

KSEROTERMOFĪTĀ AUGĀJA RAKSTURSUGU IZPLATĪBA ZEMGALES LĪDZENUMA MAZO UPJU IELEJĀS

Lauma Gustiņa

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Lauma.Gustina@lu.lv

Pētījuma mērķis ir noskaidrot kserotermofītā augāja izplatības īpatnības Zemgales līdzenumā. Apsekošanai izvēlētas 14 līdzenuma mazo upju ielejas. Kserotermofītā augāja izplatības karšu sagatavošanā izmantoti arī dati no Latvijas Dabas fonda dabisko zālāju datu bāzes.

Kserotermofītā veģetācija aprakstīta 64 vietās, tās rakstursugu sastopamība nav vienmērīga. Vairāk rakstursugu konstatēts līdzenuma rietumu un austrumu daļā, bet mazāk centrālajā daļā. Līdzīgi izplatītas arī klašu *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geraniea* rakstursugas, bet *Koelerio-Corynepforetea* klases rakstursugas galvenokārt sastopamas līdzenuma rietumu daļā. Visas kserotermofītā augāja sugas, kas aprakstītas Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās, pēc izplatības īpatnībām un sastopamības var iedalīt sešās grupās.

Raksturvārdi: kserotermofītā veģetācija, upes ieleja, Zemgales līdzenums, Latvija

IEVADS

Organismu pārvietošanās ir nozīmīgs ekoloģisks process ainavā, kas ietekmē gan populāciju noturīgumu, gan sugu, gēnu un traucējumu izplatību, gan bioloģisko sabiedrību sastāvu, kā arī daudzus citus ekoloģiskos procesus. Daudzās ainavās, kurās lielākā daļa dabiskās veģetācijas ir iznīcināta, tās atlikušie fragmenti saglabājušies izolētu plankumu veidā vai arī kā lineāri veidojumi starp lauksaimniecības zemēm vai gar upēm, dzelzceļiem, lielceļiem, elektrolīnijām un citiem lineāriem elementiem (Hellmund, Smith, 2006). Lineāri ainavas elementi, kas savieno divus vai vairākus biotopu plankumus un funkcionē, lai veicinātu pārvietošanos, kalpo kā ekoloģiskie koridori, kam ir būtiska loma biotā. Tie var aptvert teritorijas ar dabisku un pārveidotu veģetāciju un nodrošināt savienotību, kas ļauj biotai izplatīties vai pārvietoties starp biotopu fragmentiem cauri teritorijām, kuras citādi nebūtu iespējams šķērsot (Hilty et al., 2006).

Upju koridori noteikti ir visdinamiskākā vieta ainavā (Forman, 2001), kā arī vieni no būtiskākajiem ainavas elementiem bioloģiskās daudzveidības ziņā (Hilty et al., 2006). Mitrās un auglīgās aluviālās augsnes padara upju ielejas par produktīvām lauksaimniecības zemēm, kā rezultātā reiz nepārtrauktais veģetācijas koridors tiek fragmentēts (Hellmund and Smith, 2006).

Austrumeiropā vairāki pētījumi par kserotermofīto veģetāciju veikti lielo upju tuvumā – Vltava Čehijā (Dostálek and Frantík, 2008), Visla un Odera Polijā (Banaszak et al., 2006; Barańska and Źmihorski, 2008). Arī Latvijā vairākos darbos ir uzsvērtas upju nozīme kserotermofītā augāja izplatībā (Φarape, 1989; Kabucis, 2004). Igaunijā pie kserotermofītajiem zālājiem pieskaitāmi alvāri.

Dabiskie zālāji upju ielejās Igaunijā klasificēti kā palieņu zālāji un lielākoties novērojami Igaunijas centrālajā un dienvidu daļā. Palienēm raksturīga neregulāra vai reta applūšana, nabadzīgas, ūdenscaurlaidīgas augsnes, kā rezultātā lielāko daļu gada šīs teritorijas ir sausas (Estonian Fund for Nature et al., 2001). Nelielās platībās palienēs sastopamas arī kserotermofīto zālāju rakstursugas – *Helictotrichon pratense*, *Cirsium acaule*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Trifolium montanum* u.c. (Truus, 1998).

Lietuvā ar lielāko upju ielejām un ezeru krastiem saistās visu dabisko zālāju izplatība un lielāko daļu no tiem sastāda mezofītie zālāji, kas pieder klasei *Molinio-Arrhenatheretea* (EPMRL, 1998). Kserotermofītie *Festuco-Brometea* klases zālāji biežāk novērojami valsts dienvidu un dienvidrietumu daļā upju ielejās un uz pauguru nogāzēm (Rasomavicius et al., 2006). Lietuvas teritorijā ir pētīta kserotermofīto zālāju rakstursugas *Allium oleraceum* izplatība un to ietekmējošie faktori. Lietuvas teritorijā suga blīvāk izplatīta valsts dienvidu daļā un gandrīz puse atradņu (48.2 %) konstatētas atklātos biotopos uz dažāda slīpuma nogāzēm, kuras lielākoties raksturo dienvidu vērsums. 32.9 % atradņu aprakstītas uz upju ieleju nogāzēm. Atsevišķos Lietuvas rajonos *A. oleraceum* novērots gandrīz tikai upju ielejās (Karpavičienė, 2008). No iepriekš minētā iespējams secināt, ka Lietuvā upju ielejām kserotermofīto zālāju izplatībā ir ļoti liela nozīme. To nosaka divi faktori – cilvēka darbība (intensīva lauksaimniecība, zālāju tradicionālās apsaimniekošanas pārtraukšana) un īpašie mikroklimatiskie apstākļi upju ielejās.

Latvijā lielākā zālāju sabiedrību daudzveidība saistīta ar upju ielejām un teritorijām ar paugurainu reljefu. Daudzveidīgākās augu sabiedrību ziņā ir Abavas un Gaujas ielejas, bet dabisko zālāju izplatībā liela nozīme ir arī atsevišķiem Ventas, Lielupes un Daugavas ielejas posmiem. Ārpus upju ielejām lielāka zālāju daudzveidība vērojama Latgales augstienē un Piejūras zemienē (Rūsiņa, 2007). No visiem Latvijas dabiskajiem zālājiem sausie smiltāju, calcifītie un mežmalu zālāji aizņem 10.68 % (Kabucis et al., 2003). Sausie zālāji, kas aprakstīti Latvijas teritorijā, pieder trim zālāju veģētācijas klasēm: stepju zālājiem *Festuco-Brometea*, smiltāju zālājiem *Koelerio-Corynephoretea* un mežmalu zālājiem *Trifolio-Geranietea*, bet ar upju ielejām saistīta ir tikai *Festuco-Brometea* klases sabiedrību izplatība (Rūsiņa, 2007). Kserotermofītā augāja izplatībā parasti uzsver lielo upju ieleju nozīmi, tomēr arī mazāku upju ielejās ir aprakstīti vairāki sauso zālāju sintaksoni: sabiedrība *Helictotrichon pubescens* - *Fragaria viridis* konstatēta Tērvetes ielejā (Straupe and Adamovičs, 2003), Užavas krastos *Helictotrichon pratense* – *Filipendula vulgaris* zālāji (Pēterhofs u.c., 2005) (tie konstatēti arī Salacas krastos posmā no Rozēniem līdz Mērnekiem (BVF, 2004)). Kserotermofītie zālāji aprakstīti arī Pededzes (LDF, 2007), Rūjas (LDF, 2006a) un Īslīces (Gustiņa, 2009) krastos, bet atsevišķi kserotermofītā augāja elementi – Vilces ielejā (LDF, 2006b).

Lielo upju ielejas parasti ir platākas un dziļākas, nekā mazo, līdz ar to arī mikroklimats ievērojami atšķiras no makroklimata, kas, savukārt ietekmē sugu daudzveidību. Tomēr, apskatītie informācijas avoti liecina, ka arī mazo upju ielejas ir nozīmīgas, īpaši ņemot vērā arvien pieaugošo biotopu fragmentāciju lauksaimniecības ainavās. Mazās upju ielejas kopā ar lielajām veido vienotu kompleksu, paverot plašākas sugu migrācijas iespējas.

Šī darba mērķis ir noskaidrot kserotermofītā augāja izplatības īpatnības Zemgales līdzenumā.

MATERIĀLS UN METODIKA

Zemgales līdzenums ietilpst Viduslatvijas ģeogrāfisko rajonu grupā un ir viens no viendabīgākajiem Latvijas ģeogrāfiskajiem rajoniem (Ramans, 1975). Tā virsmu saposmo Lielupes baseinā ietilpstošo upju tīkls. Upēm vairumā gadījumu ir lēzenas, plašas ielejas, kuru krastos un gultnēs vietām atsedzas dolomītu slāņkopas (Seile, 1981). Zemgales līdzenumā uz karbonātiem bagātajiem limnoglaciālajiem nogulumiem izveidojušās auglīgas velēnu karbonātu augsnes (Seile, 1981). Līdzenuma rietumdaļa ir pauguraināka, reljefs ir nelīdzens, augsnes akmeņainākas, novērojamas velēnu podzolētās augsnes (Boruks, 2004). Augsnes veidošanās apstākļu ziņā Zemgales līdzenumā sevišķa nozīme ir tam, ka augsnes cilmiežos ir daudz karbonātu. Daudz karbonātu ir arī dolomītu atsegumu vietās upju ielejās (Ramans, 1975).

Zemgales līdzenums ir viena no visnenāk un visvairāk atmežotām teritorijām Latvijā (Tabaka, 2001). Tajā ir lauksaimnieciskajai ražošanai labvēlīgi gan dabas, gan ekonomiskie apstākļi: līdzens reljefs un Latvijā auglīgākās augsnes. Bijušajos Bauskas, Jelgavas un Dobeles rajonos, kas aptuveni atbilst Zemgales līdzenuma teritorijai, lauksaimniecībā izmantojamās zemes sastāda vairāk kā 50% (Boruks, 2004).

Upju kopskaits Latvijā pārsniedz tūkstoti. Par lielajām upēm uzskata tās, kuru garums pārsniedz 100 km, bet pārējās veido mazo upju tīklu (Cimdiņš un Liepa, 1983). Šī pētījuma ietvaros apskatītas 13 Zemgales līdzenuma upju ielejas: Bērzes, Auces, Skujaines, Tērvetes, Svētes, Platones, Sidrabes, Vircavas, Svitenes, Īslīces, Bērsteles, Ceraukstes un Iecavas. Triju minēto upju garums pārsniedz 100 km (Iecava, Svēte, Bērze), bet, tā kā to gultnes platums ir ievērojami mazāks, nekā līdzenuma lielajām upēm Lielupei, Mūsai un Mēmelei, tās šī pētījuma ietvaros uzskatītas par mazajām upēm. Piemēram, Mūsas un Mēmeles gultnes platums augšpus Bauskas ir 50-60 m, bet Svētes gultne pie Mūra dzirnavām ir tikai 10 m plata (TOPO 10K PSRS).

Apsekojamās upes izvēlētas, vadoties pēc četriem kritērijiem:

- lai to ielejas būtu meliorācijas darbos nepārveidotas;
- lai tās reprezentētu visu Zemgales līdzenumu;

- lai ielejas būtu pēc iespējas dažādas – ar lēzenām, zemām nogāzēm un stāvām, augstām nogāzēm;
- lai ielejas, kaut fragmentāri, bet būtu apsekojamas viena veģetācijas perioda laikā.

Upju Sidrabes un Bērsteles apsekotajos ieleju posmos netika konstatēta neviena kserotermofītā augāja atradne, tādēļ no tālākas analīzes tās ir izslēgtas.

Tā kā visas upju ielejas visā garumā viena veģetācijas perioda ietvaros apsekot nav iespējams, katrai upes ielejai izvēlēti atsevišķi posmi, kas atbilst vairākiem kritērijiem. Ar ortofotokartes (ORTOFOTO 3) un topogrāfiskā kartes (TOPO 10K PSRS) palīdzību noskaidroti ieleju posmi, kuros:

- nav aramzemes vai tā aizņem nelielas ielejas platības;
- nav kokaudžu, vai tās aizņem nelielas teritorijas un izvietojušās šauru joslu veidā gar ielejas nogāzes augšmalu vai upes gultni;
- ielejas nogāzes ir relatīvi augstas (šajā gadījumā jēdziens „relatīvs” attiecas uz faktu, ka katrai no apskatītajām upēm ielejas nogāžu parametri ir atšķirīgi);
- upes gultne nav regulēta;
- ieleja ir ērti pieejama – to šķērso autoceļš.

Ne visi apskatītie ieleju posmi atbilst visiem šiem kritērijiem. Piemēram, Vircavas un Svitenes ielejas ir ļoti lēzenas un ir neiespējami izdalīt kādu atsevišķu posmu, kurā ieleja līdzenuma reljefā izceltos. Upju ieleju apsekošanas gaitā noskaidrojās vēl kāds faktors, kas izmainīja iecerētā apsekojamā posma garumu – ielejas, kurās konstatētas vairāk kserotermofītā augāja atradnes, apsekošanas laikā tās, nekā iepļānots, bet ielejas, kurās kserotermofītais augājs novērots reti – garākā.

Kserotermofītā veģetācija Zemgales līdzenuma upju ielejās aprakstīta 2007. gada un 2009. gada vasarās, izmantojot Brauna – Blankē metodi. Aprakstu vietas izvēlētas, vadoties pēc kserotermofītajai veģetācijai raksturīgo sugu klātbūtnes. Veģetācija aprakstīta, ja 4 m² lielā laukumā vienkopus konstatētas vismaz divas kserotermofītā augāja rakstursugas. Pēc Brauna - Blankē metodes raksturojot veģetāciju, visa aprakstīšanas procedūra (un vēlāk arī veģetācijas klasifikācija) balstās, pirmkārt, uz rūpīgi izvēlētu parauglaukumu. Tā veģetācijai ir jābūt homogēnai. Homogēna veģetācija norāda arī uz homogēniem vides apstākļiem (Braun-Blanquet, 1932; Poore, 1955). Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās šo nosacījumu ne vienmēr bija viegli realizēt, jo bieži vien kserotermofītā veģetācija izveidojusies šauru joslu veidā starp aramzemi un kokiem apaugušu krasta krauju un pārstāv pārejas zonu no viena biotopa uz otru. Lai parauglaukumi būtu iespējas homogēnāki, šī darba ietvaros lietoti divu dažādu konfigurāciju laukumi, kuru platība ir 4 m². Situācijās, kad jāapraksta šaura veģetācijas josla, kā parauglaukuma garums izvēlēti 4 m, bet platums – 1 m. Izvēlētajos parauglaukumos fiksēta tā

ģeogrāfiskā atrašanās vieta, kā arī vietu raksturojošie vides faktori. Šī pētījuma ietvaros, kā veģetāciju raksturojoši parametri, vēra ņemti:

- veģetācijas segums (%);
- sūnu stāva segums (%);
- pērnās kūlas slāņa segums (%);
- veģetācijas vidējais augstums (cm);
- vaskulāro augu sugu skaits;
- kserotermofītajam augājam raksturīgo sugu skaits.

