

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO BOTANIKOS SODO RAŠTAI



SCRIPTA HORTI BOTANICI
UNIVERSITATIS VYTAUTI MAGNI

Skiriama
Kauno botanikos sodo
septyniadešimtpenkmečiui

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO LEIDYKLA
KAUNAS 1999

118

J. KARPAVIČIUS

ĮVAIRIAUS HIDROLOGINIO REŽIMO SĄLYGOMIS AUGANČIŲ EGLIŲ (*PICEA ABIES* (L) KARSTEN) RADIALINIO PRIEAUGIO SAVITUMAI IR ATSPARUMAS NEIGIAMAM ŽIEVĖGRAUŽIŲ POVEIKIUI

Santrumpa

Tyrimams buvo parinkta 7 tyrimo bareliai mišriuose eglynuose, augančiuose skirtingomis dirvožemio mechaninės sudėties, hidrologinio režimo ir reljefo sąlygomis.

Analizuojant radialinio prieaugio dėsningumus nustatyta, kad ilgų (3—4 m) sausų periodų metu eglių prieaugis smarkiai sumažėja, ypač vėlyvosios medienos sąskaita. Toks prieaugio bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienų (a/v) santykio sumažėjimas sausrų metu yra vienas požymių, nusakančių eglių fiziologinę būklę ir kartu parodančių jų atsparumą žievėgraužiams (*Ips typographus* L). Atsparumas žievėgraužiams susijęs ir su dirvožemių hidrologiniu režimu. Eglynai, augantys laikinai pernelyg drėgnos dirvos sąlygomis, yra mažiau atsparūs neigiamam kenkėjų poveikiui.

Terminai: eglė, radialinis prieaugis, priklausomybė, sausra, požymis.

ĮVADAS

Kasmetinį medžių radialinio prieaugio dydį lemia daugybė veiksnių: klimato ir augimviečių sąlygos (Bitvinskas, 1974; Fritts, 1976; Kairiūkštis ir kt., 1996 ir kt.), medžių klasė ir konkurenciniai santykiai medyne (Kairaitis, 1973; Bugajev ir kt., 1978; Richter, 1978 ir kt.), amžius (Mironov, 1978), ento kenkėjai (Kristensen 1987, 1996), medžių defoliacija (Ozolinčius ir kt., 1996) bei kt. Per pastaruosius kelis dešimtmečius prisidėjo dar ir neigiamas antropogeninis poveikis (Juknys, 1987; Juknys ir kt., 1987; Stravinskienė, 1994).

Iki šiol Lietuvoje palyginti gerai ištirtinėta tik pušų (*Pinus sylvestris* L) ir ąžuolų (*Quercus robur* L) radialinio prieaugio priklausomybė nuo įvairių veiksnių. Tuo tarpu eglių radialinio prieaugio eiga bei ją nulemiantys veiksniai kol kas mažai tyrinėti (Čerškienė, 1972; 1978; Kairiūkštis ir kt., 1987).

Ypač aktualūs eglių radialinio prieaugio tyrimai tapo pastaruoju metu, kai po keleto sausų metų eglynai nusilpo ir buvo masiškai pažeisti kinivarpų.

Renkant medžiagą tyrimams buvo pastebėta, kad vienuose medynuose eglės išdžiūvusios ištisai arba išlikusios tik jaunesnės. Tuo tarpu už keleto metrų jos ir toliau žaliuoja, tiek senos, tiek jaunos, ypač mišriame medyne. Siekiant išsiaiškinti, ar eglių atsparumas neigiamam žievėgraužių poveikiui nėra susijęs su medyno rūšine sudėtimi, tyrimo bareliai buvo pasirinkti mišriuose medynuose, augančiose įvairiuose augimvietėse, besiskiriančiose dirvožemio mechanine sudėtimi, gruntinių vandenų gyliu bei reljefo pobūdžiu.

Tyrimo objektai ir metodika

Daugiausia tyrimams buvo pasirinkta netoli Kauno augantys miškai, kad radialinio prieaugio priklausomybę nuo klimato veiksnių būtų galima įvertinti, pasitelkus kiek galima ilgesnio laikotarpio duomenis. Be to, Kauno meteorologinės stoties stebėjimai yra vieni ilgiausių Lietuvoje.

Šiems tyrimams buvo pasirinkta 7 tyrimo bareliai (t. b.): du t. b. (Nr. 2 ir Nr. 3) Kazlų Rūdos urėdijos Kazlų Rūdos g-jė (72 kv.) ir trys Kauno aukštesniosios miškų mokyklos eksperimentinėje urėdijoje (KAMM — Eu). Vienas iš jų (Nr. 4) — Šilėnų g-jė (33 kv.) ir du (Nr. 5a ir 5v) Kačerginės g-jė (117 kv.). Norint palyginti, kaip eglės reaguoja kituose Lietuvos regionuose, dar du t. b. (Nr. 6k ir 6v) pasirinkti Aukštaitijos nacionalinio parko Vaišniūnų g-jė (74 kv.).

