

BALTAŽIEDĖ ROBINIJA

Morfologinė charakteristika, dauginimosi biologija, ekologija

Baltažiedė robinija (*Robinia pseudoacacia* L.) yra pupinių (*Fabaceae*) šeimos vidutinio dydžio medis, kurio aukštis dažniausiai 12-25 (30) m, o skersmuo – 30-60 cm ir gali siekti iki 1-1,5 m. Kamienas tiesus, dažnai žemai šakojasi, su giliai suaižėjusia rusvai pilka žieve (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Martin, 2019).

Turi plačią šaknų sistemą, kuri išsikeroja dirvožemyje iki 5-7 m gylio ir gali išplisti iki 50 m. Išaugina daug šakninių atžalų ir sudaro tankius klonus (ypač smėlingose dirvose). Medžiai pradeda leisti ūglius sulaukę 4-5 metų. Tokiu būdu baltažiedžių robinijų giraitėje centre auga seniausi medžiai, o pakraščiuose – jauni, sujungti šaknų tinklo. Šakninių atžalų dygimas sustiprėja, kai medžiai auga saulėje, atvirose vietose ir smėlėtame dirvožemyje. Atžalos lengvai dygsta iš mechaniškai (pvz. kelmų) pažeistų medžių (Martin, 2019).

Šakos, jauni kamienai ir ūgliai dygliuoti, dygliai 2–4 cm ilgio. Dygliai ant šakelių išlieka kelerius metus. Lapai sudaryti iš 9–25 kiaušiniškų lapelių (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Žiedai balti arba rausvi, kvapnūs (juose gausu nektaro ir žiedadulkių), susitelkę 10–20 cm ilgio kekėmis (Michigan DNR, 2012; Gudžinskas, Rašomavičius, 2023) (1 pav.). Kryžmadulkis, žiedo sandara įgalina išvengti savidulkos. Žiedus daugiausia apdulkina *Hymenoptera* vabzdžiai (dažniausiai bitės ir kamanės) (Houser C., 2014). Žydi birželį, vaisiai sunoksta spalį (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).



1 pav. Baltažiedė robinija

Sėklos iš ankščių byra per žiemą, o dalis ankščių nukrinta ir sėklas išbarsto tik kitų metų pavasarį ar vasaros pradžioje. Baltažiedė robinija auga greitai ir anksti subręsta; kai kurie medžiai gali subrandinti sėklas sulaukę šešerių metų (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Robinija dera iki 60 m amžiaus, tačiau daugiausia sėklų subrandina 15 - 40 metų amžiaus medžiai. Gausus sėklų derlius vidutiniškai būna kas antrus metus (Martin, 2019). Sėklos sunkios ir nukrenta netoli motininio medžio, nors kartais paukščiai, gyvūnai ar vanduo jas gali pernešti didesniu atstumu (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Vítková, 2017). Sėklos gali išlikti gyvybingos žemėje iki 88 metų, tokiu būdu susiformuoja ilgaamžis sėklų bankas (Michigan DNR, 2012). Nepaisant dažno ir didelio sėklų derliaus bei gausaus sėklų banko, baltažiedės robinijos daigai yra gana reti. Robinijos sėkloms būdingas ilgas ramybės periodas dėl storo ir nepralaidaus vandeniui apvalkalo, o sudygimui reikalinga šviesa (Martin, 2019).

Baltažiedė robinija plinta daugiausia vegetatyviniu dauginimosi būdu. Atžalų dygimas dažniausiai vyksta iš didelės šoninių šaknų sistemos ar iš šalutinių pumpurų pagrindinio kamieno apačioje, tai paprastai būna susijęs su pažaidomis (kirtimo, gaisro, vėjo, ligų sukelta žala) (Martin, 2019). Gali daugintis ir sėklomis. Sėklų dygimą lengvina skarifikavimas (sėklos luobelės praardymas mechaniniais, terminiais ar mikrobiniiais metodais) (Vítková, 2017). Gaisrai labai skatina vegetatyvinį dauginimąsi ir sėklų dygimą (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Michigan DNR, 2012).

Baltažiedės robinijos sudaro simbiozę su *Rhizobium* genties bakterijomis gebančiomis fiksuoti atmosferos azotą. Esant palankiam drėgmės režimui, dirvožemyje padidėja azoto junginių atsargos, suintensyvėja nitrifikacija ir N-mineralizacija, o A-horizonte susikaupia daugiau prieinamų mineralinių dirvožemio azoto formų (Vítková, 2017).

Baltažiedės robinijos jautrios šviesos stygiui, labai netoleruoja pavėsio, bet atsparios sausroms (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Jos gali augti daugelyje dirvožemio tipų, išskyrus tuos, kuriuose yra aukštas gruntinio vandens lygis (Michigan DNR, 2012).

Savo gimtajame areale baltažiedės robinijos auga vidutinio klimato drėgnuose rūšių turtinguose kalnų miškuose, kuriose vidutinė žiemos (sausio mėn.) paros temperatūra yra nuo -4 iki 7 °C, o vasaros (rugpjūčio mėn.) paros temperatūra - nuo 18 iki 27 °C (Huntley, 1990; Stone, 2009). Vidutinis laikotarpis be įšalo trunka nuo 150 iki 210 dienų, vidutinis metinis kritulių kiekis - nuo 1 020 iki 1 830 mm, o vidutinis metinis sniego kiekis - nuo 50 iki 1 520 mm. (Martin, 2019).

Europoje baltažiedė robinija yra viena iš 10 didžiausių paplitimo arealą turinčių neofitų ir augančių daugelyje buveinių (plačiausias diapazonas), pavyzdžiui Čekijoje aptinkama 48 % EUNIS buveinių. Robinija gali toleruoti toksiškus ir itin sausus dirvožemius bei augti jaunuose, skurdžiuose maisto medžiagomis dirvožemiuose. Robinija neaptinkama tankiuose miškuose ar teritorijose, kurios periodiškai užliejamos ar yra aukštas gruntinio vandens lygis (Vítková, 2017).

Baltažiedės robinijos stiebuose, žievėje ir sėklose yra junginių, kurie nuodingi žmonėms ir gyvūnams (arkliams, galvijams, avims ir naminiams paukščiams). Arkliai yra jautriausi toksiniam poveikiui. Gyvuliams simptomai gali pasireikšti per 1 val. nuo baltažiedės robinijo prarijimo. Gyvuliai gali nugaišti per kelias dienas, jei suvartojamas pakankamas kiekis robinijų. Nepaisant to, nustatyta, kad robinijos yra puikus pašaras ožkoms, nesukeliantis akivaizdžių apsinuodijimo ar toksiškumo požymių (Martin, 2019).

Baltažiedė robinija pavadinta Jean Robin (1550-1629) ir jo sūnaus Vespasien Robin (1579-1662) garbei. Karlas Linėjus (šved. Carl Nilsson Linnæus) priskiria Jeaną Robiną pirmajam europiečiui

pasodinusiame baltažiedę robiniją Europoje, nurodydamas įvežimo datą 1601 metus. Tačiau šia data literatūroje buvo suabejota, nes ji nenurodyta nei Robino „Catalogus stirpium“ (1601 m.), nei jo sūnaus Vespasieno „Histoire des plantes“ (1620 m.). Originalus 1601 m. Prancūzijoje pasodintas baltažiedės robinijos medis vis dar auga Paryžiaus gamtos istorijos muziejaus (Musée d' Histoire Naturelle) (Martin, 2019).

