

GAUSIALAPIS LUBINAS

Morfologinė charakteristika, dauginimosi biologija, ekologija

Gausialapis lubinas (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) yra daugiametis pupinių (*Fabaceae*) šeimos žolinis augalas, paprastai (40) 70—100 (150) cm aukščio (1 pav.).



1 pav. Gausialapis lubinas

Pagrindinė liemeninė šaknis stora su gana stambiomis šalutinėmis šaknimis (iki 10 cm ilgio), todėl susiformuoja įvairaus dydžio kerai (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Esama pranešimų, kad šaknis gali pasiekti 180 m gylį, bet greičiausiai tai yra kraštutinė vertė, artima maksimaliam įsišaknijimo gyliui. Suslėgtame dirvožemyje, pavyzdžiui, kelių pakraščiuose, buveinėse su labai skurdžiu podirviu arba stambiu akmenuotu pagrindu, įsišaknijimo gylis dažnai būna daug mažesnis – vidutinis šaknies ilgis

siekia 22,3 cm ± 11,5 cm (Eckstein et al., 2023). Šaknis padengta gumbeliais (skersmuo gali būti nuo kelių milimetrų iki vieno centimetro), kuriuose yra susitelkusios simbiotinės atmosferos azotą gebančios asimiliuoti gumbelinės bakterijos (*Bradyrhizobium sp.*) (Eckstein et al., 2023). Bakterijos maitinasi augalo susintetintomis organinėmis maisto medžiagomis, o augalas naudojasi bakterijų sukauptu azotu. Dirvožemis, kur gausialapis lubinas gausiai auga, būna papildytas azoto junginiais (Gudžinskas, 2017).

Lapai sudėtiniai, plaštakiški, apaugę plaukeliais. Subrendusį kerą sudaro 4–8 žydintys ūgliai (kartais iki 20 ar net daugiau).

Žiedai susitelkę gausiažiedžiuose (100-150 žiedų (Eckstein et al., 2023) ilguose, 30–60 (90) cm, ilgio viršūniniuose žiedynuose. Žiedai įvairių mėlynų ir violetinių atspalvių, kartais rožiniai ar balti. Žydi gegužės–birželio mėnesiais (pakartotinai gali žydėti iki rugsėjo pabaigos) (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Žiedai neišskiria nektaro, brandina tik žiedadulkes. Viršutiniuose žieduose paprastai žiedadulkių būna daugiau nei apatiniuose. Kryžminis apsidulkinimas yra dažnesnis nei savaiminis. Eksperimento metu buvo nustatyta, kad savaiminio apdulkinimo metu sėklų užsimezgė mažiau. Vabzdžiai apdulkintojai dažniausiai yra kamanės ir solitarinės bitės (Eckstein et al., 2023).

Tiek vietiniuose, tiek invaziniuose arealuose individai žydi ne anksčiau kaip antraisiais metais, bet yra duomenų, kad Naujojoje Zelandijoje augalai gali žydėti jau pirmaisiais metais (Eckstein et al., 2023)

Žiedams peržydėjus užsimezga ankštys, kuriose bręsta nuo 4 iki 12 sėklų (Eckstein et al., 2023). Subrendusios išdžiūvusios ankštys sprogsa ir išbarsto pilkšvas, rusvas ar margas sėklas (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023) iki 5,5 metro atstumu nuo motininio augalo. Kiekvienas augalas gali subrandinti iki 2500 sėklų, tačiau vidutiniškai užauginama mažiau sėklų (326-2093 sėklos iš vieno augalo). Visiškai subrendusių sėklų daigumas po žiemos stratifikacijos svyruoja nuo 63,2 % iki 69 % (Eckstein et al., 2023). Sėklos išlieka daigios daugelį metų, o kietalūkštės sėklos, kurios paprastai sudaro 20 proc. visų sėklų – 50 metų ir ilgiau (Aplinkos ministerija, 2023).