Be gražtų iš medžių paimtų gręžinėlių, kiekviename t. b. buvo iškasti dirvožemio profiliai, o aplinkiniuose medynuose zonuojama geologo gražtu. Nenorėdami labai išplėsti rezultatų aptarimo, detalai visų dirvožemių neaprašinėsimė, pateiksime jų zondavimo duomenis.

Medynai, kur parinkti tyrimo bareliai Nr. 2 ir Nr. 3, auga aliuviniame smėlio dirvožemyje, susidariusiame po paskutinio apledėjimo.

Tyrimo barelyje Nr. 2 medyno rūšinė sudėtis 7P3E. Medynui būdinga *Pinetum-oxalidoso-myrttillosum* miško tipas ir auga mezoreljefo sąlygomis. Aukščio skirtumas tarp viršutinio ir apatinio taškų 2,7 m, o gruntinis vanduo pakilimo viduryje aptinkamas 2,15 m gylyje. Čia dirvožemis laidas vandeniui, bet dėl topografinės padėties vandens nuotekis iš medyno yra silpnas. Iš atskirų dirvožemio horizontų reikia paminėti eliuvinį, kuris aptinkamas 18—31 cm gylyje, ir iliuvinį su baltomis kietomis dėmėmis, esantį 32—40 cm gylyje.

Tyrimo barelis Nr. 3 yra už 500 m nuo Nr. 2. Medyno rūšinė sudėtis 5P4E 1 B. Miško tipas — *Pinetum myrttillosum*. Šio medyno dirvožemio paviršiuje randama 10 cm sudurpėjęs horizontas su silpnai perpuvusia paklote. Nuo 21 iki 40 cm eina pilkšvai rusvas eliuvinis horizontas su baltomis dėmėmis, o nuo 41 iki 51 cm tamsiai rudas, kietas iliuvinis sluoksnis. Gruntinis vanduo — 1,2 m gylyje. Reljefas lygus, medyno viduryje — mikropakilimai.

Barelis Nr. 4 buvo parinktas Šilėnų girininkijoje, Nemuno slėnio viršuje, netoli šlaito krašto. Todėl šiame barelyje geros vandens pertekliaus nuotekio sąlygos, nors dirvožemyje nuo 2 m prasideda molio sluoksnis, trukdantis vandeniui sunktis gilyn. Kiti dirvožemio horizontai analogiški barelio Nr. 2 horizontams, išskyrus tai, kad eliuvinis ir iliuvinis sluoksnis aptinkami giliau (atitinkamai 68—82 cm ir 83—130 cm gylyje). Medyno sudėtis — 7P3E, miško tipas — *Pinetum oxalidoso-myrttillosum*.

Medynas Kačerginės g-jė auga kalvoto reljefo sąlygomis — viršutinėje Nemuno slėnio terasoje. Todėl čia pasirinkti du t. b. — terasos viršuje (5v) ir apačioje (5a). Vyraujantis miško tipas medyne — P. ox. m., o jo rūšinė sudėtis — 6E (110)4P(110). Dirvožemiui viršutinėje dalyje būdinga:

A₀ — 0—3 cm,

A₁A₂ — 3—15 cm pilkšvai juosvas priesmėlis,

B₁ — 15—40 cm rausvai gelsvas smėlis,

B₂ — 40—62 cm gelsvas smėlis,

B₃ — 62—92 cm šviesiai gelsvas beskeletinis smėlis, giliau su molio priemaiša.

Medyno apatinėje dalyje aptinkami irgi panašūs horizontai. Esminis skirtumas nuo viršutinės dalies — glūdoka dirvos sanklota, o nuo 65 cm smėlis kaitaliojasi su molio juostomis. Tiek viršuje, tiek apačioje gruntinis vanduo yra giliau kaip 2 m.

Labai panašiomis reljefo sąlygomis medynas auga ir Vaišniūnų g-jė. Jame taip pat parinkti du t. b.: 6v — kalvos viršuje ir 6k — kirtimvietėje. Čia (6k) gręžinėliai paimti iš išlikusių žaliuojančių eglių. Šioje vietoje dirvožemiui būdinga:

A₀ — 0—5 cm,

A₁A₂ — 5—11 cm, pilkšvai juosvas priesmėlis,

B₁ — 11—36 cm, rupus, rausvai geltonas smėlis su akmeningu sluoksniu apačioje,

B₂ — 36—48 cm, rupus, rudai geltonas smėlis,

B₃ — 48—68 cm, rupus, rudas smėlis su balkšvomis ir tamsiai rudomis dėmėmis,

C — 68—120 cm, rupus balkšvas smėlis su žvyro ir akmeningais tarp sluoksniais, giliau pereina į žvyrą.

