

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
REGIONŲ PLĖTROS INSTITUTAS

Žydrūnė Valainytė

**INVAZINIŲ AUGALŲ PAPLITIMO RADVILIŠKIO MIŠKE IR
MIESTO TERITORIJOJE ANALIZĖ**

Magistro darbas

Gamtinių sistemų valdymo magistro studijų programa

Vadovas prof. dr. Ingrida Šaulienė

Šiauliai, 2019

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas (pavadinimas)

Invasinių augalų paplitimo Kadriškio miške
ir miesto teritorijoje analizė

1. Yra atliktas mano paties/pačios;
2. Nebuvo naudotas kitoje mokslo ir studijų institucijoje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą panaudotos literatūros sąrašą.

2019-05-30

(data)

Lydinė Kalaitė Prof

(autorius vardas ir pavardė, parašas)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

2019-05-30

(data)

Lydinė Kalaitė Prof

(autorius vardas ir pavardė, parašas)

TURINYS

ĮVADAS	5
1. INVAZINIŲ AUGALŲ MOKSLINĖS LITERATŪROS ANALIZĖ	6
1.1. Svetimžemių ir invazinių rūšių samprata	6
1.2. Invazinių augalų galimi patekimo būdai ir augalų introdukcija.....	7
1.3. Tyrimui atrinktų invazinių augalų charakteristika ir prevencinės priemonės jų išplitimui valdyti	10
1.4. Invazinių augalų poveikis ekosistemoms ir visuomenės sveikatai.....	19
1.5. Invazinių augalų naikinimas.....	20
2. DARBO OBJEKTAS IR METODIKA	22
2.1. Darbo objektas	22
2.2. Darbo metodika	24
2.2.1. Statistinis duomenų apdorojimas.....	26
3. INVAZINIŲ AUGALŲ IŠPLITIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ	27
3.1. Invaziniai augalai Radviliškio miške.....	27
3.2. Invaziniai augalai Radviliškio miesto teritorijoje.....	33
3.3. Invazinių augalų paplitimo palyginimas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje	41
3.4. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje..	42
3.4.1. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miške.....	43
3.4.2. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miesto teritorijoje.....	44
IŠVADOS	46
SANTRAUKA	47
SUMARRY	48
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	50
1 priedas. Invazinių augalų tiriamų parametrų lentelės pavyzdys	
2 priedas. Invazinių augalų tiriami parametrai Radviliškio miške	
3 priedas. Invazinių augalų tiriami parametrai Radviliškio miesto teritorijoje	

TERMINŲ ŽODYNAS

Adventyvinis – sulaukėjęs bei atneštas atsitiktinai (Vilkonis, 2008).

Arealas – kiekvienos augalų rūšies atskiro organizmų taksono (sisteminio vieneto) natūralaus išplitimo plotas (Svirskis, Vilkonis, 2008).

Apomiksė – augalų ir gyvūnų dauginimasis be gametų susiliejimo (Lietuvos Respublikos terminų bankas, 2005).

Biologinė įvairovė – įvairios kilmės, įskaitant sausumos, jūrų ir kitų vandens ekosistemų, gyvų organizmų įvairovė ir ekologiniai kompleksai, kurių dalimi jie yra (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014).

Dvinamis augalas – augalas, kurio kuokeliniai (vyriški) ir piesteliniai (moteriški) žiedai yra skirtinguose individuose (Lietuvos Respublikos terminų bankas, 2005).

Epikorminiai ūgliai – besivystantys iš miegančio (epikorminio) pumpuro ūgliai (Navys, 2003).

Introdukcija – rūšies perkėlimas dėl žmogaus įsikišimo už jos natūralaus paplitimo arealo ribų (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014).

Invazinės svetimės rūšys – svetimės rūšys, kurių introdukcija arba plitimas, kaip nustatyta, kelia grėsmę arba daro neigiamą poveikį biologinei įvairovei ir atitinkamoms ekosistemų funkcijoms (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014).

Medis – sumedėjęs augalas, dažniausiai su vienu pagrindiniu stiebu ir laja (LR Želdynų įstatymas, 2007).

Patekimo keliai – invazinių svetimų rūšių introdukcijos ir plitimo keliai ir mechanizmai (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014).

Svetimės rūšys – gyvi gyvūnų, augalų, grybų arba mikroorganizmų rūšių, porūšių arba žemesnio taksono egzemplioriai, introdukuoti už jų natūralaus paplitimo arealo ribų (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014).

Vegetacija – gyvybinė organizmų veikla, pasireiškianti medžiagų apykaita, augimu ir vystymusi (Lietuvos Respublikos terminų bankas, 2005).

Vilkūgliai – iš šaknies kaklelio priekelminės dalies arba iš genėjimo pjūvių kuokštiškai, beveik vertikaliai išaugę ūgliai, pamatuose tarpusavyje sudarantys smailius kampus (Navys, 2003).

Želdynai – ne mažesnis kaip 0,05 hektaro želdinių žemės sklypas, kuriame gali būti mažųjų kraštovaizdžio architektūros, inžinerinių ir laikinų statinių (LR Želdynų įstatymas, 2007).

IVADAS

Svetimžemių organizmų skverbimasis, plitimas ir jų invazija yra antra pagal svarbą šių laikų grėsmė daugelio pasaulio regionų biologinei įvairovei (Gudžinskas ir kt., 2014), sukianti gamtosaugos problemų, nuostolių miško pramonei, turizmui bei kelianti grėsmę ir žmonių sveikatai (Lietuvos gamtos fondas, 2014). Vienas iš šešių Europos Sąjungos biologinės įvairovės strategijos iki 2020 m. tikslų – griežtesnė invazinių svetimų rūšių kontrolė (Amanatidis, 2018). Aplinkos tarša, buveinių naikinimas ar įvairios jų pažeidos ir visuotinė klimato kaita sudaro palankias sąlygas iš kitų kraštų kilusioms rūšims skverbtis į naujas, ne tik smarkiai pažeistas, bet ir pusiau natūralias ar natūralias ekosistemas (Balčiauskas ir kt., 2017). Šie invazinių rūšių padariniai taip pat neaplenkia miško ekosistemų ir miesto teritorijų. Tad biologinės įvairovės išsaugojimas yra vienas iš svarbiausių šiuolaikinių gamtos apsaugos uždavinių (Mildažienė ir kt., 2016).

Aktualumas. Invaziniai augalai vis labiau kelia pavojų biologinės įvairovės didėjimui, prisidedami prie vietinių augalų rūšių išstūmimo iš vietinių miško ekosistemų. Radviliškyje invaziniai augalai plinta ir miesto teritorijoje, apimdami želdynams skirtas erdves, esant palankioms šių augalų augimo sąlygoms.

Naujumas. Apie invazinių augalų išplitimą Radviliškio miške ir miesto teritorijoje vis dar trūksta žinių arba valdymo patirties, todėl tyrimo metu buvo svarbu įvertinti esamą situaciją pasirinktose teritorijose.

Darbo tikslas: įvertinti invazinių augalų išplitimą Radviliškio miške ir miesto teritorijoje.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti invazinių augalų išplitimo vietas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje.
2. Įvertinti aptiktų invazinių augalų morfometrinius rodiklius.
3. Parengti rekomendacijas dėl invazinių augalų plitimo valdymo, siekiant sumažinti invazinių augalų grėsmę Radviliškio miške ir miesto teritorijoje.

Lietuvoje 18 rūšių augalai įtraukti į invazinių rūšių sąrašą (LR aplinkos ministro įsakymas, 2016). Į šį sąrašą įtraukti ir šiame baigiamajame magistro darbe analizuojami 5 invaziniai augalai: uosialapis klevas (*Acer negundo* L.), kanadinė rykštenė (*Solidago canadensis* L.), baltažiedė robinija (*Robinia pseudoacacia* L.), smulkiažiedė sprigė (*Impatiens parviflora* DC.), vienametė šiušelė (*Erigeron annuus* (L.) Pers.). Kaip vyraujanti invazinių augalų rūšis Radviliškio miške ir miesto teritorijoje aptinkamas uosialapis klevas.

1. INVAZINIŲ AUGALŲ MOKSLINĖS LITERATŪROS ANALIZĖ

1.1. Svetimžemių ir invazinių rūšių samprata

Svetimžemės (svetimos rūšys) – gyvi gyvūnų, augalų, grybų arba mikroorganizmų rūšių, porūšių arba žemesnio taksono egzemplioriai, introdukuoti už jų natūralaus paplitimo arealo ribų (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014). Svetimžemiai augalai priklausomai nuo to, kada pateko į Lietuvą, yra skirstomi į archeofitus (patekusius į šalį su žmonėmis arba dėl žmonių veiklos iki 1500 metų) ir adventyvinus (patekę po 1500 metų) (Stravinskienė, 2016). Dalis svetimžemių natūralizavusių rūšių įsikuria labai pakeistose, dirbtinėse ar natūraliose buveinėse, bet beveik neplinta arba plinta lėtai, tačiau yra nemažai šių rūšių, kurios ima plisti sparčiai, įsitvirtina įvairiose tiek pažeistose, tiek pusiau natūraliose ar natūraliose buveinėse (Gudžinskas ir kt., 2014). Remiantis Europos parlamento ir tarybos reglamentu (2014), invazinėmis svetimomis rūšimis vadinamos svetimos rūšys, kurių introdukcija arba plitimas, kaip nustatyta, kelia grėsmę arba daro neigiamą poveikį biologinei įvairovei ir atitinkamoms ekosistemų funkcijoms. Svetimžemių rūšių skverbimasis ir plitimas yra viena iš svarbiausių šiuolaikinių ekologinių problemų (Mildažienė ir kt., 2016).

Europos Sąjungos ir kitų Europos šalių aplinkoje apytikriai 12 000 rūšių yra svetimos, o maždaug 10–15 % iš jų yra invazinės rūšys (Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014). Svetimžemių rūšių skaičius Europoje kasmet vis sparčiai didėja, nes randama naujų augalų rūšių, kurios patenka iš įvairių pasaulio regionų. Šiuo metu Lietuvoje yra žinoma apie 550 svetimžemių augalų rūšių, iš kurių apie 45 rūšys yra invazinės ir apie 60 – potencialiai invazinės (Lietuvos gamtos fondas, 2019). Potencialiai invazinės augalų rūšys ateityje gali kelti rimtų ekologinių problemų.

Remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymu „Dėl invazinių Lietuvoje rūšių sąrašo patvirtinimo“ (2016), į invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą įtraukti 18 augalų rūšių: sosnovskio barštis (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), kanadinė elodėja (*Elodea canadensis* Michx.), raukšlėtalapis erškėtis (*Rosa rugosa* Thunb.), vėlyvoji ieva (*Prunus serotina* (Ehrh.) Borkh.), muilinė guboją (*Gypsophila paniculata* L.), uosialapis klevas (*Acer negundo* L.), ilgakotis lakišius (*Bidens frondosa* L.), gausialapis lubinas (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), varpinė medlieva (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch), didžioji rykštenė (*Solidago gigantea* Aiton), kanadinė rykštenė (*Solidago canadensis* L.), baltažiedė robinija (*Robinia pseudoacacia* L.), tankiažiedė rūgštyinė (*Rumex confertus* Willd.), šluotinis sausakrūmis (*Cytisus scoparius* (L.) Link), bitinė sprigė (*Impatiens glandulifera* Royle), smulkiažiedė sprigė (*Impatiens parviflora*

DC.), vienametė šiušėlė (*Erigeron annuus* (L.) Pers.) ir dygliavaisis virkštenis (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray).

Pasak V. Mildažienės (2016), svetimžemių rūšių skverbimasis yra sudėtingas procesas, kurį lemia daug veiksnių, svarbiausi iš jų – žmonių veikla ir klimato kaita. Remiantis R. Ozolinčiaus (2011) pranešimu: „Galimas klimato kaitos poveikis miško ekosistemų tvarumui: Lietuvoje atliktų tyrimų rezultatai“, klimato kaita sudaro palankias sąlygas sumedėjusioms invazinėms rūšims (*Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh.) plisti.

1.2. Invazinių augalų galimi patekimo būdai ir augalų introdukcija

Dėl žmonių veiklos į naujas teritorijas patekę svetimžemiai augalai skirstomi į du galimus patekimo būdus: į tikslingą – introdukciją (tikintis naudos) ir atsitiktinį (siekiant kitų tikslų). Pasak Z. Gudžinsko ir kt. (2014), didelė dalis dekoratyvinių, maistinių, prieskoninių augalų, pašarinių, naudojamų techninėms ir kitoms reikmėms tenkinti, buvo atvežti tikslingai. Nemaža dalis svetimžemių augalų rūšių gali patekti atsitiktinai, žmonėms jų atsigabenus su įvairiais krovniais. Tol, kol svetimžemiai augalai auga gėlynuose, soduose, parkuose, daržuose ir kitose vietose, jie ekosistemoms nedaro žalos ir žmonėms teikia naudą, kol jie po tam tikro laiko nesulaukėja, patekus į palankių sąlygų aplinką.

Remiantis Z. Gudžinsku ir kt. (2014), XX a. viduryje buvo siekiama praturtinti gamtą introdukuotais augalais. Pasak L. Januškevičiaus ir kt. (2006), ankstyvuojau Šiaurės Amerikos dendrofloros introdukcijos laikotarpiu (XVI–XVIII a.) Anglija ir Prancūzija buvo tarpiniai augalų introdukcijos punktai, iš kurių šie augalai anksčiau ar vėliau (po 5–15 m.) patekdavo į kitas Europos šalis: Vokietiją, Austriją, Olandiją.

Baltažiedė robinija labai populiarus dekoratyvinis medis, todėl buvo introdukuotas daugelyje pasaulio šalių (Gudžinskas ir kt., 2014). Manoma, kad Ž. Robenas, gavęs sėklų iš Amerikos, pirmasis Europoje iš jų išaugino ir 1601 m. pasodino baltažiedės robinijos medį, kuris, pasakojama, ir dabar auga Paryžiuje, mažame sodelyje prie Šv. kankinio Julijaus bažnyčios (Januškevičius ir kt., 2006). Baltažiedė robinija labai greitai paplito visoje Vakarų Europoje: 1625 m. ji jau buvo auginama Anglijoje, 1641 m. – Leipcige, 1683 m. – Edinburge, 1691 m. – Strasbūre, o 1697 m. – Monpeljė (Januškevičius ir kt., 2006), Lietuvoje sulaukėjusių baltažiedžių robinijų pirmą kartą rasta 1958 m. (Gudžinskas ir kt., 2014). Vėliau įvairiose Europos šalyse buvo sodinamos parkuose, pakelėse, kai kur sodintos miškuose arba erozijos veikiamiems smėlynams sutvirtinti (Gudžinskas ir kt., 2014). Lietuvoje ir Latvijoje robinijos

buvo auginamos kaip dekoratyviniai medžiai prie sodybų, parkuose ir skveruose. Taip pat dėl nektaro, esančio žieduose, gausos jos buvo vertinamos kaip medingieji augalai. Remiantis S. Černulienė (2018), baltažiedės robinijos, tinkamos auginimui, savybės buvo vertinamos labai seniai, tačiau ji, kaip invazinė rūšis, imta vertinti tik maždaug po 1950 m.

Nemažai Šiaurės Amerikos sumedėjusių augalų rūšių XVII a. į Angliją atsiuntė dvasininkas ir gamtininkas Džonas Banisteras (Januškevičius ir kt., 2006), vienas jų – uosialapis klevas. Pirmoji žinoma data yra 1688 m., kai jis buvo aptiktas Fulham sode Anglijoje (Mędrzycki, 2011). Pradėtas sodinti parkuose kaip dekoratyvinis augalas 1936 m. (Lietuvos gamtos fondas, 2013), po Antrojo pasaulinio karo buvo masiškai sodinamas Lietuvos miestų gatvėse (Pilkauskas, 2018).

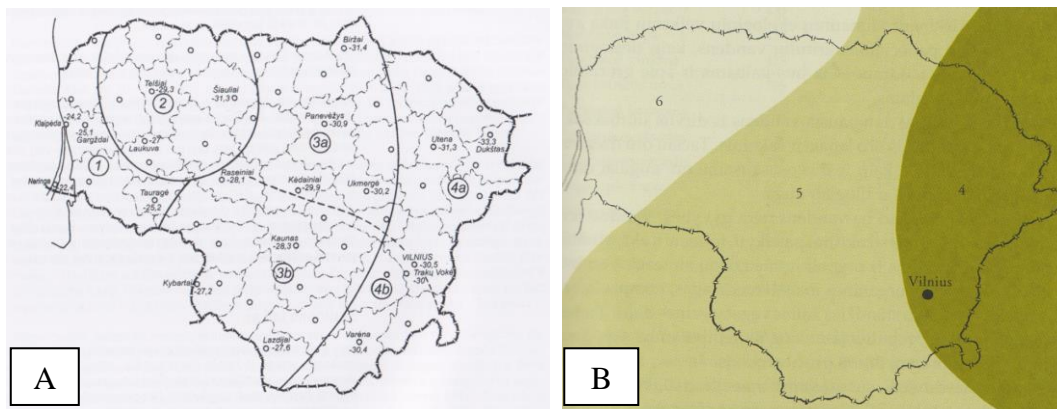
Pasak N. Kabuce ir A. Priede (2010), kanadinė rykštenė buvo introdukuota iš Šiaurės Amerikos į Europą kaip dekoratyvinis augalas, dažnai auginamas botanikos soduose ir bendruose soduose. Dekoratyvinėmis savybėmis pasižymintis augalas Didžiojoje Britanijoje pradėtas auginti 1645 m. Sulaukėjusių augalų Vokietijoje pirmą kartą aptikta 1857 m., Lenkijoje – 1872 m., Latvijoje – 1805 m. (Gudžinskas ir kt., 2014). Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), ši rūšis pirmą kartą sulaukėjusi aptikta Lietuvoje 1983 m.

Smulkiažiedės sprigės introdukciją ir invazinį plitimą Centrinėje Europoje išsamiai išanalizavo Trepl (1984) (CABI, 2019). Pirmasis įrašas rūšies gamtoje buvo 1831 m. iš botanikos sodo Ženevoje, Šveicarijoje, bet tikroji pirmojo įvežimo į Europą data nėra žinoma, tikėtina, kad ji galėjo būti auginama 1830 m. arba prieš tai (CABI, 2019). Vokietijoje ši rūšis pirmą kartą buvo aptikta 1838 m. Drezdene ir 1871 m. Prahoje, Čekijoje. Pirmą kartą Lenkijoje buvo pastebėta maždaug 1850 m., tikriausiai buvo introdukuota atsitiktinai (Najberek et al., 2017). Sprigės sėklos lengvai transportuojamos su medienos žieve (CABI, 2019). Ankstyvajame plitimo etape ši sprigė buvo aptinkama dažniausiai sodų, parkų ir gyvenviečių buveinėse.

Vienametė šiušėlė Europoje (Vokietijoje) pirmą kartą buvo pastebėta XVIII a. pradžioje. Daroma prielaida, kad šiušėlė galėjo išplisti iš botanikos sodo. Remiantis Balčiausku ir kt. (2017), sparčiausiai rūšis plito 1770–1870 m. Dabartiniu metu vienametė šiušėlė randama daugelyje Vakarų Europos šalių. Šis invaziniams augalams priskiriamas augalas, kaip sulaukėjęs, pirmą kartą Lietuvoje buvo užregistruotas 1931 m. Kaune. Vienametė šiušėlė Lietuvoje iki 1980 m. buvo labai reta, bet vėliau tapo greitai plintančiu augalu.

Invazinių augalų plitimą už savaiminio arealo ribų pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje lemia tinkamos ekologinės sąlygos, esančios kitose plitimui tinkamose vietovėse. Augalų introdukcijai tinkama teritorija ne išimtis yra ir Lietuva. Šalies teritorija suskirstyta į 4 introdukcinius rajonus (1 – Pajūrio žemumos, 2 – Žemaičių aukštumos, 3 – Lietuvos Vidurio žemumos ir 4 – Rytų

Lietuvos) (1 pav. A), besiskiriančius juose augančių svetimžemių sumedėjusių augalų apšalimo laipsniu ir ekologinėmis sąlygomis (Januškevičius, 2017). Vidutinių ilgamečių minimalių temperatūrų zonos Lietuvoje matomos 1 pav. B.



1 pav. Lietuvos introdukcinis žemėlapis (A) (Navasaitis, 2008), Vidutinių ilgamečių minimalių temperatūrų zonos Lietuvoje (B) (Januškevičius, 2013)

Pagal vidutines ilgamečių minimalių temperatūrų zonas, Lietuvai būdinga 4–6 zonos, kuriose augalų introdukcijai tinkamos vidutinės ilgametės minimalios temperatūros matomos 1 lentelėje.