Savukārt, parauglaukuma atrašanās vietu raksturo:

- X un Y koordinātes LKS – 92 sistēmā;
- upes nosaukums un kārtas skaitlis R-A virzienā;
- nogāzes ekspozīcija (vērsums un kritums).

Pēc parauglaukuma ģeogrāfisko un vides parametru noteikšanas katram parauglaukumam sagatavoti sugu saraksti, kuros uzskaitītas visas parauglaukumā konstatētās vaskulāro augu sugas, fiksējot katras sugas projektīvo segumu. Nomenklatūra vaskulārajiem augiem pēc Gavrilova un Šulcs (1999).

Latvijas teritorijā aprakstītās zālāju sabiedrības pieder pie piecām veģetācijas klasēm, no kurām divas – *Festuco-Brometea* un *Koelerio-Corynephoretea* – uzskatāmas par kserotermofīto zālāju klasēm. Mežmalu zālāju klases *Trifolio-Geranietea* sabiedrības ir vienas no biežāk novērotajām kserotermofīto zālāju kontaktsabiedrībām, tajās augsta sastopamība ir *Festuco-Brometea* klases rakstursugām (Rūsiņa, 2007). Latvijā ir sastopamas arī kserotermofīto krūmāju klases *Rhamno-Prunetea* rakstursugas, kas bieži novērojamas aizaugošos sausos zālajos (Butaye et al., 2005). Lai aptvertu pēc iespējas plašāku kserotermofītā augāja rakstursugu klāstu, izveidots sugu saraksts, kurā apvienotas augu sugas, ko atšķirīgi autori atzinuši par minēto veģetācijas klašu rakstursugām Centrāleiropā un Ziemeļeiropā.

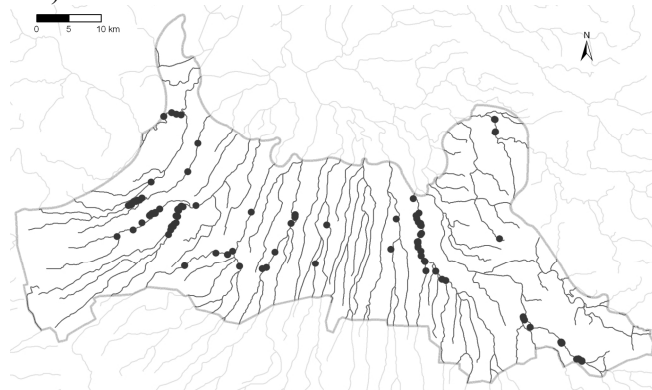
Latvijā jau kopš 19. gs. beigām tiek ievākti dati par dažādu sugu izplatību. Šie dati ietver Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta botānikas laboratorijas herbāriju un floras sarakstus, Latvijas Dabas Fonda (turpmāk tekstā – LDF) pļavu datubāzi, Slīteres nacionālā parka herbāriju, Teiču rezervāta herbāriju, Latvijas herbāriju (*Herbarium Universitatis Latviensis*), kā arī vairākus citus herbārijus. Apkopojot informāciju no šiem datu avotiem, būtu iespējams gūt priekšstatu par dažādu sugu izplatību gan laikā, gan telpā. Tomēr, šī pētījuma ietvaros, lai sagatavotu kserotermofītam augājam raksturīgo sugu izplatības kartes, vēl bez autores ievāktajiem datiem, no minētajiem avotiem izmantota tikai LDF datubāze, kas ietver laika posmā no 2000.-2003. gadam iegūtus datus un datus, kas gūti apsekojot Zemgales līdzenuma upju ielejas. Šajos informācijas avotos iespējams rast informāciju par precīzām sugu atradnes ģeogrāfiskajām koordinātēm. Pārējie

datu avoti rada ļoti aptuvenu priekšstatu par atradnes atrašanās vietu – minēts tikai kvadrāta numurs 5 x 5 vai 7 x 9 km tīklā vai tuvākās apdzīvotās vietas nosaukums. Vadoties pēc šādas informācijas, nav iespējams noteikt, vai atradne saistīta ar kādu upes ieleju. Otrkārt, sugu telpiskā izplatība laika gaitā mainās, un lielākā daļa pieejamo informācijas avotu nesatur datus par sugu atradnēm mūsdienās. Līdz ar to, izmantojot visus pieejamos datu avotus, būtu iespējams veikt analīzi par sugu dinamiku, bet grūti būtu korekti izvērtēt upju ieleju nozīmi kādas konkrētas sugu grupas izplatībā.

Pētījumos par sugu un sabiedrību izplatību nav viena noteikta atradnes jēdziena, tādēļ tā izpratne mainās atkarībā no floristisko pētījumu mērķa un rakstura (Fatare, 1992). Šajā darbā sugu kartēšanā izmantota punktu metode, kas ļauj attēlot sugas atradnes reālo novietojumu telpā. Kserotermofītā augāja rakstursugu izplatības kartes sagatavotas, izmantojot datorprogrammu ArcView 9.2 (ESRI, 2006).

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

2007. un 2009. gada vasarās Zemgales upju ielejās aprakstītas 64 kserotermofīto zālāju rakstursugu atradnes. Pavisam kopā tajās fiksētas 173 sugas, 60 no tām uzskatāmas par kserotermofītā augāja rakstursugām. Analizējot dabā iegūtos datus kopā ar LDF Bioloģiski vērtīgo zālāju datu bāzes datiem (Kabucis et al., 2003), iegūti rezultāti, kas rāda, ka kserotermofītā augāja rakstursugas Zemgales līdzenumā izplatītas nevienmērīgi. Lielāks izplatības blīvums vērojams līdzenuma rietumu un austrumu daļās, bet vidusdaļas upju ielejās tās sastopamas ievērojami retāk. Par īpaši sugām bagātām uzskatāmas trīs upes: Skujaine, Tērvete un Īslīce (1. attēls).



1. attēls. Kserotermofīto zālāju rakstursugu izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

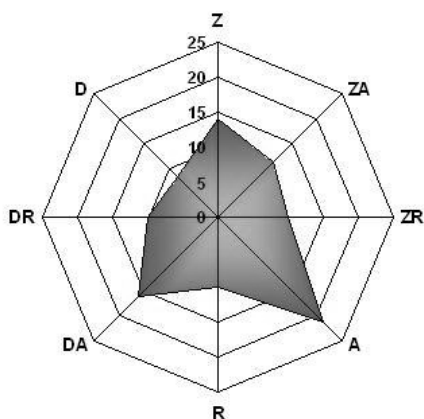
Figure 1. Distribution of character species of xerothermic grasslands in the valleys of small rivers in the Zemgale Lowland

Iemesls šādai izplatībai varētu būt saistīts ar līdzenuma reljefu – līdzenuma rietumu daļa, caur kuru savas ielejas izveidojušas Auce, Skujaine, Tērvete un Svēte, paceļas ievērojami augstāk virs jūras līmeņa nekā vidusdaļa un austrumu daļa. Piemēram, Auces vidustecē ielejas krasti sasniedz 46 m augstumu v.j.l., bet Vircavas vidustecē – tikai 27 m. Līdzenuma vidusdaļas upju ielejas ir platas un bieži vien tikai 5 m dziļas (piemēram, Svitenes ieleja), bet, piemēram, Auces ieleja vietām ir tikai 100 m plata un 10 m dziļa. Lēzenās upju ielejas Zemgales līdzenumā bieži vien ir uzartas un apsētas ar lauksaimniecības kultūrām, dabiskajai veģetācijai atstājot tikai šauru joslu starp aramzemi un upes gultni. Lai gan līdzenuma reljefa kartē Īslīces upes ieleja gandrīz neiezīmējas, salīdzinot ar Svitenes, Vircavas un Platones ielejām, tā ir šaurāka un dziļāka. Posmā no Rundāles Dzirnāvu HES līdz ietekai Lielupē Īslīces upes ielejas platums svārstās no 500 m platākajā vietā līdz 180 m šaurākajā. Vietām ielejas krasti sasniedz 10 m augstumu un veido 25-60° stāvas nogāzes (Gustiņa, 2008). Lielais kserotermofītā augāja rakstursugu skaits Īslīces ielejā varētu būt saistīts ne tikai ar ielejas reljefu. Tikai 3 km uz austrumiem no Īslīces plūst Lielupe, kuras ielejā dabas parka „Bauska” teritorijā konstatēti zālāji ar *Centaurea scabiosa*, *Filipendula vulgaris* un *Trifolium montanum*. Šie zālāji biežāk konstatēti ielejas kreisajā krastā. Tāpat Lielupes ielejā konstatētas vairākas Latvijā retas sugas, kuru izplatība saistīta ar sausiem un siltiem biotopiem – *Inula britannica*, *Ajuga genevensis*, *Allium vineale*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Cotoneaster niger*, *Cotoneaster orientalis* (BVF, 2007). Ļoti iespējams, laika gaitā sugas migrējušas no vienas ielejas uz otru pa cilvēka radītiem koridoriem – ceļiem. Šajā gadījumā migrāciju visdrīzāk veicinājis siena iegūšanas process.

Lielā daļā pētījumu par kserotermofīto zālāju sugu izplatību tiek uzsvērts, ka kserotermofīto sabiedrību izplatība saistīta ar dienvīdu vai dienvidrietumu ekspozīciju (Banaszak, 2006; Butaye et al., 2005; Chytrý, 1997; Baba, 2004; Laiviņš un Kreile, 2006; Karpavičienē, 2008). Protams, ir arī izņēmumi – Latvijā no S. Rūsiņas darbā „Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības” aprakstītajām klases *Festuco-Brometea* atradnēm 149 atradās uz nogāzēm un no tām 39,5 % neatradās uz dienvīdu vai dienvidrietumu nogāzēm. 3,2 % atradņu konstatētas pat uz ziemeļu nogāzēm (Rūsiņa, 2007). Lai skaidrotu kserotermofīto zālāju rakstursugu izplatību Zemgales līdzenumā, arī meklēta saistība ar ekspozīciju, bet statistiski nozīmīga korelācija netika konstatēta. Deviņas atradnes aprakstītas uz ziemeļu nogāzes, 7 – uz ziemeļaustrumu, 6 – uz ziemeļrietumu, 13 – uz austrumu, 6 – uz rietumu, 10 – uz dienvidaustrumu, 6 – uz dienvidrietumu un 5 atradnes uz dienvīdu nogāzes. Procentuāls atradņu sadalījums pa nogāzēm redzams 2. attēlā. Šādu atradņu sadalījumu iespējams skaidrot ar Zemgales līdzenuma upju tecējuma virzienu – tās plūst no dienvidiem uz ziemeļiem, tādēļ arī nogāzes, kas vērstas pret dienvidiem vai ziemeļiem ir ievērojami mazāk, nekā tādas, kas vērstas pret austrumiem, rietumiem,

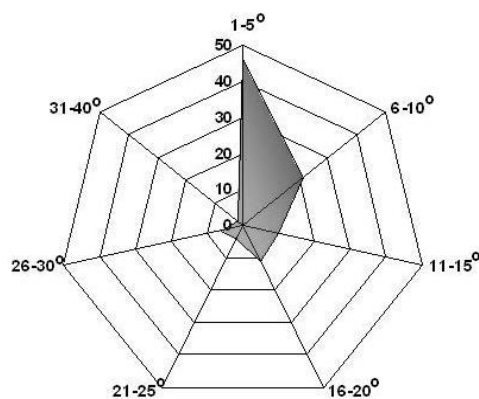
dienvidaaustrumiem, ziemeļaustrumiem. Interesanti rezultāti iegūstami, analizējot ekspozīcijas saistību ar atradnes attālumu līdz kokaudzei un kokaudzes azimutu. No 22 atradnēm, kuru atrašanās vieta saistīta ar ziemeļu, ziemeļaustrumu vai ziemeļrietumu ekspozīciju, 16 atradnes atrodas uz dienvidiem, dienvidaustrumiem vai dienvidrietumeim no kokaudzes, un 13 atradnes tiešā kokaudzes tuvumā. Ir zināms, ka mežaudze un augu lapas var atstarot līdz 20 % redzamās gaismas un līdz 45 % infrasarkanā starojuma (Geiger, 1950). Rezultātā zemes virsma kokaudzes tuvumā saņem lielāku gaismas un siltuma daudzumu nekā no kokaudzes tālāk esošās teritorijas. Kokaudzes tuvums varētu būtiski ietekmēt vietas mikroklimatu, radot piemērotākus apstākļus kserotermofīto sugu attīstībai.

Vietas mikroklimatu ietekmē ne tikai nogāzes vērsums, bet arī kritums. No tā atkarīgs gan saņemtās gaismas, gan siltuma apjoms (Geiger, 1950), kā arī barības vielu daudzums un mitruma režīms augsnē (Zirnītis, 1968). Zemgales līdzenuma upju ielejās kserotermofīto zālāju rakstursugas konstatētas dažāda slīpuma nogāzēs. Divas atradnes aprakstītas līdzenā vietā; uz nogāzēm, kuru slīpums nepārsniedz 4° sausu un siltu vietu sugu atradnes konstatētas 17 vietās; uz nedaudz slīpākām – 5-10° - 25 vietās, bet uz nogāzēm, kuru kritums lielāks par 10° kserotermofīto zālāju rakstursugu atradnes novērotas 20 vietās. Atradnes stāvākos novietojumos galvenokārt konstatētas Īslīces un Skujaines ieleju krastos. Procentuāls atradņu sadalījums pa nogāzēm pēc krituma leņķa redzams 3. attēlā.