Tyrimo metu (1996 06 07) visi horizontai tame profilyje buvo drėgni.

Esminis dirvožemio skirtumas kalvos viršuje yra tas, kad čia horizontai susideda iš smulkaus, šviesesnio smėlio, neakmeningi ir iki C horizonto — sausesni.

Kai kuriuose iš šių barelių radialinio prieaugio tyrimai jau buvo atlikti anksčiau, todėl juose gręžinėliai buvo imami trūkstamo laikotarpio rievėms nustatyti, o naujai parinktuose — viso medžių augimo laiko. Prieaugio gražtų gręžinėliai paimti iš pagrindinių medyną sudarančių medžių rūšių, ne mažiau kaip 10 iš kiekvienos rūšies individų. Gręžinėlių pamatinis radialinis prieaugis buvo išmatuotas 0,05 mm tikslumu, naudojant mikroskopo MBS — 9. Apskaičiavus kiekvienos medžių rūšies pamatinius vidurkius, jie buvo naudojami tolesnei analizei.

Ankstesnių tyrimų tikslas buvo įvertinti atskirų medžių rūšių radialinio prieaugio priklausomybės nuo klimato veiksnių ir augimviečių sąlygų savitumus bei bendrus dėsningumus (J. Karpavičius ir kt., 1996 m). Toks įvertinimas buvo atliktas apskaičiuojant tarp radialinio prieaugio ir klimato veiksnių (temperatūrų ir kritulių) sekų koreliacinius koeficientus. Jie buvo apskaičiuoti tiek remiantis atskirų mėnesių vidutiniais duomenimis, tiek hidrologinių metų (rugsėjis–rugsėjis) vidurkiu.

Koreliaciniai koeficientai tarp prieaugio ir klimato veiksnių buvo apskaičiuoti viso stebėjimų laikotarpio ir atskirų drėgnumo periodų. Šie periodai

buvo išskirti pagal J. Jablonskio ir R. Janukėnienės (1978) duomenis, sudarytus remiantis upių nuotėkio dinamika. Pirmasis (1964—1977) ir trečiasis (1933—1944) yra santykinai sausi, o antrasis (1945—1963) ir ketvirtasis (1922—1936) — drėgni.

Tikslinant eglių radialinio prieaugio savitumus, paskutinių tyrimų metu dar buvo apskaičiuota vidutinis radialinis prieaugis bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienų santykis (a/v). Šių vidurkių skaičiavimui panaudotas jau minėtų periodų sausiasių (1936—1942, 1962—1966 ir 1988—1992) ir drėgniasių (1948—1954, 1970—1975 ir 1983—1987) metų prieaugis, taip pat šių metų vidutiniai temperatūrų ir kritulių dydžiai.

Rezultatai ir jų aptarimas

Ankstesni tyrimai parodė, kad pušų ir eglių radialinio prieaugio reakcija į klimato veiksmus priklauso nuo mechaninės dirvožemio sudėties ir ypač nuo hidrologinio dirvos režimo. Taip pat buvo nustatyta, kad medžių reakcija į šiltojo periodo temperatūrą ir kritulius lemia ir jų šaknų sistema. Eglės, turinčios paviršinę šaknų sistemą, reaguoja anksčiau nei pušys. Todėl trumpai apžvelkime, kas būdinga vidutiniam eglių radialiniam prieaugiui bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienos (a/v) santykiui sausųjų ir drėgnųjų periodų metu (1 lentelė).

Iš 1 lentelės duomenų matome, kad skirtingais drėgmės periodais eglių vidutinis radialinis prieaugis yra glaudžiai susijęs su tų periodų kritulių kiekiu. Kuo sausesnis periodas, tuo eglės suformuoja siauresnes rieves, ir atvirkščiai. Taip pat reikia pažymėti ir kai kurias išimtis, ypač t. b. Nr. 4 prieaugyje, kai lyginame dviejų pirmųjų (1936—42 ir 1948—54) bei dviejų paskutiniųjų (1983—87 ir 1988—92) periodų vidurkius. Kita vertus, tai vienas iš dviejų medynų, kur tyrimų metu išdžiūvusių ar neseniai iškirštų eglių kelmų nerasta, nors aplink jį buvo iškirastos kur kas jaunesnės eglės. Šias išimtis galima paaiškinti eglių reakcijos į klimato veiksmų poveikį (kuris priklauso nuo medyno dirvožemio mechaninės sudėties ir ypač nuo jo hidrologinio režimo) savitumais. Netgi ažuolų, turinčių giluminę šaknų sistemą, reakcija glaudžiai susijusi su minėtomis dirvos savybėmis (Karpavičius ir kt., 1996; Kairaitis ir kt., 1996).