Gausialapis lubinas trumpaamžis daugiametis augalas, paprastai gyvenantis ne mažiau kaip trejus metus. Dauginasi daugiausiai sėklomis. Vegetatyvinio plitimo galimybės yra ribotos, tačiau gali daugintis ir šaknies dalimis, jei yra pažeidžiamas (pavyzdžiui padalijamas ariant dirvą) (Eckstein et al., 2023; Aplinkos ministerija, 2023). Šis gebėjimas leidžia augalui išlikti esant įvairioms pažaidoms. Galimas ir vegetatyvinis dauginimasis požeminiiais ūgliais. Kloniniai ūgliai paprastai išauga netoli motininio augalo pagrindo (Eckstein et al., 2023).

Gusialapio lubino populiacijos – gausios, nuo šimto iki tūkstančio individų, vidutinis augalų tankumas (įskaitant daigus) svyruoja nuo 5 iki 121 individo m². Tankius sąžalynus iš dalies gali lemti sėklų plitimo būdas, nes balistiškai pasklinda tik kelis metrus nuo motininio augalo (Eckstein et al., 2023).

Lupinus genties rūšys (taip pat ir gausialapis lubinas) gamina chinolizidino alkaloidus, kurie yra svarbūs gynybiniai junginiai prieš žolėdžius. *L. polyphyllus* buvo įveisiamas Europoje kaip kaip pašaras naminiams gyvuliams bei medžiojamiesiems gyvūnams, tačiau gyvūnai dažnai vengdavo šios rūšies dėl didelio alkaloidų kiekio (buvo registruoti naminių gyvulių apsinuodijimai) (Eckstein et al., 2023).

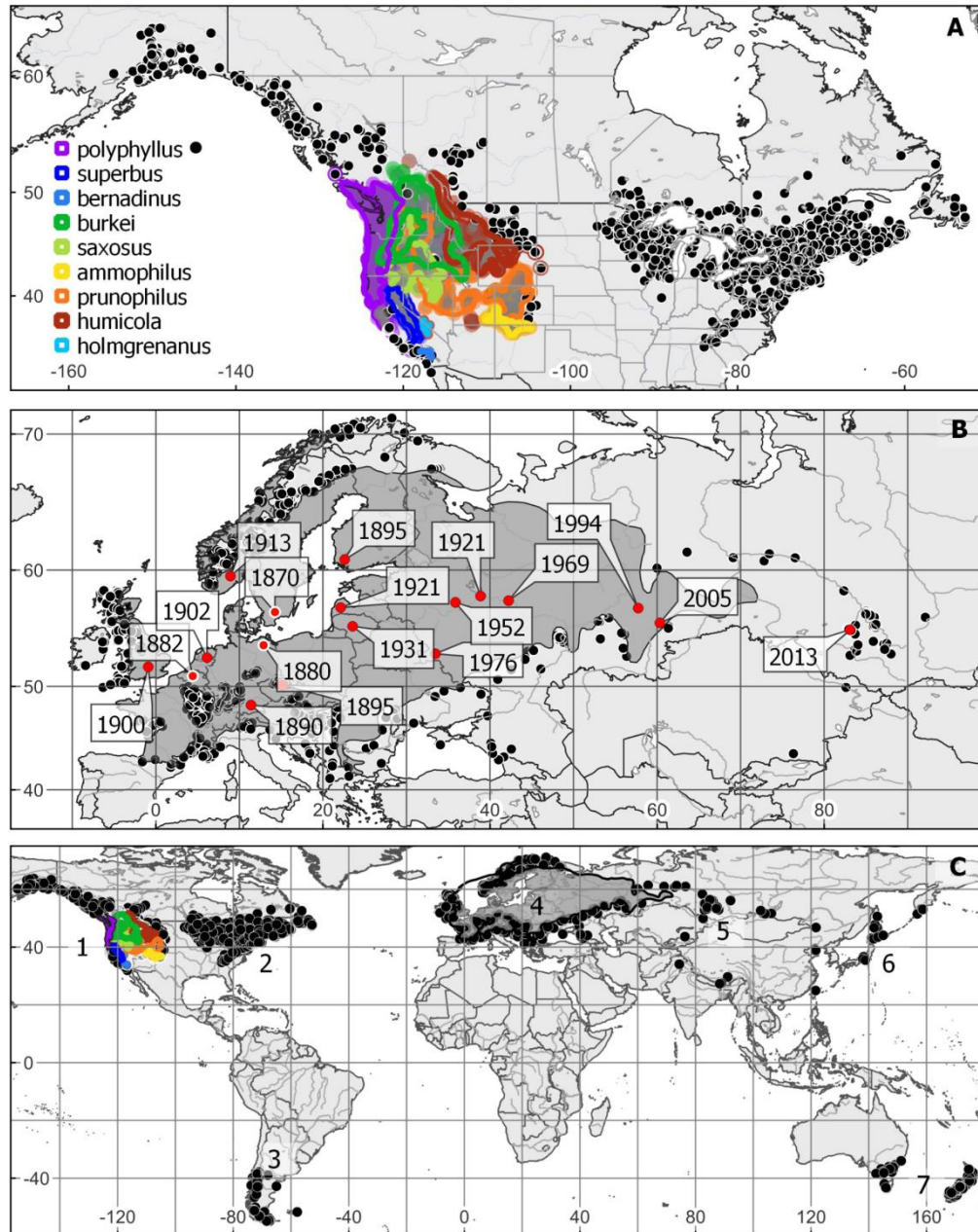
Nereiklūs dirvožemiui, gana lengvai pakelia sausras taip pat gali toleruoti laikino užmirkimo sąlygas (Eckstein et al., 2023).

