

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

Augu sugu daudzveidība un tās palielināšana piemājas zālienos: Latvijas
Dabas fonda akcijas “Īesēj savu kvadrātmetru!” pieredze

BAKALaura DARBS

Autors: **Madara Krūzmane**

Stud. apl. mk19019

Darba vadītājs: Solvita Rūsiņa, asoc.prof, dr.geogr.

RĪGA 2022

ANOTĀCIJA

Mēs šobrīd dzīvojam bioloģiskās daudzveidības krīzes laikā, kad gan lauksaimniecības ainavās, gan urbānās teritorijās biodaudzveidība samazinās. Dzīvības saliņas zālienos ir nozīmīgas augu sugu izplatīšanās iespējām ainavā. Urbānajām teritorijām izplešoties, cilvēki vairs nepavada tik daudz laika dabā, tāpēc dabas izglītība pilsētvidē ieņem arvien svarīgāku lomu. Akcija “Iesēj savu kvadrātmetru!” aicināja iedzīvotājus piedalīties bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā.

Bakalaura darba mērķis ir novērtēt augu sugu ieviešanās sekmes zālienos atkarībā no augšanas apstākļiem, kā arī raksturot akcijas dalībnieku iesaistes līmeni. Autore veica lauka pētījumus akcijas dalībnieku iesētajos kvadrātmetros, aprakstot veģetācijas segumu un ievācot augsnes paraugus. BaCl₂ šķīdumā tika noteikti apmaiņas katjoni un augsnes pH. Augiem pieejamais augsnes fosfors noteikts pēc Mēliha 3 metodes. Datu analīzes metodēm tika izmantota klāsteranalīze un nemetriskā daudzdimensiju mērogošana. No sētajām augu sugām parauglaukumā vidēji izdīga 24.1 % sugu. Veiksmīgākā suga bija parastā pīpene *Leucanthemum vulgare*. Akcija vērtējama kā ļoti sekmīga, ņemot vērā lielo atsaucību un dalībnieku interesi akcijas laikā un arī pēc tās.

Atslēgas vārdi: *zāliens, bioloģiskā daudzveidība, augu sabiedrība, daba un pilsētvide*

ANNOTATION

We are currently living in a biodiversity crisis, when biodiversity is declining in both the agricultural landscape and urban areas. Biodiversity plots in lawns are important because of the possibilities for spreading plant species in the landscape. As the urban areas expand, people don't spend as much time in nature anymore, so natural education plays an increasingly important role in the urban environment. The action "Sow your square meter!" called on citizens to participate in the preservation of biodiversity.

The purpose of the bachelor's work is to estimate the success of introducing plant species on the lawn, depending on the growth conditions, and to describe the level of involvement of participants. The author performed field studies in the square meters planted by the participants, describing the vegetation blanket and collecting soil samples. Exchangeable elements and soil pH, were determined in BaCl₂ solution. Plant available soil phosphorus was determined according to Mehlich 3 method. On average, 24% of seeded species germinated per plot. The most successful species was *Leucanthemum vulgare*. Campaign was very successful in terms of the number of involved participants and their persistent activities during and after the campaign.

Keywords: *lawn, biodiversity, plant community, nature and urban areas*

SATURS

IEVADS.....	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	7
1.1. Zālienu ierīkošanas un uzturēšanas prakses publiskajā un privātajā telpā	7
1.2. Zālienu bioloģiskā, sociālā un dabas izglītības nozīme	9
2. MATERIĀLI UN METODEDES.....	10
2.1. Akcijas norise un pētījuma teritorijas	10
2.2. Veģetācijas aprakstīšana.....	12
2.3. Augsnes paraugu ievākšana un analīzes.....	13
2.4. Datu statistiskā analīze.....	14
3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA	16
3.1. Piemājas zālienu augu sugu un veģetācijas daudzveidība	16
3.1.1. Zālienu veģetācijas vispārīgs raksturojums.....	16
3.1.2. Augu sabiedrības	17
3.2. Akcijas laikā iesēto dabisko zālāju augu sugu ieviešanās sekmes zālienos	21
3.3. Akcijas komunikācijas aspekta panākumi.....	27
SECINĀJUMI	29
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS	30
PIELIKUMI.....	33

IEVADS

Bioloģiskās daudzveidības samazināšanās rada lielas bažas dabas aizsardzības zinātnieku vidū, taču zinātnieki vieni paši labvēlīgas pārmaiņas panākt nespēj. Liela nozīme ir sabiedrības iesaistei. Cilvēki arvien vairāk atsvešinās no dabas, turklāt gandrīz puse pasaules iedzīvotāju dzīvo pilsētās un arvien vairāk kļūst nošķirti no dabas, kā arī zaļās dzīvības saliņas pilsētvidē ieņem arvien nozīmīgāku lomu dabas daudzveidībā. Lai pievērstu iedzīvotāju uzmanību aktuāliem tematiem bioloģiskās daudzveidības jomā, ir jāizdomā oriģinālas pieejas, kā panākt jēgpilnu mijiedarbību ar dabas pasauli, kā rezultātā ieguvēji ir gan cilvēki, gan bioloģiskā daudzveidība (Miller 2005).

Bioloģiskā daudzveidība sabiedrībai sniedz neskaitāmas funkcijas, par kurām pirmajā brīdī pat neiedomājas. Tai ir tieša ietekme gan uz pilsētas ekoloģiju, gan sociālajiem aspektiem, piemēram, dzīves kvalitāti un cilvēku labklājību. Tai ir arī izglītojoša nozīme, kas pilsētās dzīvojošajiem bērniem un jauniešiem ir ļoti nozīmīga (Farinha-Marques et al. 2011).

Darba mērķis ir noskaidrot zālienu augu sugu daudzveidību un novērtēt akcijas laikā sēto augu sugu ieviešanās sekmes zālienos atkarībā no augšanas apstākļiem.

Pētījuma mērķa sasniegšanai tiek izvirzīti sekojoši uzdevumi:

1. apzināt līdzšinējo pētījumu par zālienu nozīmi augu sugu daudzveidības saglabāšanā galvenās atziņas;
2. izveidot akcijā iekļauto zālienu ģeotelpisko datubāzi un veikt lauka pētījumus;
3. raksturot akcijā iekļauto zālienu augu sabiedrības un augsnes ķīmiskās īpašības;
4. noskaidrot iesēto augu sugu ieviešanās sekmes atkarībā no augšanas apstākļiem;
5. novērtēt akcijas efektivitāti sugu daudzveidības palielināšanā zālienos kontekstā ar dalībnieku iesaistes līmeni.

Darbs izstrādāts LIFE programmas projekta GrassLIFE ietvaros. Autores ieguldījums bija ģeodatubāzes sagatavošana, pētījuma vietu atlase, vairāk nekā puse no zālienu aprakstīšana lauka apstākļos un augsnes paraugu ievākšana un analīze laboratorijā, kā arī datu analīze un interpretācija.

Autore piedalījās ar ziņojumu par bakalaura darba rezultātiem LU 80. starptautiskās konferences sekcijas sēdē "Dabisko zālāju saglabāšana Latvijā: sociāli-ekoloģiskā perspektīva" 2022. gada 25. aprīlī un 30. starptautiskajā Eiropas Veģetācijas Apskata (European Vegetation

Survey) konferencē “Plant communities in changing environment” 2022. gada 9. - 13. maijā Bratislavā (Slovākija).

Pateicības

Latvijas Dabas fondam par iespēju izmantot ekspertu viedokli un padomus no Lienes Brizgas-Kalniņas un Rūtas Sniedzes-Kretalovas, ERASMUS apmaiņas studentēm Martina Marei Viti un Katharina Hahn par palīdzību lauka darbos un Markam Arnoldam Župerkam, Līgai Gavarei, Baibai Dirnēnai par palīdzību augšņu ķīmisko analīžu veikšanā.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Zālienu ierīkošanas un uzturēšanas prakses publiskajā un privātajā telpā

Zāliens no zālāja atšķiras ar to, ka tas ir mākslīgi izveidots biotops, kuram atved augsnes substrātu, speciāli apsēj ar zālaugiem un pļauj ar mērķi uzturēt zemu zelmeni un tos neizmanto lopbarības iegūšanai (Anševica et al. 2016). Zālienu ierīkošana ir aktuāla pilsētvidē, privātmāju pagalmos un citās apdzīvotās vietās, kur cilvēki šīs teritorijas izmanto kā rekreācijas zonas vai kā estētisku ainavas elementu. Tāpēc liela nozīme ir iedzīvotāju uzskatiem par pievilcīga zāliena sugu sastāvu un zelmeņa augstumu, kas nosaka pļaušanas biežumu.

Zālienus pēc to apsaimniekošanas intensitātes var iedalīt trīs veidos: 1) intensīvi uzturēti zālieni ar regulāru pļaušanu, sugu piesēšanu un mēslošanu (1.1. un 1.2. att.); 2) sporta zālieni (futbola, golfa laukumiem); 3) pļavas tipa zālieni, ko pļauj vidēji vienu līdz divas reizes gadā un kuros sugu sastāvs veidojas dabiski vai piesējot dabisko zālāju sēklas (1.3. att.). Vēl var pieminēt semi-intensīvi uzturētus zālienus, kurus pļauj, bet sugu stāvs pamatā veidojas dabiski (Ignatieva et al. 2017; Hedblom et al. 2017). Intensīva zālienu apsaimniekošana parasti novērojama namu pagalmos, parkos un apstādījumos. Parasti rekomendē zālienu apsēt ar dažādām graudzālēm, piemēram, pļavas skareni *Poa pratensis*, sarkano auzeni *Festuca rubra*, daudzgadīgo aireni *Lolium perenne* u.c. Mēslošanai reizi gadā iesaka izmantot minerālmēslus. Pļaušanai piemērotākais režīms, lai zāliens saglabātu veselīgi zaļu izskatu, būtu nopļaut 1/3 daļu no zāles garuma (Birznieks 2014). Sporta zālienos sēj daudzgadīgās airenas, pļavas skarenes un sarkanās auzenes (Birznieks 2012).



1.1. attēls. Intensīvi uzturēts zāliens Dobeles Ceriņu dārzā (fotogrāfijas autore S. Rūsiņa).



1.2. attēls. Zālieni pie LU DAC. Kreisajā pusē uzkalniņā puķu zāliens, labajā pusē lejā intensīvs zāliens (fotogrāfijas autore S. Rūsiņa).



1.3. attēls. Semi-intensīvs zāliens Valmierā (fotogrāfijas autore S. Rūsiņa).

Zālieniem piemīt zināmas atšķirības atrodoties privātajā vai publiskajā telpā. Privātajiem zālieniem ir raksturīga ekstensīvāka apsaimniekošana nekā publiskiem. Privātajā telpā tiek mazāk piekopta zāliena mēslošana, kā arī tā pļaušana (lauku teritorijās pļauj retāk, pilsētu –

biežāk). Būtisks faktors ir arī tas, ka publiskos zālienus aktīvi izmanto kā rekreācijas telpu, tādējādi tajos vairāk uzturas cilvēki un neļauj attīstīties tām augu sugām, kurām traucē nomīdīšana (Politi Bertoncini et al. 2012).

1.2. Zālienu bioloģiskā, sociālā un dabas izglītības nozīme

Zālienu nozīme pilsētas kontekstā bieži vien nav pietiekami novērtēta. Zālieni pilsētvidēs funkcionē kā koridori augu un dzīvnieku sugu populāciju plūsmām. Lai gan atsevišķu zālienu platības pilsētās parasti nav pārāk lielas, svarīgākais ir to atrašanās tuvu kopā, vēlams izvietotiem koridora veidā (Dearborn, Kark 2010).

