

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO BOTANIKOS SODO RAŠTAI



SCRIPTA HORTI BOTANICI
UNIVERSITATIS VYTAUTI MAGNI

*Skiriama
Kauno botanikos sodo
septyniasdešimtpenkmečiui*

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO LEIDYKLA
KAUNAS 1999

7

*Aloyzas-Ramunis BUDRIŪNAS,
Kęstutis ŽEIMAVIČIUS*

MELSVOSIOS POCŪGĖS AUGIMO LIETUVOJE ĮVERTINIMAS

Santrumpa

Straipsnyje aptariami melsvosios pocūgės augimo Lietuvoje rezultatai, įvertinti taikant dendrochronologinį metodą. Nustatyta pagrindinių klimato veiksnių — oro temperatūros ir kritulių kiekio — įtaka pocūgės augimui.

Didžiausią neigiamą įtaką turi dideli šalčiai žiemą ir žema temperatūra kovo mėnesį. Palankiausios sąlygos augti, kai klimato rodikliai yra artimi daugiamečiams arba geresni už juos. Iš tirtųjų tinkamiausi melsvajai pocūgei augti yra Šilutės ir Radviliškio, mažiau palankūs — Pasvalio ir Ukmergės rajonai.

Terminai: melsvoji pocūgė, dendrochronologija, radialinis prieaugis, temperatūra, krituliai, augimas.

ĮVADAS

Vertinant introdukuotų ir aklimatizuotų augalų tinkamumą auginti Lietuvos sąlygomis, atkreipiamas dėmesys į jų atsparumą žiemą bei šalnoms užėjus, dekoratyvumą, gebėjimą daugintis ir derėti, naudingumą bei perspektyvumą ūkiniu požiūriu ir pan. Kai kurie tokie vertinimo kriterijai yra gana subjektyvūs. Kol kas introducentų tyrimams mažai taikomas dendrochronologinis metodas, įgalinantis analizuoti radialinio prieaugio dinamiką. Tokie tyrimai yra vienas iš objektyviausių rodiklių ne tik įvertinant aklimatizuotų medžių tinkamumą ūkiniu požiūriu, bet ir leidžia rekonstruoti klimatinių veiksnių poveikį per visą medžio augimo laikotarpį.

Lietuvoje medžiai introdukuoti (tiek dekoratyvinės, tiek ūkinės paskirties želdynams) plačiau pradėti jau XIX a. pabaigoje. Dauguma to laikmečio želdynų yra išnykę. Iš likusių XX a. pirmoje pusėje įveistų želdynų medžių galima spręsti apie Lietuvos klimato ir dirvos tinkamumą jiems augti. Labai svarbu, kol yra galimybė, išanalizuoti informaciją, sukaupią medžių metinėse rievėse, įvertinti introducentų perspektyvumą ir jų reakciją į klimato veiksnius.

Šiuo metu yra sukaupta daug dendrochronologinės informacijos apie vietines medžių rūšis Lietuvoje ir už jos ribų, daugiausia natūralaus jų išplitimo arealuose. Atlikti savaime augančių pušų, eglių, ąžuolų, beržų, juodalksnių, uosių dendrochronologiniai tyrimai, nustatyta jų augimo reakcija į klimato veiksnių pokyčius ir antropogeninį poveikį Lietuvoje [2, 10, 12, 13, 20] bei kt.

Introdukuotų medžių dendrochronologiniai tyrimai Lietuvoje pradėti 1984 metais Kauno botanikos sode. Nustatyta skirtinga melsvosios pocūgės (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) ir sibirinio maumedžio (*Larix sibirica*) reakcija į klimato svyravimus [24], žemos temperatūros įtaka melsvosios pocūgės augimui Trakų rajono Lentvario parke [25].

Šio darbo tikslas — nustatyti pagrindinių klimato veiksnių (oro temperatūros ir kritulių kiekio) poveikį melsvosios pocūgės augimui Lietuvoje. Apie augimą po ilgesnio laiko geriausia spręsti iš medienos prieaugio. Jis atspindi ne tik augimo dėsninumus, bet ir reakciją į klimato sąlygų pokyčius. Analizuojant prieaugį galima nustatyti, kurie klimato veiksniai vienu ar kitu atveju skatina ar trukdo augti.

Tyrimo objektas

Tyrimo objektas — melsvosios pocūgės medžių grupės, augančios Lietuvos parkuose ir miškuose.

Melsvoji pocūgė — *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco var. *glauca* (Beissn.) Franco — Lietuvoje introdukuotas savaime išplitusios Šiaurės Amerikoje Duglaso pocūgės melsvaspyglis varietetas [8, 16]. Šiame darbe jis vadinamas lietuviškoje dendrologinėje literatūroje dažniausiai vartojamu pavadinimu — melsvąja pocūge [5, 6, 19, 21].

Ji natūraliai yra išplitusi Šiaurės Amerikos vakarinėje dalyje į rytus nuo Kaskadinių kalnų keteros. Tėvynėje auga kur kas lėčiau negu tipinė rūšis, gyvena iki 400 metų. Šalčiams ir sausrai atsparesnė ir labiau šviesamėgė už tipinę rūšį ir Duglaso pocūgės pilkaspyglę formą.

Melsvoji pocūgė, kaip dekoratyvinis medis, Lietuvoje plačiai paplito parkuose, kai kur bandoma ją auginti miške. Pocūgę stebėjusių ir aprašiusių autorių duomenimis, respublikoje priskaičiuojama per 60 jos augimo vietų [5, 19, 21]. Lietuvoje šis varietetas atsparus šalčiui, todėl rekomenduojamas auginti visoje respublikos teritorijoje [4]. Skirtingai nuo vietinių spygliuočių medžių rūšių pakankamai atspari kenkėjams [11], tačiau kartais serga spygliakričiu [17, 26].

Pocūgės ūglių augimo periodas Lietuvoje tęsiasi nuo gegužės pirmo iki rugpjūčio antro ar trečio dešimtadienio [7]. Kontinentinio, analogiško savaiminio išplitimo arealui, klimato sąlygomis Baltarusijoje auganti pocūgė vegetaciją pradeda vidutiniškai gegužės 16 d. Intensyviai ūgliai auga gegužės 20—liepos 15 d., baigia augti liepos pabaigoje [23]. Taigi mūsų sąlygomis melsvosios pocūgės vegetacijos periodas sutampa su natūralaus išplitimo areale. Kartais pocūgė žydi, kai Lietuvoje būna vėlyvosios šalnos, todėl žūva dalis strobilų ir sumažėja sėklų derlius [18].

Remiantis literatūros apie melsvosios pocūgės augimo vietas Lietuvoje šaltiniais, išrinktos vietovės, kuriose nurodomos vyresnių kaip 30 metų amžiaus pocūgių grupės. Amžiaus riba parinkta pagal vietinės rūšies — paprastosios pušies augimo cikliškumą, kur vyrauja vidutiniškai 11 metų ciklas [2]. Minėto amžiaus pocūgės per tą laiką išgyvena bent du prieaugio ir klimato svyravimo ciklus.

Dendrochronologiniai tyrimai atlikti visose minėto amžiaus melsvosios pocūgės medžių radimvietėse: miškuose ir parkuose, išskyrus pavienius medžius ar nedideles (iki 5 medžių) grupes. Taip pat netyrinėtos pocūgių grupės, esančios miestuose, kur atskiri medžiai auga specifinėmis ekologinėmis sąlygomis. Ekspedicijų metu aplankyta 13 administracinių rajonų, juose 11 parkų ir 2 augimo vietos miške. Pagal D. Stolarovo [22] aprašytą metodiką dendrochronologinei analizei atrinktos ne mažesnės kaip 6—12 medžių grupės. Iš tokio kiekio nustatant būdingą augimo (prieaugio) dinamiką visai medžių grupei, atsitiktinių nukrypimų galima nepaisyti.

