

ISSN 1822-1823

**ŽMOGAUS IR GAMTOS
SAUGA**

**HUMAN AND NATURE
SAFETY
2007**

LIETUVOS ŽEMĖS ŪKIO UNIVERSITETAS

Lithuanian University of Agriculture

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS

Vytautas Magnus University

LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJA

Lithuanian Academy of Sciences

LIETUVOS RESPUBLIKOS ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA

The Ministry of Agriculture of the Republic of Lithuania

LIETUVOS RESPUBLIKOS VALSTYBINĖ DARBO INSPEKCIJA

State Labour Inspectorate of the Republic of Lithuania

EUROPOS SAUGOS IR SVEIKATOS DARBE AGENTŪRA

European Agency for Safety and Health at Work

LIETUVOS ŽEMĖS ŪKIO DARBUOTOJŲ PROFESINIŲ SĄJUNGŲ FEDERACIJA

Trade Union Federation of Lithuanian Agricultural Workers

LIETUVOS MIŠKININKŲ SĄJUNGA

Lithuanian Union of Foresters

ŽMOGAUS IR GAMTOS SAUGA

Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga

2007

HUMAN AND NATURE SAFETY

Proceedings of the international scientific conference

Akademija (Kauno r.), 2007

13-oji tarptautinė mokslinė-praktinė konferencija "Žmogaus ir gamtos sauga"

2007 m. gegužės 16-19 d., Kaunas

13th international scientific conference "Human and nature safety"

16-19 May, 2007, Kaunas

Redakcinė kolegija

Editorial board

Pirmininkas **prof. habil.dr. Albinas Kusta (Lithuania)**

Chief editor

Pirmininko pavaduotojas **prof. Dr. Juvencijus Deikus (Lithuania)**

Vice-chief-editor

Nariai

Assoc. prof. dr. **Edmundas Bartkevičius** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Ričardas Butkus** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Aleksandr Cyhanov** (Byelorussia)

Dr. **Remigijus Daubaras** (Lithuania)

Dr. **Zita Duchovskienė** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Dieter F. Giefing** (Poland)

Prof. habil. dr. **Regina Gražulevičienė** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Romas Gražulevičius** (Lithuania)

Prof. dr. **Stasys Juknevičius** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Anatolij Kartaševič** (Byelorussia)

Assoc. prof. dr. **Gvidas Kazlauskas** (Lithuania)

Prof. dr. **Libertas Klimka** (Lithuania)

Prof. dr. **Gvidonas Labeckas** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Vitas Marozas** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Stanislovas Merkevičius** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Witold Pazdrowski** (Poland)

Eng. **Mindaugas Pluktas** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Algirdas Radzevičius** (Lithuania)

Dr. **Ona Ragažinskienė** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Algirdas Raila** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Edvardas Riepšas** (Lithuania)

Prof. dr. **Vida Rutkovienė** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Povilas Algimantas Sirvydas** (Lithuania)

Assist. prof. MSc **Janis Staša** (Latvia)

Prof. habil. dr. **Vida Stravinskienė** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Janina Šepetienė** (Lithuania)

Prof. habil. dr. **Arnolds Škele** (Latvia)

Inž. **Nerita Šot** (Lithuania)

Prof. habil.dr. **Sigita Urbienė** (Lithuania)

Assoc. prof. dr. **Gediminas Vilkevičius** (Lithuania)

Parengta pagal autorių pateiktus straipsnių originalus

**Leidinio sudarytojai: Edmundas Bartkevičius, Juvencijus Deikus, Regina Gražulevičienė,
Romas Gražulevičius**

TURINYS

PROFESINĖ SAUGA. ERGONOMIKA.

