

**EIROPAS JEB PARASTĀS EFEJAS (*HEDERA HELIX* L. INCL.
H. HELIX VAR. *BALTICA* REHDER) VITALITĀTE LATVIJĀ 21. GS.
VITALITY OF EUROPEAN OR COMMON IVY (*HEDERA HELIX* L. INCL.
H. HELIX VAR. *BALTICA* REHDER) IN LATVIA IN THE 21ST CENTURY**

Māris Laiviņš, Guntars Šnepsts, Zane Lībiete

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

E-pasts: maris.laivins@silava.lv

Kopsavilkums. Pēdējos 10–15 gados Latvijā strauji izplatās Eiropas efeja (*Hedera helix* L.) un tās Baltijas varietāte (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder). Efejas augtenēs Piejūras zemienē Kalnišķos un Liepenē efeja pārsniedz 17 m, bet iekšzemē – Skrīveros – 10 m augstumu. Piejūras zemienē visās apsekotajās augšanas vietās (Kalnišķi, Liepene, Kantonu kapi un Leči) novērojama dažu indivīdu vitāla efejas ziedēšana. Pētījumā apstiprinās K. Kupfera izvirzītā hipotēze par ziemas aukstāko mēnešu vidējās gaisa temperatūras (–4°C) limitējošā lomu efejas izplatībā un attīstībā: Rucavā februāra vidējā gaisa temperatūra pēdējā 30-gadu periodā (1991.–2020. g.) ir –1,5°C, bet Skrīveros –3,6°C. Latvijā efeja aug galvenokārt cilvēka stipri ietekmētos biotopos, sekundārās mežaudzēs, kur dominējošās sugas koku stāvā ir bērzs un egle.

Raksturvārdi: *Hedera helix*; *H. helix* var. *baltica*; vitalitāte; gaisa temperatūra; Latvija.

Summary. During the last 10–15 years, common ivy (*Hedera helix* L.) and its Baltic variety (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder) have been spreading rapidly in Latvia. In the coastal lowland in Kalnišķi and Liepene ivy exceeds 17 m in height, and in an inland area in Skrīveri – 10 m. In the coastal lowland, in all surveyed growing areas (Kalnišķi, Liepene, Kantonu cemetery and Leči), vital ivy flowering of some individuals has been observed. The study confirms the hypothesis put forward by K. Kupffer about the limiting role of the average air temperature of the coldest months of winter (–4°C) in the spread and development of ivy: the average air temperature in Rucava in the last 30-year period (1991–2020) was –1,5°C, but in Skrīveri –3,6°C. In Latvia, ivy grows mainly in habitats heavily influenced by humans, in secondary forests, where the dominant species in the tree layer are birch and Scots pine.

Key words: *Hedera helix*; *H. helix* var. *baltica*; vitality; air temperature; Latvia.

IEVADS

Pēdējos gadu desmitos, veicot augāja pētījumus dažādos Latvijas reģionos, ir nācies pārlicināties par liānveidīgo kokaugu pieaugošu vitalitāti, lielāku to izplatību meža sabiedrībās un tādejādi arī šo sugu pieaugošo socioloģisko un ekoloģisko lomu mežaudzēs. Kā raksturīgākās, izplatības ziņā progresējošas liānveidīgās dzīves formas sugas dažādas stabilitātes (kā cilvēka stipri ietekmētās, tā arī relatīvi mazpārveidotās) mežaudzēs, ir Eiropas jeb parastā efeja *Hedera helix* L. un tās varietāte – Baltijas efeja (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder.), pieclapiņu mežvīns (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., Vācijas vītenšausserdis (*Lonicera periclymenum* L.) un arī parastais vītenšausserdis (*Lonicera caprifolium* L.).

Starp minētajiem taksoniem interesi no vairākiem aspektiem raisa savvaļā sastopamie efejas ģints taksoni. Pirmkārt, efejas ir arāliju dzimtas sugas; dzimtā pēc A. Tahtadžjana (Тахтаджян, 1966), ir aptuveni 70 ģintis un 850 sugas, kas izplatītas tropu augājā, izņemot tikai vienas ģints efejas *Hedera* L. sugas, kuras sastopamas ziemeļu ārpustropu vasarzaļo mežu augājā Eiropā, Ziemeļamerikā un Austrumāzijā, arī Latvijā (Priedītis, 2008). Tāpēc, mūsdienu mainīgas vides aps-

tākļos, pētījumi par efejas izplatību varētu atspoguļot vaskulāro augu sugu tendences mūsdienās izplatīties uz ziemeļiem. Otrkārt, efeja ir vasarzaļo platlapju mežu augāja (klase *Carpinio-Fagetea*, savienība *Carpinion*) rakstursuga (Ellenberg, 1995; Chytry, 2003). Šādā aspektā efejas fitosocioloģiskās lomas palielināšanās atspoguļo nemoralizācijas procesa intensificēšanos temperātās zonas augājā.

Latvijas vaskulāro augu florā efeja minēta jau kopš 18. gs. beigām (Fischer, 1784, 1791), nenorādot konkrētas augšanas vietas. Vēlāk, 19. gs. kā Latvijas, tā arī Igaunijas floras konspektos jau tiek uzsvērtā efejas izplatība Baltijas jūras Kurzemes krastā, vispirms – atradne Slīterē (literatūrā nereti minētā Dundagas efejas augšanas vieta, mūsaprāt, ir Slīteres Zilo kalnu augtene), vēlāk arī Rucavā un Nīcā, savukārt Igaunijā efeja izplatīta Monzunda arhipelāga salās – Sāremā un Hiumā (Wiedemann, Weber, 1852; Klinge, 1882; u. c.). 19. gs. floras konspektos nereti tiek uzsvērts blīvais efejas segums zemsedzē (Fleischer, Lindemann, 1839; Klinge, 1883), un arī uzsvērtā sniega segas loma efejas pasargāšanā no sala bojājumiem. Visos 19. gs. darbos, kuros minēta efeja, uzsvērts, ka efeja Kurzemes piekrastē nezied.

Par efejas izplatības limitējošo faktoru Latvijā K. Kupfers uzskatīja ziemas aukstākā mēneša janvāra vidējo gaisa temperatūru -4°C (Kupffer, 1909). N. Malta kā kritisko janvāra vidējās gaisa temperatūras lielumu noteica -3°C (Malta, 1934, 1936). Praktiski visās 20. gs. publikācijās ir norādes, ka efeja reti paceļas uz balsta koka stumbra 2(4) m augstumam, atkārtoti uzsverot, ka dabiskās augtenēs mežā ziedoši efejas īpatņi netiek novēroti. Efejas dzīvīguma un izplatības sakarā nedaudz pārsteidzoša ir N. Malta 1936. gadā publicētais novērojums Krāslavā, kur "... efejas paaugas diezgan lielas" (Malta, 1936a), kas krasi atšķirās no tajā laikā valdošā uzskata, ka efeja Latvijā dabiskās augtenēs ir sastopama tikai savā dabiskajā augšanas reģionā – Baltijas jūras piekrastē.

Iespējamais skaidrojums par N. Malta novērotajiem vitālajiem efejas īpatņiem Krāslavā varētu būt tāds, ka Latvijā sastopamas dažādas efejas varietātes (Cinovskis, 1979). Latvijā gar Baltijas jūras krastu mežos ir sastopama Baltijas efeja (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder), bet cilvēka veidotās augtenēs ir audzēta Eiropas jeb parastā efeja (*Hedera helix* var. *helix*), kas kā krāšņumaugs ir sastopama dārzos, nereti tiek stādīta arī kapsētās un izsējas vai izplatās veģetatīvi ārpus tām pusdabiskās augtenēs. Baltijas efeja ir ziemicietīgāka par Eiropas varietāti, paceļas līdz 4(6) m, zied ļoti reti, bet Eiropas efeja paceļas kokos līdz 8–9 m augstumam, zied un pat ierieš augļus (Cinovskis, 1994, 1995, 2003). Tāpēc jādomā, ka ziedošais efejas indivīds Krāslavā ir Eiropas efeja. Pašlaik Latvijā biežāk ir sastopama Eiropas efeja, Latvijas kokaugu atlantā Eiropas efejai ir atzīmēta 41 atradne, retākajai Baltijas efejai – 31 atradne (Laiviņš et al., 2009). Jāpiezīmē, ka atšķirības starp abām varietātēm ir ļoti niecīgas, tikko samanāmas (Krüssmann, 1977), tāpēc mūsu pētījumos efejas indivīdi uzskatīti kā kolektīvs taksons.

Eiropas efejas Baltijas varietāte, kas savvaļā sastopama Piejūras zemienē Kurzēmē Baltijas jūras piekrastē, pašlaik ir Latvijas Sarkanās grāmatas vaskulāro augu I kategorijas suga un iekļauta Latvijas Republikas Ministru kabineta apstiprinātajā aizsargājamo reto sugu sarakstā; sugas augšanas vietu aizsardzībai un apsaimniekošanai nepieciešamības gadījumā var veidot mikrolieģumus (Andrušaitis, 2003; Ministru kabinets, 2013). Nereti literatūrā ir diskutēts par efejas noturību Latvijas florā, par efejas augšanas telpas samazināšanos (Kupffer, 1908, 1909; Jansons, 1936; Cinovskis, 2003), tāpēc šajā rakstā esam apkopojusi pēdējās desmitgadēs veiktos pētījumus par efejas augšanas vietu stāvokli un vitalitāti atsevišķās Baltijas jūras Kurzemes krasta augtenēs, kā arī Skrīveru dendroloģiskajā parkā. Pēc mūsu domām publicētie dati ļaus izvēlēties pareizāku un mērķtiecīgāku efejas augšanas vietu apsaimniekošanas stratēģiju nākotnē.

Pētījumu mērķis ir analizēt efejas indivīdu vitalitātes rādītāju izmaiņas pēdējo 20 gadu laikā, izvirzot šādus galvenos uzdevumus: (1) efejas augšanas vietu lokālo (sugu sastāvs, augtenes ekolo-

ģiskie rādītāji) un reģionālo (klimata parametri) atšķirību vērtējums; (2) efejas dzinumu caurmēra un augstuma sakarību analīze; (3) efejas vainaga stāvokļa un vitalitātes vērtējums.

PĒTĪJUMU VIETAS UN PĒTĪJUMU METODES

Baltijas efejas augšanas vietas un pētījumu laiks

Kalnišķu efejas augšanas vieta jeb rastuve atrodas Dienvidkurzemes novadā Nīcas pagastā “Kalnišķu Pīlādžu” privātajā meža īpašumā (Valsts meža dienesta Dienvidkurzemes virsmežniecība). Pirmās precīzākās norādes par šo Baltijas efejas augšanas vietu atrodamas Liepājas rajona koku un krūmu inventarizācijas pārskatā, kurā apkopotas ziņas par Nacionālā Botāniskā dārza Dendrofloras laboratorijas R. Cinovska vadītās pētnieku grupas 1995. gada vasarā novēroto Kalnišķos (Bice et al., 2003). Publikācijā lasām, ka Kalnišķos Baltijas efeja aug bērzu gāršā 50 m uz rietumiem no “Pīlādžu” fermas, efejas augtenes platība ir 700 m², efeja galvenokārt sastopama zemsedzē, bet uz atsevišķiem kokiem tā ir pacēlusies līdz 4 m augstumam. Koku stāvā valdošās sugas ir bērzs (*Betula pendula*) un melnalksnis (*Alnus glutinosa*). Efejas augtene Kalnišķos apsekota 2004., 2008., 2016. un 2023. gadā.

Nidas efejas augšanas vieta atrodas Dienvidkurzemes novada Rucavas pagastā AS “Latvijas valsts meži” Dienvidkurzemes reģiona 402. un 409. kvartāla stigas malā. Efejas dzinumi ir vitāli, tie piestiprinājušies pie bērziem 3 un 6 m augstumā, kā arī uz egles stumbra 7–8 m augstumā. Nidas efejas augšanas vieta apmeklēta 2008. gadā.

Liepenes Baltijas efejas augšanas vieta atrodas Ventspils novada Tārgales pagastā AS “Latvijas valsts meži” Ziemeļkurzemes reģiona 701. kvartāla apgabala 260. kvartāla 28. nogabalā, renovēta meliorācijas grāvja atbērtnes ziemeļu malā aptuveni 20 m garā un 5–6 m šaurā joslā; augtene pirmo reizi apmeklēta 2010. gadā. Audzes koku stāvā valdošās sugas bija bērzs un parastā priede (*Pinus sylvestris*). 2010. gadā efeja paretam bija sastopama zemsedzē un tikai uz atsevišķiem bērziem, uz dažiem efeja bija pacēlusies līdz 1 m augstumam. 2023. gada novembrī efeja tāpat kā pirms 13 gadiem zemsedzē izklaidus veidoja nelielus grupējumus, bet uz atsevišķām priedēm un bērziem veidoja blīvu apaugumu līdz pat 15–17 m augstumam. Arī 25 m uz dienvidiem no galvenās augtenes, otru meliorācijas grāvim, efeja ir pakāpusies uz melnalkšņa 7–8 m augstumā; 2010. gadā efeja šajā vietā netika ievērota.