Laikantis šio metodo, išsamiesiems tyrimams 6 administraciniuose rajonuose atrinktos tik šešios melsvosios pocūgės grupės, kurių dvi yra miškuose, kitos — parkuose:

1 grupė Rambyno miškas, 27 kv., Šilutės raj.	12 medžių
2 grupė Berklainių parkas, Pasvalio raj.	9 medžių
3 grupė Bebrųjų miškas, 22 kv., Radviliškio raj.	18 medžių
4 grupė Eglesių parkas, Akmenės raj.	9 medžių
5 grupė Užugirio parkas, Ukmergės raj.	9 medžių
6 grupė Vyžulionių parkas, Vilniaus raj.	18 medžių

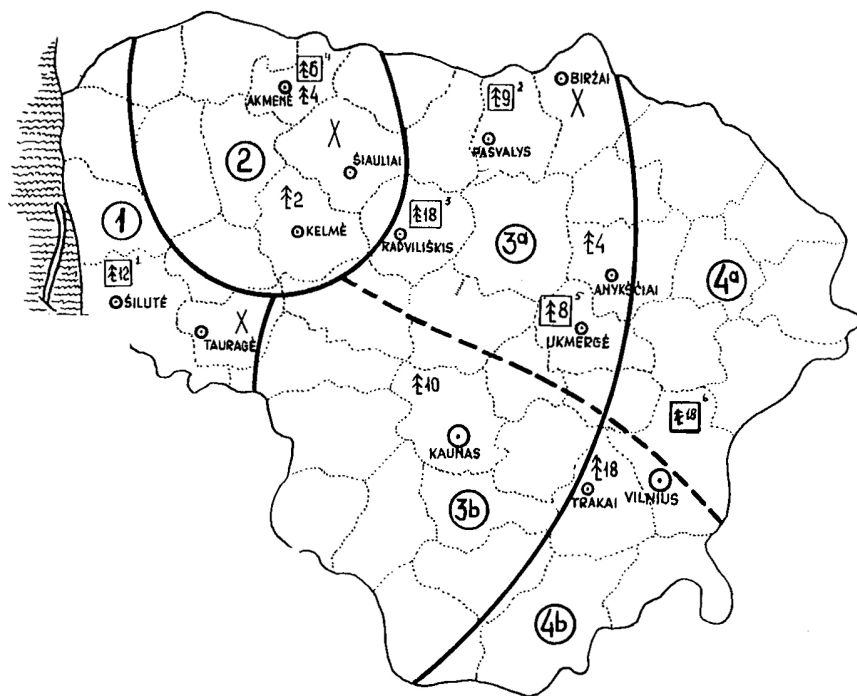
Visuose 4 Lietuvos dendrointrodukciniuose rajonuose [4] yra bent po vieną tiriamą pocūgių grupę (1 pav.).

Metodika

Radialinio prieaugio dydis ir jo kitimo ciklai bei panašumai įvertinti dendrochronologiniu metodu [2, 15, 22]. Dirvožemis tirtas supaprastintu būdu, taikomu miškotvarkoje, dirvožemio tipologinės grupės pateikiamos pagal M. Vaičio klasifikaciją. Miško radimvietėse, kur pocūgės auga miško sudėtyje, nustatyti miško ir augimviečių tipai pagal S. Karazijos miškų tipologinę klasifikaciją [14].

Klimato veiksnių poveikio radialiniam prieaugiui įvertinimas

Klimato veiksnių poveikis radialiniam prieaugiui įvertintas analizuojant gero ir blogo pocūgės augimo metų klimato rodiklius, t. y. lyginant augimo ir rodiklių kitimo kreives. Analizuojamiems metams parinkti buvo apskaičiuotas metinio radialinio prieaugio indeksų vidutinis kvadratinis nuokrypis (δ). Kad būtų analizuojami visi didžiausio nuokrypio nuo vidurkio prieaugio metai, pasirinktas $2/3\delta$ dydis. Gero pocūgės augimo metais laikomi tie metai, kurių



- ② — dendrointrodukciniai rajonai
dendrointroductional regions
↑2 — melsvosios pocūgės radimvietės ir augančių medžių skaičius
finding places and a number of trees
⌘6 — tyrimo bareliai ir tirtų medžių skaičius
trial plots and a number of investigated trees
X — rajonai, kuriuose išnykusios melsvosios pocūgės
districts where Douglas fir became extinct.

1 pav. Vyresnio amžiaus melsvosios pocūgės medžių radimvietės
Fig. 1. The finding places of the grown-up Rocky-Mountain Douglas-fir trees

skirtumas I—8 yra teigiamas (virš $2/3\delta$ ribos), o blogo — tie, kurių skirtumas I—8 yra neigiamas (žemiau $2/3\delta$ ribos). Čia I — konkrečių metų indekso dydis.

Analizuojant klimato rodiklius remiamasi vidutine mėnesio temperatūra °C ir kritulių kiekiu mm/mėn. Atsižvelgiant į melsvosios pocūgės vegetacijos periodo trukmę Lietuvos klimato sąlygomis (panašiomis į savaiminio išplitimo arealo) ir medienos augimo laikotarpį, nagrinėjami šių laikotarpių klimato rodikliai:

- vasara (intensyvaus medienos augimo laikotarpis) — analizuojamų metų gegužės, birželio ir liepos mėnesių temperatūra ir krituliai;
- pavasaris (pumpurų brinkimo laikotarpis) — analizuojamų metų kovo ir balandžio mėnesių temperatūra ir krituliai;
- žiema — pereinamųjų metų gruodžio ir analizuojamų metų sausio bei vasario mėnesių temperatūros;
- pereinamųjų metų rudenį — rugsėjo, spalio, lapkričio kritulių kiekis ir temperatūra.

Tyrimo barelio metinio prieaugio indeksų vidurkio ir atskirų sezono laikotarpių oro temperatūros bei kritulių kiekio kitimas lyginamas ir grafiškai.

Lyginamos kitimo kreivės ir aprašomi analizuojami gero bei blogo pocūgės augimo metai, vertinant temperatūrų ir kritulių kiekio nuokrypius nuo vidutinio daugiametio dydžio. Darbe šis dydis vadinamas tiesiog vidutine temperatūra arba vidurkiu ir reiškia atitinkamai vidutinę daugiametę temperatūrą arba vidutinį daugiametį kritulių kiekį per mėnesį.

Sezoninių klimato rodiklių vertinimas balais

Duomenų analizės metu melsvosios pocūgės augimą (radialinio prieaugio dydį) sąlygojantys klimato veiksniai buvo vertinami balais remiantis originalia metodika. Balo dydis atspindi klimato veiksnio pasireiškimo intensyvumą, teigiamas arba neigiamas ženklas — nuokrypių nuo vidutinio daugiametio dydžio kryptį.

Atskirų klimato veiksnių įtakos vertinimo skalė — 0 ± 3 balai.

Melsvosios pocūgės augimo vietų apibūdinimas

Atlikę tyrimus nustatėme, kad pagal dirvožemio charakteristiką melsvosios pocūgės augimo vietas galima suskirstyti į dvi grupes. Pirmoji grupė — pocūgės, augančios smėlio ir priesmėlio bei priemolio rūgščiame (pH 4,0—4,5) dirvožemyje. Tai miške (Rambyno ir Bebrųjų) bei Vyžulionių parke augantys medžiai. Dirvožemis — velėninis jaurinis, silpnai ir vidutiniškai nujaurėjęs.

Bebrųjų miške melsvosios pocūgės auga kartu su paprastąja egle (*Picea abies* L.) Karst.) ir pilkąja pocūge — Duglaso pocūgės pilkaspyglė forma (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco f. *caesia* (Schwer.) Franco) ir sudaro atskirą sklypą. Jos auga kiškiakopūstiniam (sausgiriui) eglyne — *Oxalido* — *Piceetum*. Dirvožeminė tipologinė grupė — Nd. Medyno rūšinė sudėtis — 50Pcm

30E 20Pcp (Pcm — melsvoji pocūgė, E — paprastoji eglė, Pcp — pilkoji pocūgė).