Tokia prieaugio priklausomybė nuo atskirų klimatinų periodų drėgmės leidžia teigti, kad radialinio prieaugio dydis yra svarbus požymis, nusakantis eglių fiziologinę būklę ir kartu sumažėjusį atsparumą entokenkėjams. Kad daugelis fiziologinių procesų medyje priklauso nuo drėgmės ir temperatūros, rašo J. Dagys (1980), P. Krameris ir kt. (1983).

Apie medžių būklės pablogėjimą galima spręsti ir iš a/v santykio (1 lentelė.). Šio santykio duomenys rodo, kad prieaugio sumažėjimas sausais periodais daugiausiai susijęs su vėlyvosios medienos kiekio sumažėjimu rievėje. Tai geriausiai matome iš jau minėtų dviejų pirmųjų ir paskutiniųjų periodų a/v duomenų. Kuo periodas sausesnis, tuo eglės mažiau užaugina vėlyvosios medienos. Pavyzdžiui, 1992 m. dėl sausų gegužės–liepos mėnesių (vid. 26,3 mm) ir karštos vasaros (vid. 18,2° C) daugumos eglių ankstyvosios medienos kiekis viršija vėlyvosios 5 ir daugiau, o kartais net 10—15 kartų.

Taip pat reikia pažymėti, kad kritulių poveikis yra glaudžiai susijęs su tų metų temperatūra. Nors 1962—1966 metų laikotarpis ir buvo vienas iš sausesnių, bet dėl žemos temperatūros per tą laiką ryškaus vėlyvosios medienos sumažėjimo nepastebime.

Kad paaiškintume, kaip toks vėlyvosios medienos sumažėjimas gali būti susijęs su eglių atsparumu žievėgraužiams, reikia papildomų tyrimų.

Nors anksčiau minėti dėsniumai (su kai kuriomis išimtimis) būdingi visiems tyrinėjams medynams centrinėje Lietuvoje ir net Aukštaitijos nacionaliniame parke, lieka daug neaiškumų. Pavyzdžiui, neaišku, kodėl Kazlų Rūdos ir Vaišniūnų g-se dalis tirta medyno išdžiūvo o kita ne, arba Šilėnų ir Kačerginės g-se tirtieji medynai sėkmingai produkuoja, o netoli jų esantys iškirsti, nes pažeisti žievėgraužių.

Renkant tyrimams medžiagą buvo pastebėta, kad medžių džiūvimas yra susijęs ir su medyno reljefu. Medžiai ir toliau auga silpnai banguoto reljefo ar kalvų viršutinėse dalyse, o iškirsti augusieji lomose (t. b. Nr. 2 ir Nr. 3) arba žemesnėse kalvų dalyse (t. b. Nr. 6k). Bet Kačerginės g-jė (117 kv.) eglės gerai tarpsta ir terasos viršuje, ir apačioje, o analogiškais sąlygomis (122 kv. 3 skl.) augantis medynas išdžiūvo pažeistas kinivarpų. Be to, pastebėta, kad tirti dirvožemiai dažnai skyrėsi spalva, drėgnumu, rupumu ir birumu. Tokie skirtumai pastebėti net ir banguoto reljefo vietovėje. Aiškinantis, kaip toks reiškinys gali būti susijęs su eglynų atsparumu žievėgraužiams, Šilėnų (pav. 1) ir Kačerginės g-se buvo papildomai tirtas dirvožemis ir aplinkiniuose medynuose, panaudojant geologo gražtą. Kadangi gręžiant sunkiau išskirti atskirus horizontus, dirvožemių aprašymuose pateikiami tik ryškiausi mechaninės sudėties pasikeitimų gyliai (2 lentelė).

Remiantis 2 lentelės duomenimis galima teigti, kad net silpnai banguoto reljefo sąlygomis dirvožemyje formuojasi specifinis hidrologinis režimas. Paprastai aukštesnėse vietose dirvožemis, palyginti su lomose esančiu, buvo daug sausesnis. Todėl galima teigti, kad aukštesnėse vietose dirvožemio drėgmės režimą daugiausia lemia krituliai, (tirtuose medynuose gruntiniai vandenys siekė per 3 m), o lomose — dar ir pritekantys vandenys. Tai patvirtina nustatytas (1996 11 07) nevienodas net ir giliau esančio molio drėgnumas: tiek tame pat augančiame medyje, tiek ir toje pat kirtavietėje.