2. attēls. Atradņu sadalījums pa nogāzēm pēc nogāzes vērsuma (%)

Figure 2. Distribution of localities by slope aspect

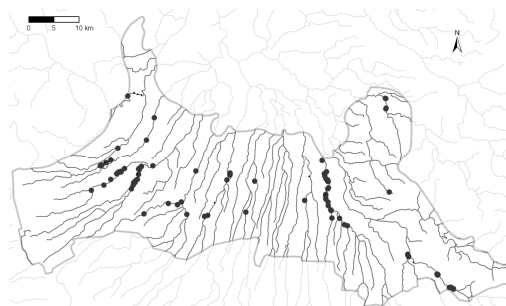


3. attēls. Atradņu sadalījums pa nogāzēm pēc nogāzes krituma leņķa (%)

Figure 3. Distribution of localities by slope inclination

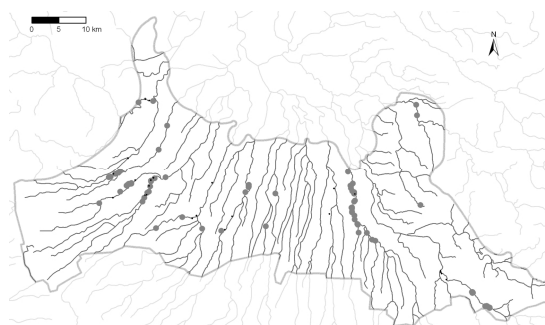
Analizējot kserotermofīto zālāju un mežmalu klašu rakstursugu izplatību, vērojamas atšķirības. Klašu *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geranietea* rakstursugu izplatība ir līdzīga līdzenuma austrumu un rietumu daļās (4. un 5. attēls), bet klases

Koelerio-Corynepherea rakstursugu izplatība atšķiras – tās biežāk sastopamas Zemgales līdzenuma rietumu daļā Tērvetes un Skujaines krastos (6. attēls). Iespējams, tas saistīts ar augsnes cilmieža īpatnībām. Upes, kuru krastu nogāzēs konstatēts lielāks smiltāju klases rakstursugu īpatsvars, plūst cauri teritorijām, kuras sedz smilts, grants un aleirītu nogulumi (LVGD Kvartārģeologija, 2004). Klasei *Koelerio-Corynepherea* raksturīgajām sugām ir minimālas prasības pēc barības vielām un mitruma. Sugu *Acinos arvensis*, *Potentilla argentea*, *Trifolium arvense* un *Sedum acre*, kas novērotas Skujaines un Tērvetes ielejās, prasības pēc barības vielām lieliski ilustrē Ellenberga indikatorvērtība slāpeklim – 1 (ļoti nabadzīgas augsnes). Šo sugu prasība pēc augsnes mitruma svārstās no 2-3 (sausī augsnes apstākļi) (Ellenberg et al., 1992). Smilts augsnes, salīdzinājumā ar mālainām, ir ūdenscaurlaidīgas, tās slikti vada siltumu un sasilst dziļāk (Zirnītis, 1968), kā arī satur minimālu barības vielu daudzumu (Freivalds, 1970). Tā rezultātā veidojas smiltāju zālāju attīstībai piemēroti apstākļi – minimāls nodrošinājums ar mitrumu un barības vielām, krasas diennakts temperatūras svārstības.



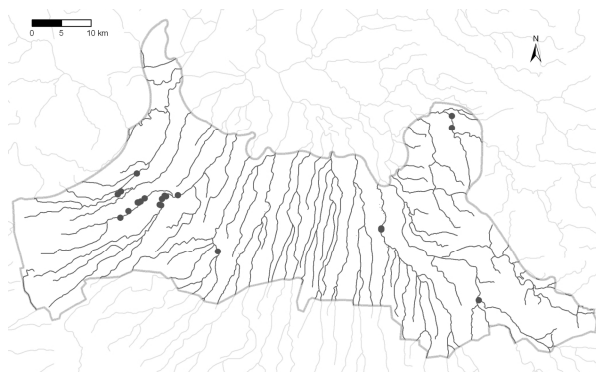
4. attēls. Klases *Festuco-Brometea* rakstursugu izplatība Zemgales līdzenumā

Figure 4. Distribution of character species of the class *Festuco-Brometea*



5. attēls. Klases *Trifolio-Geranietea* rakstursugu izplatība Zemgales līdzenumā

Figure 5. Distribution of character species of the class *Trifolio-Geranietea*



6. attēls. Klases *Koelerio-Corynephoretea* rakstursugu izplatība Zemgales līdzenumā

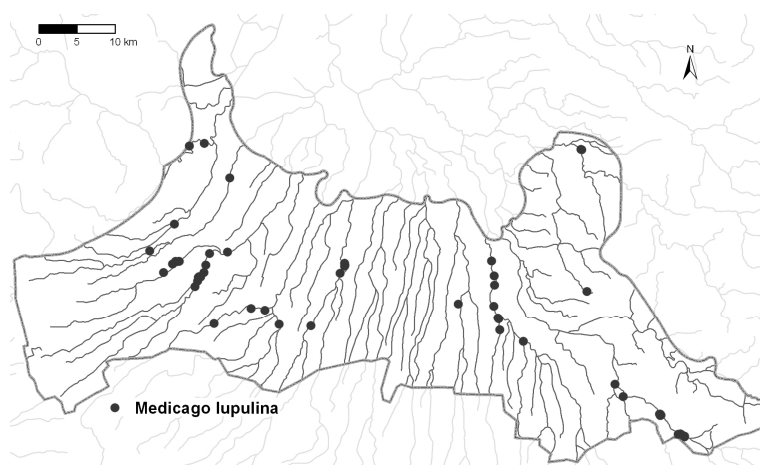
Figure 6. Distribution of character species of the class *Koelerio-Corynephoretea*

Arī atsevišķu rakstursugu izplatībā Zemgales līdzenumā vērojamas dažas īpatnības. Pēc šīm īpatnībām kserotermofīto zālāju rakstursugas var iedalīt 6 grupās:

1. Sugas ar plašu izplatību, sastopamas bieži, vienmērīgi (no 21-63 % atradņu);
2. Sugas ar plašu izplatību, sastopamas reti, bet vienmērīgi (no 3-20 % atradņu);
3. Sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma rietumu daļā;
4. Sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma austrumu daļā;
5. Sugas, kuru izplatība aprobežojas ar kādu atsevišķu upi (upēm) vai upes baseinu;
6. Ļoti retas sugas ar vienu vai divām atradnēm.

Sugas ar plašu izplatību, sastopamas bieži, vienmērīgi. Pie šīs grupas pieder 14 sugas, kas novērotas gandrīz visās Zemgales līdzenumā kartētajās atradnēs, to izplatība gandrīz sakrīt ar kserotermofīto zālāju rakstursugu kopējo izplatību. Grupā ietilpst *Agrimonia eupatoria*, *Briza media*, *Centaurea scabiosa*, *Fragaria viridis* u.c. sugas. Daļa šo sugu raksturīgas arī mezofīto zālāju klasei *Molino-Arrhenatheretea* – *Leontodon hispidus*, *Primula veris*, *Plantago media*, *Leucanthemum vulgare*, *Medicago lupulina* un *Linum catharticum* (Rūsiņa, 2007). Piecas no minētajām sugām ir intolerantas pret vides temperatūru (Ellenberg et al., 1992). Iepazīstoties ar šīs grupas sugu ekoloģiskajām prasībām un vairošanās īpatnībām, iespējams izvirzīt hipotēzes par sugu plašās sastopamības iemesliem, kā arī prognozēt izplatības dinamiku nākotnē.

Medicago lupulina attīstībai nepieciešama gaiša, mēreni silta vieta, kā arī valga un karbonātiem bagāta augsne. Sugas attīstību neierobežo vietas kontinentalitāte un barības vielu saturs augsnē (Ellenberg et al., 1992). Šī suga plaši izplatīta Eirāzijā un Ziemeļāfrikā gan subtropu, gan mērenā klimata joslā (Bojnanský and Fargašová, 2007). Latvijā sastopama bieži visā valsts teritorijā (Табачка и др., 1988). Zemgales līdzenumā novērota visās apsekoto upju ielejās, izņemot Virčavu un Sidrabi (7. attēls). Suga izplatās ģeneratīvi gan ar dzīvnieku palīdzību (dis-zoohorija), gan ar lietus ūdens straumēm (ombrohidrohorija). Atkarībā no izplatības veida katrā konkrētā gadījumā, suga var izplatīties netālu no izcelsmes vietas vai arī ar dzīvnieku palīdzību pārvarēt ievērojamus attālumus (Hensen, 1997). Sēklu raža sugai ir salīdzinoši neliela – tikai 600-2000 sēklu uz m², mazāk sēklu novērots mikroreljefa iepakās, četrreiz vairāk to ir pacēlumos. Arī sugas īpatņu izplatība ir līdzīga (Pavone and Reader, 1982). Šādas īpatnības sugas izplatībā ievieš atšķirīgie mitruma apstākļi (Pavone and Reader, 1985). Lielākā daļa sēklu savu mātesaugu pamet ziemas sezonā, bet pirmajā gadā pēc izsēšanās uzdīgst tikai 30-40% sēklu. Tas liecina par ilglaicīgas sēklu bankas veidošanos (Pavone and Reader, 1982).

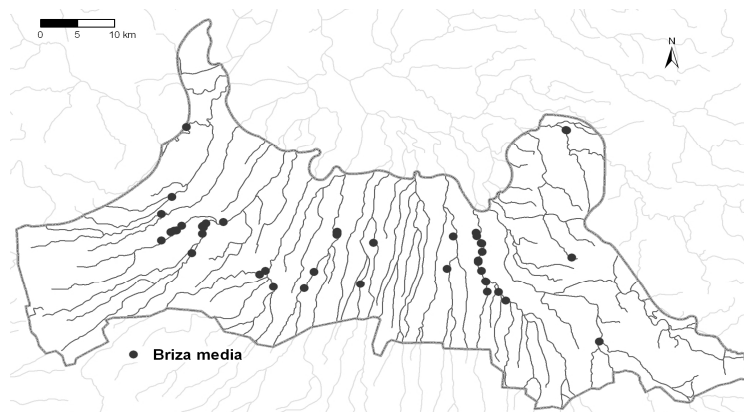


7.attēls. *Medicago lupulina* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 7. Distribution of *Medicago lupulina* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Briza media, kuras atradnes konstatētas gandrīz visu Zemgales līdzenumā apsekoto upju ielejās, izņemot Sidrabi (8. attēls), attīstībai nepieciešams daudz

gaismas, vāji okeānisks klimats un neliels barības vielu daudzums augsnē (Ellenberg et al., 1992), bet, ja nav spēcīgu konkurentu, sugas īpatņi var augt arī noēnojumā (Dixon, 2002). Vides temperatūrai, mitrumam un augsnes reakcijai sugas īpatņu attīstībā nav būtiskas nozīmes (Ellenberg et al., 1992). Suga ir Eiropas temperātās floras elements, tā sastopama gandrīz visā Eiropā, izņemot Islandi, Farēru un Vidusjūras salas. Pašos Eiropas ziemeļos sugas izplatībai ir gadījuma raksturs. *Briza media* novērota arī dažās Āzijas valstīs (Turcijā, Sīrijā, Nepālā u.c.), kā svešzemju suga arī Āfrikas ziemeļos, Austrālijā un Jaunzēlandē (Dixon, 2002). Eiropā *Briza media* klātbūtne konstatēta ļoti atšķirīgos zālajos: mitrās palienēs, kalnu un alpinajās pļavās, ziemeļu nogāzēs uz ģipša cilmieža, uz sausiem ledāju nogulumiem un klinšu atsegumiem, kaļķainās nogāzēs un mežastepēs (Dixon, 2002). *Briza media* izplatās veģetatīvi ar īsu sakneņu palīdzību un veido skrajās audzes (Hensen, 1997), vienas sezonas laikā sakneņi izaug vismaz 6 cm (Dixon, 2002). Sēkla šai sugai ir spārnota, var izplatīties lidojot (meteoranemohorija) vai ar lietus straumju palīdzību (ombrohidorhija), bet, neskatoties uz šiem izplatīšanās pielāgojumiem, spēj izplatīties nelielā attālumā (Hensen, 1997), tikai 3 % no sēklām izsējas tālāk par 1 m (Dixon, 2002). Sēklu banka šai sugai ir īslaicīga, jo visas sēklas dīgst jau pirmajā rudenī pēc izsēšanās un pavasarī vai vasarā augsnē nav novērojama neviena sēkla, kas saglabājusi dīdzību (Dixon, 2002).

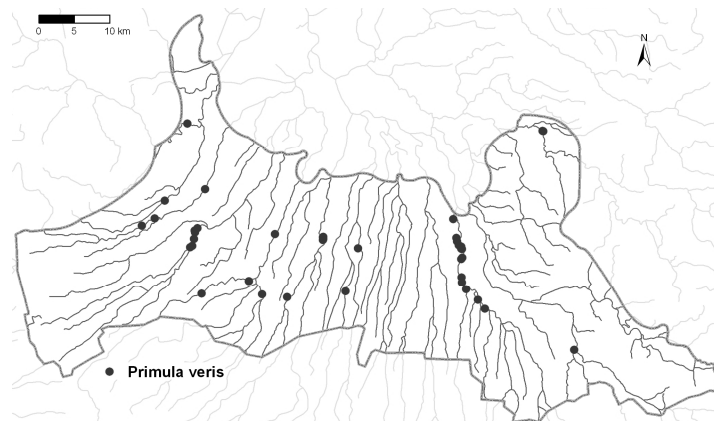


8.attēls. *Briza media* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 8. Distribution of *Briza media* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Primula veris klātbūtne fiksēta visās pētījumā iekļauto Zemgales līdzenuma upju ielejās, izņemot Sviteni un Sidrabi (9. attēls). *Primula veris* ir daudzgadīgs lakstaugs, kura rozetes var ilgi augt un attīstīties vienā un tai pat vietā – Skandināvijā kā sugas īpatņu vidējais vecums minēti 52 gadi. *Primula veris* aug

labi drenētās kaļķainās augsnēs, kur veido apakšējo stāvu ar platlapju sugām bagātos zālajos. Suga ir sastopama arī skrajos krūmājos un mežmalās, kā arī uz kaļķainu iežu atsegumiem (Brys and Jacquemyn, 2009). *Primula veris* augšanai un attīstībai nepieciešamos apstākļus raksturo liels gaismas daudzums, vāji okeāniskais klimats, sausa līdz mēreni mitra, karbonātu saturoša ar barības vielām nabadzīga augsne. Vides temperatūra sugas sastopamībā nav noteicoša (Ellenberg et al., 1992). *Primula veris* spēj labi pārziemot lielā salā, tā ir labi pielāgojusies garām ziemām un vēlam pavasarim, tomēr vēlas pavasara salnas var bojāt ziedus un samazināt sēklu ražu. *Primula veris* neaug vietās ar augstu gruntsūdens līmeni, labi pacieš sausumu (Brys, Jacquemyn, 2009). *Primula veris* bieži novērojama gandrīz visā Eiropā, ziemeļos līdz 63 ziemeļu platumam grādam, dienvidos līdz Alpu kalniem. Vidusjūras reģionā gaiļbiksīte sastopama reti (Spānijas un Itālijas ziemeļu daļā). Sugas izplatības areāls austrumos plešas līdz pat Amūras upei, suga sastopama arī Turcijā Kaukāza un Altaja kalnos (Brys, Jacquemyn, 2009). *Primula veris* galvenokārt vairojas ar sēklu palīdzību, ļoti nelielos attālumos arī ar sakneņu palīdzību. Jaunie augi ziedēšanas vecumu sasniedz 3-4 gadā (Brys and Jacquemyn, 2009). Sugas sēklu masa un kvalitāte lielā mērā ir atkarīga no populācijas lieluma (Kéry et al., 2000). No mātesauga sēklas atbrīvojas ar vēja palīdzību, bet, tā kā sēklām nav nekādu pielāgojumu lidošanai, parasti izplatās tikai 11-12 cm attālumā no izcelsmes vietas. Nozīmīgākais sēklu izplatīšanas aģents ir ūdens straumes, ar to palīdzību sēkla var tikt pārvietota vairākus kilometrus (Brys and Jacquemyn, 2009). Lai arī gaiļbiksītes sēklas ir gatavas dīgšanai uzreiz pēc izsēšanās, lielākā daļa no tām dīgst nākamajā pavasarī. Sēklu dīgšanai ir nepieciešama gaisma, kā arī noteikta temperatūra (optimāli 16.1°C). Dīgšanai nelabvēlīgu apstākļu gadījumā sēklas var ieslīgt miera stāvoklī un vismaz 85% sēklu nezaudējot dīgtspēju saglabāties augsnē vairāk kā 16 mēnešus (Milberg, 1994). *Primula veris* izplatību būtiski ietekmē biotopu apsaimniekošanas (pļaušanas vai ganīšanas) pārtraukšana, lai gan atsevišķi īpatņi šādos pamestos zālajos spēj saglabāties vēl vairākus gadus un pat gadu desmitus (Brys et al., 2004; Ehlén et al., 2005.)