Savaiminis ir antropogeninis paplitimas

Gausialapis lubinas priklauso Šiaurės Amerikos floros elementui. Rūšis savaime paplitusi Šiaurės Amerikos šiaurvakarinėje dalyje (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Eckstein et al., 2023). Auga drėgnose kalnų pievose ir palei upelius. Natūralaus paplitimo areale rūšis pasižymi didele vidurūšine įvairove – gausu porūšių ir varietetų. *L. polyphyllus* natūralus arealas, apjungiantis vidurūšinius taksonus (segregatų kompleksas) pateiktas 2 paveiksle (A dalis, spalvoti kontūrai) (Eckstein et al., 2023).

Kitur Šiaurės Amerikos teritorijose aptinkamos *L. polyphyllus* populiacijos traktuojamos kaip sinantropinės ir invazinės rūšies, paplitusios iš antropogeninių teritorijų dėl žmogaus veiklos (2 pav. (A dalis, juodi taškai). Sinantropinis (antropogeninis) gausialapis lubinas – tai sodininkystės būdu išaugintos įvairios formos ir jų hibridai – apjungiami į *L. polyphyllus* kompleksą (Eckstein et al., 2023).

Antropogeninis (dekoratyvinis) gausialapio lubino taksonas dėl plataus paplitimo ir vietinio dominavimo pripažįstamas pasauliniu mastu invazine augalų rūšimi, įsitvirtinusia 7-ioose pasaulio regionuose: 1. Rytų Šiaurės Amerikoje, 2. Centrinėje ir Pietų Amerikoje, 3. Europoje, 4. Altajaus regione / Vakarų Sibire, 6. Ramiojo vandenyno Tolimųjų Rytų regione, 7. Australijoje ir Naujojoje Zelandijoje (2 pav. C dalis) (Eckstein et al., 2023).



2 pav. *Lupinus polyphyllus* s.l. paplitimas

(A) Šiaurės Amerikoje vietinių segregatų kompleksų paplitimas vakaruose yra apibrėžtas spalvotais kontūrais. Nevietinių, sinantropinių rūšių paplitimo vietas pažymėtos juodais taškais. (B) Europoje numeriai nurodo pirmuosius rūšies įrašus skirtingose šalyse / regionuose, (C) Skaičiai nurodo nevietinių natūralizuotų rūšių paplitimo pasaulyje regionus (Eckstein et al., 2023).