Savaiminis ir antropogeninis paplitimas

Baltažiedės robinijos savaiminis arealas yra pietrytinėje Šiaurės Amerikos dalyje ir apima tris pagrindinius regionus Apalačų kalnus, Ozarko plynaukštę ir Uačitos kalnus (2 pav.). Šiaurės Amerikoje rūšis yra smarkiai išplitusi už natūralaus arealo ribų. Manoma, kad iki XVII a. baltažiedę robiniją platinė ir indėnų gentys (mediena tiko lankams gaminti). Vėliau robinijos medžiai buvo plačiai sodinami ir naudojami sodininkystėje ir miškininkystėje, o tai prisidėjo prie jų išplitimo visame žemyne (Martin, 2019). Jau 1888 m. baltažiedė robinija pastebėta savaime plintanti Mičigano pušynuose (Michigan DNR, 2012). Dabartiniu metu kai kuriose JAV valstijose ji laikoma invazine rūšimi (Invasive Plant Atlas...).



2 pav. Baltažiedės robinijos savaiminis arealas

Baltažiedė robinija – vienas pirmųjų Šiaurės Amerikos medžių, XVII a. pradžioje introdukuotų Europoje. Po introdukcijos robinija greitai paplito visoje Europoje – botanikos soduose kaip retas, dekoratyvus ir egzotiškas augalas, o svarbiausias centras buvo Paryžius. Vidurio Europoje pirmą kartą įvežta į Vokietiją 1672 m. (Berlyne), o XVIII a. pradžioje jau buvo labai paplitusi pietų Vokietijoje (apie 1700 m.). Taip pat sparčiai plito Vengrijoje ir Čekijoje, o pirmasis įvežimas į abi šalis datuojamas 1710 m. Vėliausiai Vidurio Europoje introdukcija įvyko Slovėnijoje XIX a. pradžioje. Vidurio Europos introdukcijos istorijos santrauka pateikta 1 lentelėje (Vítková, 2017).

1 lentelė. Baltažiedės robinijos introdukcijos istorija Centrinėje Europoje (Vítková, 2017)

Šalis	Pirmas introdukcijos įrašas	Pirmasis miško įveisimas	Pirmas paskelbtas „pabėgimas“ į gamtinę aplinką
Austrija	XVII a. 2 pusė	nėra informacijos	1850
Čekijos Respublika	1710	1760	1874
Vokietija	1672	1787	1824
Vengrija	1710	1750	nėra informacijos
Lenkija	1806	1860	nėra informacijos
Slovakija	1720	1769	1830
Slovėnija	XIX a. pradžia	1858	nėra informacijos
Šveicarija	1800	apie 1900	1900

Baltažiedžių robinijų plitimą Vidurio Europoje paskatino platus jų sodinimas. Pirmasis didelis miškas buvo įveistas 1750 m., siekiant apsaugoti Komárom-Herkály (Vengrija) įtvirtinimus. Robinijos sodinimas buvo rekomenduojamas miškininkystės literatūroje 1767 m. (Bohemijoje (Čekija). Vokiečių gydytojas, botanikas ir miškininkystės ekspertas Frydrichas Kazimieras Medikas (Friedrich Casimir Medicus (1736-1808) išleido specialų žurnalą skirtą skatinti baltažiedės robinijos auginimą. Baltažiedė robinija tapo madingu ir labai rekomenduojamu medžiu (Vítková, 2017).

Baltažiedžių robinijų teikiama nauda: greitai auga ir lengvai dauginama; atspari grybinėms ligoms ir vabzdžiams; kokybiška ilgaamžė mediena; tinka siekiant stabilizuoti eroduojamą dirvožemį kirtavietėse, kalnakasybos rajonuose ir nualintą žemės ūkio veiklos (Vítková, 2017).

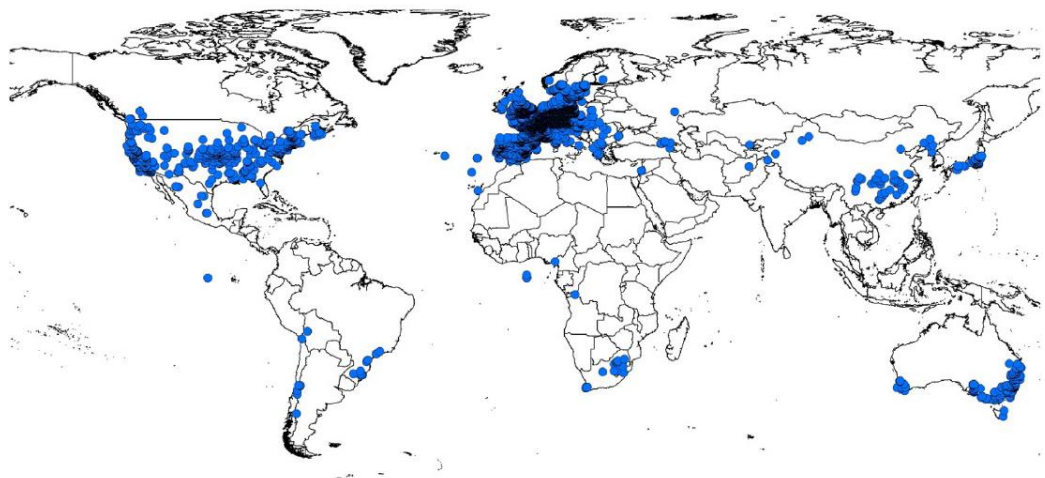
XIX a. pradžioje Vengrijoje dėl industrializacijos išaugęs medienos gamybos poreikis ir poreikis kontroliuoti eroziją degraduojančiuose miškuose bei sėkmingas didelių robinijų plantacijų sodinimas (stabilizuojant smėlingus dirvožemius) sukėlė tikrą „robinijų maniją“. Kitose Vidurio Europos šalyse dėl teikiamos naudos robinija taip pat tapo populiariu miško plantacijų medžiu. Vidurio Europos šalyse XIX a. pabaigoje ir XX a. pradžioje valstybiniu lygmeniu buvo organizuojamos plataus masto baltažiedės robinijos miškų įveisimo kampanijos. Vengrijoje, Lenkijoje ir Austrijoje robinijos dažniausiai buvo sodinamos smėlingose lygumų dirvose. Čekijoje ir Šveicarijoje, buvo įveisiamos siekiant apsaugoti stačius eroduotus šlaitus palei upes (buvusios ganyklos, iškirstos XVII a. pr.) ir palei kelius. Baltažiedės robinijos buvo sodinamos įvairiose dirvožemiuose – nuo vėjo supustytų, maisto medžiagų neturinčių smėlių iki derlingiausių dirvų (Vítková, 2017).

XX a. pradžioje pastebėta, kad robinijų auginimas turi tamsių pusių. Tuo metu robinijos medynai paprastai buvo kertami kas 6-8(25) metus. Tačiau po dviejų-trijų rotacijų medienos gamyba pradėdavo mažėti, nes dirvožemis išsekdavo, o nuskurdęs miško žolinis sluoksnis vasarą visiškai išdžiūdavo. 1930 m. Austrijos vaismedžių augintojai nustatė, kad baltažiedė robinija yra antrinis vabzdžių kenkėjų sodinio skydamario (*Parthenolecanium corni*) šeimnininkas. Dėl šios priežasties XX a. trečiajame dešimtmetyje visoje Europoje buvo kertami robinijų miškai. Tačiau po kelerių metų susidomėjimas robinija vėl išaugo dėl didelio nektaro derliaus medui gaminti (Vítková, 2017).