Zālieni ir daudzfunkcionāli ar to sniegtajām iespējām uzlabot cilvēku zināšanas vides izglītības jomā. Tie ir kā dzīvās dabas saliņas, kuras ir pieejamas lielam pilsētās dzīvojošo cilvēku skaitam. Arvien populārāk kļūst brīvdienās doties ārpus pilsētas un pavadīt laiku pie dabas, taču ne visiem šāda iespēja ir pieejama (piemēram, ja trūkst transporta vai finansiālu līdzekļu). Dabiskojot zālienus iespēja nokļūt tuvāk dabai būtu ikvienam (Dearborn, Kark 2010).

Zālieni kā praktiski pieejama telpa vides izglītības apgūšanai sniedz ieguvumu kompetenču izglītības veicināšanā. Bērniem un jauniešiem ir nepieciešams iepazīt dzīvās dabas dažādību praktiski to apskatot, aptaustot un izpētīt. Jo sugām daudzveidīgāki zālieni būs sastopami pilsētvidē, jo pārliecinošāk bērni varēs iepazīt dabu, tādējādi veicinot arī viņu izpratni par nepieciešamību dabu aizsargāt. Šo var uzskatīt par tālejošu mērķi, ņemot vērā, ka nākotnē tieši no jaunās paaudzes būs atkarīga dabas aizsardzība (Kompetenču pieeja .. 2020).

2. MATERIĀLI UN METODEDES

2.1. Akcijas norise un pētījuma teritorijas

“Iesēj savu kvadrātmetru!” var raksturot kā sabiedrisku dabisko pļavu atbalsta kustību, kurā interesenti tika aicināti savā īpašumā iesēt dabisko pļavu puķu sēklas viena kvadrātmetra platībā. Latvijas Dabas fonda eksperti sadarbībā ar biedrības “Latvijas Mazpulki” 15 mazpulkiem 2020. gada vasarā ievāca sēklas no dabiskajām un daļēji dabiskajām pļavām visā Latvijā. Kopā ievāktas 25 dažādu puķu sēklas. Tika izveidoti divi atšķirīgi sēklu maisījumi, kas paredzēti mitrām vai mēreni mitrām vietām. Pētījumā apskatītas teritorijas, kurās sēts maisījums tikai mēreni mitrām vietām. Sēklu maisījums sastāvēja no 12 dažādām dabiskiem zālājiem tipiskām sugām un indikatoraugiem (2.1. tabula).

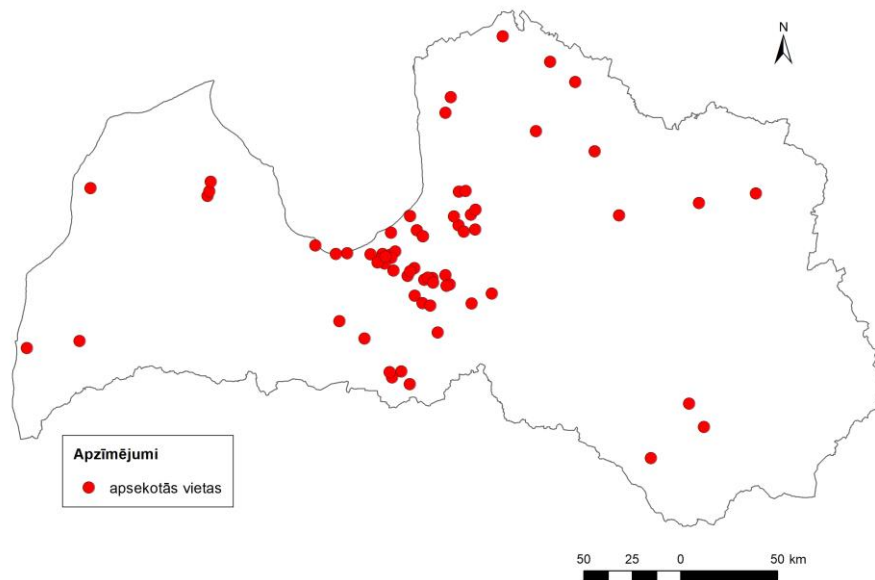
2.1. tabula. Sugu saraksts izsūtītajiem sēklu maisījumiem

sēklu maisījums mēreni mitrām vietām		sēklu maisījums mitrām vietām	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Ārstniecības ancītis	<i>Betonica officinalis</i>	Ārstniecības pātaine
<i>Briza media</i>	Parastais vizulis	<i>Galium boreale</i>	Ziemeļu madara
<i>Centaurea jacea</i>	Pļavas dzelzene	<i>Centaurea jacea</i>	Pļavas dzelzene
<i>Centaurea scabiosa</i>	Lielā dzelzene	<i>Geum rivale</i>	Pļavas bitene
<i>Dianthus deltoides</i>	Dzirkstelīte	<i>Inula salicina</i>	Vītolu staģe
<i>Lathyrus pratensis</i>	Pļavas dedestiņa	<i>Lathyrus pratensis</i>	Pļavas dedestiņa
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Parastā pīpene	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Parastā pīpene
<i>Plantago media</i>	Vidējā ceļteka	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Pļavas spulnaglone
<i>Plantago lanceolata</i>	Šaurlapu ceļteka	<i>Plantago lanceolata</i>	Šaurlapu ceļteka
<i>Prunella vulgaris</i>	Parastā brūngalvīte	<i>Succisa pratensis</i>	Pļavas vilkmēle
<i>Rhinanthus sp.</i>	Zvagulis	<i>Valeriana officinalis</i>	Ārstniecības baldriāns
<i>Vicia cracca</i>	Vanagu vīķis	<i>Vicia cracca</i>	Vanagu vīķis

Dalībniekiem tika nosūtīta piesēšanas instrukcija, kā arī bija pieejamas norādes par piesēšanu video formātā (Iesēj savu kvadrātmetru .. 2020). Instrukcija palīdzēja nodrošināt pēc iespējas līdzīgākus kvadrātmetra ierīkošanas apstākļus, taču cilvēkiskais faktors joprojām var

ietekmēt piesēšanas rezultātus. Nebija iespējams būt pilnīgi pārliecinātiem, vai dalībnieki sēšanai nav izmantojuši pārāk auglīgu augsni (melnzemi/substrātu), kā arī mēdza atšķirties tālākas kvadrātmetra apsaimniekošanas prakses – daži kvadrātmetru laistīja, bet citi nē. Instrukcijā minēti faktori, kas jāņem vērā kvadrātmetra vietas izvēlē – nenovietot to zem koka ēnā, kā arī, ja mauriņā ir vieta ar skrajāku zāli, labāk izvēlēties to. Tālāk ar mietiņiem jānosprauž kvadrātmetrs un jānofotogrāfē, kā tas izskatījās pirms sēklu piesējas. Tad sekoja velēnas noņemšana – bija nepieciešams noņemt 5 – 10 cm biezu velēnu, izlasīt palikušās augu saknes un izlīdzināt zemi. Tad izveidoto padziļinājumu aizber ar mazauglīgāku augsni, atkal atbrīvo no sēklām un izlīdzina. Piekodināts neizmantojot auglīgu melnzemi vai substrātu. Sēšana bija jāveic, vispirms sēklu maisījumu ieberot traukā, sajaucot to ar sauju irdenas smilts, zemes vai zāģu skaidām, un tad vienmērīgi izsējot izveidotajā parauglaukumā. Kad sēklas izsētas, maisījumu nedaudz pieblīvē ar roku vai lāpstu, bet neiestumjot sēklas pārāk dziļi. Sēklas bija jāiesēj līdz oktobra beigām.

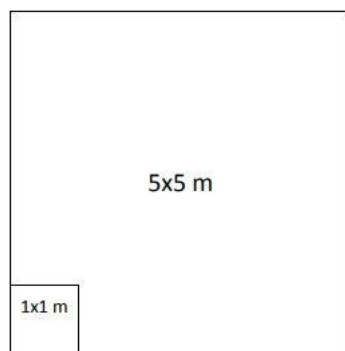
Pētījuma teritorijas ir akcijas “Iesēj savu kvadrātmetru!” dalībnieku zālieni. Dalībai akcijā kopā tika saņemti 1846 pieteikumi. Tā kā ievākto dabisko pļavu augu sēklu bija mazāk par pieteikumu skaitu, tika nolemts sēklas izsūtīt tiem 700 dalībniekiem, kuri vēlējās sēklas sēt mauriņā. Apkopojot aptaujas datus par vēlmi piedalīties pētījumā, 238 dalībnieki atsaucās un bija gatavi ļaut apsekot savu zālienu. No tiem tika atlasītas un 2021. gada vasarā apsektas 68 nejauši izvēlētas vietas visā Latvijā (2.1. att.). Atlase tika veikta, izmantojot 1x1 km tīklu, lai neveidotos kādas teritorijas pārreprezentācija – 1 km² šūnā apsekota tikai viena vieta.



2.1. attēls. Pētījumā apsekoto parauglaukumu atrašanās vietas. Izmantots SIA “Envirotech” Latvijas Republikas robežu datu slānis no datubāzes GIS Latvija 10.2.

2.2. Veģetācijas aprakstīšana

Veģetācija tika uzskaitīta iesētajā parauglaukumā un tipiskā zālienu reprezentējošā vietā 2 - 10 m attālumā no sētā laukuma. Tipiskā zāliena uzskaites laukumu ierīkošanai izmantota bioloģiski vērtīgo zālāju monitoringa metodika “tipiskā” parauglaukuma izvēlei (Auniņš et al. 2013). Šo parauglaukumu iekārto zāliena kvalitatīvākajā un tipiskākajā vietā pēc sugu sastāva un struktūrām. Tā kā liela daļa “tipisko” parauglaukumu bija jāierīko iedzīvotāju privātmāju pagalmos vai izglītības iestāžu āra teritorijās, bija būtiski censties izvēlēties vietu, kas nav pastiprināti nomīdīta, saulē izkaltusi vai kā citādi intensīvāk antropogēni vai no novietojuma atkarīgi ietekmēta. Tiek atlikts 5×5 m laukums un tajā iekšā 1×1 m laukums (2.2. att.). Veģetācijas aprakstīšanai pielietota floristiskā metode, reģistrējot kvantitatīvos datus par sugu sastopamību parauglaukumā un tās segumu attiecībā pret visu parauglaukumu procentos. “Tipiskajā” parauglaukumā sākotnēji augu sugas uzskaita 1m² ietvaros, pēc tam sarakstu papildina ar sugām, kas sastopamas 25m² laukumā, un vizuāli novērtē katras sugas procentuālo segumu 25m² laukumā (Kent, Coker 2011). (Kent, Coker 2011). Ja zāliena teritorija blakus iesētajam parauglaukumam nebija pietiekami liela, lai veģetāciju uzskaitītu 25m² laukumā, šo platību samazināja līdz pieejamajai.



2.2. attēls. Veģetācijas uzskaites parauglaukums (Auniņš et al. 2013).

Veģetācija aprakstīta, izmantojot pielāgotu bioloģiski vērtīgu zālāju un ES nozīmes biotopu kartēšanas un monitoringa anketu (1. un 2. pielikums) (Auniņš et al. 2013). Papildus BVZ kartēšanas un monitoringa anketā esošajai informācijai tika fiksēts lakstaugu vidējais, maksimālais un minimālais augstums, graudzāļu un platlapju attiecība procentos, augsnes granulometriskais sastāvs un tipiskā zāliena vecums gados līdz precizitātei ar 5 gadu intervālu. Šī informācija iegūta, intervējot zālienu apsaimniekotājus.

