

TOLIMŲJŲ PAGRASTOSIOS PUŠIES POPULIACIJŲ KOKYBINIŲ IR KIEKYBINIŲ POŽYMIŲ Palyginimas Panerių Bandomuosiuose Želdiniuose

Julius RIEPŠAS, Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija, Miškų ir ekologijos fakultetas, el. paštas jriepsas9@gmail.com

Santrauka

Darbo objektas – Panerių tolimųjų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) kilmų bandomieji želdiniai.

Darbo tikslas – iširti ir išmatuoti nevietinių ir į Lietuvą atvežtų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų perkėlimo ūkinę naudą, prigijimą, priaugio rodiklius bei palyginti paprastosios pušies palikuonių kokybinius ir kiekybinius požymius klimato kaitos akivaizdoje.

Darbo uždaviniai

1. Įvertinti paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų kokybinius ir kiekybinius požymius Panerių paprastosios pušies bandomuosiuose želdiniuose;
2. Atlikti tolimųjų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų išlikimo, produktyvumo, stiebų ir šakų kokybės palyginamąją analizę;
3. Nustatyti, kurio iš tolimųjų kilmų regionų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų palikuonys turi didžiausią ūkinę vertę ir geriausiai linkę prisitaikyti Lietuvos klimatinėmis sąlygomis.

Darbo metodai. Tyrimai atlikti paprastosios pušies tolimųjų populiacijų bandomuosiuose želdiniuose, kurie buvo įveisti dar 1960 metais. Bandomiesiems želdiniams įveisti panaudotas 10,1 ha plotas. Tyrimo metu iš viso buvo išmatuota ir įvertinta 270 medžių iš 27 skirtingų kilmų administracinių sričių.

Vertinant buvo imama po 10 vienetų kiekvieno kilmės administracinio rajono medžių. Tiek kiekybiniais, tiek kokybiniais požymiais nustatyti buvo išmatuojamas kiekvieno medžio skersmuo 1,3 m liemens aukštyje, stiebo tiesumas, įvertinamas pleišinių šakų buvimas arba nebuvimas, bendra medžio būklė ir šakų kampas ir storis. Pagal anksčiau įvardytus rodiklius buvo nustatyti populiacijų būklės, stiebo tiesumo ir kiti minėti medžio kokybės indeksai. Pagal daugumą vertintų kriterijų geriausi rezultatai buvo europinės Rusijos pietvakarinės dalies ir Gruzijos paprastosios pušies populiacijų.

Reikšminiai žodžiai: paprastoji pušis, pleištinė šaka, bendra būklė, šakų storis, klimato kaita, prisitaikymas.

Įvadas

Pastaraisiais dešimtmečiais greitai augantis žmonių skaičius pasaulyje, sparčiai besivystanti pramonė ir padidėjęs žmonių vartotojiškumas kartu su informacinių technologijų tobulėjimu ir vystymusi ženkliai padidino ir pagreitino aplinkos ir bendrąją prasme – planetos pokyčius. Kartu su pramonės ir žmonijos augimu labai padidėjo išmetamo į aplinką CO₂ kiekis, kuris per pastaruosius 50 metų padidėjo daugiau nei 90 procentų (United States Environmental Protection Agency). Šiltėjant klimatui ir didėjant CO₂ emisijoms, natūralu, kad kartu keičiasi ir sąlygos, nuo kurių priklauso, kad medžiai ir miškai būtų produktyvūs ir gyvybingi. Šiame darbe nagrinėjama problema yra glaudžiai susijusi su šiuo metu vykstančia klimato kaita ir tuo, kad tam tikrais atvejais vienu adaptacinių genotipų hibridams gali susidaryti palankesnės sąlygos augti kitose geografinėse ar klimato juostose. Paprastoji pušis, kaip medžių rūšis, yra bene labiausiai paplitusi pasaulyje. Tai rodo, kad evoliucijos eigoje ši rūšis išmoko ir sugebėjo prisitaikyti prie nuolat besikeičiančių aplinkos sąlygų, tačiau buvo paveikta žmogaus veiklos ir klimato kaitos, todėl vietinėms populiacijoms gali nepakakti laiko tinkamai prisitaikyti. Paprastosioms pušies populiacijoms neprisitaikius padidėja rizika, kad rūšis gali pradėti nykti vien dėl per ilgo prisitaikymo laikotarpio. Dėl šios priežasties medžių genetinių tyrimų svarba pastarųjų įvykių ir procesų metu tampa vis svarbesnė ir ilgainiui gali suvaidinti vieną esminių vaidmenų, siekiant išsaugoti populiacijas. Kaip teigė Gray ir kt. (2016), sparčiai besikeičiant klimatui, tikslinga dirbtiniu būdu padėti miško medžių populiacijoms prisitaikyti prie sparčiai besikeičiančios aplinkos. Svarbu laiku pradėti adaptyvumo tyrimus, siekiant išsiaiškinti, kaip besikeičiantis klimatas veikia skirtingų adaptacinių aplinkų medžių populiacijas. Medžio adaptyvumas suprantamas kaip medžio prisitaikymo galimybė prie tam tikrų adaptacinių aplinkos sąlygų. Dėl šios priežasties atliktas tyrimas, kuriame taip pat pateikiami rezultatai apie tolimųjų kilmų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų prisitaikymą Lietuvoje.