Baltažiedė robinija viena iš plačiausiai pasaulyje sodinamų sumedėjusių rūšių, tačiau tik palyginti neseniai ji pradėta vertinti kaip invazinė (Guoqing Li, 2014; Vítková, 2017). Rūšis įtraukta į 40 labiausiai invazinių sumedėjusių augalų sąrašą ir yra natūralizuota 154 regionuose iš 843 pasaulio regionų (Vítková, 2017).

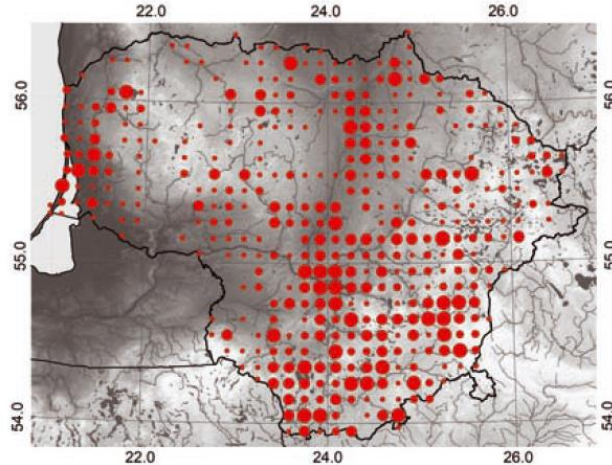
Baltažiedės robinijos invazijų į gamtinę aplinką pradžia menkai dokumentuota. Dera pažymėti, kad rūšies natūralizavimas gana vėlyvas, t.y. nuo introdukcijos pradžios iki „pabėgimo“ į gamtinę aplinką praėjo šimtmečiai. Pradinėse auginimo vietose (parkai, sodai) robinija greičiausiai plito kloniniu būdu, tačiau tokie ūgliai pasitaikydavo retkarčiais, todėl neatkreipdavo dėmesio. Pirmasis robinijos pabėgimas iš augavietės paminėtas 1824 m. Brandenburge, Vokietijoje ir jis įvyko po to, kai baltažiedė robinija buvo pradėta naudoti miško įveisimui (1 lentelė). Pagrindinis veiksnys, lėmęs spartų robinijų plitimą centrinėje Europoje, buvo sodinimas už parkų ir sodų ribų laukinėje gamtoje. Taigi nuo pirmojo įvežimo į Europą iki pirmojo paskelbto įrašo apie pabėgimą praėjo 200 metų. Pirmieji pranešimai apie robinijų invazijas Europos šalyse visada buvo pateikiami po pirmojo jų panaudojimo miškininkystėje, nors intervalas tarp šių įvykių labai skiriasi (Vítková, 2017).

Per pastaruosius 300 metų baltažiedė robinija paplito visame pasaulyje dėl tikslingo jos sodinimo ir auginimo (Guoqing Li, 2014). Šiuo metu rūšis aptinkama 42 Europos šalyse (Pyšek, 2009) taip pat Pietų ir Pietryčių Azijoje (Afganistane, Pakistane, Kinijoje, Indonezijoje, Japonijoje), Pietų Amerikoje (Argentinoje, Bolivijoje, Čilėje, Meksikoje), Afrikoje (Pietų Afrikoje, Nigerijoje, Zimbabvėje), Kanadoje ir Australijoje (3 pav.) (Martin, 2019). Europoje robinijos paplitimo arealas yra vienas didžiausių iš visų introdukuotų augalų (Martin, 2019). Šiuo metu baltažiedė robinija auginama visoje Europoje, išskyrus šiaurę ir kai kurias Viduržemio jūros salas (Vítková, 2017).



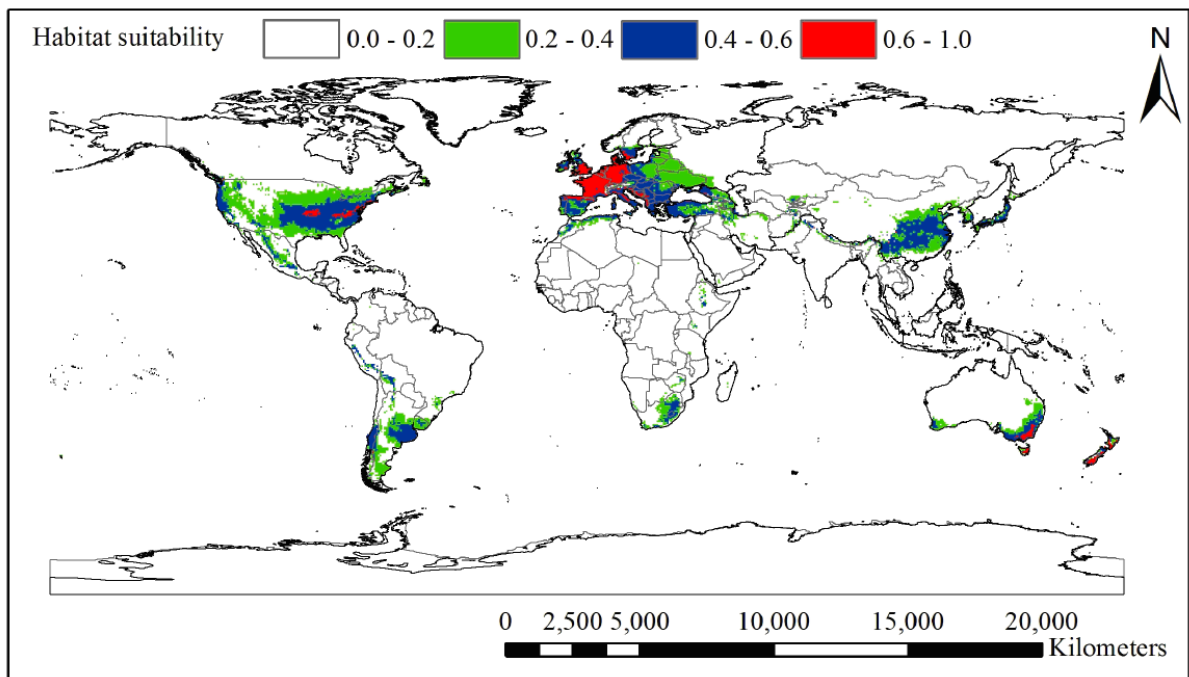
3 pav. Pasaulinis Baltažiedės robinijos paplitimas (Martin, 2019).

Nėra tiksliai aišku, kada baltažiedės robinijos pradėtos auginti Lietuvoje, bet žinoma, kad XIX a. pabaigoje Rytų Prūsijoje jos buvo dar labai retos. Labiausiai želdynuose jos paplito XX a. antrojoje pusėje. Lietuvoje sulaukėjusių baltažiedžių robinijų pirmą kartą buvo rasta 1958 m. Kaišiadorių r., miške prie Bačkonių parko. Dabar baltažiedės robinijos paplitusios visoje Lietuvoje, tik Žemaičių aukštumoje jos gana retos (4 pav.). Ypač dažnos ir gausios pietinėje šalies dalyje ir Kuršių nerijoje. Dažniausiai įvairaus dydžio sąžalynais įsikuria pamiškėse, antropogeniniuose medynuose, šviesiuose spygliuočių miškuose, upių pakrantėse, smėlynuose, pajūrio kopose, dykvietėse, pakelėse (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).