2.3. Augsnes paraugu ievākšana un analīzes

Augsnes paraugi tika ievākti visās apsekotajās teritorijās. Tā kā akcijas dalībnieku uzdevums bija noņemt velēnu no 1m² laukuma, kurā sēja sēklas, augsnes paraugi tika ņemti gan no iesētā parauglaukuma, gan no blakus esošā tipiskā zāliena. Paraugi ņemti iespējami tipiskās vietās, izvairoties no kurmju rakumiem, nogāzēm utt. Augsnes ievākšanu veica paralēli veģetācijas apraksta veidošanai 2021. gada vasarā. Augsnes paraugu analīzes veiktas Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes laboratorijā.

Augsnes paraugs ņemts no augšējā slāņa līdz 10 cm dziļumam, lai novērtētu neilgā laikā radušās izmaiņas. Blakus zālienos ievāktajiem paraugiem tika atdalīts velēnas slānis. Ievāktos paraugus izžāvēja un izsijāja caur 2 mm sietu (Cools, De Vos 2010).

Laboratorijā veiktas analīzes, lai noteiktu augiem pieejamo fosforu, kopējo slāpekli un oglekli, apmaiņas katjonus un augsnes pH. Katrs augsnes paraugs analizēts 2 reizes. Augiem pieejamais augsnes fosfors (P, mg kg⁻¹) noteikts pēc Mēliha-3 kustīgā fosfora noteikšanas metodes, izmantojot "Thermo Scientific" ICP-OES spektrofotometru "iCAP7000". Ekstrakcija tika veikta šķīdumā, kas satur amonija nitrātu (NH₃NO₃), slāpekļskābi (HNO₃), etiķskābi [CH₃COOH]), amonija fluorīdu (NH₄F) un etilēndiamīntetraetiķskābes (EDTA) izejas šķīdumu. To pievienoja 2 mg augsnes, kratīja 5 minūtes un filtrēja (Mehlich 1984).

Kopējā slāpekļa un kopējā oglekļa saturs augsnē (%) noteikts ar sauso dedzināšanu (elementārā analīze), izmantojot elementu analizatoru "EuroVector: Euro EA Elemental

Analyzer (CHNS)”. Augsnes paraugs, kas iefīts folija čaulītē, tiek uzkaršēts līdz aptuveni 1020 °C temperatūrai skābekļa gāzes klātbūtnē un oksidēts. Sadegšanas procesā radušies produkti ar gāzes nesēju tiek transportēti uz hromatogrāfijas kolonnu, kur tiek veikta atdalīšana un ar siltumvadītspējas detektoru nodrošināts signāls katram elementam, kas pēc tam tiek pārvērsts procentos (Euro EA .. S.a).

BaCl₂ šķīdumā tika noteikti apmaiņas katjoni (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Fe³⁺, Al³⁺, Mn²⁺) (mg kg⁻¹), apmaiņas katjonu kapacitāte (CEC) un augsnes pH. 2.5 g izzāvēta augsnes parauga ievieto 50 ml stikla burciņā, pievieno 30 ml iepriekš sagatavota bārija hlorīda šķīduma un krata 2 stundas. Pēc tam izfiltrē tīrās stikla burciņās un izmēra pH, izmantojot pH metru ar stikla elektrodu. Tad šķīdumu pārvieto stikla mēģenēs un apmaiņas katjonu un apmaiņas katjonu kapacitātes noteikšanai izmanto atomu absorbcijas spektrometru (Cools, De Vos 2010).

2.4. Datu statistiskā analīze

Lauka apsekojumos ievāktie veģetācijas dati tika apkopoti datu bāzē, izmantojot programmu TURBOVEG for Windows 2.154 (Hennekens, Schaminée 2001). Datubāze sastāv no 204 parauglaukumu aprakstiem – 68 sētie parauglaukumi, 68 tipiskie parauglaukumi 1 m² platībā un 68 tipiskie parauglaukumi 4 līdz 25 m² platībā. Augu sugu daudzveidības novērtēšanai aprēķināts Šenona indekss, izlīdzinātības indekss un sugu skaits parauglaukumā. Katrā parauglaukumā aprēķināts dabiskiem zālājiem raksturīgo sugu (tipiskās sugas) skaita īpatsvars pret citām sugām (pārsvarā nezālieņu un ruderālu vietu sugas). Šim nolūkam izmantots tipisko sugu saraksts, kas izstrādāts projekta GrassLIFE ietvaros, izmantojot Latvijas dabisko zālāju datubāzi (Rūsiņa 2012), kas ir visaptveroša datu bāze, kurā ir informācija par 2165 parauglaukumiem, kas ievākti kopš 1999. gada, dabiskos zālajos visā Latvijā. Papildus aprēķināts arī dabisko zālāju indikatorsugu skaits parauglaukumā. Tās ir tādas dabisko zālāju tipiskās sugas, kuras ir jutīgas pret vides apstākļu izmaiņām, tādēļ sastopamas tikai ilglaicīgi stabilās dabisko zālāju ekosistēmās. Ja tipisko sugu īpatsvars liecina par zāliena līdzību ar ilggadīga zālāja veģetāciju salīdzinājumā ar nezālieņu un ruderālo veģetāciju, tad dabisko zālāju indikatorsugu liels īpatsvars zālienā liecina par tā augstu dabiskuma pakāpi un lielu potenciālu augu sugu daudzveidības nodrošināšanā (Rūsiņa, 2017).

Veģetācijas klasifikācijai izmantota klāsteranalīze. Tajā izmantots Sjerensena attāluma koeficients un flexible-beta (-0.25) metode grupu apvienošanai. Augu sabiedrības nosauktas pēc dominējošām lakstaugu sugām un pielīdzinātas EUNIS (Chytrý et al. 2020), izmantojot sugu uzticamības koeficientu phi, kas aprēķināts JUICE 7.1. programmā katrai sugai attiecībā uz tās uzticamību katrai augu sabiedrībai. Ja suga bieži sastopama visās augu sabiedrībās, tad phi koeficients tai ir zems, un tādu sugu nevar izmantot konkrētu augu sabiedrību raksturošanai.

Atbilstība EUNIS biotopam tika noteikta, vērojot biotopam raksturīgo sugu uzticamību, sastopamību un segumu apsekotajos parauglaukumos.

Augu sabiedrību daudzveidību noteicošo vides faktoru un noskaidrošana veikta ar netiešās ordinācijas metodi nemetrisko daudzdimensiju mērogošanu ar Sjerensena attāluma koeficientu. Klasifikācija un ordinācija veikta datorprogrammā PcORD 7.1 (McCune, Mefford 1999). Datu analīzei un klāsteru salīdzināšanai papildus izmantota datorprogramma JUICE 7.1.27. (Tichý et al. 2011). Ellenberga indikatorvērtības (Ellenberg et al. 1992) augsnes mitrumam, reakcijai un auglībai aprēķinātas kā vidējais svērtais katram parauglaukumam datorprogrammā JUICE7.1.27.

Sākotnēji klāsteranalīze tika veikta neveicot datu modifikāciju. Lai izvēlētos piemērotāko dalījumu, klāsteranalīze tika veikta atkārtoti, neņemot vērā reti sastopamās sugas (sastopamība vismaz 5 parauglaukumos no 68). Šis sadalījums neizrādījās tik veiksmīgs, jo, tā kā pāris sabiedrībām ir liela savstarpējā līdzība, to nošķiršanai un raksturošanai ir svarīgas arī retāk sastopamās sugas. Tad tika izmēģināta datu kvadrātsaknes transformācija (Jongman et al. 1995). Turpmākai netiešās ordinācijas analīzei tika izmantoti transformēti dati.

3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

3.1. Piemājas zālienu augu sugu un veģetācijas daudzveidība

3.1.1. Zālienu veģetācijas vispārīgs raksturojums

Analizējot piemājas zālienu veģetāciju, tika novērtēta sugu daudzveidība un zālienu līdzība dabiskiem un daļēji dabiskiem zālājiem.

Kopā visos parauglaukumos konstatētas 217 augu sugas. Vidēji 25 m² parauglaukumos sastopamas 20.3 ± 6.6 sugas ar mazāko skaitu 7, bet lielāko – 45. 1 m² parauglaukumā bija sastopamas 11.8 ± 4.2 sugas. Šenona indekss 25 m² parauglaukumos vidēji bija 2.1 ± 0.5, izlīdzinātības koeficients vidēji bija 0.4 ± 0.1.

Visbiežāk sastopamās sugas bija ārstniecības pienene *Taraxacum officinale* (sastopama 94 % gadījumu), ložņu āboliņš *Trifolium repens* (76 %), parastais pelašķis *Achillea millefolium* (72 %), sarkanā auzene *Festuca rubra* (66 %), parastā kamolzāle *Dactylis glomerata* (60 %), *Lolium perenne* (57 %) un lielā ceļteka *Plantago major* (53 %). Sugas ar vislielāko segumu bija *Lolium perenne* (vidējais segums 12.4 %), *Festuca rubra* (11.7 %), *Trifolium repens* (6.0 %), *Achillea millefolium* (5.1 %), *Dactylis glomerata* (4.5 %), maura skarene *Poa annua* (4.1 %) un podagras gārša *Aegopodium podagraria* (3.9 %).

Aplūkojot dabiskiem zālājiem tipisko un netipisko sugu īpatsvaru, tipisko sugu bija vairāk gan pēc to skaita, gan seguma. Zālienos vidēji sastopamas 14.1 ± 5.8 tipiskās dabisko zālāju sugas un 6.2 ± 3.0 netipiskas sugas. Šo sugu seguma attiecība zālienos ir 60.4 ± 23.0 % pret 39.6 ± 23.0 %.

Piemājas zālienos kopā bija sastopamas 11 dabisko zālāju indikatorsugas. Visbiežāk sastopama matainā vēlpiene *Leontodon hispidus*, klinšu noraga *Pimpinella saxifraga* un purva gandrene *Geranium palustre*. Retāk sastopama *Agrimonia eupatoria*, pļavas ķērsa *Cardamine pratensis*, *Dianthus deltoides*, Donavas vēlpiene *Leontodon danubialis*, spradzene *Fragaria viridis*, ziemeļu madara *Galium boreale*, *Plantago media* un lipīgā sveķene *Viscaria vulgaris*.

Vidējais sugu skaits 25m² un 1 m² laukmos ir atšķirīgs no tā, kas publicēts literatūrā par zālienu sugu daudzveidību. Piemēram, pētījums Parīzes dienvidaustrumu pusē atklāja, ka zālienos konstatētas tikai 79 augu sugas ar vidējo sugu skaitu 9.2 visā zālienā un 3.5 sugas 0.9 m² laukumā. Taču zālienos visbiežāk sastopamās sugas gan ir līdzīgas – arī Parīzē vismaz 50 % zālienu sastopama *Lolium perenne* (94%), *Taraxacum* sugas (60%) un *Trifolium repens* (58%) (Politi Bertoncini et al. 2012).

Zālienu augu sugu daudzveidība ir mazāka par Latvijas dabisko zālāju vidējo augu sugu daudzveidību. Piemēram asociācijas Anthoxantho-Agrostietum sabiedrībās, kas pēc veģetācijas ir vistuvākās zālieniem, ir vidēji 33 augu sugas 4-25 m² (Rūsiņa, 2007). Tas

skaidrojams ar daudz izteiktāju ekoloģisko traucējumu zālienos, ko rada bieža pļaušana. Šādos apstākļos daudz dabisko zālāju tipiskās sugas nespēj pastāvēt (Sehr et al. 2020). Tomēr bija arī zālieni ar ļoti lielu sugu piesātinājumu. Maksimālais sugu skaits, kas bija 45 sugas 25 m² parauglaukumā, konstatēts diezgan neraksturīgā vietā – virs armijas bunkura pagraba, kas pārklāts ar zemi un pa virsu uzbērta melnzeme. Augsto sugu piesātinājumu var skaidrot ar ruderālās veģetācijas pazīmēm zālienā, kas papildināts ar piesētu veikalā nopērkamu sēklu maisījumu.