Kantonu kapos Ventspils pilsētas Pārventā efeja pirmo reizi ievērota 1992. gadā. Tajā laikā efeja bija piestiprinājusies pie papelēm 8–9 m augstumā, kas auga kapsētas austrumu malā pie žoga. Pašlaik papeles ir nozāģētas, bet efeja ir saglabājusies netālu no nozāģētajām papelēm uz vairākām priedēm, atstātus no kapsētas žoga. 2023. gada novembrī efejas caurmērs un augstums izmērīts uz 10 balsta kokiem – deviņām priedēm un gobas.

Skrīveru efejas augšanas vieta atrodas Aizkraukles novada Skrīveru pagasta AS “Latvijas valsts meži” 515. kvartāla 51. nogabalā, Skrīveru Dendroloģiskajā parkā. Efeja aug aptuveni 2300 m² platībā liepu-kļavu gāršā, robežojas ar Rīgas–Daugavpils šoseju (šosejas labajā pusē). Efeja izplatīta zemsedzē, bet uz atsevišķām liepām, kļavam, ozoliem un eglēm, 2023. g. pakāpjas līdz pat 6–10 m augstumam.

Veidojot Skrīveru dendrāriju 19. gs. beigās, vietējās izcelsmes efeja (Dundaga, Slītere) iestādīta Rietumeiropas floristiski ģeogrāfiskajā koku augšanas sektorā (III sektors) Daugavas augstajā palienē parka rietumu daļā un, iespējams, arī Austrumeiropas floristiski ģeogrāfiskajā koku augšanas IV sektorā Daugavas augšējās terases plakumā parka ziemeļu daļā, kur tā pašlaik izplatījies tuvāk šosejai spontānajā platlapju audzē (Звиргзд и др., 1972; Cinovskis et al., 1991). Efeja Skrīveru dendroloģiskajā parka konstatēta 1987. un 1999. gadā (Bice et al., 2004). Mūsu pētījumi efejas augtenē veikti 2009., 2014. un 2023. gadā.

Efejas augšanas vietu ģeogrāfiskās koordinātes, mežaudzes tips, novietojums un citi raksturlielumi apkopoti 1. tabulā.

1. tabula. Efejas augšanas vietu raksturojums
Table 1. Characteristics of ivy growing places

Vieta	Plaknes koordinātas (LKS-92)		Ģeodēziskās koordinātas		Mežaudzes tips	Attālums no jūras, km	Augtenes absolūtais augstums, m v.j.l.	Ainavzeme
	Y	X	N	E				
Kalnišķi	320363	235643	56° 13'	21° 6'	Bērzu platlapju ārenis	7,5	9	Piejūras zemiene
Nida	320604	333372	56° 6'	21° 6'	Bērzu damaksnis	4,2	11	Piejūras zemiene
Liepene	362595	376237	57° 30'	21° 42'	Bērzu šaurlapju ārenis	3,5	16	Piejūras zemiene
Leči	351351	353550	57° 18'	21° 31'	Bērzu šaurlapju ārenis	8,9	8	Piejūras zemiene
Kantonu kapi, Ventspils	354340	365120	57° 24'	21° 34'	Priežu vēris	0,9	10	Piejūras zemiene
Skrīveri	563910	275080	56° 36'	25° 2'	Liepu un kļavu gārša	246,0 (80,0*)	47	Dienvidvidzeme

* attālums no Baltijas jūras Rīgas līča.

Ģeobotāniskie apraksti

Efejas augtēņu ģeobotāniskie apraksti atšķirīgos gados kolekcionēti visās minētajās sugas augšanas vietās. Uzskaites laukumu lokalizācija, laukumu platība un konfigurācija izvēlēta vietās, kur efejai ir lielākais projektīvais segums (vēlams – vairākos mežaudzes stāvos), un kas tātad vislabāk raksturotu efejas fitosocioloģisko lomu mežaudzē, kā arī pēc iespējas atspoguļotu ar efeju asociējošās augu sugas. Kalnišķos un Skrīveros augu sugu uzskaitē veikta kvadrātveida, bet Nidā un Liepenē – taisnstūrveida laukumos. Pēc acumēra procentos audzē novērtēts koku stāva (E_3), krūmu stāva (E_2), lakstaugu un sīkkrūmu stāva (E_1) un sūnu stāva (E_0) katras sugas un stāva kopējais projektīvais segums. Aprakstu laukumu platību, mežaudzes stāvu un sugu projektīvos segumu rādītāji apkopoti pārskata tabulā (1. pielikums).

Pamatojoties uz sugu projektīvā seguma datiem katrā efejas augšanas vietā, izmantojot Ellenberga ekoloģiskās skalas (Ellenberg et al., 1992), novērtēts augtenes substrāts (mitrums, reakcija, slāpekļis) un mikroklimatiskā situācija (gaismas apstākļi, temperatūra un kontinentalitāte). Efejas augšanas vietu ekoloģiskās situācijas raksturošanai aprēķinātas minēto faktoru vidējās vērtības. Iegūto rezultātu izvērtēšanai, ierosinām skalu gradāciju nosaukumus latviešu valodā, kurus varētu lietot vērtību objektīvai salīdzināšanai, kas iegūti dažādu autoru pētījumos (2. tab.).

2. tabula. Ellenberga skalu gradāciju latviskie nosaukumi
Table 2. Latvian names of Ellenberg scale gradations

Balles	Gaisma	Temperatūra	Kontinentalitāte	Mitrums	Reakcija	Slāpekļa nodrošinājums
1	pilnas ēnas	auksts	euokeāniska	sauss	ļoti skāba	ļoti nabadzīgs
2–3	ēnas	vēss	okeāniska	valgs	skāba	nabadzīgs
4–5	paēnas	mēreni silts	subokeāniska	pamitrs	vāji skāba	vidēji bagāts
6–7	pusgaismas	silts	subkontinentāla	mitrs	neitrāla	bagāts
8–9	pilnas gaismas	ļoti silts	kontinentāla	slapjš	bāziska	ļoti bagāts
11–12				ūdens vide		

Klimatiskie dati

Austrumbaltijā efejas augšanas un izplatības kritiskais faktors ir aukstākā ziemas mēneša gaisa temperatūras (K. Kupffera un N. Maltas atziņas), tāpēc efejas augšanas vietas Piejūras zemienē un Dienvidvidzemē raksturotas ar Rucavas (novērojumi kopš 1931. g.) un Skrīveru (novērojumi kopš 1941. g.) meteoroloģisko novērojumu staciju ilggadīgiem vidējiem gaisa un ilggadīgiem vidējiem gaisa minimālo temperatūru mainības rādītājiem ik pa 30 gadu periodiem: 1931.–1960., 1941.–1970., 1951.–1980., 1961.–1990., 1971.–2000., 1981.–2010., 1991.–2020. gads. Gaisa temperatūru dati iegūti no meteoroloģisko novērojumu pārskata grāmatas (Скрастиньш, 1952) un no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas datu centra arhīva materiāliem.

Modeļkoku un efejas taksācija

Kalniškos 2016. gadā izvēlēti seši modeļkoki, uz kuriem dažādā augstumā bija piestiprinājusies efeja: 5 bērzi (no tiem viens stumbenis) un melnalksnis. 2023. gadā bija saglabājušies pieci modeļkoki, bērza stumbenis (3. modeļkoks), pie kura 2016. gadā bija piestiprinājusies vitāla efeja, 2019. gadā bija nogāzies, bet efejas dzinums bija nokaltis. Skrīveros 2023. gadā izvēlēti ar efeju apauguši 15 modeļkoki: 7 liepas, 3 kļavas, 3 ozoli un 2 egles. Lečos iezīmēti 10 modeļkoki: 8 bērzi un 2 ozoli, Kantonu kapos – 10 modeļkoki: 9 priedes un goba, bet Liepenē – 12 modeļkoki: 6 priedes, 5 bērzi un ozols. Modeļkokiem uz stumbra 2 m augstumā uzkrāsoti numuri.

Modeļkokiem stumbra caurmērs 1,3 m augstumā noteikts ar metāla mērlentu. Efejas garākā dzinumu augstums mērīts ar pārnēsājamu 1,3 un saliekamu 3,0 m garu latu. Ja dzinumu augstums pārsniedz 3,0 m, tad to augstums mērīts ar augstuma mēru SUONTO (2004., 2008. un 2016. g.) un ultraskaņas augstuma mēru VERTEX (2023. g.). Efejas dzinumu stumbra caurmērs mērīts ar bīdmēru pie sakņu kakla divos pēdējos novērojumu gados – 2016. un 2023. gadā.

Efejas vainaga parametri

Efejas vainaga parametri – aplapojuma attiecība un blīvums – novērtēti pēc acumēra procentos ar 5% intervālu.

Efejas aplapojuma (vainaga) attiecība parāda, kādu daļu no efejas garuma aizņem efejas aplapojums.

Efejas aplapojuma blīvums (efejas aplapojuma projektīvais segums) uz balsta koka novērtēts kokam no četrām pusēm. Ja efejas aplapojums nosedz vienmērīgi to koka stumbra daļu, kurai efeja piestiprinājusies, tad aplapojuma blīvums ir 100%.

Ziedēšanas intensitāte

Ziedēšanas intensitāte novērtēta četrās ballēs: 0 balles – efeja nezied; 1 balle – ziedēšana vāja, vainagā redzami tikai dažas ziedkopas, ziedu čemuri klāj < 1% no vainaga virsas; 2 balles – ziedēšana vidēji intensīva, no vainaga virsas ziedu čemuri klāj līdz 10%; 3 balles – ziedēšana intensīva, ziedu čemuri klāj vairāk par 10% no vainaga virsas.

Efejas indivīdu ekspozīcija

Efejas balsta kokam ar kompasu SUONTO noteikta debess puse (ekspozīcija), kurā ir pietiprinājies efejas galvenais dzinums.

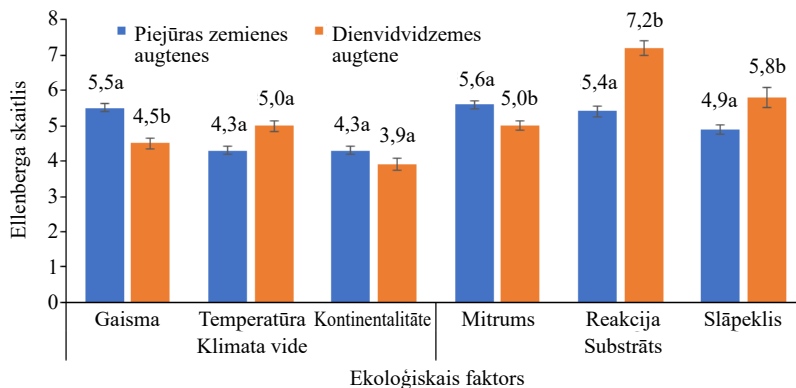
Datu statistiskā analīze

Mērījumu dati uzkrāti *Excel* elektroniskajās tabulās. Datu statistisko parametru aprēķināšanai izmantota *MS Excel Data Analysis* programmatūra. Veģetācijas datu un vides faktoru daudzdimensiju analīzē izmantota PCORD 7 programmatūras paketes *Canonical Correspondence Analysis* (CCA) ordinācijas metode (McCune, Grace, 2002). Attēli, kas raksturo efejas augstuma izmaiņas starp objektiem un gadiem, sagatavoti programmā R v. 4.2.2 (R Core Team, 2022).

REZULTĀTI

Efejas augšanas vietu augtene un sugu sastāvs

Sugu kompozīcija efejas augšanas vietās pietiekami skaidri parāda efejas augtņus atšķirības Piejūras zemienes un Dienvidvidzemes (Vidzemes nolaidenuma) ainavzemē – Skrīveros. Salīdzinot ar Piejūras augtņem, substrāts Skrīveru augtņē ir sausāks (attiecīgi 5,0 Piejūras zemienē un 5,6 Skrīveros), neitrālāks (7,2 un 5,4) un bagātāks ar bioloģiski aktīvo slāpekli (5,8 un 4,9). Savukārt mikroklimatiski vide Skrīveru parkā ir ēnaināka un siltāka, Piejūras mežos – gaišāka un vēsāka (gaismas skaitlis attiecīgi 5,5 un 4,5, temperatūras – 4,3 un 5,0). Abu šo dabas reģionu efejas augtņēs valdošās ir subokeāniskas izplatības sugas (kontinentalitātes skaitlis attiecīgi ir 4,3 un 3,9), bet šīs atšķirības ir nelielas (1. att.).