9.attēls. *Primula veris* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 9. Distribution of *Primula veris* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Katrai no trim aprakstītajām sugām ir viena vai pat vairākas īpašības, kas nodrošina sugai biežu sastopamību: plaša ekoloģiskā valence un ilglaicīga sēkļu banka *Medicago lupulina*, plaša ekoloģiskā valence un spēja izplatīties veģetatīvi *Briza media*, ilgs mūžs un sēkļu banka augsnē *Primula veris*. Ar ilgu mūžu izceļas arī *Thymus ovatus* – šīs sugas saknes dzīvas var saglabāties augsnē 13 gadus (Pigott, 1955). Arī citām Zemgales līdzenuma upju ielejās bieži novērotām sugām ir īpašības, kas nodrošina to izplatību un izdzīvošanu: *Agrimonia eupatoria* sēklas ar epizoohorijas palīdzību var tālu izplatīties, suga veido īslaicīgu sēkļu banku augsnē (Hensen, 1997), izolācija telpā tās izplatību un populāciju izmēru neietekmē (Franzén and Eriksson, 2003); *Fragaria viridis* un *Calamagrostis epigeios* ar veģetatīvo dzinumumu palīdzību var strauji izplatīties un veidot monodominantas audzes, pie tam, abu šo sugu sēklas var izplatīties ievērojamos attālumos no izcelsmes vietas – *Fragaria viridis* ar dis-zoohorijas palīdzību, *Calamagrostis epigeios* – ar meteoranemohorijas palīdzību lidojot (Hensen, 1997). Jāpiemin arī fakts, ka slotiņu ciesa ir izturīga pret dedzināšanu vai cita veida apsaimniekošanu (Rebele et al., 2001, citēts Kavanova and Gloser, 2005). *Plantago media* īpatņi, ja reiz ir nostiprinājušies biotopā, var tajā ilgstoši noturēties, pat ja apstākļi ar laiku kļūst sēkļu dīgšanai un jaunās paaudzes attīstībai nelabvēlīgi (aizaugšana, apsaimniekošanas trūkums). Šī suga ir arī īpaši izturīga pret sausumu (Sagar, Harper, 1964). *Leucanthemum vulgare* sēklas ilgstoši saglabā dīgtspēju – 1 % sēkļu spēj dīgt pat pēc 39 gadu ilga perioda (Howarth and Williams, 1968). *Carex flacca* izplatās ar pazemes sakneņu palīdzību (Taylor, 1956). Iespējams, vairāku sugu plašā sastopamība saistīta ar to lielo augumu (piemēram, *Centaurea scabiosa*). Mazinoties apsaimniekošanas intensitātei, uzkrājoties pērno gadu kūlai un pieaugot eitrofikācijas līmenim augsnē (Straupe un Adamovičs, 2003), pieaug arī dažādu

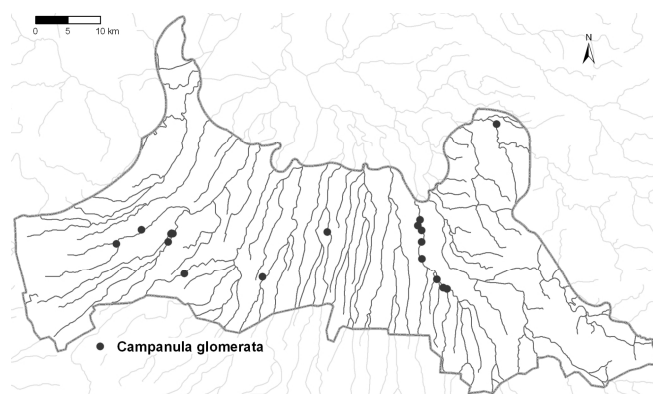
sugu konkurence, audzes kļūst blīvākas un pieejamais gaismas daudzums mazāks. Zālajos, kuru zelmenis ir augsts un blīvs, zemās, rozetveida sugas parasti nav novērojamas (Gustiņa, 2008).

Laika gaitā, saglabājoties esošajiem apsaimniekošanas apstākļiem Zemgales līdzenuma upju ielejās, sagaidāms, ka vairāku minēto sugu izplatība varētu samazināties. *Primula veris*, kuras sēklām, lai dīgtu, nepieciešama gaisma, zālājiem aizaugot ar liela auguma sugām un uzkrājoties pērnās kūlas slānim, nespēs atjaunoties. Arī *Plantago media*, kurai, lai nogatavotos sēklas, nepieciešams daudz gaismas, laika gaitā varētu kļūt retāk sastopama (Sagar and Harper, 1964). Neskatoties uz to, ka *Briza media* sēklas spēj izplatīties tikai nelielā attālumā un augsnē neveidojas ilglaicīga sēklu banka (Dixon, 2002), domājams, ka tuvākajā nākotnē sugas izplatība nesamazināsies, pateicoties tam, ka *Briza media* ir suga ar plašu ekoloģisko valenci un, ziedēšanai un sēklu veidošanai nelabvēlīgos apstākļos spēj atjaunoties ar sānu dzinumu palīdzību.

Sugas ar plašu izplatību, sastopamas reti, bet vienmērīgi. Šai grupā ietilpst 16 sugas, tai skaitā *Carex caryophylla*, *Cirsium acaule*, *Poa compressa*, *Linum catharticum* u.c. Sugas, kas pieskaitītas šai grupai, konstatētas 4-10 apsekoto upju ielejās, to atradnes izvietotas izklaidus un nav saistītas ar kādu atsevišķu līdzenuma daļu. Ekoloģisko prasību ziņā šīs grupas sugas ir ļoti atšķirīgas. Ellenberga indikatorvērtība gaismai svārstās no 6 līdz 9, tātad atsevišķas sugas var augt daļēji noēnojumā, bet citām nepieciešams pilns apgaismojums. Arī prasības pēc barības vielām un augsnes skābuma ir atšķirīgas. Piemēram, *Poa compressa* un *Inula salicina* indikatorvērtība augsnes reakcijai ir 9, bet *Vicia tetrasperma* tikai 5, bet *Trifolium medium* – 6. Augsnes barības vielu ziņā vispieticīgākās ir *Carex caryophylla*, *Cirsium acaule*, *Linum catharticum* un *Ranunculus polyanthemos*, bet visprasīgākā *Fragaria vesca* (Ellenberg et al., 1992). Lai noskaidrotu šīs grupas sugu izplatības īpatnību iespējamos iemeslus, atsevišķi jāaplūko dažu šo sugu ekoloģiskās prasības un vairošanās īpatnības.

Campanula glomerata izplatīta submeridionālajā līdz boreālajā Eiropā un Sibīrijā (Jäger, (ed.), 2005), Zemgales līdzenumā suga konstatēta 17 atradnēs 7 upju ielejās. 8 no kamolainās pulkstenītes atradnēm konstatētas Īslīces upes ielejā (10. attēls). *Campanula glomerata* attīstībai nepieciešams vidēji daudz gaismas, vāji kontinentāls klimats, mēreni mitras, karbonātiem bagātas augsnes ar nelielu barības vielu saturu tajā (Ellenberg et al., 1992). Ziedēšana parasti sākas auga dzīves otrajā gadā, bet reizēm, pirms sasniegt ziedēšanas vecumu, var paiet seši gadi (Bachmann and Hensen, 2006). *Campanula glomerata* sēklas izplatās ar vēja palīdzību, bet izsēšanās rādiuss ir neliels – pie vēja ātruma 10 m/s sēkla spēj nokļūt 152 cm attālumā no mātesauga (Emig et al., 1994, citēts Bachmann and Hensen, 2007). Sugai raksturīga arī veģetatīvā vairošanās ar sakneņu palīdzību. Atsevišķs sugas īpatnis var sasniegt 25-30 gadu vecumu (Bachmann and Hensen, 2006). Sugas populācijās novērojamas sugas īpatņu skaita, blīvuma un teritoriālas

fluktuācijas, mainās ziedošo un neziedošo īpatņu skaits, kā rezultātā katru veģetācijas periodu zied citi īpatņi ar citādu gēnu kombināciju. Laika gaitā nenotiek krustošanās tuvāko radnieku starpā un tiek novērsta ģenētiskā degradācija. Līdz ar to, arī nelielas, telpā izolētas populācijas var ilgstoši eksistēt (Bachmann and Hensen, 2007).

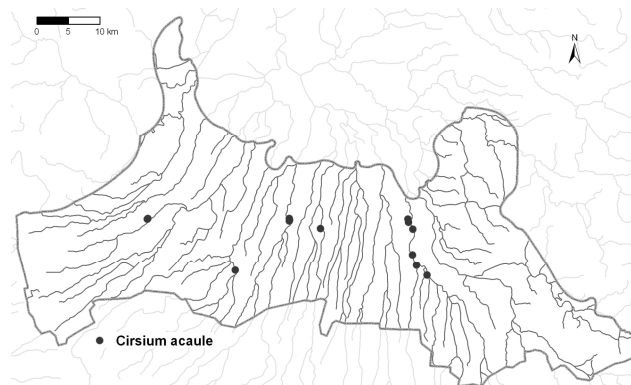


10. attēls. *Campanula glomerata* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 10. Distribution of *Campanula glomerata* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Cirsium acaule novērota 12 kserotermofītā augāja atradnēs, no tām 6 konstatētas Īslīces ielejā (11. attēls). Šīs zema auguma sugas attīstībai nepieciešams ļoti daudz gaismas, tā Ellenberga indikatorvērtība gaismai ir 9 (Ellenberg et al., 1992). Lielbritānijā šīs sugas izplatība saistīta ar vietām, kuras Saule jūlija mēnesī apspīd 5.5 stundas (augustā – 5 stundas, septembrī – 4.5 stundas) (Pigott, 1968). Lai gan Ellenberga indikatorvērtība *Cirsium acaule* ir tikai 5 (mēreni silts) (Ellenberg et al., 1992), tiek atzīts, ka vietās, kur suga novērojama, jūlijā gaisa temperatūra pārsniedz 21°C, bet augustā – 20°C. Tomēr tieši augstā temperatūra un arī substrāta sausums tiek atzīti par sugas izplatību limitējošiem faktoriem Vidusjūras reģionā (Pigott, 1968). *Cirsium acaule* ir subokeāniska suga ar temperātu izplatību (Jäger, 2005), tā sastopama kaļķainos zālajos (Ellenberg indikatorvērtība augsnes reakcijai 8 (Ellenberg et al., 1992)), parasti uz ieleju vai pakalnu nogāzēm. Sugas izplatības pamatareāls ir Centrālā Eiropa (Pigott, 1968). *Cirsium acaule* sēklas izplatās ar vēja (meteoranemohorija) un skudru (mirmekohorija) palīdzību (Hensen, 1997). Potenciāli zemā dadža sēklas var izplatīties ļoti tālu (Pigott, 1968; Hensen, 1997). Sēklu nogatavošanās un spēja izplatīties ir lielā mērā atkarīga no laika apstākļiem. Sēklu pogaļas atveras tikai sausā un saulainā laikā. Sugas izplatības areāla ziemeļu daļā vēsu un mitru laika

apstākļu gadījumā sēklas nenogatavojas. Augsnē apraktas sēklas vairākus gadus var saglabāt dīgtspēju, bet sausumā to zaudē jau pēc 2 gadiem (Pigott, 1968).

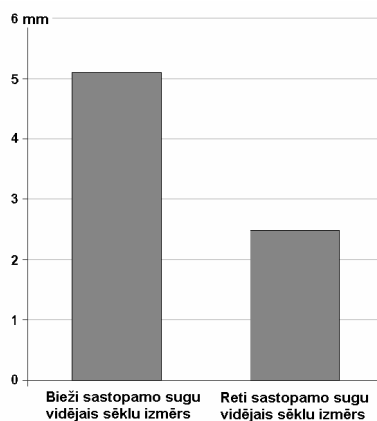


11.attēls. *Cirsium acaule* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 11. Distribution of *Cirsium acaule* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Sugu kompozīcija mērenās joslas zālajos ir atkarīga no apsaimniekošanas – pļaušanas vai ganīšanas. Pārtraucot zālāja apsaimniekošanu, tas tiek pakļauts sekundārās sukcesijas procesiem – pieaug augu zaļā masa, atmiruso augu daļu slānis kļūst biežāks, un mainās sugu sastāvs, kā rezultātā parasti samazinās arī sugu daudzveidība. Atmiruso augu daļu slānis būtiski maina sugu kompozīciju daudzās ekosistēmās, galvenokārt ietekmējot augu sēklu dīgšanu un dīgstu nobriešanu. Kūlas slānis mazina diennakts temperatūras svārstību amplitūdu, maina gaismas intensitāti un kvalitāti, kas atstāj iespaidu uz sēklu dīgšanas procesu. Sēklu dīgtspēju samazina un dīgstu nobriešanu apdraud arī kūlas slāņa masa un blīvums. Šajā sukcesijas posmā būtiskākais faktors, lai sēkla uzdīgtu un jaunais augs spētu nostiprināties, ir sēklas masa. Augu sugām, kam ir mazāka izmēra sēklas, sēklu dīgšanai ir nepieciešams vairāk gaismas, nekā sugām ar lielākām sēklām. Lielākās sēklās ir arī lielāki barības vielu krājumi (Jensen and Gutekunst, 2003). Kā redzams 12. attēlā, kopumā sugas, kas sastopamas biežāk, raksturo lielākas sēklas. Vislielākās sēklas pieder *Agrimonia eupatoria* – garums no 6-7 mm, platums no 3.6-4.5 mm (Bojnanský and Fargašová, 2007)). Šī suga konstatēta 34 atradnēs, gan ar nelielu pērnās kūlas segumu, gan vietās, kur augsnes virskārtu pilnībā sedz pērnā kūla. Līdzīga situācija ir arī ar *Centaurea scabiosa*, kuras sēklu garums ir no 4.5-5 mm, bet platums no 2-2.2 mm (Bojnanský and Fargašová, 2007), un, kas sastopama 38 Zemgales līdzenumā apsekotajās atradnēs. No retāk sastopamajām sugām var minēt divas. *Linum catharticum* (sēklas garums no 1.2-1.4 mm, platums no 0.7-0.8 mm (Bojnanský and Fargašová, 2007)) konstatēta 7 atradnēs Zemgales

līdzenuma upju ielejās. Blīvāks šīs sugas segums konstatēts atradnē, kurā kūlas segums ir vien 30%, savukārt tikai atsevišķi sugas indivīdi konstatēti vietā, kur pērnā kūla klāj 70-90% no visa parauglaukuma. Blīvs *Fragaria vesca* (sēklas garums no 1.2-1.4 mm, platums no 0.8-1 mm (Bojnanský and Fargašová, 2007)) segums konstatēts parauglaukumos, no kuriem līdz 50 % sedz pērnā kūla, savukārt parauglaukumos, kuros kūlas segums ir 90 %, novērojami tikai atsevišķi *Fragaria vesca* eksemplāri.