Rambyno miške melsvoji pocūgė kartu su tipine rūšimi — didžiąja pocūge (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) auga šilagiryje, viduryje miško masyvo ir sudaro atskirą medžių grupę. Miško tipų serija — kiškiakopūstinė — *Oxalidosa*. Dirvožeminė tipologinė grupė — Ncl.

Antroji grupė — medžiai, augantys parkuose, priesmėlio — priemolio silpnai rūgščiuose arba neutraliuose (pH 5,5—7,0) velėniniuose karbonatiniuose dirvožemiuose (Berklainių, Eglesių, Užugirio parkai).

Parkuose augančios melsvosios pocūgės tyrimo metu buvo 50—76 metų amžiaus. Vidutinis medžių aukštis — 18,2—24,5 m, vidutinis skersmuo — 30,0—39,7 cm.

Rambyno miške augančių pocūgių vidutinis amžius — 67 metai, vidutinis aukštis — 28,9 m, vidutinis skersmuo — 40,0 cm. Bebrųjų miške augančių pocūgių vidutinis aukštis — 20,9 m, vidutinis skersmuo — 32 cm.

Optimalių ir ekstremalių augimo sąlygų išryškėjimas

Klimato rodiklių analizei pasirinktas Šilutės rajonas ir Rambyno miške 27 kv. auganti melsvosios pocūgės 12 medžių grupė (1 grupė). Ši grupė pasirinkta dėl to, kad medžiai auga viduryje miško masyvo, kur susidaro pastovus mikroklimatas, nėra tokių temperatūros svyravimų, kurie galimi miesto sąlygomis arba parkuose, nėra lokalinio oro užterštumo. Analizuojant tokių medžių augimą ir lyginant jį su klimato rodiklių pokyčiais, galima geriau išryškinti pastarųjų įtaką augimui. Kritulių kiekis per mėnesį ir vidutinė mėnesinė temperatūra paimti iš Šilutės meteorologinės stoties stebėjimų registracijos žurnalų. Analizuojant melsvosios pocūgės didesnio prieaugio, toliau vadinamo "gero augimo", ir mažesnio prieaugio, toliau vadinamo "blogo augimo", visų metų klimato rodiklius, galima nustatyti, kokia vidutinė mėnesinė temperatūra ir kritulių kiekis sąlygoja gerą ar blogą medžių augimą. Siekdami atrinkti išsiskiriančius gero ir blogo augimo metus, neįtraukiant į analizę vidutinio augimo metų, apskaičiavome medžių grupės metinio prieaugio vidurkio kvadratinį nuokrypį ir gavome 16. Kad į analizę nepatektų vidutiniško augimo metai, pasirinktas 2/3δ dydis, kuris lygus 11. Tokiu būdu atmetami vidutiniško augimo metai, kurių indeksai yra tarp 109 (98+11) ir 87 (98—11), ir nagrinėjami išskirtinio augimo metai. Analizuojami šeši gero augimo (didelio prieaugio) metai: 1950, 1957, 1972, 1973, 1974, 1975 ir dešimt blogo augimo (mažo prieaugio) metų: 1952, 1956, 1958, 1960, 1964, 1969, 1976, 1979 ir 1980.

EKSTREMALIŲ KLIMATO VEIKSNIŲ POVEIKIO POCŪGĖS AUGIMUI ANALIZĖ

*Vasaros (medienos augimo laikotarpio) klimato
veiksnių įtaka melsvosios pocūgės augimui*

Vietinių medžių rūšių perimetro matavimų duomenimis [3], pušies, eglės ir beržo mediena augo nuo gegužės vidurio iki rugpjūčio pradžios, intensyviai — birželio—liepos mėnesiais. Augimo pradžios ir pabaigos datos atskirais metais (tai priklauso nuo klimato rodiklių) keičiasi. Mediena auga, nustoja augti ūgliams.

Melsvosios pocūgės kamienų perimetro pokyčiais nesidomėta. Nurodoma, kad Baltarusijoje pocūgės vegetacija (ūglių augimas) prasideda gegužės pradžioje ir baigiasi liepos pabaigoje [23]. Intensyviai ūgliai auga gegužės antroje pusėje—birželio pirmoje pusėje. Medienos rievė (ankstyvoji mediena) turėtų augti birželio—liepos mėnesiais. Todėl ir nagrinėjamas augimas būtent gegužės, birželio ir liepos mėnesiais, kai klimato veiksniai tiesiogiai veikia medienos prieaugį.

Išnagrinėję gero ir blogo augimo metų klimato rodiklius, nustatėme, kad palankiausia melsvajai pocūgei augti yra drėgna ir šilta vasara, kai vidutinė mėnesių temperatūra 1—2° C aukštesnė, o kritulių kiekis artimas vidurkiui arba didesnis už vidutinį daugiametį vidurkį. Nepalanki šalta vasara, kai temperatūra 2—3° C žemesnė už vidutinę, ir sausa vasara arba sausras, kada kritulių kiekis 50 mm ir daugiau mažesnis už vidutinį daugiametį. Taigi, iš gegužės, birželio ir liepos mėnesių klimato rodiklių ir melsvosios pocūgės augimo analizės galima daryti išvadą, kad šių mėnesių vidutinė temperatūra ir kritulių kiekis, taip pat sausra Lietuvoje iš esmės nulemia pocūgės augimą, tačiau nėra jį ribojantis rodiklis.

*Pavasario klimato veiksnių įtaka melsvosios
pocūgės augimui*

Kalendorinis pavasaris yra kovo, balandžio ir gegužės mėnesiai. Kadangi gegužės pradžioje melsvoji pocūgė jau pradeda vegetaciją (sprogsta pumpurai), leidžiami ūgliai, šiame skyriuje apžvelgiami tik kovo ir balandžio mėnesiai.

Kovo mėnuo — pumpurų brinkimo ir pasirusimo vegetacijai laikotarpis, nuo kurio priklauso ir tolesnė vegetacija bei medienos prieaugis, balandžio pabaiga—gegužės pradžia yra pumpurų sprogo metas. Kauno botanikos sododendrologijos skyriaus 1980—1986 m. fenologinių stebėjimų duomenimis, melsvosios pocūgės pumpurų brinkimo-sprogimo laikotarpis yra tarp balandžio 14—gegužės 18 d. 2. pav. viršuje pavaizduota barelio metinio prieaugio vidurkio indeksų kitimo kreivė, apačioje — kovo ir balandžio mėnesių vidutinės temperatūros ir kritulių kiekis mm per metus. Vidutinė daugiametė kovo temperatūra Šilutėje — 0,5° C, kritulių iškrinta vidutiniškai — 30 mm, balandžio mėn. atitinkamai — 5,5° C ir 40 mm.

Išanalizavę pavasario klimato veiksnius nustatėme, kad iš kovo ir balandžio mėnesių temperatūrų ir kritulių kiekio blogo pocūgės augimo metais didžiausi yra kovo mėnesio temperatūros nuokrypiai. Iš to sprendžiame, kad

žema kovo mėnesio temperatūra neigiamai veikia melsvosios pocūgės vegetaciją ir kartu augimą vasarą.

Be to, analizuojant kovo mėn. temperatūrą paaiškėjo, kad dažniausiai, kai kovo vidutinė temperatūra yra aukštesnė už daugiametį vidurkį $3-4^{\circ}$ (1961, 1966, 1973, 1974, 1975, 1977 m.), šie metai sutampa su gero melsvosios pocūgės augimo metais, o kai kovo temperatūra žemesnė už vidutinę $2-3^{\circ}$ — su blogo pocūgės augimo metais (1952, 1958, 1969, 1979, 1980 m.).