1 lentelė

Vidutinė ilgametė minimali temperatūra (pagal L. Januškevičių (2013))

Zonos Nr.	Vidutinė ilgametė minimali temperatūra, °C
1	-46° ir žemesnė
2	-46° – -40°
3	-40° – -34°
4	-34° – -29°
5	-29° – -23°
6	-23° – -18°
7	-18° – -12°
8	-12° – -7°
9	-7° – -1°
10	-1° – 4°
11	4° ir aukštesnė

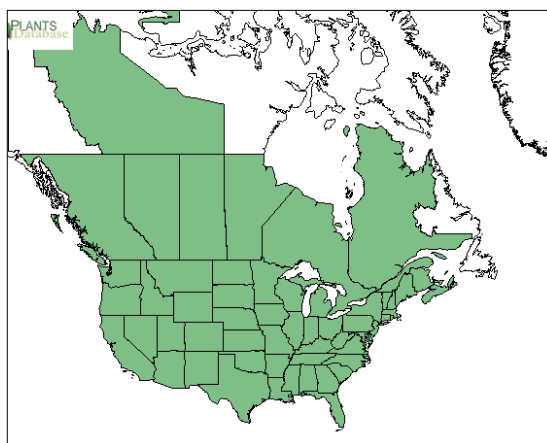
Atsparumas žiemai, o kartu ir bendras augalų atsparumas priklauso nuo viso komplekso augavietės ekologinių sąlygų (edafinių, apšvietimo, klimatinų ir kt.). Pasak L. Januškevičiaus (2017), jeigu kuris nors gyvybiškai svarbus ekologinis veiksnys yra nepalankus ir peržengia vieno ar kito augalo ekologines optimumo ir tuo labiau atsparumo ribas, pastebimai sumažėja ir bendras augalo atsparumas.

1.3. Tyrimui atrinktų invazinių augalų charakteristika ir prevencinės priemonės jų išplitimui valdyti

Šiame skyriuje analizuojamos invazinių augalų: uosialapio klevo, kanadinės rykštenės, baltažiedės robinijos, smulkiažiedės sprigės ir vienametės šiušelės savybės, suteikiančios galimybę augalams užimti naujus arealus.

Viena iš agresyviausių Lietuvoje aptinkamų invazinių augalų rūšių, keliančių grėsmę vietinių rūšių išlikimui (Lietuvos gamtos fondas, 2013), yra uosialapis klevas. Šis sumedėjusių augalų grupės augalas priskiriamas klevinių (*Aceraceae*) šeimos augalams, žinomas tokiais sinonimais kaip *Negundo aceroides* Moench (1794), *Negundo fraxinifolium* (Nutt.) DC. (1824) (Mędrzycki, 2011).

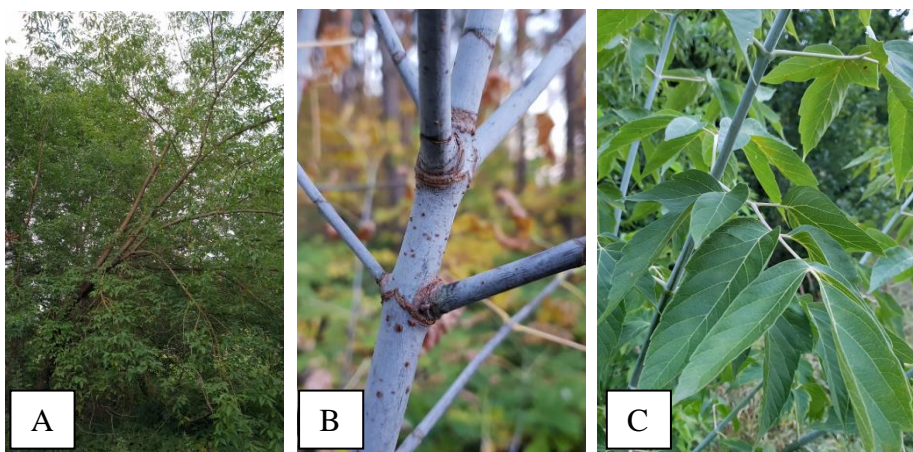
Uosialapio klevo natūralus gamtinis arealas aptinkamas visoje Šiaurės Amerikoje: 45-iose valstijose, bet Havajuose ir Aliaskoje ši rūšis neaptinkama (Barstow et al., 2017) (2 pav.). Šis invazinis augalas kalnuose aptinkamas iki 2500 m virš jūros lygio ir auga 5–8 klimatinėje zonoje (Navasaitis, 2008).



2 pav. Uosialapio klevo natūralaus arealo paplitimo vietos Šiaurės Amerikoje – pažymėtos žalia spalva (USDA-NRCS, 2019)

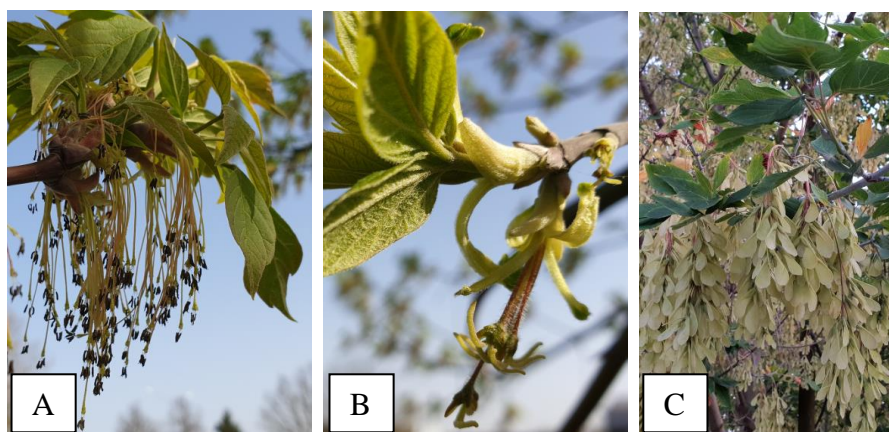
Uosialapis klevas yra 10–15 (20) m aukščio, kiaušiniška, elipsiška ar netaisyklinga laja, dažniausiai dvinamis medis (Januškevičius, 2017), sparčiai augantis ir paprastai gyvenantis 75

metus (Barstow et al., 2017). Šių klevų kamienai yra 0,6–0,8 (1) m skersmens (Navasaitis, 2008). Uosialapio klevu architektūrinė medžio forma priklauso nuo buveinės esančių sąlygų. Miškuose, kuriuose yra stabilus dirvožemis, jis yra vertikalus medis, turintis vieną kamieną (Mędrzycki, 2011). Jam labiau nei kitiems medžiams būdingas teigiamasis fototropizmas – augalo dalių judėjimas, nukreiptas šviesos šaltinio linkme, todėl daugelio jų lajos palinkusios (Pilkauskas, 2018) (3 pav. A). Šiam klevui būdinga žievė yra pilka ar pilkai rusva, negiliai sueižėjusi.



3 pav. Uosialapis klevas: suaugęs individas (A), jauni medžio ūgliai (B), lapai (C)

Jauniems medžių ūgliams yra būdingos melsvos vaškinės apnašos (3 pav. B). Uosialapio klevu lapai yra sudėtiniai ir ne poromis plunksniški (3 pav. C). Uosialapiui klevui būdingi vienalyčiai žiedai: vyriškieji žiedai susitelkę kuokštais (4 pav. A), o moteriškieji – nusvirusiomis kekėmis (4 pav. B) (Balčiauskas ir kt., 2017). Šis sumedėjęs invazinis augalas Lietuvoje ir Latvijoje žydi nuo balandžio pabaigos iki gegužės vidurio, prieš išsiskleidžiant lapams (Gudžinskas ir kt., 2014). Šiam klevui būdingi vaisiai – sparnavaisiai, esantys 3–4 cm ilgio, sujungti smailiu kampu nusvirusiose kekėse (4 pav. C).



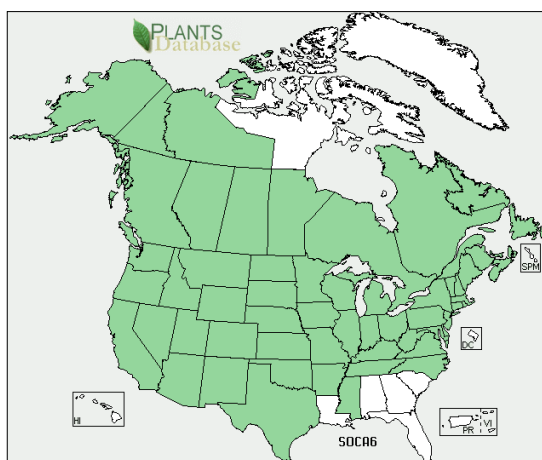
4 pav. Uosialapio klevu vyriškieji žiedai (A), moteriškieji žiedai (B), sparnavaisiai (C)

Uosialapio klevo sparnavaisiai subręsta rugsėjo–spalio mėnesį (Januškevičius, 2017) ir krenta per žiemą (Navasaitis, 2008), dėl to susidaro sąlygos jų išplitimui įvairiomis kryptimis (Gudžinskas ir kt., 2014). Šie medžiai reprodukuoja 8–11 metais (Barstow et al., 2017).

Uosialapis klevas – šviesomėgis (Navasaitis, 2008), bet taip pat pakenčiantis paunksmę, nereiklus dirvai ir drėgmei, atsparus užterštam miestų orui, ligoms ir kenkėjams (Januškevičius, 2017). Dažnai uosialapių klevų sąžalynų pasitaiko aplink miestus, palei kelius, įvairiose dykvietėse, karjeruose (Balčiauskas ir kt., 2017). Šie invaziniai individai, esantys ne miško buveinėse, yra labiau susilieję (augantys sąžalynais) (Mędrzycki, 2011).

Remiantis A. Valantinaitės (2011) atliktais tyrimais, efektyvu yra mechaniškai naikinti uosialapių klevų daigus ir ūgtelėjusius medelius. Jauni, iki 1,5 m aukščio uosialapiai klevai efektyviai naikinami juos raunant arba iškasant kastuvu (Balčiauskas ir kt., 2017). Pribrežtantys ir subrendę uosialapiai klevai naikinami cheminiu būdu (tiesiai į uosialapio klevą kamieną sušvirksčiama speciali herbicidų injekcija) gegužės–birželio mėnesiais (Lietuvos gamtos fondas, 2013), kadangi uosialapis klevas ne tik nupjauto stiebo, bet ir patrumpintų horizontalių šakų zonoje išaugina daug epikorminių vertikalių ūglių (tiksliau – vilkūglių) (Navys, 2003). Paveikus cheminėmis medžiagomis, sunaikinama visa augalo šaknų sistema (siūloma naudoti kapsulinį preparatą – Ecoplug) (LR Aplinkos ministerija, 2018). Kai medžiai nudžiūva, išpjaunami šaltuoju metų sezonu (rudeni ir žiemą). Remiantis Lietuvos gamtos fondo (2013) informacija, toks metodas yra pats efektyviausias, aplinkoje šios medžiagos nepasklinda, nes herbicidas iš karto patenka į medžio vidų.

Kanadinė rykštenė – astrinių (*Asteraceae*) šeimos daugiametis žolinis, adventyvinis, dekoratyvinis augalas, gana dažnai auginamas gėlynuose. Kanadinės rykštenės natūralus arealas aptinkamas didesnėje Šiaurės Amerikos žemyno dalyje (5 pav.).



5 pav. Kanadinės rykštenės natūralaus arealo paplitimo vietas Šiaurės Amerikoje – pažymėtos žalia spalva (USDA-NRCS, 2009)

Likusioje žemyno dalyje rūšis laikoma svetimžeme. Kaip svetimžemė rūšis aptinkama beveik visoje Europoje, taip pat Azijoje, Australijoje, Naujojoje Zelandijoje bei Pietų Amerikoje (Balčiauskas ir kt., 2017). Šis invazinis augalas Lietuvoje aptinkamas visoje šalies teritorijoje, bet daugiausia paplitęs pietrytinėje šalies dalyje.

Kanadinė rykštenė užauga 30–150 cm aukščio, kartais iki 200 cm aukščio (Gudžinskas ir kt., 2014), sudarydama nedidelius kerus. Augalo stiebas – status, apaugęs retais šereliais ir plaukeliais, apačioje beveik plikas. Rykštenės stiebo lapai pasižymi 3 ryškiomis gyslomis. Lapai 5–19 cm ilgio ir 0,5–3,0 cm pločio (Balčiauskas ir kt., 2017). Lapai (taip pat kaip stiebai) apaugę retais plaukeliais ir šereliais. Vidurinių stiebo lapų kraštas su 3–8 stambiais, smailiais ir keletu daug mažesnių dantelių (Gudžinskas ir kt., 2014). Šio invaziniu laikomo augalo graižai žydi geltonai sudėtiniame kūgiškos šluotelės formos žiedyne, apatinės žiedyno šakos ilgos, išlinkusios. Sudėtinį žiedyną sudaro 150–1300 ar daugiau graižų (Gudžinskas ir kt., 2014) (6 pav.), kurie yra iki 5 mm skersmens (Vilkonis, 2008).



6 pav. Kanadinės rykštenės žiedynai

Kanadinės rykštenės graižą sudaro 8–14 liežuviškieji ir 3–6 vamzdiškieji žiedai. Šio invazinio augalo žydėjimas trunka rugpjūčio–spalio mėn., pasibaigus žydėjimo laikotarpiui subrandinamas vaisius – lukštavaisis, esantis 1,0–1,5 mm ilgio.

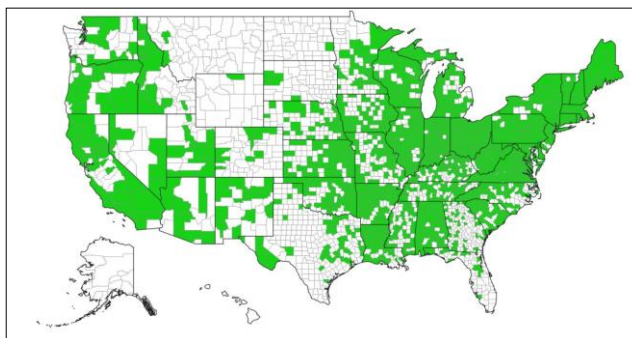
Natūraliame gamtiniame areale rūšis auga įvairiose, dažniausiai gerai apšviestose, sausose buveinėse, pavyzdžiui, sausose prerijose, kalnų prieigose, žvyrnuose, pakelėse, geležinkelių pakraščiuose, po elektros linijomis, rečiau įsikuria vandens telkinių pakrantėse (Balčiauskas ir kt., 2017). Taip pat ši rykštenė aptinkama aplink miestus, gyvenvietes, ypač jai būdinga augti apleistuose plotuose. Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), Lietuvoje rūšis dažniausiai įsikuria pievose, pamiškėse, įvairiose dykvietėse, rečiau retuose miškuose, kirtavietėse, vandens telkinių pakrantėse. Pasak Z. Gudžinsko ir kt. (2014), kanadinė rykštenė

auga tiek sausame, tiek vidutiniškai drėgname dirvožemyje, bet kartais įsikuria gerokai drėgname dirvožemyje. Šie invaziniai augalai nereiklūs dirvožemio mechaninės sudėties, derlingumo bei drėgnumo sąlygoms, bet kanadinė rykštenė nuolat įmirkusiame dirvožemyje neauga. Kanadinė rykštenė gali iškęsti -40 °C šalčius.

Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), nedidelius kanadinių rykštenių sąžalynus galima išnaikinti juos iškasant arba reguliariai šienaujant prieš žydėjimą arba žydėjimo metu. Rekomenduojama kanadinių rykštenių naikinimo priemonė – augalų iškasimas (prieš žydėjimą – liepos pabaigoje), o vėliau atžėlusių augalų intensyvus šienavimas (3 kartus per vegetacijos periodą – pirmą kartą birželio pabaigoje, antrą kartą – liepos pabaigoje, trečią kartą – rugpjūčio pabaigoje) (LR Aplinkos ministerija, 2017). Pasak Z. Gudžinsko ir kt. (2014), antžeminės dalies pjovimas aukštųjų rykštenių nesunaikina, bet augalai nusilpsta. Rykštenių stiebų pjovimas du kartus per metus (gegužės ir rugpjūčio mėn.) kelerius metus arba dirvožemio rotacija vasarą sausomis oro sąlygomis taip pat padeda (Kabuce, Priede, 2010). Dar galima naudoti kitą mechaninį būdą – šias rykštenes po pjovimo uždengti šviesos nepraleidžiančiu plastikiniu lakštu, kuris gali sumažinti jų augimą. Tačiau, pasak N. Kabuce ir A. Priede (2010), šis metodas sunaikina visą augaliją. Jaunus augalus galima kontroliuoti cheminiu būdu, kadangi jie labiau jautrūs dirvožemio herbicidams, bet vėlesniu vegetaciniu laikotarpiu dirvožemio herbicidai yra mažiau veiksmingi. Esant 10–15 cm rykštenės aukščiui, kontrolei tinka cheminis apdorojimas su Roundup (glifosatu) ir (arba) Starane (fluoroksipiru) (Kabuce, Priede, 2010).

Baltažiedė robinija – pupinių (*Fabaceae*) šeimos medis, atraktyvus, šviesia lapija ir gražia ažūriška laja (Navys, 2003), labai populiarus kaip dekoratyvinis augalas. Šis augalas taip pat vadinamas lietuviškais sinonimais: baltoji akacija ir baltažiedis vikmedis.

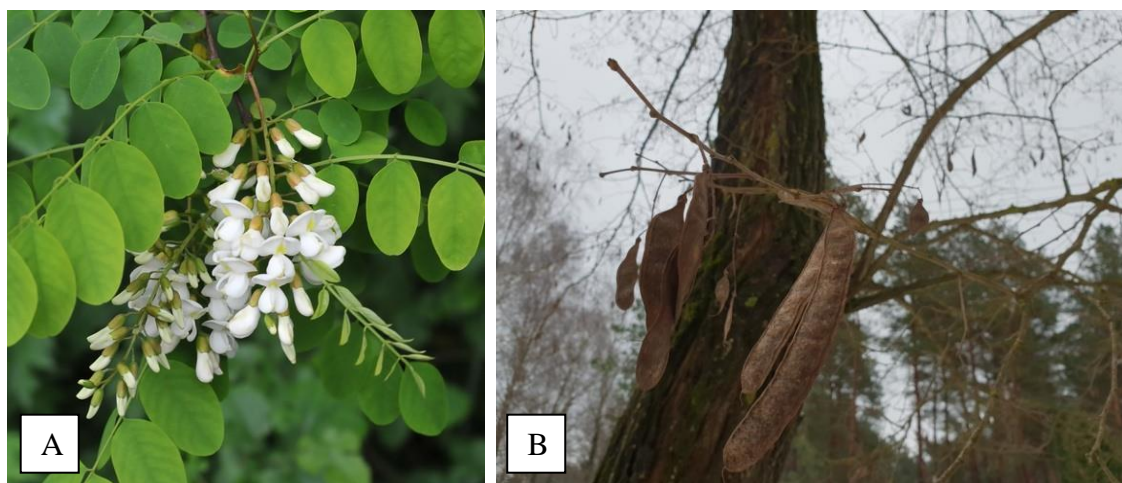
Baltažiedės robinijos natūralus gamtinis arealas aptinkamas Šiaurės Amerikoje (JAV nuo Centrinės Pensilvanijos ir Pietų Ohajo iki Šiaurės rytų Alabamos bei nuo pietinės Misūrio dalies iki Rytų Oklahomos (Navasaitis, 2008)) (7 pav.).



7 pav. Baltažiedės robinijos natūralaus gamtinio arealo paplitimo vietos Jungtinėse Amerikos valstijose – pažymėta žalia spalva (EDDMapS, 2019)

Kaip svetimžemis arba invazinis augalas plinta kai kuriose Šiaurės Amerikos srityse už savaiminio arealo ribų, taip pat paplitęs Europoje, Azijoje, Afrikoje, Australijoje ir Naujojoje Zelandijoje (Gudžinskas ir kt., 2014). Baltažiedė robinija auga 4–9 klimatinėje zonoje.

Baltažiedė robinija pagal savo gyvenimo formą ir matmenis priskiriama sumedėjusių augalų grupei, užaugančiai 15–20 (25) m aukščio (Januškevičius, 2017). Lietuvoje labai dažna daug kur sulaukėjusi, nes gana gausiai plinta šakninėmis atžalomis (Januškevičius, 2013). Šio medžio liemuo – tiesus ir išbėginis, užaugantis 0,3–0,6 (1) m skersmens. Baltažiedžių robinijų kamienai yra 0,3–0,6 (1) m skersmens (Navasaitis, 2008). Laja pasižymi ovališka ar netaisyklinga forma ir retumu, galinti pasiekti iki 15 m pločio. Šio medžio žievė yra rusvai ar juosvai pilkos spalvos, brandesnio amžiaus medžių – stora ir giliai išilgai sueižėjusi. Robinijos jauni ūgliai žali, truputį plaukuoti, vėliau rausvai rudi, pasižymintys briaunuotumu. Baltažiedės robinijos pumpurų apsauga – sutrūkinėjusių lapų papėdžiai. Prielapiai virtę iki 2 cm ilgio, kartais atlenktais žemyn, keletą metų ant šakučių išsilaikančiais aštriais rakiais (dygliais) (Navasaitis, 2008). Lapai sudėtiniai, neporiškai plunksniški, 15–25 cm ilgio, sudaryti iš 9–19 elipsiškų, žalių, neplaukuotų lapelių (Januškevičius, 2013). Lapelių viršūnėlės apskritos ar šiek tiek įgaubtos. Žydi birželio–liepos mėnesį. Žiedai balti, 1,5–2 cm ilgio, kvapnūs, susitelkę 10–20 cm ilgio nusvirusiose kekėse (8 pav. A) (Navasaitis, 2008). Baltažiedės robinijos žiedo taurelė penkiadantė, esanti rausvai purpurinės spalvos. Robinijos vaisiai – plokščios ankštys, kurios yra 5–12 cm ilgio, 1–1,5 cm pločio, rudos spalvos, neplaukuotos (8 pav. B), turinčios 3–5 iki 0,5 cm ilgio inkstiškas rudas sėklas.