Professional safety. Ergonomic

Grzywiński W. The analysis of accident rate in the Polish forestry in the years 2000 - 2005	8
Baltrukėnaitė J., Raižys V. Eismo intensyvumo poveikis autoįvykių mastams Lietuvoje	11
Sušinskas T., Vilkevičius G. Kauno miesto priešgaisrinės gelbėjimo tarnybos veiklos tendencijos	14
Ramanauskas T., Vilkevičius G. Streso priežastys dirbant padidintos įtampos sąlygomis	17
Kapustinskienė V., Gražulevičius R., Aleksaitė J. Pirmosios reanimacinės pagalbos mokymo, panaudojant treniruoklį ir analizuojant dažniausiai pasitaikančias klaidas, efektyvumo tyrimas	20
Vasiliauskas G., Merkevičius S., Liegus M. Judriųjų žemės ūkio mašinų operatoriaus akustinė darbo aplinka ir girdimosios informacijos kokybė	23
Naikelis J., Butkus R. Kompiuterizuotų darbo vietų geometriniai parametrai	27
Mieldažys A., Kairiukštytė J. Saugos ir sveikatos būklės tyrimas ūkiuose	30
Kantautas M., Mieldažys A. Ūkininkų veiklos sąlygų gerinimas naudojant informacines technologijas	33
Macenienė R., Mieldažys A. Profesinės rizikos veiksniai ir jų vertinimas žemės ūkio įmonėse	37
Mencevičius N., Mieldažys A. Pavojingų darbų sauga ir vadyba ūkiuose	41
Alekna G., Mieldažys A. Gaisrų kaimo vietovėse priežastys ir pasekmės	44
Kuprys E., Mieldažys A. Žolės pjaustinio slėgimo priemonių saugos rodiklių vertinimas	47
Merkevičius S., Gaidys V., Bekeris G. Vartotojo elektros įrenginių įžemintuvų elektrinių charakteristikų rodiklių įtaka elektros sukeltos rizikos žmogaus saugos laipsniui	51

APLINKOS INŽINERIJA

Environmental Engineering

Oškinis V., Paliulis D. Mazutu ir dyzelinu užteršto vandens biodegradacijos tyrimai	55
Карташевич А.Н., Белоусов В.А. Дизельный двигатель – специфический загрязнитель окружающей среды	59
Jusaitė E., Butkus R. Traktorių apšvietimo sistemos įrengimo ir stebimų objektų skaiščio tyrimai	64
Lelešiūtė K., Jasinskas A. Ekologiškam kurui naudojamų gliuosnių stiebų pjaustinio fizikinės-mechaninės savybės	67
Arbočiūtė K., Eičinas J., Laurinėnas A. Mokymo patalpų dirbtinis apšvietimas	71
Pužauskas E., Raižys V. Senų padangų utilizavimo technologijų perspektyvos Lietuvoje	74
Mieldažys R., Paulauskas V., Mieldažys A. Atliekų tvarkymo sistema įmonėje	77
Sušinskas D., Ščiukaitė N., Merkevičius S. Mažos galios vėjo jėgainės sukeliamas triukšmas ir aplinka	81

MAISTO PRODUKTŲ SAUGA. AGROEKOLOGIJA

Safety of food products. Agriecology

Мищенко Л.Т., Таран О.П. Динамика репродукции вирусов картофеля в условиях моделированной микрогравитации	83
Koreneva A.A., Mishchenko L.T., Gankovych N.M., Skrypov V.G. Viral Diseases of Medicinal Herbs in Ukraine	87
Daubaras R., Ašmonienė V., Česonienė L. Fenolinių junginių ir askorbo rūgšties kiekiai stambiauogių	92

