

*Miškininkystė*  
*Forestry*  
*Лесоводство*

---

## Savaiminis beržo (*Betula pendula*) žėlimas žemės ūkiui naudotuose plotuose

---

**Vytautas Suchockas**

Lietuvos miškų institutas,  
Liepų g. 1, Girionys,  
LT-53101 Kauno r.,  
el. paštas [suchockas@centras.lt](mailto:suchockas@centras.lt)

Tirtas savaiminis beržo (*Betula pendula*) žėlimas žemės ūkiui naudotuose plotuose. Nustatyta, kad beržo sėklos byra vidutiniškai 2 mėnesius, o daugiausia sėklų išbyra po medyno laja: 4500–7000 vnt./m<sup>2</sup>. Išbyrėjusių sėklų kiekis tolsiant nuo miško sienos mažėja netolygiai. Toliau kaip 100 m nuo miško sienos atstumu iškritusių sėklų yra ne daugiau kaip 100 vnt./m<sup>2</sup>.

Tirtas beržo sėklų daigumas ir pradinis sėjinukų vystymasis įvairiuose dirvožemio genetiniuose horizontuose žemės ūkio paskirties plotuose bei galimybės mechaniniu dirvos paviršiaus mineralizavimu keisti aplinkos sąlygas ir jų poveikį augalams. Nustatyta, kad geriausias dirvos paruošimo būdas, mažinantis žolinės augalijos išsivystymą bei skatinantis savaiminį žėlimą, yra įvairaus gylio vagų išarimas plūgais arba frezomis. Beržo sėjinukų vystymasis pirmąjį vegetacijos sezoną po sudygimo skirtingo derlingumo augavietėse skiriasi nežymiai.

**Raktažodžiai:** beržas, dirvos paruošimo būdas, dirvožemio horizontai, sėklų sklaida

---

### ĮVADAS

Žemės naudojimo paskirties kitimą sąlygoja bendroji Europos Sąjungos politika. Nepalankių ūkininkavimui dirvų Lietuvoje yra 610,2 tūkst. ha [6]. Lieka geriausia išeitis mažinti dirbamos žemės plotus juos apželdinant. Tokiu būdu bus apsaugoti dirvožemiai nuo degradacijos, pagerintos ekologinės sąlygos ir papildomai užauginama medienos. Nenaudojamų žemių apželdinimas yra sudėtingas nacionalinės reikšmės uždavinys. Dalis šių žemių gali būti natūraliai apželdinta beržynais. Savaiminis beržo žėlimas gali būti praktiška ir pigi alternatyva želdinimui plotuose, esančiuose šalia labai produktyvių motininių beržo medynų.

Kad miškas sėkmingai savaime želtų, svarbu nustatyti palankius ir nepalankius veiksnius, lemiančius žėlinių sėkmę bei būklę. Savaiminiam miško žėlimui lemiamos reikšmės turi atstumas iki sėklų šaltinio ir genetinių dirvožemio horizontų potencinės galimybės

sudaiginti sėklas bei palaikyti gyvybingus sėjinukus [8, 9].

Daugelio metų stebėjimais J. Danusevičius [3] nustatė pagrindinius beržo derėjimo rodiklius. Beržas atviroje vietoje pradeda derėti 10–15 metų, o medyne – 20–30 metų amžiaus. Sėkliniai metai kartojasi kas 2–3 metai. Sėkliniais metais 1 medis subrandina vidutiniškai 420 tūkst. sėklų. Viename hektare pribręstančio medyno subrandinama 140 mln. sėklų. Beržo sėklų gruntinis daigumas siekia 10–30%. Sėkliniais metais medynai paskleidžia gausybę sėklų pavėjui. Žemę pasiekia tik apie 40% subrendusių sėklų. Sėklų nuostoliai susidaro dėl priešlaikinio nesubrendusių sėklų kritimo, šiek tiek sėklų pažeidžia ligos ir kenkėjai. Šalia tuščių sėklų ant žemės nukrenta ir ne visai subrendusių sėklų.

Sėklų sklidimo nuo motininio medyno atstumas priklauso nuo vėjo stiprio bei medžio aukščio.

Medžių sėklos ir vaisiai, kuriuos platina vėjas, pasižymi nedideliu kritimo greičiu. Sėklos kritimą su-

laikantis oro pasipriešinimas yra tiesiog proporcingas sėklos paviršiaus plotui. Todėl vienodos masės, tačiau skirtingo paviršiaus ploto sėklos sklinda nevienodą atstumą. Įvairių medžių rūšių sėklos paviršiaus plotą didinantys organai yra skirtingi.

Yra išskiriami keli sėklų kritimo tipai. Beržo sėkloms būdingas skritulinis sėklų sklidimas. Šiam tipui priklauso plokščios sėklos, esančios skritulio formos sparnelio viduryje, arba sėklos, turinčios du simetriškus sparnelius sutvirtintais pakraščiais.

Natūraliai oro judėjimas yra ne laminarinis, o turbulentinis. Turbulentinis oro judėjimas išlaiko pagrindinę judėjimo kryptį, tačiau oro srovė susidaro iš įvairiomis kryptimis chaotiškai judančių oro kvantų. Todėl teoriškai apskaičiuoti beržo sėklų sklidimo nuotolius, panaudojant matematinius modelius, praktiškai neįmanoma.