4 pav. Baltažiedės robinijos paplitimas Lietuvoje (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023)

Siekiant nustatyti potencialias baltažiedės robinijos invazijų teritorijas pasauliniu mastu, buvo atliktas modeliavimas, vertinant buveinių tinkamumą (pagal temperatūrinius ir kt. aplinkos faktorius) (5 pav.). Pagal tikimybės reikšmes buvo nustatytos keturios buveinių kategorijos: pagrindinė teritorija (0,6-1,0), vidutiniškai tinkama teritorija (0,4-0,6), ribinė teritorija (0,2-0,4) ir netinkama teritorija (0-0,2). Pagrindinės tinkamos teritorijos baltažiedei robinijai daugiausia paplitusios rytinėje JAV dalyje, Europoje, Australijoje ir Naujojoje Zelandijoje. Europoje pagrindinės teritorijos yra Jungtinė Karalystė, Vokietija, Prancūzija, Nyderlandai, Belgija, Italija, Belgija, Italija ir Šveicarija. Vidutiniškai tinkamos teritorijos daugiausia apima Kiniją, Japoniją, Pietų Afriką, Čilę ir Argentiną (Guoqing Li, 2014).



5 pav. Pagal MaxEnt modelį prognozuojamas baltažiedžių robinijų pasaulinis paplitimas, pagal klimato tinkamumo vertes: pagrindinė teritorija (0,6-1,0), vidutiniškai tinkama teritorija (0,4-0,6), ribinė teritorija (0,2-0,4) ir netinkama teritorija (0-0,2) (Guoqing Li, 2014)

Klimato kaita, sodinimas miškininkystei ir kraštovaizdžio tvarkymui gali netgi padidinti diapazoną buveinių, kurias ateityje kolonizuos baltaziedė robinija. Vidurio Europos buveinės, į kurias dažniausiai įsiskverbė robinijos, tai: (1) sausos ir pusiau sausos pievos, įskaitant augančias atvirame smėlingame plote, stepės ir uolų atodangos; (2) sausi miškai ir krūmynai; (3) aliuvinės buveinės; (4) apiešti žemės ūkio laukai, sodai, vynuogynai, gyvatvorės, grioviai, vėjavartos ir pakelės; (5) miesto ir pramonės aplinka įskaitant užterštą ar sūrų dirvožemį ir pažaidos daugelyje buveinių, pvz. gaisro vietos, vėjavartos, anksčiau užtvindytos teritorijos, miško proskynos arba nualintos miško plantacijos (Vítková, 2017).

Dera pažymėti, kad dėka vegetatyvinio dauginimosi robinija gali greit išplisti, tačiau nedideliais atstumais ir naujos populiacijos nėra lengvai įkuriamos. Natūralią sėklų sklaidą riboja gana sunki sėkla, kurią daugiausia išsklaido gravitacija ir vėjas šalia motininio medžio. Tolimos sėklų pernašos natūraliomis priemonėmis yra gana ribotos ir nedažnos, nors yra pernašų pavyzdžių: vandeniui (tik apie 20 proc. upių nešamų ankščių siekia virš 1200 m); vėjo pagalba (sniego paviršiumi sėklos gali būti nunešamos iki 67 m nuo motininio augalo (Japonijoje)); gyvūnų dėka (jiems suėdus (kiaulės, paukščiai) ir atsitiktinės pernašos motorinėmis transporto priemonėmis ar su dirvožemiu, kuriame yra sėklų ir šaknų likučių (Vítková, 2017)). Nors monodominantiuose medynuose pavienis robinijos medis subrandina iki 12000 sėklų/m² jų daigumas priklauso nuo aplinkos sąlygų. Savaiminiame areale sėklų daigumas yra mažas, svyruoja nuo 3,5 % iki 16,3 %. Negana to – daigai jautrūs šešėliavimui ir jų mirtingumas yra didelis uždaro pobūdžio žolinėje augmenijoje ir miškuose. Baltaziedės robinijos daigai gerai įsitvirtina tik pažeistose buveinėse, kur yra plikas dirvožemis (ypač išdegusiose vietose) (Vítková, 2017).

Baltaziedės robinijos išplitimas pasauliniu mastu yra tiesiogiai susijęs su sąmoninga ir tikslinga žmogaus veikla (robinijų sodinimu ir auginimu). Robinijos natūralizaciją ir invazinį plitimą palengvino tai, kad Europoje gyventojai nelaiko jų svetimu kraštovaizdžio elementu. Šis medis tapo atskirų šalių kultūrinio identiteto dalimi, tai liudija šimtai gatvių, miškų ir kalvų toponimų, dainų, eilėraščių ir prozos kūrinių, vaistažolių rinkinių ir kulinarijų receptų. Vengrijoje ji netgi laikoma neoficialiu nacionaliniu medžiu tradiciškai auginamu soduose, miestų alėjose arba memorialinėse vietose, pavyzdžiui, greta koplytėlių, pakelės kryžių ar kapinėse. Kai kurie išskirtinę istorinę, kultūrinę ar biologinę vertę turintys robinijų medžiai paskelbti saugotinais paminkliniais medžiais pagal nacionalinius teisės aktus (Vítková, 2017).

Baltaziedė robinija yra ekonomiškai svarbi rūšis. Tai greitai augantis medis iš kurio gaminama vertinga vandeniui ir puvimui atspari mediena, malkos. Robinija yra antras pagal paplitimą medis (po *Quercus rubra*) Europoje introdukuotas medienos gamybai. Vidurio Europoje labiausiai paplitęs Vengrijoje (apie 24 % miškų), kur robinijos miškų dalis yra didesnė nei visose kitose Europos šalyse kartu sudėjus ir sudaro apie 25% metinės medienos produkcijos. Beveik visose Vidurio Europos šalyse, dauguma medynų yra mišrūs, juose robinijos sudaro iki 10 %. Gryni ir beveik gryni robinijos medynai Vidurio Europos šalyse sudaro nuo 0,1 iki 0,3%, išskyrus Slovakiją, kur trečdalis robinijos miškų yra gryni arba beveik gryni robinijos medynai. XX a. 6 ir 7 dešimtmetyje vykdant mokslinių tyrimų programas, buvo sukurti nauji klonai ir veislės. Vokietijoje ir Vengrijoje buvo išvestos veislės, kad būtų gauta daug geros kokybės pramoninės medienos (Vítková, 2017).

Baltaziedė robinija pasižymi puikiomis energetinėmis savybėmis ir gebėjimu užauginti didelį dendromasės derlių per trumpą laiką, nuo 3 iki 5 metų. Todėl per pastaruosius kelis dešimtmečius

Vengrijoje, Vokietijoje, Lenkijoje, Slovakijoje ir Austrijoje padidėjo susidomėjimas jos panaudojimu dendromasei gaminti tiek miškuose, tiek tiek ariamoje žemėje. Dėl didelio atsparumo sausrai, gebėjimo augti labai skirtinguose dirvožemiuose (pagal fizikines ir chemines sąlygas ir dėka azoto fiksacijos) robinija tinka dendromasei auginti atliekiniuose dirvožemiuose, susidarančiuose po kasybos. Šio medžio panaudojimas biomasės gamybai trumpos rotacijos energetinėse plantacijose per pastaruosius kelis dešimtmečius tapo pasauline tendencija dėl didelio derliaus (greitas augimo tempas, labai didelis tankis) ir azoto fiksavimo gebėjimo (Vítková, 2017).