12. attēls. Bieži un reti sastopamo sugu sēklu vidējo izmēru salīdzinājums (mm) (pēc Bojnanský, Fargašová, 2007)

Figure 12. Comparison of seed size of frequently and rarely distributed species (after Bojnanský and Fargašová, 2007)

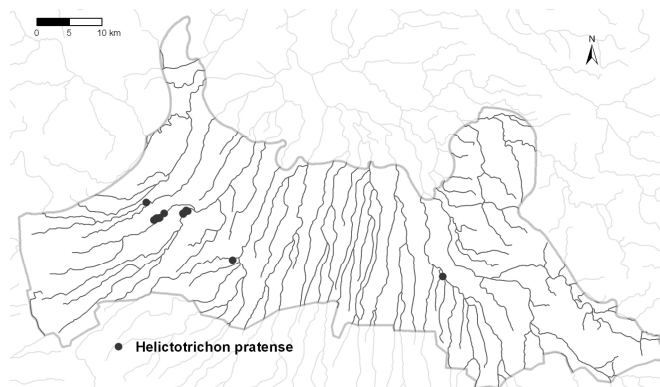
Starp reti sastopamām sugām ar plašu, vienmērīgu izplatību Zemgales līdzenuma upju ielejās ir vairākas tādas, kas raksturīgas ne tikai kserotermofītajiem zālājiem, bet arī citiem veģētācijas tipiem. Starp tādām iespējams minēt *Vicia tetrasperma*, kas raksturīga biežiem traucējumiem pakļautai veģētācijai (piem., lauksaimniecības nezāļu sabiedrībām) (klase *Secalietea* Br.-Bl. 52. *Fragaria vesca* ir mežmalu, krūmāju, kā arī izcirtumu veģētācijas klases *Epilobietea* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950 rakstursuga, bet *Ranunculus polyanthemus* raksturīga Eiropas vasarzaļo ozolu un dižskābaržu mežu klasei *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 (Ellenberg et al., 1992). Iespējams, ka Zemgales līdzenumā minētās sugas sastopamas ievērojami plašāk, nekā apskatīts šajā darbā, jo nedz ruderālā, nedz mežu veģētācija darba gaitā netika aprakstīta.

Visas šīs grupas sugas bieži sastopamas visā Latvijas teritorijā, izņemot *Cirsium acaule*, kura sastopama tikai valsts rietumu daļā. To salīdzinoši retā izplatība, iespējams, saistīta ar diviem faktoriem. Pirmkārt, piemērotu biotopu trūkums, ko izraisījusi intensīvā lauksaimnieciskā darbība. Otrkārt, vairāku sugu

izplatība saistīta ne tikai ar kserotermofīto veģetāciju, kas apskatīta šajā darbā. *Fragaria vesca* un *Clinopodium vulgare* Latvijā biežāk novērota mežos, mežmalās un izcirtumos (Табака и др., 1988). L.Tabakas un I.Fatares sastādītajā Zemgales ģeobotāniskā rajona augu sugu sarakstā norādīts, ka abas šīs sugas Zemgales līdzenumā sastopamas bieži (sastopamība *Clinopodium vulgare* – 47 %; *Fragaria vesca* – 97 %) (Tabaka, 2001). Savukārt *Polygala amarella* un *Linum catharticum* izplatība saistīta arī ar slapjām augsnēm (Табака и др., 1988). *Rumex acetosella*, kas ir skābu augteņu suga (Ellenberg et al., 1992), tāpat kā *Vicia tetrasperma*, tiek definēta kā sējumu nezāle, kura bieži sastopama arī retos skuju koku mežos (Табака и др., 1988). Pēc literatūras datiem *Carex caryophylla*, *Cirsium acaule*, *Vicia tetrasperma* un *Ranunculus polyanthemus* Zemgales līdzenumā sastopamas samērā reti (sastopamība 15-27 %), bet *Filipendula vulgaris* – reti – sastopamība tikai 13,6 % (Tabaka, 2001).

Sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma rietumu daļā. Šajā grupā iedalītas 11 sugas, starp tām *Anthemis tinctoria*, *Carlina vulgaris*, *Helictotrichon pratense*, *Polygala comosa* u.c. Šīs grupas sugu izplatība saistīta ar okeāniskāku klimatu. Četras sugas ir subokeāniska klimata, bet sešas – vāji okeāniska klimata sugas.

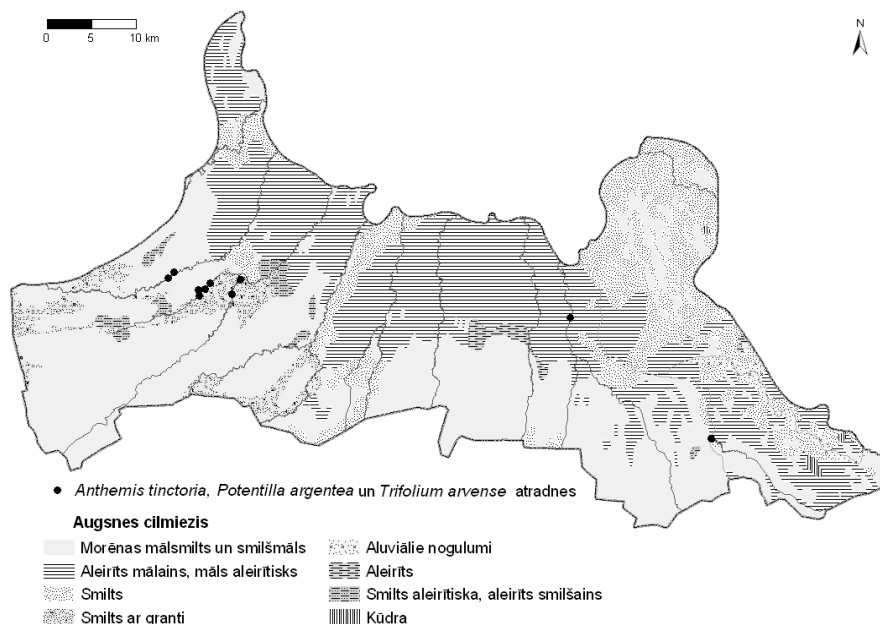
Helictotrichon pratense izplatības areāla ziemeļrietumu robeža stiepjas cauri Latvijas teritorijai, ievērojami biežāk zālāju biotopos šī suga novērojama valsts rietumu daļā, galvenokārt upju ielejās (Rūsiņa, 2007). Zemgales līdzenuma upju ielejās *Helictotrichon pratense* konstatēta 17 kserotermofīto zālāju atradnēs, 16 no sugas atradnēm atrodas līdzenuma rietumu daļā, bet viena – austrumos (Īslīces ielejā) (13. attēls).



13. attēls. *Helictotrichon pratense* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

Figure 13. Distribution of *Helictotrichon pratense* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Eiropā *Helictotrichon pratense* izplatība saistīta ar 20-40° slīpām dienvidu, rietumu vai dienvidu-rietumu nogāzēm (Dixon, 1991). Zemgales līdzenumā, savukārt sugas atradnes raksturo atšķirīgs kritums. Piecās atradnēs nogāzes kritums ir $\leq 5^\circ$ un piecās - $\geq 20^\circ$. Septiņas atradnes izvietojušās uz nogāzēm, kuru slīpums svārstās no 10-15°. Tikai trīs no nogāzēm, kur konstatēta *Helictotrichon pratense* atradne, vērstas pret dienvidiem, divas pret dienvidrietumiem, un viena pret rietumiem. Jāpiemin arī, ka divas atradnes Zemgales līdzenumā konstatētas uz ziemeļu nogāzes. Neapsaimniekotos zālajos suga parasti veido lielus zāles cerus (Dixon, 1991). Šādi ceri tika novēroti lielākajā daļā sugas atradņu Zemgales līdzenuma upju ielejās, piecās atradnēs konstatēta arī *Pinus sylvestris*, bet vienā *Juniperus communis* un vienā *Tilia cordata* klātbūtne. No tā iespējams secināt, ka *Helictotrichon pratense* atradnes Zemgales līdzenuma upju ielejās netiek apsaimniekotas un tiek pakļautas sekundārās sukcesijas procesam. Lai gan suga var augt arī daļējā noēnojumā skrajās mežaudzēs, palielinoties noēnojumam, samazinās sēklu raža (Dixon, 1991). Šī sugas īpatnība novērota arī Zemgales līdzenumā Auces ielejā, kur pret dienvidiem vērstas nogāzes augšdaļā augošo īpatņu ziedkopu skaits bija ievērojami lielāks, nekā tiem, kas aug nogāzes lejasdaļā, kuru noēno tuvumā augošā kokaudze. Skaru skaits samazinās pakāpeniski, samazinoties apgaismojumam. *Helictotrichon pratense* nav nekādu pielāgojumu, lai spētu efektīvi izplatīties veģetatīvi, tādēļ tās izplatība ir pilnībā atkarīga no sēklu ražas un sēklu izsējas. Jāmin, ka 58 % *Helictotrichon pratense* sēklu ar vēja palīdzību spēj izplatīties tālāk par 1 m no izcelsmes vietas, bet diemžēl šī apgalvojuma autors nemin nedz vidējos, nedz maksimālos attālumus, kādā sēkla var tikt pārvietota. Sugas spēju vairoties ierobežo arī tas, ka tas ir svešapputes augs, līdz ar to izolēts, atsevišķi augošs indivīds nespēj dot sēklas (Dixon, 1991).



14. attēls. Augsnes cilmiežu izplatība Zemgales līdzenumā

Figure 14. Distribution of soil parent rock in the Zemgale Lowland

Līdzīgi kā *Helictotrichon pratense*, arī *Anthyllis vulneraria* Latvijas teritorijā biežāk sastopama valsts rietumu daļā, bet Viduslatvijā un Austrumlatvijā novērojama reti (Roze, 2003). Šī sugas izplatības īpatnība valsts mērogā atspoguļojas arī Zemgales līdzenumā.

Vairākas no sugām, kas ieskaitītas šajā grupā, raksturīgas smiltāju zālāju klasei *Koelerio-Corynephoretea* un to izplatība Zemgales līdzenumā sakrīt ar smilšaino augsnes cilmiežu izplatību (14. attēls). *Anthemis tinctoria*, *Potentilla argentea* un *Trifolium arvense* atradnes biežāk novērojamas Tērvetes un Skujaines ielejās. Jāpiemin, ka arī stepju zālāju klases *Festuco-Brometea* rakstursugu izplatība saistīta ar granšainu substrātu (Shimwell, 1971) un Zemgales līdzenumā četras šīs klases rakstursugas *Anthyllis vulneraria*, *Helictotrichon pratense*, *Polygala comosa* un *Carlina vulgaris* sastopamas gandrīz tikai līdzenuma rietumu daļā.

Carlina vulgaris, kas Zemgales līdzenuma rietumu daļā novērota 11 atradnēs, izplatība ir saistīta ar sausiem, barības vielām nabadzīgiem atklātiem biotopiem. Sugas izplatību apdraud biotopu fragmentācija un vides kvalitātes pazemināšanās (Meusel et al., 1994, citēts Becker, 2005). *Carlina vulgaris* vitalitāti ietekmē populācijas lielums. Nelielās populācijās samazinās sēklu dīgspēja un dīgstu izdzīvošanas iespējas, bet, palielinoties populācijas izolētībai, samazinās

sugas īpatņu izmērs un sēklu raža, kas norāda uz gēnu apmaiņas intensitātes samazināšanos. Auga sēklu raža samazinās arī, palielinoties vidējam veģetācijas augstumam (Becker, 2005). No populācijas izmēra atkarīga tās saglabāšanās ilgstošā laika periodā. Lai sugas populācija spētu eksistēt un atjaunoties, nepieciešami regulāri traucējumi, kas radītu piemērotus apstākļus sēklu izsējai un to dīgšanai. Traucējumu regularitātei ir būtiska nozīme, jo *Carlina vulgaris* neveido augsnē sēklu banku. No traucējumu klātbūtnes atkarīgs arī populācijas augšanas ātrums (Löfgren et al., 2000). Zemgales līdzenuma upju ielejās šīs sugas atradnēs lakstaugu segums nepārsniedz 80 % no parauglaukuma, četrās atradnēs tas nav lielāks par 50 %. Lielāks sugas segums konstatēts atradnēs, kuras raksturo neliels lakstaugu segums (40 %), minimāls pērnās kūlas segums (5 %) un neliels vidējais zelmeņa augstums (10 cm). Tā kā šī suga parasti ir divgadīga (Löfgren et al., 2000) un pēc ziedēšanas sugas īpatnis iet bojā, *Carlina vulgaris* populāciju atjaunošanās ar sēklām ir vitāli svarīga. Izpaliekot apsaimniekošanai vai citiem traucējumiem, sēklām nav kur iesēties, un sugas sastopamība strauji var samazināties.

Sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma austrumu daļā. Šajā grupā ieskaitītas tikai sešas sugas: *Medicago falcata*, *Galium verum*, *Allium oleraceum*, *Festuca ovina*, *Campanula rapunculoides* un *Festuca arundinacea*. Gandrīz visu šo sugu atradnes koncentrējušās Īslīces ielejā (izņemot *Festuca ovina*).