### *Vėjo kryptis ir stiprumas*

Pagrindinis sėklų sklidimą limituojantis veiksnys yra vėjo greitis. Beržo sėklos subręsta liepos mėn. ir byra iki rugsėjo mėn. pabaigos. Vidutinis vėjo greitis beržo sėklų byrėjimo metu (liepos–rugsėjo mėn.) kinta nuo 2,7 iki 3,0 m/sek. Sėklų sklidimo nuotoliams didžiausią įtaką turi maksimalūs vėjo greičiai. Šiuo periodu per mėnesį pasitaiko vidutiniškai 8–11 visiškai ramių dienų. Vidutinis vėjo greičio maksimumas – 9,2–9,6 m/s. Vėjų gūsiai yra silpnesni negu pavasarį – 18–24 m/s [13].

Beržo sėklų byrėjimo metu vėjai pučia įvairiomis, nors dažniau pietų, pietvakarių ir pietryčių, kryptimis. Todėl galima teigti, kad motininio medyno padėtis pasaulio šalių atžvilgiu turi mažai įtakos greta medyno esančių plotų apsisėjimui.

### *Sėklų daigumą ir sėjinukų vystymąsi sąlygojantys veiksniai*

Išbyrėjusias plote sėklas veikia daugelis nepalankių veiksnių, todėl neišvengiama jų nuostolių. Sėklų nuostolius sukelia jų išdžiūvimas, nepalanki dirvožemio drėgmė ir temperatūra, sėklų peršalimas, ligos ir kenkėjai [3]. Sudygusių daigelių kiekis plote dėl nepalankių veiksnių taip pat labai mažėja.

Daigelių vystymuisi turi įtakos edafinės dygimo vietos sąlygos: šviesa, šiluma, dirvožemio drėgmė, žolinė augalija, žvėrių, paukščių ir kenkėjų pažeidimai.

**Šviesa ir šiluma.** Šie abu sėklų dygimą ir sėjinukų vystymąsi lemiantys veiksniai tarpusavyje yra glaudžiai susiję.

Šalia medyno esantys buvę žemės ūkio paskirties plotai pakankamai gerai apšviesti, todėl šviesa čia yra nelimituojantis veiksnys. Tačiau labiau apšviesti plotai gerai išyla. Sėklos dygimą skatina sėklos išbrinkimas jai paimant drėgmę iš dirvos, į kurią nu-

krinta sėkla. Žemės ūkio plotai, esantys pamiškėse, ypač tarp miškų, kartais gana stipriai įkaista. Kai kurių autorių duomenimis, smėlio dirvožemiai saulės atokaitoje gali įkaisti iki 50–60°C. Esant tokiai temperatūrai sėklos praktiškai nedygsta. Blogai dygsta sėklos ir esant žemai temperatūrai. Net ir per ilgą dygimo laiką dalis daigų sėklų nesudygsta esant žemesnei kaip +12°C temperatūrai [2, 10, 13].

**Dirvožemio sąlygos.** Dirvožemio drėgmė yra esminis veiksnys, limituojantis sėklų dygimą ir sėjinukų vystymąsi. Drėgmės trūkumas, kaip ir jos perteklius, stabdo sėklų dygimą. Optimali dygstančios sėklos drėgmė yra 35%. Nedygsta sėklos, kurių drėgmė mažesnė kaip 20% ir didesnė kaip 70%. Sėklų dygimą ir daigų šaknų vystymąsi lemia ir dirvožemio rūgštingumas. Žemės ūkio paskirties plotai paprastai pasižymi artima neutraliai reakcija. Tačiau plotuose arčiau stambių pramonės įmonių viršutinis dirvožemio horizontas gali parūgštėti dėl rūgščių kritulių poveikio. Daigelių šaknelės dar neturi mikorizės, todėl jiems jau pavojingas dirvožemio parūgštėjimas iki pH 4 [1, 2, 11, 12].

Sėklų daigumą skatina arba stabdo **dirvožemio danga**. Pamiškėse esančių žemės ūkio plotų dalis gali būti padengta miško paklote, ypač jeigu jie ilgesnį laiką nebuvo naudojami. Miško paklotė ne tik stabdo sėklų daigumą parūgštindama dygimo terpę, bet ir išskiria nuodingas sėkloms medžiagas. Tokia medžiaga gali būti terpentino aliejus [4].

Dirvožemio danga veikia dvejopai. Vieni žolinės augalijos tipai gali skatinti sėklų dygimą, sudarydami palankesnę drėgmės ir šilumos režimą, kiti – stabdo sėklų dygimą ir sėjinukų vystymąsi.

Darbo tikslas – ištirti savaiminio beržynų žėlimo procesą apleistose žemės ūkio plotuose šalia derančių beržynų. Pagrindinis uždavinys – ištirti beržo sėklų sklaidą pamiškėse, nustatyti ekologinių veiksnių įtaką sėklų dygimui ir sėjinukų vystymuisi.

## **METODAI IR SĄLYGOS**

Buvo tiriami beržo sėklų sklaidos pamiškėse dėsnin-gumai. Tyrimai atlikti 2000 ir 2002 m. Dubravos ir Jonavos urėdijų miškuose. Sėklų pasiskleidimo nuotoliai buvo tiriami šalia derančių 45–50 metų beržo medynų. Šio amžiaus medynai pasižymi ypač gausiu derėjimu. Tyrimams buvo atrinkta 11 beržo medynų vienoje miško masyvo pusėje, kuriuose vidutinis medžių aukštis buvo ne mažesnis kaip 20 metrų. Sėklų byrėjimo metu, tostant nuo miško sienos, kas 15 m buvo išdėstytos 1 m<sup>2</sup> apskaitos aikštelės (5 pakartojimais), kuriose 1 kartą per savaitę buvo skaičiuojamos nukritusios beržo sėklos. Apskaitos aikštelės buvo išdėstytos rytų–vakarų kryptimi iki 120 m atstumo nuo miško sienos. Sėklos skaičiuotos nuo liepos pradžios iki rugsėjo pabaigos. Remiantis Kauno ag-

rometeorologijos stoties stebėjimo duomenimis, įvertintas vėjų stipris ir kryptis beržo sėklų byrėjimo metu.