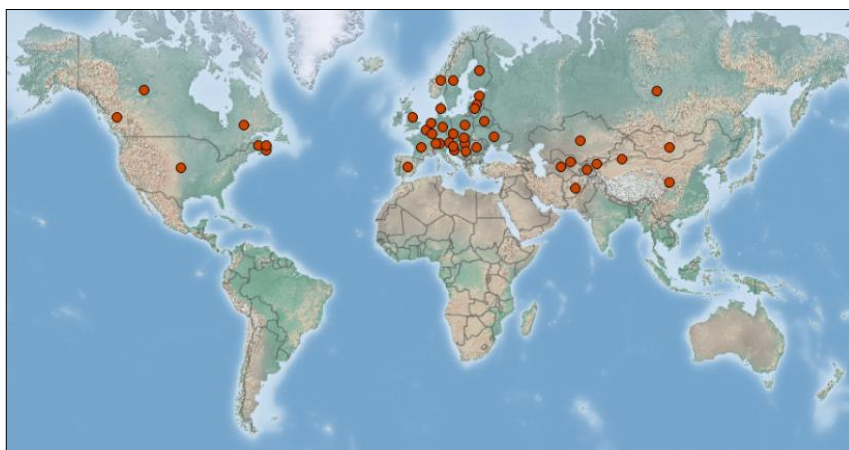
8 pav. Baltažiedės robinijos žiedynai (A) (Future Forests, 2019), ankštys (B)

Medžio ankštys subręsta spalio mėnesį. Remiantis Z. Gudžinsku ir kt. (2014), sėklos byra per žiemą, o dalis ankščių nukrenta tik kitų metų pavasarį ar vasaros pradžioje.

Invaziniu augalu laikoma baltažiedė robinija yra dirvai ir drėgmei nereikli (Januškevičius, 2017). Šis sumedėjęs augalas auga dirvožemyje, kurio pH 7,0–9,0. Robinija yra šviesomėgė ir vidutiniškai atspari miestų oro užterštumui, taip pat ligoms ir kenkėjams. Baltažiedės robinijos didžiausią pavojų aplinkai kelia tada, kai auga šviesiuose miškuose, pamiškėse, dykvietėse, pakelėse, upių pakrantėse, smėlynuose, taip pat pajūrio kopose. Sparčiausiai plinta miško gaisrų paveiktuose Kuršių nerijos plotuose (Gudžinskas ir kt., 2014).

Remiantis Z. Gudžinsku ir kt. (2014), būtina visiškai uždrausti baltažiedes robinijas sodinti miškuose, pamiškėse ir kitose gamtinėse buveinėse, vengti sodinti dekoratyviniuose želdynuose, esančiuose arti saugomų teritorijų. Baltažiedžių robinijų populiacija gali būti naikinama cheminėmis (glifosatais) priemonėmis. Į kamienę ir pagrindinę šaknyse išgręžtas skylės kalamos cheminių preparatų kapsulės arba švirksčiais skysti preparatai (Gudžinskas ir kt., 2004). Kai medis nudžiūva nuo cheminių priemonių panaudojimo, galima jį nukirsti. Baltažiedė robinija po stipraus genėjimo arba medį visiškai nupjovus duoda daug atžalų ir ataugų, todėl vienu etapu pašalinti daug šakų nerekomenduojama (Navys, 2003).

Smulkiažiedė sprigė yra priskiriama spriginių (*Balsaminaceae*) šeimos žoliniams vienmečiams augalams. Šio invazinio augalo natūralus gamtinio paplitimo arealas aptinkamas Centrinėje ir Rytų Azijoje (Najberek et al., 2017), kaip svetimžemis augalas ji plačiai paplitęs daugelyje Europos šalių ir Šiaurės Amerikoje (9 pav.).



9 pav. Smulkiažiedės sprigės natūralaus gamtinio ir kaip svetimžemio paplitimo arealas (CABI, 2019)

Smulkiažiedei sprigei būdingas status, plikas 10–60 cm aukščio, kartais 100 cm ar aukštesnis sultingas ir bambliuotas stiebas (Gudžinskas ir kt., 2014). Žiedai šviesiai geltoni su raudonomis dėmėmis (CABI, 2019). Sprigės žiedai 10–15 mm ilgio (su pentinu) (10 pav.). Remiantis CABI (2018), žydėjimas paprastai prasideda gegužės arba birželio mėn. ir trunka iki

rugsėjo arba spalio mėn. Smulkiažiedė sprigė sėklas pašalina išsprogimo būdu, didžiausias užfiksuotas atstumas buvo 3,4 m.



10 pav. Smulkiažiedės sprigės žiedai

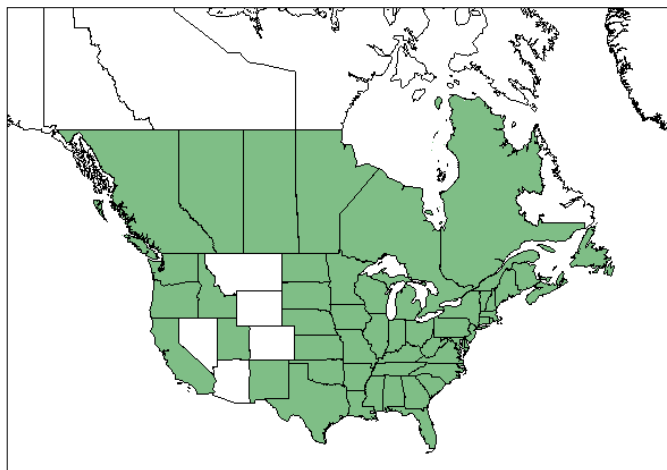
Ši rūšis kolonizuoja mišriuose miškuose ir pakeistose ruderalinėse buveinėse (gyvenvietėse, apleistuose laukuose, grioviuose ir keliuose) (Najberek et al, 2017). Remiantis CABI (2019) informacija, smulkiažiedė sprigė daugiausia atsiranda miškuose ir pamiškėse. Rūšis dažniausiai aptinkama esant dienos šviesai – 5–40% (CABI, 2019). Pasak Balčiausko ir kt. (2017), natūraliomis sąlygomis auga gana drėgnuose miškuose, upių pakrančių krūmynuose. Augdamos tinkamoje sąlygoje, sudaro tankius sąžalynus. Remiantis K. Najberek et al. (2017), rūšis yra invazinė tose vietose, kur klimatas atitinka vietinį (Centrinės ir Rytų Azijos) klimatą.

Remiantis Gudžinsku ir kt. (2014), pakankamai efektyvi kontrolės priemonė – dažnas augalų pjovimas neleidžiant, kad susidarytų ir subręstų sėklos. Taikyti šį metodą miškuose yra pakankamai sudėtinga, todėl augalus galima šalinti rovimu būdu. Kadangi daugelis sėklų sudygsta pirmąjį pavasarį, augalų žydėjimo fazėje pjovimas gali būti veiksminga kontrolės priemonė (CABI, 2019). Remiantis Lietuvos gamtos fondo (2019) informacija, patikimų ir saugių naikinimo būdų kol kas nėra.

Vienametė šiušėlė yra astrinių (*Asteraceae*) šeimos dvimetis žolinis, adventyvinis, dekoratyvinis augalas, auginamas sodybu gėlynuose, kapinėse (Vilkonis, 2008). Remiantis Gudžinsku ir kt. (2014), šio augalo pavadinimas buvo žinomas kaip šiaurinis šemenis (*Phalacroloma septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev, o šio augalo sinonimas buvo

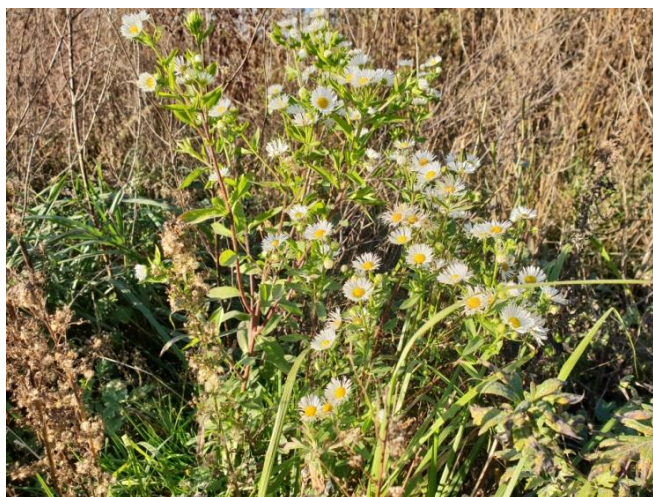
Erigeron annuus (L.) Pers. subsp. *septentrionale* (Fernald et Wiegand) Wagenitz. Dabartiniu pavadinimu augalas žinomas nuo 2017 m.

Vienametės šiušelės natūralus paplitimo arealas – didžioji Šiaurės Amerikos žemyno dalis. Šiaurinė paplitimo riba eina pietiniu Kanados pakraščiu, o JAV aptinkama beveik visose valstijose (Balčiauskas ir kt., 2017) (11 pav.).



11 pav. Vienametės šiušelės natūralaus paplitimo vietas Šiaurės Amerikoje – pažymėtos žalia spalva (USDA-NRCS, 2019)

Vienametė šiušelė užauga 50–100 cm aukščio (Vilkonis, 2008). Šiušelės stiebas status, apaugęs retais plaukeliais, kurio viršutinė dalis šakota. Pamatiniai lapai 5–15 cm ilgio ir 3–7 cm pločio, atvirkščiai kiaušiniški, dantyti (Balčiauskas ir kt., 2017). Augalo stiebo lapai pasižymi lygiakraštumu arba nedideliu dantuotumu, esantys bekočiai ir susitelkę į viršūninę retą šluotelę. Vienametės šiušelės žiedyną sudaro liežuviškieji balti žiedai (kraštiniai), kurie yra išsidėstę dviem ratais, bei žiedyno viduryje esantys geltoni vamzdiškieji žiedai (12 pav.).



12 pav. Vienametės šiušelės žiedynai

Invaziniu laikomo augalo vaisiai yra 0,8–1,2 mm ilgio lukštavaisiai su skristuku. Šiušėlė žydi birželį–spalį, kartais iki pirmųjų šalčių. Remiantis Balčiausku ir kt. (2017), dauginasi sėklomis, kurios susidaro apomiksės būdu.

Paprastai šis svetimžemis invazinis augalas įsikuria gerai apšviestose buveinėse, tačiau taip pat auga ir gausiai dera šviesiuose miškuose, krūmynuose (Gudžinskas ir kt., 2014). Dažniausiai įsikuria sausose ir vidutinio drėgnumo pievose, dykvietėse, apleistuose dirbamuosiuose laukuose, dirvonuose, pakelėse, ant geležinkelio pylimų, neretai auga miškų kirtavietėse, pamiškėse, upių pakrantėse (Balčiauskas ir kt., 2017).

Siekiant sustabdyti vienamečių šiušelių plitimą ir gausėjimą, šiuos augalus reikia nupjauti prieš žydėjimą. Remiantis U. Song ir kt. (2018) straipsnio santrauka, pjovimas optimaliu sezonu ir tinkamu dažnumu yra ekologiškas sprendimas smulkiažiedės sprigės valdymui. Remiantis Balčiausku ir kt. (2017), augalus reikia pjauti bent kas 2 savaites, nes jie greitai atželia iš likusių kero dalių ir vėl ima žydėti.

1.4. Invazinių augalų poveikis ekosistemoms ir visuomenės sveikatai

Invazinės augalų rūšys kelia dideles ekologines, ekonomines problemas ar kenkia žmonių sveikatai (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015). Invazinės rūšys yra viena didžiausių grėsmių gamtinei įvairovei pasaulyje, jos sukelia ne tik gamtosaugos problemų, tačiau ir nuostolių žemės ūkiui, miško pramonei, turizmui, kelia grėsmę ir žmonių sveikatai (Lietuvos gamtos fondas, 2014). Svetimžemės invazinės rūšys gali sukelti buveinių ir ekosistemų negrįžtamų pokyčių, kurie prisideda prie biologinės įvairovės mažėjimo pasauliniu bei vietiniu teritoriniu lygmeniu.

Nors remiantis E. V. Naviu (2003), uosialapis klevas – tinkamas pramonės įmonių sanitarinėms zonoms ir izoliacinėms bei maskavimo juostoms, nes sulaiko dulkes, triukšmą, todėl jis tinka dulkėtose pakelėse, užterštose teritorijose, netoli pramoninių objektų (Grikevičiaus, 2003), bet uosialapis klevas sparčiai ir agresyviai plinta, nustelbia vietines augalų rūšis, retų rūšių buveines, neigiamai veikia žmonių sveikatą (uosialapio klevo žiedadulkės sukelia alergiją) (VšĮ Gamtos paveldo fondas, 2014).

Nors kanadinės rykštenės neigiamas poveikis buveinėms yra mažesnis, nes augdama kerai jos populiacija nesudaro tankių grynų ir ištisinių sąžalynų buveinėse, tarp jos kerų yra vietos augti ir išlikti vietinės augalijos rūšims, bet yra iškilusi grėsmė paprastosios rykštenės (*Solidago virgaurea* L.) populiacijų stabilumo užtikrinimui. Pasak L. Balčiausko ir kt. (2017), kanadinė rykštenė kryžminasi su vietine paprastąja rykštene. Taip pat rykštenė gali vyrauti

bendrijose (Gudžinskas ir kt., 2014), todėl jai nekonkurencingos augalų rūšys išnyksta. Pavasarį dideliuose rykštenių plotuose dėl likusių daugybės sausų stiebų kyla gaisrų pavojus (Balčiauskas ir kt., 2017).

Baltažiedės robinijos mediena yra trapi ir esant gyvam augalui, todėl gali kelti pavojų žmonėms ir jų turtui (automobiliams, pastatams). Pasitaiko, kad esant stipriam vėjui šakos iš pat stiebo lūžta ir kelia pavojų praeiviams (Navys, 2003), ypač tai būdinga medžiams, pasiekusiems brandą. Pasak E. V. Navio (2003), neformuojamos robinijos linkusios išsišakoti į stiebus, konkuruojančius su lyderiu, ir tokie medžiai žmonių susitelkimo vietose yra itin pavojingi. Remiantis M. Januškevičiumi (2013), reiktų vengti baltažiedžes robinijas sodinti prie gatvių, nes lengvai lūžinėjančios šakos teršia aplinką.

Smulkiažiedės sprigės poveikis biologinei įvairovei priklauso nuo vietos sąlygų ir paveiktos augalijos būklės. Remiantis CABI (2019) informacija, smulkiažiedė sprigė konkuruoja su kitais augalais ir gali greitai pradėti dominuoti.

Vienametė šiušelė kelia grėsmių pievų bendrijoms, nes yra ekologiškai plastiška rūšis, lengvai prisitaikanti prie įvairių aplinkos sąlygų (Gudžinskas ir kt., 2014). Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), tikslių duomenų apie rūšies poveikį vietiniams augalams nėra, tačiau neabejojama, kad labai tankiai augančios vienametės šiušėlės konkuruoja su vietiniais, ypač sausoms pievų buveinėms būdingais augalais.

1.5. Invazinių augalų naikinimas

Siekiant sumažinti invazinių ir svetimžemių augalų daromą neigiamą poveikį vietinei florai, būtina imtis kontrolės ir naikinimo priemonių. Svarbiausias kontrolės principas – neleisti invazinėms ir svetimžemėms rūšims plisti, o vėliau jas išnaikinti arba bent sumažinti populiacijas taip, kad būtų galima nesunkiai kontroliuoti, o poveikis vietinėms rūšims ir buveinėms būtų kuo mažesnis (Mildažienė ir kt., 2016). Invazinių augalų kontrolė ir naikinimo priemonės – individualios kiekvienai augalų grupei, kuriai reikalingas skirtingas metodų taikymas. Kontrolės ir naikinimo priemonių būdų turi būti imtasi kuo anksčiau, siekiant išnaikinti invazines rūšis, kol jos gausiai neišplito tam tikroje buveinėje. Kitu atveju – invazinės rūšies plitimo sustabdymas tęsiasi ilgesnį laikotarpį, reikalingos didesnės piniginės sąnaudos, o buveinėse įvykę pokyčiai daro neigiamą įtaką vietinės augalijos atžvilgiu.

Invazinės rūšys naikinamos vadovaujantis Invazinių rūšių kontrolės ir naikinimo tvarka, patvirtinta LR aplinkos ministro 2002 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. 352 „Dėl Introdokcijos, reintrodokcijos ir perkėlimo tvarkos aprašo, Invazinių rūšių kontrolės ir naikinimo tvarkos

aprašo, Invazinių rūšių kontrolės tarybos sudėties ir nuostatų, Introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo programos patvirtinimo“ ir kitais teisės aktais (LR Aplinkos ministerija, 2016).

Invazinės krūmų ir medžių rūšys, kurios įrašytos į Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą, naikinamos:

1. jeigu invazinės krūmų ir medžių rūšys auga ne miško žemėje, taikoma Saugotinių medžių ir krūmų kirtimo, persodinimo ar kitokio pašalinimo atveju, šių darbų vykdymo ir leidimų šiems darbams išdavimo, medžių ir krūmų vertės atlyginimo tvarkos aprašo tvarka, patvirtinta LR aplinkos ministro 2008 m. sausio 31 d. įsakymu Nr. D1-87 „Dėl Saugotinių medžių ir krūmų kirtimo, persodinimo ar kitokio pašalinimo atveju, šių darbų vykdymo ir leidimų šiems darbams išdavimo, medžių ir krūmų vertės atlyginimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (LR Aplinkos ministerija, 2016). Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija, 2016), pagal Saugotinių medžių ir krūmų kirtimo, persodinimo ar kitokio pašalinimo atveju, šių darbų vykdymo ir leidimų šiems darbams išdavimo, medžių ir krūmų vertės atlyginimo tvarkos aprašo 10 punktą, invazinėms medžių ir krūmų rūšims kirsti leidimo nereikia;

2. jeigu invazinės medžių ir krūmų rūšys auga miško žemėje, pagal Miško kirtimų taisyklių nuostatas, invazinių medžių rūšių kirtimo amžius visų grupių miškuose neribojamas (LR Aplinkos ministerija, 2016). Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija (2016), nevietinių, svetimžemių ar invazinių medžių rūšių medynus leidžiama pertvarkyti medynų ir krūmynų pertvarkymo kirtimais pagal Miško želdinimo ir žėlimo projektą, parengtą Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų nustatyta tvarka.



Remiantis Radviliškio rajono savivaldybės želdynų ir želdinių apsaugos taisyklėmis (2017), VIII skyriaus „Leidimų saugotinių medžių ir krūmų kirtimo, persodinimo ar kitokio pašalinimo, genėjimo darbams išdavimo, medžių ir krūmų vertės atlyginimo tvarka“ 26 punktu, leidimo medžių ir krūmų kirtimui ar kitokiam pašalinimui, genėjimui nereikia, jei pagal 26.2. punktą: invazinėms medžių rūšims, įrašytoms į Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-433 „Dėl Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašo patvirtinimo“.

2. DARBO OBJEKTAS IR METODIKA

2.1. Darbo objektas

Darbo objektas – invaziniai augalai, tyrimo vieta: Radviliškio miškas ir miesto teritorija, matoma pateiktame žemėlapyje (13 pav.).



13 pav. Tyrimo vieta pažymėta žemėlapyje M 1: 50 000 (Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2015): Radviliškio miškas –  ir Radviliškio miesto teritorija – 

Ši tyrimo vieta buvo pasirinkta neatsitiktinai, nes jau prieš tyrimą buvo pastebėta, kad miesto teritorijoje yra invazinių augalų. Tyrimu buvo siekiama išsiaiškinti, kokia situacija yra viename iš miesto miškų ir koks šių augalų paplitimas ir miesto teritorijoje. Kartu buvo nustatomos vyraujančios invazinės augalų rūšys tirtose teritorijose.

Radviliškio miesto teritorijoje atliktas tyrimas buvo susijęs su visuomeninės paskirties vietovėmis. Su tyrimo tema susiję duomenys nebuvo fiksuojami privačiose namų valdose, mėgėjiškų sodų teritorijų individualiuose sodo sklypuose, įmonių ar įstaigų teritorijose. Tai atlikta vadovaujantis asmeninės teisės nebuvimu į privačią fizinių ir juridinių asmenų nuosavybę.