Analizuodami kovo ir balandžio kritulių kiekio kitimo kreives išsiaiškino, kad esant lietingam pavasariui, kai temperatūra artima vidutinei daugiametei, o kritulių kiekis net $30-70$ mm didesnis už vidutinį, kaip buvo 1970, 1972, 1973, 1977 metais, melsvoji pocūgė augo gerai.

Iš anksčiau minėtų gero ir blogo pocūgės augimo metų bei temperatūros ir kritulių kiekio kitimo dėsningumų ir sutapimų išsėina, kad didžiausią poveikį iš pavasarinio klimato veiksnių pocūgės augimui turi kovo temperatūra. Šią išvadą patvirtina ir tai, kad metinio prieaugio vidurkių indeksų ir kovo vidutinės temperatūros kitimo kreivių panašumas yra $77,4\%$, koreliacijos koeficientas — $0,560$, patikimumo kriterijus — $3,69$ (patikimas). Koreliacijos koeficientai su balandžio mėn. temperatūra — $0,210$, o kovo mėn. kritulių kiekiu — $0,118$, balandžio mėn. kritulių kiekiu — $0,028$ yra nepatikimi.

Žiemos temperatūros įtaka melsvosios pocūgės augimui vasarą

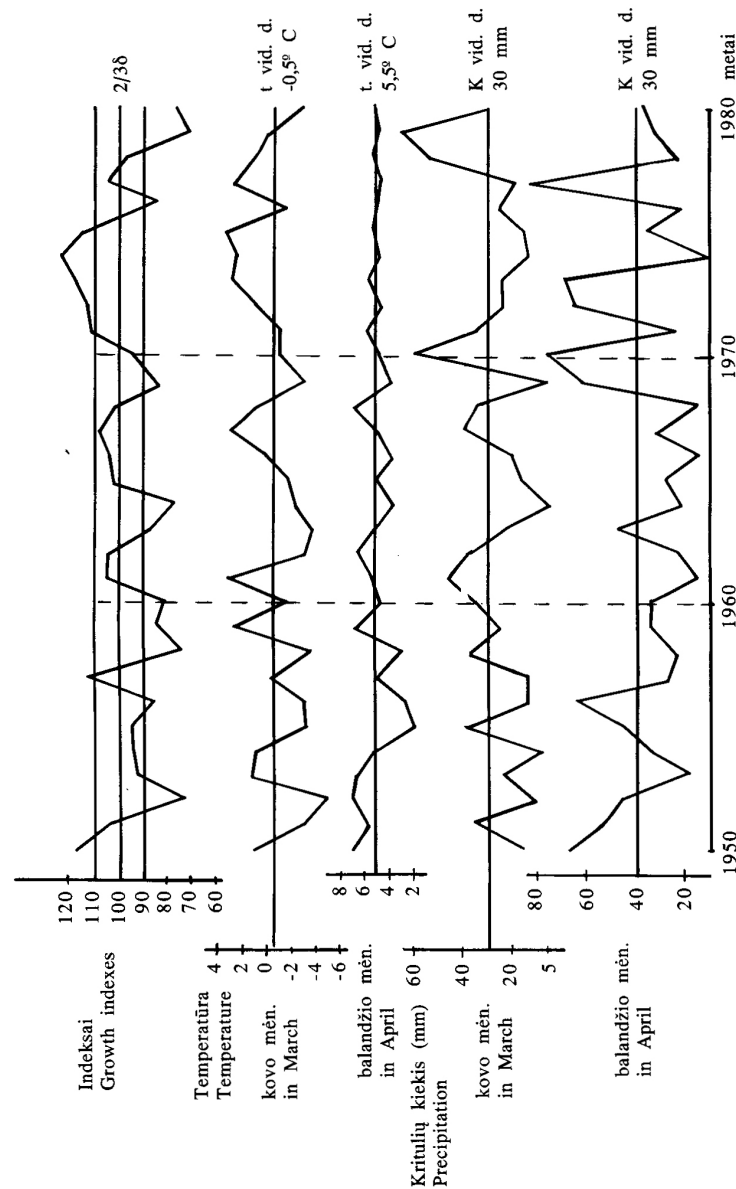
Analizės metu nustatėme, kad gero augimo metais žiemos mėnesių vidutinė temperatūra daugeliu atvejų buvo $1,5^{\circ}$ aukštesnė už vidurkį. Iš to sprendžiame, kad esant tokiai temperatūrai žiema melsvajai pocūgei augti neigiamos įtakos neturi ir yra palanki. Blogo melsvosios pocūgės augimo metais kartojo si šaltos žiemos, kai temperatūra yra $2-5^{\circ}$ žemesnė už vidutinę daugiametę. Iš šio pasikartojimo išsėitų, kad viena blogo pocūgės augimo priežasčių gali būti žema žiemos temperatūra, ypač vasario mėnesį.

Tačiau lygindami temperatūros ir prieaugių kitimo kreives pastebėjome, kad šalčiai žiemą ne visada pakenkia prieaugiui vasarą. Pavyzdžiui, 1950 metais sausio temperatūra buvo $5,5^{\circ}$ žemesnė už vidutinę, tačiau medžiai augo gerai, prieaugio indeksas — 123 , 1954 metais sausio temperatūra buvo 2° , o vasario mėn. net 7° žemesnė už vidutinę, o indekso dydis artimas vidurkiui — $93,0$. Šaltų žiemų metais (1963, 1967, 1970) prieaugio indeksai atitinkamai buvo $90,7$, $108,7$, $93,8$, t. y. melsvoji pocūgė augo gerai.

Tarp žiemos temperatūros ir metinio prieaugio indeksų gauti šie koreliacijos koeficientai: gruodžio mėn. — $0,342$ (teigiamas, patikimumas $2,07$), sausio mėn. — $0,130$ (teigiamas, nepatikimas), vasario mėn. — $0,545$ (teigiamas, patikimumas $3,56$).

Taigi, darome išvadą, kad žema žiemos temperatūra neigiamai veikia medienos prieaugio dydį, tačiau lemiamos įtakos jam turi tik ekstremalūs šalčiai.

Kaip esame nustatę ir skelbė anksčiau, prieaugio dydžiui neigiamos įtakos turi šalčio periodo trukmė, t. y. kiek dienų laikosi žema temperatūra [25]. Norint sužinoti, kaip pocūgės augimas priklauso nuo skaičiaus dienų, kai būna žema temperatūra, 1989 metais buvo atlikti 15 medžių dendrochronologiniai tyrimai. Melsvoji pocūgė auga Trakų raj., Lentvario parke, medžių amžius tada



2 pav. Metinio prieaugio vidurkių indeksų ir pavasario mėnesių klimato rodiklių kitimas

Fig. 2. The fluctuation of radial growth index and the climatic factors of spring months buvo 70–80 metų, aukštis — 18–22 m, skersmuo 1,3 m aukštyje — 24–30 cm. Prieaugio grąžtu buvo išgręžta po du gręžinėlius priešingomis kryptimis, išmatuotas metinės rievės storis.