Buvo įvertintos humusinio ir iliuvinio dirvožemio genetinių horizontų potencinės galimybės sudaiginti beržo sėklas ir palaikyti gyvybingus sėjinukus. Tirtas beržo sėklų daigumas ir pradinis sėjinukų vystymasis įvairiuose dirvožemio genetiniuose horizontuose žemės ūkio paskirties plotuose bei galimybės mechaniniu dirvos paviršiaus mineralizavimu keisti aplinkos sąlygas ir jų poveikį augalams. Tyrimai atlikti 5 pakartojimais pagrindinėse beržo augavietėse: Nb (*vaccinio-myrtillosum*), Nc (*oxalidosum*), Nd (*hepatico-oxalidosaum*) ir Lf (*aegopodiosum*), kuriose galima gauti geriausias rezultatus natūraliai įveisiant beržo medynus. Tyrimai atlikti šiuose dirvos paruošimo variantuose ir dirvožemio horizontuose:

- humusiniame horizonte žemesniame kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio);
- humusiniame horizonte aukštesniame kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis);
- humusiniame horizonte seklios vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio);
- iliuviniame horizonte gilios vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis);
- humusiniame horizonte ištais suartoje dirvoje;
- neruoštoje dirvoje.

Didžiausias neigiamas poveikis miško želdiniams pradiname jų vystymosi etape pasireiškia žolinės augalijos konkurencija.

Kiekviename dirvos paruošimo variante buvo išskirtos apskaitos aikštelės (0,5 × 0,5 m), 5 pakartojimai. Jose rugpjūčio pirmojoje dekaodoje, kai žolių masė yra didžiausia, iki žemės paviršiaus buvo nupjauta visa žolinė augalija. Kiekvienoje aikštelėje buvo nustatyta botaninė žolių sudėtis, jų masė (g/m<sup>2</sup>), vidutinis kiekvienos rūšies žolių aukštis bei įvertintas žolinės dangos agresyvumas augalams pagal S. Karazijos [5] skalę.

Beržo sėklų daigumas bei sudygusių sėjinukų vystymasis humusiniame, iliuviniame dirvožemio genetiniuose horizontuose bei neruoštoje dirvoje tirtas išvardytuose dirvos paruošimo variantuose. Šiuose plotuose 5 pakartojimais paruoštos aikštelės beržo sėklų sudygimui tirti.

Visuose variantuose kiekvienoje aikštelėje buvo išsėta po 100 beržo sėklų, jų neįterpant (imituojant natūralų sėklų išbyrėjimą). Sėklos bandymams buvo naudojamos tik paskutinių derliaus metų, prieš tai atskiriant tuščias nuo pilnų, kad sėklų daigumas būtų artimas 100%.

Praėjus 21 dienai po išsėjimo (standartinis laikas, naudojamas sėklų daigumui nustatyti) suskaičiuotos sudygusios sėklos visuose bandymų variantuose. Bendras sudygusių sėklų skaičius buvo nustatytas vegetacijos sezono pabaigoje ir pateiktas sėklų daigumas (%). Vegetacijos sezono pabaigoje buvo nustatyti beržo sėjinukų biometriniai parametrai.

Rezultatai apskaičiuoti naudojant MS EXCEL programą. Apskaičiuoti pagrindiniai statistiniai rodikliai, rezultatų patikimumas ir skirtumų esmingumas.

## REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

**Beržo sėklų sklaida pamiškėje.** Beržo sėklų sklaida pamiškėje tirta 2000 ir 2002 m.

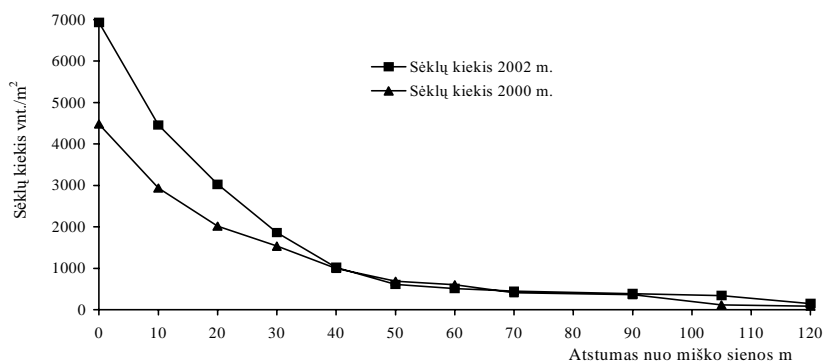
Gausiau beržynai derėjo 2002 m. Sėklų derlius buvo apie 30% didesnis negu 2000 m.

Daugiausia beržo sėklų išbyra pamiškėje prie pat medyno: nuo 4500 (2000 m.) iki 7000 vnt./m<sup>2</sup> (2002 m.) (1 pav.).