Radviliškio miško teritorija yra Radviliškio miesto šiaurės vakarinėje miesto pakraščio dalyje. Miško teritorija šiaurinėje dalyje ribojasi su Šiauliai, pietinėje – Dariaus ir Girėno gatvėmis, o vakarinėje – su Radviliškio gatve. Urbanizuotos aplinkos atžvilgiu, Radviliškio miško teritorija šiaurės rytinėje dalyje ribojasi su gyvenamų namų zona, rytinėje dalyje su Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioniniu padaliniu (anksčiau buvusi VĮ Radviliškio miškų urėdija), pietrytinėje dalyje ribojasi su gyvenamuoju namu ir netoliese esančiu Lietuvos

kariuomenės Karinių oro pajėgų Oro gynybos batalionu, o pietinėje dalyje su kultūros paveldo objektu – Radviliškio žydų kapinėmis ir geležinkelio ruožu bei vakarinėje dalyje esančia automobilių pardavimo ir pervežimo įmone.

Remiantis Valstybinės miškų tarnybos miškų kadastro geoinformacijos žemėlapiu duomenimis (2016), Radviliškio miškas priskiriamas valstybinės reikšmės miškams, kurį kuruoja Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioninis padalinys – Medelyno girininkija. Radviliškio regioninio padalinio teritorija nepasižymi rekreacinio pobūdžio miškų naudojimu. Tad ir miškų naudojimas rekreacijai čia nėra labai intensyvus ir daugiau apsiriboja savojo regiono gyventojų reikių tenkinimu (Brukas, Eismontienė, 2007). Po pirmojo miškų pritaikymo rekreacijai objekto – Antaniškių miško, antrąjį Radviliškio miesto teritorijoje esantį mišką – Radviliškio mišką – buvo bandoma formuoti į miško parką ir pritaikyti kaip atitinkantį rekreacinę paskirtį. Radviliškio miškas savo medynais ir augavietėmis nebuvo tinkamas rekreacijai. Remiantis A. Bruku ir Vitalija Eismontiene (2007), buvo atliktas nusausinimas, miškų rekonstravimas, įrengtas tvenkinys.

Remiantis Medelyno girininkijos informacija, Radviliškio miškas priskiriamas (II) miškų grupės – specialios paskirties (B) rekreaciniams miškams. Remiantis Valstybinės miškų tarnybos miškų kadastro geoinformacijos žemėlapiu duomenimis (2016), Radviliškio miško teritorija priklauso 2 kvartalui, kurį sudaro 60 sklypų.

Radviliškio miško teritorija užima 82,0 ha plotą, tyrinėtoji dalis sudarė 41,9 (0,419 km²) plotą. Remiantis VI Radviliškio miškų urėdijos Medelyno valdomų miškų taksoraščio (2013) duomenimis, Radviliškio miške medynų rūšinę sudėtį sudaro spygliuočiai: pušis, eglė, maumedis, ir kietieji lapuočiai: ąžuolas, uosis, klevas, bei minkštieji lapuočiai: beržas, baltalksnis, juodalksnis. Miško teritorijoje yra 3 vandens telkiniai (kūdros), taip pat melioracijos griovių, kurių tinklas jungiasi su Audubalės upeliu.

Kita tyrimo vieta – Radviliškio miestas, įsikūręs šiaurinėje Lietuvos dalyje, Šiaulių apskrityje, esantis 22 km į pietryčius nuo Šiaulių. Radviliškio rajonas ribojasi su Panevėžio, Kelmės, Pakruojo, Kėdainių ir Šiaulių rajonais. Radviliškio miesto teritorija užima 17,32 km², 16 tūkst. gyventojų. Nuo 1950 m. Radviliškio miestas yra administracinis rajono centras. Radviliškio miestas įsikūręs pelkėtoje lygumoje bei garsėjantis svarbiu geležinkelio mazgu ne tik Lietuvoje, bet ir Baltijos šalyse.

2.2. Darbo metodika

Lauko tyrimas atliktas 2018 m. liepos–lapkričio mėnesiais Radviliškio miške ir miesto teritorijoje, pasitelkti teoriniai ir empiriniai tyrimo metodai. Literatūrinės analizės metu buvo rinkta ir analizuota mokslinė literatūra ir kiti šaltiniai (metodinė medžiaga, žemėlapių duomenys ir kt.), susiję su magistro darbo tema ir problematika. Renkant su Radviliškio mišku susijusią medžiagą, reikiamą informaciją suteikė Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio specialistai. Siekiant surinkti medžiagą, susijusią su svetimžemių invazinių augalų būklės vertinimo situacija miesto teritorijoje, atliktais šių augalų paplitimo tyrimais Radviliškio miesto visuomeninės paskirties teritorijose, dėl taikytų gamtotvarkinių priemonių, siekiant kontroliuoti šių augalų plitimą miesto teritorijoje, buvo rašomi elektroniniai ir registruoti laišakai į Radviliškio rajono savivaldybės Žemės ūkio skyrių, bet į šį kreipimąsi dėl informacijos suteikimo nebuvo atsižvelgta.

Lauko tyrimai buvo atlikti, panaudojus maršrutinį vizualinį stebėjimo būdą. Radviliškio miške ir miesto teritorijoje aptiktų invazinių augalų koordinatės buvo registruojamos, naudojantis GPS imtuvu Garmin (modelis - Oregon 550) (14 pav.). Remiantis V. Rašomavičiumi ir kt. (2012), jei buveinė užima nedidelį plotą, matuojama jo centre, jei masyvas didelis, matuojama bent už 50 m nuo jos krašto. Šie metodiniai principai taikyti uosialapio klevo aptikties sąžalynams registruoti.



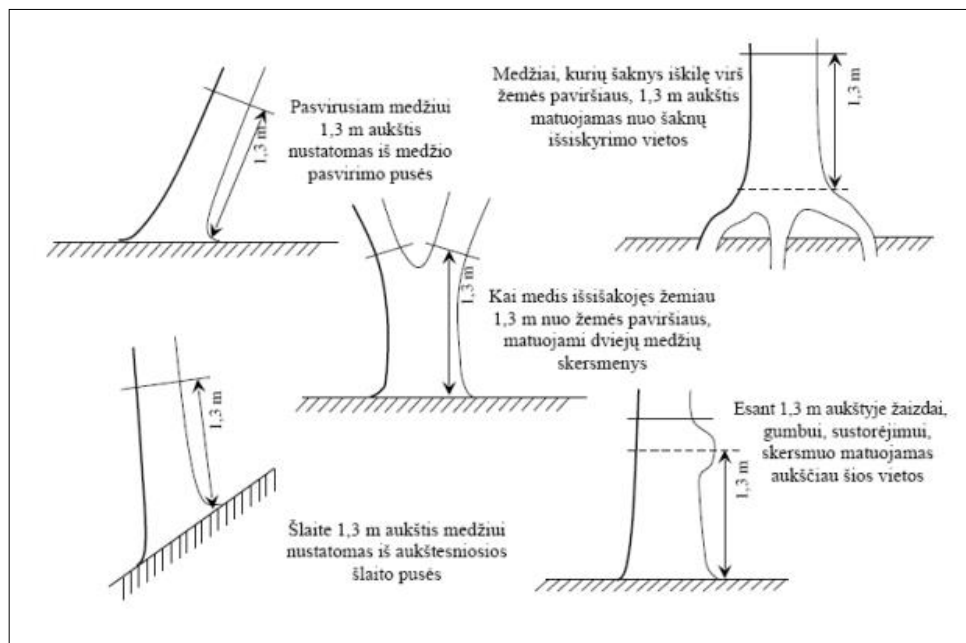
14 pav. Užregistruojamos invazinių augalų koordinatės su GPS imtuvu (M. Noraičio asm. nuotr., 2018)

Remiantis Garmin–Oregon serijos vartotojo instrukcijos (2009) specifikacija, GPS imtuvo koordinacių nustatymo tikslumas – 95 %, jų neapibrėžtis siekia apie 3–5 metrus.

Tyrimo metu įvertinti invazinių augalų morfometriniai rodikliai: augalo aukštis, sumedėjusių augalų kamienų skaičius (anksčiau nupjautų ir esamų tyrimo metu), kamienų skersmuo (sumedėjusiems augalams). Taip pat buvo atlikti abejose tirtose teritorijose uosialapių klevų vaisių derėjimo dažnumo įvertinimas ir minėto augalo vaisių brandos pasikeitimo pagal datas fotofiksacija miesto teritorijoje. Gauti duomenys buvo surašomi į invazinių augalų lentelę (1 priedas), užpildytos gautų duomenų Radviliškio miške lentelės matomos 2 priede ir miesto teritorijos 3 priede.

Sumedėjusių augalų: uosialapio klevo ir baltažiedės robinijos aukštis buvo nustatomas vizualiai, o žolinių augalų: kanadinės rykštenės, smulkiažiedės sprigės ir vienametės šiušelės – išmatuojant aukštį su matavimo rulete Vagner (5 m).

Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymu (2006), invazinių medžių kamienų skersmuo buvo matuojamas remiantis metodiniais principais (15 pav.).



15 pav. Medžio šaknies kaklelio ir skersmens matavimo 1,3 m aukštyje vietos nustatymo principai (LR Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymas, 2006).

Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymu (2006), paprastai 1,3 m aukštis nustatomas pagal matuotojui matomos medžio pusės šaknies kaklelį. Medžiams, augantiems šlaite, 1,3 m aukštis nustatomas iš aukštesniosios šlaito pusės, pasvirusiems medžiams 1,3 m aukštis matuojamas toje pusėje, į kurią

medis yra pasviręs. Medžiai, kurių šaknys iškilę virš žemės paviršiaus, 1,3 m aukštis matuojamas nuo šaknies kaklelio vietos. Kai medžiai išsišakoja žemiau 1,3 m nuo žemės paviršiaus, matuojami dviejų medžių skersmenys (LR Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymas, 2006). Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymu (2006), esant 1,3 m aukštyje žaizdai, gumbui ar sustorėjimui, deformuojančiam kamieno formą, skersmuo matuojamas aukščiau šios vietos.

Tyrimo metu atliekant invazinių augalų – uosialapio klevo ir baltažiedės robinijos – kamienų skersmens matavimus, buvo naudojamos žerglės (16 pav.). Matavimai buvo atlikti pagal anksčiau nurodytus metodinius principus.



16 pav. Žerglėmis matuojama uosialapio klevo kamienų skersmuo (M. Noraičio asm. nuotr., 2018)

Renkant su magistro baigiamojo darbo tema susijusią tyrimo medžiagą, autorės atlikta fotofiksacija.

2.2.1. Statistinis duomenų apdorojimas

Tyrimo metu gautų duomenų analizei naudota *Microsoft Excel* programa, duomenys sisteminti taikant aritmetinio vidurkio ir standartinių paklaidų naudojimo būdus.

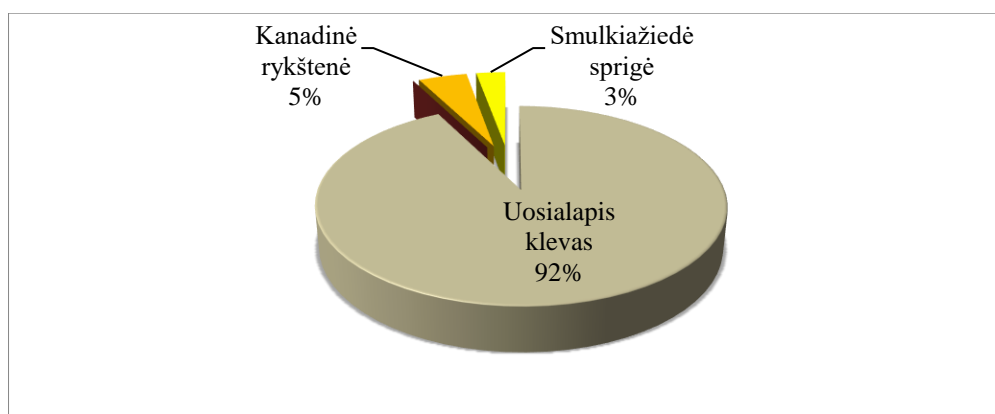
3. INVAZINIŲ AUGALŲ IŠPLITIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

3.1. Invaziniai augalai Radviliškio miške

Šiame skyriuje aprašomi tyrimo metu gauti rezultatai, įvertinus invazinių augalų dažnumą (%) radimvietėse, svarbesnius sumedėjusių ir žolinių augalų morfometrinius rodiklius bei uosialapio klevo vaisių dažnumą (%) Radviliškio miške.

Atlikus lauko tyrimus Radviliškio miško teritorijoje, buvo gauti invazinių augalų paplitimo duomenys (2 priedas). Tirtroje teritorijoje užregistruotų invazinių augalų rūšių dažnumas buvo nevienodas.

Dažniausiai aptiktos augalų rūšys buvo kilusios iš Šiaurės Amerikos ir viena rūšis paplitusi Centrinėje ir Rytų Azijoje. Tyrimo metu buvo aptiktos 3 invazinių augalų rūšys, iš kurių 1 rūšis priskiriama sumedėjusiems augalams – medžiams, kitos 2 rūšys – žoliniams augalams (17 pav.).



17 pav. Invazinių augalų dažnumas (%) radimvietėse pagal rūšis Radviliškio miške

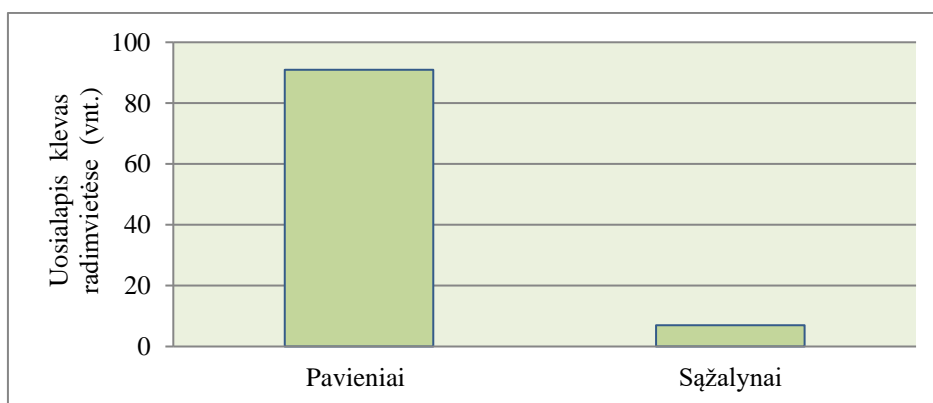
Teritorijoje aptiktos aptiktos augalų rūšys priklausė 3 šeimoms (astrinių – *Asteraceae*, klevinių – *Aceraceae*, spriginių – *Balsaminaceae*) ir 3 augalų gentims (klevo – *Acer*, rykštenės – *Solidago*, sprigės – *Impatiens*). Iš 16 paveikslo matoma, kad didžiausią grėsmę kelia uosialapis klevas, kuris iš aptiktų invazinių augalų sudaro 92 proc. (98 radimviečių), antrąją poziciją užėmė kanadinė rykštenė – 5 proc. (5 radimvietės), o smulkiažiedė sprigė pagal invazinių augalų dažnumą sudarė – 3 proc. (3 radimvietės). Remiantis VŠĮ Gamtos paveldo fondu (2018), daugiausia žalos augalų bendrijoms, buveinėms ir net ištisoms ekosistemoms daro invazinės rūšys.

Tyrimo metu užregistruotos invazinių augalų vietos buvo sužymėtos ortofotonuotraukoje, kurioje matosi šių augalų išplitimo pasiskirstymas pagal miško teritorijos vietas (18 pav.).



18 pav. Radviliškio miško ortofotonuotrauka (Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2015) su pažymėtomis invazinių augalų radimvietėmis ● – uosialapio klevo, ★ – kanadinės rykštenės, ⬡ – smulkiažiedės sprigės

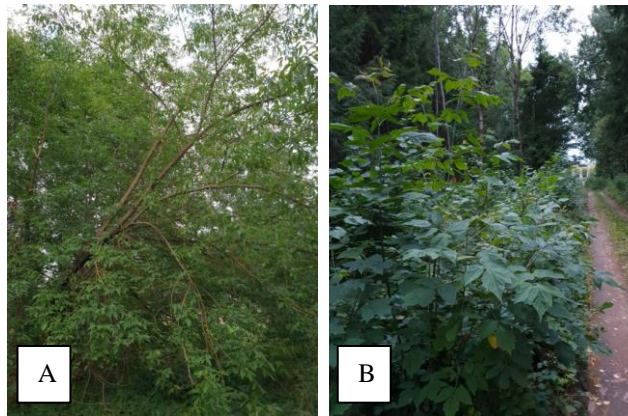
Įvertinus duomenis matoma, kad daugiausia radimviečių buvo užregistruota uosialapio klevo, tad galima teigti, kad siekiant kontroliuoti invazinių augalų plitimą Radviliškio miške, ypač reikėtų atkreipti dėmesį į šią vyraujančią invazinę rūšį. Tyrimo metu aptikti šie invaziniai augalai tirtoje teritorijoje buvo matomi kaip augantys pavieniai arba sudarantys sąžalynus (19 pav.).



19 pav. Uosialapis klevas radimvietėse Radviliškio miške

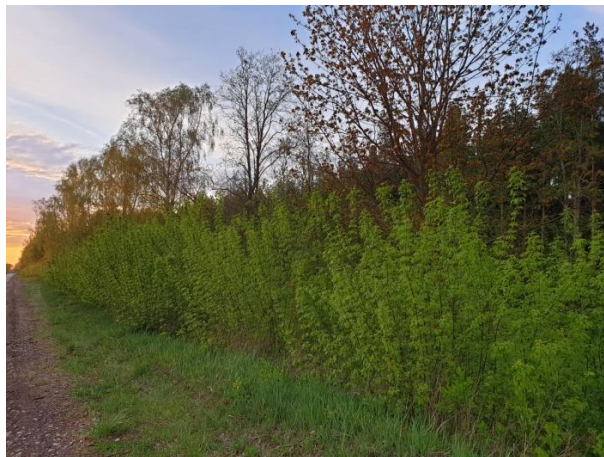
Nustatyta, kad Radviliškio miške uosialapiai klevai, augantys kaip pavieniai, buvo aptikti 91 radimvietėje, o augantys sąžalynuose – 7 radimvietėse, sudarė apie 25000 m² plotą. Invaziniu augalu laikomas uosialapis klevas, augantis kaip pavienis individas, buvo pastebėtas labiau į miško gilumą. Miško gilumoje klevai augo sudarydami brandesnio medžio vaizdinį (20

pav. A) – didesnio skersmens, aukštesni, bet dėl galimos šviesos trūkumo išsikreivinusiu kamieniu. Šiems klevams (labiau nei kitiems medžiams) būdingas teigiamasis fototropizmas – augalo dalių judėjimas, nukreiptas šviesos šaltinio linkme, todėl daugelio jų lajos palinkusios (Pilkauskas, 2018). Pasak P. Mędrzycki (2011), miškuose, kuriuose yra stabilus dirvožemis, tai vertikalus medis, turintis vieną kamieną. Jaunesni pavieniai medeliai augo šalia miško vidinių kelių (20 pav. B), galbūt tam įtakos turėjo tai, kad siekiant užtikrinti kelio matomumą, šalikelėje medeliai yra nupjaunami.



20 pav. Uosialapis klevas – augantis miško gilumoje (A), prie vidinių miško kelių (B)

Gausios uosialapio klevo populiacijos tyrimo metu buvo aptiktos pietinėje miško pakraščio dalyje, ties Dariaus ir Girėno gatve, taip pat vakarinėje teritorijos dalyje palei Radviliškio gatvę. Miško pakraštyje uosialapiai klevai sudarė ištisus sąžalynus (21 pav.).

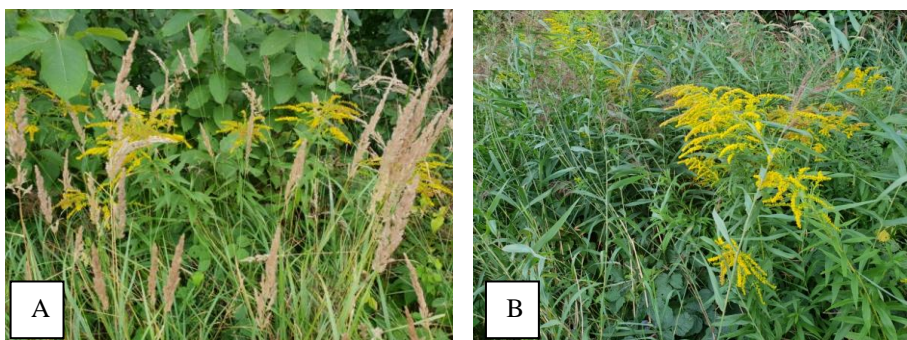


21 pav. Uosialapio klevo sąžalynas Radviliškio miško pakraštyje

Tyrimo metu pastebėta, kad Radviliškio miško gilumoje sąžalynai buvo retesni, nes tam įtakos galėjo turėti kitų medynų keliamo konkurencija dėl šviesos stygiaus, esančio miško tankmėje. Kadangi pasak M. Navasaičio (2008), uosialapis klevas yra šviesomėgis, bet taip pat

pakenčiantis paunksmę (Januškevičius, 2017), todėl šis invazinis sumedėjęs augalas ir buvo aptiktas šiose dviejose jam būdingose augavietėse, kurios atitiko augalo ekologines sąlygas.