Iespējams, vieglāk izskaidrot *Medicago falcata* izplatību līdzenuma austrumu daļā (15. attēls). *Medicago falcata* ir subkontinentāla klimata suga (Ellenberga indikatorvērtība kontinentalitātei – 7). Aprakstot sugas, kuru atradnes koncentrējušās līdzenuma rietumu daļā, konstatēts, ka tās ir okeāniskāka klimata sugas (55 % no tām ir vāji okeāniska klimata sugas). Latvijas nelielajā teritorijā ir jūtamas klimata kontinentalitātes atšķirības. Valsts galējos austrumos vērojams stipras kontinentalitātes klimats, bet rietumos – vājas. Zemgales līdzenums atrodas mēreni stipras kontinentalitātes zonā (Laiviņš and Melecis, 2003). Iespējams, arī Zemgales līdzenuma austrumu un rietumu daļās klimata (vai, iespējams, tikai mikroklimata) kontinentalitāte atšķiras un tieši tā ietekmē sugu izplatības īpatnības. Skaidrojot *Medicago falcata* izplatību Zemgales līdzenuma upju ielejās, īpaši sugas atradņu koncentrāciju Īslīces ielejā, nedrīkst aizmirst arī vairākus citus apstākļus. Kā jau minēts nodaļas sākumā, būtisks ir Lielupes tuvums. Lielupes ielejā aprakstītas *Medicagini-Avenetum pubescentis* sabiedrības, kurās dominējošā suga ir *Medicago falcata*. Sabiedrības izplatības īpatnības Latvijā kopumā nosaka tās prasības pēc augstas augsnes reakcijas (*Medicago falcata* ir bāzisku augteņu augs – Ellenberga indikatorvērtība augsnes reakcijai ir 9), un upju ielejās, pateicoties dolomītu slāņu tuvumam augsnes virskārtai, ir šādi apstākļi (Rūsiņa, 2007).

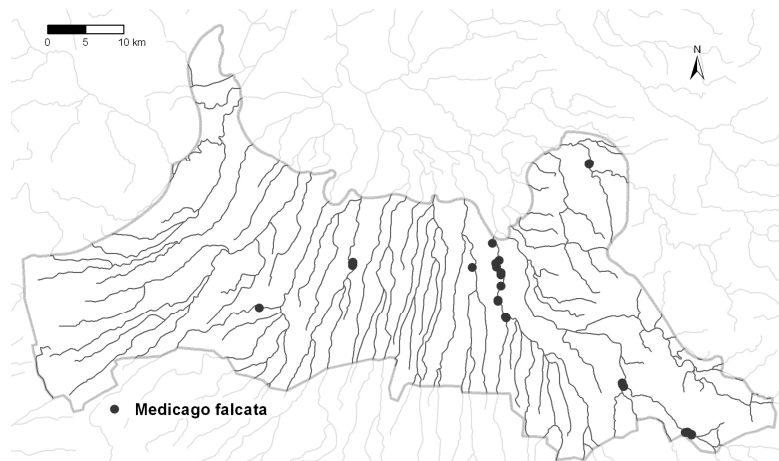
**15.attēls. *Medicago falcata* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās**

Figure 15. Distribution of *Medicago falcata* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Arī Īslīces ielejas nogāzēs vairākās vietās konstatēti dolomītu slāņu atsegumi (Gustiņa, 2008). Sugas atradņu tuvums Lielupes ielejā un piemērotu biotopu esamība Īslīces ielejā, iespējams, nodrošina veiksmīgu sugas migrāciju. Līdzīgi iespējams skaidrot arī *Galium verum* koncentrāciju Īslīces ielejā. L.Tabakas dati liecina, ka šīs sugas sastopamība Zemgales ģeobotāniskajā rajonā 27,3 % (Tabaka, 2001), bet Īslīces ielejā šīs sugas klātbūtne konstatēta 74 % kserotermofītā augāja rakstursugu atradnēs (Gustiņa, 2008).

Lai skaidrotu pārējo šīs grupas sugu izplatības iemeslus, tika meklētas sakarības starp sugu atradņu izvietojumu un vidi raksturojošiem rādītājiem, bet statistiski nozīmīgas sakarības neizdevās konstatēt. Lai noskaidrotu citu šīs grupas sugu izplatības īpatnību cēloņus, nākotnē nepieciešams atkārtoti apsekot sugu atradnes un ievākt precīzus datus par atradņu ekoloģiju

Sugas, kuru izplatība aprobežojas ar kādu atsevišķu upi (upēm) vai upes baseinu. Šajā grupā ieskaitītas četras sugas: *Acinos arvensis*, *Phleum phleoides*, *Viola hirta* un *Festuca trachyphylla*. Visu šo sugu atradnes atrodas līdzenuma rietumu daļā un to izplatība pamatā sakrīt ar 3. aprakstītās grupas (sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma rietumu daļā) sugu izplatību, bet to sastopamība ir ievērojami retāka, atradņu izvietojums kompaktāks. Visu šo sugu atradnes konstatētas tikai divu upju – Tērvetes un tās kreisā krasta pietekas Skujaines, ielejās. Visas trīs šīs sugas ir pilnas gaismas augi, kuru attīstībai nepieciešams mēreni silts klimats (Ellenberg et al., 1992). *Acinos arvensis* ir vāji okeāniska klimata suga, bet *Festuca trachyphylla* subkontinentāla un *Phleum phleoides* – vāji kontinentāla (Jäger, 2005). Runājot par iepriekš aprakstīto sugu grupu (sugas, kas

sastopamas galvenokārt līdzenuma austrumu daļā), tika pieminēta klimata (vai mikroklimata) kontinentalitātes gradienta atšķirības Zemgales līdzenuma rietumu un austrumu daļā. Kontinentāla klimata sugu sastopamība Tērvetes un Skujaines ielejās līdzenuma rietumu daļā, iespējams, skaidrojama ar smilšaina un granšaina augsnes cilmieža klātbūtni. Smilts augsnes slikti vada siltumu, tās saulē ātri sasilst, bet salā dziļi sasilst (Zirnītis, 1968). Līdz ar to piezemes gaisa slānī veidojas kontinentālāks klimats, kam raksturīgas krasas temperatūras diennakts un sezonālās svārstības (Хромов, 1968).

Acinos arvensis atradnes konstatētas uz dienvidu, dienvidrietumu un rietumu nogāzēm, kuras raksturo lielāks krituma leņķis (10-25°), nekā abu pārējo grupas sugu atradnes (4-10°). Šāds atradņu izvietojums liecina par siltāku mikroklimatu tajās, jo visvairāk Saules radiācijas saņem dienvidu nogāze ar krituma leņķi 30°, nogāzes ar krituma leņķi 25° saņem tikai nedaudz mazāk siltuma un gaismas (Kaempfert, 1942, citēts Geiger, 1950). Austrumu un rietumu nogāzes gaismu saņem vienādā daudzumā (Zirnītis, 1968), bet siltuma sadalījums starp tām nav vienāds. Austrumu nogāze ar 30° krituma leņķi saņem vairāk radiācijas, nekā rietumu nogāze, pateicoties tam, ka no rīta atmosfēra ir dzidrāka, bet gaiss vairāk sasilst rietumu nogāzē. No rīta liela daļa Saules enerģijas tiek patērēta mitruma iztvaikošanai, bet pēcpusdienā, kad augsnes virskārta jau ir salīdzinoši sausa, saules stari silda augsnes virskārtu un tai piegulošo gaisa slāni (Geiger, 1950). Vadoties pēc H. Ellenberga datiem, *Acinos arvensis* prasības pēc siltuma īpaši neatšķiras no *Festuca trachyphylla* un *Phleum phleoides* prasībām (Ellenberg et al., 1992). Diemžēl tikai četras sugas atradnes noteikti ir par maz, lai izdarītu vērā ņemamus secinājumus par sugas izplatības īpatnību cēloņiem.

Tā kā visas trīs šīs grupas sugas ir pilnas gaismas apstākļu sugas, to atradnēm raksturīgs skrajš zelmenis. Tikai vienai atradnei tas ir 90 % no parauglaukuma. Pērnās kūlas segums atradnēs ir atšķirīgs – 5 atradnēs tas ir ≤ 40 %, bet 3 atradnēs – 90 %. Kūlas uzkrāšanās, iespējams, liecina par apsaimniekošanas iztrūkumu, kā rezultātā, augsnē uzkrājoties barības vielām, ar laiku zālāja zelmenis kļūst augstāks un blīvāks, samazināsies saņemtais gaismas apjoms gan piezemes slānī, gan zelmenī (Straupe un Adamovičs, 2003). Dabas parkā „Tērvete” divās no apsekotajām kserotermofītā augāja atradnēm apsekošanas laikā tika novērota liellopu klātbūtne. Tas liek domāt, ka arī citi dabas parka zālāji tiek apsaimniekoti. Iespējams, regulāra apsaimniekošana ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas nodrošina lielu kserotermofītā augāja rakstursugu klātbūtni Tērvetes ielejā.

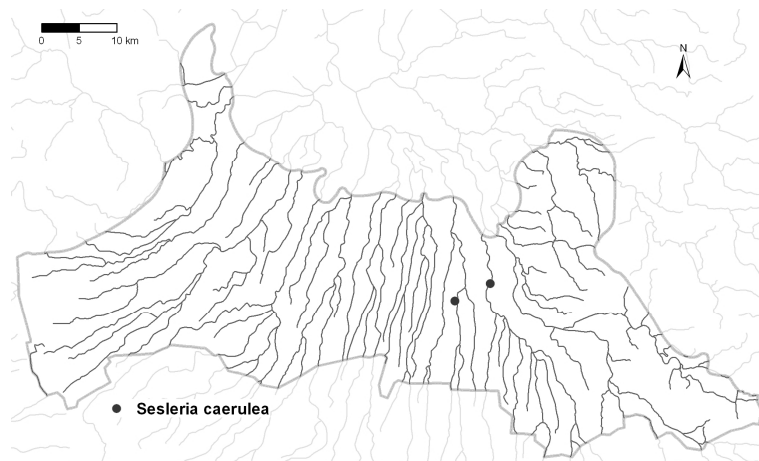
Phleum phleoides ir viena no tām septiņām sugām, kas ir tipiskas Austrumeiropas mežastepes zālājiem (Дохман, 1968, citēts Rūsiņa 2007). Šīs sugas atradnes Tērvetes un Skujaines ielejās raksturo neliels pērnās kūlas segums (10-70 %). Atsevišķi sugas indivīdi novēroti atradnē, kurā kūlas segums lielāks par 90 %. Iespējams, neliels kūlas segums veicina *Phleum phleoides* izplatību. Pētījumi

Polijā liecina par to, ka pie īpašiem apstākļiem šī suga var kļūt ekspansīva, līdzīgi kā *Calamagrostis epigeios*. Augsnes virskārtas traucējumu tuvumā augošajiem īpatņiem tika konstatēti par 23 stiebriem vairāk, nekā tiem, kas auga netraucētā biotopa daļā. Tāpat arī vārpskaras veidojas garākas īpatņiem, kas aug traucējuma tuvumā, tātad, tiem veidojas arī vairāk sēklu (Ciosek et al., 2003).

No minētā iespējams secināt, ka *Acinos arvensis* izplatība saglabāsies un pat, iespējams, paplašināsies, ja biotopi tiks apsaimniekoti, bet, ja traucējumi būs pārāk spēcīgi, var izpausties *Phleum phleoides* ekspansīvais raksturs. Pateicoties lielajam sēklu skaitam, biotopos *Phleum phleoides* īpatņu skaits ne tikai palielināsies, bet suga pārņems arī jaunas teritorijas un augumā zemāku sugu izplatība samazināsies.

Ļoti retas sugas ar vienu vai divām atradnēm. Piecas sugas ieskaitāmas šajā grupā: *Festuca sabulosa*, *Trifolium campestre*, *Sedum acre*, *Lathyrus sylvestris* un *Sesleria caerulea*. Šo sugu retā izplatība Zemgales līdzenumā saistīta ar sugu izplatības areāla robežu tuvumu (*Trifolium campestre*, *Sesleria caerulea*) un piemērotu biotopu trūkumu (*Festuca sabulosa*, *Sedum acre*).

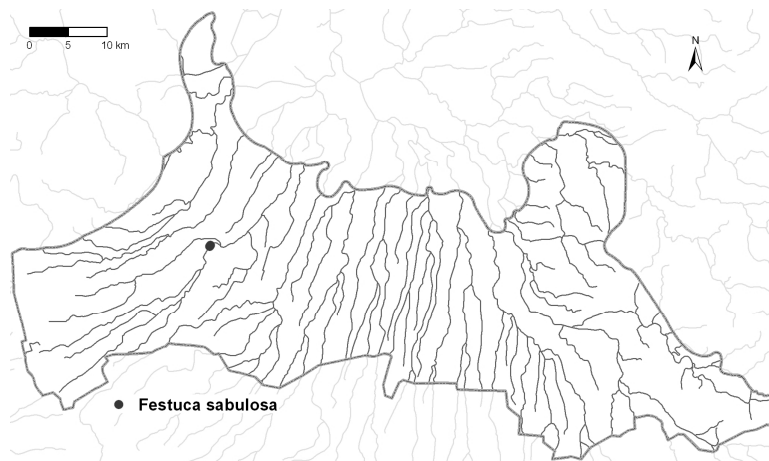
Zemgales līdzenuma upju ielejās konstatētas divas *Sesleria caerulea* atradnes. Viena no tām atrodas Svitenes upes palienē, kas izmantota ganībām, bet otra – Īslīces palienē (16. attēls). *Sesleria caerulea* ir okeāniska klimata suga (Jäger, 2005), tās sastopamība Latvijas teritorijā samazinās, palielinoties attālumam līdz Baltijas jūrai un Rīgas jūras līcim. Kopumā Rietumzemgales ainavzemē, kuras robežas lielākoties sakrīt ar Zemgales līdzenuma robežām, konstatētas 28 sugas atradnes, blīvāka atradņu koncentrācija vērojama līdzenuma rietumu daļā. Jāpiemin, ka, tāpat kā vairākām citām šajā darbā apskatītajām sugām, *Sesleria caerulea* atradnes nav konstatētas līdzenuma vidusdaļā (Medene, 2009). Sugas attīstībā liela nozīme ir augsnes reakcijai – tā ir bāziskas augsnes mīloša graudzāle (Ellenbergas indikatorvērtība augsnes reakcijai – 9 (Ellenberg et al., 1992)). Šī *Sesleria caerulea* īpašība palielina sugas sastopamības iespējas Zemgales līdzenumā, jo līdzenuma augsnēm raksturīgs augsts karbonātu saturs (Āva, 1994). Tā kā Latvijā sugas atradnes visbiežāk konstatētas mēreni auglīgās pļavās, vietās ar mainīgu mitruma režīmu (Medene, 2009), upju palienes *Sesleria caerulea* izplatībai būtu ļoti piemērots biotops, tātad, domājams, Zemgales līdzenuma upju ielejās tā sastopama biežāk, nekā konstatēts šī pētījuma ietvaros. Par to liek domāt arī fakts, ka zālāji ar *Sesleria caerulea* raksturīgi Lietuvas Žemaitijas līdzenuma ziemeļaustrumu daļai (Tabaka, 2001). Latvijā kopumā vērojama sugas izplatības samazināšanās. Kā būtiskākais šādas dinamikas iemesls minēta biotopu aizaugšana vai zemes lietojuma transformācija (Medene, 2009). Tā kā abi šie procesi novērojami arī Zemgales līdzenuma upju ielejās, nākotnē gaidāma sugas izplatības samazināšanās.