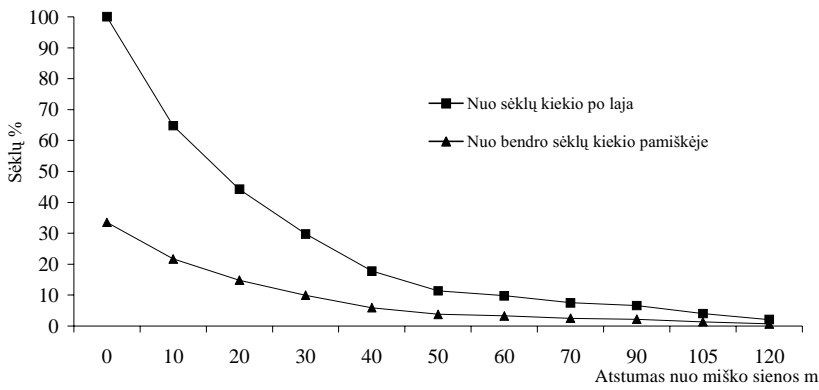
Tolstant nuo miško sienos išbyrėjusių beržo sėklų kiekis labai sparčiai mažėja. 20 m nuo miško sienos atstumu išbyrėjusių sėklų yra 2 kartus mažiau negu po medyno laja. 30 m nuo miško sienos atstumu sėklų yra 3 kartus mažiau, palyginti su sėklų, iškritusių po medyno laja, kiekiu. 40 m atstumu išbyra tik apie 20% beržo sėklų, t. y. aptinkama vidutiniškai tik 1000 vnt./m<sup>2</sup>. Pažymėtina, kad 40 m ir toliau nuo miško sienos iškritusių sėklų kiekiui beveik neturi įtakos motininio medyno derėjimas.

Daugiausia beržo sėklų išbyra iki 40 m nuo miško sienos atstumu, išbyrėjusių sėklų kiekis yra tiesiog proporcingas sėklų derliui, o tolstant nuo miško sienos išbyrėjusių sėklų kiekiai nėra dideli ir kai kuriais derliaus metais praktiškai nesiskiria. Po medyno laja išbyra trečdalis viso beržo sėklų derliaus. Iki 40 m. atstumu išbyra beveik 90% viso sėklų derliaus (2 pav.).

Nuo 40 iki 120 m atstumu išbyrėjusių sėklų kiekis mažėja tolygiai, tačiau šis mažėjimas nėra taip stipriai išreikštas, kaip iki 40 m nuo miško sienos atstumu.



1 pav. Beržo sėklų kiekis pamiškėje priklauso nuo atstumo iki miško sienos



2 pav. Beržo sėklų kiekio pasiskirstymas (%) tolstant nuo miško sienos

120 m atstumu išbyrėjusių beržo sėklų kiekis sudaro tik apie 3% sėklų, išbyrėjusių po medyno laja, kiekio. Tačiau priklausomai nuo sėklų derliaus ir šiame atstume išbyra iki 100 sėklų/m<sup>2</sup>. Esant palankioms sėklų dygimo sąlygoms ir šiame atstume nuo miško sienos sėklų kiekis pakankamas susiformuoti labai produktyviems savaiminės kilmės beržynams.

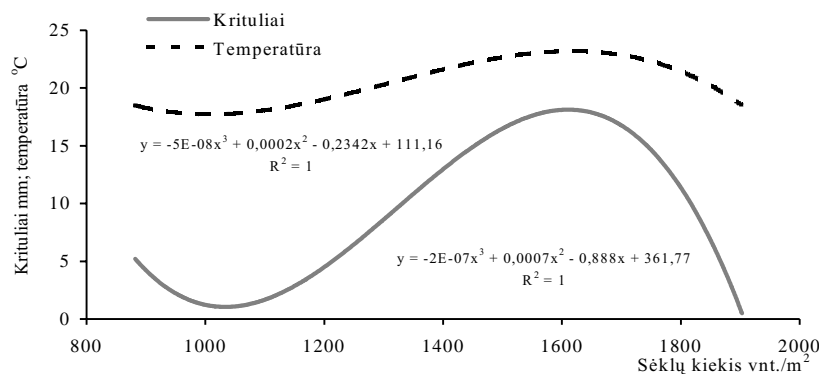
Pavienės beržo sėklas vėjas gali toli nunešti, tačiau jų nepakanka medynams suformuoti.

2002 m. medyne subrendusios beržo sėklos pradėjo byrėti antroje liepos mėn. pusėje. Liepos 19 d. pamiškėje išbyrėjo tik 419 beržo sėklų/m<sup>2</sup>, tačiau po savaitės pamiškėje išbyrėjusių beržo sėklų kiekis padidėjo beveik 5 kartus (2032 vnt./m<sup>2</sup>).

Daugiausia beržo sėklų pamiškėje išbyra rugpjūtį: per savaitę vidutiniškai 900–1900 vnt./m<sup>2</sup>.

Beržo sėklos intensyviai byra iki rugsėjo pirmojo dešimtadienio. Vėliau krenta tik pavienės medžių lajose likusios blogiau išsivysčiusios sėklos. Atskirais periodais išbyrėjusių sėklų kiekis yra nevienodas. Tam didžiausią įtaką turi vidutinė oro temperatūra ir santykinė oro drėgmė. Daugiausia beržo sėklų išbyra, kai vidutinė paros oro temperatūra siekia apie 18°C (3 pav.).