XX a. septintajame dešimtmetyje buvo pripažintas robinijos potencialas biologiškai rekultivuoti kraštovaizdį po kasybos ir sąvartynus ir ši rūšis vis dar naudojama tokiems tikslams, ypač Lenkijoje ir Vokietijoje (Vítková, 2017). Dėl gebėjimo fiksuoti atmosferos azotą ir gerai išvystytos šaknų sistemos robinijos gali atkurti ir pagerinti dirvožemio maisto medžiagų būklę (Guoqing Li, 2014). Tai svarbi ekologinė pionierinė rūšis erozijos kontrolei, vėjavartų ir pažeistų teritorijų rekultivavimui (Jongepierová et al., 2012; Vítková, 2017).

Robinijos buvo sodinamos kaip apsauginiai miškai, iškirstiems šlaitams stabilizuoti palei geležinkelių linijas ir gilių upių slėniuose, daugiausia Čekijoje ir Šveicarijoje. Dabartiniu metu šie miškai nėra tokie gyvybingi, kaip buvo pirmoji jų karta po pasodinimo (dažnai yra neprižiūrimi ir labai seni, kai kurie daugiau nei 50 metų) ir kelia problemų dėl jų stabilumo.

Žydintys apsauginiai robinijų miškai teikia didelį kiekį puikaus nektaro medunešėms bitėms. Blyškiai geltonas arba žalsvai geltonos spalvos robinijų medus yra vaisinis, kvapnus ir dėl didelio fruktozės kiekio nesikristalizuoja 3-4 metus. Didžiausias robinijos medaus kiekis Vidurio Europoje pagaminamas Vengrijoje – apie 25000 t/metus, tai sudaro apie 40-50 % Europos gamybos. Kitos didesnės medaus gamintojos yra Vokietija, Slovakija ir Lenkija (Vítková, 2017).

Baltažiedės robinijos vertinamos kraštovaizdžio architektų ir plačiai sodinamos kaip dekoratyviniai medžiai. XX a. pirmoje pusėje išvesta daug įdomių sodininkystės veislių (ypač Prancūzijoje). Dėl gebėjimo toleruoti didelę oro taršą, druskingumą, sausrą, šviesos intensyvumą ir prastą dirvožemio kokybę, rūšis tapo populiari miesto teritorijose, sodinant parkuose ir gatvių alėjose (Vítková, 2017; Martin, 2019).

Baltažiedė robinija yra problemiškausias invazinis miško medis Europoje, užimantis pusę visu miškų, kuriuose vyrauja invazinės medžių rūšys. Robinija dėl savo teigiamo ekonominio, bet neigiamo poveikio aplinkai sukelia įvairių visuomenės grupių (gamtosaugos, miškininkystės, miestų apželdinimo, bitininkų, visuomenės ir kt.) prieštarigus vertinimus ir interesų konfliktus. Robinijos naudojimo prioritetai Vidurio Europos šalyse skiriasi (2 lent.) (Vítková, 2017).

2 lentelė. Baltažiedės robinijos naudojimo prioritetai Vidurio Europos šalyse. Intensyvumo lygis: pasitaikantis (+), dominuojantis (+++) (Vítková, 2017)

Panaudojimas	Austrija	Čekija	Vokietija	Vengrija	Lenkija	Slovakija	Slovėnija	Šveicarija
Miškininkystė	+++	+	+	+++	+	+	+	
Energetinės plantacijos	+		+++	+	+++	+		
Bitininkystė	+	+	+	+	+	+++	+	+++

Kraštovaizdžio formavimas ir dirvožemio rekultivavimas	+	+	+	+	+	+	+	+
Stulpai vynuogynuose ir (arba) vyno statinėse	+			+		+	+++	+
Dekoratyvinius	+	+++	+	+		+	+	

Ekonominė nauda apsunkina baltažiedės robinijos, kaip invazinės rūšies, keliančios rimtą grėsmę gamtos apsaugai, suvokimą, todėl jos plitimas į draustinius ir nykstančias buveines įvairiose Vidurio Europos šalyse vertinamas skirtingai. Bandymai įtraukti baltažiedę robiniją į Europos Sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašą, inicijavo viešą įvairių interesų grupių diskusiją, kurios rezultatas – robinija buvo išbraukta iš pirmojo Sąjungos sąrašo ir neįtraukta iki šiol (Sąjungai susirūpinimą...). Akivaizdu, kad požiūris į robiniją skirtingose ES valstybėse narėse vis dar labai skiriasi. Keliose šalyse netgi skatinama ją naudoti ekonominiais tikslais (Vengrijoje, Lenkijoje ir Vokietijoje) (Vítková, 2017). Europos šalių teisės aktai, reglamentuojantys robinijų tvarkymą, dažnai yra prieštaringi (Sádlo, 2017). Tačiau valstybės narės savo nuožiūra gali įtraukti į svetimžemę rūšį (atitinkančią invazyvumo kriterijus) į invazinių savo šalyse rūšių sąrašą. Baltažiedė robinija 2009 m. įtraukta į Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą (Aplinkos ministerija, 2012).

Siekiant sušvelninti visuomeninių grupių interesų konfliktus yra siūlomas stratifikuotas požiūris į baltažiedės robinijos populiacijų gausos valdymą, atsižvelgiant ir į ekologinius, ir į ekonominius su jos paplitimu susijusius aspektus. Kadangi robinija auga įvairiose buveinėse – nuo miesto aplinkos ir žemės ūkio kraštovaizdžio iki miško ir natūralių pievų, todėl nei neribotas auginimas, nei plataus masto naikinimas nėra įmanomas. Tokiu atveju yra galimi sprendimų scenarijai, pritaikyti konkrečioms situacijoms konkrečiuose kraštovaizdžiuose. Robinija toleruojama vienos teritorijose – kur ji sodinama įvairiais naudingais tikslais, bet išnaikinama kitose, kai ištrūksta iš augaviečių, tampa invazine ir daro poveikį rūšių įvairovei bei ekosistemų funkcionavimui. Taigi, remiantis aplinkos sąlygomis ir žemės naudojimu, būtų galima suderinti prieštarigus požiūrius į baltažiedę robiniją (Sádlo, 2017).

Kita vertus, nepaisant bendro teiginio, kad baltažiedė robinija mažina biologinę įvairovę, kai kuriais ypatingais atvejais ji gali turėti priešingą poveikį. Intensyviai naudojamame žemės ūkio kraštovaizdyje, robinijų „salos“ suteikia prieglobstį daugeliui augalų, bestuburių ir stuburinių gyvūnų ir tarnauja kaip laukinių gyvūnų judėjimo koridoriai. Seni robinijos medžiai taip pat gali tapti prieglobsčiu saprofaginiams vabalams, įskaitant retas rūšis. Tokiu atveju, baltažiedės robinijos biologinę įvairovę padidina ir išsaugo (Vítková, 2017).