Antra pagal aptiktų invazinių augalų dažnumą buvo kanadinė rykštenė, kurios populiacija telkėsi miško pakraštyje, užimdama apie 5 m² plotą. Lauko tyrimo metu pastebėta, kad kanadinės rykštenės augo šalia smiltyninio lendrūno (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth) (22 pav. A), galima daryti prielaidą, kad kanadinės rykštenės augo nederlingame, sausame dirvožemyje, kuriame įsikuria ir smiltyninio lendrūno populiacijos.



22 pav. Kanadinės rykštenė augavietė miško pakraštyje: šalia smiltyninio lendrūno (A), paprastosios nendrės (B)

Taip pat tyrimo metu pastebėta, kad šios rykštenės augo ir šalia paprastosios nendrės (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud) (22 pav. B), kurioms būdinga augti kartais smėlynuose, bet taip pat ir drėgnose augavietėse. Pasak Z. Gudžinsko ir kt. (2014), kanadinė rykštenė auga tiek sausame, tiek vidutiniškai drėgname dirvožemyje, bet kartais įsikuria pakankamai drėgname dirvožemyje.

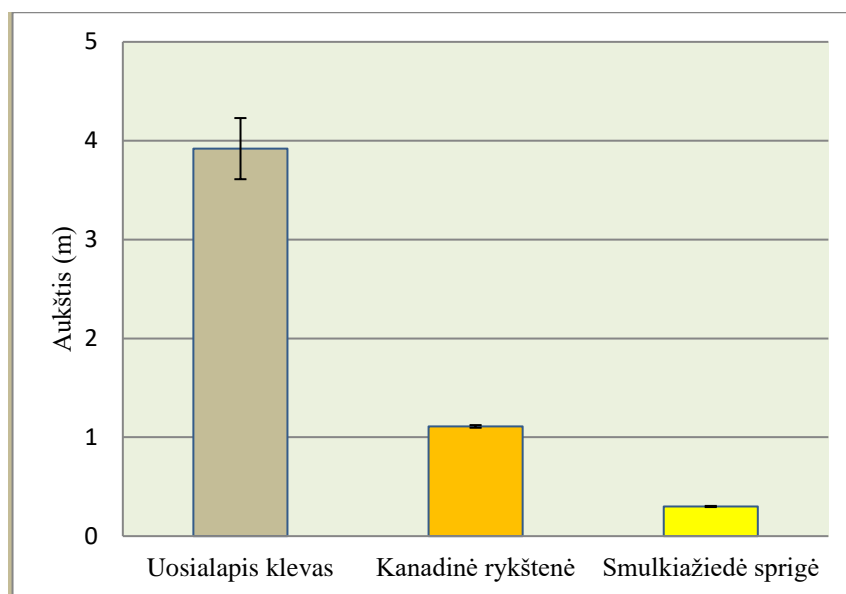
Nors Radviliškio miško teritorijoje užregistruota smulkiažiedė sprigė pagal aptiktų invazinių rūšių dažnumą sudarė nedidelę procentinę dalį, bet aptiktos miško gilumoje jos populiacijos dveji sąžalynai (23 pav.), sudarė apie 75000 plotą m², mažesnioji šių sprigių populiacijos dalis (4 m²) aptikti miško pakraštyje.



23 pav. Smulkiažiedės sprigės sąžalynai miško gilumoje

Pasak K. Najberek ir kt. (2017), nors smulkiažiedė sprigė turi mažesnę alelopatinį potencialą, ši rūšis atsiranda miškuose daug dažniau. Remiantis CABI (2019), ši invazinė sprigių rūšis dažniausiai aptinkama 5–40% dienos šviesoje.

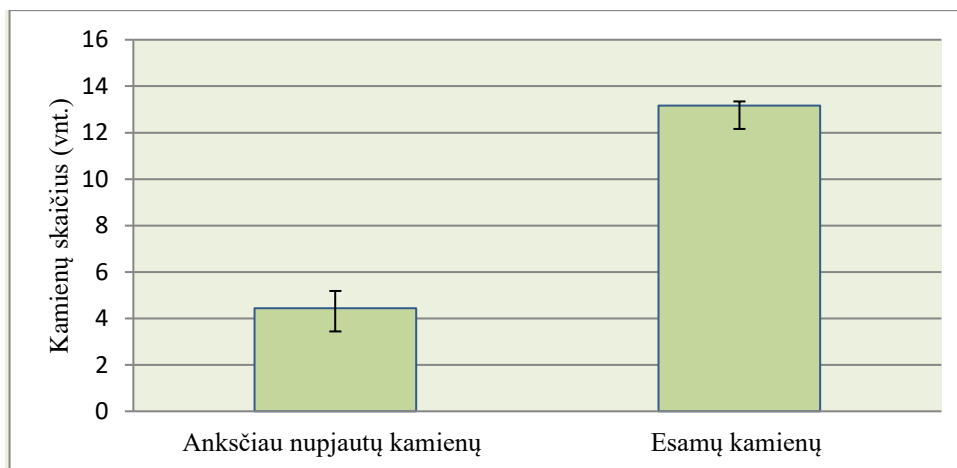
Tyrimo metu buvo įvertintas invazinių augalų: uosialapio klevo, kanadinės rykštenės ir smulkiažiedės rykštenės, aukščiai. Remiantis įvertintų augalų aukščių duomenimis, apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (24 pav.).



24 pav. Invazinių augalų aukščių vidurkis Radviliškio miške ir jų standartinės paklaidos

Aukščiausiu augalu iš sumedėjusios augalų grupės nustatytas uosialapis klevas – 3,92 m. Remiantis Januškevičiumi (2017), šie klevai užauga 10–15 (20) m aukščio, tad galima daryti prielaidą, kad apskaičiuoto jų aukščio vidurkio atžvilgiu, tyrimo metu aptikti uosialapiai klevai buvo nepasiekę net pusės suaugusio medžio aukščio. Iš žolinių augalų grupės antrąją poziciją pagal aukštį užėmė kanadinė rykštenė – 1,11 m. Remiantis Z. Gudžinsku ir kt. (2014), kanadinė rykštenė gali užaugti 30–150 cm aukščio, tyrimo metu aptiktų šių rykštenių populiacijos individų aukštis buvo netoli maksimalaus aukščio. Lauko tyrimų metu aptikta smulkiažiedė sprigė buvo žemiausia iš invazinių augalų Radviliškio miške, siekė 0,3 m. aukščio, pasak Z. Gudžinsko sprigės užauga 10–60 cm aukščio, tad pagal apskaičiuotą šio augalo aukščio vidurkį sprigių populiacija sudarė pusę suaugusių individų aukščio.

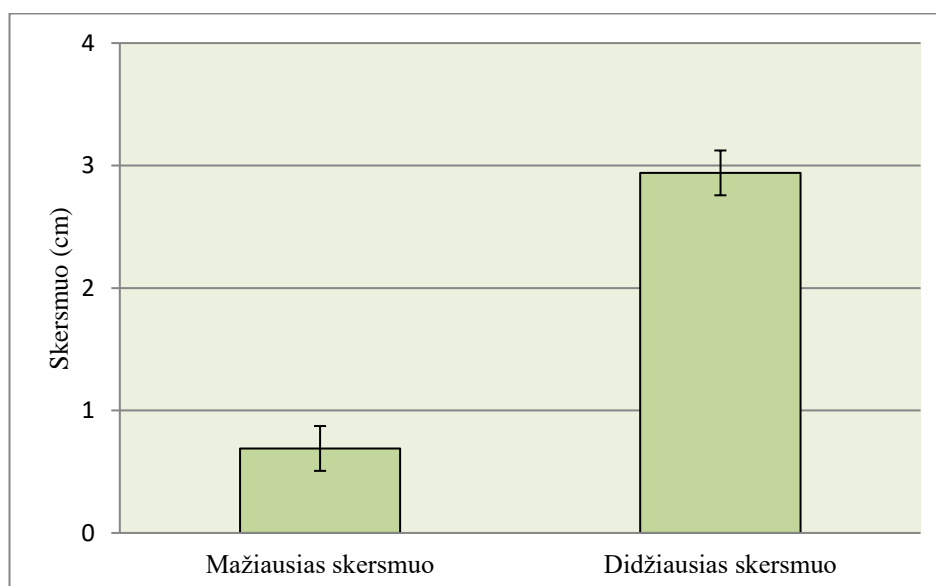
Tyrimo metu buvo analizuotas uosialapių klevų kamienų skaičius, esantis anksčiau nupjautų, lyginant jų prieaugį, skaičiuojant su esamų kamienų skaičiumi. Esamų ir anksčiau nupjautų kamienų skaičius buvo gautas 2018 metų duomenimis. Iš suskaičiuotų anksčiau nupjautų kamienų ir esamų kamienų skaičių apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (25 pav.).



25 pav. Uosialapių klevų kaminų skaičiaus vidurkis Radviliškio miške ir jų standartinės paklaidos

Apskaičiavus aritmetinį vidurkį nustatyta, kad didžiausią kaminų skaičių sudaro esamų kaminų skaičius – 13,16 kamienai, kurio prieaugis yra iš anksčiau nupjautų kaminų – 4,44 vienetų. Nustatyta, kad Radviliškio miške augančių uosialapių klevų anksčiau nupjautų kaminų skaičius turėjo įtakos esamų kaminų skaičiaus prieaugiui 2,96 karto. Remiantis A. Valantinaitės (2011) atlikto tyrimo duomenimis, nustatyta, kad vidutiniškai iš vieno kelmo atželia 20 ataugų.

Atliekant uosialapių klevų skersmens matavimus, naudojantis žerglėmis buvo nustatytas mažiausias ir didžiausias uosialapių klevų kaminų skersmuo. Iš šių išmatuotų kaminų skersmens apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (26 pav.).



26 pav. Uosialapių klevų kaminų skersmens vidurkis Radviliškio miške ir jų standartinės paklaidos

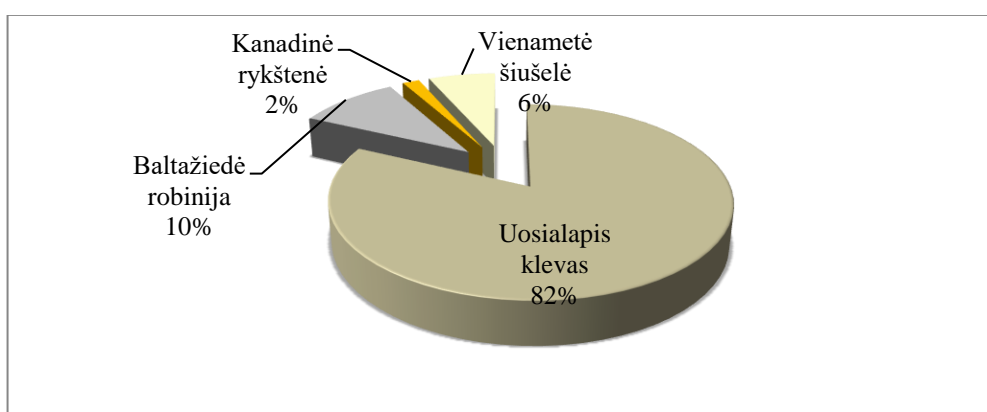
Iš pateiktos stulpelinės diagramos matoma, kad mažiausias uosialapių klevų skersmuo buvo 0,69 cm, o didžiausias siekė 2,94 cm. Remiantis M. Navasaičiu (2008), uosialapiai klevai gali pasiekti 0,6–0,8 (1) m skersmenį, tad įvertinus Radviliškio miško teritorijoje augančių uosialapių klevų kamienų skersmens vidurkį, jo medynus sudarė jauni individai.

Analizuojant miško teritorijoje išplitusios vyraujančios invazinės augalo rūšies – uosialapio klevo – situaciją, taip pat buvo atliktas šių medžių vaisių derėjimo dažnumo (%) įvertinimas. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad 4 proc. uosialapių klevų populiacijos buvo su vaisiais. Remiantis Aučina ir kt. (2017), miško medžių žydėjimas ir derėjimas priklauso nuo vidinių specifinių genetinių medžių rūšies savybių, amžiaus, kilmės ir aplinkos veiksnių – klimato, meteorologinių ir augavietės sąlygų, įvairių pakenkimų bei antropogeninių veiksnių. Pasak M. Barstow et al. (2017), uosialapio klevo medžiai reprodukuoja 8–11 metais, todėl galima daryti prielaidą, kad didžiąją populiacijos dalį sudarė be vaisių (sparnavaisių) uosialapiai klevai – nepasiekę lytinės brandos arba yra vyriškieji individai.

3.2. Invaziniai augalai Radviliškio miesto teritorijoje

Šiame skyriuje aprašomi tyrimo metu gauti rezultatai, įvertinus invazinių augalų dažnumą (%) radimvietėse, svarbesnius sumedėjusių ir žolinių augalų morfometrinius rodiklius bei uosialapio klevo vaisių dažnumą (%) Radviliškio miesto teritorijoje.

Atlikus tyrimą buvo užregistruotos 4 invazinių augalų rūšys Radviliškio miesto teritorijoje, iš kurių 2 rūšys priskiriamos medžiams, kitos 2 rūšys – žoliniams augalams (27 pav.).

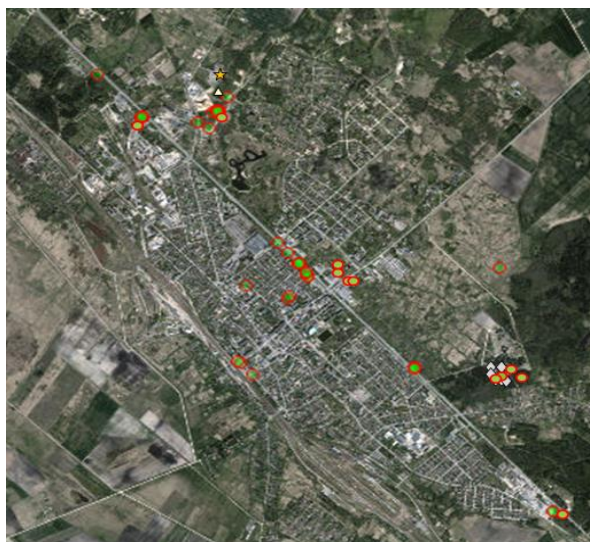


27 pav. Invazinių augalų dažnumas (%) radimvietėse pagal rūšis Radviliškio miesto teritorijoje

Tyrimo metu aptiktos augalų rūšys priklauso 3 šeimoms (astrinių – *Asteraceae*, klevinių – *Aceraceae*, pupinių – *Fabaceae*) ir 4 augalų gentims (klevo – *Acer*, rykštenės – *Solidago*, robinijos – *Robinia*, šiušelės – *Erigeron*). Didžiausią grėsmę teritorijoje kelia

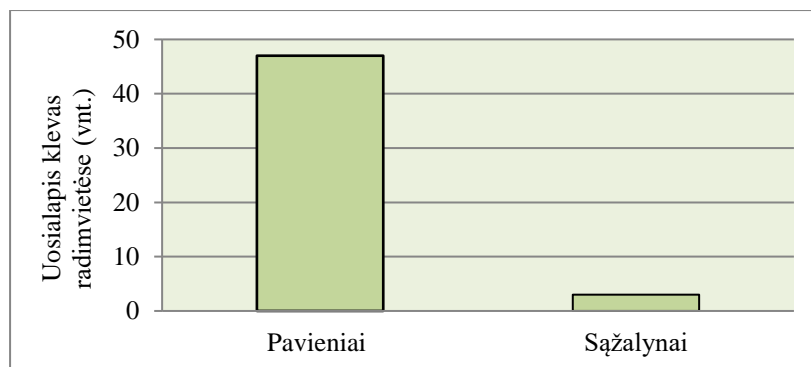
uosialapis klevas (*Acer negundo*), kuris sudaro 82 proc. iš aptiktų invazinių augalų dažnumo, antrąją poziciją užima baltažiedė robinija – 10 proc., trečiąją – vienametė šiušelė – 6 proc., o mažiausią įtaką teritorijai kelia kanadinė rykštenė – 2 proc.

Atliekant tyrimą miesto teritorijoje užregistruotos invazinių augalų vietos, buvo sužymėtos ortofotonuotraukoje, kurioje matosi šių augalų išplitimo pasiskirstymas Radviliškio miesto teritorijoje (28 pav.).



28 pav. Radviliškio miesto teritorijos ortofotonuotrauka (Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2015) su pažymėtomis invazinių augalų radimvietėmis ● – uosialapio klevo, ★ – kanadinės rykštenės, ◆ – baltažiedės robinijos, ▲ – vienametės šiušelės

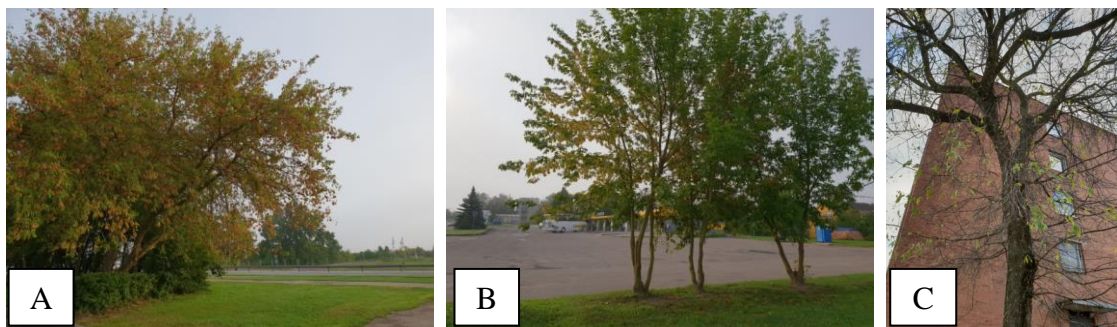
Įvertinus gautus duomenis, matoma, kad daugiausia radimviečių buvo užregistruota uosialapio klevo, tad galima teigti, kad siekiant kontroliuoti invazinių augalų plitimą Radviliškio miesto teritorijoje, reikėtų atkreipti dėmesį į šią vyraujančią invazinę rūšį. Tirtose teritorijoje aptikti šie klevai buvo matomi kaip augantys pavieniai arba sudarantys sąžalynus (29 pav.).



29 pav. Uosialapis klevas radimvietėse Radviliškio miesto teritorijoje

Radviliškio miesto teritorijoje augantys uosialapiai klevai kaip pavieniai buvo aptikti 47 radimvietėje, o sąžalynų pavidalu – 3 radimvietėse, kurie sudarė apie 30000 m² plotą.

Remiantis atliktu tyrimu, buvo nustatyta, kad Radviliškio miesto teritorijoje augantys invaziniai augalai – uosialapiai klevai – užfiksuoti pavieniai augantys miesto visuomeninės paskirties teritorijose (30 pav. A, B, C), žaliosiose kelių juostose (31 pav.), dykvietėse (32 pav. A) ir kitose augavietėse (32 pav. B).



30 pav. Uosialapiai klevai, augantys visuomeninės paskirties teritorijose: (A, B, C)



31 pav. Uosialapiai klevai, augantys žaliosiose kelių juostose



32 pav. Uosialapiai klevai, augantys dykvietėse (A) ir kitose augavietėse (B)

Lauko tyrimo metu, vertinant miesto teritorijoje esančius želdynus, taip pat buvo aptikta uosialapių klevų sąžalynų. Gausi uosialapio klevo populiacija buvo aptikta netoli vieno iš mieste

esančių daugiabučių (Jaunystės gatvė 1) (33 pav.), vešlus sąžalynas užėmė apie 25000 m² plotą, todėl siekiant sumažinti šio invazinio augalo išplitimo pasekmes į šalia esančias miesto teritorijas, būtina jo populiacijos kontrolė.



33 pav. Uosialapių klevų sąžalynas, augantis šalia daugiabučio

Kiti mieste aptikti sąžalynai buvo retoki ir nesudarė ištisų tankių sąžalynų (Žironų gatvėje). Šie sąžalynai buvo aptikti apleistuose plotuose, šalia kelių. Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), uosialapių klevų sąžalynų pasitaiko aplink miestus, palei kelius, įvairiose dykvietėse, karjeruose, tad panašiose augavietėse šis invazinis augalas buvo aptiktas ir sąžalynuose, esančiuose miesto teritorijoje.

Lauko tyrimo metu Radviliškio miesto teritorijoje iš sumedėjusios augalų grupės be uosialapių klevų taip pat buvo aptikta baltažiedė robinija. Baltažiedės robinijos populiacija buvo rasta miesto kapinių želdynuose (Vingėlišio gatvėje) (34 pav.).