Santykinė oro drėgmė yra tiesiogiai susijusi su kritulių kiekiu. Tačiau 2002 m. byrant beržo sėk-



3 pav. Beržo sėklų byrėjimo priklausomybė nuo kritulių kiekio ir vidutinės paros oro temperatūros

loms lijo retai ir negausiai, todėl sėklų byrėjimo priklausomybė nuo kritulių kiekio turi būti įvertinta vėlesnių metų tyrimais.

### Dirvožemio genetinių horizontų potencinės galimybės sudaiginti sėklas ir palaikyti gyvybingus sėjinukus

*Konkurencinis augalijos vystymasis priklausomai nuo dirvožemio genetinio horizonto ir dirvos paruošimo būdo.* Kelerius metus nenaudoti žemės ūkio plotai paprastai būna apaugę žoline augalija, suvelnėję. Dirvos paviršiuje yra daug

piktžolių sėklų, kurios ir nepalankiomis sąlygomis nesudygsta, tačiau nepraranda daigumo. Be to, žemės ūkio plotuose yra piktžolių sėklų ir gilesniuose dirvožemių horizontuose, kuriuose jos buvo įterptos ruošiant dirvą auginamiems žemės ūkio augalams.

Mechaninis dirvos paruošimas visose augavietėse stabdo piktžolių augimą. Tačiau dirvos paruošimo efektas žolių atžvilgiu yra nevienodas ir priklauso nuo augavietės ir dirvos paruošimo būdo.

Gausiausia žolinė augalija yra Lf augavietėje (1 lentelė). Silpniausiai žolinė augalija vystosi Nb augavietėje. Vagos dugne iliuviniame horizonte Nb augavietėje žolių visai nėra arba jos dengia ne daugiau kaip 20% dirvos paviršiaus. Šioje augavietėje gausiausiai žolinė augalija vystosi dirvą suarus ištaisai bendros paskirties žemės ūkio plūgu. Žemės ūkio plūguose montuojami daugiausia cilindriniai verstuvai, kurie gerai supurena žemę. Supurentoje žemėje susidaro palankios sąlygos sudygti piktžolėms ir iš gilesnių dirvos sluoksnių.

Ištisai suartoje dirvoje šalia žemų žolių yra apie 20% aukštų, mažus savaiminukus užtamsinančių žolių, o jų sausa masė yra didžiausia, palyginti su kitais dirvos paruošimo variantais.

Dirvos paruošimas įvairaus storio riekėmis naudojant miško plūgus pagal žolinės augalijos išsivystymą užima tarpinę padėtį tarp ištisinio dirvos ruošimo ir dirvos ruošimo vagomis.

Derlingesnėje Nc augavietėje silpniausiai žolinė augalija vystosi paruošus ją vagomis plūgu PKL-70, pašalinus visą ariamąjį sluoksnį. Atidengtame iliuviniame horizonte yra mažiau piktžolių sėklų, todėl pirmojo vegetacijos sezono pabaigoje čia žolės dengia iki 20% ploto. Šioje augavietėje daugiausia žolių yra nestoromis riekėmis paruoštoje dirvoje. Tačiau šios žolės nėra labai aukš-

1 lentelė. Konkurencinės žolinės augalijos išsivystymas priklausomai nuo dirvožemio genetinio horizonto (dirvos paruošimo būdo)

Dirvožemio genetinis horizontas (dirvos paruošimo būdas)	Žolinės dangos agresyvumas balais (S. Karazija, J. Jurelionis, V. Vaičiūnas)	Vidutinis žolių aukštis cm	Sausų žolių svoris g/m <sup>2</sup>
<i>Nb (vaccinio-myrtillosum)</i>			
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)	1	49,0 ± 6,6	57,4 ± 6,8
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)	1	44,7 ± 9,2	41,7 ± 9,5*
Humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)	1	42,3 ± 6,3*	36,1 ± 5,2*
Iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)	0	53,5 ± 5,1*	8,2 ± 1,9*
Ištisai suarta dirva	1	52,6 ± 8,4	58,3 ± 7,7
<i>Nc (oxalidosum)</i>			
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)	2	23,9 ± 14,5	221 ± 22,8
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)	1	26,4 ± 9,2	103 ± 16,5*
Humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)	1	15,1 ± 4,1*	64,1 ± 8,7*
Iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)	0	21,0 ± 5,6	64,4 ± 6,7*
Ištisai suarta dirva	1	23,7 ± 5,1	121,4 ± 10,2*
<i>Nd (hepatico-oxalidosum)</i>			
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)	2	36,6 ± 3,9	227,3 ± 17,6
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)	1	23,5 ± 5,4*	106,7 ± 8,7*
Humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)	1	24,4 ± 4,6*	164,5 ± 14,3*
Iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)	1	33,7 ± 6,3	64,4 ± 9,7*
Ištisai suarta dirva	3	45,1 ± 9,5*	321,4 ± 23,6*
<i>Lf (aegopodiosum)</i>			
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)	3	35,7 ± 6,6	344,4 ± 31,7
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)	2	32,3 ± 4,3	248,1 ± 29,5*
Humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)	2	44,3 ± 7,1*	202,6 ± 12,3*
Iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)	2	21,6 ± 6,2*	267,7 ± 24,1*
Ištisai suarta dirva	4	45,2 ± 5,5*	423,9 ± 31,0*

\* Skirtumai statistiškai patikimi.

tos, be to, pagrindinė žolių masė (221 g/m<sup>2</sup>) yra išsidėsčiusi riekės pakraščiuose.