Vandens laidumui įtakos turi ir dirvožemyje negiliai rastas molis. Jo reljefo įdubose gali susikaupti daugiau vandens, todėl drėgmės skirtumas bus net gretimuose plotuose. Taigi galima teigti, kad eglių augimas 33 ir 34 kv. yra glaudžiai susijęs su konkreto ploto drėgmės režimu. Augančios aukštesnėse vietose anksčiau ir dažniau pajunta drėgmės trūkumą vasaros metu, todėl yra labiau prisitaikiusios ("užsigrūdinusios") prie tokio reiškinio. Ši teiginį patvirtina ir tai, kad nedžiūsta eglės, augančios medyje prie 33 ir 24 kv. ribos. Šiame medyje smėlio sluoksnis siekia daugiau kaip 2 m. Tuo tarpu lomose eglės drėgmės trūkumą pajunta vėliau ir rečiau. Bet ilgesnį laiką nusistovėjus sausiesiems orams, pradžiūsta ir gilesni dirvos sluoksniai, todėl čia augančios eglės nespėja taip greitai persiorientuoti prie sumažėjusio drėgmės režimo, nusilpsta greičiau nei eglės iš aukštesnių vietų, ir pirmiausiai yra puolamos žievėgraužių.

Dėl šios priežasties išdžiūvo ir plento Kaunas—Pakuonis kairėje pusėje, prie 88 ir 101 kv. ribos, lomoje augusios eglės. O greta, aukštesnėje vietoje,

vegetuoja ir toliau. Susidaręs specifinis drėgmės režimas paaiškina tų medynų nusilpimą ir po to prasidėjusį džiūvimą žievėgraužiams, kur eglės auga smėlio dirvožemiuose, bet gruntiniai vandenys aukšti (t. b. Nr. 2 ir Nr. 3). Kaip jau minėta anksčiau, čia išdžiūvo eglės, augančios žemiausiose medynų vietose.

Kiek sunkiau paaiškinti, kaip specifinės drėgmės sąlygos susidaro stačiuose šlaituose. Matyt, tai susiję su šlaitų šaltiniuotumu tam tikrose vietose ir vandens nuotėkio perskirstymu, susidūrus su sunkesnės mechaninės sudėties dirvožemiu. Toks reiškinys buvo pastebėtas (1996 11 11) išdžiūvusiame medyje Kačerginė g-jė (2 lentelė). Netiesiogiai tai patvirtina dirvos drėgnumas gretimais augančiame medyje: ten dirvožemiai buvo daug sausesni net ir atviruose aikštelėse.

Eglynų atsparumui įtakos taip pat turi ir dirvožemius sudarančių horizontų sandara, mechaninių elementų dydis, spalva ir pan., nes su jais taip pat susijęs drėgmės režimas dirvožemyje. Bet aiškinant, kaip nuo minimų horizontų priklauso šis režimas, reikia išsamesnių tyrimų.

Taip pat reiktų patyrinėti, ar medžių atsparumas žievėgraužiams nesusijęs su jų genetinėmis savybėmis, nes Vaišniūnų g-jė (t. b. Nr. 6k) išlikusių individų prieaugis mažai tesiskiria nuo kitų arba net juos viršija.

Išvados ir pasiūlymai

Medžių reakcija, ypač į šiltojo metų periodo klimato pokyčius, priklauso nuo jų šaknų sistemos. Eglės, turinčios paviršinę šaknų sistemą, į šio periodo meteorologinius poveikius reaguoja anksčiau nei pušys (Karpavičius ir kt., 1996).

Klimato poveikis medžiams, ypač eglėms, labai glaudžiai susijęs su dirvožemių hidrologinėmis sąlygomis, ypač ilgesnių sausų periodų metu.

Eglės, augančios drėgnesnėse medynų vietose, yra mažiau prisitaikusias prie ilgalaikių sausrų nei iš sausesnių vietų. Per ilgalaikes sausras jos labiau nusilpsta, todėl šiose vietose pirmiausiai formuojasi žievėgraužių židiniai.

Tam tikrų periodų eglių vidutinis radialinis prieaugis ir tų pat periodų vidutinis ankstyvosios ir vėlyvosios medienos santykis yra vieni svarbiausių požymių, apibūdinančių eglių augimo būklę tais periodais. Paprastai sausesniais laikotarpiais eglių prieaugis sumažėja, daugiausiai vėlyvosios medienos sąskaita.

Ateityje, siekiant išvengti analogiško žievėgraužių poveikio eglėms, iškirstų medynų plotus, kur dirvožemis užmirksta, tikslinga apsodinti kitų medžių rūšių sodinukais.

Apie dirvožemių užmirkimą atskiruose medynų plotuose lengviausiai galima spręsti pavasario polaidžio metu pagal susikaupusio vandens kiekį ir jo išsilaikymo trukmę.

Literatūra

1. Christensen K. Tree — rings and insects: the influence of cockchafer on the development of growth rings in oak trees. // Proceedings of the International symposium and Ecological Aspects of Tree — Ring Analysis. 1987. P. 142—154.