spangulių uogose

Juknevičius S., Stankevičiūtė J., Sabienė N., Laucevičius Z. Sojų pupelių ir žirnių miltų papildų įtaka kiaulių augimui, skerdenų raumeningumui ir organinio azoto pasisavinimui	96
Česonienė L., Daubaras R. Paprastojo putino vaisių biocheminė sudėtis	100
Sikorskytė A., Rutkovenė V., Nominaitis S. Ūkininkavimo sistemų įtaka <i>Elize</i> veislės obelų vaisių kokybei	103
Pekarskas J., Krasauskas A., Šileikienė D. Biologinių preparatų įtakos ekologiškų sėklų apvėlimui tyrimas	106
Česonienė L., Augėnaitė J. Azoto junginių migracija modelinėse nejudinto grunto sistemose	110
Lingytė R. Segetinės floros dinamika ir įtaka žieminių kviečių pasėliui	114
Lapinskienė N., Ragažinskienė O. <i>Rosa rugosa</i> Thunb. – vaistinio, maistinio augalo biologinės savybės ir priešerozinė reikšmė Lietuvoje	116
Kmitienė G., Ragažinskienė O., Obelevičius K., Jonaitienė L. <i>Allium ursinum</i> L. reto, saugotino vaistinio, maistinio augalo biologinės savybės ir paplitimas Lietuvoje	119
Pekarskas J., Spruogis V. Ekologinio ir intensyvaus ūkininkavimo įtaka žieminių kviečių piktžolėtumui	122
Pekarskas J. Ekologinio ūkininkavimo įtaka mikroelementų ir sunkiųjų metalų kiekiui dirvožemyje	126
Matusevičiūtė A. Mikroartropodų rūšinės įvairovės formavimasis sąvartynų, rekultivuotų gruntu ir nuotekų dumblių, dirvožemiuose	129
Jurkaitienė V., Paulauskas V., Gasiūnas V. Cd ir Pb migracija į gruntinius vandenis skirtingos granulometrinės sudėties dirvožemiuose, tręštuose nuotekų valymo dumbliu	132

APLINKOS TYRIMAI. EKOLOGIJA

Environmental Research. Ecology

Valenta V. Kovos priemonių sistema prieš žalingus miškų vabzdžius	135
Klimka L. Didieji vandenys lietuvių pasaulėjautoje ir mitologijoje	139
Maruška A., Kornysova O. Mikroanalizės metodų taikymas biologinių objektų tyrimams	143
Rutkovenė V., Volungevičiūtė S. Ekologiško medaus elektrocheminių parametrų tyrimai	146
Balažentienė L. Fitoįvairovės monitoringas ekologinės gamybos ir intensyvios žemdirbystės plotuose	149
Ivinskis P., Rimšaitė J., Ferenc R. Purpurinio plokščiavabalio (<i>Cucujus cinnaberinus</i>) buveinės ir jų apsauga	153
Bernotienė R. Bloodsucking blackflies and biting midges (simuliidae, Ceratopogonidae) in Lithuania	156
Bernotienė R. Kai kurie duomenys apie tikruosius uodus (Culicidae) Lietuvoje	160
Višinskienė G. Apsiuvų (Insecta, Trichoptera) fauna ir įvairovė Neris ir Verkių regioniniuose parkuose	164
Ūsaitis T. Dieninių drugių (Rhopalocera) tyrimai Kauno rajono Lapių apylinkėse	168
Lutavinovas E. Žiedmusių (Diptera: Syrphidae) gausumo ir lytinės sudėties tyrimas Molėtų rajono savivaldybėje 2002 m.	172
Rimšaitė J. Gaujos kraštovaizdžio draustinio varliagyviai ir ropliai	175
Abraitienė J., Marozas V. Žolinių augalų sezoninė dinamika lapuočių miške kamšos botaniniame-zoologiniame draustinyje	179
Radiševičiūtė Ž., Mirinas S. Pelkinės uolaskėlės ekologinis įvertinimas Kurtuvėnų regioniniame parke	183
Pačengaitė J., Mirinas S. Kauno marių regioninio parko tuščiavidurio rūtenio populiacijos gausumo tyrimai	186
Martinavičiūtė D., Obelevičius S. Anykščių regioninio parko Būdragaidžio rezervato retųjų augalų tyrimai	189