Nd augavietėje ištisai žemės ūkio paskirties plūgu suartoje dirvoje žolinė danga vyrauja beveik vi-

same plote. Čia 20–60% žolių yra aukštos, užtamsinančios nedidelius savaiminukus. Jos sausos sveria 321 g/m<sup>2</sup>. Gana gausiai žolinė augalija vystosi ir nestoromis riekėmis paruoštoje dirvoje. Čia taip pat

vyrauja beveik ištisinė žolių danga, tačiau žolės yra žemesnės, negu ištisai suartoje dirvoje. Mažiausia žolinės augalijos konkurencija pasireiškia iliuviniame horizonte vagomis paruoštoje dirvoje.

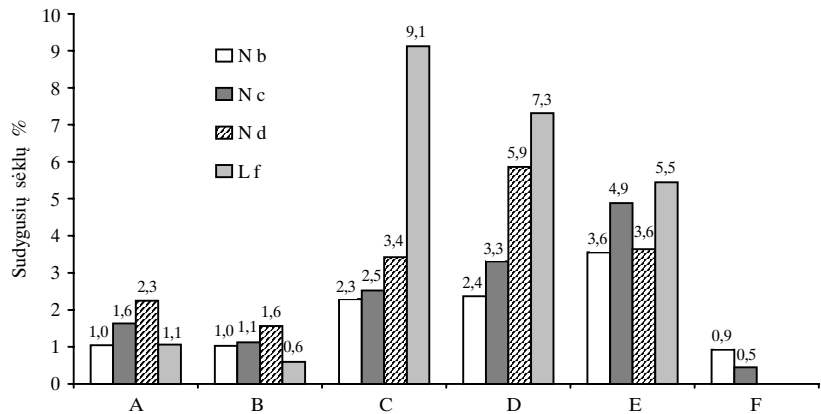
Drėgnesnėje ir labai derlingoje Nf augavietėje žolinė augalija vystosi gana gausiai ir paruoštoje dirvoje. Ištisai žemės ūkio paskirties plūgais paruoštoje dirvoje jau per pirmąjį vegetacijos sezoną prasideda velėnėjimo procesas, nors varpinių žolių projekcinis padengimas ir nėra didesnis kaip 60%. Dėl didesnio dirvožemio derlingumo ir geresnės struktūros derlingose augavietėse žolės gana stipriai vystosi ir riekėmis paruoštoje dirvoje. Nors čia suvelėnėjimą sukeliančios žolės yra tik pavienės, tačiau gausu kitų sėjinukų užtamsinančių žolių. Todėl derlingose augavietėse, be cheminių kovos su piktžolėmis priemonių, savaiminis plotų žėlimas gali būti ne visuomet sėkmingas.

#### Dirvos paruošimo įtaka beržo sėklų daigumui

Skirtingais metodais paruoštoje dirvoje sėklų daigumą tuo pačiu metu limituoja ir skirtingų ekologinių sąlygų kompleksas.

Išbyrėjusios medžių sėklos, kad galėtų sudygti, pirmiausia turi patekti į pakankamai drėgną aplinką. Skirtingai nuo daigynų, kur sėklos padengiamos drėgmę sulaikančiomis medžiagomis, savaiminiuose žėliniuose sėklos išlieka nepadengtos. Dygstančiai sėklai ypač svarbi ją supančio oro drėgmė. 2000 m. pavasaris buvo ypač sausas, tačiau kartu nepalankus išbyrėjusioms sėkloms dygti. Todėl praėjus 21 parai po sėklų išsėjimo nustatyta, kad visose augavietėse ir visuose dirvos paruošimo variantuose sėklos nesudygo. Ypač nepalankios sėkloms dygti sąlygos buvo Nb augavietėje riekėmis paruoštoje dirvoje. Čia drėgmės tebuvo tiek, kad net dirvožemio daleles pustė vėjas.

Antrojoje vegetacijos sezono pusėje iškrito daug kritulių, sėklų dygimo sąlygos buvo palankios. Vegetacijos sezono pabaigoje atlikti tyrimai parodė, kad sėklos geriausiai dygsta drėgnose augavietėse, tačiau dauguma sudygusių sėklų žūva nespėjusios išsisknyti. Geriausiai sėklos sudygo ir derlingose augavietėse (4 pav.). Lf augavietės humusiniame horizonte vagos dugne sudygo 9%, iliuviniame horizonte – 7,3% beržo sėklų. Šiek tiek mažiau sėklų sudygo Nd augavietės iliuviniame horizonte (5,8%). Gero-



4 pav. Beržo sėklų daigumas įvairiuose dirvožemio genetiniuose horizontuose priklausomai nuo augavietės.

A – humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)

B – humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)

C – humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)

D – iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)

E – ištisai suarta dirva

F – neruošta dirva

kai mažiau beržo sėklų sudygsta skurdžių augavietėse (2–3%). Beržo sėklos palyginti nebloggerai sudygsta visose augavietėse ištisai plūgais suartoje žemės ūkio paskirties dirvoje (3,5–5,5%), tuo tarpu kauburėliuose sudygsta tik apie 1–2% beržo sėklų. Į kauburėlį patekęs beržo sėklas, greitai negavusias drėgmės ir neišbrinkusias, vėjas nupučia į neruoštą dirvą. Be to, mikropakilimo yra aukštesnė dirvožemio temperatūra, tačiau kur kas sausesnis sėklas supantis oras.