1. attēls. Ellenberga ekoloģisko faktoru vidējās vērtības efejas augtņēs

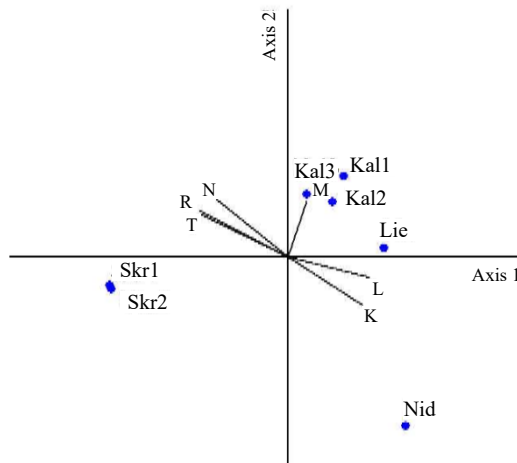
Figure 1. Mean values of Ellenberg's ecological factors in ivy stands

* ar atšķirīgiem burtiem atzīmētas statistiski būtiskas ekoloģisko faktoru atšķirības starp efejas augtņem / statistically significant differences in ecological factors between ivy stands are marked with different letters.

Efeja pētītajās augšanas vietās ir sastopama trīs galvenajos verikālajos audzes stāvos: koku (augstums > 5,0 m), krūmu (0,5–5,0 m) un lakstaugu (< 0,5 m) stāvā. Vislielākais efejas projektīvais segums visos laukumos ir konstatēts lakstaugu stāvā jeb meža zemsedzē. Sevišķi skaidri segums ar efejas tumši zaļajām un nedaudz spīdīgajām lapām redzams pavasarī, kad lakstaugi vēl nav masveidā sazēlušī, kā arī rudenī, kad lakstaugu lielākajai daļai veģetatīvās daļas jau ir atmirušas. Kā redzams veģetācijas aprakstos, Skrīveros (septembrī) efejas segums lakstaugu stāvā sasniedz 12% (lakstaugu stāva kopējais segums 65%), bet Kalnišķos (pavasarī) – 8% (stāva kopējais segums 70%) (1. pielikums). Kā krūmu, tā arī koku stāvā pašlaik efejas projektīvais segums ir niecīgs – mazāks par 1%, bet ņemot vērā efejas intensīvo pieaugumu pēdējos gados, saglabājoties efejai labvēlīgiem augšanas apstākļiem, tās fitosocioloģiskā loma, jādama, pieaugs.

Lakstaugu stāvā Piejūras augtenēm raksturīgi mezofīti: *Maianthemum bifolium*, *Calamagrostis arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, *Rubus saxatilis*, *Pteridium aquilinum*, savukārt Skrīveros sastop platlapju audžu sugas: *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria holostea*, *At-richium undulatum*. Visās efejas augtenēs zemsedzē nereti sastop *Mercurialis perennis*, *Melica nutans*, *Hepatica nobilis*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, kas liecina par eitrofikācijas procesu norisi un iespējamo platlapju sugu fitosocioloģiskās lomas palielināšanos nākotnē.

Sugu sastāva un vides faktoru atšķirības efejas augtenēs uzskatāmi parāda augšanas vietu ordinācija ar kanonisko korespondentanalīzi (2. att.). Kā bija sagaidāms, pirmā galvenā ordinācijas ass ($p = 0,003$) daudzdimensiju telpā norobežo gaišākās, aukstākās un barības vielām nabadzīgākās Piejūras zemienes augtenes (lielākās Pīrsona korelācijas koeficientu vērtības ar pirmo asi *Betula pendula* 0,935, *Maianthemum bifolium* 0,622, gaisma 0,730) no siltākām un auglīgākām iekšzemes Skrīveru efeju augtenēm (informatīvākie koeficienti *Fraxinus excelsior* –0,977, *Tilia cordata* –0,954, temperatūra –0,792, reakcija –0,779). Otrā ass (statistiski nebūtiska) nodala mitrākās Kalnišķu un Liepenes augtenes no nedaudz sausākajām Nidas un Skrīveru efejas augtenēm (2. att.).



2. attēls. Efejas augteņu ordinācija (CCA analīze) pēc sugu sastāva un Ellenberga skalu vidējām vērtībām

Figure 2. Ordination of ivy stands (CCA analysis) according to species composition and mean values of Ellenberg scales

Efejas augšanas vietas / Places where ivy grows: Kal1...Kal2 – Kalnišķi; Nid – Nida; Lie – Liepene; Skr1, Skr2 – Skrīveri. Ekoloģiskie faktori / Ecological factors: L – gaisma / light; T – temperatūra / temperature; K – kontinentalitāte / continentality; M – mitrums / humidity; R – reakcija / reaction; N – slāpekļis / nitrogen.

3. tabula. Ordinācijas asu raksturlielumi un ekoloģisko faktoru Pīrsona korelācijas koeficientu vērtības
 Table 3. Characteristics of ordination axes and values of Pearson correlation coefficients of ecological factors

Parametri / Faktori	I ass	II ass	III ass
Īpašvērtības	0,667	0,388	0,354
Izskaidrotā dispersija, %	40,5	23,6	21,5
Kumulatīvā dispersija, %	40,5	64,0	85,5
Gaisma	0,730	-0,256	0,198
Temperatūra	-0,792	0,578	-0,070
Kontinentalitāte	0,670	-0,600	0,372
Mitrums	0,169	0,692	-0,563
Reakcija	-0,779	0,529	-0,240
Slāpeklis	-0,642	0,716	0,080

Aukstāko ziemas mēnešu gaisa temperatūras

K. Kupfers 20. gadsimta sākumā par efejas izplatības limitējošo faktoru noteica ziemas aukstākā mēneša janvāra gaisa vidējās temperatūras izotermu -4°C (Kupffer, 1909). Vēlāk N. Malta kā efejai kritisko janvāra vidējo temperatūru paaugstināja līdz -3°C (Malta, 1934). Reģionos, kur janvāra vidējā gaisa temperatūra ir zemāka par šiem minētajiem robežlielumiem, efeja aug un attīstās vāji. Efejas augšanas vietu gaisa temperatūras raksturosim ar Rucavas un Skrīveru meteostaciju novērojumu datu ilggadīgām klimatiskām normām 30 gadu periodiem. Jaunākajos klimatoloģijas pētījumos redzams, ka pašlaik aukstākais ziemas mēnesis ir februāris, bet ļoti līdzīgas ilggadīgās vidējās temperatūras ir arī janvārī; šajā gaisa temperatūru izmaiņu analīzei izmantosim temperatūru rindas par pēdējos gadu desmitos aukstāko gada mēnesi – februāri.

Rucavā un Skrīveros februāra gaisa vidējo un vidējo minimālo temperatūru trends ir pozitīvs un statistiski būtisks. Rucavā 89 gados (1931.–2020. g.) februāra vidējā temperatūra ir paaugstinājusies par 0,03, bet vidējā minimālā – par 0,04 grādiem gadā. Skrīveros kā vidējā, tā arī vidējā minimālā temperatūra 79 gados (1941.–2020. g.) ir pieaugusi par 0,05 grādiem gadā.

Vērtējot atšķirības starp 30 gadu periodu datu rindām Rucavā un Skrīveros par februāra temperatūrām, nodalās divas 30 gadu periodu kopas: pirmā no novērojumu sākuma līdz 1971. gadam un otrā – no 1971. līdz 1991.–2020. gadam Starp šīm divām minētajām datu kopām ir statistiski būtiskas atšķirības (t-tests), savukārt kopu iekšienē atšķirības ir statistiski nebūtiskas (4., 5. tab.). Temperatūru trenda atšķirības starp 20. gs. pēdējām desmitgadēm, salīdzinot ar 20. gs. vidus desmitgadēm, ir vizuāli saskatāmas arī trenda diagrammās (3., 4. att).

Kā redzams no temperatūru vērtībām Rucavā, februāra vidējās gaisa temperatūras gandrīz visos 30 gadu periodos ir augstākas par K. Kupfera norādīto efejas augšanai kritisko -4°C temperatūru. Izņēmums ir 1941.–1970. gada periods, kad vidējā gaisa temperatūra ir $-4,4^{\circ}\text{C}$. Šajā periodā ļoti auksta ir bijusi 1942. gada ziema, kad vidējā minimālā temperatūra februārī ir bijusi $-14,1^{\circ}\text{C}$, bet absolūti zemākā $-37,9^{\circ}\text{C}$. Auksti Rucavā ir bijuši arī 1947. un 1956. gada ziemas mēneši. Savukārt Skrīveros vidējā gaisa temperatūra augstāka par efejas augšanai kritisko normu ir bijusi tikai pēdējā 30 gadu periodā no 1991. līdz 2020. gadam – $-3,6^{\circ}\text{C}$, pārējā laikā tā bijusi zemāka.

4. tabula. Vidējo gaisa temperatūru variēšanas atšķirību būtiskuma vērtējums ar t-testu 30 gadu periodiem Rucavā un Skrīveros (ja $p < 0,05$, tad $t\text{-tests} > 2,00$)

Table 4. Assessment of the significance of differences in the variation of average air temperatures with a t-test for 30-year periods in Rucava and Skrīveri (if $p < 0.05$, then $t\text{-test} > 2.00$)

Skrīveri	Gadi	Rucava						
		1931–1960	1941–1970	1951–1980	1961–1990	1971–2000	1981–2010	1991–2020
	1931–1960		-0,44	-0,27	-0,31	-1,80	-2,04	-2,59
	1941–1970			-0,76	-0,75	-2,26	-2,49	-3,10
	1951–1980		-0,72		-0,08	-1,72	-1,99	-2,63
	1961–1990		-0,78	-0,15		-1,43	-1,68	-2,16
	1971–2000		-2,41	-1,88	-1,51		-0,28	-0,63
	1981–2010		-2,84	-2,36	-1,94	-0,46		-0,30
	1991–2020		-3,52	-3,08	-2,47	-0,85	-0,33	

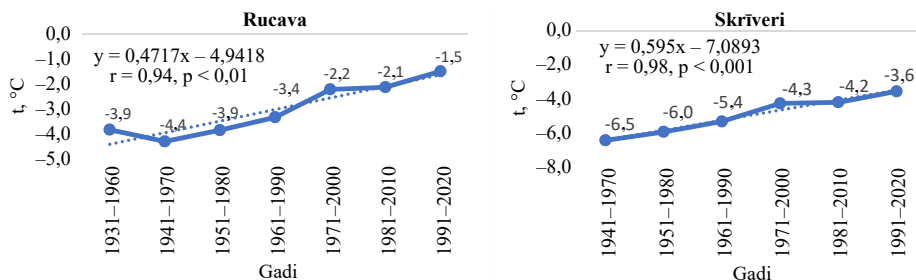
Piezīme / Note: Iekrāsotas statistiski būtiski atšķirīgās vērtības / Statistically significantly different values are shaded.

5. tabula. Vidējo minimālo gaisa temperatūru variēšanas atšķirību būtiskuma vērtējums ar t-testu 30-gadu periodiem Rucavā un Skrīveros (ja $p < 0,05$, tad $t\text{-tests} > 2,00$)

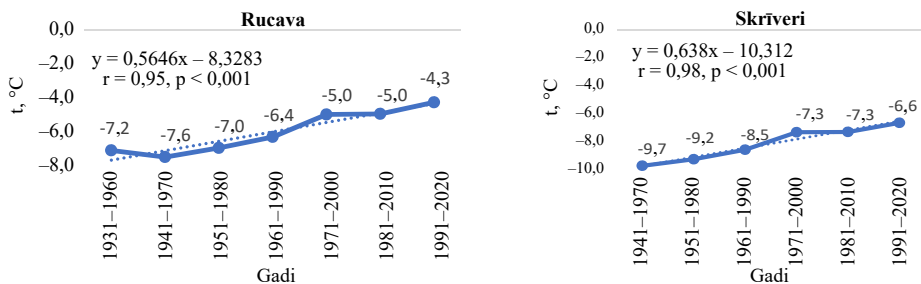
Table 5. Assessment of the significance of differences in the variation of average minimum air temperatures with a t-test for 30-year periods in Rucava and Skrīveri (if $p < 0.05$, then $t\text{-test} > 2.00$)

Skrīveri	Gadi	Rucava						
		1931–1960	1941–1970	1951–1980	1961–1990	1971–2000	1981–2010	1991–2020
	1931–1960		-0,71	-0,13	-0,02	-1,41	-1,67	-2,11
	1941–1970			-0,62	-0,63	-2,07	-2,27	-2,84
	1951–1980				-0,09	-1,68	-1,82	-2,41
	1961–1990		-0,91			-1,30	-1,50	-1,91
	1971–2000		-2,54	-1,93			-0,21	-0,49
	1981–2010		-2,96	-2,40	-1,93			-0,24
	1991–2020		-3,67	-3,16	-2,47	-0,87		

Piezīme / Note: Iekrāsotas statistiski būtiski atšķirīgās vērtības / Statistically significantly different values are shaded.