Ryškiai besiskiriančios nuo daugiamečių vidurkių žiemos temperatūros įtaką pocūgės augimui nustatėme skaičiuodami medžių grupės vidutinio metinio medienos prieaugio ir dienų skaičiaus koreliacijos koeficientus, kai temperatūra gruodžio, sausio ir vasario mėnesiais buvo -30°C ir žemesnė ($\leq 3^{\circ}\text{C}$), -25°C ir žemesnė ($\leq 25^{\circ}\text{C}$), -15°C ir žemesnė ($\leq 15^{\circ}\text{C}$), taip pat 0°C ir aukštesnė ($\leq 0^{\circ}\text{C}$) ir 5°C ir aukštesnė ($\geq 5^{\circ}\text{C}$). Apskaičiavę gavome šiuos koreliacijos koeficientus (r):

$t^{\circ}\text{C}$	r	Stjudento kriterijus
$\geq 0^{\circ}\text{C}$	0,384	2,92
$\geq 5^{\circ}\text{C}$	0,189	1,38
$\leq 15^{\circ}\text{C}$	-0,369	2,79
$\leq 20^{\circ}\text{C}$	-0,325	2,43
$\leq 25^{\circ}\text{C}$	-0,308	2,29
$\leq 30^{\circ}\text{C}$	-0,259	1,91

Koreliacijos koeficientas, esant tokiam duomenų skaičiui, patikimas, kai Stjudento kriterijus yra 2,021 ($P = 95\%$), 2,704 ($P = 99\%$). 1940–1979 metų žiemų klimato duomenys buvo nurašyti iš Vilniaus meteorologinės stoties stebėjimų žurnalų.

Išanalizavę koreliacijos koeficientus nustatėme, kad šaltas periodas neigiamai veikia melsvosios pocūgės augimą. Tai patvirtina patikimi neigiami koreliacijos koeficientai su šaltų dienų skaičiumi ir teigiamas koreliacijos koeficientas su dienų skaičiumi, kai temperatūra 0°C . Be to, sulyginę pocūgės augimo ir dienų skaičiaus (kai $t \leq -20^{\circ}\text{C}$) kitimo kreives pastebėjome, kad blogo pocūgės augimo 1940, 1944, 1952, 1956, 1976 metai sutampa su dideliu šaltų dienų skaičiumi.

Nėra patikimo koreliacijos koeficiento, kai $t = 5^{\circ}\text{C}$ ir kai $t \leq -30^{\circ}\text{C}$, nes per minėtą laikotarpį tokių dienų buvo labai mažai.

Gauti šie žemos temperatūros ir metinio prieaugio indeksų koreliacijos koeficientai: gruodžio mėn. — -0,342, patikimumas — 2,07, sausio mėn. — -0,13, patikimumo nėra, vasario mėn. — -0,545, patikimumas — 3,56. Tai gi darome išvadą, kad žema žiemos temperatūra neigiamai veikia medienos prieaugio dydį, tačiau lemiamos įtakos jam turi tik ekstremalūs šalčiai.

Rudens klimato veiksnių įtaka melsvosios pocūgės augimui ateinančių vasarą

Ruduo — rugsėjo, spalio ir lapkričio mėnesiai — pocūgės pasiruošimo žiemoti ir naujam ateinančių metų augimo sezonui laikotarpis.

Analizės metu nustatėme, kad gero pocūgės augimo metais dažniausiai buvo normalus arba šiltas (temperatūra artima daugiamečiai arba $1-2^{\circ}$ didesnė) ir normalaus drėgnumo arba lietingas ruduo. Blogo augimo metais — drėgnės (atskirais metais kiek sausesnis) ruduo — palankus pocūgės pasiruošimo žiemoti bei naujam augimo sezonui. Kadangi tiek gero, tiek blogo augimo metais rudens klimato rodikliai yra panašūs, konstatuojame, jog blogą prieaugį

nulėmė ne rudens, o kiti mėnesiai. Rudens klimato rodikliai įtakos melsvosios pocūgės augimui neturi.

Analizuodami kritulių kiekio kitimo kreives nustatėme, kad lietingas ruduo neigiamos įtakos pocūgės augimui neturi.

1953 metais rugsėjo, spalio ir lapkričio mėn. iškrito atitinkamai 111, 151, 102 mm kritulių (20, 80 ir 40 mm daugiau už normą). 1971 m. rugsėjo ir spalio mėn. — 150 ir 134 mm, t. y. $60-70$ mm daugiau už normą. Minėtais 1975 m. spalio mėn. kritulių iškrito net 4 kartus daugiau už vidutinį daugia- metį kiekį, tačiau pocūgė augo vidutiniškai arba gerai. Indeksų dydžiai atitinkamai buvo 92,5, 111, 116. Taigi, lietingas 1958, 1964, 1979 m. ruduo nėra pocūgės blogo augimo kitais metais priežastis, nors koreliacija tarp kritulių kiekio rudenį ir prieaugio indeksų dydžių ir yra. Koreliacijos koeficientas su metinio vidurkio indeksais ir kritulių kiekiu rugsėjo mėn. — -0,335 (patik. — 2,06), spalio mėn. 0,167 (patik. — 1,0), lapkričio mėn. — 0,33 (patik. — 2,03). Didesni koreliacijos koeficientai gauti su ankstyvosios medienos storio indeksais ir kritulių kiekiu: rugsėjo mėn. — -0,342, spalio mėn. — 0,244, lapkričio mėn. — 0,450.

Gautas rudens mėnesių vidutinės temperatūros ir prieaugio dydžio indeksų atvirkštinis koreliacijos ryšys. Temperatūros ir ankstyvosios medienos storio indeksų koreliacijos koeficientai yra tokie: rugsėjo mėn. — -0,06, spalio mėn. — 0,229, lapkričio mėn. — -0,313 (artimi patikimiams).

Kritulių kiekio koreliacijos koeficientai su metinės rievės storio indeksais atitinkamai — -0,06, -0,17, -0,25 (nepatikimi).

Apibendrinami rudens klimato rodiklių analizę teigiame, kad rugsėjo, spalio ir lapkričio mėnesių temperatūra bei kritulių kiekis, o drauge ir lietingas ruduo lemiamos įtakos melsvosios pocūgės augimui nedaro.

Melsvosios pocūgės augimo Lietuvoje įvertinimas

Analizuodami visų sezonų blogo augimo metų vidutinės mėnesinės temperatūros ir kritulių kiekio nuokrypius nuo vidurkio, nustatėme, kad mažą prieaugį atskirais metais sąlygoja skirtingas klimato veiksnių kompleksas: 1953, 1956, 1958 metais — šaltas kovo mėnuo ir šalta bei sausa vasara, 1958 metais — sausa vasara, 1960 metais — šalta žiema ir kovo mėnuo, 1964 metais — šaltas pavasaris ir sausa vasara, 1969 metais — šalta žiema ir pavasaris, 1976 metais — šaltas pavasaris, žiema ir vasara, 1979 metais — šaltas kovo mėnuo ir žiema. Manome, kad skirtingus sezoninius klimato nuokrypius pagal jų įtakos pocūgės augimui dydį tikslinga vertinti balais, kurių suma sudarytų kompleksinį atskirų metų klimato rodiklių vertinimo koeficientą.

Nustatėme, kad rudens sąlygos tiek gero, tiek blogo augimo metais lemiamos įtakos medienos prieaugiui neturi, todėl rugsėjo, spalio ir lapkričio mėnesių klimato rodikliai balais nevertinami. Didžiausia ir patikimiausia yra prieaugio indeksų ir kovo mėnesio temperatūros koreliacija. Todėl iš pavasario laikotarpio mėnesių klimato rodiklių didesniu balu — teigiami nuokrypiai iki 2, neigiami iki -3 — vertinama tik kovo mėnesio temperatūra.

Vasaros (intensyvaus medienos augimo laikotarpio) ir žiemos temperatūra turi panašią įtaką prieaugio dydžiui, todėl jų nuokrypiai nuo vidurkio vertinami panašiais ($\pm 0,5$, 1) balais. Išskirtinė 1978/1979 metų labai šalta ir ilga žiema: gruodžio vidutinė temperatūra buvo $-7,7^\circ \text{C}$, sausio — $-7,0^\circ \text{C}$, vasario — $-6,1^\circ \text{C}$, todėl ir metinis medienos prieaugis mažas. Šią žiemą vertiname -3 balais. Didesni kitų metų augimo sezoninių klimato nuokrypiai, turintys įtakos prieaugio dydžiui, — šalta ilga žiema ir karšta vasara vertinama 1 balu.