Tyrimo objektas – Panerių tolimųjų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) kilmų bandomieji želdiniai.

Tyrimo tikslas – iširti ir išmatuoti nevietinių ir į Lietuvą atvežtų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų perkėlimo ūkinę naudą, prigijimą, priaugio rodiklius bei palyginti paprastosios pušies palikuonių kokybinius ir kiekybinius požymius klimato kaitos akivaizdoje. **Tyrimo uždaviniai:**

1. Įvertinti paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų kokybinius ir kiekybinius požymius Panerių girininkijos paprastosios pušies bandomuosiuose želdiniuose;

- Atlikti tolimųjų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų išlikimo, produktyvumo, stiebų ir šakų kokybės palyginamąją analizę;
- Nustatyti, kurio iš tolimųjų kilmių regionų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) populiacijų palikuonys turi didžiausią ūkinę vertę ir geriausiai linkę prisitaikyti Lietuvos klimatinėmis sąlygomis.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimas buvo atliktas VĮ Valstybinės miškų urėdijos Nemenčinės regioninio padalinio Panerių girininkijos 104 kvartalo 6 ir 7 sklypuose, kuriuose 1960 m. buvo įveisti paprastosios pušies hibridų bandomieji želdiniai. Tolinieji pušies hibridai buvo pasodinti eilėmis naudojant sėjinukus (1+0). Atstumas tarp eilių 2 m, eilėje – 1,5 m. Kiekvienai administracinei sričiai buvo dedikuotas tam tikras skaičius eilių. Eilės buvo sodinamos pradedant nuo Penzos kilmės administracinės srities ir baigiant Gruzijos (dabar – Sakartvelas) kilmės administracinės srities (1 lentelė).

1 lentelė. Panerių bandomųjų želdinių kilmių administracinių sričių pasiskirstymas
Šaltinis: autorius