3. attēls. Februāra gaisa vidējo temperatūru trends Rucavā un Skrīveros
 Figure 3. February average air temperature trend in Rucava and Skrīveri



4. attēls. Februāra vidējo minimālo gaisa temperatūru trends Rucavā un Skrīveros
Figure 4. February average minimum air temperature trend in Rucava and Skrīveri

Efejas balsta koku sugu sastāvs

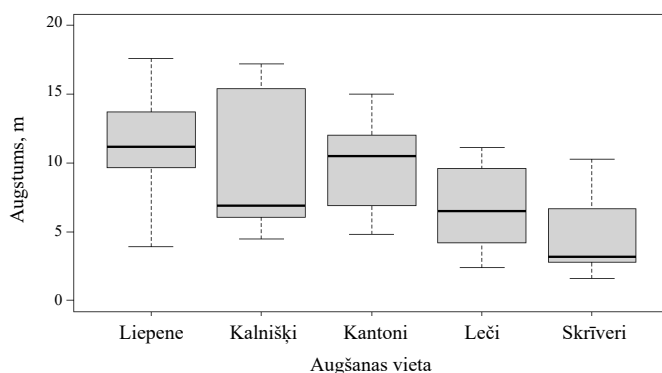
Efejas piestiprināšanās ar tvērējsaknēm konstatēta uz 52 balsta kokiem (2. pielikums). Balsta koku sugu sastāvs ir daudzveidīgs – astoņas sugas, bet dominējošās ir divas sugas – bērzs un priede (attiecīgi 33% un 29% no kopējā balsta koku skaita). Bez tam efejas balsta koki ir platlapju sugas – liepa, ozols, kļava un goba, kā arī melnalksnis un egle.

Balsta koki ir dažāda resnuma (tievākā koka stumbra caurmērs 1,3 m augstumā ir 9,0 cm, resnākā – 65,6 cm) un dažāda augstuma (12,4–33,0 m). Redzams, ka balsta koka mizas cietība nav ietekmējošs faktors – efejas tvērējsaknes spēj piestiprināties kā pie ļoti cietās parastā ozola mizas, tā arī pie ievērojami mīkstākas parastās priedes mizas.

Efejas stumbra caurmēra un augstuma rādītāji

Uzmērītajā efejas indivīdu kopā asu (stumbra) caurmērs pie sakņu kakla mainās plašā intervālā – no 3 līdz 73 mm; resnākās efejas ir konstatētas uz balsta koka priedes kā Liepenē, tā arī Kantonu kapos. Šajās vietās ir pa divām efejām, kuru stumbra caurmērs ir lielāks par 60 mm (2. pielikums). Pie lapu kokiem piestiprināto efeju asu caurmērs nepārsniedz 60 mm.

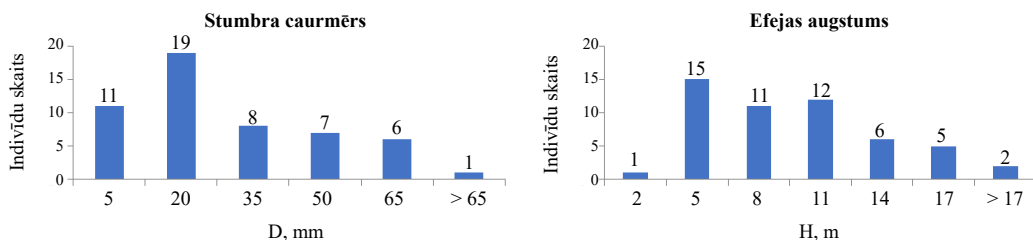
Augstākā efeja – 17,6 m – ir konstatēta uz priedes Liepenē (šim indivīdam ir arī lielākais ass caurmērs – 73 mm). Otra augstākā efeja – 17,2 m – konstatēta uz bērza Kalnišķos. Pāri par trešajai daļai no uzmērītajām efejām (20 indivīdi jeb 38,5%) augstums pārsniedz 10,0 m. 45% augstāko efeju ir piestiprinājušās pie priedes, 35,0% – pie bērza, 20,0% – pie citām koku sugām. Kopumā augstākās efejas ir Kalnišķos, Liepenē un Kantonu kapos, vidējais augstums attiecīgi 11,7, 11,4 un 9,9 m, vidēji augstas efejas ir Lečos – 6,6 m, bet viszemākās ir Skrīveros – 4,7 m (5. att.).



5. attēls. Efejas augstuma sadalījuma histogramma
Figure 5. Histogram of ivy height distribution

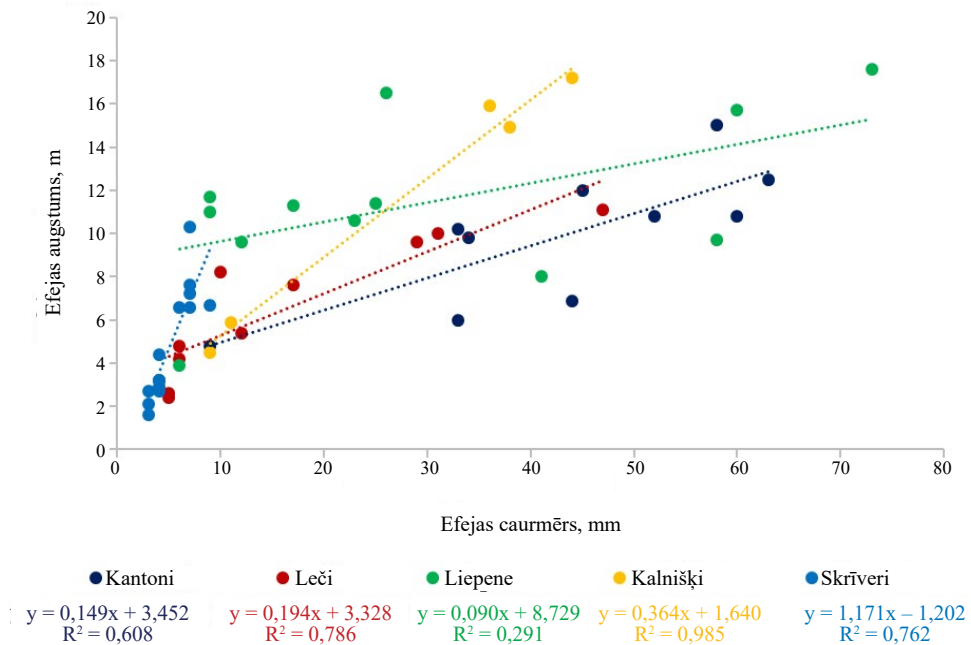
Efejas asu caurmēra un augstuma rādītāji

Efejas indivīdu asu caurmēra (pie sakņu kakla) un augstuma sadalījums ir asimetrisks (pozitīvā asimetrija), valdošā ir 20 mm ass caurmēra variānte (6. att.), bet efejas augstuma valdošās variāntes ir 5–15 m (6. att.). Veicot efejas taksāciju, katrā augšanas vietā tika uzskaitīti tikai tie indivīdi, kas augstāki par > 1 m, bet daudzskaitlīgākie zemākie (< 1 m) netika uzskaitīti. Ja palielinātu izlases apjomu, uzskaitot visus daudzos efejas indivīdus, tad asimetrija šiem rādītājiem būtu vēl krasāka.



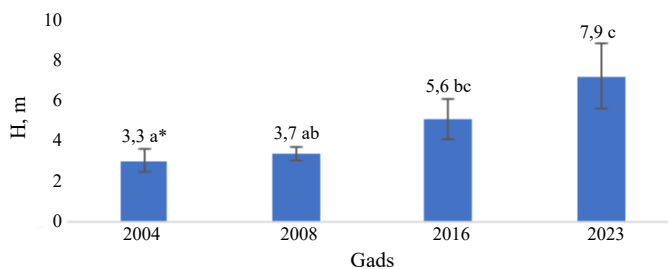
6. attēls. Efejas indivīdu asu (stumburu) caurmēra un augstuma sadalījuma histogrammas
Figure 6. Histograms of diameter and height distribution of axes (trunks) of ivy individuals

Kopumā visās augšanas vietās ir konstatēta cieša sakarība starp ass (stumbra) caurmēru pie sakņu kakla un efejas augstumu (7. att.). Augstumlīkņu analīze rāda, ka visās augšanas vietās, skatoties pēc indivīdu asu caurmēra un augstuma, ir saskatāmas divas atšķirīgas indivīdu kopas. Piemēram, Kalnišķos mazāko efeju kopā asu caurmērs ir mazāks par 11 mm, augstums mazāks par 5,9 m, bet lielāko indivīdu kopā caurmērs ir lielāks par 36 mm un augstums lielāks par 14,9 m. Skrīveros mazāko efeju kopas caurmērs nepārsniedz 4 mm, augstums – 4,4 m, augstāko efeju asu caurmērs pārsniedz 6 mm, bet augstums – 6 m (2. pielikums, 7. att.). Šīs atšķirīgās efejas indivīdu kopas, iespējams, ir saistītas ar indivīdu vecumu tajās vai arī ar ekoloģiskajiem apstākļiem.



7. attēls. Efejas augstumliknes Kantonu kapos, Lečos, Liepenē, Kalnišķos un Skrīveros
Figure 7. Ivy height curves in Kantoni graves, Leči, Liepenē, Kalnišķi and Skrīveri

Efejas augšanas intensitāti pēdējos 20 gados parāda efejas augstuma mērījumi Kalnišķos 2004., 2008., 2016. un 2023. gadā (8. att.). Šajos gados mērīti 10 līdz 14 nejauši izvēlētu indivīdu augstumi. Pirmajos divos mērījumu gados (4 gadu intervāls) efeju augstumu variēšana būtiski neatšķiras (t-tests), bet pēc astoņiem gadiem – 2016. gadā – ir statistiski būtiski pieaudzis efejas augstums. Indivīdu augstuma pieaugums ir redzams arī pēdējos septiņos gados, bet šī perioda augstuma atšķirības ir statistiski nebūtiskas.

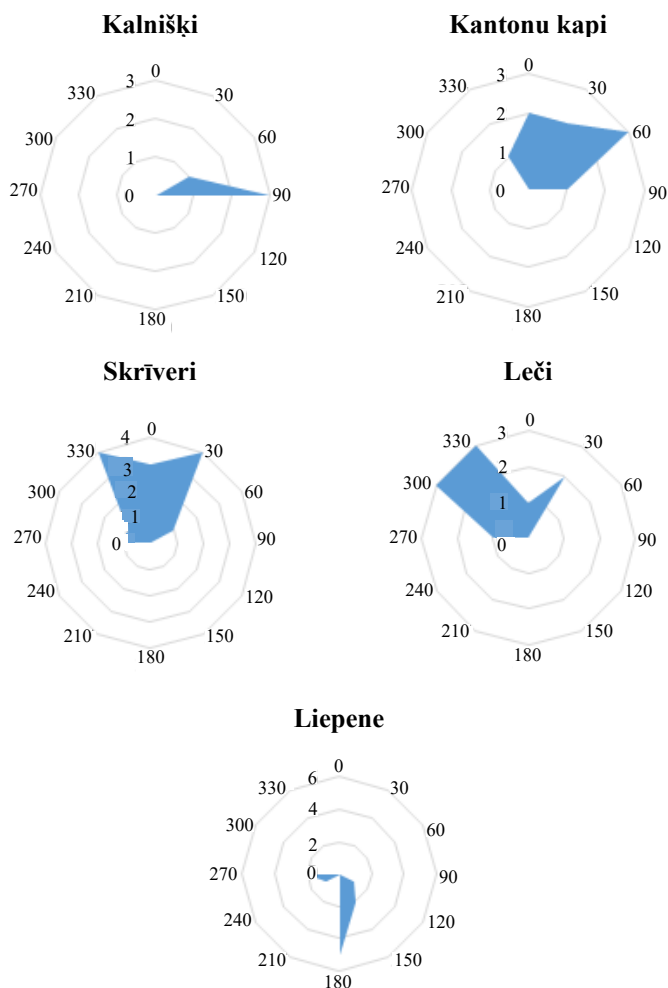


8. attēls. Efejas indivīdu augstuma dinamika Kalnišķos
Figure 8. Height dynamics of ivy individuals in Kalnišķi

* Atšķirīgie burti norāda uz statistiski būtiskām atšķirībām starp datu kopām / Different letters indicate statistically significant differences between data sets.