34 pav. Baltažiedės robinijos augavietė prie miesto kapinių

Šis sumedėjęs augalas augo kaip pavienis individas, sudarydamas brandaus medžio vaizdinį, tad galima daryti prielaidą, kad šis invaziniu augalu laikomas medis galėjo būti pasodintas, o ne atsirado savaiminės kilmės pagrindu. Aptikus šį invazinį sumedėjusį augalą, buvo matoma, kad jis auga smėlingoje dirvoje. Pasak L. Januškevičiaus (2017), baltažiedė

robinija yra dirvai ir drėgmei nereikli, todėl gali augti tokiomis augavietės sąlygomis, kurios buvo minėtos anksčiau. Remiantis „Comparison of neophyte communities of *Robinia pseudoacacia* L. and *Acer negundo* L. in the eastern Baltic Sea region cities of Riga and Kaunas“ straipsnio santrauka ir atlikto tyrimo duomenimis, baltažiedė robinija auga derlingesnėse dirvose nei uosialapio klevo individai.

Pagal aptiktų invazinių augalų dažnumą, trečiąją poziciją užėmusios vienametės šiušelės augavietė sudarė 0,6 m² plotą. Ši šiušėlė buvo rasta miesto apleistuose plotuose – dykvietėje, esančioje netoli Žironų gatvės. Aptiktose augavietėse šie augalai labiau augo pavieniui (35 pav.) nei sudarydami ištisus sąžalynus.



35 pav. Vienametės šiušelės augavietė

Teisiškai invaziniu laikomas augalas augo smėlingoje ir sausoje augavietėje, kurioje plytėjo paprastas kietis, sudarydamas ištisus sąžalynus (*Artemisia vulgaris* L.) bei kanadinė konyza (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist.).

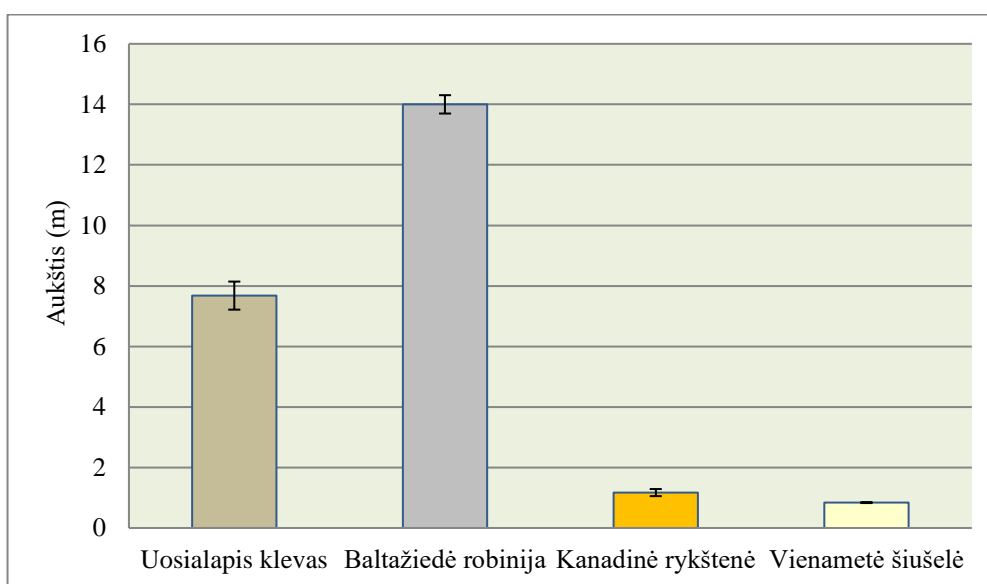
Tyrimo metu mažiausią invazinių augalų dažnumą sudariusi kanadinė rykštenė užėmė 0,5 m² plotą. Šis žolinis augalas buvo aptiktas kelio pakraštyje (šalia Žironų gatvės), žvyringoje ir sausoje augavietėje (36 pav.).



36 pav. Kanadinės rykštenės augavietė kelio pakraštyje

Šalia kanadinės rykštenės taip pat augo paprastojo kiečio vientisi sąžalynai. Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), savaiminiame areale rūšis auga įvairiose, dažniausiai gerai apšviestose, sausose buveinėse, pavyzdžiui, pakelėse, kalnų priegose, žvyrnuose. Todėl miesto teritorijoje ši invazine teisiškai laikoma rūšis ir buvo aptikta savaiminio arealo būdingoje augavietėje.

Tyrimo metu nustatytas invazinių augalų: uosialapio klevo, baltažiedės robinijos, kanadinės rykštenės ir vienametės šiušelės, aukščiai (37 pav.). Iš nustatytų augalų aukščių apskaičiuotas aritmetinis vidurkis.

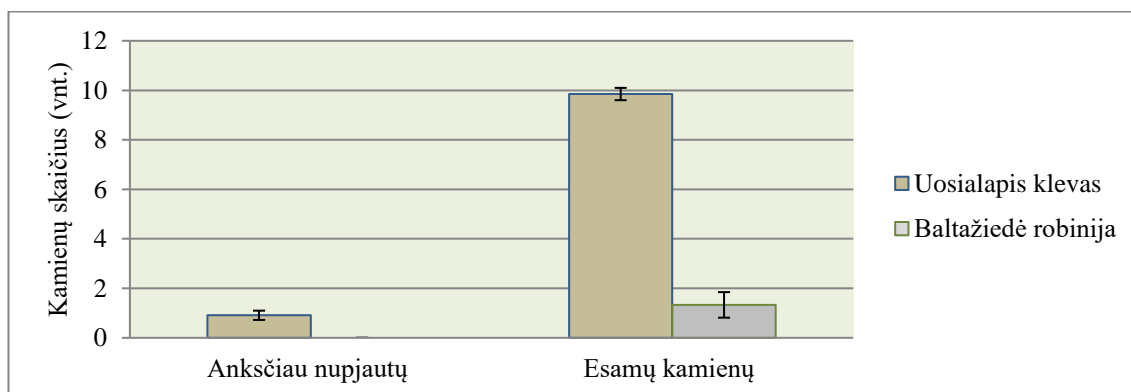


37 pav. Invazinių augalų kamienų ar stiebų aukščių rodiklių vidurkiai ir jų standartinės paklaidos

Aukščiausiu augalu miesto teritorijoje iš sumedėjusios augalų grupės įvertinta baltažiedė robinija, kurios aukštis siekė 14 m. Pasak L. Januškevičiaus (2017), ši robinija užauga 15–20 (25) m, tad tyrimo metu aptiktų šių medžių gautas aukščių vidurkis beveik siekė minimalią užaugusio medžio aukščio ribą. Antrąją aukščio poziciją užėmė uosialapis klevas. Remiantis kamienų aukščių vidurkio rodikliais, klevo aukštis buvo 7,68 m. Remiantis L. Januškevičiumi (2017), uosialapis klevas užauga 10–15 (20) m aukščio, tad galima teigti, kad apskaičiuoto jų aukščio vidurkio atžvilgiu tyrimo metu aptikti uosialapiai klevai buvo pasiekę daugiau nei pusę suaugusio medžio aukščio. Iš žolinių augalų grupės trečiąją poziciją pagal aukštį užėmė kanadinė rykštenė – 1,17 m. Pasak Z. Gudžinsko ir kt. (2014), kanadinė rykštenė gali užaugti 30–150 cm aukščio, tyrimo metu aptiktų šių rykštenių populiacijos individų aukštis buvo arti maksimalaus aukščio. Vienametė šiušėlė užėmė žemiausio aukščio poziciją, siekusi 0,84 m. aukštį. Remiantis K. K. Vilkoniu (2008), vienametė šiušėlė užauga 50–100 cm aukščio,

lauko tyrimo metu aptikta ši invazinė augalo rūšis siekė daugiau nei pusę galinčio užaugti augalo aukščio.

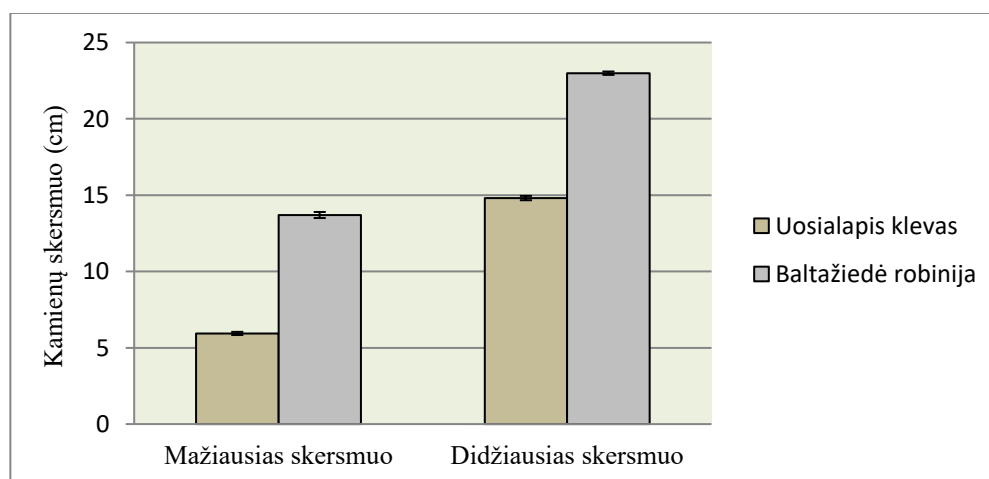
Tyrimo metu buvo analizuotas uosialapių klevų ir baltažiedžių robinijų kamienų skaičius, esantis anksčiau nupjautų, lyginant jų prieaugį, skaičiuojant su esamų kamienų skaičiumi. Esamų ir anksčiau nupjautų kamienų skaičius buvo gautas 2018 metų duomenimis. Iš suskaičiuotų anksčiau nupjautų kamienų ir esamų kamienų skaičių apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (38 pav.).



38 pav. Uosialapių klevų ir baltažiedžių robinijų kamienų skaičių vidurkiai

Apskaičiavus aritmetinį vidurkį nustatyta, kad didžiausią kamienų skaičių sudaro uosialapio klevu esamų kamienų skaičius – 9,85 kamienai, o baltažiedės robinijos – 1,33. Uosialapio klevu anksčiau nupjautų kamienų skaičius buvo 0,91 kamienai, baltažiedės robinijos anksčiau nupjautų kamienų neaptikta.

Atliekant uosialapių klevų ir baltažiedžių robinijų kamienų skersmens įvertinimus, naudojantis žerglėmis buvo nustatytas mažiausias ir didžiausias kamienų skersmuo. Iš šių išmatuotų kamienų skersmenų apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (39 pav.).



39 pav. Uosialapių klevų ir baltažiedžių robinijų kamienų skersmens vidurkiai

Mažiausias uosialapių klevų skersmuo buvo 5,94, o didžiausias – 14,81 cm. Remiantis M. Navasaičiu (2008), uosialapiai klevai gali pasiekti 0,6–0,8 (1) m skersmenį, tad galima daryti prielaidą, kad tyrimo metu gautų kamienų skersmens vidurkiai parodė, kad uosialapių klevų populiaciją sudarė jauni individai. Apskaičiavus aritmetinį kamienų skersmens vidurkį baltažiedėms robinijoms, jos mažiausias skersmuo sudarė 13,7 cm, o didžiausias – 22,99 cm. Pasak M. Navasaičio, baltažiedė robinija užauga 0,3–0,6 (1) m skersmens, tad įvertinus gautus tyrimo rezultatus ir lyginant su minėto autoriaus pateiktais duomenimis matoma, kad šių robinijų medynus taip pat sudarė jauni individai (kaip ir uosialapio klevo).

Analizuojant miško teritorijoje išplitusios vyraujančios invazinės augalo rūšies – uosialapio klevo – situaciją, taip pat atliktas šių medžių vaisių derėjimo dažnumo (%) įvertinimas. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad 30 proc. uosialapių klevų populiacijos buvo su vaisiais, tad miesto teritorijoje didesniąją uosialapių klevų populiaciją sudarė moteriškieji ir brandesnės grupės uosialapio klevo individai. Taip pat galima teigti, kad vaisių buvimas kels grėsmę miesto teritorijai, kadangi uosialapiai klevai labai lengvai plinta, nes vaisius išnešioja vėjas ir vanduo (Lietuvos gamtos fondas, 2019).

Tyrimo metu miesto teritorijoje buvo atlikta uosialapio klevo vaisių – sparnavaisių – brandos pasikeitimo pagal datas fotofiksacija. Buvo fiksuotos datos, kai iš vienos spalvos jie keisdavosi į kitą spalvą. Pagal 2018-08-06 fiksavimo datą, klevo vaisiai buvo žalios spalvos (40 pav. A), 2018-08-19 – rausvos (40 pav. B), o 2018-09-22 – klevo vaisiai tapo rudos spalvos ir subrendę.



40 pav. Klevo vaisių brandos pasikeitimo pagal datas fotofiksacija: 2018-08-06 (A), 2018-08-19 (B), 2018-09-22 (C)

Vizualinio stebėjimo būdu taip pat pastebėta, kad skirtingose miesto vietose augantys uosialapių klevų sparnavaisiai tam tikru laiku (kada buvo fiksuojama data), pakeičia spalvą nevienodai. Galbūt galima daryti prielaidą, kad tam įtakos turi augalo branda, užterštumo šaltinių įtaka ir pan.

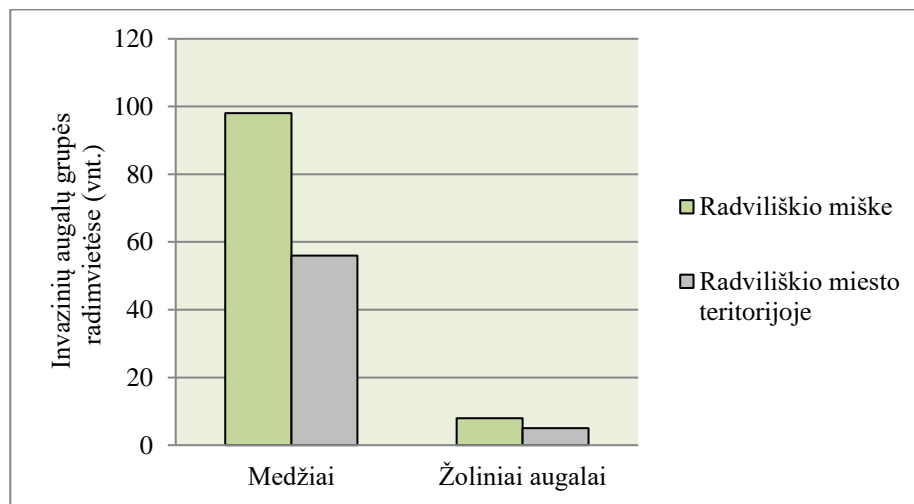
3.3. Invazinių augalų paplitimo palyginimas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje

Šiame skyriuje aprašoma invazinių augalų paplitimo įvertinimas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje bei jų valdymo planas.

Svetimžemių invazinių augalų plitimas ir jų skverbimasis į natūralias, pusiau natūralias ar antropogenizuotas teritorijas yra svarbi ir aktuali šių laikų problema ir grėsmė pasaulio regionuose, taip pat Lietuvoje bei mano tyrimo teritorijose. Teisiškai invaziniais laikomi augalai, įsikūrę miško buveinėje, keičia natūralią buveinės struktūrą, mažina ten esančių augalų įvairovę, užimdami jų vietą. Miesto teritorijoje įsiskverbę ir pradėję plisti augalai taip pat keičia teritorijose esančių augalų įvairovę, jas išstumdami iš augaviečių.

Invazinių augalo rūšių paplitimo įvertinimas leidžia parinkti tinkamą valdymo planą tirtose teritorijose, sprendžiant invazinių augalų būklės stebėseną ar ieškant sprendimo būdų, reikalingų invazijos kontrolei vykdyti, bei siekiant išsaugoti vietinės augalijos biologinę įvairovę.

Vertinant svetimžemių invazinių augalų būklę Radviliškio miške ir Radviliškio miesto teritorijoje, nustatyta, kad sumedėję augalai, lyginant su žoliniais augalais, pagal invazinių augalų radimvietes tirtose teritorijose sudaro didesniąją dalį (41 pav.).

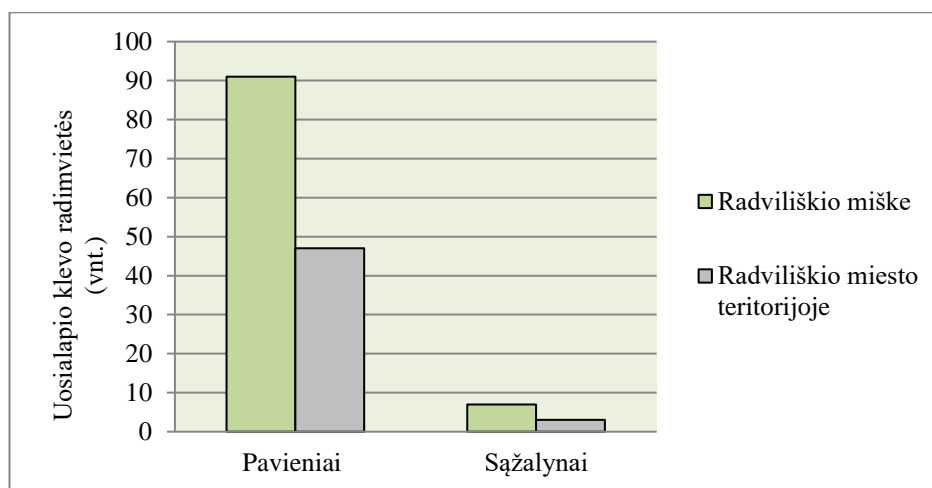


41 pav. Invazinių augalų grupių pasiskirstymas radimvietėse Radviliškio miške ir miesto teritorijoje

Radviliškio miške sumedėjusių augalų grupės invaziniai augalai užfiksuoti 98 radimvietėje, o Radviliškio miesto teritorijoje – 56. Žoliniai augalai Radviliškio miške aptikti 8 radimvietėse, o miesto teritorijoje – 5. Radviliškio miško teritorijoje užfiksuota 42 radimvietėmis

daugiau, lyginant su miesto teritorijoje aptiktomis invazinių augalų vietomis. Žolinių augalų situacija tirtose teritorijose skiriasi nedidele dalimi – 3 radimvietėmis, Radviliškio miške šių augalų grupės aptikta daugiau nei miesto teritorijoje.

Įvertinus tirtas teritorijas, šiuo metu didžiausią grėsmę Radviliškio miške ir miesto teritorijoje kelia sumedėjusių augalų grupės atstovas uosialapis klevas (42 pav.), todėl turėtų būti imtasi jo populiacijos kontroliavimo priemonių.



42 pav. Uosialapio klevo radimvietės Radviliškio miške ir miesto teritorijoje

Kontroliuojant uosialapio klevo populiaciją miško teritorijoje, būtina atsižvelgti į pavienius ir suformavusius sąžalynus. Miesto teritorijoje vykdant šio sumedėjusio augalo kontrolę, reikia atsižvelgti į sąžalynus. Pavieniai šio klevo, baltažiedės robinijos individai, augantys želdiniuose, grėsmės nekelia, bei naikinimo priemonių šiuo metu netaikoma. Vertinant tyrimo duomenis (41 pav.), matoma, kad žolinių augalų pasiskirstymas radimvietėse yra nedidelis tirtų teritorijų atžvilgiu, bet siekiant kontroliuoti aptiktus žolinius invazinius augalus: kanadinę rykšteneį, smulkiažiedę sprigę ir vienametę šiušelę, taip pat reikalinga atlikti šių rūšių valdymo kontrolę.

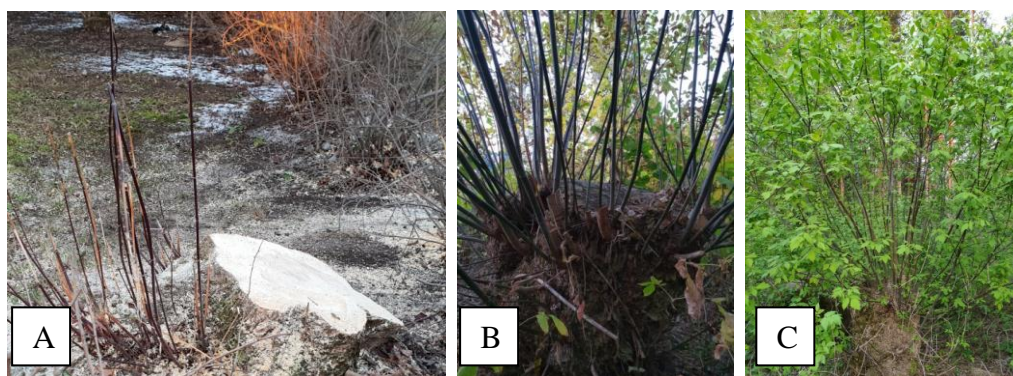
3.4. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje

Svetimžemių invazinių augalų kontrolė ir jų naikinimas – sudėtingas procesas. Daugelio invazinių rūšių naikinimo patirties yra nedaug arba visai nėra (VšĮ Gamtos paveldo fondas, 2018). Siekiant svetimžemių invazinių augalų rūšių plitimo ir jų kontrolės užtikrinimo, būtina kuo skubiau atkreipti dėmesį ir imtis sudėtingų šių augalų naikinimo ar reguliavimo veiksmų.