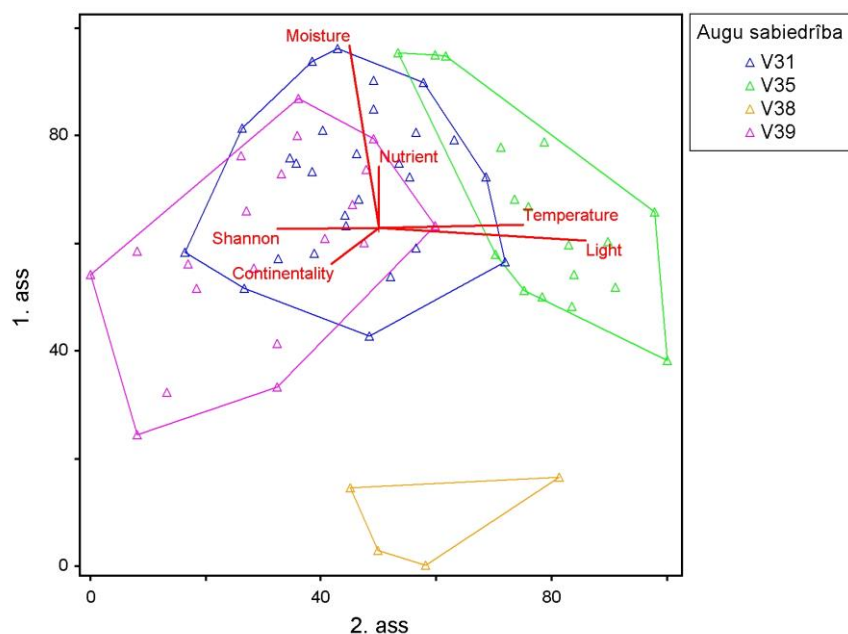
3.1.2. Augu sabiedrības

Klāsteranalīzes rezultātu interpretācijā tika nodalītas četras augu sabiedrības (klāsteru dendrogramma 3. pielikumā) un tās nosauktas pēc dominējošajām graudzāļu un divdīglapju sugām:

- *Lolium perenne*–*Polygonum arenastrum* augu sabiedrība (V35);
- *Calamagrostis epigeios*–*Trifolium arvense* augu sabiedrība (V38);
- *Dactylis glomerata*–*Aegopodium podagraria* augu sabiedrība (V39);
- *Festuca rubra* – *Prunella vulgaris* augu sabiedrība (V31).

Pēc veģetācijas sastāva augu sabiedrības pielīdzinātas Eiropas Dabas informācijas sistēmas biotopu klasifikatora (EUNIS) biotopiem: V35 - nomīdīti mezofili zālāji, sausa (V38) un mēreni mitra (V39) daudzgadīgu zālaugu veģetācija ar antropogēnu ietekmi un V31 - lauksaimnieciski uzlaboti zālāji, iekļaujot sporta laukumus un zālienus (Chytrý et al. 2020). Šāds salīdzinājums norāda uz to, ka līdzīgas augu sabiedrības atrodamas arī citur Eiropā boreālās un nemorālās zonās.

Augu sabiedrību noteicošie faktori tika analizēti, izmantojot netiešās ordinācijas metodi nemetriskā daudzdimensiju mērogošana (3.1. att.). Rezultātu interpretācijai pielietotas Ellenberga ekoloģiskās skalas (Ellenberg et al. 1992).



3.1. attēls. Nemetriskās daudzdimensiju mērogošanas (NDM) grafiks. Sarkanie vektori parāda Ellenberga indikatorvērtības. Moisture – mitrums, Nutrient – augsnes auglība, Temperature – temperatūra, Light – gaisma, Continenality – kontinentalitāte, Shannon index – Šenona indekss

Lolium perenne–Polygonum arenastrum augu sabiedrība

Šajā augu sabiedrībā ietilpst 17 parauglaukumi no 68. Tā atbilst EUNIS biotopam V35 – nomīdīti mezofīti zālāji. Biotopam raksturīgi zemi viengadīgi augi mitrās, nomīdītās vietās (Chytrý et al. 2020). 25 m² parauglaukumos vidēji sastopamas 15.3 ± 4.5 sugas, no kurām 2.4 ± 2.1 bija viengadīgi augi. Viengadīgo augu seguma procentuālā attiecība pret divgadīgiem un daudzgadīgiem augiem bija 17.6 ± 22.6 %, kas ir vismaz uz pusi vairāk nekā pārējās augu sabiedrībās.

Augu sabiedrībā ar salīdzinoši augstu uzticamības mēru ir tādas sugas kā maura sūrene *Polygonum arenastrum* ($u_{hyp} = 49.1$), *Poa annua* ($u_{hyp} = 43.3$), *Lolium perenne* ($u_{hyp} = 42.7$), *Plantago major* ($u_{hyp} = 31.6$) un šaurlapu skarene *Poa angustifolia* ($u_{hyp} = 23.6$). Visas šīs sugas ir sastopamas arī citās augu sabiedrībās, taču šai sabiedrībai tās ir “visuzticīgākās”. Sugas *Lolium perenne* un *Plantago major* ir noteiktas arī kā V35 biotopa diagnostikas sugas. 100 % sastopamība tikai šajā augu sabiedrībā bija pāris sugām, kas sastopamas tikai vienā no sabiedrības parauglaukumiem. Sugas, kas sabiedrības parauglaukumos sastopamas bieži, ir *Taraxacum officinale* (100 %), *Lolium perenne* un *Trifolium repens* (88 %), *Plantago major* (71 %), *Poa annua* (53 %) u.c. Visas šīs sugas, izņemot *Poa annua*, ir arī V35 biotopa konstantās sugas ar biežu sastopamību tā ietvaros.

Sugu sastāva gradienti mēdz būt raksturīgi pie atsevišķiem apstākļiem. Piemēram, *Poa annua* ir jutīga suga nomīdīšanas intensitātei. Īpaši zālāju daļās, kas atrodas tuvāk dzīvojamajai telpai, mājas durvīm, kur noris izteiktāka pārvietošanās pa mauriņu, *Poa annua* segums mēdz palielināties (Thompson et al. 2004).

Augiem pieejamā fosfora daudzums ir vidēji $222.84 \pm 153.51 \text{ mg kg}^{-1}$. Fosfora vērtības ir līdzīgas visām sabiedrībām ($p \geq 0.05$). Kopējais slāpekļis ir $0.32 \pm 0.13 \%$, līdzīgas vērtības ir arī V39 un V31 biotopos, būtiska atšķirība ir no V38 biotopa ($p = 0.008$). Kopējais ogleklis ir $5.35 \pm 2.54 \%$, kas ir būtiski augstāka vērtība nekā V38 un V39 biotopos ($p < 0.05$). Kālija saturs augsnē ir $161.25 \pm 191.78 \text{ mg kg}^{-1}$. Nātrija saturs augsnē ir $36.02 \pm 40.25 \text{ mg kg}^{-1}$. Apmaiņas katjonu kapacitāte ir $25.72 \pm 15.85 \text{ cmol kg}^{-1}$.

Aplūkojot NDM grafiku (3.1. att.), var novērot, ka tādas Ellenberga vērtības kā gaisma un temperatūra ir ļoti nozīmīgas šīs sabiedrības pastāvēšanā – salīdzinājumā ar pārējām augu sabiedrībām, šajā sabiedrībā lielākā īpatsvarā sastopamas gaismmīles sugas un sugas, kas pielāgojušās siltām augtenēm. Turpretī Šenona indekss, kas liecina par sugu daudzveidību, norāda, ka šajā sabiedrībā tā ir salīdzinoši zema.

Calamagrostis epigeios–Trifolium arvense augu sabiedrība

Šajā augu sabiedrībā ietilpst 4 parauglaukumi no 68. Tā atbilst EUNIS biotopam V38 - sausa daudzgadīgu zālaugu veģetācija ar antropogēnu ietekmi. Biotopam raksturīga daudzgadīgu lakstaugu dominance, bieži vien sastopama ruderāla veģetācija, kas veidojas sausos apstākļos, pamestās pilsētas vai lauksaimniecības zemēs, reizēm uz meliorētas zemes, transporta tīklos vai uz zemes, ko izmanto atkritumu apglabāšanai (Chytrý et al. 2020). 25 m^2 parauglaukumos vidēji sastopamas 17.5 ± 5.2 sugas, no kurām 14.0 ± 4.5 ir daudzgadīgi augi. Daudzgadīgo augu seguma procentuālā attiecība pret viengadīgiem un divgadīgiem augiem ir $77.0 \pm 18.2 \%$.

Augu sabiedrībā ar salīdzinoši augstu uzticamības mēru ir tūruma (mataināis) āboliņš *Trifolium arvense* ($u_{\text{hyp}} = 79.4$), lauka vībotne *Artemisia campestris* ($u_{\text{hyp}} = 76.1$), slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios* ($u_{\text{hyp}} = 71.1$), parastā vībotne *Artemisia vulgaris* ($u_{\text{hyp}} = 69.9$) un asais jānītis *Erigeron acris* ($u_{\text{hyp}} = 45.9$). Visas šīs sugas ir sastopamas arī citās augu sabiedrībās, taču šai sabiedrībai tās ir “visuzticīgākās”. *Artemisia vulgaris* ir noteikta arī kā V38 biotopa diagnostikas suga. 100 % sastopamība tikai šajā augu sabiedrībā bija pāris sugām, kas sastopamas tikai vienā no sabiedrības parauglaukumiem. Sugas, kas sabiedrības parauglaukumos sastopamas bieži, ir *Artemisia vulgaris* un *Achillea millefolium* (100 %), *Trifolium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Calamagrostis epigeios* un *Artemisia campestris* (75 %) u.c. Visas šīs sugas, izņemot *Trifolium arvense* un *Artemisia campestris*, ir arī V38 biotopa konstantās sugas ar biežu sastopamību tā ietvaros.

Augiem pieejamā fosfora daudzums ir vidēji $174.99 \pm 127.44 \text{ mg kg}^{-1}$. Kopējais slāpeklis ir $0.08 \pm 0.05 \%$, kas ir salīdzinoši būtiski zemāka vērtība nekā citās augu sabiedrībās ($p = 0.008$). Kopējais ogleklis ir $1.91 \pm 2.09 \%$, kas ir būtiski zemāka vērtība nekā V35 un V31 biotopos. Kālija saturs augsnē ir $74.30 \pm 62.16 \text{ mg kg}^{-1}$. Nātrija saturs augsnē ir $49.20 \pm 52.45 \text{ mg kg}^{-1}$. Apmaiņas katjonu kapacitāte ir $7.35 \pm 5.50 \text{ cmol kg}^{-1}$.

Aplūkojot NDM grafiku (3.1. att.), skaidri redzams, ka šī sabiedrība pastāv ļoti sausās vietās. Augsne ir ļoti neauglīga un sugu daudzveidība salīdzinoši zema.

***Dactylis glomerata*–*Aegopodium podagraria* augu sabiedrība**

Šajā augu sabiedrībā ietilpst 20 parauglaukumi no 68. Tā atbilst EUNIS biotopam V39 - mēreni mitra daudzgadīgu zālaugu veģetācija ar antropogēnu ietekmi. Šim biotopam, tāpat kā V38, raksturīga daudzgadīgu lakstaugu dominānce ar ruderālu veģetāciju, kas veidojas mēreni mitros līdz mitros apstākļos (Chytrý et al. 2020). 25 m^2 parauglaukumos vidēji sastopamas 25.0 ± 7.7 sugas, no kurām 20.2 ± 5.5 ir daudzgadīgi augi. Daudzgadīgo augu seguma procentuālā attiecība pret viengadīgiem un divgadīgiem augiem ir $89.0 \pm 8.6 \%$.