Efejas stumbra piestiprināšanās pie balsta koka

Visās apsekotajās augšanas vietās ar kompasu tika noteikta efejas stumbra piestiprināšanās debess puse jeb ekspozīcija pie balsta koka. Izrādījās, ka efeja lielākoties piestiprinās pie balsta koka pret gaismas pieplūdi vairāk eksponētajā stumbra pusē. Kalnišķu un Kantonu efejas augšanas vietās tā ir austrumu puse (9. att.), pret gaismu vērstajās efejas vainaga daļā novērojama arī tās ziedēšana. Skrīveros un Lečos vairāk apgaismota ir meža masīva ziemeļu puse. Skrīveros lielāks gaismas pieplūdums ir no plašā Rīgas–Daugavpils šosejas koridora, bet Lečos no mazdārziņu apbūves, kas pieslejas meža masīvām no ziemeļiem un ziemeļaustrumiem. Savukārt Liepenes augtene atrodas rietumu/austrumu virzienā orientētā meliorācijas grāvja ziemeļu pusē un vairāk apgaismotā ir aptuveni 8 m platā grāvja trase, kā arī trases dienvidu pusē augošais priedes retmežs.



9. attēls. Efejas galvenās ass (stumbra) ekspozīcija uz balsta koka
 Figure 9. Exposure of the main axis (trunk) of an ivy on a support tree

Efejas indivīdu vitalitāte

Efejas vitalitāte un veselība raksturota, vērtējot efejas aplapojuma blīvumu, kā arī aplapotās daļas (vainaga) garuma attiecību pret visu ass (stumbra) garumu, arī ziedēšanas intensitāte būtiski raksturo efejas vitalitāti (3. pielikums). Efejas aplapojumu un stumbra aplapoto daļu galvenokārt veido galvenā ass (dzinums, stumbrs), bet parasti kopā arī ar mazāka caurmēra un īsākiem dzinumiem, kas caurvij kopējo aplapojumu un kurus tajā nav iespējams nodalīt.

Aplapojuma blīvums variē ļoti plašā intervālā. Dažus metrus augstām efejām tas svārstās 5–10% robežās, savukārt 15–17 m augstām efejām 75–90% intervālā. Pie priedēm piestiprinātajām efejām aplapojums ir blīvāks nekā tām, kas balstās uz bērziem (vidējais vainaga blīvums ir attiecīgi 62,0% un 47,1%), tomēr šīs atšķirības ir statistiski nebūtiskas. Aplapojuma defoliācija netika vērtēta, bet rudens mēnešos, efejas ziedēšanas laikā, kad noris intensīvi fizioloģiskie procesi augā, efejas lapas un aplapojums kopumā izskatījās veselīgs, nokaltušu vai bojātu lapu nebija.

Efejas aplapotās daļas attiecība pret kopējo ass (stumbra) garumu visās piecās augšanas vietās kopā vidēji ir 93,6%. Šajā ziņā nav statistiski būtiskas atšķirības starp efejām, kas balstās uz bērziem, un efejām, kas balstās uz priedēm (tā attiecīgi ir 91,1% un 91,7%). Augstākajām efejām (> 10 m) ass neaplapotā daļa mēdz būt garāka un ass (stumbra) apakšējā neaplapotā daļa lielākoties ir noklāta ar bieziem un līdz 7–10 mm gariem cietiem matiņiem. Pirmie novērojumi rāda, ka blīvāks apmatojums stumbra apakšējā daļā ir ēnainākās un mitrākās vietās augošiem efejas indivīdiem (Kalnišķi, Liepene), bet sausākās un saulainākās vietās šāds apmatojums efejām ir mazāk raksturīgs (Kantonu kapi).

Ziedēšanas intensitāte

Visās četrās Piejūras zemienes efejas augšanas vietās ir konstatēta efejas ziedēšana (zied 28,8% no Piejūras zemienē uzmērīto efejas indivīdu skaita), Skrīveros efejas nezied. Visvairāk ziedošo efeju ir Kantonu kapos un Liepenē. Ziedēšanas intensitāte vērtēta 4 ballēs. Visintensīvāk ziedošajām (3 balles) efejām raksturīgs blīvākais aplapojums un lielākais ass (stumbra) caurmērs pie sakņu kakla (6. tab.). Iespējams, ka efejas ziedēšanas intensitāte ir saistīta ar indivīdu vecumu.

3. tabula. Efejas ziedēšanas intensitāte un indivīdu parametri

Table 3. Ivy flowering intensity and individual parameters

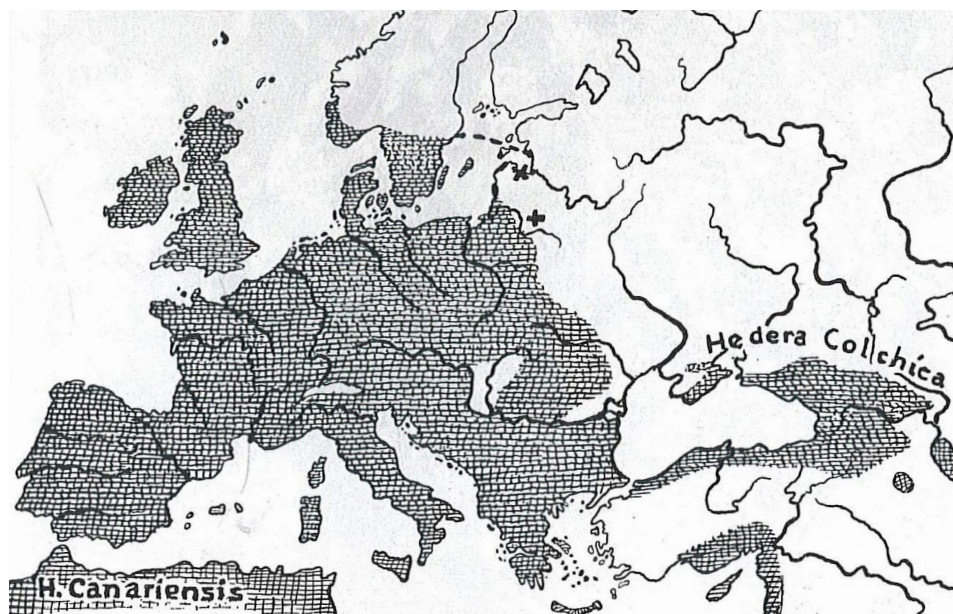
Ziedēšanas intensitāte	Efejas indivīdu parametri					
	Vainaga blīvums		Caurmērs, mm		Augstums, m	
	Vidējais	Amplitūda	Vidējais	Amplitūda	Vidējais	Amplitūda
0	30	5–80	20,2	5–32	7,9	2,4–14,9
1	65	50–80	34,5	33–36	13,1	10,2–15,9
2	85	75–95	29,8	17–44	11,4	6,0–17,2
3	95	90–100	57,6	31–73	13,0	9,7–17,6

DISKUSIJA

Eiropas efejas areāls

Efeja ir suga ar okeānisku izplatību (Ellenberg kontinentalitātes skaitlis ir 2), kuras optimālais augšanas un izplatības apgabals ir Rietumeiropa, tātad stipras Atlantijas okeāna ie-

tekmes reģioni ar tipisku jūras klimatu. Pašlaik efeja sporādiski ir izplatīta arī no Atlantijas okeāna attālākos reģionos un austrumos lielākoties robežojas ar Karpatu kalnu grēdu; iekšzemē efeja ir izplatīta klimatiskā ziņā piemērotās Baltijas un Melnās jūras piekrastu augtenēs (10. att.).



10. attēls. Eiropas efejas (*Hedera helix* L.) izplatība Eiropā un kontinuālā saskare ar Kolhidas efeju (*H. colchica* C. Koch) Eiropas dienvidaustrumos un Kanāriju efeju (*H. canariensis* Willd.) Eiropas dienvidrietumos (Troll, 1925)

Figure 10. Distribution of European ivy (*Hedera helix* L.) in Europe and continuous with Colchic ivy (*H. colchica* C. Koch) in southeastern Europe and Canary Island ivy (*H. canariensis* Willd.) in southwestern Europe (Troll, 1925)

Eiropas ziemeļos Norvēģijā efeja izplatīta līdz $60^{\circ} 35'$ ziemeļu platumam, bet Zviedrijā līdz 59° ziemeļu platumu grādam. Alpos un Kaukāzā efeja paceļas līdz 1800–2000 m v.j.l. Efejas vecums Eiropas dienvidos sasniedz 400 gadus (retumis pat 1000 gadus!), bet augstums – 30 m. Stādījumos ir pazīstamas pāri par 100 dažādas šķirnes un formas (Hegi, 1975).

K. Trols, pamatojoties uz augu sugu areālu salīdzinošo analīzi, efeju iekļauj subokeāniskajā dižskābarža areālu tipā, kopā ar vairākām arī Latvijā pazīstamām platlapju mežu sugām, piemēram, *Taxus baccata*, *Festuca altissima*, *Allium ursinum*, *Hepatica nobilis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Corydalis cava*, *Circaea intermedia* un *Phyteuma spicatum*. Daļēji šajā grupā iekļaujamas arī *Abies alba* un *Vinca minor* (Troll, 1925). Minētā dižskābarža areāla tipa sugu kopa, kurā iekļauta arī efeja, Latvijā pašlaik uzrāda paplašināšanās tendences tieši klimata izmaiņu ietekmē, tāpēc nākotnē perspektīva ir šo sugu rūpīga augšanas vietu uzskaitē un apsekošana.

Arī palinologu veiktie pētījumi par efejas izplatību holocēnā Eiropas ziemeļu reģionos (Iversen, 1944; Frenzel, 1968) parāda, ka atlantiskajā periodā (pirms 4000–8000 gadiem), kad gaisa vidējā temperatūra bija par dažiem grādiem augstāka nekā mūsdienās, efeja bija izplatīta tālāk uz ziemeļiem un kopā ar citām kokaugu sugām, bija nozīmīga vasarzaļos platlapju mežus veidojoša suga.

Efeja kā gaisa temperatūras izmaiņu indikators

Ziemas aukstāko mēnešu – janvāra un februāra – gaisa vidējās temperatūras Baltijā, kā to hipotētiski paredzēja pirms simts gadiem K. Kupfers, ir efejas izplatību limitējošais vides faktors. K. Kupfera atziņa pamatojas uz efejas augšanas vietu Latvijā (arī Sāmsalā, Igaunijā) salīdzināšanu ar janvāra (20. gs. sākumā tas bija aukstākais mēnesis Latvijā) vidējās gaisa temperatūras izoterma izvietojumu un konfigurāciju paralēli Baltijas jūras krastam (Kupffer, 1909). Pēc ilggadīgiem novērojumiem 20. gs. sākumā janvāra vidējās gaisa temperatūras Liepājā bija $-3,5^{\circ}\text{C}$, februāra vidējās $-3,2^{\circ}\text{C}$, bet Ventspilī attiecīgi $-4,0^{\circ}\text{C}$ un $-3,9^{\circ}\text{C}$ (Werner, 1911).

Ilggadīgās vidējo un minimālo gaisa temperatūru datu rindas no Rucavas un Skrīveru meteoroloģiskajām stacijām rāda, ka vidējā gaisa temperatūra aukstākajā ziemas mēnesī februārī (pēdējā laikā par aukstāko mēnesi uzskata februāri) Rucavā kopš 1931. gada ir paaugstinājusies par $2,4^{\circ}\text{C}$ (vidējā temperatūra 30 gadu periodos – 1931.–1960. g. un 1991.–2020. g. – attiecīgi bija $-3,9^{\circ}\text{C}$ un $-1,5^{\circ}\text{C}$), bet Skrīveros kopš 1941. gada – par $2,9^{\circ}\text{C}$ (vidējā temperatūra 30 gadu periodos – 1941.–1970. g. un 1991.–2023. g. – attiecīgi bija $-6,5^{\circ}\text{C}$ un $-3,6^{\circ}\text{C}$). Krasākas izmaiņas temperatūru trendā ir saskatāmas 20. gs. beigās desmitgadēs, sākot no 1971.–2000. gadu periodu.