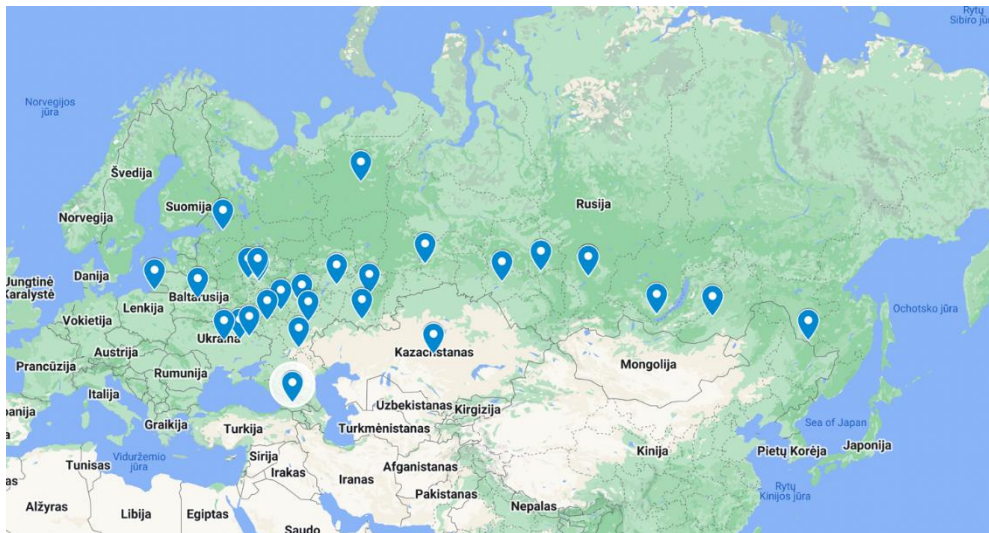
Nr.	Kilmės administracinė sritis	Šalis	Kilmės administracinės srities kodas	Miškų ūkių skaičius	Eilių skaičius
1	Penza	Rusija	PIETRYT_4	2	14
2	Baškirija	Rusija	PIETRYT_1	4	13
3	Stalingradas	Rusija	PIETVAK_6	7	18
4	Leningradas	Rusija	SIATUR_2	4	23
5	Totorija	Rusija	PIETRYT_7	8	45
6	Tambovas	Rusija		Išnykusi	Išnykusi
7	Poltava_1	Ukraina	PIETVAK_4	1	12
8	Poltava_2	Ukraina	PIETVAK_5	1	13
9	Charkovas	Ukraina	PIETVAK_2	2	14
10	Čerkasai	Ukraina	PIETVAK_1	1	37
11	Voronežas	Rusija	PIETVAK_7	3	24
12	Gorkis	Rusija	CENTR_1	8	26
13	Ivanovas	Rusija	CENTR_2	5	19
14	Komi	Rusija	SIATUR_1	1	2
15	Minskas	Baltarusija	BALTI_2	1	12
16	Kazachija	Kazachstanas	PIETRYT_2	2	5
17	Saratovas	Saratovas	PIETRYT_5	3	7
18	Kuibyševas	Rusija	PIETVAK_3	2	4
19	Orenburgas	Rusija	PIETRYT_3	1	4
20	Amūras	Rusija	TRYTAI_1	2	5
21	Tomskas	Rusija	TRYTAI_4	2	3
22	Kaliningradas	Rusija	BALTI_1	2	3
23	Maskva	Rusija	CENTR_3	3	4
24	Čita	Rusija	TRYTAI_2	2	2
25	Krasnojarskas	Rusija	TRYTAI_3	2	3
26	Sverdlovas	Rusija	PIETRYT_5	10	14
27	Tiumenė	Rusija	PIETRYT_6	3	4
28	Gruzija (Sakartvelas)	Sakartvelas	GRUZI	1	4
29	Irkutskas	Rusija		Išnykusi	Išnykusi

Darbo uždaviniuose vertinamiems požymiams, tokiems kaip stiebo tiesumas, pleištinų šakų buvimas ar nebuvimas, bendros būklės vertinimas, šakų pasvirimo kampas ar šakų storis, įvesti šių požymių vertinimo indeksai. Kiekvienas iš rodiklių turėjo savo vertinimo sistemą, kuri glaustai nurodoma žemiau:

Šių požymių vertinimo indeksai išsidėsto taip:

- Stiebo tiesumo indeksas (TIESUM): 1 – Tiesus, 2 – Kreivokas, 3 – Labai kreivas;
- Pleištinės šakos defekto indeksas (PLEIST): 0 – Nenustatyta, 1 – Nustatyta;
- Medžių būklės indeksas (BUKLE): 1 – Prasta, 2 – Vidutinė, 3 – Gera;
- Šakų pasvirimo kampo indeksas (SAKKAMP): 1 – Smailesnis, 2 – Bukesnis;
- Šakų storio indeksas (SAKSTOR): 1 – Plonos, 2 – Storos.

Bandomuosiuose želdiniuose kai kurie medžiai ar kilmių administracinių sričių medžiai per daugelį metų neišlikę, tačiau orientavimąsi palengvina eksperimentinė schema ir eilių pradžioje naudojami betoniniai riboženkliai – stulpeliai, ant kurių užrašyta administracinės kilmės srities pirma raidė, numeris ir eilių skaičius. Tolimųjų kilmės rajonų skirtingos populiacijos geografiškai yra pasiskirsčiusios labai plačiai, apima tiek Europos, tiek Azijos žemynus (2 pav.).