16. attēls. *Sesleria caerulea* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās
 Figure 16. Distribution of *Sesleria caerulea* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Trifolium campestre, kas Zemgales līdzenuma upju ielejās konstatēta divās atradnēs (Auces un Skujaines ielejās), ierakstīts Latvijas Sarkanās grāmatas 3. aizsardzības kategorijā. Suga minēta arī Igaunijas Sarkanajā grāmatā. Latvijā *Trifolium campestre* atrodas tuvu izplatības areāla austrumu robežai, biežāk tā atradnes novērotas valsts rietumu daļā (Tabaka, 2003). *Trifolium campestre* ir vāji okeāniska klimata suga ar meridionāli-temperātu izplatību (Jäger, 2005). Šie abi faktori, iespējams, nosaka sugas izplatības īpatnības Latvijas teritorijā. Tāpat kā vairākas citas šai darbā minētās sugas, arī *Trifolium campestre* ir pilnas gaismas augs (Ellenbergas indikatorvērtība gaismai – 8 (Ellenberg et al., 1992)), tātad tās sastopamību mazina zālāju biotopu aizaugšana.

Festuca sabulosa ir raksturīga suga jūras piekrastes pelēko kāpu biotopiem (Laime, 2010), bet sugas atradnes konstatētas arī citās Latvijas vietās, kurām raksturīgas nabadzīgas smilts augsnes – piemēram, bijušā armijas poligona vietā dabas lieguma „Ances purvi un meži” teritorijā (SIA „REMM”, 2007), kā arī Gaujas ielejā (Pilāts, (red.) 2007). Zemgales līdzenumā *Festuca sabulosa* atradnes konstatētas divās vietās Tērvetes ielejā (17. attēls). Attālums starp šīm atradnēm ir tikai 170 m. Abas šīs atradnes ietilpst dabas parka „Tērvete” teritorijā, kur, kā jau minēts iepriekš, kā augsnes cilmiezis dominē granšaina smilts, kas rada kāpu smiltājiem līdzīgus edafiskus un mikroklimatiskus apstākļus.



17. attēls. *Festuca sabulosa* izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās

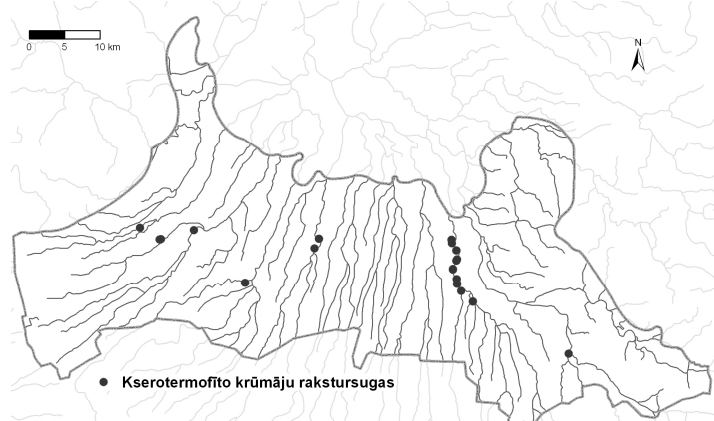
Figure 17. Distribution of *Festuca sabulosa* in valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Sedum acre, kas ir smiltāju klases *Koelerio-Corynephoretea* rakstursuga (Rūsiņa, 2007), Zemgales līdzenuma upju ielejās konstatēta tikai viena atradne, bet šīs sugas izplatība iespējams ir lielāka, jo suga raksturīga arī tādiem biotopiem kā sausieņu meži, sausas mežmalas, jūras piekrastes un iekšzemes kāpas, smilšainas ceļmalas, dzelzceļu uzbērums u.c. (Табака и др., 1988). Tā kā Zemgales līdzenumā dominē auglīgas velēnu karbonātaugsnes (Āva, 1994), ir maz dabisko biotopu, kas būtu piemēroti *Sedum acre* attīstībai, ņemot vērā, ka sugai nepieciešamas ļoti nabadzīgas, sausas augsnes (Ellenberg et al., 1992).

Atsevišķā grupā izdalītas sugas, kas raksturīgas kserotermofītajiem krūmājiem. Šajā grupā ietilpst *Crataegus spp.*, *Rosa spp.*, *Euonymus europaea* un *Rhamnus cathartica*. Šīs sugas Zemgales līdzenumā izplatītas vienmērīgi, ja neskaita atradņu koncentrāciju Īslīces ielejā (18. attēls). Šāda izplatības īpatnība, iespējams, ir maldinoša un tās izcelsme visdrīzāk saistāma ar izejas datu ievākšanas īpatnībām – Īslīces upes ielejas nogāžu veģetācija detāli tika apsekota atsevišķa pētījuma ietvaros (Gustiņa, 2009).

No kserotermofīto krūmāju rakstursugām Zemgales līdzenuma upju ielejās biežāk ir sastopamas *Crataegus* ģints sugas (11 atradnes). Ģints šajā pētījumā sīkāk sugās nav dalīta, jo atsevišķas sugas atpazīstamas pēc ļoti specifiskām pazīmēm: kauslapām, irbuļa, augļa nokrāsas (Циновскис, 1972). Pēc literatūras datiem Zemgales līdzenumā kopumā konstatētas 30 *Crataegus* ģints sugas, pasugas un varietātes (dati apvieno informāciju gan par dabisko augāju, gan parku stādījumiem). Blīvāks ir *Crataegus alemanniensis* un *Crataegus submollis* atradņu izvietojums. *Crataegus plagiosepala* atradnes novērotas tikai Zemgales līdzenuma

upju ielejās (īpaši Lielupes ielejā), kā arī Ventas ielejā (Cinovskis, 2003; Laiviņš u.c., 2009). Tā kā šī suga ir kalcifīla (Cinovskis, 2003), iespējams, tās īpatņi sastopami arī Īslīces ielejā, vietās, kur tuvu augsnes virskārtai atrodas dolomītu slāņi. Šī suga ir ierakstīta Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā, kā arī Baltijas reģiona Sarkanajā grāmatā (Cinovskis, 2003). Iepazīstoties ar literatūras datiem par rožu ģints sugu izplatību Zemgales līdzenumā, iespējams secināt, ka biežāk līdzenumā sastopamas tādas sugas kā *Rosa majalis*, *Rosa pomifera*, *Rosa rubiginosa* un *Rosa subcanina* (Laiviņš u.c., 2009). Jāpiebilst, ka *Rosa rubiginosa* ir ierakstīta Latvijas Sarkanajā grāmatā, kā arī Baltijas reģiona Sarkanajā grāmatā (Šmite, 2003).



18. attēls. Klases *Rhamno-Prunetea* rakstursugu izplatība Zemgales līdzenumā

Figure 18. Distribution of character species of the class *Rhamno-Prunetea*

Crataegus spp., *Rosa spp.*, *Rhamnus cathartica* un *Euonymus europaea* pieder kserotermofīto krūmāju klasei *Rhamno-Prunetea*, kas sinģenētiski ir līdzīga gan *Quercu-Fagetea*, gan *Festuco-Brometea*, gan *Trifolio-Geranietea* klašu sabiedrībām (Chytrý and Tichý, 2003). Klases sabiedrības, kurās bez šeit minētajām sugām sastopamas arī *Swida sanguineum*, *Viburnus opulus*, *Berberis vulgaris* un *Lonicera xylosteum*, aprakstītas Lietuvā, kur tās sastopamas tikai upju Nemunas un Neres ielejās uz siltām ar kaļķi bagātām nogāzēm (Rašomavičius, 2000). Kserotermofītie krūmāji Centrālajā Eiropā parasti veidojas sekundārās sukcesijas gaitā, aizaugot sausiem zālājiem (Banaszak et al., 2006).

Vairākas šīs grupas sugas atsevišķās pasaules vietās tiek atzītas par invazīvām – *Crataegus spp.* Jaunzēlandē (Williams and Buxton, 1986) un Austrālijā (Bass et al., 2006), *Rhamnus cathartica* Ziemeļamerikā (Heneghan et al., 2006; Knight et al., 2007), *Rosa spp.* Dienvidamerikas dienvidu daļā (Cavallero, Raffaele, 2010) un Dienvidāfrikā (Nel et al., 2004). *Crataegus* ģints sēklas izplatās

ar dzīvnieku palīdzību – to miltaino apvalku uzturā lieto gan putni (pārsvārā strazdi (*Turdus spp.*), gan zīdītāji (lapsas (*Vulpes vulpes*) un āpši (*Meles meles*)) (Garcia et al., 2007). Pētījumos par sugu *Rhamnus cathartica* un *Rosa rubiginosa* invazivitātes cēloņiem uzsvērta sēklu ražas apjoma nozīme, kā arī to izplatīšanas aģentu, galvenokārt putnu, nozīme (Knight et al., 2007; Cavallero and Raffaele, 2010). Potenciāli šo sugu sēklas var tikt izplatītas kilometriem tālu un veidot jaunas populācijas, kas īpaši veicina sugu izplatību teritorijās, kurās konkurējošo sugu veģetācijas periods ir nedaudz īsāks un īpatņu attīstību netraucē dzīvnieki.

Zemgales līdzenumā kserotermofīto krūmāju klases rakstursugas konstatētas 17 kserotermofītā augāja atradnēs, pie tam vienkopus divas krūmāju sugas konstatētas 7 atradnēs, bet trīs sugas – divās atradnēs. Tas liecina par atklāto biotopu aizaugšanu un, ņemot vērā Zemgales līdzenumā sastopamo krūmāju sugu izplatīšanās potenciālu, nākotnē, iespējams, kserotermofīto zālāju vietā izveidosies *Rhamno-Prunetea* klases krūmāji. Blīvas monodominantas *Crataegus spp.* audzes jau tagad vietām ir sastopamas uz Īslīces upes ielejas nogāzēm. *Rhamno-Prunetea* klases krūmāju sabiedrības ir ierakstītas Lietuvas Republikas Sarkanajā grāmatā (Rašomavičius, 2000).

SECINĀJUMI

1. Kserotermofītā augāja rakstursugas Zemgales līdzenumā izplatītas nevienmērīgi. Lielāks izplatības blīvums vērojams līdzenuma rietumu un austrumu daļās, bet vidusdaļas upju ielejās tās sastopamas ievērojami retāk. Iemesls šādai izplatībai varētu būt saistīts ar līdzenuma reljefu, augšņu sastāvu un cilvēka saimniecisko darbību;
2. Dažādu sugu izplatība ir atšķirīga. Pēc izplatības īpatnībām tās var iedalīt sešās grupās: sugas ar plašu izplatību, sastopamas bieži, vienmērīgi; sugas ar plašu izplatību, sastopamas reti, bet vienmērīgi; sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma rietumu daļā; sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma austrumu daļā; sugas, kuru izplatība aprobežojas ar kādu atsevišķu upi (upēm) vai upes baseinu; ļoti retas sugas ar vienu vai divām atradnēm;
3. Dažādu sugu sastopamība atkarīga no tādiem parametriem kā sugas ekoloģiskā valence, sugas mūža ilgums, sēklu banka, sēklu spēja izplatīties, sēklu izmērs, biotopa apsaimniekošana, piemērota biotopa esamība u.c.;
4. Nemainoties biotopu apsaimniekošanai, nākotnē paredzama atradņu skaita samazināšanās. Paredzams, ka straujāk izzudīs zema auguma sugas, bet atsevišķu liela auguma sugu sastopamība var pat palielināties.

LITERATŪRA

- Āva R. 1994. *Augšņu rajonēšana*, grām. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 3.sēj. G. Kavacs (red.). Rīga, Latvijas enciklopēdija, 88.-90.
- Bachmann U., Hensen I. 2006. Are population sizes of *Campanula glomerata* on the decline following the abandonment of traditional land-use practices? *Feddes Repertorium* 117(1-2):164–171.
- Bachmann U., Hensen I. 2007. Is declining *Campanula glomerata* threatened by genetic factors? *Plant Species Biology* 22:1-10.
- Banaszak J., Cierznia T., Kriger R., Wendzonka J. 2006. Bees of xerothermic swards in the lower Vistula valley: diversity and zoogeographic analyses (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Polskie Pismo Entomologiczne / Polish Journal of Entomology* 75:105-154.
- Barańska K., Źmihorski M. 2008. Occurrence of rare and protected plant species related to species richness in calcareous xerothermic grassland. *Polish Journal of Ecology* 56(2):343–350.
- Bass D.A., Crossman N.D., Lawrie S.L., Lethbridge M.R. 2006. The importance of population growth, seed dispersal and habitat suitability in determining plant invasiveness. *Euphytica* 148: 97–109.
- Becker U. 2005. *Population biology of Carlina vulgaris and Hypochaeris radicata in fragmented European grasslands. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften*. Marburg/Lahn. Sk. 06.04.2010. Pieejams <http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2005/0122/pdf/dub.pdf>
- Bojnanský V., Fargašová A. 2007. *Atlas of seeds and fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains region*. Netherlands, Springer.
- Boruks A. 2004. *Dabas apstākļi un to ietekme uz agrovidi Latvijā*. Rīga, Latvijas Republikas Valsts zemes dienests.
- Braun-Blanquet J. 1932. *Plant sociology: the study of plant communities. Authorized english translation of „Pflanzensoziologie”*. New York [etc], McGraw-Hill Book Company.
- Brys R., Jacquemyn H. 2009. *Primula veris* L. Biological Flora of the British Isles: *Journal of Ecology* 97:581-600.
- Brys R., Jacquemyn H., Endels P., de Blust G., Hermy M. 2004. The effects of grassland management on plant performance and demography in the perennial herb *Primula veris*. *Journal of Applied Ecology* 41:1080–1091.
- Butaye J., Honnay O., Adriaens D., Delescaille L., Hermy M. 2005. Phytosociology and phytogeography of the calcareous grasslands on Devonian limestone in Southwest Belgium. *Belgian Journal of Botany* 138(1):24-38.
- BVF 2004. *Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta dabas parka „Salacas ieleja” posma Rozēni – Mērnīeki dabas aizsardzības plāns*. Rīga. Sk. 26.05.2010. Pieejams http://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DP_Salacas_ieleja_3M-05.pdf
- BVF 2007. *Dabas parks „Bauska”. Dabas aizsardzības plāns*. Rīga. Sk.23.03.2010. Pieejams <http://www.bauskarp.lv/files/dap/Bauska-DAPlans.pdf>