Jāatzīmē, ka tieši pēdējos 10–12 gadus pusdabiskās augšanas vietās Kalnišķos un Liepenē konstatēta intensīva efejas augšana garumā. Vēl 2008. gadā Kalnišķos un 2010. gadā Liepenē efeja bija sasniegusi tikai dažu metru augstumu, bet 2016. gadā Kalnišķos jau ir konstatēti pāri par 10 m augsti indivīdi.

Ļoti nozīmīga sakritība ir aukstākā ziemas mēneša februāra gaisa vidējo temperatūru vērtību palielināšanās virs $-4,0^{\circ}\text{C}$ (K. Kupfera noteiktā efejas izplatību ierobežojošā temperatūra) Skrīveros un efejas pacelšanās pa balsta kokiem Skrīveru dendroloģiskajā parkā augstāk par 10 metriem. Pēc dendroloģes Sarmītes Kauliņas mutvārdu ziņām (21.11.2023.) arī Lēdurgas dendroloģiskajā parkā, kas atrodas līdzīgos austrumu garuma grādos kā Skrīveru parks, efejas tieši pēdējos gados uz atsevišķiem kokiem ir pacēlušās augstāk par 10 metriem. Nacionālā Botāniskā dārza dendrologu pirms 30 gadiem veiktajos koku un krūmu inventarizācijas datos, Lēdurgas parkā ir atzīmētas efejas augšanas vietas, bet nekas nav minēts par efeju piestiprināšanos pie kokiem un to augstumu (Bice et al., 2004a). Tātad jādomā, ka 20. gs. beigās Lēdurgā efeja ir bijusi tikai zemsedzē, jo šo pašu autoru tajos pašos gados veiktās inventarizācijas materiālos par Piejūras zemienes dendroloģiskajiem parkiem un stādījumiem konsekventi ir redzamas norādes par efejas piestiprināšanās augstumu pie balsta kokiem.

Ņemot vērā, ka februāra vidējās gaisa temperatūras izoterma stiepjas paralēli jūras krastam un ka Skrīverus un Lēdurgu šķērso viena un tā pati februāra vidējo gaisa temperatūru izoterma (Briede, 2016; Klimata pārmaiņu..., 2017), pieļaujam, ka arī lielākajā Viduslatvijas zemienes daļā, vismaz līdz Alfrēda Rasiņa bioģeogrāfiskajai līnijai – Ainaži–Salaspils–Bauska (Laiviņš, Melecis 2003; Laiviņš, 2009), pašlaik jau ir labvēlīga klimatiskā vide efejas augšanai.

Neskatoties uz konstatēto intensīvo efejas augšanu pēdējā laikā, vienmēr ir jāņem vērā arī K. Kupfera avīzē *Düna-Zeitung* rakstītais par efejām Rucavā. Vietējie mežsargi viņam ir stāstījuši, ka pēc mīkstu ziemu atkārtotāšanās vairākus gadus pēc kārtas, efeja uzaug uz koku stumbriem līdz pat cilvēka augumam. Bet, ja pēc tam uznāk aukstas ziemas ar zemām temperatūrām, efeja nosalst līdz sniega segai (Kupffer, 1899). Tāpēc joprojām arī mūsdienās ir jārēķinās ar šādām aukstām ziemām, kad efejas var apsalt.

Zīmīgs klimatisko parametru ietekmes pētījums uz efejas ziedēšanas intensitāti ir veikts Polijā. Pamatojoties uz klimatisko parametru (gaisa temperatūras, nokrišņi) un ziedošo efejas indivīdu skaita modelēšanu centrālajā Polijā, konstatēts, ka kopš 1971. gada notiek statistiski būtiska gai-

sa temperatūras paaugstināšanās un efejas ziedēšanas intensitātes palielināšanās (Kucharski et al., 2019). Poļu pētījums vēlreiz apliecina faktu par klimata izmaiņu iespaidu ne tikai uz efejas augšanu un izplatību, bet arī to ietekmi uz augāju un dzīvo dabu kopumā.

Efejas augšanas vietu ekoloģijas īpatnības

Efeja ir indiferenta suga pret augtenes nodrošinājumu ar barības vielām – aktīvā slāpekļa saturu augsnē, arī augsnes reakciju (Ellenberg et al., 1992; Ellenberg, 1996). Kopumā efejas augteņu skābums un slāpekļa saturs var variēt plašā intervālā, tomēr nereti gan tiek uzsvērta kaļķaina substrāta pozitīvā nozīme efejas augšanā (Hegi, 1975).

Ļoti būtiski ir atzīmēt, ka efejas intensīvai augšanai un izplatībai piemēroti ir cilvēka ietekmēti un pārveidoti biotopi. Šādi pusdabiski un cilvēka ilgstoši ietekmēti, efejas augšanai labvēlīgi, biotopi ir jau minētās kapsētas (Kantonu kapi Ventspilī), dārzi un mazdārziņu kolonijas (Leči), parki (Skrīveri), pamestu māju mūri un akmens krāvumi (Skrīveri), meliorācijas grāvju atbērtnes (Liepene). Ne mazāk zīmīgi arī tas, ka visās Piejūras zemienes augšanas vietās ir raksturīgas sekundāro koku sugu mežaudzes – bērzu (Kalnišķi, Leči) un priežu (Kantoni, Liepene) audzes. Tātad efeju savā ziņā var uzskatīt par platlapju mežu pioniersugu.

Minētās cilvēka ietekmētās augtenes nereti ir stipri fragmentētas un ar mainīgu apgaismojumu. Efejas piestiprināšanās pie balsta kokiem to labāk apgaismotajā pusē, liecina par apgaismojuma kā ekoloģiskā faktora ievērojamu nozīmi efejas augšanā.

Par Eiropas un Baltijas efejas varietātēm Latvijā

Pēdējos gadu desmitos zinātniskajā literatūrā, pamatojoties uz R. Cinovska pētījumiem, Latvijā norobežo divas Eiropas efejas varietātes: Eiropas efeju (*Hedera helix* L. var. *helix*) un Baltijas efeju (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder). Latvijā botānikas literatūrā efejas aprakstos galvenokārt ir akcentētas šo divu taksonu ekoloģiskās īpatnības. Aprakstot Baltijas efeju min šādas svarīgākās, no Eiropas efejas (var. *helix*) atšķirīgās īpatnības – lielāku ziemcietību un sausumizturību (Cinovskis, 1978, 1994, 1995, 2003; Cinovskis, Jankavičiene, 1996; Mauriņš, Zvirgzds, 2006). Runājot par šo divu varietāšu morfoloģiskajām atšķirībām, tiek uzsvērtas zvaigžņmatīņu staru skaita atšķirības – Baltijas efejai (*Hedera helix* var. *baltica* Rehder) tie ir 8, bet Eiropas efejai (*Hedera helix* L. var. *helix*) ir 4–6 zvaigžņmatīņu stari. G. Krismans tieši šo uzskata par būtiskāko Baltijas efejas atšķirīgo iezīmi, bet jāpiezīmē, ka A. Rēdera izdalīto Baltijas varietāti viņš apzīmē kā kultivāru 'Baltica'. Arī citi autori nereti atzīmē Baltijas efeju kā pamatsugas formu *Hedera helix* L. f. *baltica* (Krüssmann, 1977).

Nedrīkst ignorēt arī efejas introdukcijas vēsturi Latvijā. Jau pirmajos J. Zigras stādaudzētavu katalogos ir minēts efejas stādmateriāls, kas ievests no Anglijas un Vācijas (Zigra, 1805, 1817). Vēlāk K. Vāgnera stādaudzētavas 1856.–1857. gada katalogā jau atrodamas šādas efejas, iespējams, kultivāri – 'algeriensis', 'hibernica', 'Roegneriana', 'variegata', 'elegans' (Wagner, 1856). Jādomā, ka 19. gs. šīs efejas tika stādītas dārzos, kapsētās, liela varbūtība, ka kāda no minētajām efejām izplatījās arī ārpus cilvēka veidotiem biotopiem un pašlaik lielā mērā sarežģī pie mums sastopamo savvaļā augošo efeju identifikāciju.

Tāpēc ceram, ka mūsu pētījumā publicētie dati par efejām (taksācijas dati, ziedēšanas intensitāte, izplatība u. c.), rosinās botāniķus-augu sistemātiķus un ģenētiķus iedziļināties Baltijas efejas, kā zinātniski pamatotas varietātes patstāvības problēmā. Varbūt lietderīgāk būtu Latvijā pašlaik savvaļā sastopamās efejas pieskaitīt pamatsugai *Hedera helix* L. Vēl jo vairāk tāpēc, ka kaimiņvalstīs, Lietuvā un Igaunijā, botāniķu un dendrologu darbos Baltijas efejas varietāte kā patstāvīga vienī-

ba netiek minēta (Gudžinskas, 1999; Kuk, 1999; Kuuk et al., 2002; Navasaitis et al., 2003). Arī Eiropas meža vaskulāro augu sugu sarakstā Eiropas efeja ir minēta kā pamattaksons visam plašajam reģionam, ieskaitot arī Latviju (Heinken et al., 2021).

Nobeigumā, 4. pielikumā ievietoti 2023. gada fotoattēli no dažām raksturīgākām efejas augšanas vietām, kas dod priekšstatu par efejas vitalitāti mūsdienās.

Pateicība

Autori pateicas Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes profesorei Agrītai Briedei par padomiem klimatisko datu interpretācijā un Dabas aizsardzības pārvaldes Kurzemes reģionālās administrācijas direktorei Dacei Sāmītei par jaunu efejas augšanas vietu norādēm Piejūras zemienē.

LITERATŪRA

- Andrušaitis, G. (red.) 2003.** *Latvijas Sarkanā grāmata. Vaskulārie augi.* 3. sēj. Rīga: LU Bioloģijas institūts, 691 lpp.
- Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Bondare, I. 2003.** Liepājas rajona koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 6: 7–57.
- Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Evarts-Bunders, P. 2004.** Aizkraukles rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 8: 7–36.
- Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. 2004a.** Limbažu rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 8: 37–84.
- Briede, A. 2016.** Latvijas klimats un tā mainības raksturs. Grām.: Kļaviņš, M., Zaļoksnis, J. (red.) *Klimats un ilgtspējīga attīstība.* Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 55.–96. lpp.
- Cinovskis, R. 1979.** *Latvijas PSR ieteicamo krāšņumaugu sortiments. Koki un krūmi.* Rīga: Zinātne, 273 lpp.
- Cinovskis, R. 1994.** Baltijas efeja. Grām.: Kavacs, A. (red.) *Enciklopēdija Latvijas Daba.* 1. sēj. Rīga: Latvijas Enciklopēdija, 112. lpp.
- Cinovskis, R. 1995.** Efejas. Grām.: Kavacs, A. (red.) *Enciklopēdija Latvijas Daba.* 2. sēj. Rīga: Latvijas Enciklopēdija, 38. lpp.
- Cinovskis, R. 2003.** Baltijas efeja *Hedera helix* L. var. *baltica* Rehder. Grām.: Andrušaitis, G. (red.) *Latvijas Sarkanā grāmata 3: Vaskulārie augi.* Rīga: LU Bioloģijas institūts, 90.–91. lpp.
- Cinovskis, R., Mauriņš, A., Zvirgzds, A. 1991.** *Skrīveru dendrārijs.* Rīga: Zinātne, 115 lpp.
- Cinovskis, R., Jankavičiene, R. 1996.** LXXII *Araliaceae.* In: Juss, A.L. *Flora of the Baltic countries.* Tartu: Esti Loodusfoto AS, p. 212–213.
- Chytry, M., Tichy, L. 2003.** Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: A statistical revision. *Folia Fakultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masariikanae Brunensis. Biologia* 108: 1–231.
- Ellenberg, H. 1996.** *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen im ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer Verlag, 1095 S.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. 1992.** Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica* 18: 1–258.
- Fatare, I. 1992.** Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas nodrošināšanā. *Vides aizsardzība Latvijā.* Rīga: LR Vides Aizsardzības komitejas Pētījumu centrs, 3, 259 lpp.
- Fischer, J.B. 1784.** *Zusätze zu seinem Versuch einer Naturgeschichte von Livland nebst einigen Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung von Kurland.* Riga: Entw. Ferber J.J., 305 S.
- Fischer, J.B. 1791.** *Versuch einer Naturgeschichte von Livland.* Königsberg: Nicolovius, 2. Aufl., 826 S.
- Fleischer, J.G., Lindemann, E. 1839.** Flora der deutschen Ostseeprovinzen Esth-, Liv- und Kurland. Mitau und Leipzig: Verlag von G.A. Reyner, 390 S.
- Frenzel, B. 1966.** Climatic change in the Atlantic/sub-Boreal transition on the Northern Hemisphere: botanical evidence. In: Sawyer, J.S. (Ed.) *World climate from 8000 to 0 B.C.* Proceedings of the International Symposium held at Imperial College, London, April 18–19, 1966. London: Royal Meteorological Society, 99–123 pp.