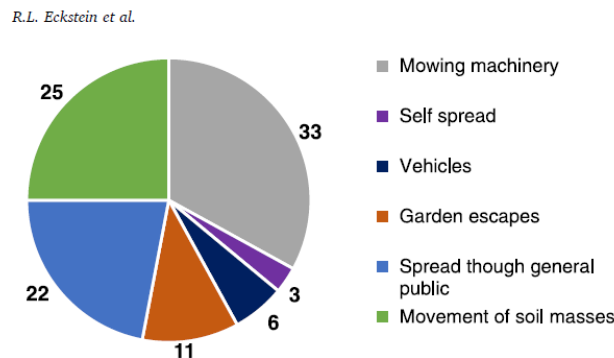
Į Europą gausialapis lubinas pirmiausiai buvo atvežtas į Jungtinę Karalystę 1826 m. ir pradėtas auginti (Gudžinskas ir kt., 2014). Greitai kaip dekoratyvinis augalas rūšis paplito po visą Europą (2 pav. B dalis) (Eckstein et al., 2023). Dabartiniu metu didžiausia invazinio arealo dalis visame pasaulyje yra Europoje.

Invaziniuose arealuose *L. polyphyllus* buveinės svyruoja nuo gana sausų iki drėgnų, jose vyrauja nuo vidutiniškai rūgščių iki stipriai rūgščių dirvožemių. Rūšis paplitusi gradientu nuo labai skurdžių

maisto medžiagomis buveinių iki vidutiniškai turtingų (Eckstein et al., 2023; Gudžinskas ir kt., 2014; Valtonen et al., 2006).

Šveicarijoje gausialapis lubinas daugiausia auga miškuose ar su mišku susijusiose buveinėse (kirtavietės, nuobiriniai šlaitai). Rūšies buveinės apibūdinamos kaip pusiau pavėsingos, vidutiniškai drėgnos, rūgščios ir pagal maistingumą vidutiniškai skurdžios arba vidutiniškai turtingos azotu (N). Vokietijoje, Čekijoje ir Suomijoje gausialapis lubinas taip pat auga palei miško pakraščius, atviruose miškuose, kirtavietėse. Tačiau Vokietijos ir Lenkijos įvairaus tipo kalnų pievose (su daugybe maistinių medžiagų) gali suformuoti tankius monodominantinius sąžalynus. Taigi Vidurio Europoje ši rūšis laikoma indiferentiška maisto medžiagų prieinamumui (Ellenberg, 2003), tuo tarpu Italijoje ji auga vidutiniškai arba azotu turtinguose dirvožemiuose. Šiaurės Europoje invazinė rūšis labiausiai įsitvirtinusi palyginti skurdžiose rūgščiųjų pievų augavietėse, ypač atvirose linijinėse buveinėse prie tvarkomų kelių pakraščių (Eckstein et al., 2023).

Gausialapių lubinų plitimas invazinėse teritorijose galimas įvairiais keliais ir tai priklauso nuo žmogaus veiklos konkrečioje šalyje. XIX a. pabaigoje ir XX a. šiaurės vakarų Europos miškų valdytojais skatino šią rūšį sėti kaip žaliąją trąšą, o medžiotojai kaip pašarą medžiojamiesiems gyvūnams. Skandinavijoje *L. polyphyllus* aktyviai plito palei kelius ir greitkelius, kai po kelių tiesimo darbų buvo atliekami rekultivavimo darbai. Rusijoje gausialapiai lubinai vis dar kultivuojami kaip žemės ūkio augalai. Švedijoje gausialapio lubino plitimas labiausiai susijęs su žemės ūkio technikos judėjimu ir dirvožemio pervežimu (kelių rekonstrukcijos darbuose). Tuo tarpu savaiminis plitimas iš sodų ar transporto priemonėmis dabartiniame invazijos etape vaidina nedidelį vaidmenį (3 pav.) (Eckstein et al., 2023).



3 pav. Pagrindiniai gausialapio lubino plitimo keliai Švedijoje (Eckstein et al., 2023)

Už Eurazijos ribų *L. polyphyllus* taip pat pradėjo natūralizuotis po to, kai buvo įtrauktas į komercinę prekybą. Į Naująją Angliją pirmieji introducentai tikriausiai pateko iš Anglijos, o ne iš Šiaurės Amerikos vietinio arealo. Greitą, plataus masto *L. polyphyllus* kolonizacijos procesą Eurazijoje ir visame pasaulyje akivaizdžiai lėmė žmonių veiklos tiesioginis, tyčinis platinimas ir tik vietomis (manoma gana ribotai) rūšis plito savaime. Teritorijos, kuriose šiuo metu didėja plataus masto kolonizacija ir įsitvirtinimas, yra Rytų Europa, Šiaurės Azija, Vakarų Himalajų regionas ir ekstratropinė Andų Š-Amerika (Eckstein et al., 2023).