2 pav. Panerių bandomųjų želdinių kilmių administracinių sričių pasiskirstymo žemėlapis

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimai atlikti paprastosios pušies tolimųjų populiacijų bandomuosiuose želdiniuose, kurie buvo įveisti dar 1960 metais. Bandomiesiems želdiniams įveisti panaudotas 10,1 ha plotas. Tyrimo metu iš viso buvo išmatuota ir įvertinta 270 medžių iš 27 skirtingų kilmių administracinių sričių. Vertinant buvo imama po 10 vienetų kiekvieno kilmės administracinio rajono medžių. Tiek kiekybiniais, tiek kokybiniais požymiais nustatyti buvo išmatuojamas kiekvieno medžio skersmuo liemens (1,3 m) aukštyje, stiebo tiesumas, įvertinamas pleištinė šakų buvimas arba nebuvimas, bendra medžio būklė bei šakų kampas ir storis. Pagal anksčiau įvardytus rodiklius buvo nustatyti populiacijų būklės, stiebo tiesumo bei kiti minėti medžio kokybės indeksai.

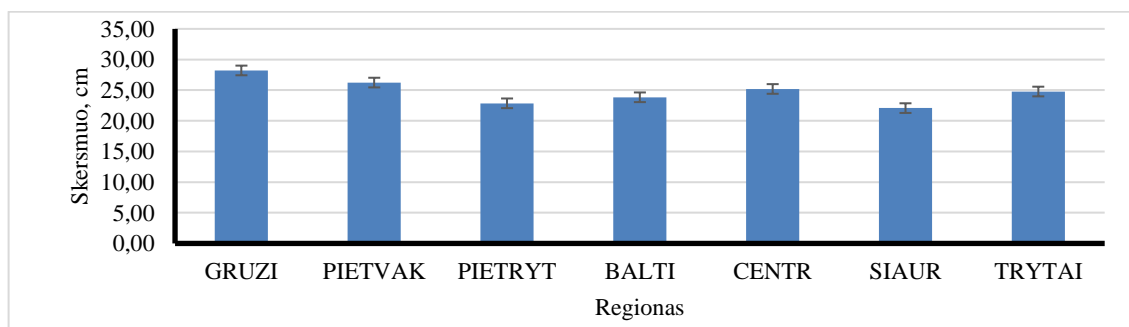
Siekiant optimizuoti tyrimo metu gautus rezultatus ir įvertinus visas kilmių administracines sritis išskirti 7 regionai pagal tai, kaip populiacijos yra išsidėsčiusios pagal savo kilmę. Šių regionų vidutiniai rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Kilmių administracinių sričių vidutiniai rodiklių dydžiai

Reg. Nr.	Regiono pavadinimas	REG	Medžių sk.	D, cm	TIESU M	PLEIS T	BUKLE	SAKKAM P	SAKSTO R
1	Gruzija	GRUZI	10	28,22	2,10	0,20	2,40	1,50	1,40
2	Europinės Rusijos pietvakarinė dalis	PIETVAK	70	26,24	1,93	0,30	2,00	1,57	1,46
3	Europinės Rusijos pietrytinė dalis	PIETRYT	80	22,86	2,13	0,23	1,99	1,32	1,52
4	Rytinis Baltijos jūros regionas	BALTI	20	23,84	2,30	0,25	2,20	1,20	1,35
5	Centrinė Rusija	CENTR	30	25,20	2,00	0,30	2,07	1,67	1,60
6	Šiaurinė Rusija	SIAUR	20	22,08	2,55	0,25	2,40	1,45	1,20
7	Tolimieji Rytai	TRYTAI	40	24,78	2,10	0,08	2,13	1,30	1,55