Vasaros, pavasario ir žiemos klimato rodiklių nuokrypiai nuo vidutinių daugiamečių dydžių į vieną ar kitą pusę vertinami trijų balų skale, įtraukiant 0,5 balo rodiklį (0, 0,5, 1, 2, 3). Mėnesinių balų suma sudaro sezono (vasaros, pavasario, žiemos) balą. Teigiamas balo ženklas (palankūs augimo rodikliai) reiškia nuokrypį aukščiau, o neigiamas (nepalankūs augimui rodikliai) — žemiau vidutinio daugiamečio dydžio. Balo dydis atspindi klimato veiksnio reikšimosi (sezono įtakos pocūgės augimui) intensyvumą.

Vasaros (intensyvaus pocūgės augimo laikotarpio) vertinimas

Gegužės, birželio ir liepos mėnesių vidutinės temperatūros ir kritulių kiekio per mėnesį nuokrypį nuo vidutinių daugiamečių dydžių vertiname taip:

0 — vidutiniška vasara. Mėnesio temperatūra artima daugiamečiam vidurkiui arba skiriasi nuo jo ne daugiau kaip 1°C . Kritulių kiekis artimas jam arba skiriasi nuo jo ne daugiau kaip 20 mm.

0,5 — šilta ir vidutiniškai drėgna arba sausa vasara. Mėnesio temperatūra $1-2^\circ \text{C}$ aukštesnė. Kritulių kiekis artimas vidurkiui ir nuokrypiai nuo jo ne didesni kaip 30 mm.

1 — šilta ir lietinga vasara. Mėnesio temperatūra 3 ir daugiau laipsnių aukštesnė už vidutinę daugiametę, o kritulių kiekis 40 mm ir daugiau didesnis už vidutinį daugiametį.

—0,5 — šalta, sausa vasara. Mėnesio temperatūra 2°C žemesnė už vidutinę, o kritulių kiekis mažesnis iki 30 mm už vidutinį daugiametį.

—0,5 — šalta, bet lietinga vasara. Mėnesio temperatūra 2°C žemesnė už vidutinę, o kritulių kiekis 30 mm ir daugiau didesnis už vidutinį daugiametį.

—1 — šalta ir labai sausa vasara. Mėnesio temperatūra 3 ir daugiau laipsnių žemesnė už vidutinę, o kritulių kiekis 40 mm ir daugiau mažesnis už vidutinį daugiametį.

Vasaros sezono balas $K_{\text{VSR}} = K_{\text{V}} + K_{\text{VI}} + K_{\text{VII}}$ (gegužės, birželio ir liepos mėn. kompleksinių rodiklių suma).

Pavasario laikotarpio vertinimas

Balais vertinama tik kovo mėnesio temperatūra:

0 — vidutinė mėnesio temperatūra skiriasi ne daugiau kaip 1°C nuo vidutinės daugiametės kovo mėn. temperatūros.

1 — vidutinė temperatūra $1-2^\circ \text{C}$ aukštesnė už vidutinę daugiametę.

—1 — vidutinė temperatūra $1-2^\circ \text{C}$ žemesnė už vidutinę daugiametę.

—2 — vidutinė temperatūra žemesnė daugiau kaip 2°C už vidutinę daugiametę.

Pavasario sezono balas $K_{\text{PVS}} = K_{\text{III}}$ (kovo mėn. kompleksinis rodiklis).

Žiemos laikotarpio vertinimas

Balais vertinama gruodžio, sausio ir vasario mėnesių temperatūra:

0 — vidutinė mėnesio temperatūra skiriasi nuo vidutinės daugiametės ne daugiau kaip 1°C .

0,5 — vidutinė temperatūra $1-2^\circ \text{C}$ aukštesnė už vidutinę daugiametę.

1 — vidutinė mėn. temperatūra daugiau kaip 2°C aukštesnė už daugiametę.

—0,5 — vidutinė mėn. temperatūra iki 2°C žemesnė už daugiametę.

—2 — labai šaltos 1939/1940 ir 1978/1979 metų žiemos.

Žiemos sezono balas $K_{\text{ZM}} = K_{\text{XII}} + K_{\text{I}} + K_{\text{II}}$ (gruodžio, sausio ir vasario mėn.) kompleksinių rodiklių suma.

Kompleksinis metų klimato rodiklis

Įvertintų vasaros, pavasario, žiemos klimato veiksnių balų (K_n) suma sudaro konkrečių metų kompleksinį klimato veiksnių vertinimo rodiklį $K_n = K_{\text{PVS}} + K_{\text{VSR}} + K_{\text{ZM}}$.

Vietovės kompleksinis klimato rodiklis

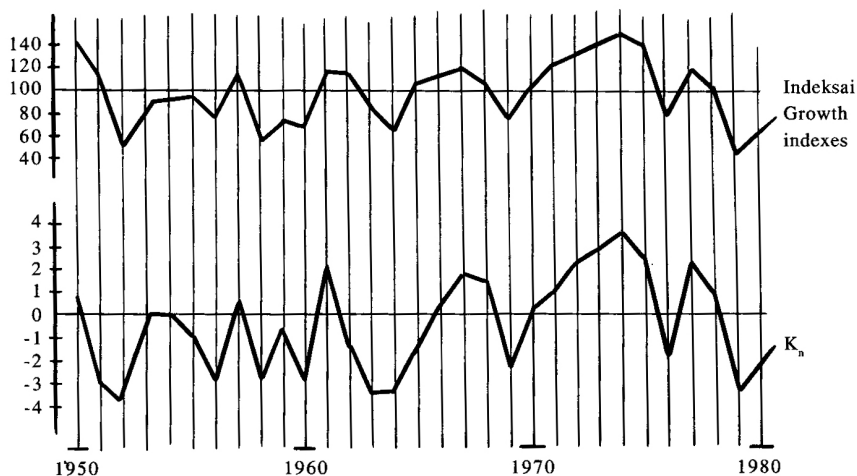
Jį sudaro viso analizuojamo laikotarpio konkrečios geografinės vietovės metinių klimato rodiklių suma.

Kad kompleksiniai sezoniniai ir metiniai rodikliai (balais) geriau parodo atskirų metų melsvosios pocūgės gero ir blogo augimo priežastis, matome lygindami metinio medienos prieaugio indeksų ir metinių klimato rodiklių balais kitimo kreives. Iš 3 pav. matyti, kad kompleksinio klimato rodiklio K_n (pagal Šilutės meteorologinės stoties 1950—1980 metų duomenis) ir netoli jos Rambyno miške esančios pirmos medžių grupės indeksų kitimo kreivės labai panašios (96,7%).

Norėdami patikrinti tokio vertinimo metodikos tinkamumą visoje Lietuvoje, analogiškai balais įvertinome ir kituose rajonuose (kur auga tiriamos pocūgės) esančių meteorologijos stočių duomenis. Įrodant, kad ši metodika tinka ne vien 1950—1980 metams, įvairiuose rajonuose buvo vertinami skirtingi laikotarpiai. Analogišką Šilutės rajonui laikotarpį vertinome Radviliškio ir Akmenės rajonuose. Pasvalio rajone pasirinkome 1930—1970 m., o Ukmergės rajone — 1940—1980 metus. Apskaičiavome K_n ir indeksų kitimo kreivių panašumus, koreliacijos koeficientus bei rajonų vidutinius klimato rodiklius. Gauti rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

Gauti rezultatai rodo, kad kompleksinio klimato rodiklio ir tirtų medžių grupių prieaugio indeksų kitimo kreivių panašumas likusiuose rajonuose yra 70,0—73,3%, t. y. kreivės panašios. K_n ir prieaugio koreliacijos koeficientai yra patikimi.