Prižiūrint miško teritorijas bei mieste esančius želdinius, visuomeninės paskirties teritorijas, žaliąsias kelių juostas, kuriose auga uosialapio klevo individai, svarbu racionaliai ir tinkamai naudoti šių medžių tvarkymo priemones. Naudojant netinkamas valdymo plano priemones, galimas nesustabdomas populiacijos plitimas esamoje teritorijoje ar už jos ribų į kitas teritorijas.

Iš anksčiau analizuotų gautų tyrimo rezultatų (25 pav. ir 38 pav.) buvo matoma, kad abiejose teritorijose: Radviliškio miške ir miesto teritorijoje, anksčiau nupjautų uosialapių klevų kamienų skaičius turėjo įtakos esamam kamienų skaičiaus prieaugiui.

Tyrimo metu pastebėta: jei uosialapio klevo populiacija naikinama, naudojant tokias priemones kaip gyvybingo individo šalinimas, nupjaunant kamienus (43 pav. A) ar per kelis metus susiformavusius jaunus kamienus, tikimybė yra tokia, kad iš nupjautosios uosialapio klevo dalies išaugs daug vertikaliųjų ūglių (43 pav. B). Pasak E. V. Navio, uosialapis klevas ne tik nupjauto stiebo, bet ir patrumpintų horizontalių šakų zonoje išaugina daug epikorminių vertikaliųjų ūglių (tiksliau – vilkūglių). Remiantis Lietuvos gamtos fondo (2013) informacija, taip pat teigiama, kad nupjovus jį kaip įprastą medį, uosialapis klevas netrukus pradeda leisti atžalas iš kelmo. Remiantis 42 radimvietėmis galima teigti, kad uosialapio klevo pašalintas kamienas ar jauni vertikalūs ūgliai – vilkūgliai – formuos sąžalynus (43 pav. C).



43 pav. Uosialapio klevo epikorminių vertikaliųjų ūglių formavimasis: pašalintas kamienas (A), epikorminiai vertikalūs ūgliai (B), vertikaliųjų ūglių sąžalynas (C)

3.4.1. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miške

Radviliškio miškas priskiriamas II miškų grupės – specialios paskirties (B) rekreaciniams miškams, cheminių priemonių naudojimas yra nepageidautinas. Siekiant kontroliuoti uosialapį klevą aptiktose radimvietėse miško teritorijoje, reiktų imtis mechaninių naikinimo būdų. Remiantis L. Balčiausku ir kt. (2017), jauni, iki 1,5 m. aukščio uosialapiai klevai efektyviai naikinami juos raunant arba iškasant kastuvu. Esantiems aukštesniems ir

brandesniems uosialapio klevo individams prie miško pakraščių – naudoti uosialapio klevų kamienų pašalinimą: nupjaunat ir išraunant kelmus.

Kanadinės rykštenės aptikta nedidelė populiacija miško pakraštyje, todėl rekomenduojama naikinimo priemonė – augalų iškasimas (prieš žydėjimą – liepos pab.), o vėliau atžėlusių augalų intensyvus šienavimas (3 kartus per vegetacijos periodą – pirmą kartą birželio pab., antrą kartą – liepos pab., trečią kartą – rugpjūčio pab.) (LR Aplinkos ministerija). Remiantis Z. Gudžinsko ir kitų (2014) nuomone, antžeminės dalies pjovimas kanadinių rykštenių nesunaikina, bet augalai nusilpsta. Arba taikytina dirvožemio rotacija vasarą sausomis oro sąlygomis (Kabuče, Priede, 2010).

Smulkiažiedės sprigės kontrolė galėtų būti vykdoma pakankamai efektyvia kontrolės priemone – dažnu augalų pjovimu, neleidžiant, kad susidarytų ir subręstų sėklos (Gudžinskas ir kt., 2014), o jei šį metodą miškuose vykdyti yra gan sudėtinga, augalus galima šalinti rovimo būdu.

3.4.2. Invazinių augalų rekomendacinis valdymo planas Radviliškio miesto teritorijoje

Miesto teritorijoje želdiniuose augantys sumedėję augalai, tokie kaip uosialapis klevas ir baltažiedė robinija, tvarkomi remiantis Radviliškio rajono savivaldybės želdynų ir želdinių apsaugos taisyklėmis (2017). Šiuo metu augantys visuomeninės paskirties, žaliosiose kelių juostuose šie teisiškai invaziniais laikomi augalai – nenaikinami. Rekomendacijos dėl jų valdymo plano pateikiamos minėtiems sumedėjusiems augalams, jei jie būtų šalinami dėl pavojaus žmonių sveikatai ar keltų grėsmę jų turtui (būstui, automobiliams ir pan.).

Pribręstantys ir subrędę uosialapiai klevai naikinami cheminiu būdu (tiesiai į uosialapio klevo kamieną sušvirksčiama speciali herbicidų injekcija) gegužės–birželio mėnesiais (Lietuvos gamtos fondas, 2013). Kai medžiai nudžiūva, išpjunami šaltuoju metų sezonu (rudeni ir žiemą). Paveikus cheminėmis medžiagomis, sunaikinama visa augalo šaknų sistema (siūloma naudoti kapsulinį preparatą – Ecoplug) (LR Aplinkos ministerija, 2018). Remiantis Lietuvos gamtos fondo (2013) informacija, toks metodas yra pats efektyviausias, aplinkoje šios medžiagos nepasklinda, nes herbicidas iš karto patenka į medžio vidų (Lietuvos gamtos fondas, 2013).

Siekiant kontroliuoti kanadinės rykštenės nedidelę populiaciją, aptiktą miesto teritorijoje šalia kelio, rekomenduojama naikinimo priemonė – augalų iškasimas (prieš žydėjimą – liepos pab.), o vėliau atžėlusių augalų intensyvus šienavimas (3 kartus per vegetacijos periodą – pirmą kartą birželio pab., antrą kartą – liepos pab., trečią kartą – rugpjūčio pab.) (LR Aplinkos

ministerija). Remiantis Z. Gudžinsko ir kitų (2014) nuomone, antžeminės dalies pjovimas kanadinių rykštenių nesunaikina, bet augalai nusilpsta. Tinka ir dirvožemio rotacija vasarą sausomis oro sąlygomis (Kabuce, Priede, 2010).

Miesto teritorijoje augančių baltažiedžių robinijų populiacija galėtų būti kontroliuojama, jei būtų būtinybė, cheminėmis priemonėmis (glifosatais). Remiantis Z. Gudžinsku ir kt. (2014), į kamiene ir pagrindinėse šaknyse išgręžtas skylės kalamos cheminių preparatų kapsulės arba švirksčiami skysti preparatai. O kai medis nudžiūva nuo cheminių priemonių panaudojimo, galima jį nukirsti.

Siekiant kontroliuoti vienametės šiušelės populiaciją mieste, aptiktoje dykvietėje, augalus reikia pjauti bent kas 2 savaites, nes jie greitai atželia iš likusių kero dalių ir vėl ima žydėti (Balčiauskas ir kt., 2017).

Remiantis Gamtos tyrimų centro ataskaita (2015), labai svarbu vykdyti sistemingą invazinių rūšių populiacijų monitoringą ir tyrimus kartoti ne rečiau kaip kas 3 metai. Atliekant tyrimus kas 5 metus, sunku nustatyti invazinių augalų rūšių plitimui įtaką darančius veiksnius bei poveikį bendrijoms ar ekosistemoms. Remiantis VšĮ Gamtos paveldo fondo ataskaita (2018), nekontroliuojamos šios rūšys per kelerius metus arba maždaug dešimtmetį gali labai išplisti ir tapti sunkiai valdomos ir dar sunkiau išnaikinamos.

IŠVADOS

1. Radviliškio miške buvo aptiktos 3 invazinių augalų rūšys: uosialapis klevas, kanadinė rykštenė ir smulkiažiedė sprigė. Radviliškio miesto teritorijoje aptiktos 4 invazinių augalų rūšys: uosialapis klevas, kanadinė rykštenė, baltažiedė robinija ir vienametė šiušelė.
2. Įvertinus invazinių augalų dažnumą radimvietėse pagal rūšis, Radviliškio miške ir miesto teritorijoje didžiausią dalį iš sumedėjusių augalų grupės sudarė uosialapis klevas, iš žolinių Radviliškio miške dažniausiai aptikta kanadinė rykštenė, miesto teritorijoje – vienametė šiušelė.
3. Aptiktų invazinių augalų morfometrinių rodiklių įvertinimas parodė, kad Radviliškio miške aukščiausiu sumedėjusiu augalu nustatytas uosialapis klevas, Radviliškio miesto teritorijoje – baltažiedė robinija, iš žolinių augalų grupės tirtose teritorijose aukščiausia buvo kanadinė rykštenė.
4. Nustatyta, kad Radviliškio miške ir miesto teritorijoje augančių uosialapių klevų anksčiau nupjautų kamienų skaičius turėjo įtakos esamam tyrimo metu kamienų skaičiaus prieaugiui.
5. Įvertinus Radviliškio miško teritorijoje augančių uosialapių klevų kamienų skersmenį, jo medynus sudarė mažesnę skersmenį turintys individai, lyginant su miesto teritorijoje aptiktais didesnio skersmens uosialapių klevų bei baltažiedžių robinijų kamienais.
6. Įvertinus uosialapio klevo vaisių derėjimo dažnumą, nustatyta, kad Radviliškio miesto teritorijoje didesniąją uosialapių klevų populiaciją sudarė moteriškieji ir brandesnės grupės individai, lyginant su šia situacija Radviliškio miške.
7. Siekiant vykdyti aptiktų invazinių augalų kontrolę, Radviliškio miške rekomenduojama naudoti mechanines, o miesto teritorijoje taikyti mechanines ir, esant būtinybei, chemines naikinimo priemones.

Žydrūnė Valainytė

Invazinių augalų paplitimo Radviliškio miške ir miesto teritorijoje analizė

SANTRAUKA

Invaziniai augalai vis labiau kelia pavojų biologinės įvairovės didėjimui, prisidedami prie vietinių augalų rūšių išstūmimo iš vietinių miško ekosistemų. Radviliškyje invaziniai augalai plinta ir miesto teritorijoje, apimdami želdynams skirtas erdves, esant palankioms šių augalų augimo sąlygoms.

Magistro baigiamajame darbe analizuotas invazinių augalų paplitimas Radviliškio miške ir miesto teritorijoje. Darbo objektas – invaziniai augalai. Darbo tikslas – įvertinti invazinių augalų išplitimą Radviliškio miške ir miesto teritorijoje.

Tyrimui atlikti buvo pasitelkti teoriniai ir empiriniai tyrimo metodai. Lauko tyrimai atlikti, panaudojus maršrutinį vizualinį stebėjimo būdą. Radviliškio miške ir miesto teritorijoje aptikti invaziniai augalai buvo registruojami naudojantis GPS imtuvu. Tyrimo metu įvertinti invazinių augalų morfometriniai rodikliai: augalo aukštis, sumedėjusių augalų kamienų skaičius (anksčiau nupjautų ir esamų tyrimo metu), kamienų skersmuo. Taip pat buvo atlikti abiejose tirtose teritorijose uosialapių klevų vaisių derėjimo dažnumo įvertinimas ir minėto augalo vaisių brandos pasikeitimo pagal datas fotofiksacija miesto teritorijoje.

Įvertinus invazinių augalų išplitimą Radviliškio miške ir miesto teritorijoje 2018 m., paaiškėjo, kad miške buvo aptiktos 3 invazinių augalų rūšys: uosialapis klevas, kanadinė rykštenė ir smulkiažiedė sprigė. Miesto teritorijoje aptiktos 4 invazinių augalų rūšys: uosialapis klevas, kanadinė rykštenė, baltažiedė robinija ir vienametė šiušelė. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad Radviliškio miške ir miesto teritorijoje vyraujanti invazinių augalų rūšis iš sumedėjusių augalų grupės yra uosialapis klevas, iš žolinių Radviliškio miške dažniausiai aptikta kanadinė rykštenė, miesto teritorijoje – vienametė šiušelė. Įvertinus Radviliškio miško teritorijoje augančių uosialapių klevų kamienų skersmenį, jo medynus sudarė mažesnį skersmenį turintys individai, lyginant su miesto teritorijoje aptiktais didesnio skersmens uosialapių klevų bei baltažiedžių robinijų kamienais.

Aptiktų invazinių augalų kontrolei vykdyti Radviliškio miške rekomenduojama naudoti mechanines, o miesto teritorijoje taikyti mechanines ir, esant būtinybei, chemines naikinimo priemones. Naikinimo būdai turi būti racionalūs, veiksmingi ir kuo mažiau žalingi gamtai.

Žydrūnė Valainytė

Analysis of invasive plant species distribution in Radviliškis forest and town territory

SUMARRY

Invasive plants are increasingly threatening the growth of biodiversity by contributing to the displacement of native plant species from local forest ecosystems. In Radviliškis, invasive plants are spreading in the town territory covering the spaces for plantations under favourable growth conditions.

The present master thesis analyzes distribution of invasive plants in Radviliškis forest and the town territory. The object of the work is invasive plants. The aim of the thesis is to assess the invasive plant spread in Radviliškis forest and the town territory.

Theoretical and empirical research methods have been used for the research. Field studies have been conducted using a route visual observation method. The invasive plants found in Radviliškis forest and in the town territory were located using a GPS receiver. The morphometric characteristics of invasive plants assessed during the study: the height of the plant, the number of the stems in woody plants (previously cut and present during the study), the diameter of the stem. Also, in both explored territories, the assessment of the frequency of fruit formation in ashleaf maple and the photographic fixation of the changes in fruit maturity of the said plant in the town territory were conducted.

The assessment of the invasive plant spread in Radviliškis forest and in the town territory in 2018 revealed 3 species of invasive plants in the forest: ashleaf maple, Canadian goldenrod and small-flowered touch-me-not. In the territory of the town, 4 invasive plant species were found: ashleaf maple, Canadian goldenrod, false acacia, and daisy fleabane. The results of the study have shown that the prevailing invasive plant species in Radviliškis forest and in the town territory in the group of woody plants is ashleaf maple, the most common species in the group of herbaceous plants found in Radviliškis forest is Canadian goldenrod, while daisy fleabane is prevailing in the town territory. The evaluation of the diameter of maple stems growing in Radviliškis forest territory revealed that its stands were made up of individuals with smaller diameters compared to the larger diameter of the ashleaf maples and false acacias found in the town territory .

In order to control the invasive plants detected, it is recommended to use mechanical means in Radviliškis forest and to apply mechanical and, if necessary, chemical measures of

eradication in the town territory. The methods of eradication must be rational, effective and as environment friendly as possible.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Amanatidis G., 2018. *Biologinė įvairovė, žemės naudojimas ir miškininkystė*. [žiūrėta 2019 balandžio 19 d.]. <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/lt/sheet/73/biologine-ivairove-zemes-naudojimas-ir-miskininkyste>.
2. Aplinkos apsaugos agentūra, 2015. *Invazinių augalų rūšių monitoringas*. [žiūrėta 2019 balandžio 5 d.]. <http://gamta.lt/cms/index?rubricId=0aa6c14a-12be-4412-9b71-d52209ba6549>.
3. Aučina A., Bačkaitis J., Danusevičius J., Malinauskas A., Paičius J., Račinskas J., Riešas E., Suchockas V., Žiogas A., 2017. *Miško želdintojo žinynas*. Vilnius: „Eugrimas“.
4. Balčiauskas L., Butkus R., Dagys M., Gudžinskas Z., Šidagytė E., Vaitonis G., Virbickas T., Žalneravičius E., 2017. *Invazinės rūšys Lietuvoje*. Vilnius: UAB „Baltijos kopijos“.
5. Barstow M., Crowley D., Rivers M.C., 2017. *Acer negundo*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017. [viewed July 15 2018]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T62940A3117065.en>.
6. Brukas A., Eismontienė V., 2007. *Radviliškio krašto miškai*. Kaunas: UAB „Adaksita“.
7. CABI, 2019. *Impatiens parviflora*. [viewed April 18 2019]. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/28768>.
8. Černulienė S., 2018. *Baltažiedės robinijos (Robinia pseudoacacia L.) plitimas ir ekologiniai ypatumai Lietuvos sąlygomis. Doktoro disertacija*. Akademija: ASU Leidybos centras.
9. EDDMapS, 2019. *Robinia pseudoacacia L.* [viewed March 24 2019]. <https://www.eddmaps.org/distribution/uscounty.cfm?sub=3350>.
10. Europos parlamento ir tarybos reglamentas, 2014. „Dėl invazinių svetimų rūšių introdukcijos ir plitimo prevencijos ir valdymo“. Įsakymo Nr. 1143/2014. [žiūrėta 2018 lapkričio 20 d.]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=SK>.
11. Future Forests, 2019. *Robinia pseudoacacia*. [viewed March 24 2019]. <https://futureforests.ie/products/robinia-pseudoacacia>.
12. Gamtos tyrimų centras, 2015. *Įvertinti ir prognozuoti invazinių augalų paplitimo ir gausumo parametrus bei jų pokyčius. Mokslinių tyrimų ataskaita*. [žiūrėta 2019 balandžio 18 d.]. http://gamta.lt/files/Invaziniu_monitoringo_ataskaita_2014.doc.

13. Garmin–Oregon serijos vartotojo instrukcija, 2009. Specifikacija. Vilnius: UAB FEDINGAS.
14. Geoinformacinis žemėlapis, 2016. [žiūrėta 2019 kovo 20 d.]. <https://kadastras.amvmt.lt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=42967a7ae33848a6ad8a577a70307607>.
15. Grikevičius R., 2003. *Miškas ir mes 2004*. Vilnius: „Žaliosios girios“.
16. Gudžinskas Z., Kazlauskas M., Pilāte D., Balalaikins M., Pilāts M., Šaulys A., Šaulienė I., Šukienė L., 2014. *Lietuvos ir Latvijos pasienio regiono invaziniai organizmai*. Vilnius: BMK leidykla.
17. Januškevičius L., 2013. *Medžiai ir krūmai aplinkai puošti*. Vilnius: „Alma litera“.
18. Januškevičius L., 2017. *Dekoratyvioji dendrologija*. Kaunas: „Lututė“.
19. Kabuce N., Priede A., 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Solidago canadensis*. [Online Database]. [viewed March 29 2019].
20. Ozolinčius R., 2011. Galimas klimato kaitos poveikis miško ekosistemų tvarumui: Lietuvoje atliktų tyrimų rezultatai. *Mokslinės konferencijos: „Agrariniai ir miškininkystės mokslai: naujausi tyrimų rezultatai ir inovatyvūs sprendimai“* pranešimai. Akademija: Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras [žiūrėta 2019 kovo 30 d.]. <https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2017/08/konf.pranes.2011.pdf>.
21. Lietuvos gamtos fondas, 2014. *Gražiausios Vilnelės pakrantės išvaduotos nuo invazinio augalo*. [žiūrėta 2018 lapkričio 15 d.]. http://www.glis.lt/?pid=1&news_id=346.
22. Lietuvos gamtos fondas, 2013. *Siekiami pažaboti uosialapio klevo grėsmę vietinėms rūšims*. [žiūrėta 2018 lapkričio 10 d.]. http://www.glis.lt/?pid=1&news_id=282.
23. Lietuvos gamtos fondas, 2019. *Svetimžemės rūšys*. [žiūrėta 2018 spalio 13 d.]. <https://www.glis.lt/?pid=59>.
24. *Lietuvos respublikos terminų bankas*, 2005. Valstybinė lietuvių kalbos komisija. [žiūrėta 2019 sausio 5 d.]. <http://terminai.vlkk.lt/pls/tb/tb.result>.
25. Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2015. Žemėlapis. [žiūrėta 2018 spalio 13 d.]. <https://www.geoportal.lt/map/>.
26. LR Aplinkos ministerija, 2016. *Invazinių krūmų ir medžių naikinimas*. [žiūrėta 2018 spalio 17 d.]. http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=18601.
27. LR Aplinkos ministerijos valstybinės miškotvarkos tarnybos direktoriaus įsakymas, 2006. „Dėl atrėžtų biržių tikrinimo metodikos patvirtinimo“. Įsakymo Nr. 38-06-G. [žiūrėta 2018 spalio 15 d.]. <https://e-seimas.lrs.lt/rs/legalact/TAD/TAIS.285712/>.