2. Christensen K. Cockchafer and tree-rings curces. Examples from Denmark And Switzerland. // Abstracts of the conference of the European Dendrochronology Workshop 1996. Moudon, 1996.
3. Dagys J. Augalų ekologija. Vilnius. 1980.
4. Fritts H. Tree rings and climate.— London, New-York, San Francisco. 1976.
5. Jablonskis J., Janukėnienė R. Lietuvos upių nuotėkio kaita. Vilnius. 1978.
6. Kairaitis J., Karpavičius J. Radial growth peculiarities of oak (*Quercus robur* L.) in Lithuania. // Ekologija. Vilnius. 1996. Nr. 4. P. 12—19.
7. Kairiūkštis L. Mišrių eglynų formavimas ir kirtimai. Vilnius. 1973.
8. Kairiūkštis L., Stravinskienė V. Dendrochronologies for moist forests of the Lithuania SSR and their application for ecological forecasting. // Annales Academiae scientiarum Fennicae, Series A, III Geologica-Geografica, 145, Helsinki. 1987. P. 119—135.
9. Karpavičius J., Yadav R., Kairaitis J. Radial growth responses of pine (*Pinus sylvestris* L.) and spruce (*Picea abies* L. Karst.) to climate and geohydrological factors. // Paleobotanist 45, 1996. P. 148—151.
10. Ozolinčius R., Stakėnas V. Lietuvos miškų būklės monitoringas, 1988—1995. Kaunas. 1996.
11. Stravinskienė V. Pušynų dendrochronologiniai tyrimai Kauno miesto aplinkos būklės pokyčių indikacijai. // Kauno "Sveikų miestų projekto" konferencijos medžiaga. Vilnius. 1994. P. 42—44.
12. Битвинскас Т. Дендроклиматические исследования. Ленинград. 1974.
13. Бугаев В., Лозовой А. Влияние засухи 1972 г. на прирост ельников Тульской области. // Дендроклиматические исследования в СССР. Архангельск. 1978. С. 83—84.
14. Миронов Б. Особенности сезонного и годового роста сосняков Ильменского заповедника. // Дендроклиматические исследования в СССР. Архангельск. 1978. С. 97.
15. Рихтер И. Влияние биологической мелиорации периодического недостатка влаги на динамику прироста сосны и ели. // Дендроклиматические исследования в СССР. Архангельск. 1978. С. 142—143.
16. Чершкене И. Корреляция ширины годичных колец ели и климатических факторов в западной Литве. // Дендроклиматохронология и радиоуглерод. Каунас. 1972. С. 49—54.
17. Чершкене И. Динамика радиального прироста ельников Литвы (*Picea excelsa* L.) Условья среды и радиальный прирост деревьев. 1978. С. 19—21.
18. Юкнис Р. Оценка антропогенных изменений роста деревьев и древостоев. // Дендроклиматохронологические методы в лесоведении и экологическом прогнозировании. Иркутск. 1987. С. 168—173.
19. Юкнис Р., Лекене М. Методы оценки антропогенных изменений роста деревьев и древостоев на основе ретроспективного анализа годичных колец деревьев. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Ленинград. 1989. С. 363—381.

Summary

RESISTANCE TO THE NEGATIVE INFLUENCE OF BARK BEETLE AND PECULIARITIES OF RADIAL GROWTH OF SPRUCES (*PICEA ABIES* (L.) KARSTEN) GROWING UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF HYDROLOGICAL REGIME.

For the investigations were chosen seven experimental plots in the mixed wood stands of pine and spruce which were growing under different conditions of mechanical composition and hydrological regime and also of relief. Investigating the regularities of radial growth was found that the growth of spruces decreased during long droughts (3—4 years) especially in thickness of late wood. The decrease in growth and relation between early and late woods during droughts are one of the main signs about physiological state of spruces and their resistance to bark beetle (*Ips typographus* L.). Resistance to bark

beetle is related with hydrological regime of soil. Spruces growing under condition of temporary moisture of the soil is less resistant to the negative influence of insects.

Резюме

УСТОЙЧИВОСТЬ ОТРИЦАТЕЛЬНОМУ ВЛИЯНИЮ КОРОЕДОВ И ОСОБЕННОСТИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ЕЛЕЙ (*PICEA ABIES* (L.) KARSTEN) РАСТУЩИХ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА.

Для исследований было подобрано 7 пробных площадей в смешанных древостоях сосны с елью, растущих в различных условиях по механическому составу и гидрологическому режиму почв, а также по рельефу. Во время анализа закономерности радиального прироста установлено, что во время длинных засух (3—4 г.) прирост елей заметно снижается, особенно за счет поздней древесины. Снижение прироста и соотношения между ранней и поздней древесиной во время засух является одним из признаков физиологического состояния елей и их устойчивости короедам. Устойчивость (*Ips tyrographus* L.) короедам связана и с гидрологическим режимом почв. Ельники, растущие в условиях временного увлажнения почв, являются менее устойчивы к отрицательному влиянию вредителей.