Augu sabiedrībā ar salīdzinoši augstu uzticamības mēru ir ložņu vārpata *Elytrigia repens* ($u_{\text{hyp}} = 48.3$), birztaļas veronika *Veronica chamaedrys* ($u_{\text{hyp}} = 45.1$), *Urtica dioica* ($u_{\text{hyp}} = 44.7$), *Galium album* ($u_{\text{hyp}} = 44.5$) un *Erigeron acris* ($u_{\text{hyp}} = 45.9$). Lielā nātre *Urtica dioica* ir sastopama tikai šajā augu sabiedrībā, bet *Veronica chamaedrys* arī V31, pārējās sugas sastopamas arī citās augu sabiedrībās. *Urtica dioica* ir noteikta arī kā V39 biotopa diagnostikas suga. Bieži sastopamas sugas ir *Taraxacum officinale* (95 %), *Dactylis glomerata* (90 %), *Achillea millefolium* (80 %), *Veronica chamaedrys* (75%), *Trifolium repens* (70 %), *Aegopodium podagraria* un baltā madara *Galium album* (65 %) u.c. *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata* un *Aegopodium podagraria* ir arī V38 biotopa konstantās sugas ar biežu sastopamību tā ietvaros.

Augiem pieejamā fosfora daudzums ir vidēji $184.26 \pm 97.64 \text{ mg kg}^{-1}$. Kopējais slāpeklis ir $0.22 \pm 0.05 \%$. Kopējais ogleklis ir $2.75 \pm 0.10 \%$, līdzīgi kā V38 biotopam šī vērtība ir būtiski atšķirīga no V35 un V31 biotopiem ($p < 0.05$). Kālija saturs augsnē ir $192.88 \pm 32.50 \text{ mg kg}^{-1}$, kas ir augstākā kālija vērtība starp sabiedrībām ar būtisku atšķirību ($p < 0.05$). Nātrija saturs augsnē ir $32.39 \pm 29.14 \text{ mg kg}^{-1}$. Apmaiņas katjonu kapacitāte ir $18.42 \pm 22.92 \text{ cmol kg}^{-1}$.

Aplūkojot NDM grafiku (3.1. att.), var pamanīt, ka *Dactylis glomerata* – *Aegopodium podagraria* un *Festuca rubra* – *Prunella vulgaris* augu sabiedrības lielā mērā pārklājas – novērojams gradients starp mēreni mitro ruderālo veģetāciju un apsaimniekotajiem ilggadīgajiem zālājiem. Ruderālas sabiedrības mēdz būt nestabilas un mainīgas, tāpēc ir novērojama pārklāšanās ar citu augu sabiedrību.

***Festuca rubra* – *Prunella vulgaris* augu sabiedrība**

Šajā augu sabiedrībā ietilpst 27 parauglaukumi no 68. Tā atbilst EUNIS biotopam V31 - lauksaimnieciski uzlaboti zālāji, iekļaujot sporta laukumus un zālienus. Šis biotops raksturīgs vietās, kur veikta mēslošana vai papildus piesēti ilggadīgie zālāji, dažkārt arī apstrādāti ar herbicīdiem. Zālājus izmanto ganībām, augsnes aizsardzībai un erozijas mazināšanai, kā arī ainavas veidošanai un atpūtai (Chytrý et al. 2020). 25 m² parauglaukumos vidēji sastopamas 20.4 ± 4.2 sugas, no kurām 17.9 ± 3.8 ir daudzgadīgi augi. Daudzgadīgo augu seguma procentuālā attiecība pret viengadīgiem un divgadīgiem augiem ir 93.0 ± 9.1 %.

Augu sabiedrībā ar salīdzinoši augstu uzticamības mēru ir *Festuca rubra* ($u_{hyp} = 53.5$), *Prunella vulgaris* ($u_{hyp} = 45.5$), *Leucanthemum vulgare* ($u_{hyp} = 44.4$), *Veronica chamaedrys* ($u_{hyp} = 43.9$) un *Lathyrus pratensis* ($u_{hyp} = 38.2$), kas ir sastopama tikai šajā augu sabiedrībā. Pārējās sugas sastopamas arī citās augu sabiedrībās. Bieži sastopamas sugas ir *Festuca rubra* (100 %), *Taraxacum officinale* (93 %), *Achillea millefolium* un *Trifolium repens* (78 %), *Veronica chamaedrys* (74 %), *Prunella vulgaris* un ložņu gundega *Ranunculus repens* (70 %) u.c.

Augiem pieejamā fosfora daudzums ir vidēji 119.78 ± 64.56 mg kg⁻¹. Kopējais slāpeklis ir 0.22 ± 0.13 %. Kopējais ogleklis ir 6.28 ± 3.90 %, starp augu sabiedrībām šī ir visaugstākā kopējā oglekļa vērtība ar būtisku atšķirību no V38 un V39 biotopiem. Kālija saturs augsnē ir 128.33 ± 129.32 mg kg⁻¹. Nātrija saturs augsnē ir 35.07 ± 38.51 mg kg⁻¹. Apmaiņas katjonu kapacitāte ir 19.52 ± 12.50 cmol kg⁻¹.

Aplūkojot NDM grafiku (3.1. att.), redzams, ka šī sabiedrība apkārtējo faktoru ietekmes ziņā ir visdaudzveidīgākā. Tās pastāvēšanai ir nepieciešami pietiekama mitruma apstākļi un augsnes auglība.

V31 biotopam atbilstoša savienība ir Cynosurion cristati. Viena no zālāju iezīmēm Vācijā ir liels Cynosurion savienības sugu procentuālais daudzums, piemēram, *Trifolium repens* un *Lolium perenne*. Kā arī parādās pāris Molinio-Arrhenatheretea klases pļaušanas tolerantas sugas ar augstu noturību, piemēram, *Taraxacum officinale*, ilggadīgā mārpuķīte *Bellis perennis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata* un *Prunella vulgaris* (Muller 1990).

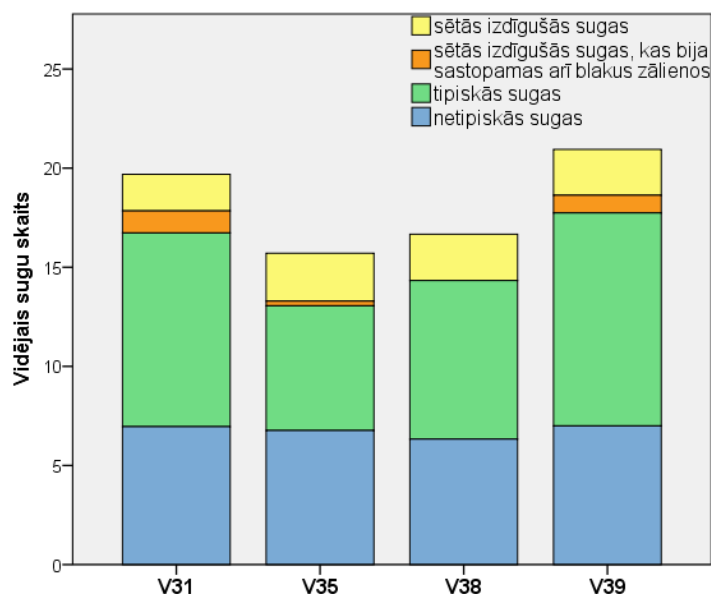
3.2. Akcijas laikā iesēto dabisko zālāju augu sugu ieviešanās sekmes zālienos

Sēto sugu ieviešanās sekmes tika vērtētas 65 no kopā 68 parauglaukumiem, jo 3 laukumos tika konstatēti netipiski apstākļi (papildus sēklu piesēšana, mēslošana). Sētajos parauglaukumos vidēji bija sastopamas 2.9 ± 1.4 no 12 iesētajām sugām. Visas sētās sugas izdīga vismaz vienā sētajā laukumā.

Sugu ieviešanās sekmes salīdzinātas arī aplūkojot sētos laukumus augu sabiedrību ietvaros (3.2. att.). Visvairāk sēto sugu izdīga *Dactylis glomerata*–*Aegopodium podagraria* augu sabiedrībā – vidēji 3.1 ± 1.4 . Viszemākā sēto sugu sastopamība bija *Calamagrostis epigeios*–*Trifolium arvense* augu sabiedrībā – 2.3 ± 1.5 .

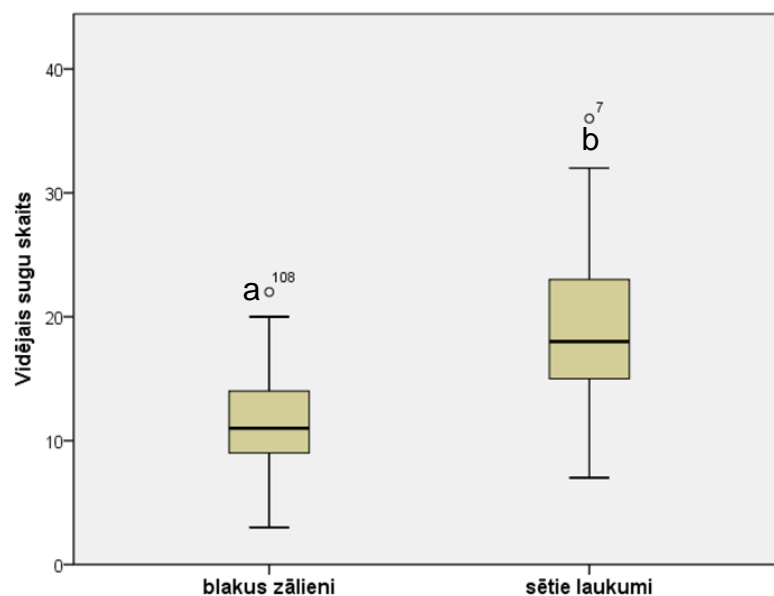
Vissekmīgāk ieviesusies suga *Leucanthemum vulgare* – tā bija sastopama 95.0 % sēto laukumu. Rezultātu varētu ietekmēt tas, ka sēklu paciņā šīs sugas bija visvairāk. 54.0 % sēto laukumu bija sastopama *Prunella vulgaris*, 46.0 % - *Agrimonia eupatoria*, bet 40.0 % - *Centaurea jacea*. Niecīgi maz ieviesusies suga *Lathyrus pratensis* – tā sastopama tikai 2.0 % sēto laukumu, *Briza media* un *Centaurea scabiosa* sastopamas 3.0 %, *Rhinanthus species* 5.0 %, bet *Dianthus deltoides* – 6.0 % sēto laukumu. Iespējams kādas no neizdīgušajām sugām izdīgs tikai nākamajā gadā. Pēc šiem rezultātiem var secināt, ka vismazāk izdīgušās sugas ir prasīgākas un tām nav piemēroti apstākļi, lai ieviestos piemājas mauriņos.