Neruoštoje suvelėnėjusioje dirvoje beržo sėklos geriau dygsta nederlingose augavietėse, kuriose palyginti netanki žolinės augalijos danga. Derlingose augavietėse tanki žolinė danga, išlaikydama drėgmę, gali sudaryti ir palankias sėkloms dygti sąlygas, tačiau sudygusi sėkla negali pasiekti mineralinio dirvožemio horizonto.

Pateikti duomenys rodo, kad siekiant geresnių savaiminio žemės ūkio plotų žėlimo rezultatų, būtina pūrenti žemės paviršių. Geriausias dirvos paruošimo būdas, skatinantis savaiminį žėlimą, yra įvairaus gylio vagų išarimas plūgais arba frezomis. Žemę įdirbus prieš žėliant plotams būtų galima išvengti aikščių susidarymo žėliniuose. Dirvos dirbimas padeda pagerinti struktūrą žėlinių, esančių toliau nuo miško sienos, nes tolstant nuo miško sienos išbyra mažiau daigių medžio sėklų.

#### Savaiminukų vystymasis įvairiuose dirvožemių genetiniuose horizontuose

Dygstančiai sėklai daugiausia įtakos turi ją supančio oro drėgmė, tuo tarpu savaiminuko vystymąsi lemia

2 lentelė. Įvairiuose dirvožemio genetiniuose horizontuose sudygusių beržo sėjinukų augimas								
Dirvožemio genetinis horizontas (dirvos paruošimo būdas)	Sėjinukų biometriniai parametrai pagal augavietes							
	Nb		Nc		Nd		Lf	
	skersmuo mm	aukštis cm	skersmuo mm	aukštis cm	skersmuo mm	aukštis cm	skersmuo mm	aukštis cm
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis pusė ariamojo sluoksnio)	0,88 ± 0,05	2,21 ± 0,15	1,74 ± 0,07	2,84 ± 0,16	1,55 ± 0,12	2,78 ± 0,1	1,88 ± 0,21	2,85 ± 0,21
Humusinis horizontas kauburėlyje (kauburėlio aukštis visas ariamasis sluoksnis)	0,81 ± 0,09	1,95 ± 0,22	1,92 ± 0,18	2,13 ± 0,16*	1,37 ± 0,23	2,03 ± 0,22*	1,71 ± 0,25	2,90 ± 0,33
Humusinis horizontas vagos dugne (vagos gylis pusė ariamojo sluoksnio)	1,45 ± 0,07*	3,83 ± 0,26*	1,92 ± 0,11	3,5 ± 0,21*	1,97 ± 0,16*	2,98 ± 0,16	1,77 ± 0,26	3,06 ± 0,14
Iliuvinis horizontas vagos dugne (vagos gylis visas ariamasis sluoksnis)	1,31 ± 0,66*	3,85 ± 0,18*	1,71 ± 0,26	3,11 ± 0,24	1,28 ± 0,27	2,96 ± 0,17	1,95 ± 0,35	3,75 ± 0,21*
Ištisai suarta dirva	1,99 ± 0,13*	2,77 ± 0,09	1,49 ± 0,21	3,54 ± 0,19*	–	–	–	–

\* Skirtumai statistiškai patikimi.

dirvožemio drėgmė, temperatūra bei mineralinės mitybos elementų kiekis dirvožemyje.

Stabiliausias drėgmės režimas augalams yra vagos dugne humusiniame arba iliuviniame horizonte, tuo tarpu mikropakilimuose sausringu periodu drėgmės gali sumažėti iki augalams sunkiai prieinamos ribos. Tačiau riekėse arba kauburėliuose yra palankesnis šilumos režimas bei optimalesnė mineralinės mitybos elementų koncentracija.

Savaiminukai geriausiai auga vagos dugne esančiuose iliuviniame arba humusiniame horizonte nepriklausomai nuo augavietės derlingumo (2 lentelė): jų aukštis – 3–3,75 cm, skersmuo – 1,5–2 mm. Tačiau kauburėliuose augančių beržiukų biometriniai parametrai yra beveik 1,5 karto mažesni, negu analogiškose augavietėse vagos dugne augančių beržiukų.

Beržo sėjinukų vystymasis pirmąjį po sudygimo vegetacijos sezoną skirtingo derlingumo augavietėse skiriasi nedaug. Sėjinukų vystymosi skirtumai gali išryškėti kitais vegetacijos periodais, nes pirmąjį vegetacijos sezoną dėl užsitęsusių sėklų dygimo savaiminukai vystosi trumpesnį laiką. Be to, jie kurį laiką patenkina savo poreikius endosperme esančiomis maistmedžiagėmis, nepasisavindami jų iš dirvožemio. Todėl parenkant skatinimo priemones žemės ūkio plotų savaiminiam žėlimui daugiausia dėmesio reikėtų skirti dirvos paruošimo variantui, kuris sukuria kompleksą palankiausių sąlygų sėkloms sudygti, bet ne sėjinukų vystymuisi pirmąjį vegetacijos sezoną.

## IŠVADOS

1. Beržo sėklų byrėjimo metu per savaitę pamiškėje, šalia derančių 45–50 metų medynų, išbyra vidutiniškai nuo 900 iki 1900 sėklų/m<sup>2</sup>.

2. Iki 40 m nuo miško sienos atstumu išbyra beveik 90% viso beržo sėklų derliaus, išbyrėjusio pamiškėje. Tolstant nuo šios ribos sėklų išbyra nedaug, ir atskirais metais sėklų derlius praktiškai nesiskiria. Po medyno laja išbyra trečdalis beržo sėklų derliaus.