Lietuvoje gausialapiai lubinai buvo pradėti auginti kaip dekoratyviniai augalai ir sulaukėję pirmą kartą aptikti 1931 m. Vėliau plitimą paskatino tai, kad buvo sėjami pamiškėse, smėlynuose ir miškuose, siekiant pagerinti dirvožemį, pagausinti laukinių gyvūnų pašarų bazę, erozijai stabdyti bei priešgaisrinėse juostose. Dabartiniu metu gausialapiai lubinai, tegu ir netolygiai, paplitę visoje Lietuvoje. Rūšis labai dažna ir gausi pietinėje ir rytinėje Lietuvos dalyse, taip pat Žemaičių aukštumoje (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Lietuvoje geriausiai auga silpnai rūgščiose priesmėlio ir priemolio dirvose (Aplinkos ministerija, 2023). Auga įvairiose buveinėse, dažniausiai apleistose pievose, dirvonuose, pakelėse, kvartalinėse proskynose, pamiškėse, retuose pušynuose ir kitokiose natūraliose ar pusiau natūraliose buveinėse. Sudaro didelius sąžalynus, neretai yra vyraujantys bendrijų augalai. Labiausiai šalyje jie paplito XX a. pabaigoje, kai atsirado daug nenaudojamos žemės plotų – apleistų pievų ir dirbamųjų laukų (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Poveikis buveinėms, vietiniams augalams

Į invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą gausialapis lubinas pirmą kartą įrašytas 2004 metais (Aplinkos ministerija, 2012).

Gausialapis lubinas yra natūralias augalų bendrijas keičiantis augalas ir didžiausią poveikį turi pievų bendrijoms (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023; Eckstein et al., 2023). Stambios sėklos ir rūšies gebėjimas fiksuoti azotą prisideda prie greito įsitvirtinimo plikame dirvožemyje ir dirvožemyje, kuriame yra mažai maistingųjų medžiagų. Tokios sąlygos būdingos pažeistoms ar pradinių sukcesijų stadijų buveinėms (Eckstein et al., 2023).

Jauname amžiuje *L. polyphyllus* yra jautrus aukštų vietinių augalų konkurencijai, tačiau įsitvirtinusi rūšis greitai išauga į aukštą augalą su dideliu lapų plotu, o kur sąlygos yra palankios, suformuoja tankius sąžalynus.

Tai viena konkurencingiausių augalų rūšių pievų bendrijose. Net ir vidutinis gausialapių lubinų gausumas (kai padengimas apie 35 %) gali sumažinti augalų rūšių gausą pusiau natūraliose pievose. Gausialapio lubino poveikį vietinei florai daugiausia lemia konkurencija dėl šviesos, todėl didesnis poveikis yra žemaūgėms nei aukštesnėms augalų rūšims. Tyrimais nustatyta, kad invaziniuose plotuose, žemaūgių rūšių sumažėjo tiek gausumas, tiek skaičius, tuo tarpu vidutinio augumo rūšių sumažėjo tik jų gausumas, o aukštų rūšių - visai nesumažėjo (Eckstein et al., 2023).

Gausialapis lubinas sintetina ir kupia savo audiniuose įvairias biologiškai aktyvias medžiagas. Tyrimais buvo nustatyta, kad *L. polyphyllus* veikia greta augančius augalus slopinančiai: pvz. iš lapų paklotės išplaunamosios medžiagos mažina vietinių žolinių augalų antžeminės biomasės ir šaknų augimą, lėtėjo jų sėklų dygimas (Valtonen et al., 2006).