1 lentelė. Vidutiniai eglių radialinio prieaugio (skaitiklyje), ankstyvosios ir vėlyvosios medienų santykis (vardiklyje) bei klimato veiksnių duomenys atskirais periodais
Table 1. Mean data of spruce radial growth (above the stroke), relation between early and late woods (below the stroke) and climatic factors of different periods.

Periodas Period	Tyrimo barelio Nr. Experimental plot Nr.							Klimato veiksny Climatic factor	
	2	3	4	5a	5v	6k	6v	mm	C °
1936—	0.90	0.70	1.62	0.76	1.15	1.28	1.86	539.1	6.2
1942	2.14	2.56	2.31	2.54	4.08	3.28	4.14		
1948—	1.21	0.98	1.50	1.82	1.82	1.16	1.98	654.1	6.6
1954	1.90	2.60	2.19	1.93	3.17	2.63	3.60		
1962—	0.72	0.72	1.18	1.06	1.26	0.86	1.56	540.2	5.9
1966	1.88	2.88	2.23	2.33	2.77	2.55	3.61		
1970—	0.90	0.74	1.12	1.09	1.47	0.95	1.38	674.3	6.9
1975	1.58	2.52	2.31	2.26	3.46	2.38	2.72		
1983—	1.30	1.52	1.64	1.69	1.90	1.40	2.31	653.2	6.1
1987	1.83	2.02	2.13	2.56	3.17	1.33	2.07		
1988—	—	1.48	1.72	1.26	1.44	1.11	1.78	561.6	7.7
1992		2.89	2.74	3.49	3.08	2.52	4.51		
1993—	1.12	1.04	1.56	1.52(93)	1.85(93)	1.46	1.98	620	6.4
1996									

Pastaba: skliausteliuose pažymėti paskutiniai metai, kuriais atlikti tyrimai.
Note: in brackets years of last investigation.

2 lentelė.

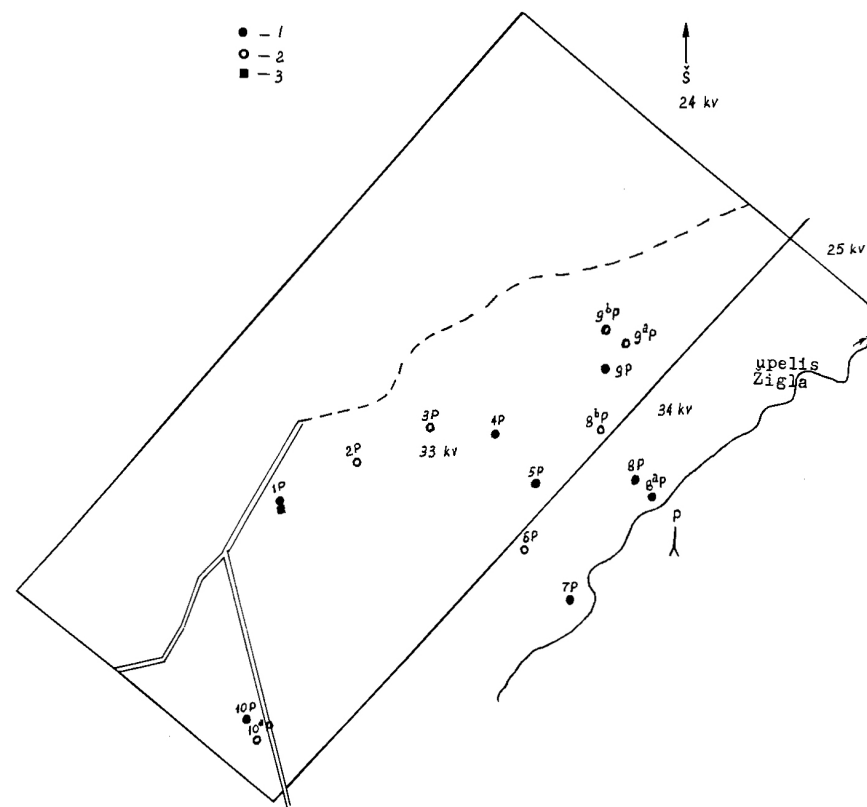
Dirvožemių zondavimo ir vizualinio reljefo įvertinimo duomenys Šilėnų (nuo 2P iki 10^a) ir Kačerginės (nuo 1P iki 4P) girininkijose
Table 2.