- Gudžinskas, Z. 1999.** *Lietuvos induočiai augalai*. Vilnius: Botanikos Instituto leidykla, 211 lpp.
- Hegi, G. 1975.** Hedera. In: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 3. Auflage. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, Band V, Teil 2, 914–925 S.
- Heinken, T., Diekman, M., Liira, J. et al. 2022.** The European forest plant species list (EurForPlant): concept and applications. *Journal of Vegetation Sciences* 33: e13132; <https://doi.org/10.1111/jvs.13132>.
- Iversen, J. 1944.** Viscum, Hedera and Ilex as Climate Indicators. *Geologiska Föreningen i Förhandlingar* 66(3): 463–483.
- Jansons, E. 1936.** Dabas pieminekļi Latvijā. Grām.: Malta, N., Galenieks, P. (red.) *Latvijas Zeme Daba Tauta*. 2. sēj. Rīga: Valtera un Rapas akciju sabiedrības apgāds, 321.–344. lpp.
- Klimata pārmaiņu scenāriji Latvijai*. 2017. Ziņojums. Rīga: Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs, 235 lpp.
- Klinge, J. 1882.** Flora von Est-, Liv-, und Curland. Reval: Verlag von Franz Kluge, 664 S.
- Klinge, J. 1883.** Die Holzgewächse von Est-, Liv-, und Curland. Dorpat: Verlag von C. Mattisien, 290 S.
- Krüssmann, G. 1977.** *Handbuch der Laubgehölze*. 2. Auflage, Band II E-PRO. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, 466 S.
- Kucharski, L., Kloss, M., Sienkewicz, J., Liszewska, M., Kieltyk, P. 2019.** Impact of climate change on ivy (*Hedera helix* L.) expansion in forests of Central Poland. *Folia Forestalia Polonica Series A – Forestry* 61(3): 211–221.
- Kukk, T. 1999.** *Eesti soontaimede nimestik [Vascular Plant Flora of Estonia]*. Tartu: Teaduste Akadeemia Kirjastus. URL: <http://www.zbi.ee/tomkukk/nimestik/>.
- Kull, T., Kukk, T., Leht, M., Krall, H., Kukk, U., Kull, K., Kuusk V. 2002.** Distribution trends of rare vascular plant species in Estonia. *Biodiversity and Conservation* 11: 171–196.
- Kupffer, K. 1899.** Streifzüge durch Kurland. *Düna-Zeitung* 101: 1.
- Kupffer, K.R. 1908.** Naturdenkmäler in der Pflanzenwelt des ostbaltischen Gebietes. *Rigasche Zeitung* 84: 1–2.
- Kupffer, K.R. 1909.** Einiges über Herkunft, Verbreitung und Entwicklung der ostbaltischen Pflanzenwelt. In: *Sepertabdruck aus den Arbeiten des I. baltischen Historikertages zu Riga 1908*. Riga: Druck von W.F. Hacker, ss. 174–213.
- Laiviņš, M. 2009.** Robežsugu horoloģiskā analīze un veģetācijas migrācija Latvijā. *Latvijas Veģetācija* 18: 89–105.
- Laiviņš, M., Melecis, V. 2003.** Bio-geographical interpretation of climate data in Latvia: multidimensional analysis. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences* 654: 7–22.
- Laiviņš, M., Krampis, I., Bice, M., Šmite, D., Knape, D., Šulcs, V. 2009.** *Latvijas kokaugu atlants [Atlas of Latvian woody plants]*. Rīga: Apgāds Mantojums, 606 lpp.
- Malta, N. 1934.** Kurzemes floras elementi. *Ģeogrāfiski Raksti* 3/4: 5–11.
- Malta, N. 1936.** Latvijas ziedaugi. Grām.: Malta, N., Galenieks, P. (red.) *Latvijas Zeme Daba Tauta*. Rīga: Valtera un Rapas akc. sab. apgāds, 34.–51. lpp.
- Malta, N. 1936a.** Par Latvijas augu valsti. *Sējējs* 2: 161–163.
- Mauriņš, A., Zvirgzds, A. 2006.** *Dendroloģija*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 448 lpp.
- McCune, B., Grace, J.B. 2002.** *Analysis of Ecological Communities*. Glenden Beach, Oregon: MjM Software Design, 300 pp.
- Ministru kabinets. 2013.** Ministru kabineta noteikumi Nr. 325 “Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu”, 18.06.2013.
- Navasaitis, M., Ozolinčius, R., Smaliukas, D., Balevičiene, J. 2003.** *Lietuvos dendroflora*. Kaunas: Lutute, 575 lpp.
- Priedītis, N. 2009.** *Augu ģeogrāfija un daudzveidība. Enciklopēdija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 176 lpp.
- R Core Team. 2022.** R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. URL: <https://www.R-project.org/> (accessed on September 15, 2023).
- Troll, K. 1925.** Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. In: *Freie Wege vergleichender Erdkunde*. München und Berlin: Druck und Verlag von R. Oldenbourg, 307–335 ss.
- Wagner, C.H. 1856.** *Katalog (Nr 41.) von Obst- und Zier-Bäumen, Frucht- und Zier-Sträuchern, Glas- und Treibhaus-Pflanzcn etc. welche zu haben sind bei Carl Heinrich Wagner in Riga*. Nr. 41, 63 S.
- Werner, Ad. 1911.** Die Witterungsverhältnisse. K. Kupffer (Herausg.) *Baltische Landeskunde*. Text. Riga: Verlag von G. Löffler, 255–292 ss.
- Wiedemann, F.J., Weber, E. 1852.** Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands. Reval: I-CXXXVI + 664 S.

- Zigra, J.H. 1805.** *Verzeichniss derjenigen exotischen Pflanzen, Bäume, Sträucher und Samen, welche in Gartenhandlung von J.H. Zigra, zu Riga.* Riga: Gedruckt bei Wilhelm Ferdinand Häcker, 42 S.
- Zigra, J.H. 1817.** *Ausführliches Verzeichnis derjenigen Pflanzen, Bäume und Sträucher, welche in Riga in dem Garten von Johann Hermann Zigra gezogen worden.* Riga: Gedruckt bei Julius Conrad Daniel Müller, 28 S.
- Скрастиньш, Я.П.** (ред.) 1952. Месячные выводы метеорологических данных за отдельные годы. Латвийская ССР. Част I. *Температура воздуха.* Рига: 298 стр.
- Тахгаджян, А.Л. 1966.** Система и филогения цветковых растений. Москва-Ленинград: Наука, 611 стр.
- Звиргзд, А.В., Мауринь, А.М., Циновскис, Р.Е.** 1972. Скриверский дендрарий. Рига: Зинатне, 170 стр.

PIELIKUMI

1. pielikums. Vaskulāro augu sugu un sūnu projektīvais segums (%) efejas augtenēs

Parametri / Sugas	Efejas augšanas vietas							Sastopamība, %
	Skrīverī		Kalnišķi			Liepene	Nida	
Datums (diena, mēnesis, gads)	25.08.09.	6.09.14.	2.05.04.	21.08.23.	30.05.08.	21.07.10.	29.05.08.	
Laukums, m ²	250	300	300	310	300	110	100	
Koordināte X	563901	563910	320360	320363	320350	362595	320604	
koordināte Y	275077	275080	235645	235643	235648	376237	333372	
Koku stāva E ₃ segums, %	85	85	80	70	65	70	70	
Krūmu stāva E ₂ segums, %	10	8	30	20	25	5	20	
Lakstaugu stāva E ₁ segums, %	65	65	70	60	65	70	80	
Sūnu stāva E ₀ segums, %	15	20	25	25	15	30	25	
Sugu skaits	24	26	41	47	51	35	23	
Efejas un koki koku E ₃ , krūmu E ₂ un lakstaugu E ₁ stāvā								
<i>Hedera helix</i> E ₃	.	+	.	+	+	.	+	57
<i>Hedera helix</i> E ₂	+	+	+	1	+	+	+	100
<i>Hedera helix</i> E ₁	10	12	8	4	6	5	5	100
<i>Acer platanoides</i> E ₃	10	15	.	4	+	.	.	57
<i>Acer platanoides</i> E ₂	2	3	+	3	2	.	.	71
<i>Acer platanoides</i> E ₁	+	+	+	1	+	+	.	86
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₃	5	5	.	.	5	+	.	57
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₂	2	1	+	1	2	.	.	71
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₁	10	8	+	3	+	.	.	71
<i>Tilia cordata</i> E ₃	60	60	.	.	.	.	.	29
<i>Tilia cordata</i> E ₂	2	3	.	.	+	.	.	43
<i>Ulmus glabra</i> E ₃	+	+	.	.	.	.	.	29
<i>Ulmus glabra</i> E ₁	1	+	.	.	.	.	.	29
<i>Quercus robur</i> E ₃	15	15	.	+	+	.	.	57
<i>Quercus robur</i> E ₂	.	.	+	.	.	.	.	14
<i>Quercus robur</i> E ₁	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Betula pendula</i> E ₃	.	.	60	40	45	40	50	71
<i>Betula pendula</i> E ₂	.	.	.	.	.	1	3	29
<i>Alnus glutinosa</i> E ₃	.	.	10	20	22	.	.	43
<i>Pinus sylvestris</i> E ₃	.	.	+	.	.	30	+	43
<i>Padus avium</i> E ₃	.	.	.	+	.	.	.	14
<i>Padus avium</i> E ₂	.	+	+	1	+	.	.	57
<i>Salix caprea</i> E ₃	.	.	.	+	.	.	.	14
<i>Populus tremula</i> E ₃	.	.	.	.	1	.	.	14
<i>Picea abies</i> E ₃	7	5	10	13	15	.	20	86
<i>Picea abies</i> E ₂	+	1	+	+	.	2	10	86
<i>Picea abies</i> E ₁	+	.	+	+	+	+	.	71
Krūmu stāvs E ₂ (0,5–5 m)								
<i>Corylus avellana</i>	8	5	30	15	20	.	.	71
<i>Ribes alpinums</i>	1	1	.	+	.	.	.	43
<i>Franagula alnus</i>	.	.	.	3	5	1	7	57
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	10	5	3	.	.	43
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	+	+	+	.	.	43
<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	.	.	.	.	.	29
<i>Acer campestre</i>	+	+	.	.	.	.	.	14
<i>Cerasus avium</i>	.	.	.	1	.	.	.	14
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	+	.	.	.	14
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	+	.	.	.	14
<i>Malus sylvestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Ribes spicatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	14

1. pielikums (turpinājums)

Parametri / Sugas	Efejas augšanas vietas							Sastopamība, %
	Skrīverī		Kalnišķi			Liepenē	Nidā	
<i>Salix myrsinifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	14
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	1	14
Lakstaugu E ₁ un sūnu E ₀ stāvs (< 0,5 m)								
<i>Melica nutans</i>	2	+	+	+	8	.	12	86
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+	+	.	1	1	+	1	86
<i>Hepatica nobilis</i>	3	2	2	+	+	3	.	86
<i>Mercurialis perennis</i>	20	20	2	12	8	8	.	86
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	1	2	20	13	10	15	.	86
<i>Viola riviniana</i>	+	+	.	+	.	+	.	71
<i>Eurhinchium angustirete</i>	5	15	5	5	2	.	.	71
<i>Aegopodium podagraria</i>	15	15	4	15	6	.	.	71
<i>Carex digitata</i>	+	2	5	3	5	.	.	71
<i>Asarum europaeum</i>	8	4	.	.	.	.	.	29
<i>Galeobdolon luteum</i>	3	4	.	.	.	.	.	29
<i>Stellaria holostea</i>	4	2	.	.	.	.	.	29
<i>Atrichum undulatum</i>	1	5	.	.	.	.	.	29
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	1	+	3	+	5	71
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	40	+	4	+	3	71
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	5	4	6	20	.	57
<i>Carex spicata</i>	.	.	2	+	+	.	+	57
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	1	+	4	.	1	57
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	+	3	.	2	57
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	3	2	5	.	10	57
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	1	+	.	2	8	57
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	+	.	.	5	15	43
<i>Hylacomium splendens</i>	.	.	+	.	.	10	20	43
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	1	4	3	10	.	57
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	+	+	+	+	.	57
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	1	2	+	3	.	57
<i>Ciriphylum piliferum</i>	.	.	1	3	3	+	.	57
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	2	+	+	5	.	57
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	+	3	1	.	.	43
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	+	1	+	.	.	43
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	+	+	3	.	.	43
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	43
<i>Equisetum pratense</i>	.	.	+	3	5	.	.	43
<i>Geum rivale</i>	.	.	3	5	6	.	.	43
<i>Brachytegium rutabulum</i>	.	.	+	1	1	.	.	43
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	1	.	.	.	.	14
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	1	+	.	29
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	+	+	.	29
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	+	+	.	29
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	.	1	.	.	14
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	.	.	+	.	.	14
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	6	.	14
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	3	.	14
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	.	.	+	.	14
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	.	+	.	14
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	14