Optimalus valdymas turi būti grindžiamas stratifikuotu, t. y. konkrečiai vietai pritaikytu, valdymu, sukuriant ir taikant metodą, pagal kurį vienos teritorijose būtų laikomasi tolerancijos, o atrinktose gamtiniu požiūriu vertingose teritorijose – griežtos išnaikinimo pozicijos (Vítková, 2017).

Poveikis buveinėms, vietiniams augalams

Baltažiedė robinija yra vienas iš pasaulyje plačiai paplitusių ir labai invazinių medžių rūšių. Tačiau ji skiriasi nuo kitų invazinių augalų, kurie geba sėkmingai kolonizuoti teritorijas dideliais atstumais, dėl

sėkmingo plitimo per vandenį, vėją ar paukščius ir didelio sėklų daigumo procento (pvz., *Impatiens glandulifera*). Robinijos santykinai menka sėklų sklaida, mažas daigumo procentas ir silpnas ilgalaikis gebėjimas konkuruoti su klimaksinėmis medžių rūšimis (liepa, klevas ar guoba), kurios sudaro susivėrusius medynus, yra pagrindiniai veiksniai, ribojantys naujų baltažiedžių robinijų populiacijų atsiradimą (Vítková, 2017).

Robinijos sėkmės istorija – tai ekonominiu požiūriu labai patraukli rūšis (todėl plačiai sodinama) ir kaip pionierinė rūšis pasižymi ytin stipriomis konkurencinėmis savybėmis nederlingose ir pažeistose buveinėse bei labai atspari pažaidoms (Vítková, 2017; Martin, 2019).

Robinija šviesinė rūšis ir neaptinkama miškuose su susivėrusia laja. Tokiuose medynuose ji gali atsirasti tik kaip pavieniai medžiai. Esant nepalankioms apšvietimo sąlygoms, robinija sukuria patvarų pumpurą banką, įskaitant pumpurus ant šaknų, stiebų ir šakų, leidžiančių sparčiai naujų atžalų augimo reakcijai jei po pažaidų atsiranda tarpas lajose (pvz., po medžių žūties, gaisro, vėjo siautėjimo ar miškotvarkos). Taip medyne susiformuoja robinijos medžių grupės (Vítková, 2017).

Miškininkystės pobūdis, auginant baltažiedes robinijas, skatina jų plitimą už auginimo vietos ribų. Robinijų medynai kertami kas 20-30 metų, o energetinėse plantacijose yra 3-5 metų ciklas, tai skatina spartų šakninių atžalų augimą (pagal horizontalų šaknų pailgėjimą robinijų atžalynas išplinta iki 1 m per metus). Robinijoms plintant iš jų auginimo vietų, pamažu kolonizuojamos gretimai esančios buveinės: atviri termofiliniai krūmynai ir miško stepių miškai (pvz., pušynai ir termofiliniai ąžuolynai, augantys smėlėtose lygumose ar uolėtose šlaituose), sausos ir pusiau sausos pievos, kurios yra vienos iš turtingiausių rūšių ir nykstančių tipų buveinės Vidurio ir Vakarų Europoje (Vítková, 2017).

Yra nustatyta, kad baltažiedės robinijos kolonizavo apie 40 % sausų ir pusiau sausų pievų Austrijoje. Čekijoje robinija aptinkama apie 24,8 % saugomų teritorijų ir didžiausią grėsmę kelia rūšių turtingoms termofilinėms pievoms ant stačių saulėtų uolėtų kalnų šlaitų (Vítková, 2017). Baltažiedės robinijos dažnai įsiveržia ir į aliuvinius miškus, tačiau gali plisti tik toli nuo upių esančiose, gerai nusaustose teritorijose, pavyzdžiui, smėlingose, žvyruotose vietose ir žvyrkrantėse ar potvynių užtvartose kurios tik retkarčiais patiria trumpalaikius potvynius (Vítková, 2017).

Baltažiedė robinija yra pradinių sukcesijos stadijų pionierinė rūšis ir dėka savybės fiksuoti atmosferos azotą bei vyraujančio vegetatyvinio dauginimosi yra stiprus konkurentas atvirose ir maisto medžiagomis skurdžiose buveinėse. Ji yra aplinką keičianti rūšis. Teritorijose, kurias kolonizuoja robinijos kinta dirvožemio cheminė sudėtis – padidėja azoto junginių kiekis, kuris daugiausia išsiskiria iš lapų paklotės. Robinijų lapų paklotėje azoto koncentracija yra daug didesnė nei daugumos vietinių medžių rūšių. Fosforo ir kalcio kiekis dirvožemyje po robinija taip pat yra didesnis. Pakitus maisto medžiagų kiekiui, atsiranda galimybė įvairių nitrofilinių augalų (taip pat ir svetimžemių) invazijoms. Žydnčios robinijos konkuruoja su vietiniais augalais dėl vabzdžių apdulkintojų. Robinijoms plintant kloniniu būdu, tankūs krūmynai nustelbia vietinę augmeniją (Michigan DNR, 2012).

Baltažiedė robinija gerai įsitvirtina ankstyvosios sukcesijos augalų bendrijose, keičia sukcesijos dėsningumus ir išstumia vietines augalų bendrijas. Invazijos teritorijose kinta ir mažėja vietinių rūšių (t.p. ir bestuburių) biologinė įvairovė.

Kontrolė ir naikinimo priemonės

Invazinių rūšių kontrolei skiriamų išteklių visada nepakanka todėl svarbu nustatyti prioritetas teritorijas, kuriose būtų planuojama invazinių rūšių gausos reguliavimo darbai. Svarbiausia įvertinti

problemos mastą ir turimus išteklius. Baltažiedės robinijas kontroliuoti ir naikinti pirmiausia reikia ypač vertingose gamtinėse buveinėse (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Michigan DNR, 2012).

Kontroliuoti baltažiedės robinijos gausą gali būti sunku. Ši rūšis formuoja klonus, kurie po mechaninių pažeidimų (nupjovus stiebus) gausiai atželia tiek iš kelmo, tiek iš šakninių pumpurų. Tinkamiausias gausos kontrolės būdas – naudojant herbicidus.

Cheminė kontrolė (herbicidų naudojimas)

Daugeliu atvejų veiksmingai baltažiedės robinijos kontrolei reikia naudoti herbicidus. Veiksniai, į kuriuos reikėtų atsižvelgti pasirenkant herbicidą konkrečiai vietai, yra šie: vandens ar šlapžemių artumas, pageidaujamos vietinės augmenijos buvimas ar nebuvimas, erozijos potencialas ir svarstomo herbicido veiksmingumas baltažiedei robinijai (Michigan DNR, 2012).

Herbicidų ypatybės

Triklopiras veiksmingai naikina plačialapius augalus, tačiau nenaikina žolių ir kai kurių spygliuočių. Jį galima įsigyti tiek aminių (pvz., Garlon 3A®), tiek esterinių (pvz., Garlon 4 Ultra®) formų. Amino preparatą galima saugiai naudoti šlapžemėse.

Triklopirą galima naudoti kaip lapų purškiklį, tačiau purškimas paprastai naudojamas siekiant kontroliuoti atžalas po kitų metodų panaudojimo (pvz., kelmų nupjovimo). Esterio formulė turėtų būti naudojama su augalinio aliejaus pagrindu pagaminta universalia pagalbine priemone (pvz., SprayTech® Oil), o amino formulė turėtų būti naudojama su šlapžemėms patvirtinta nejonine paviršiaus aktyviaja medžiaga (pvz., Cygnet Plus®).