3. Beržo savaiminukai geriausiai auga vagos dugne esančiuose iliuviniame arba humusiniame horizonte nepriklausomai nuo augavietės derlingumo. Įvairaus gylio vagų išarimas plūgais arba frezomis mažina žolinės augalijos išsivystymą bei skatina savaiminį žėlimą.

Gauta  
2003 08 21

## Literatūra

- Buchholz F., Neumann E. Der Einfluss der Bodenbearbeitung und Düngung auf den Wasserhaushalt und die Durchwurzelung sandiger Waldböden Brandenburgs. Albrecht-Thaer-Archiv. 1964. Bd. 8. S. 525–536.
- Cassel D. K. Effects of soil characteristics and tillage practices on water storage and its availability to plant roots // Raper C. D., Jr. & Kramer P. J. (editors). Crop relations to Water and Temperature stresses in Humid temperate Climates. Westview Press, Boulder, CD, 1983. P. 167–186.

3. Danusevičius J. Fenologiniai stebėjimai ir derėjimo įvertinimas. Miškininko žinynas. Vilnius: Mokslas, 1991. P. 89–94.
4. Edwards C. A. & Bohlen P. J. Biology and Ecology of Earthworms, 3rd ed. London: Chapman and Hall, 1996.
5. Karazija S. Lietuvos miško tipai. Vilnius: Mokslas, 1988. 212 p.
6. Kairiūkštis L., Vaičys M. Lengvai pažeidžiamų ir žemdirbystei nepalankių žemių vieta Lietuvos ekologinio tvarumo sistemoje. Ekologiškai jautrių ir nepalankių žemės ūkiui žemių naudojimo Lietuvoje mokslinės, socialinės ir gamybinės problemos integruojantis į Europos Sąjungą. Vilnius, 1997. P. 37–49.
7. Kohlermann L. Untersuchungen über die Verbreitung der Samen und Früchte mitteleuropäischer Bäume durch den Wind. München, 1950. 75 S.
8. Kohlstock N. Ackeraufforstung // Der Wald. 1992. Bd. 42(11). S. 406–407.
9. Leibundgut H. Die natürliche Waldverjüngung. Verlag Paul Haupt Berlin und Stuttgart, 1981. 108 S.
10. Orlander G., Gemmel P. and Hunt J. Site preparation: a Swedish overview. Swedish University of Agricultural Sciences. Sweden, 1990. 59 p.
11. Vaičys M. Vyraujančių normalaus drėgnumo augaviečių dirvožemių fizikinės savybės ir jų ekologinė reikšmė. Miško ūkio ir aplinkos apsaugos problemos: moksl. konf. medžiaga (1998 m. birželio 18 d.). LŽŪU Miškų fak. Kaunas-Akademija, 1998. P. 126–127.
12. Кауричев И. С., Гречин И. П. Почвоведение. Москва: Колос, 1969. 575 с.
13. Каушила К. А. Климат Вильнюса и Каунаса. Ленинград, 1983. 225 с.

#### Vytautas Suchockas

#### NATURAL REGENERATION OF SILVER BIRCH (*BETULA PENDULA*) ON ABANDONED AGRICULTURAL LAND

#### S u m m a r y

Natural regeneration of birch (*Betula pendula*) on abandoned agricultural land was studied in the period from 2000 to 2002. Birch seed dispersal was found to last more than 2 months. Most of the birch seeds (4500 to 7000 seed per m<sup>2</sup>) landed close to the forest edge. With the distance from the forest edge the number of seeds decreased unevenly. At a distance of 100 m the amount of birch seeds did not exceed 100 seed per m<sup>2</sup>.

Birch seed germination and the initial development of seedlings in different soil horizons on abandoned agricultural land were studied. The possibilities to improve growing conditions and to decrease the negative impact of the environment on seedlings by applying mechanical soil scarification were studied. The best soil scarification method for natural regeneration of birch on abandoned agricultural land was found to be soil preparation in disc trenches and furrows of different depth. This soil preparation method reduces significantly the grass competition.

The development of birch seedlings in the first growing season slightly differs on soils of different fertility.

**Key words:** seed dispersal, silver birch, soil preparation methods, soil horizons

#### Витаутас Сухоцкас

#### ЕСТЕСТВЕННОЕ ОБЛЕСЕНИЕ БЫВШИХ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ БЕРЁЗОЙ БОРОДОВЧАТОЙ (*BETULA PENDULA*)

#### Р е з ю м е

Исследование распространения семян берёзы на бывших почвах сельскохозяйственного назначения проведены в 2000–2003 гг. Установлено, что распространение семян берёзы начинается в середине июля и продолжается более двух месяцев. Самое большое количество семян (от 4500 до 7000 семян/м<sup>2</sup>) выпадает непосредственно у опушки леса. С увеличением расстояния от материнского древостоя количество выпавших семян уменьшается неравномерно. На расстоянии 100 м от материнского древостоя количество семян не превышает 100 семян/м<sup>2</sup>.

Исследование проведено по изучению всхожести семян и развитию сеянцев берёзы в различных почвенных горизонтах на бывших почвах сельскохозяйственного назначения, а также возможности механической подготовки почвы изменить экологические условия и их негативное влияние для растений. Установлено, что лучшим способом подготовки почвы под естественное облесение, препятствующим развитию сорняков, является её обработка плугами и фрезами.

Развитие сеянцев берёзы в различных почвенных условиях в первом году вегетации незначительны.

**Ключевые слова:** берёза, почвенные горизонты, распространение семян, способ подготовки почвы