Gausialapio lubino konkurencinis poveikis augalų bendrijoms yra panašus į kitų aukštų rūšių konkurencinį poveikį. Tačiau *L. polyphyllus* yra problemiškas invazinis svetimžemis augalas, nes gali kolonizuoti maistingųjų medžiagų stokojančias ankstyvų sukcesijos stadijų buveines. Būtent tokiose buveinėse vyrauja vietinės floros žemaūgės pionierinės rūšys, o *L. polyphyllus* yra viena iš nedaugelio, dažnai vienintelė, konkurencinga aukštaūgė pionierinė rūšis. Atsparumas sausrai (dėl vandens kaupimo adventyviuose ūgliuose ir didelio gebėjimo atsikurti po sausros pažeidimų) prisideda prie to, kad *L. polyphyllus* yra stiprus konkurentas sausuose dirvožemiuose (Eckstein et al., 2023).

Gausialapiai lubinai dėl gebėjimo fiksuoti atmosferos azotą, keičia dirvožemio sudėtį – papildo azoto junginiais. Lubinų augimo vietose netrukus suveši kiti azotamėgiai augalai – dilgėlės, kiečiai, usnys ir pan. Plotuose, kuriuose įsiveisia gausialapiai lubinai, greitai pakinta pievų ir smėlynų augalų bendrijos,

išnyksta konkurencijai neatsparūs vietiniai augalai (Gudžinskas, 2017). Gausialapių lubinų invazijos poveikyje, pasikeitus augalų bendrijoms kinta ir su jomis susijusios gyvūnų rūšių įvairovė, tai ypač turi įtakos entomofaunai (Valtonen et al., 2006).

Kontrolė ir naikinimo priemonės

Siekiant išvengti gausialapių lubinų invazijos tose vietose, kur jų dar nėra, būtina šių augalų neauginti dekoratyviniais tikslais (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Teritorijose, kuriose gausialapiai lubinai jau auga, priklausomai nuo invazijos lygio ir vietos sąlygų, kontrole siekiama visiškai išnaikinti arba sumažinti *L. polyphyllus* populiaciją.

Mechaninis naikinimas

Dažniausiai mechaninė kontrolė vykdoma šalinant augalus rankiniu būdu, pvz., juos išraunant su šaknimis, arba šienaujant. Mechaninis naikinimas gali sumažinti populiacijos gyvybingumą, dydį ir galiausiai ją išnaikinti tam tikroje vietoje (Eckstein et al., 2023).

Iškasimas

Naikinant pavienius augalus, geriausia juos iškasti vasaros pradžioje, kai išauga žiedynai ir su visomis šaknimis išdžiovinti. Labai svarbu neleisti subrandinti sėklų, kurios dirvožemyje ilgai išlieka daigios (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Šienavimas

Reikia atidžiai pasirinkti šienavimo laiką, nes šienavimo mašinos gali labai prisidėti prie rūšies plitimo. Nepageidaujamos sklaidos rizika tvarkymo metu ir (arba) po jo priklauso nuo sėklų išsivystymo stadijos. Anksti nupjautų augalų žalių ir minkštų sėklų daigumas buvo žemas, o vėlai nupjautų augalų tamsių ir kietų sėklų daigumas buvo ~60 %. Be to, vėlai nupjautų augalų sėkloms pasireiškė fizinė ramybė, todėl jos buvo linkusios sudygti pavasarį (t. y. po žiemos stratifikacijos), o tai gali lemti didesnį daigų išgyvenamumą (Eckstein et al., 2023).

Atvirose buveinėse (pievose, ganyklose, pakelėse) augančius gausialapius lubinus geriausiai kontroliuoti ir naikinti bent du kartus per vasarą juos nupjaujant. Pirmą kartą reikia pjauti gausialapių lubinų žydėjimo pradžioje, maždaug gegužės pabaigoje, o antrą kartą – kai atželia ir vėl pradeda žydėti (Gudžinskas, 2017).

Lubinų naikinimas šienaujant gali užtrukti keletą metų, o nupjautos biomasės ir nuokritų pašalinimas gali užkirsti kelią lubinų tręšiamajam poveikiui dirvožemiui (Valtonen et al., 2006).