- Cavallero L., Raffaele E.** 2010. Fire enhances the 'competition-free' space of an invader shrub: *Rosa rubiginosa* in northwestern Patagonia. *Biological Invasions* 12(10):3395-3404.
- 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. Biologia* 108:1-231.
- Cimdiņš P., Liepa R.** 1983. *Mazās upes*. Latvijas Dabas un pieminekļu aizsardzības biedrība, Latvijas PSR ZA, Bioloģijas institūts. Rīga, Zinātne.
- Cinovskis R.** 2003. Šķībkausa krustābele (šķībkausa vilkābele), *Crataegus plagiosepala* Pojark. *Latvijas Sarkanā grāmata 3: Vaskulārie augi*. Andrušaitis, G. (red.). LU Bioloģijas institūts. 240. lpp.
- Ciosek M.T., Bzdon G., Krechowski J.** 2003. *Phleum phleoides* (L.) H. Karst. - an invasive species? *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Biology*, 6, (2). Sk. 09.04.2010. Pieejams <http://www.ejpau.media.pl/articles/volume6/issue2/biology/art-02.pdf>
- Dixon J.M.** 1991. *Avenula* (Dumort.) Dumort. Biological Flora of the British Isles. *Journal of Ecology* 79:829-865.
- Dixon J.M.** 2002. *Briza media* L. Biological Flora of the British Isles. *Journal of Ecology* 90:737-752.
- Dostálek J., Frantík T.** 2008. Dry grassland plant diversity conservation using low-intensity sheep and goat grazing management: case study in Prague (Czech Republic). *Biodiversity Conservation* 17:1439-1454.
- Ehrlén J., Syrjänen K., Leimu R., Garcia M.B., Lehtilä K.** 2005. Land use and population growth of *Primula veris*. An experimental demographic. *Journal of Applied Ecology* 42:317-326.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D.** 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18, Göttingen, Verlag Erich Goltze KG, 1-258.
- EPMRL** 1998. *Biodiversity Conservation Strategy and action plan*. Republic of Lithuania. Vilnius, Bureau of Environmental Protection Ministry of the Republic of Lithuania.
- ESRI** 2006. *ArcGIS 9. Using ArcGIS Desktop*. USA, ESRI.
- Estonian Fund for Nature** 2001. *The Inventory of seminatural grasslands in Estonia 1999-2001. The final report*. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries. Sk. 16.03.2010. Pieejams <http://www.veenecology.nl/data/Estonia.PDF>
- Fatare I.** 1992. *Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. Vides aizsardzība Latvijā 3*. Rīga, LR Vides Aizsardzības komiteja.
- Forman R.T.T.** 2001. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Franzén D., Eriksson, O.** 2003. Patch distribution and dispersal limitation of four plant species in Swedish semi-natural grasslands. *Plant Ecology* 166:217-225.
- Freivalds V.** 1970. Smiltāji un smilts augsnes. Grām. *Augsnes zinātne un Latvijas PSR augsnes*. Rīga, Zvaigzne, 264.-266. lpp.
- Gavrilova G., Šulcs V.** 1999. *Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts*. Rīga, Latvijas Akadēmiskā bibliotēka.

- Geiger R.** 1950. *The climate near the ground*. Cambridge [etc], Harvard University Press.
- Gustiņa L.** 2008. *Kserotermofīto augu sabiedrību izvietojuma likumsakarības Īslīces upes ielejā*. Bakalaura darbs. LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, Rīga.
- Gustiņa L.** 2009. *Kserotermofīto augu sabiedrību izvietojuma likumsakarības Īslīces upes ielejā*. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 51.-53. lpp.
- Hellmund P.C., Smith D.** 2006. *Designing greenways: Sustainable landscapes for nature and people*. Island Press, Washington.
- Heneghan L., Fatemi F., Umek L., Grady K., Fagen K., Workman M.** 2006. The invasive shrub European buckthorn (*Rhamnus cathartica*, L.) alters soil properties in Midwestern U.S. woodlands. *Applied Soil Ecology* 32:142–148.
- Hensen I.** 1997. Life strategy systems of xerothermic grasslands – mechanisms of reproduction and colonization within *Stipetum capillatae* s.l. and *Adonido – Brachipodietum pinnati*. *Feddes Repertorium* 108(5-6):425-452.
- Hilty J.A., Lidicker W.Z., Merenlender A.M.** (eds.) 2006. *Corridor ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation*. Washington, Island Press.
- Howarth S.E., Williams J.T.** 1968. *Chrysanthemum Leucanthemum* L. *The Journal of Ecology* 56(2):585-595.
- Jäger E.J.** (ed.) 2005. *Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland*. Band 2. Gefäßpflanzen: Grundband. München, Elsevier/Spektrum.
- Jensen K., Gutekunst K.** 2003 Effects of litter on establishment of grassland plant species: the role of seed size and successional status. *Basic and Applied Ecology* 4:579–587.
- Kabucis I.** 2004. *Pļavas Abavas krastos*. Rīga, Latvijas Dabas fonds.
- Kabucis I., Rūsiņa S., Veen P.** 2003. *Grasslands of Latvia. Status and conservation of seminatural grasslands*. European Grasslands. Report Nr.6. Royal Dutch Society for Nature Conservation, Latvian Fund for Nature.
- Karpavičienė B.** 2008. The distribution pattern of *Allium oleraceum* in Lithuania. *Botanica Lithuanica* 14(2):105-111.
- Kavanova, M., Gloser, V.** 2005. The use of internal nitrogen stores in the rhizomatous grass *Calamagrostis epigejos* during regrowth after defoliation. *Annals of Botany* 95:457–463.
- Kéry M., Matthies D., Spillmann H.-H.** 2000. Reduced fecundity and offspring performance in small populations of the declining grassland plants *Primula veris* and *Gentiana lutea*. *Journal of Ecology*. 88:17-30.
- Knight K.S., Kurylo J.S., Endress A.G., Stewart J.R., Reich P.B.** 2007. Ecology and ecosystem impacts of common buckthorn (*Rhamnus cathartica*): a review. *Biological Invasions* 9:925–937.
- Laime B.** 2010. 2130 Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas, grām.: *Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata*. Auniņš A. (red.). Rīga, Latvijas Dabas fonds, 65-67.
- Laiviņš M., Krampis I., Šmite D., Bice M., Knape Dz., Šulcs V.** 2009. *Latvijas kokaugu atlants / Atlas of Latvian woody plants*. Rīga, Mantojums.

- Laiviņš M., Kreile V.** 2006. Priežu un platlapju mežu augu sabiedrības pilskalnu nogāzēs. *Zemes un Vides zinātnes. Pilskalni Latvijas ainavā. Latvijas Universitātes raksti.* 695, Rīga, LU, 93-150.
- Laiviņš M., Melecis V.** 2003. Biogeographical interpretation of climatic data in Latvia: multidimensional analysis. *Zemes un vides zinātnes. Bioģeogrāfija. Latvijas Universitātes zinātniskie raksti* 654:7-22.
- LDF** 2006a. *Dabas lieguma "Rūjas paliene" dabas aizsardzības plāns.* Rīga. Sk. 26.05.2010. Pieejams http://www.ldf.lv/upload_file/28169/DAP_Rujas_paliene.pdf
- LDF** 2006b. *Dabas parka "Vilce" dabas aizsardzības plāns.* Rīga. Sk. 26.05.2010. Pieejams http://www.ldf.lv/upload_file/28550/DAP_DP_Vilce.pdf
- LDF** 2007. *Dabas lieguma „Pededzes lejtece” dabas aizsardzības plāns.* Rīga. Sk. 26.05.2010. Pieejams http://www.ldf.lv/upload_file/28433/DAP_Pededzes_lejtece.pdf
- Löfgren P., Eriksson O., Lehtilä K.** 2000. Population dynamics and the effect of disturbance in the monocarpic herb *Carlina vulgaris* (Asteraceae). *Annales Botanici Fennici* 37:183-192.
- LVGD Kvartargeologija** 2004. *Valsts Ģeoloģijas Dienesta Kvartāra nogulumu karšu mozaīka mērogā 1:200 000.* LU ĢZZF WMS. Sk. 24.03.2010. Pieejams <http://kartes.geo.lu.lv>
- Medene A.** 2009. *Zilganās seslērijas Sesleria caerulea (L.) Ard izplatības dinamika Latvijā.* Bakalaura darbs. LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, Rīga.
- Milberg P.** 1994. Germination ecology of the polycarpic grassland perennials *Primula veris* and *Trollius europaeus*. *Ecography* 17:3-8.
- Nel J.L., Richardson D.M., Rouget M., Mgidi T.N., Mdzeke N., Le Maitre D.C., van Wilgen B.W., Schonegevel L., Henderson L., Naser S.** 2004. A proposed classification of invasive alien plant species in South Africa: towards prioritizing species and areas for management action. *South African Journal of Science* 100:53-64.
- ORTOFOTO 3.** *LĢIA Latvijas 3. etapa ortofoto karšu mozaīka.* LU ĢZZF WMS. Sk. 12.12.2009. Pieejams <http://kartes.geo.lu.lv/>
- Pavone L.V., Reader R.J.** 1982. The dynamics of seed bank size and seed state of *Medicago lupulina*. *Journal of Ecology* 70:537-547.
- Pavone L.V., Reader R.J.** 1985. Effect of microtopography on the survival and reproduction of *Medicago lupulina*, *Journal of Ecology* 73:685-694.
- Pēterhofs E., Rēriha I., Barševskis A.** 2005. *Īpaši aizsargājamas dabas teritorijas dabas lieguma „Užavas augštece” dabas aizsardzības plāns.* Plāns izstrādāts laika periodam no 2006.-2015. gadam. Dabas aizsardzības pārvalde.
- Pigott C.D.** 1955. *Thymus L.* *The Journal of Ecology* 43(1):365-387.
- Pigott C.D.** 1968. *Cirsium acaulon (L.) Scop.* *The Journal of Ecology* 56(2):597-612.
- Poore M. E. D.** 1955. The use of phytosociological methods in ecological investigations: I. The Braun-Blanquet system. *The Journal of Ecology* 43(1):226-244.
- Ramans K.** 1975. *Viduslatvija.* Grām.: *Latvijas PSR ģeogrāfija. Dabas apstākļi un resursi. Latvijas PSR fiziski ģeogrāfisko rajonu apskats.* Rīga, Zvaigzne, 164.-200.
- Rasomavicius V., Mierauskas P., Veen P., Tukaciauskas T., Treinys R., Kazlauskas R., Vinskas D.** 2006. *Grasslands of Lithuania. Final report on National Grassland*

- Inventory, 2002 – 2005*. Lithuanian Fund for Nature, Royal Dutch Society for Nature Conservation.
- Rašomavičius V.** 2000. *Rhamno-Cornetum sanguinei* (Kaiser 1930) Passarge (1957) 1962 – šunobelinis sedulynas, grām. *Lietuvos raudonoji knyga. Augalu bendrijos*. Balevičiene, J., Gudžinskas, Z., Sinkevičienė, Z. (eds.). Vilnius, Botanikos instituto leidykla, pp. 98.
- Roze I.** 2003. Pērkonamoliņa *Anthyllis* L. ģints Latvijas florā. *Latvijas Veģetācija* 7:15-31.
- Rūsiņa S.** 2007. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības. *Latvijas Veģetācija* 12:3-366.
- Sagar G.R., Harper J.L.** 1964. *Plantago major* L., *P. media* L. and *P. lanceolata* L. *The Journal of Ecology* 52(1):189-221.
- Seile A.** 1981. PSRS teritorijas ģeomorfoloģiskā rajonēšana. Grām.: Maldavs, Z., Melluma, A., Seile A. *Ģeomorfoloģijas pamati*. Rīga, Zvaigzne, 150-180.
- Shimwell D.W.** 1971. *Festuco – Brometea* Br.-Bl. & R.Tx. 1943 in the British isles: the phytogeography and phytosociology of limestone grasslands. Part 1. *Vegetatio* 23(1-2):1-28.
- SIA „REMM”** 2007. *Īpaši aizsargājamas dabas teritorijas dabas lieguma „Ances purvi un meži” dabas aizsardzības plāns*. Sk. 12.04.2010. Pieejams http://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Ances_purvi_mezi-07.pdf
- Straupe I., Adamovičs A.** 2003. Zālāju floras daudzveidība Tērvetes dabas parkā. *Agronomijas vēstis* 5:165.-171.
- Šmite D.** 2003. Smaržlapu roze (Smaržīgā roze), *Rosa rubiginosa* L. (*R. eglanteria* L. nom. Ambig.). *Latvijas Sarkanā grāmata 3: Vaskulārie augi*. Andrušaitis, G. (red.). Rīga, LU Bioloģijas institūts, 604.
- Tabaka L.** 2001. *Latvijas flora un veģetācija. Zemgales ģeobotāniskais rajons*. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Tabaka L.** 2003. Lauka āboliņš (pazvilu āboliņš, tīruma āboliņš), *Trifolium campestre* Schreb. *Latvijas Sarkanā grāmata 3: Vaskulārie augi*. Andrušaitis, G. (red.). Rīga, LU Bioloģijas institūts, 562.
- Taylor F.J.** 1956. *Carex flacca* Schreb, *The Journal of Ecology* 44(1):218-290.
- TOPO 10K PSRS.** *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:10 000*. LU ĢZZF WMS. Sk. 24.03.2010. Pieejams <http://kartes.geo.lu.lv/>
- Truus L.** 1998. Influence of management cessation on reedbed and floodplain vegetation on the Kloostri floodplain meadow in the delta of the Kasari River, Estonia. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Biology, Ecology* 47(1):58-72.
- Williams P.A., Buxton R.P.** 1986. Hawthorn (*Crataegus monogyna*) populations in Mid-Canterbury, *New Zealand Journal of Ecology* 9:11-17.
- Zirnītis A.**, 1968. *Meteoroloģija*. Rīga, Zvaigzne.
- Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И.** 1988. *Флора сосудистых растений Латвийской ССР*. Рига, Зинатне.
- Фатаре И.** 1989. *Флора долины реки Даугавы*. Академия наук Латвийской ССР. Институт биологии. Рига, Зинатне.
- Хромов С.П.** 1968. *Метеорология и климатология для географических факультетов*. 2-е изд. Ленинград, Гидрометеиздат.

Циновскис Р.Е. 1972. *Дикорастущие и интродуцированные виды рода боярышник (Crataegus L.) в Прибалтике.* Диссертация на соиск. ученой степени кандидата биологических наук. Саласпилс.

Distribution of indicator species of xerothermic vegetation in the valleys of small rivers of the Zemgale Lowland

Lauma Gustīņa

Summary

Key words: xerothermic vegetation, river valley, Zemgale Lowland, Latvia.

The aim of the research was to find out the patterns of the distribution of the character species of xerothermic vegetation in the Zemgale Lowland. 14 small river valleys of the Zemgale Lowland were selected for the research and inspected in summer 2009. For distribution maps of xerothermic vegetation also data from semi-natural grassland data base of Latvian Fund for Nature was used.

Xerothermic vegetation was described in 64 sites. The distribution of the indicator species was not even. More species were found in the western and eastern parts, but less in the central part of the Zemgale Lowland. The distribution of the species of the classes *Festuco-Brometea* and *Trifolio-Geranietea* in general matched with common distribution of xerothermic species, while the species of the class *Koelerio-Corynephoretea* occurred mainly in the western part of the lowland. All xerothermic species described in the valleys of the Zemgale Lowland's small rivers can be divided into six groups depending on differences in distribution and occurrence patterns.