Data of soil surveying and of visual relief estimation in Šilėnų (from 2P untill 10^a) and Kačerginės (from 1P untill 4P) forestries

Zondavimo vieta Place of surveying	Mechaninė sudėtis ir spalva Mechanical composi- tion and colour	Gylis m Depth m	Drėgnumas Humidity	Reljefas Relief	Pastabos Notes
1	2	3	4	5	6
2P	Gelsvas rišlus smėlis Kietas smėlis su ru- domis dėmėmis Molis su akmenukais	iki 0.5 0.5—0.8 0.8—1.6	Drėgnas tik pa- viršinis 15 cm sluoksnis	Silpnai žemė- jantis t. b. Nr. 4 atžvilgiu	Aplink zondavimo vietą (z. v.) seniausios eglės iškirstos
3P	Gelsvas rišlus smėlis Smėlis su moliu Molis	iki 0.4 0.4—0.7 > 0.7	— // —	Lomoje	— // —
4P	Šviesus (baltas) bi- rus smėlis Molis (kietas)	iki 0.35 > 0.35	Sausas Sausas	Pakilimas	Z. v. parinkta augančiame medyne, ku- riame eglės sudaro II ardą; pakilimas uži- ma daugiau 30a ir turi nuolydį Žiglos upelio link
5P	Šviesus (baltas) bi- rus smėlis Molis (apačioje su akmenukais)	iki 0.90 0.9—1.6	Sausas, drėgnas tik paviršinis 10 cm sluoksnis Sausas	Pakilimas	Tame pat me- dyne, Žiglos upelio link
6P	Gelsvas rišlus smėlis Molis	iki 0.4 > 0.4	Drėgnas, vir- šuje šlapias Drėgnas	Pereinamas (silpnai ban- guotas)	Pragręžta iš- džiūvusiame medyne netoli plyno kirtimo biržės, kurioje vietomis dirvo- žemis užmirkęs
7P	Gelsvas smėlis Molis	iki 0.2 > 0.2	Šlapias Šlapias	Bangos, gūbrys	Išdžiūvę pa- vienės eglės Žiglos upelio šlaito viršuje. Už 15 m (že- myn) molis ir- gi tame pat gy- lyje, tik sausas

2 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
8P	Šviesus birus smėlis Molis	iki 0.7 0.7—1.6	Sausas Sausokas	Pakilimas	Augančiame medyne
8 ^a	Šviesus birus smėlis Molis (kietas)	iki 0.5 > 0.5	Sausas Sausas	Silpnai žemėjantis	Pradėjus leistis upelio šlaitu, augančiame medyne
8 ^b	Tamsiai gelsvas rišlus smėlis Molis	iki 0.35 0.35—1.5	Drėgnas Drėgnas	Lygus	Kirtavietėje
9	Gelsvas birus smėlis Molis	iki 0.65 > 0.65	Sausokas Sausokas	Pakilimas	Išlikusiame nedideliame (≈5a) medyne
9 ^a P ir 9 ^b P	Gelsvas rišlus smėlis Molis	iki 0.40 > 0.40	Drėgnas Drėgnas	Lomoje	Kirtavietėje
10	Gelsvas birus smėlis Molis	iki 0.65 > 0.65	Sausas Sausokas	Pakilimas	Augantis medynas, apie kurį iš dviejų pusių plyno kirtimo biržės
10 ^a	Tamsiai gelsvas rišlus smėlis Molis	iki 0.45 > 40	Šlapias Šlapias	Lomoje	Plyno kirtimo biržėje
1P	Gelsvas rišlus smėlis	iki 1.6 ir giliau	Drėgnas	Stipriai žemėjantis	Netoli šlaito viršaus; viršutinė išdžiūvusio medyno riba
2P	Šviesiai gelsvas rišlus smėlis Pilkšvas rišlus smėlis	iki 1.2 1.2 ir giliau	Drėgnokas Drėgnas	Šlaito viršus	Šlaito viršuje, augančiam me- dync, ≈20 m nuo išdžiūvusio
3P	Gelsvas rišlus smėlis	iki 1.6 ir giliau	Drėgnas	Šlaito vidurys	Išdžiūvusio medyno centrinė dalis
4P	Juosvai pilkšvas priesmėlis Molis (kietas)	iki 0.6 nuo 0.6	Sausas Sausas	Šlaito apačia	Prie išdžiūvusio medyno apa- tinės ribos, siaurame au- gančių eglių ruože, kuris žemiau perei- na į baltalks- nyną. Pačioje šlaito apačioje atsiveria šaltiniai



1 pav. Dirvožemio tyrimų schema:

- 1 — augančiuose medynuose,
2 — pakenktuose (iškirštuose) medynuose,
3 — tyrimo barelis Nr. 4.

Fig. 1. Scheme of soil investigations:

- 1 — in growing coniferous stands,
2 — in damaged (cutted) stands,
3 — experimental plot Nr. 4.