Iš 1 lentelėje pateikto vidutinio rajono K_n rodiklio konstatuojame, kad tinkamiausi melsvajai pocūgai auginti iš tirtųjų yra Šilutės ir Radviliškio rajonai ($K_{n \text{ vid.}} = -0,4$), mažiau palankūs — Pasvalio ir Ukmergės rajonai ($K_{n \text{ vid.}} = -0,6$). Kompleksinis rodiklis su neigiamu ženklu rodo, kad nepalankūs pocūgai augti metai dažnesni negu palankūs. Sprendžiant iš kreivių panašumo procento ir koreliacijos koeficientų, mūsų siūlomą metodiką galima taikyti visoje Lietuvoje.



3 pav. Rambyno miško melsvosios pocūgės metinio priaugio vidurkių indeksų ir Šilutės rajono metinių klimato rodiklių K_n (balais) kitimas.

Fig. 3. The fluctuation of Rocky-Mountain Douglas fir radial growth in Rambynas forest and the Šilutė district complex climatic index (K_n).

1 lentelė. Kompleksinio klimato vertinimo koeficiento K_n ir metinio priaugio indeksų koreliaciniai ryšiai bei jų kitimo panašumai

Table 1. The correlation coefficient and similarity of fluctuation between the complex climatic index and the radial growth index.

Barelis Nr.	Melsvosios pocūgės tyrimo vietos	Analizuojamas laikotarpis	Rajono vidutinis K_n	Koreliacijos koeficientas	Patikimumo kriterijus	Tikimybė	Kreivių kitimo panašumai
1	Rambyno miškas, Šilutės raj.	1950—1980	—0.4	0.76	1.26	99.9	96.7
2	Berklainių parkas, Pasvalio raj.	1930—1970	—0.6	0.35	2.28	97.1	70.7
3	Bebrųjų miškas, Radviliškio raj.	1950—1980	—0.4	0.57	3.7	99.9	73.3
4	Eglesių parkas, Akmenės raj.	1950—1980	—0.5	0.45	2.7	98.9	70.0
5	Užugirio parkas, Ukmergės raj.	1940—1980	—0.6	0.31	2.0	94.6	73.2

Tai patvirtina išvadą, kad melsvosios pocūgės augimas 70—96% priklauso nuo žiemos, pavasario ir vasaros pagrindinių klimato veiksnių — oro temperatūros ir kritulių. Likusį procentą sudaro mūsų analizės metu nenustatyti augimą sąlygojantys veiksniai. Didžiausią įtaką turi kovo mėnesio temperatūra, atskirais atvejais labai dideli šalčiai žiemą. Kiek mažesnį poveikį priaugimui daro šalto periodo trukmė žiemą ir didesnė vasaros temperatūros bei kritulių kiekio nuokrypiai nuo vidutinių.

Apibendrinimas ir išvados

Duglaso pocūgė Lietuvoje yra introdukuota rūšis, jos natūralaus išplitimo arealas — Šiaurės Amerikos Didžiojo vandenyno pakrantės, kur švelnus klimatas bei daug kritulių. Šio darbo tyrimo objektas yra Duglaso pocūgės melsvaspyglis varietetas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco var. *glauca* (Beissn.) Franco), darbe vadinamas tiesiog melsvąja pocūge. Jis natūraliai išplitęs labiau žemyninėje klimato juostoje (nuo 38° iki 51° Šiaurės platumos) Uoliniuose kalnuose į rytus nuo Kaskadinių kalnų keteros. Melsvoji pocūgė yra atsparesnė šalčiui bei sausroms už tipinę rūšį, gana atspari užterštam orui, ligoms bei kenkėjams, gerai auga giliame apydrėgname priemolyje arba priesmėlyje. Lietuvoje ji auginama parkuose, miestų želdiniuose, dendrariumuose, nedidelėmis grupėmis miškuose. Buvo ištirtos šešios melsvosios pocūgės medžių grupės, išsidėsčiusios visuose keturiuose Lietuvos dendrointrodukci-

niuose rajonuose. Tirta visose melsvosios pocūgės radimvietėse, kur augo daugiau kaip 6 gyvybingi vyresnio nei 30 metų amžiaus medžiai.

Trys tirtos medžių grupės auga rūgščiuose (pH 4,0–4,5) smėlio ir priemolio ar priemolio dirvožemiuose, kitos trys — priemolio-priemolio silpnai rūgščiuose ir neutraliuose (pH 5,5–7,0) dirvožemiuose. Dvi jų auga miškuose, kitos — parkuose. Rambynio miške pocūgės auga atskira grupė, dirvožeminė tipologinė grupė — Ncl, miško tipų serija — *Oxalidosa* — Kiškiakopūstinė — Šilagiris. Bebrųjų miške — medyne — 50 Pcm 30E 20Pcp: Pcm — melsvoji pocūgė, E — paprastoji eglė, Pcp — pilkoji pocūgė, dirvožeminė tipologinė grupė — Nd, miško tipų serija — Kiškiakopūstinė — *Oxalidosa* — Sausgiris.

Tyrimo metu parkuose augantys medžiai buvo 50–76 metų, vidutinis jų aukštis — 18,2–24,5 m, vidutinis skersmuo — 30,0–39,7 cm. Miškuose augantys medžiai siekė 67 ir 77 metus, vidutinis aukštis — 28,9 ir 20,9 m, vidutinis skersmuo — 40,0 ir 32,0 cm.

Radialinis prieaugis gerai atspindi medžių augimo kritimą kaupiantis metams ir yra vienintelis rodiklis, kuriuo remiantis galima vertinti Lietuvos klimato sąlygų poveikį introdukuotiems medžiams per ilgą laikotarpį, kai introducentai nebuvo specialiai stebėti.

Klimato veiksmų poveikis melsvosios pocūgės augimui Lietuvoje anksčiau netyrinėtas. Išsamiai išanalizuoti Šilutės rajone, Rambynio miške augančių medžių grupės radialiniai prieaugiai. Tai tinkamiausias dendrointrodukcinis rajonas introducentams augti. Klimato veiksmų įtaką nustatyta lyginant prieaugio ir klimato veiksmų kitimo kreives ir skaičiuojant koreliacijos koeficientus. Išanalizavus 30 metų laikotarpį nustatyta, kad Rambynio miške augančių pocūgių radialinis prieaugis atskirais metais gali sumažėti dėl skirtingų klimato veiksmų. Didžiausią įtaką medienos prieaugiui turi kovo mėn. temperatūra ir labai šaltos žiemos, kai ilgesnį laiką išsilaiko žemesnė negu — 25° C temperatūra. Taip pat neigiamai veikia sausros vasarą, šalto periodo trukmė žiemą. Net ir žema (iki —25° C), tačiau trumpalaikė (iki 5 dienų) žiemos temperatūra, taip pat rudens klimato rodikliai pastebimos įtakos pocūgės augimui nedaro.

Kadangi atskirais metais lemiamą įtaką turi ne tuo pačiu metu veikiantys ir ne tie patys klimato veiksniai, Rambynio miške augančių pocūgių tyrimo pagrindu sukurta reikšmingiausių melsvosios pocūgės augimui klimato veiksmų įtakos kompleksinio vertinimo metodika. Balais buvo vertinami rajonų, kuriuose auga tiriamą pocūgę, šie klimato rodikliai: žiemos (gruodžio, sausio ir vasario) vidutinė oro temperatūra, vasaros (gegužės, birželio ir liepos) mėnesių vidutinė oro temperatūra ir kritulių kiekis. Balų suma sudaro kompleksinį klimato įtakos rodiklį K_n , kurio kitimo ir pocūgės, augančios Rambynio miške, prieaugio indeksų kitimo kreivių panašumas yra 96,7%, koreliacijos koeficientas — 0,76. Kituose tyrimuose augančių melsvosios pocūgės medžių grupių prieaugio indeksų ir kompleksinio rodiklio K_n kitimo panašumo koeficientai yra 70,0–73,3%, koreliacijos koeficientai — 0,31–0,57.