11 no 12 sētajām sugām (mēreni mitrais maisījums) bija sastopamas arī blakus esošajos zālienos, tikai *Briza media* nebija blakus zālienos sastopama. Visbiežāk zālienos bija sastopama *Prunella vulgaris* (sastopama 46.0 % no visiem zālieniem), *Plantago lanceolata* (37.0 %) un *Leucanthemum vulgare* (29.0 %). Visretāk no sētajām sugām zālienos bija sastopama *Agrimonia eupatoria* un *Rhinanthus species* (2.0 %), *Dianthus deltoides* un *Plantago media* (3.0 %). Ja sētajos laukumos ņem vērā tikai to sēto sugu skaitu, kas netika sastaptas blakus zālienos, lai pārliecinošāk apgalvotu, ka izdīgušās sugas nāk tieši no sēklu paciņas nevis jau bija sastopamas attiecīgajā laukumā iepriekš, vissekmīgāk ieviesušos sugu rezultāti nedaudz atšķiras. Tikai sētajos laukumos visbiežāk bija sastopama joprojām *Leucanthemum vulgare* (66.0 %), otrajā vietā pēc sugu sastopamības ir *Agrimonia eupatoria* (46.0 %), trešajā - *Centaurea jacea* (38.0 %), bet tikai ceturtajā - *Prunella vulgaris* (25.0 %). Atšķirība starp sētajos laukumos izdīgušo sēto sugu skaitu un tikai sētajos laukumos sastopamo sēto sugu skaitu liecina par to, ka *Prunella vulgaris* jau tāpat ir bieži sastopama suga piemājas zālienos.



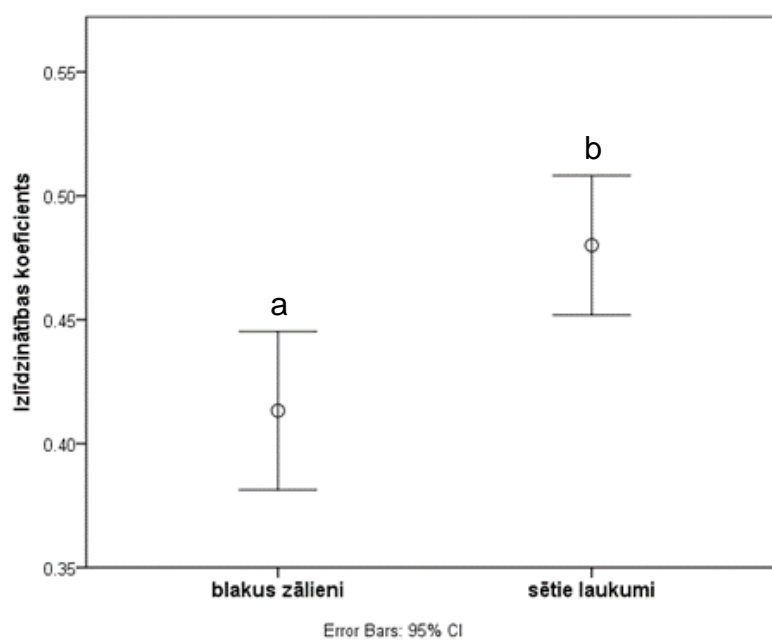
3.2. attēls. Sētie laukumi augu sabiedrību ievaros. V31 - *Festuca rubra* – *Prunella vulgaris* augu sabiedrība; V35 - *Lolium perenne*–*Polygonum arenastrum* augu sabiedrība; V38 - *Calamagrostis epigeios*–*Trifolium arvense* augu sabiedrība; V39 - *Dactylis glomerata*–*Aegopodium podagraria* augu sabiedrība.

Svarīgi aplūkot, cik sugām bagāti ir zālieni salīdzinājumā ar sētajiem laukumiem (3.3. att.). Blakus esošajos zālienos 1 m² parauglaukumā sastopamas vidēji 11.7 ± 4.1 sugas, mazākais sastopamo sugu skaits bija 3, bet lielākais – 22. Sētajos laukumos sastopamas 18.9 ± 6.0 , minimālais sastopamo sugu skaits kvadrātmetrā – 7, maksimālais – 36. Vidējā sugu skaita atšķirība ir būtiska ($p < 0.001$). Iespējams sugu skaits ir augstāks, jo sētajos laukumos bija ieviesušās daudz nezāļu sugu, piemēram, baltā balanda *Chenopodium album*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, ganu plikstiņš *Capsella bursa-pastoris*, tīruma kosa *Equisetum arvense*, parastā virza *Stellaria media*, *Ranunculus repens* un *Aegopodium podagraria*.



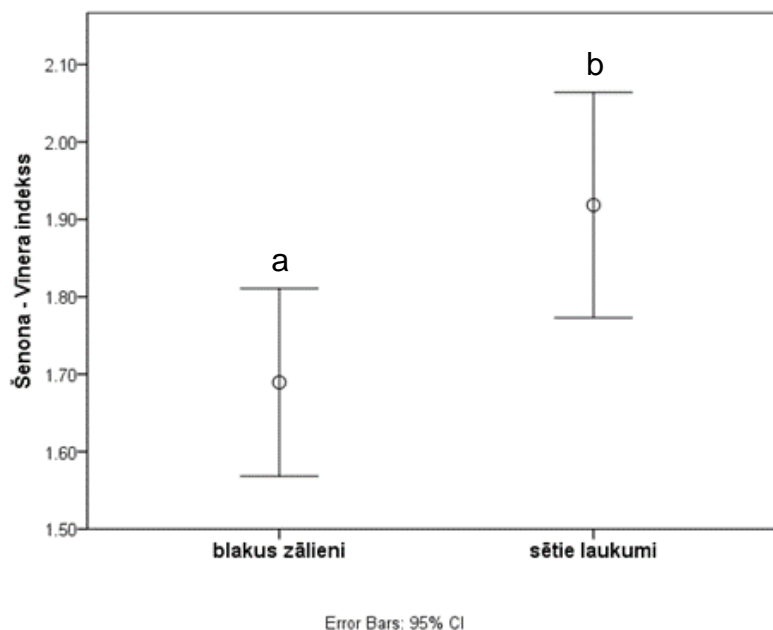
3.3. attēls. Sugu skaita salīdzinājums blakus zāļienos un sētajos laukumos.

Izlīdzinātības koeficienta vērtības sētajos laukumos bija augstākas nekā blakus zāļienos. Izlīdzinātības koeficienta vērtība blakus zāļienos vidēji ir 0.41 ± 0.13 , bet sētajos laukumos – 0.48 ± 0.11 . Blakus zāļienos zemākā fiksētā koeficienta vērtība ir 0.20, augstākā – 0.72. Sētajos laukumos zemākā koeficienta vērtība bija 0.24, bet augstākā – 0.73. Vidējās izlīdzinātības koeficienta vērtības ir būtiska ($p = 0.003$).



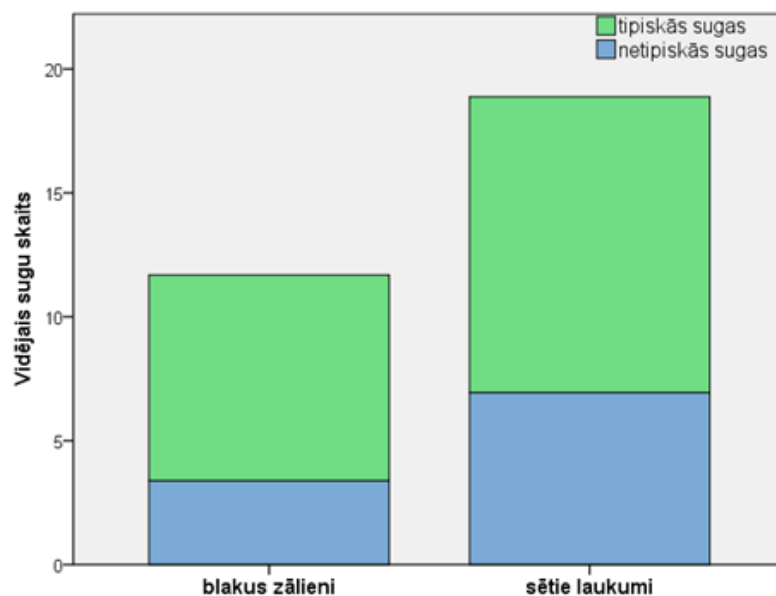
3.4. attēls. Izlīdzinātība koeficienta salīdzinājums blakus zāļienos un sētajos laukumos.

Šenona – Vīnera indeksa vērtības blakus zālienos vidēji ir 1.69 ± 0.49 , zemākā vērtība ir 0.56, bet augstākā – 2.66. Sētajos zālienos šīs vērtības ir būtiski augstākas ($p = 0.021$) – vidēji Šenona - Vīnera indekss ir 1.92 ± 0.59 , zemākā vērtība ir 0.55, augstākā – 3.20.

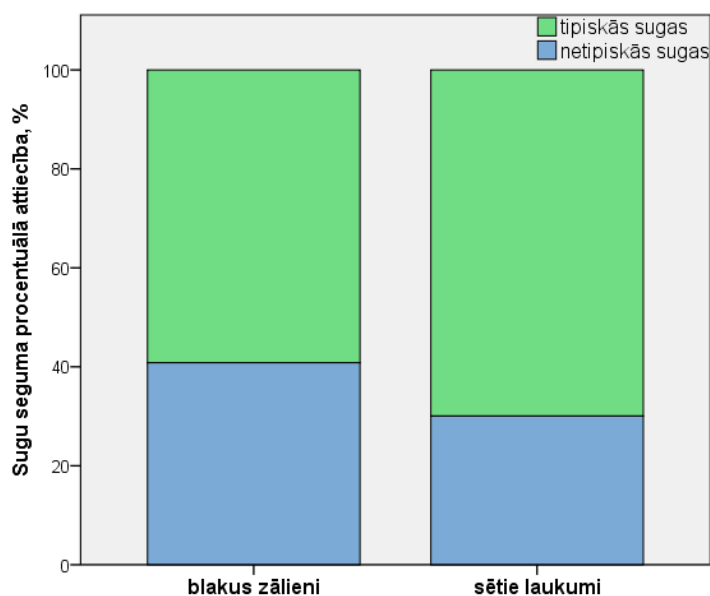


3.5. attēls. Šenona – Vīnera indeksa salīdzinājums blakus zālienos un sētajos laukumos.

Lai raksturotu zālienu “dabiskumu” un sētajos laukumos ieviesušos sugu īpatsvaru, salīdzināts dabiskiem zālājiem tipisko (indikatorsugas un tipiskas sugas) un netipisko (ekspansīvas, koku, krūmu, stādītas sugas) sugu skaits un sugu seguma procentuālā attiecība. Gan blakus zālienos, gan sētajos laukumos sastopams lielāks tipisko sugu skaits. Blakus zālienos 1 m^2 platībā vidēji sastopamas 8.3 ± 4.0 tipiskās sugas, kamēr netipiskās sugas tikai 3.4 ± 2.2 . Sētajos laukumos tipiskās sugas vidēji ir 11.9 ± 4.5 , bet netipiskās – 6.9 ± 2.9 . Šīs atšķirības ir būtiskas gan salīdzinot tipisko sugu skaitu ar netipiskajām, gan salīdzinot tipisko/netipisko sugu skaitu blakus zālienos un sētajos laukumos ($p < 0.001$). Tā kā vidējais sugu skaits 1 m^2 laukumā ir būtiski atšķirīgs blakus zālieniem un sētajiem laukumiem, svarīgi aplūkot un salīdzināt sugu seguma procentuālo attiecību. Joprojām tipisko augu sugas ir pārkāpumā, taču var ievērot, ka blakus zālienos netipisko sugu segums proporcionāli ir lielāks nekā sētajos laukumos. Netipisko sugu segums blakus zālienos ir $40.8 \pm 27.4 \%$, kamēr sētajos laukumos tas ir $30.1 \pm 21.3 \%$. Tīkmēr tipisko sugu segums blakus zālienos ir $59.2 \pm 27.4 \%$, bet sētajos laukumos – 69.9 ± 21.3 . Šīs atšķirības var uzskatīt par būtiskām ($p < 0.05$).



3.6. attēls. Tipisko un netipisko sugu salīdzinājums blakus zālienos un sētajos laukumos.



3.7. attēls. Tipisko un netipisko sugu seguma procentuālā attiecība blakus zālienos un sētajos laukumos.