Triklopirą taip pat galima naudoti apdorojant nukirstą paviršių. Apdoroti galima visus metus, taip pat ir tada, kai yra sniego, tačiau poveikis gali sumažėti ankstyvą pavasarį, kai pradeda tekėti sultys, arba vasarą, kai būna sausra.

Esterinių preparatų ypač veiksmingi šaknų ar stiebų atžaloms, nes triklopiras išlieka augale, kol jis žūsta. Esterio preparatas turėtų būti naudojamas kartu su prasiskverbiančia aliejumi (pvz., AX-IT®), kuris pagerina veiksmingumą ir pailgina laiką po nupjovimo. Aliejus taip pat palengvina absorbciją apdorojant kamieno pagrindo žievę (basal bark).

Dirvožemyje esantys triklopiro likučiai gali pakenkti netikslinėms augalų rūšims dėl įsisavinimo per šaknis.

Šlapynėse ar kitose jautriose teritorijose aminių preparatą galima naudoti nupjautam paviršiui apdoroti, tačiau jis turi būti nedelsiant užteptas ant nupjauto paviršiaus. Aminių preparatą taip pat galima naudoti kai taikomas įgręžimo ir preparato įpylimo metodas.

Triklopiras dažnai naudojamas kartu su imazapiru (pvz., Arsenal®). Imazapiras veikia ilgesnį laiką ir gali išlikti dirvožemyje - tai yra privalumas, užtikrinantis didesnę kontrolę. Tačiau, kadangi jis nėra selektyvus, gali sunaikinti ir vertingas netikslines rūšis. Imazapiras yra gerokai brangesnis už triklopirą.

Triklopirą taip pat galima naudoti kartu su aminopiralidu, kuris yra mirtinas ankštiniams augalams, o tai yra privalumas baltažiedės robinijos atveju. Aminopiralidas yra ypač naudingas siekiant veiksmingai kontroliuoti robinijas pievų buveinėse. Jis naikina plačialapius augalus, bet nekenkia žolėms. Preparatas ilgai išlieka aktyvus dirvožemyje ir neturėtų būti naudojamas aplink medžius. Galima įsigyti preparatą, į kurio sudėtį įeina amininė triklopiro forma (pvz., Milestone® VM Plus), skirtą naudoti

nukirsto kelmo apdorojimui, apipurškimui ir injekavimui. Kadangi šio produkto sudėtyje yra amininės triklopiro formos, jis turi būti panaudotas nedelsiant, kitaip nebus veiksmingas (Michigan DNR, 2012).

Aminopiralicidą (pvz., Milestone® VM) taip pat galima maišyti su triklopiro esterio forma, kad būtų galima naudoti kamieno pagrindo žievės apdorojimui, taip pat nupjautų kelmų apdorojimui. Kadangi jis yra vandens pagrindo, o triklopiro esterio forma yra aliejaus pagrindo, juos reikėtų maišyti su įsiskverbiančia alyva, kurios sudėtyje yra emulsiklio (pvz., Aquamix® Oil Plus). Taip pat gali prireikti periodiškai maišyti mišinį.

Herbicidų panaudojimo būdai

Purškimas ant lapų

Herbicidų purškimas ant lapų gali būti naudingas tose vietose, kur yra gausios baltažiedžių robinijų populiacijos ir nedaug pageidaujamų vietinių augalų. Herbicidas turėtų būti naudojamas po to, kai lapai visiškai išsiskleidžia ant aktyviai augančių augalų, nors sausros ar kitokio streso laikotarpiais jis gali būti neveiksmingas. Vėjo greitis tarp nuo 5 iki 16 km per valandą yra tinkamiausias lapiniam herbicido purškimui. Esant didesniam vėjo greičiui, preparatas gali būti nupūstas ant gretimos augmenijos ar vandens telkinių. Karštu ir sausu oru herbicidas gali greitai išgaruoti. Tokiu atveju įranga nustatoma taip, kad susidarytų dideli lašai, tai gali padėti kompensuoti. Siekiant išvengti žalos netikslinei augmenijai ar vandens telkiniams turi būti laikomasi visų nurodymų, pateiktų konkretaus naudojamo herbicido etiketėje bei naudojama speciali įranga (Michigan DNR, 2012).

Kelmo /nužievinimo / įkirtimų apdorojimas (Cut-stump/ Frilling/Hack and squirt)

Apdoroti nupjautus kelmus galima bet kuriuo metų laiku, išskyrus pavasarį, kai gausiai teka sultys. Šis būdas labai tinkamas tokioms rūšims kaip robinijos, kurios po nupjovimo atželia. Nupjovus stiebus, jie apdorojami koncentruotu herbicidu, naudojant purkštuvą arba teptuką. Nedidelius stiebus galima nupjauti kelis centimetrus virš žemės, kad būtų galima apdoroti ir šonus, ir nupjautą paviršių. Didelius stiebus reikia pjauti kuo arčiau žemės ir apdoroti tik brazdą (cambium) - ploną sluoksnį, esantį žievės viduje.

Didesniems medžiams naudingi nužievinimų ir įkirtimų apdorojimai herbicidu. Nužievinimas ir įkirtimai padaromi aplink kamieno perimetrą ir susidariusi ertmė iš karto apdorojama herbicidais, naudojant purkštuvą. Kadangi brazdas yra atidengiamas ir iš karto apdorojamas, galima naudoti amino preparatus.

Apdorotus augalus reikėtų stebėti bent metus, nes jie gali atželti. Nauji stiebai gali būti apdorojami herbicidu nupurškiant lapus arba stiebai nukerpami ir apdorojami herbicidu (Michigan DNR, 2012).

Kamieno pagrindo žievės apdorojimas (Basal bark)

Metodas taikomas apdoroti žievę ant mažesnių nei 15 cm skersmens stiebų bet kuriuo metų laiku, išskyrus pavasarį, kai gausiai teka sultys. Jis neturi būti naudojamas, kai stiebai ties žemės paviršiumi yra apsemti vandeniui ar uždengti sniegu. Metodas naudingiausias ramybės periodu. Paprastai triklopiro esteriniai preparatai naudojami su įsiskverbiančiais aliejais. Taikant metodą, stiebo žievė ištisai (aplink visą stiebą) padengiama koncentruotu herbicidu 46 cm atstumu nuo žemės paviršiaus. Metodas veiksmingiausias jaunesniems stiebams su plona žieve (Michigan DNR, 2012).

Grėžimas ir užpildymas/ įpurškimas

Didesniems medžiams naudinga taikyti grėžimo ir herbicido užpildymo (įpurškimo) metodą. Metodą galima naudoti bet kuriuo metų laiku, išskyrus pavasarį, kai gausiai teka sultys. Taikant grėžimo

ir užpildymo metodą medyje žemyn nukreiptu kampu gręžiamos skylės ir į jas purkštuvu suleidžiamas reikiamas kiekis koncentruoto herbicido. Kiekvienam skersmens in (2,54 cm) reikėtų išgręžti po vieną skylę. Taip pat specializuotu įrankiu po žieve gali būti įterpiamos herbicidų granulės. Šis būdas yra tikslus, nereikalauja jokio paruošimo ar valymo. Tačiau gana brangus ir gali būti nepatogus tankiuose krūmynuose.