Dideliuose plotuose siūloma naikinti, intensyviai pjaunant žolę ir derinant su galvijų ganiava. Apleistuose dirvonuose geriausia naikinti įdirbant žemę ir joje auginant vienmečius kultūrinius augalus (Gudžinskas, Rašomavičius, 2023). Naikinant dirvonuose, taip pat galima – lauką suarti, išakėti, o surinktas šaknis sukrauti į krūvą, apdengti plėvele ir supūdyti (Gudžinskas ir kt., 2014).

Ganymas

Nors *L. polyphyllus* turi nuodingų alkaloidų, jis gali būti kontroliuojamas ganant. Reono biosferos rezervate (Vokietija) avys ir ožkos buvo ganomos siekiant sumažinti lubinų plotą tose vietose, kurių negalima nušienauti, arba po šienavimo. *L. polyphyllus* individai yra ypač pažeidžiami avių ganymo pirmaisiais metais (Eckstein et al., 2023). Galvijų ganiava taip pat naudojama *L. polyphyllus* kontrolei. Galvijai gausialapių lubinų beveik neėda, tačiau augalai nepakenčia nuolatinio mindymo, todėl gyvulių ganymas yra viena iš veiksmingų kontrolės priemonių (Eckstein et al., 2023; Gudžinskas, Rašomavičius, 2023).

Tačiau, kaip ir taikant kitas kontrolės priemones, ganymas gali lemti nepageidaujamą *L. polyphyllus plitimą*. Eksperimento metu buvo nustatyta, kad iki 20,4 % visiškai subrendusių, kietų *L. polyphyllus* sėklų avių išmatose buvo nesuvirškintos. Šių sėklų daigumas buvo 46 %, t. y. 9,4 % nurytų sėklų išgyveno žarnyne. Kadangi sėklos žarnyne gali išsilaikyti > 4 dienas, migruojančios avys gali paskleisti *L. polyphyllus* sėklas kelių kilometrų atstumu. Tačiau šito būtų galima išvengti, jei ganiava būtų tinkamai tvarkoma, t. y. vykdoma prieš sėklų auginimą. Be to, naktinis avių laikymas aptvaruose už saugomų teritorijų ribų gali sumažinti piitimą šiose teritorijose. (Eckstein et al., 2023).

Cheminė kontrolė

L. polyphyllus galima veiksmingai kontroliuoti (naikinti) tikslingai naudojant herbicidus. Tačiau, kadangi ši rūšis įsibrovusi į daugelį didelės gamtosauginės vertės teritorijų Europoje, herbicidų naudojimas didesniu mastu dažnai yra neįmanomas (Eckstein et al., 2023).

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. Aplinkos ministerija, 2023. Gausialapis lubinas (*Lupinus polyphyllus* Lindl.). Atnaujinimo data: 2023-11-14 prieiga per internetą: <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/invazines-rusys/porubrikes-informacija-apie-invazines-rusis/gausialapis-lubinas-lupinus-polyphyllus-lindl/>
3. Eckstein R. L., Welk E., Klinger Y. P., Lennartsson T., Wissman J., Ludewig K., Hansen W., Ramula S., 2023. Biological flora of Central Europe – *Lupinus polyphyllus* Lindley. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 58 (2023) 125715.
4. Gudžinskas Z., Lančiskas R., Dobravolskaitė R., 2008. Invazinių augalų rūšių populiacijų dinamikos ir plitimo tyrimai. Mokslo tiriamojo darbo ataskaita, Botanikos institutas.
5. Gudžinskas Z., Kazlauskas M., Pilate D., Balalaikins M., Pilats M., Šaulys A., Šaulienė I., Šukienė L., 2014. Lietuvos ir Latvijos pasienio regiono invaziniai organizmai. Vilnius, BMK leidykla.
6. Gudžinskas Z., 2017. Kn.: Invazinės rūšys Lietuvoje, p. 35.
7. 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.
8. Valtonen A., Jantunen J., Saarinen K., 2006. Flora and lepidoptera fauna adversely affected by invasive *Lupinus polyphyllus* along road verges. *Biological Conservation* 133(2006) 389-396.