Augsnes īpašību salīdzinājums pa augu sabiedrībām un starp sētajiem laukumiem un blakus zālieniem redzams 3.1. tabulā. Augsnes rādītāji, salīdzinot tos pa augu sabiedrībām, nebija būtiski atšķirīgi, tomēr rezultāti sēto laukumu un blakus zālienu salīdzinājumā gan bija ar būtiskām atšķirībām. Pārsteidzoši, ka augiem pieejamā fosfora līmenis bija ievērojami augstāks sētajos parauglaukumos, kur tika noņemti pirmie daži centimetri velēnas. Iespējams šāds rezultāts radies no dalībnieku iesaistes parauglaukuma iekopšanā. Varētu būtTM, ka jau pašā

sākumā, iekopjot vietu kvadrātmētram, zeme tomēr nobēta ar melnzemi vai augsnes substrātu, vai arī paņemta no kādas auglīgākas vietas, nevis neauglīgākas, kā minēts sēšanas instrukcijā. Festuca rubra-Prunella vulgaris (V31) sabiedrības augsnes bija vispiemērotākās daļēji dabisku zālāju sugām ar zemāko fosfora līmeni.

3.1. tabula. Augsnes īpašības.

	V31		V35		V38		V39	
	sētie laukumi	blakus zālieni	sētie laukumi	blakus zālieni	sētie laukumi	blakus zālieni	sētie laukumi	blakus zālieni
P, mg kg⁻¹	162.78 ± 66.90	119.78 ± 64.56	256.41 ± 213.7	222.84 ± 153.51	210.38 ± 131.58	174.99 ± 127.44	201.49 ± 139.79	184.26 ± 97.64
N, %	0.22 ± 0.13	0.31 ± 0.15	0.24 ± 0.08	0.32 ± 0.13	0.30 ± 0.32	0.08 ± 0.05	0.16 ± 0.08	0.22 ± 0.05
C, %	4.76 ± 4.26	6.28 ± 3.90	4.31 ± 1.61	5.35 ± 2.54	6.87 ± 8.06	1.91 ± 2.09	2.70 ± 1.19	2.75 ± 0.10
K, mg kg⁻¹	76.66 ± 80.55	128.33 ± 129.32	126.98 ± 100.15	161.25 ± 191.78	157.44 ± 154.96	74.30 ± 62.16	178.03 ± 148.98	192.88 ± 32.50
Na, mg kg⁻¹	43.78 ± 55.12	35.07 ± 38.51	48.56 ± 45.84	36.02 ± 40.25	28.22 ± 3.75	49.20 ± 52.45	35.11 ± 40.05	32.39 ± 29.14
CEC, cmol kg⁻¹	15.82 ± 11.93	19.52 ± 12.50	23.26 ± 12.86	25.72 ± 15.85	18.64 ± 15.67	7.35 ± 5.50	20.83 ± 22.63	18.42 ± 22.92

3.3. Akcijas komunikācijas aspekta panākumi

Akcijas dalībnieku attieksme un atsaucība bija salīdzinoši ievērojama, ja atskatotās uz citām līdz šim rīkotām vides kampaņām ar iesaistes elementiem (piemēram, pastaigām dabā un talkām). Tā ir palikusi auditorijas prātā un cilvēki arī šobrīd uz to atsaucas. (Krūzmane et al. 2022). Ar salīdzinoši nelielām komunikācijas aktivitātēm tika sasniegta liela auditorija un plaša publicitāte. Par akciju vēstīja vairāk nekā 20 dažādu sižetu gan nacionālajā, reģionālā presē, gan televīzijā un radio. Būtiskākā platforma informācijas nodošanai bija Facebook, kurā Latvijas Dabas fonds ir sasniedzis auditoriju 107 000 apmērā. Akcijas vēstījuma bija dažādas uztveres puses medijos – sākot no «Bez maksas piedāvā sēklas dabisko pļavu iekopšanai» līdz «Latvijā sāk izzust dabiskās pļavas - biologi ceļ trauksmi!».

Akcijas komunikācijas sekmes dod vērtīgu ieskatu tajā, kas vides komunikācijā darbojas – vienkāršs, skaidrs un konkrēts vēstījums, apvienots ar konkrētu darbību, caur kuru var turpināt

stāstu par plašāko kontekstu, kas šajā gadījumā ir pļavu un bioloģiskās daudzveidības situācija kopumā. Atsaucību veicināja pastāvīgi aktīva komunikācija par pļavu problemātiku, vienkāršs un labi saprotams simbols – kvadrātmets, kā arī konkrēts, ne īpaši sarežģīts aicinājums uz rīcību, kas ļauj cilvēkam pašam dot reālu ieguldījumu problēmas risināšanā. Latvijā arī pakāpeniski pieaug pieprasījums pēc pļavas augu sēklām.

Aplūkojot dalībnieku atsaucību skaitļos, no 700, kuri saņēma sēklas, 238 piekrita piedalīties pētījumā, kas ir jau 34 % dalībnieku ar apzinātu vēlmi akciju turpināt vismaz līdz brīdim, kad eksperti parauglaukumu apsekos. Akciju var salīdzināt ar citu sabiedriskās zinātnes kampaņu “Dzīvā augsne”, kas bija paredzēta 10 līdz 15 gadus veciem jauniešiem un kurā dalību pieteica 164 interesenti (Abaja et al. 2022). Arī šī bija kampaņa ar iesaistes elementiem – tējas maisiņu glabāšanu augsnē – taču par to bija vairāk kā 10 reizes mazāk nekā interese nekā par akciju “Iesēj savu kvadrātmtru!”.

SECINĀJUMI

Zālienu augu sugu daudzveidību galvenais noteicošais faktors ir pļaušanas biežums un augsnes auglība. Atkarībā no tā nodala intensīvus zālienus ar zemu bioloģisko daudzveidību un pļavveida zālienus ar salīdzinoši lielāku bioloģisko daudzveidību. Publiskās telpās zālieni parasti ir intensīvāk apsaimniekoti nekā privātās telpas zālieni, tādēļ pēdējiem ir lielāka nozīme augu sugu daudzveidības uzturēšanā apdzīvotās vietās.

Balstoties lauka datos, nodalītas un aprakstītas četras dažādas augu sabiedrības. Vislielākā augu sugu daudzveidība bija *Dactylis glomerata*–*Aegopodium podagraria* sabiedrība, kas ietvēra daudz ruderālu sugu, un *Festuca rubra* – *Prunella vulgaris* sabiedrība, kurā bija vislielākais dabisko zālāju tipisko sugu īpatsvars.

Augsnes rādītāji starp augu sabiedrībām bija līdzīgi, tomēr atšķirība starp sētajiem laukumiem un blakus zālieniem bija būtiska. Pieejamā fosfora līmenis izrādījās ievērojami augstāks sētajos parauglaukumos. Lai turpmāk piesējot pļavas sugas iegūtu labvēlīgākus apstākļus to izdīgšanai, iespējams nepieciešams uzlabot sēšanas metodi vai arī rūpīgāk pārliicināties par izmantotās augsnes auglību.

Nozīmīgākie sugu daudzveidību noteicošie faktori bija zāliena vecums un nomīdīšanas intensitāte, bet augsnes īpašības bija mazāk nozīmīgas. Lai gan augiem pieejamā fosfora daudzums bija liels visās augu sabiedrībās, vecāki un mazāk nomīdīti zālieni bija augu sugām vispiesātinātākie.

No 12 sētajām augu sugām sētajos parauglaukumos konstatētas vidēji 2.9 ± 1.4 jeb 24.1 % sugas. Veiksmīgākās sugas bija *Leucanthemum vulgare*, *Prunella vulgaris*, *Agrimonia eupatoria*, un *Centaurea jacea*, bet vismazāk izdīga *Lathyrus pratensis*, *Briza media*, *Centaurea scabiosa*, *Rhinanthus speciosus* un *Dianthus deltooides*.

Vidēji vienā sētajā laukumā izdīga 24% sēto sugu. Zemais dīgšanas līmenis varētu būt saistīts ar augsto fosfora līmeni augsnē un sausajiem augšanas apstākļiem apsekotajās vietās.

Akcija vērtējama kā ļoti sekmīga, ņemot vērā lielo iesaistīto dalībnieku skaitu un viņu neatlaidīgo aktivitāti akcijas laikā un arī pēc tās. Darbā sagatavotās ģeotelpiskās datubāzes telpiskie dati liecināja, ka visaktīvākie akcijas dalībnieki, kuri arī atbalstīja pētījuma norisi savās teritorijās, bija no Pierīgas reģiona.

Nākotnē jāveicina ne vien pilsētu, bet arī mazāku apdzīvotu vietu iedzīvotāju aktīvāka iesaiste dabas daudzveidības saglabāšanā un lielāka uzmanība būtu jāpievērš privāto zemju īpašnieku zināšanu uzlabošanai par retākas pļaušanas labvēlīgo ietekmi uz esošo zālienu bioloģisko daudzveidību.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

Publicētie avoti

- Abaja, R., Kasparinskis, R., Laizāne, S., Jēgere, M., Prūse, B. 2022. Sabiedriskās zinātnes kampaņas “Dzīvā augsne” iegūto rezultātu apskats zālāju izpētē. *Latvijas Universitātes 80. zinātniskā konference. Dabisko zālāju saglabāšana Latvijā: sociāli-ekoloģiskā perspektīva. Referātu tēzes*. Rīga, Latvijas Universitāte, 7-9.
- Auniņš A., Rūsiņa S., Lārmanis, V. 2013. *Bioloģiski vērtīgo zālāju monitoringa metodika*. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.
- Birznieks, A. 2012. *Dabīgā zāliena futbola laukumam kopšanas pamati*. Rīga, LFF Stadionu un infrastruktūras attīstības komiteja.
- Chytrý, M., Tichý, L., Hennekens, S. M., Knollová, I., Janssen, J. A. M., Rodwell, J. S., Peterka, T., Marcenò, C., Landucci, F., Danihelka, J., Hájek, M., Dengler, J., Novák, P., Zúkal, D., Jiménez-Alfaro, B., Mucina, L., Abdulhak, S., Ačić, S., Agrillo, E., Attorre, F., Bergmeier, E., Biurrun, I., Boch, S., Bölöni, J., Bonari, G., Braslavskaya, T., Bruelheide, H., Campos, J. A., Čarni, A., Casella, L., Čuk, M., Čušterevska, R., De Bie, E., Delbosc, P., Demina, O., Didukh, Y., Dítě, D., Dziuba, T., Ewald, J., Gavilán, R. G., Gégout, J. C., Giusso del Galdo, G. P., Golub, V., Goncharova, N., Goral, F., Graf, U., Indreica, A., Isermann, M., Jandt, U., Jansen, F., Jansen, J., Jašková, A., Jiroušek, M., Kačeki, Z., Kalníková, V., Kavgacı, A., Khanina, L., Korolyuk, A. Y., Kozhevnikova, M., Kuzemko, A., Kůzmič, F., Kuznetsov, O. L., Laiviņš, M., Lavrinenko, I., Lavrinenko, O., Lebedeva, M., Lososová, Z., Lysenko, T., Maciejewski, L., Mardari, C., Marinšek, A., Napreenko, M. G., Onyshchenko, V., Pérez-Haase, A., Pielech, R., Prokhorov, V., Rašomavičius, V., Rodríguez Rojo, M. P., Rūsiņa, S., Schrautzer, J., Šibík, J., Šilc, U., Škvorc, Ž., Smagin, V. A., Stančić, Z., Stanisci, A., Tikhonova, E., Tonteri, T., Uogintas, D., Valachovič, M., Vassilev, K., Vynokurov, D., Willner, W., Yamalov, S., Evans, D., Lund, M. P., Spyropoulou, R., Tryfon, E., Schaminée, J. H. J. 2020. EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*. 23 (4), 648–675.
- Cools, N., De Vos, B. 2010. *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests: Sampling and Analysis of Soil. Part X*. Hamburg, UNECE, ICP Forests.
- Dearborn, D.C., Kark, S. 2010. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conservation Biology*. 24 (2), 432–440.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. 1992. *Indicator values of Central Europe*. 2nd edn., Goltze, Göttingen, 18, 249-253.