Kadangi naudojamas koncentruotas herbicidas, labai lengva viršyti metinį tam tikram produktui leistiną kiekį vienam hektarui. Konkrečios informacijos ieškoti produkto etiketėje (Michigan DNR, 2012).

Pagal Kuršių nerijos nacionaliniam parkui parengtą ir patvirtintą baltažiedės robinijos gausos reguliavimo veiksmų planą t.p. yra numatyta taikyti cheminio naukinimo metodą. Metodas numato – į kamiene ir pagrindinėse šaknyse išgręžtas skylės išvirkšti herbicidų tirpalo. Nupjaunami tik visiškai nudžiūvę medžiai (geriausia po metų). Nupjovus gyvą medį, iš šaknų išauga daug šakninių atžalų ir susidaro ypač tankūs sąžalynai (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Mechaninis reguliavimas

Kontroliuojant įsitvirtinusias baltažiedžių robinijų populiacijas paprastai reikia naudoti herbicidus, nors mechaninė kontrolė kartais gali padidinti kitų metodų veiksmingumą (Michigan DNR, 2012).

Rovimas/ kasimas/ mechaninis kasimas

Kadangi baltažiedė robinija plinta vegetatyviniu būdu, o atžalos bendru šaknynu yra sujungtos po žeme, rauti rankomis nenaudinga. Paprastai šaknų pažeidimai lemia spartų atžėlimą. Smarkiai pažeistose vietovėse siūloma medžius iškirsti ir šaknis pašalinti buldozeriu, tačiau daugeliu atvejų tai nepraktiška (Michigan DNR, 2012).

Pjovimas/ šienavimas

Nupjovus ir nepanaudojus herbicido, atsiranda daug atžalų, todėl to daryti nerekomenduojama. Lyginant nupjautus ir nenupjautus laukelius, paaiškėjo, kad nupjautieji augo dvigubai greičiau nei nenupjautieji ir dvigubai greičiau pradėjo žydėti (Michigan DNR, 2012).

Ganymas

Šiaurės Karolinoje, kur buvo atliekami eksperimentai, ganant galvijus ir namines ožkas buvo veiksmingai kontroliuojamas baltažiedžių robinijų augimas į aukštį. Po keturių sezonų visos robinijos žuvo. Kadangi robinijos gali būti nuodingos galvijams, patariama būti atsargiems. Pakistane ir Naujojoje Zelandijoje baltažiedės robinijos specialiai auginamos naminėms ožkoms šerti ir atrodo, kad tai yra geriausias kontrolės pasirinkimas (Michigan DNR, 2012).

Kontroliuojams deginimas

Prie gaisrų prisitaikiusiose bendrijose, taikant deginimą, tik ilgainiui gali pasireikšti rūšies reguliavimo rezultatai. Taigi šis metodas visada turėtų būti svarstomas kaip išsamaus vietovės valdymo plano dalis, nes jis paskatins rūšį intensyviau augti per trumpesnę laikotarpį. Vien tik deginimas neužtikrina veiksmingos robinijos kontrolės, nes sunaikinami tik subrendę augalai, o gaisro pažeidimai skatina atžalų augimą. Be to, robinijos sėklos lengviau sudygsta paveiktos ugnies ir plikame dirvožemyje. Daugkartinis deginimas kartu su herbicidų padojimu gali būti taikomas prie gaisrų prisitaikiusiose

augalų bendrijose. Tokiose bendrijose robinijų sąžalynai yra grėsmė, nes gali pakeisti gaisrų ekologiją (Michigan DNR, 2012).

Biologinė kontrolė

Baltažiedės robinijos yra jautrios raganų šluotos ligai, kurią sukelia *Chlorogenus robiniae* virusas, ir grybinėms ligoms, sukeliančioms šerdies puvinį. Ji taip pat yra pažeidžiama dviejų Šiaurės Amerikos vabzdžių - vabalų (*Megacyllene robiniae*) ir lapus minuojančio vabalų (*Odontota dorsalis*) (Michigan DNR, 2012).

LITERATŪRA

1. Aplinkos ministerija, 2012. Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymo Nr. D1-433 „Dėl invazinių Lietuvoje organizmų rūšių sąrašo patvirtinimo ir dėl kai kurių aplinkos ministro įsakymų pripažinimo netekusiais galios“ pakeitimo. *Valstybės žinios*, Nr. 76-3953.
2. Gudžinskas Z., Rašomavičius V., 2023. Kn.: Gudžinskas Z., Petrulaitis L., Uogintas D., Vaitonis G., Balčiauskas L., Rakauskas V., Arbačiauskas K., Butkus R., Karalius S., Janulaitienė L., Rašomavičius V. Invazinės ir svetimžemės rūšys Lietuvoje: 36–37. Gamtos tyrimų centras, Vilnius.
3. Guoqing Li, Guanghua Xu, Ke Guo, Sheng Du, 2014. Mapping the Global Potential Geographical Distribution of Black Locust (*Robinia Pseudoacacia* L.) Using Herbarium Data and a Maximum Entropy Model. *Forests* 2014, 5, 2773-2792.
4. Houser C., 2014. Genetically-mediated leaf chemistry in invasive and native black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) ecosystems. Appalachian State University, North Carolina
5. Jongepierová I., Pešout P., Jongepier J.W., Prach K., 2012. Ecological restoration in the Czech Republic. Prague : Nature Conservation Agency of the Czech Republic, 2012. – 147 p.
6. Martin G.D., 2019. Addressing geographical bias: A review of *Robinia pseudoacacia* (black locust) in the Southern Hemisphere. *South African Journal of Botany* 125 (2019) 481–492.
7. Michigan Department of Natural Resources, 2012. Invasive Species—Best Control Practices. Black locust *Robinia pseudoacacia*. Prieiga: <https://mnfi.anr.msu.edu/invasive-species/BlackLocustBCP.pdf>
8. Pyšek P., Lambdon P.W., Arianoutsou M., Kühn, I., Pino J., Winter M., 2009. Alien Vascular Plants of Europe. In book: Handbook of alien species in Europe (pp.43-61). Prieiga: <https://www.researchgate.net/publication/226619580>.
9. Sádlo J., Vítková M., Pergl J., Pyšek P., 2017. Towards site-specific management of invasive alien trees based on the assessment of their impacts: the case of *Robinia pseudoacacia*. *NeoBiota* 35: 1–34. <https://doi.org/10.3897/neobiota.35.11909>
10. SPPK D02 007:2015. Nature and Landscape Management Standards. Management of selected alien plant species
11. Vítková M., Müllerová J., Sádlo J., Pergl J., Pyšek P., 2017. Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest Ecology and Management* 384 (2017) 287–302

12. Invasive Plant Atlas of the United States. Prieiga:
<https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=3350>
13. Sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašas ir į jį įrašytų rūšių naudojimo reglamentavimas (Europos Sąjungos invazinių rūšių sąrašas) Prieiga: <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritis-1/gamtos-apsauga/invazines-rusys/sajungai-susirupinima-kelianciu-invaziniu-svetimurasiu-sarasas-ir-i-ji-irasytu-rasiu-naudojimo-reglamentavimas-europos-sajungos-invaziniu-rasiu-sarasas/>