Vidutiniai tirtų rajonų kompleksiniai klimato rodikliai K_n vidutiniškai yra —0,4–(—0,6). Iš jų nustatėme, kad tinkamiausi melsvajai pocūgei augti iš tirtųjų yra Šilutės ir Radviliškio, mažiau palankūs — Pasvalio ir Ukmergės rajonai. K_n su neigiamu ženklu rodo, kad ypač nepalankūs pocūgei augti metai dažnesni, negu labai palankūs.

Išvados

1. Melsvoji pocūgė gali būti auginama miškuose ir dekoratyviniuose želdiniuose visuose Lietuvos dendrointrodukcinuose rajonuose.

2. Didžiausias pocūgės radialinis prieaugis esti tais metais, kai pavasario-vasaros laikotarpiu oro temperatūra ir kritulių kiekis yra artimi daugiamečiams mėnesiniams vidurkiams arba aukštesni už juos.

3. Didžiausią neigiamą įtaką pocūgės augimui daro dideli šalčiai (žemesnė kaip — 25° C temperatūra) žiemą ir žema temperatūra kovo mėn.

4. Žema (iki —25° C), bet trumpalaikė (iki 5 dienų) žiemos temperatūra ir rudens klimato rodikliai didesnės įtakos pocūgės augimui neturi.

5. Konkrečios geografinės vietovės klimato tinkamumą melsvajai pocūgei augti geriausiai parodo kompleksinis klimato įtakos rodiklis (K_n). Tinkamiausi pagal klimato rodiklius iš tirtųjų yra Šilutės ir Radviliškio rajonai (K_n vid. = —0,4), mažiau tinkami — Pasvalio ir Ukmergės rajonai (K_n vid. = —0,6).

Literatūra

1. Битвинскас Т. Т. Дендроклиматические исследования.— Ленинград, 1974.— С. 172.
2. Битвинскас Т. Т. Биоэкологические основы дендроклиматохронологических исследований — Дисс. ... д. с/х наук.— Свердловск, 1984.
3. Битвинскас Т. Т., Кайraitis И. И., Карпавичюс И. А., Брукштус В. И. Комплексные исследования изменчивости условий среды (станция ботанических и дендроклиматических исследований в национальном парке Литовской ССР. — д. Вайшноришкес) // Пространственные изменения климата и годичные кольца деревьев.— Каунас, 1981.— С. 4—13.
4. Будриūnas R. A., Januškevičius L. Introdukciniai rajonai ir jų išskyrimo principai / Januškevičius L., Budriūnas R. A. Lietuvoje auginami medžiai ir krūmai.— Vilnius, 1987.— P. 5—9.
5. Čibiras L. Pušinių šeima. Gentis Pocūgė / Lietuvos TSR flora.— Vilnius, 1959.— T. 1.— 103—109 p.
6. Čibiras L. Pušinių šeima. Gentis Pocūgė / Ramanauskas V. ir kt. Dendrologija.— Vilnius, 1973.— P. 27—30.
7. Ivanauskas V. Pocūgė Respublikos dekoratyviniuose želdiniuose / Miestų ir gyvenviečių apželdinimas.— Vilnius, 1967.— P. 207—215.
8. Januškevičius L., Budriūnas R. A. Lietuvoje auginami medžiai ir krūmai.— Vilnius, 1987.— P. 136.
9. Янушкявичюс Л., Будриūнас А., Жеймавичюс К. и др. Древесные растения Каунасского ботанического сада.— Вильнюс, 1990.— С. 97.
10. Юкнис Р. А., Шипените Д. А., Жилиявичюс А. И. Выявление антропогенно обусловленных изменений продуктивности лесных насаждений на основе анализа временных рядов годичного прироста деревьев / Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.— 1985.— Т. 8.— С. 145—157.
11. Юронис В. А. Важнейшие вредители интродуцированных хвойных пород и особенности мер борьбы с ними в условиях ботанического сада АН Лит. ССР / Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений.— Алма-Ата, 1978.— С. 78—79.
12. Kairaitis J., Karpavičius J. Radial growth peculiarities of oak (*Quercus robur* L.) in Lithuania // Ekologija.— Vilnius 1996.— Nr. 4.— P. 12—19.
13. Кайрюкшис Л. А., Юодвалыкис А. И. Особенности формирования годичных слоев в связи с климатическими условиями // Дендроклиматохронология и радиоуглерод.— Каунас, 1972.— С. 27—31.

14. Karazija S. Lietuvos miškų tipai.— Vilnius, 1988.— P. 211.
15. Карпавичюс И. А. Дендрохронологические шкалы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) центральной Литвы // Дендроклиматологические шкалы Советского Союза.— Каунас, 1978.— С. 27—34.
16. Krussmann G. Die Nadelgehölze. Berlin-Hamburg, 1977.— S. 264.
17. Lyr H. Die Krankheiten der Douglasie / Gohre K. Die Douglasie und ihr Holz.— Berlin, 1958.— С. 369—398.
18. Навасайтис М. Биология цветения и семяношения наиболее важных хвойных пород, интродуцированных в Литовскую ССР. Автореферат к. б. н.— Вильнюс, 1965.— С. 24.
19. Navasaitis A., Navasaitis M. Lietuvos medžiai.— Vilnius, 1979.— P. 244.
20. Пакальнис Р. Ю. Применение методов дендроклиматологии при определении колебаний уровня воды и озер в условиях Восточной Литвы. // Дендроклиматохронология и радиоуглерод.— Каунас, 1972.— С. 198—204.
21. Snarskis P., Galinis V. Vadovas Lietuvos dekoratyviniams medžiams ir krūmams pažinti.— Vilnius, 1974.— P. 293.
22. Столяров Д. П., Полубояринов О. И., Декатов Н. Н. и др. Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях (методические рекомендации).— Ленинград, 1988.— С. 43.
23. Шкутко П. В. Хвойные Беларуси.— Минск, 1991.— С. 263.
24. Žeimavičius K., Budriūnas R. A. Dendrochronologinė informacija introdukcijai // Girios.— 2988.— Nr. 2.— P. 4—5.
25. Жеймавичюс К. А., Будрюнас Р. А. Выявление воздействия экстремальных условий Литвы на радиальный прирост псевдотсути сизой / Адаптационная изменчивость растений при интродукции.— Рига, 1990.— С. 33—36.
26. Žuklys L. Pociūgių škotiskasis spygliakritis // Girios.— 1975.— Nr. 9.— P. 9—11.

THE EVALUATION OF ROCKY-MOUNTAIN DOUGLAS-FIR GROWTH IN LITHUANIA

Summary

The article deals with the results of Rocky-Mountain Douglas fir growth in Lithuania. A dendrochronological method is used. The influence of main climatic factors (air temperature and precipitation) on the Douglas-fir growth have been defined.

Low temperature in March and very cold winters are stated as limit factors for Douglas-fir growth. Favourable growth conditions when climatic factors are close to many years average or a little bit higher.

More favourable for the growth of Douglas fir among investigated districts are Šilutė and Radvilėškis, less favourable — Pasvalys and Ukmergė.

ОЦЕНКА РОСТА ПСЕВДОТСУТИ СИЗОЙ В ЛИТВЕ

Резюме

В статье обсуждены результаты роста псевдотсути сизой в Литве. Использован дендрохронологический метод. Определено влияние основных климатических факторов (температуры воздуха и количества осадков) на рост псевдотсути.

Лимитирующими факторами роста псевдотсути являются низкая температура марта и очень холодные зимы. Благоприятные условия для роста — когда климатические факторы являются близкими к многолетним или выше их.

Наиболее благоприятные районы Литвы для роста псевдотсути сизой из исследованных — Шилуте и Радвилишкис, менее благоприятные — Пасвалис и Укмерге.