Pastaba. Stiebo tiesumo indeksas (TIESUM): 1 – Tiesus, 2 – Kreivokas, 3 – Labai kreivas; Pleištinės šakos defekto indeksas (PLEIST): 0 – Nenustatyta, 1 – Nustatyta; Medžių būklės indeksas (BUKLE): 1 – Prasta, 2 – Vidutinė, 3 – Gera; Šakų pasvirimo kampo indeksas (SAKKAMP): 1 – Smailesnis, 2 – Bukesnis; Šakų storio indeksas (SAKSTOR): 1 – Plonus, 2 – Storos

2 lentelėje matyti, kad lyginant skirtingų regionų populiacijas, šiaurinės Rusijos populiacijų stiebo skersmenys ploniausi. Taip pat galima atkreipti dėmesį į stiebo tiesumo indeksą, kuris iš visų tirtų populiacijų yra pats didžiausias – net 2,55 balo iš 3 (3 pav.).



3 pav. Paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*) vidutiniai skersmens rodikliai

Pasak D. Danusevičiaus ir L. Bužinsko (2018), šiaurinės paprastosios pušies populiacijos daug mažesnio produktyvumo nei vietinės. Kita vertus, pietrytinės ar pietinės paprastosios pušies populiacijos atrodo, kad gali ne tik geriau prisitaikyti prie šalčio, bet taip pat ir geriau iškęsti vasaros sausras. Tai patvirtina ir tyrimo metu gauti rezultatai, kai pastebėta, kad Gruzijos, europinės Rusijos pietvakarinės dalies populiacijų medžių skersmens, tiesumo ir kiti požymiai yra ženkliai geresni negu šiaurinės Rusijos populiacijų.

Išvados

1. Geriausiai kokybiniais požymiais tarp tyrime vertintų paprastosios pušies populiacijų išsiskyrė Gruzijos ir europinės Rusijos pietvakarinės dalies populiacijos.
2. Geriausia bendra medžių būkle pasižymėjo Gruzijos ir šiaurinės Rusijos paprastosios pušies populiacijos, tačiau šiaurinės Rusijos paprastosios populiacijos bendras išlikimas vertinimo metu pripažintas kaip prastas.

Literatūra

1. Gray L., Hamann A., John S., Rweyongeza D., Barnhardt L., Thomas B. 2016. Climate change risk management in tree improvement programs: selection and movement of genotypes. *Tree Genetics & Genomes*. Berlin.
2. Danusevičius D., Bužinskas L., 2018. Pietinių paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) populiacijų perkėlimo efektas Lietuvos klimato sąlygomis. *Žemės ūkio mokslai*. T. 25. Nr. 1. P. 27–42.
3. <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (Žiūrėta 2023-04 22)

COMPARISON OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF DISTANT SCOTS PINE POPULATIONS IN PANERIAI EXPERIMENTAL PLANTATION

Summary

Object of the research – Scots pine experimental plantation of Paneriai forest district of Nemenčinė Regional Division of State Forest Enterprise.

Aim of the research: to investigate and measure the economic benefits of the transfer of non-native and brought to Lithuania populations of Scots pine (*Pinus sylvestris*), acquisition, and growth indicators, and to compare the qualitative and quantitative characteristics in the face of climate change.

Objectives:

1. to evaluate the qualitative and quantitative characteristics of Scots pine (*Pinus sylvestris*) populations in Scot's pine experimental plantation of Paneriai Forestry district;
2. to investigate the comparative analysis of the survival, productivity, and quality of stems and branches of remote Scots pine (*Pinus sylvestris*) populations;
3. to find which of the Scots' pine (*Pinus sylvestris*) populations of remote regions of origin have the highest economic value and the best adaptation in Lithuanian climatic conditions.

Research methods: The research was carried out in experimental plantation of distant populations of Scots pine, which were introduced back in 1960, in an area of 10.1 ha. During the study, a total of 270 trees from 27 administrative areas of different origins were measured and evaluated. In the evaluation, 10 trees from each administrative district of origin were taken. To determine both quantitative and qualitative characteristics, the diameter of each tree at the height of the trunk (1.3 m), the straightness of the stem, the presence or absence of wedge branches, the general condition of the tree, and the angle and thickness of the branches were measured. Population survival, stem straightness, and other tree quality indices were determined based on the previously mentioned indicators.

Keywords: Scots pine, spike knots, general condition, branch thickness, climate change, adaptation.