- Farinha-Marques, P., Lameiras, J. M., Fernandes, C., Silva, S., Guilherme, F. 2011. Urban biodiversity: a review of current concepts and contributions to multidisciplinary approaches. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 24 (3), 247–271.
- Hedblom, M., Lindberg, F., Vogel, E., Wissman, J., Ahrné, K. 2017. Estimating urban lawn cover in space and time: Case studies in three Swedish cities. *Urban Ecosystems*. 20, 1109–1119.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*. 12 (4), 589–591.
- Ignatieva, M., Eriksson, F., Eriksson, T., Berg, P., Hedblom, M. 2017. The lawn as a social and cultural phenomenon in Sweden. *Urban Forestry & Urban Greening*. 21, 213–223.
- Jongman, R. H. G., ter Braak, C. J. F., van Tongeren, O. F. R. 1995. *Data analysis in community and landscape ecology*. Great Britain, Cambridge University Press.
- Kent, M., Coker, P. 2011. *The description of vegetation in the field: A Practical Approach*. 2nd edn. Hoboken, John Wiley & Sons, Incorporated.
- Krūzmane, M., Rūsiņa, S., Sniedze-Kretalova, R., Brizga-Kalniņa, L., Župerka, M. A. 2022. Augu sugu daudzveidība un tās bagātināšana piemājas zālienos: Latvijas Dabas fonda kampaņas “Iesēj savu kvadrātmetru” pirmie rezultāti. *Latvijas Universitātes 80. zinātniskā konference. Dabisko zālāju saglabāšana Latvijā: sociāli-ekoloģiskā perspektīva. Referātu tēzes*. Rīga, Latvijas Universitāte, 25-26.
- Lārmanis, V. (red.) 2013. *Bioloģiski vērtīgo zālāju kartēšanas metodika*. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.
- McCune, B. Mefford, M. J. 1999. *PC-ORD Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 4*. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Mehlich, A. 1984. Mehlich 3 soil test extractant: A modification of Mehlich 2 extractant. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 15 (12), 1409–1416.
- Miller, J. R. 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology & Evolution*. 20 (8), 430–434.
- Muller, N. 1990. Lawns in German cities. A phytosociological comparison. *Urban ecology*. 209–222.
- Politi Bertoncini, A., Machon, N., Pavoine, S., Muratet, A. 2012. Local gardening practices shape urban lawn floristic communities. *Landscape and Urban Planning*. 105 (1–2), 53–61.
- Rūsiņa S. 2007. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības. [Diversity and contact communities of mesophytic and xerophytic grasslands in Latvia].

Latvijas Veģetācija, 12, 1-366.

Rūsiņa, S. 2017. *Protected Habitat Management Guidelines for Latvia. Semi-natural grasslands*. Nature Conservation Agency, Sigulda, Latvia.

Rūsiņa, S. 2012. Semi-natural Grassland Vegetation Database of Latvia. *Biodiversity & Ecology*. 4, 409.

Tichý, L., Holt, J., Nejezchlebová, M. 2011. *JUICE, program for management, analysis and classification of ecological data*. 2nd edn. Czech Republic, Vegetation Science Group.

Elektroniskie avoti

Birznieks, A. 2014. *ZĀLIENS: nozīme, ierīkošana un kopšana daudzstāvu dzīvojamo kvartālu pagalmos*. Rīga, Latvijas Ainavu arhitektu asociācija. Sk. 18.05.2021. Pieejams: https://www.laaab.lv/wp-content/uploads/2019/04/Zaliens_LV.pdf

Euro EA Elemental Analyzer (CHNS). S.a. IKERBASQUE. Basque Foundation for Science. Sk. 14.03.2022. Pieejams: <https://www.science.eus/en/content/euro-ea-elemental-analyzer-chns>

Iesēj savu kvadrātmetru! // Pļavas puķu sēklu sēšanas instrukcija. 2020. (Videoieraksts) Latvijas Dabas fonds. Sk. 26.05.2022. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=ZNeQvl-iXPk>

Kompetenču pieeja mācību saturā. 2020. Valsts izglītības satura centrs. Sk. 18.05.2021. Pieejams: [file:///C:/Users/Madara/Dropbox/My%20PC%20\(LAPTOP-G2KUQCSD\)/Downloads/Kompetencu%20pieeja%20macibu%20satura%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Madara/Dropbox/My%20PC%20(LAPTOP-G2KUQCSD)/Downloads/Kompetencu%20pieeja%20macibu%20satura%20(1).pdf)

PIELIKUMI

1. pielikums. Aizpildītas un pielāgotas BVZ kartēšanas anketas paraugs, priekšpuse.
2. pielikums. Aizpildītas un pielāgotas BVZ kartēšanas anketas paraugs, aizmugure.
3. pielikums. 25 m² parauglaukumu dendogramma ar izdalītiem klāsteriem.

Aizpildītas un pielāgotas BVZ kartēšanas anketas paraugs, priekšpuse (Lārmanis red. 2013)

Bioloģiski vērtīgo zālāju un ES nozīmes zālāju biotopu kartēšanas un monitoringa anketa

Solvīta Rūsina	13.06.2013	27	SR66_1	SR66_1_1	-	-
Eksperta vārds, uzvārds	Datums	Objekta kods	Poligona Nr.	Anketas Nr.	Transekta Nr.	garums, m
6450_2	80	6410	15	SR66_1_2	Putnu BVZ	j n ?
ES-biotopa kods	%	ES-biotopa kods un var- un var. (piem. 6120_1)	%	saistītās anketas Nr., kurās tas aprakstīts	Potenciāls P-BVZ	j n ?
6430	4			tasda vītas ar rač.vēg.	Ieslēgumu BVZ	j n ?
Citi ES biot.	%	Citi ES biot.	%	ieslēgums	%	
zem 0.1 ha <10%		zem 0.1 ha <10%		zem 0.1 ha <10%		

Calaktion
 Filipendula ulmaria; Antirrhinum sylvaticum; Alopecurus pratensis
 apdz. v. Varioba, Imulas palisne 0.5 km uz A no mājām Dērzīņi
 Augu sabiedrība (2 domin. sugas vai asociac. sav.)
 Adresse: pagasts un tuvākie orientieri

IEPRIEKŠĒJĀ APSAIMNIEKOŠANA (piezīmju veidā par apsaimn. pirms zālāja)
 domājama, ka bija dabiski zālāji, bet meļiorāta un iekultivāta (izstāstneta upes gultnis)
 bijusi plauna (lasi kūrārauna augens, nav arīanas pazīmju)

PAŠREIZĒJĀ APSAIMNIEKOŠANA j n ?

Nogana	j n ?	zirgi	j n ?	Plauj	j n ?	zārdos	j n ?	Dedzina	j n ?
aploka	j n ?	liellopi	j n ?	mehānizeti	j n ?	savac nezavetu	j n ?	kontrolēti	j n ?
piesieti	j n ?	aitas	j n ?	ar rokam/zirgu	j n ?	Meslo	j n ?	nekontrolēti	j n ?
visu gadu	j n ?	kazas	j n ?	smalcina	j n ?	kutsmesli	j n ?	Ece	j n ?
sezona	j n ?	brieži	j n ?	atstaj uz lauka	j n ?	minerālesli	j n ?	Pieveļ	j n ?
atāla	j n ?	jaukts	j n ?	siens savakts	j n ?	Krumu cirsana	j n ?	Kalko	j n ?
citi:	j n ?			ruļļos	j n ?				

j = jā n = nē ? = nezinu pareizo apvilkt

Zīnu avots apsaimniekotājs
 zinātājs
 eksperta viedoklis
Kultūrvēsturiski elementi
 (atbilstoši apvilkt)
 zogs
 skumitis
 titiņš
 citi:

STRUKTURAS Monit. punkti uz transekta ik pēc 20 m vērtē 5 m uz katru pusi (ja vairāk par 15 punktiem, pārējos aizpilda nākamajā anketā)
 Kartēšanā aizpilda tikai vidējos rādītājus veģ. apr. vietā. Analogiem poligoniem ar vienu anketu, katram aizpilda savu kolonnu, p.Nr. (Monit.) vietā norādot poligona Nr.

Uzskaites p. Nr. (Monit.)	SR66_1	SR66_2	SR66_3	SR66_4	SR66_5	SR66_6	SR66_7	SR66_8	SR66_9	SR66_10	SR66_11	SR66_12	SR66_13	SR66_14	SR66_15
smilšu-lakumi	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?
skudru pūžņi	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?
ietekmēti-eiņi	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?
mežsēdņu-ruļļumi	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?	j n ?
kāļa zeme, %	1	0													
kūlas segums, %	50	70													
kūlas dziļums, cm	6	10													
šūņņi, %	0	0													
sūnas, %	0	5													
lakstaugi, %	50	90													
koki, krūmi, %	0	15													
sukulentu (%110), %															
invasīvas sugas, %	1	0													
Ekspans. lakst., %	70	20													
Ekspans.sūnu s., %	0	5													

Biotopa platības īpatsvars (%), kurā: ir vienlaidus kūlas slānis 80 % Dab.zāl. ind.sugas ar augstu sast./segumu 0 %

dominē invaz. sugas 10 % dom. eksp.lakst. sugas 100 % dom. eksp.sūnu sugas 0 %
 sugas (Her sosl, Sol can u.c.): Filip ulm, Cīzi arv, Antir syl
 Herac sos
 Urtic dio, Aegop pod, Arcti tom
 Calam epi

Pamatojums ieslēgumam
 (atbilstoši apvelk)
 Atrodas starp B.vai P. BVZ
 Pabeidz BVZ kopainu līdz malai
 To apņem B.vai P. BVZ
 Cits:

FUNKCIJAS UN PROCESI Biotopa platības īpatsvars (%), kurā:
 atbilstošs mitruma režīms ir 0 % nav 100 % ? 0 % applūšana ir 100 % nav 0 % ? 0 %
 nav bebru, nosusin., pamitrin. ietekmes, grāvji ir, bet nav to negat. ietekmes 1630 ar jūras ūdeni, citur palī
 vilņu vai straumes ietekme ir % nav % ? %
 vērtē 6430, ir zānesas, brīvi substrāta laukumi, ūdens mehāniska ietekme
 Apsaimn. intensitāte jāpalielina 100 % jāsamazina 0 %

Ietekmes (vērtē attiecīgā biotopa kontekstā. Ja grāvji to neietekmē, tad nav grāvju negat.iet.):
 bebrī j n ? bebru negatīva ietekme j n ? pārganišana j n ? bieža plaušana j n ?
 grāvji j n ? grāvju negatīva ietekme j n ? smalcināšana j n ? atstāšana uz lauka j n ?
 nosusināšanas pazīmes j n ? pārpuvšanās pazīmes j n ? cits: nekārtīga (nematīta) rač.vēg.)

Vēlamā apsaimniekošana
 agru plaušana ar zīnu savākšanu (lai mazinātu ekspansīvo sugu daudzumu)

ATJAUNOŠANAS IESPĒJAS jāatjauno: struktūras j n ? funkcijas j n ? jāievieš apsaimniekošana j n ?

Dažādu organismu grupu retās un īpaši aizsargājamās sugas = MK noteikumu + ES direktīvu + SG sugas
 sugas: Dactyloctenium aegyptium daži ekf.