1. pielikums (turpinājums)

Parametri / Sugas	Efejas augšanas vietas							Sastopamība, %
	Skrīveri		Kalnišķi			Liepene	Nida	
<i>Mycelis muralis</i>	+	.	14
<i>Convallaria majalis</i>	20	14
<i>Pleurozium schreberi</i>	5	14
<i>Potentilla erecta</i>	3	14
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	14
<i>Ranunculus cassubicus</i>	+	14
<i>Carex nigra</i>	+	14

2. pielikums. Efejas balsta koku un efejas indivīdu taksācijas parametri

Augšanas vieta	Balsta koks				Efejas centrālais dzinums		
	Nr.	Suga	D, cm	H, m	D, mm	H, m	Lapotnes H, m
Kalnišķi	1	Bērzs	34,0	24,6	36	15,9	2,2
Kalnišķi	2	Bērzs	44,2	22,5	44	17,2	2,0
Kalnišķi	4	Bērzs	31,3	22,8	11	5,9	0,4
Kalnišķi	5	Bērzs	19,1	20,5	9	4,5	0,3
Kalnišķi	6	Melnalksnis	19,5	19,5	38	14,9	2,5
Kantoni	1	Priede	57,4	24,0	60	10,8	1,5
Kantoni	2	Priede	41,4	18,0	44	6,9	1,3
Kantoni	3	Priede	51,3	22,7	52	10,8	1,2
Kantoni	4	Priede	48,2	20,3	45	12,0	1,0
Kantoni	5	Priede	46,3	16,9*	63	12,5	1,1
Kantoni	6	Priede	60,3	15,5	9	4,8	1,3
Kantoni	7	Priede	45,1	15,1	33	6,0	1,0
Kantoni	8	Goba	46,6	19,4	58	15,0	0,8
Kantoni	9	Priede	53,0	18,7	33	10,2	2,0
Kantoni	10	Priede	54,4	20,4	34	9,8	1,4
Leči	1	Ozols	31,8	25,1	10	8,2	0,1
Leči	2	Ozols	24,9	25,1	12	5,4	0,1
Leči	3	Bērzs	20,8	24,1	5	2,4	0,1
Leči	4	Bērzs	51,0	32,9	5	2,6	0,1
Leči	5	Bērzs	65,6	24,3	47	11,1	0,2
Leči	6	Bērzs	32,2	26,3	29	9,6	0,1
Leči	7	Bērzs	41,7	28,4	6	4,2	0,1
Leči	8	Bērzs	40,8	28,1	6	4,8	0,2
Leči	9	Bērzs	42,3	33,3	17	7,6	0,1
Leči	10	Bērzs	44,8	26,7	31	10,0	0,2
Liepene	1	Priede	35,6	23,3	73	17,6	1,8
Liepene	2	Bērzs	25,3	25,4	26	16,5	2,0
Liepene	3	Priede	31,5	23,1	60	15,7	2,3
Liepene	4	Priede	32,5	26,6	41	8,0	1,1
Liepene	5	Bērzs	26,9	25,8	6	3,9	1,5
Liepene	6	Ozols	28,6	22,4	23	10,6	2,1
Liepene	7	Bērzs	17,0	21,6	17	11,3	1,0
Liepene	8	Priede	41,4	24,9	9	11,0	1,1
Liepene	9	Bērzs	9,0	12,4	58	9,7	2,2
Liepene	10	Bērzs	9,4	14,6	25	11,4	2,6
Liepene	11	Priede	26,5	23,0	12	9,6	0,8
Liepene	12	Priede	23,1	21,1	9	11,7	0,5
Skrīveri	1	Egle	17,4	15,2	4,0	3,2	0,1
Skrīveri	2	Liepa	33,3	27,5	4,0	4,4	0,1
Skrīveri	3	Ozols	61,0	31,3	3,0	2,7	0,1
Skrīveri	4	Egle	16,8	14,7	3,0	1,6	0,1

2. pielikums (turpinājums)

Augšanas vieta	Balsta koks				Efejas centrālais dzinums		
	Nr.	Suga	D, cm	H, m	D, mm	H, m	Lapotnes H, m
Skrīveri	5	Klava	21,2	17,8	4,0	2,7	0,1
Skrīveri	6	Klava	32,9	29,5	4,0	3,2	0,1
Skrīveri	7	Liepa	26,8	25,4	4,0	2,9	0,1
Skrīveri	8	Ozols	47,7	30,8	7,0	7,2	0,1
Skrīveri	9	Liepa	25,8	23,3	4,0	3,2	0,1
Skrīveri	10	Ozols	58,8	25,9	7,0	6,6	0,1
Skrīveri	11	Liepa	32,7	27,6	7,0	10,3	0,1
Skrīveri	12	Liepa	25,1	20,0	6,0	6,6	0,1
Skrīveri	13	Liepa	47,7	29,2	9,0	6,7	0,1
Skrīveri	14	Klava	37,6	29,3	7,0	7,6	0,1
Skrīveri	15	Liepa	43,0	25,2	3,0	2,1	0,1

3. pielikums. Efejas indivīdu vitalitātes parametri

Augšanas vieta	Balsta koks		Aplapojuma parametri		Ziedēšana, balles	Ekspozīcija, grādi
	Nr.	Suga	Attiecība	Blīvums		
Kalnišķi	1	Bērzs	85	50	1	80
Kalnišķi	2	Bērzs	90	75	2	90
Kalnišķi	4	Bērzs	95	5	0	65
Kalnišķi	5	Bērzs	90	5	0	280
Kalnišķi	6	Melnalksnis	85	65	0	100
Kantoni	1	Priede	85	90	3	45
Kantoni	2	Priede	90	45	0	60
Kantoni	3	Priede	90	70	0	30
Kantoni	4	Priede	95	60	0	90
Kantoni	5	Priede	90	90	3	75
Kantoni	6	Priede	90	10	0	360
Kantoni	7	Priede	95	95	2	340
Kantoni	8	Goba	95	100	3	340
Kantoni	9	Priede	90	80	1	20
Kantoni	10	Priede	95	85	2	270
Leči	1	Ozols	100	30	0	350
Leči	2	Ozols	95	15	0	350
Leči	3	Bērzs	95	25	0	330
Leči	4	Bērzs	90	10	0	310
Leči	5	Bērzs	95	80	0	300
Leči	6	Bērzs	100	10	0	280
Leči	7	Bērzs	95	5	0	370
Leči	8	Bērzs	95	20	0	20
Leči	9	Bērzs	90	90	2	30
Leči	10	Bērzs	95	95	3	45
Liepene	1	Priede	90	95	3	270
Liepene	2	Bērzs	85	90	2	150
Liepene	3	Priede	90	95	3	330
Liepene	4	Priede	95	15	0	130
Liepene	5	Bērzs	90	15	0	180
Liepene	6	Ozols	85	70	0	170
Liepene	7	Bērzs	95	55	0	180
Liepene	8	Priede	90	15	0	270
Liepene	9	Bērzs	85	95	3	250
Liepene	10	Bērzs	80	75	2	180
Liepene	11	Priede	95	35	0	180
Liepene	12	Priede	95	50	0	10
Skrīveri	1	Egle	100	5	0	30

3. pielikums (turpinājums)

Augšanas vieta	Balsta koks		Aplapojuma parametri		Ziedēšana, balles	Ekspozīcija, grādi
	Nr.	Suga	Attiecība	Blīvums		
Skrīveri	2	Liepa	100	5	0	0
Skrīveri	3	Ozols	100	5	0	320
Skrīveri	4	Egle	100	5	0	340
Skrīveri	5	Kļava	100	5	0	340
Skrīveri	6	Kļava	100	5	0	300
Skrīveri	7	Liepa	100	5	0	270
Skrīveri	8	Ozols	100	10	0	0
Skrīveri	9	Liepa	100	5	0	330
Skrīveri	10	Ozols	100	10	0	350
Skrīveri	11	Liepa	100	10	0	60
Skrīveri	12	Liepa	100	5	0	20
Skrīveri	13	Liepa	90	5	0	210
Skrīveri	14	Kļava	95	10	0	30
Skrīveri	15	Liepa	100	5	0	30

4. pielikums. Efejas aplapojums, lapu forma un ziedu čemuri efejas augšanas vietās 2023. gada rudenī



Kalnišķi. Efejas balsts koks – bērzs. Efejas stumbra pamatne apmatota bez lapām, bet no 2 m augstuma efejas lapotne apņem visu bērza stumbru (Ģ. Razmas foto)



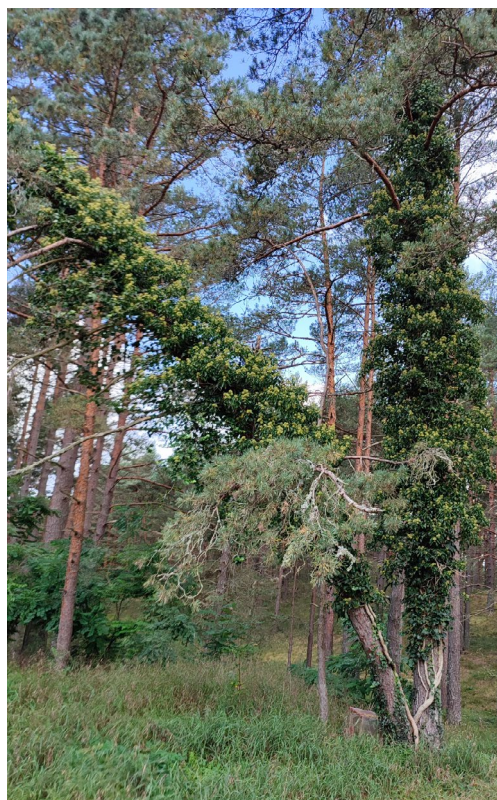
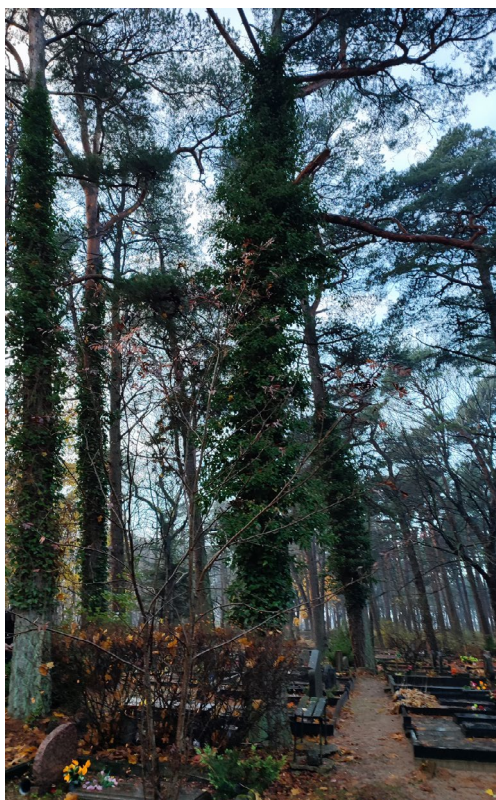
Liepene. Pa kreisi – efeja ar blīvu aplapojumu piestiprinājusies uz priedes stumbra; pa labi – bagātīgi ziedoša efeja meliorācijas grāvja malā, intensīva ziedēšana pilnas gaismas dienvidu pusē (G. Šnepsta foto)



Pa kreisi – **Leči**, efeja uz ozola stumbrs austrumu puses, kas pavērsta pret atklātu ainavu; efejas lapotne pie stumbrs pamatnes (M. Laiviņa foto). Pa labi – **Skrīveri**, efeja uz liepas stumbrs (G. Čeksteres foto).



Abās efejas augšanas vietās ir atšķirīga lapu forma (M. Laiviņa foto).



Pa kreisi – efeju grupējums ar blīvu aplapojumu uz priedēm **Kantonu kapos** Ventspilī.
Pa labi – bagātīgi ziedoša efeja 40 m attālumā no **Krūmu kapiem** Bernātos (G. Šnepsta foto).