28. LR Aplinkos ministro įsakymas, 2016. „Dėl invazinių Lietuvoje rūšių sąrašo patvirtinimo“. Įsakymo Nr. D1-810 [žiūrėta 2018 spalio 15 d.]. www.tmu.lt/get.php?f.2490.
29. LR Želdynų įstatymas, 2007. [žiūrėta 2018 spalio 17 d.]. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.BA283DF0FB41/uGIPHhBKst>.
30. Marozas V., Cekstere G., Laivins M., Straigytė L., 2015. Comparison of neophyte communities of *Robinia pseudoacacia* L. and *Acer negundo* L. in the eastern Baltic Sea region cities of Riga and Kaunas. *Urban Forestry & Urban Greening*. 826-834. [viewed April 10 2019]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866715001132>.
31. Mędrzycki P., 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet –*Acer negundo*. [Online Database]. [viewed March 28 2019]. https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/a/acer-negundo/acer_negundo.pdf.
32. Mildažienė V., Stankevičienė K., Balsevičius A., Narijauskas R., Gudžinskas Z., Žalneravičius E., Norkevičienė E., Obelevičius K., 2016. *Pietvakarių Lietuvos Botaninės įvairovės išsaugojimas*. Kaunas: UAB „Versus aureus“ leidykla.
33. Najberek K., Solarz W., Chmura D., 2017. Do local enemies attack alien and native *Impatiens* alike? *Polish Botanical Society Journals*. 86 (4):3562. [viewed April 15 2019]. <https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/asbp/article/view/asbp.3562>.
34. Navasaitis M., 2008. *Dendrologija*. Vilnius: „Margi raštai“.
35. Navys E. V., 2003. *Dekoratyviųjų medžių, krūmų ir lianų genėjimas*. Vilnius: Adomo Jakšto spaustuvė.
36. Noraitis M., 2018. Fotonuotraukos iš asmeninio archyvo.
37. Pilkauskas R., 2018. Pritarimai ir abejonės. *Mišakai*. [žiūrėta 2019 balandžio 15 d.]. <http://www.zurnalasmiskai.lt/pritarimai-ir-abejon%C4%97s.html>.
38. Radviliškio rajono savivaldybės želdynų ir želdinių apsaugos taisyklės, 2017. [žiūrėta 2019 balandžio 9 d.]. <http://www.radviliskis.lt/lit/Radvilikio-rajono-savivaldybes-zeldynu-ir-zeldiniu-apsaugos-taisykles>.
39. Rašomavičius V., Augutis D., Sinkevičienė Z., Matulevičiūtė D., Uselis V., Gudžinskas Z., 2012. *EB svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadovas. Lauko darbų metodikos*. Vilnius: Gamtos tyrimų centras.
40. Stravinskienė V., 2016. *Lietuvos svetimžemiai augalai*. Kaunas: „Naujasis lankas“ leidykla. [žiūrėta 2019 vasario 20 d.]. https://www.researchgate.net/profile/Vida_Stravinskiene/publication/313164602_LIETUVOS_SVETIMZEMIAI_AUGALIAI_ALEN_PLANTS_OF_LITHUANIA/links/5891d5c4

458515aeac941e6a/LIETUVOS-SVETIMZEMIAI-AUGALAI-ALEN-PLANTS-OF-LITHUANIA.pdf.

41. Svirskis A., Vilkonis K. K., 2008. *Augalų sistematika ir ekologijos pagrindai*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla.
42. Song U., Son D., Kang C, Lee E. U., Lee K., Park J. S., 2018. Mowing: A cause of invasion, but also a potential solution for management of the invasive, alien plant species *Erigeron annuus* (L.) Pers. *Environmental Management*. 530-536. [viewed May 02 2019].
43. Valantinaitė A., 2011. Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi* Manden) ir Uosialapio klevo (*Acer negundo* L.) plitimo ypatumai. Magistro darbas, Lietuvos Žemės ūkio universitetas.
44. Vilkonis K. K., 2008. *Lietuvos žalasis rūbas*. Vilnius: „Lututė“.
45. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, (USDA-NRSC), 2019 (a). Map for *Acer negundo* L. [viewed April 29 2019]. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=acne2>.
46. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, (USDA-NRSC), 2009 (b). Map for *Solidago canadensis* L. [viewed March 26 2019]. <https://plants.usda.gov/maps/large/SO/SOCA6.png>.
47. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, (USDA-NRSC), 2019 (c). Map for *Erigeron annuus* (L.) Pers. [viewed April 29 2019]. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ERAN>.
48. VĮ Radviliškio miškų urėdija. Medelynas. *Urėdijos valdomų miškų taksoraštis*, 2013. Kaunas: VĮ Valstybinis miškotvarkos institutas. [žiūrėta 2019 gegužės 5 d.]. <https://www.vivmu.lt/wp-content/uploads/2018/08/%c5%a0iauliai-GPP-ai%c5%a1kinamasis-ra%c5%a1tas.pdf>.
49. VšĮ Gamtos paveldo fondas, 2018. *Atvirų pelkių buveinių įvairovės, pasiskirstymo ir būklės įvertinimo pasirinktose Lietuvos saugomose teritorijose. Ataskaita*. Vilnius. [žiūrėta 2019 balandžio 24 d.]. http://www.gpf.lt/images/File/LATLIT_Open%20wetlands/Ataskaitos/Atviru%20pelkiu%20buveiniu%20ivairoves,%20pasiskirstymo%20ir%20bukles%20ivertinimo%20ataskaita_LT_2018_12_31.pdf.
50. VšĮ Gamtos paveldo fondas, 2014. *Invazinių rūšių uosialapio klevo (*Acer negundo*) ir gausialapio lubino (*Lupinus polyphyllus*) gausos reguliavimas*. [žiūrėta 2019 gegužės 2 d.]. <http://www.gpf.lt/lt/darbai/rodyti/95>.

PRIEDAI

INVAZINIŲ AUGALŲ TIRIAMY PARAMETRAI RADVILIŠKIO MIŠKE

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	GPS koordinatės	Kamienų skaičius (esamų)	Kamieno skersmuo (cm)		Uosialapio klevo medžiai su vaisiais/be vaisių	Aukštis (m)	Iš kelių anksčiau nupjautų kamienų yra esamas kamienų skaičius	Plotas (m ²)
				Mažiausias	Didžiausias				
1.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8260064 23.5130070	2	8	23	be vaisių	8	0	-
2.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8263937 23.5127424	29	0,7	2	be vaisių	2	7	-
3.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8271245 23.5126261	1	-	0,6	be vaisių	1,5	0	-
4.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8274224 23.5123907	7	-	0,5	be vaisių	1,3	3	-
5.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8277610 23.5122275	3	0,3	0,6	be vaisių	1,7	1	-
6.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8276275 23.5122295	5	0,5	1	be vaisių	2	1	-
7.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8276932 23.5122147	5	0,3	1	be vaisių	2,1	1	-
8.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8276992 23.5121463	7	0,3	1,8	be vaisių	2,3	1	-
9.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8276942 23.5121229	7	0,5	2,2	be vaisių	3	1	-

10.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8280111 23.5115113	8	-	0,6	be vaisių	1,7	1	-
11.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	13	0,5	1,2	be vaisių	5,5	7	-
12.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	35	0,2	2,5	be vaisių	6	15	-
13.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	18	0,5	3,1	be vaisių	6	6	-
14.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	21	0,5	2,4	be vaisių	6	10	-
15.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	14	0,4	3	be vaisių	6	3	-
16.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	17	0,3	2,9	be vaisių	6	10	-
17.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	19	0,3	2,4	be vaisių	6	12	-
18.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	10	0,5	0,7	be vaisių	6	2	-
19.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	9	0,5	2,2	be vaisių	6	1	-
20.	Uosialapis klevas <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	15	0,3	2,5	be vaisių	6	2	-
21.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	11	0,2	2,2	be vaisių	6	3	-
22.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	17	0,2	1,7	be vaisių	6	6	-

23.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	15	0,5	1	be vaisių	6	5	-
24.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	10	0,4	1,1	be vaisių	6	4	-
25.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	8	0,2	1	be vaisių	6	4	-
26.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	13	0,3	1,3	be vaisių	4,5	4	-
27.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	35	0,2	5	be vaisių	4	20	-
28.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	10	0,2	1	be vaisių	4	4	-
29.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294496 23.5088938	23	0,3	1	be vaisių	4	9	-
30.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293519 23.5086792	9	0,3	1,5	be vaisių	3	3	-
31.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294315 23.5086595	30	0,3	1,5	be vaisių	3,2	15	-
32.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294315 23.5086595	17	0,5	1,4	be vaisių	3	10	-
33.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294315 23.5086595	8	0,3	0,7	be vaisių	2	4	-
34.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294315 23.5086595	20	0,5	1,7	be vaisių	2,3	12	-
35.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294944 23.5085820	3	-	1,3	be vaisių	2,4	1	-
36.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294944 23.5085820	4	0,2	0,4	be vaisių	1,7	1	-

37.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8294944 23.5085820	5	0,3	1	be vaisių	2	1	-
38.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8301708 23.5073821	3	-	0,4	be vaisių	1,7	4	-
39.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8301708 23.5073821	12	0,5	1	be vaisių	2,3	6	-
40.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8301708 23.5073750	1	-	0,8	be vaisių	1,9	0	-
41.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8303545 23.5071021	5	0,5	1,9	be vaisių	2,5	1	-
42.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8303544 23.5071021	1	-	0,4	be vaisių	1,8	0	-
43.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8303546 23.5071021	1	-	0,4	be vaisių	1,6	1	-
44.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.0392901 23.5070169	9	0,4	0,9	be vaisių	2	5	-
45.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8291274 23.5080275	1	-	23,3	be vaisių	15	0	-
46.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8291076 23.5045185	35	0,2	1,3	be vaisių	2,5	12	-

47.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8291076 23.5045185	65	0,4	1,7	be vaisių	3	33	-
48.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8291828 23.5045402	53	0,3	2	be vaisių	3	28	
49.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8291766 23.5045708	65	0,2	2,1	be vaisių	3	23	-
50.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8292894 23.5046268	105	0,1	1,1	be vaisių	2,5	1	-
51.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293246 23.5046060	10	0,5	1,4	be vaisių	2,5	1	-
52.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293250 23.5046811	27	0,2	1,6	be vaisių	2,5	7	-
53.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293440 23.5046858	6	0,3	0,9	be vaisių	2	3	-
54.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8307399 23.5060688	5	0,5	1,5	be vaisių	3,2	0	-
55.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8307459 23.506168	2	0,2	0,4	be vaisių	1,5	0	-
56.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8307410 23.5060926	1	-	0,5	be vaisių	1,7	0	-
57.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8305996 23.5064268	7	0,5	1,2	be vaisių	2,3	3	-
58.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8311356 23.5061184	1	-	11	su vaisiais	9	0	-

59.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293440 23.5046858	97	0,3	2	be vaisių	3	45	-
60.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293250 23.5046811	17	0,3	1,2	be vaisių	2,3	1	-
61.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293250 23.5046811	8	0,5	1	be vaisių	2,3	1	
62.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293250 23.5046811	5	0,6	0,6	be vaisių	1,9	1	-
63.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293133 23.5046858	5	0,5	1,4	be vaisių	2,6	1	-
64.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8293133 23.5046858	8	0,3	1	be vaisių	2	1	-
65.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8327210 23.5124407	7	0,4	0,9	be vaisių	2	1	-
66.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.832530 23.512250	7	-	0,5	be vaisių	1,8	4	-
67.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8258102 23.5129111	1	-	5	su vaisiais	3	0	-
68.	Smulkiažiedė sprigė - <i>Impatiens parviflora</i> DC.	55.832050 23.513630	65	-	-	-	0,4	-	4 m ²
69.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83192 23.51386	2	12,8	13,1	su vaisiais	13	0	-
70.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83192 23.51386	1	-	16,3	su vaisiais	14	0	-

71.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83093 23.51576	1	-	11,3	be vaisių	8,5	0	-
72.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83180 23.51111	11	-	-	be vaisių	1,2	2	-
73.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83159 23.51051	1	-	5,8	be vaisių	8	0	-
74.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83159 23.51051	1	-	12,1	be vaisių	10	0	-
75.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83164 23.51031	1	-	1,7	be vaisių	3	0	-
76.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83191 23.50977	3	-	0,2	be vaisių	1,6	1	-
77.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83199 23.50964	4	0,2	0,4	be vaisių	1,65	1	-
78.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83199 23.50944	3	-	0,5	be vaisių	1,8	1	-
79.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83182 23.50923	19	0,3	1,3	be vaisių	3	1	-
80.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83182 23.50923	-	-	-	-	1,0 - 2,5 1,75	-	1000 m ² sąžalynas
81.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83153 23.51040	1	-	0,8	be vaisių	2,1	2	-

82.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83169 23.51014	-	-	-	-	2,0-3,0 2,5	-	5000 m ² sąžalynas
83.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83167 23.50999	1	-	7,8	be vaisių	11	0	-
84.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83168 23.50994	1	-	11,2	be vaisių	12	0	-
85.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83170 23.50976	1	-	12,5	su vaisiais	15	0	-
86.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83092 23.51025	10	0,5	1	be vaisių	2,5	1	-
87.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83025 23.51014	3	-	0,6	be vaisių	2,2	2	-
88.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83025 23.51014	11	0,9	1,2	be vaisių	2,7	4	-
89.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82975 23.50934	-	-	-	-	1,9	-	5000 m ² sąžalynas
90.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83005 23.50985	-	-	-	-	1,4	-	5000 m ² sąžalynas
91.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83113 23.50617	1	-	1,4	be vaisių	2,5	0	-

92.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83113 23.50617	1	-	1,3	be vaisių	2,7	0	-
93.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83113 23.50617	5	0,3	0,4	be vaisių	2	0	-
94.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.83113 23.50617	3	0,5	9	be vaisių	2,7	0	-
95.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82893 23.50802	-	-	-	be vaisių	3	-	5000 m ² sąžalynas
96.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82764 23.50697	-	-	-	-	2,50- 2,80 2,65	-	3000 m ² sąžalynas
97.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82643 23.50919	-	-	-	-	1,80-4 2,9	-	1000 m ² sąžalynas
98.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82717 23.50786	34	0,3	2,7	be vaisių	3	6	-
99.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82717 23.50786	26	0,3	1,7	be vaisių	2,5	10	-
100.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.8342565 23.5091327	9	-	-	-	0,80- 1,30 1,05	0	0,5 m ²
101.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.82914 23.51842	52	-	-	-	0,62- 1,52 1,07	-	2,2 m ²

102.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.82933. 23.51822	5	-	-	-	1,18- 1,51 1,34	-	0,3 m ²
103.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.82925 23.51821	23	-	-	-	0,64- 1,52 1,08	-	1 m ²
104.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.82938 23.51818	30	-	-	-	0,77- 1,25 1,01	-	1 m ²
105.	Smulkiažiedė sprigė - <i>Impatiens parviflora</i> DC.	55.81381 23.54394	-	-	-	-	0,3	-	2500 m ² sąžalynas
106.	Smulkiažiedė sprigė - <i>Impatiens parviflora</i> DC.	55.82792 23.2351848	-	-	-	-	0,3	-	5000 m ² sąžalynas

INVAZINIŲ AUGALŲ TIRIAMY PARAMETRAI RADVILIŠKIO MIESTO TERITORIJOJE

Eil. Nr.	Augalo pavadinimas	GPS koordinatės	Kamienų skaičius (esamų)	Kamieno skersmuo (cm)		Uosialapio klevo medžiai su vaisiais/be vaisių	Aukštis (m)	Iš kelių ankščiau nupjautų kamienų yra esamas kamienų skaičius	Plotas (m ²)
				Mažiausias	Didžiausias				
1.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8262428 23.5236530	12	1,2	7,1	be vaisių	4,5	4	-
2.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8260435 23.5234609	21	2,3	16	su vaisiais	12	0	-
3.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8260232 23.5232735	4	5,2	13,8	su vaisiais	12	0	-
4.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8260435 23.5234609	1	-	14,5	be vaisių	6	0	-
5.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8261482 23.5234937	9	0,7	2,7	be vaisių	3	5	-
6.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8161270 23.5407652	1	-	20	be vaisių	8	3	-
7.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8144143 23.5435895	1	-	26,9	be vaisių	8	0	-
8.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8144359 23.5435835	1	-	13,5	su vaisiais	7,5	0	-
9.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8144719 23.5435050	2	20,7	38,2	be vaisių	9	0	-

10.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8145245 23.5434668	1	-	9	su vaisiais	7,5	0	-
11.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8145245 23.5434668	1	-	20,7	be vaisių	7,8	0	-
12.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	55.8152605 23.5422615	1	-	20,3	su vaisiais	10	0	-
13.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8134083 23.5445451	2	8,9	13,3	be vaisių	7	4	-
14.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.813507 23.5446383	3	5,6	7,7	su vaisiais	7,5	1	-
15.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8134663 23.5447124	4	6,6	9,1	su vaisiais	7,3	2	-
16.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8134064 23.5445186	1	2,8	3,7	be vaisių	5,5	5	-
17.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8136839 23.5444294	2	31	31,2	su vaisiais	9	0	-
18.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8137832 23.5444690	1	-	16,2	be vaisių	8,5	1	-
19.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8064804 23.5363258	8	nebuvo galimybės išmatuoti		be vaisių	4,5	nebuvo galimybės pamatyti	
20.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.8065223 23.5388503	5	1,4	2,2	be vaisių	3	nebuvo galimybės pamatyti	

21.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.805532 23.5378154	2	39,6	42	be vaisių	15	1	-
22.	Vienametė šiušėlė - <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	55.82655 23.533321	2	-	-	-	0,85-1,0 0,92	0	-
23.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82661 23.53315	5	0,3	1,2	be vaisių	2,5	0	-
24.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82660 23.53315	1	-	1,1	be vaisių	2,6	0	-
25.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82660 23.53315	1	-	0,5	be vaisių	1,75	0	-
26.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82658 23.53231	2	-		be vaisių	1	0	-
27.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82663 23.53328	20	0,5	1,2	be vaisių	2,6	1	-
28.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82521 23.53205	-	-	-	be vaisių	2,50-10 6,25	-	2000 m ² sąžalynas
29.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80617 23.55823	1	-	23,5	su vaisiais	13,5	0	-
30.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80617 23.55823	1	-	21,2	be vaisių	13	0	-
31.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80617 23.55823	1	-	42,7	be vaisių	17	0	-

32.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80614 23.55816	1	-	22,2	be vaisių	13,5	0	-
33.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81159 23.54201	1	-	43,7	su vaisiais	15	0	-
34.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81187 23.54236	1	-	23	su vaisiais	12	0	-
35.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.79473 23.57574	25	0,6	2,1	be vaisių	2,2	7	-
36.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.79473 23.57574	9	0,3	1,8	be vaisių	2,1	1	-
37.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.73490. 23.57643	31	0,5	1,9	be vaisių	2,5	7	-
38.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82956. 23.51771.	1	-	12	su vaisiais	13	0	-
39.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82568. 23.53063.	1	-	13,2	su vaisiais	11	0	-
40.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81274. 23.53685.	1	-	60,5	be vaisių	16	0	-
41.	Kanadinė rykštenė - <i>Solidago canadensis</i> L.	55.82768. 23.53428	6	nematuota		nematuota	0,9-1,45 1,17	neskaičiuojama	0,5 m ²
42.	Vienametė šiušelė - <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	55.82664 23.53293	4	nematuota		nematuota	0,57-0,64 0,6	neskaičiuojama	0,2 m ²

43.	Vienametė šiušėlė - <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	55.82660 23.53299	4	nematuota		nematuota	0,76-1,09 0,92	neskaičiuojama	0,2 m ²
44.	Vienametė šiušėlė - <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	55.82661 23.53304	5	nematuota		nematuota	0,80-1,05 0,92	neskaičiuojama	0,2 m ²
45.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> L.	55.81280 23.53706	1	-	37,5	su vaisiais	18	0	-
46.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> L.	55.80647 23.56692	1	-	42,5	su vaisiais	17	0	-
47.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> L.	55.80595 23.56824	2	15,1	19,7	su vaisiais	14	0	-
48.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80573 23.56839	1	-	3	su vaisiais	4	0	-
49.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80573 23.56839	5	0,5	1	be vaisių	2,5	0	-
50.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> L.	55.80577 23.56838	1	-	20,2	su vaisiais	13	0	-

51.	Baltažiedė robinija - <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	55.80567 23.56816	2	12,3	16,3	su vaisiais	12	0	-
52.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80573 23.56849	1	-	8,5	su vaisiais	10	0	-
53.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80573 23.56849	1	-	7,8	be vaisių	12	0	-
54.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80585 23.57044	-	-	2	be vaisių	1,5-2,20	0	3000 m ² sąžalynas
55.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.80600 23.57234	1	-	11,8	su vaisiais	10	0	-
56.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81330 23.54958	1	-	39,4	su vaisiais	14	0	-
57.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81330 23.54958	139	0,5	2	be vaisių	3,2	0	-
58.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81350 23.54913	97	0,7	3	be vaisių	3	0	-
59.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.81384 23.54923	-	-	-	be vaisių	2,0-4,50	-	25000 m ² sąžalynas
60.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82364 23.52946	7	1	3,5	be vaisių	3,5	0	-
61.	Uosialapis klevas - <i>Acer negundo</i> L.	55.82540 23.52348	25	3	13,3	be vaisių	10	0	-