MIŠKAI IR MEDIENA. GAMTOSAUGA. REKREACIJA

Forests and timber. Protection of Nature. Recreation

Jelonek T., Pazdrowski W., Tomczak A., Szaban J., Jakubowski M. Conditions of Timber Production on Former Farmland with special Emphasis on its Quality	192
Zinkevičius R., Erler J., Stuhlmann Ch., Rumpf J., Bembenek M., Mederski P. Medienos ruošos technologijų analizė atskirose Europos šalyse	197
Pazdrowski W., Tomczak A., Jelonek T. Damage to stands caused by windfall based on the Gubin Forest District – species and assortment structure of harvested timber	201
Jakubowski M., Pazdrowski W., Mederski P.S., Grzyvinski W., Szaban J., Jelonek T., Tomczak A., Bembenek M. A classification system as a tool for sustainable timber use in the European forests	204
Tomczak A., Pazdrowski W., Jelonek T. Effect of adverse action of wind based on the Gubin Forest District	207
Vitas A. Lokalios taršos poveikis paprastosios pušies (<i>Pinus sylvestris</i> L.) radialiajam prieaugiui: dendrochronologinė analizė	209
Grigaliūnaitė B., Meškauskienė V., Matelis A. Sereikiškių parko želdinių fitosanitarinė būklė	212
Juronis V., Snieškienė V. Liepos (<i>Tilia</i> L.) genties augalų fitofagai ir ligų sukėlėjai Kauno miesto želdiniuose	216
Žeimavičius K. Medžių ir krūmų atsparumas oro temperatūrų svyravimui	221
Rimšaitė J., Ivinskis P. CITES konvencijos įgyvendinimas Lietuvoje	225
Šimkevičius K., Brazaitis G., Pételis K. Vandens telkinių tinkamumas vandens paukščiams Radviliškio rajono savivaldybės teritorijoje	228
Stroczynski A., Szaban J. The influence of selected weather components and anthropogenic anxiety on the extent of damage caused by cervine species in the wood land of Swiebodzin Forest Inspectorate	231
Žaltauskaitė J. Canopy closure impact on throughfall deposition fluxes	234
Sujetovienė G. Changes in understorey vegetation of Scots pine stands: the influence of reduced emission of nitrogen	238
Lankelis A. Gamtiniai rekreaciniai ištekliai ir infrastruktūros plėtra Pietų Lietuvos regione	242
Žalkauskas R. Kai kurios kraštovaizdžio vizualinės kokybės gerinimo priemonės	245
APLINKA IR SVEIKATA <i>Environment and Health</i>	
Gražulevičienė R. Geriamojo vandens kokybės įtaka naujagimių sveikatai	248
Lekavičiūtė J., Gražulevičienė R. Miesto transporto taršos įtaka miokardo infarkto rizikai	252
Laurinavičienė D., Štulpinaitė J. Azoto dioksido koncentracijų pasiskirstymas Mažeikių mieste	255
Mašalaitė R. Geriamojo vandens dezinfekavimo metodai	259
Staša J., Škele A., Pagasts S. Noise and People Health	262
Gedgaudas A. Asbestas ir jo poveikis žmonių sveikatai	267
Šliažytė A., Vilkevičius G. Darbuotojų saugos ir sveikatos būklė metalo apdirbimo įmonėse	269
SPECIALŪS STRAIPSNIAI <i>Special Articles</i>	
Straigytė L., Juknevičius S. Sumedėjusių augalų įvairovė Beržoto dendroparke	272
Straigytė L. Beržoto dendrologinės kolekcijos rūšių geografija	275
Klimka L. Linas tradicinėje kultūroje	278
Gudynas A., Šarlauskas A. Šiluminės aplinkos parametrai profesinės rizikos vertinimo procese	282
Szymański M., Lassociński W., Nawrot M., Kupczyk G., Pazdrowski W. Zachowanie rzadkich ekotypów drzew i krzewów metodami in vitro, na przykładzie somatycznej embriogenezy <i>rosa rugosa</i> i róż szlachetnych s.l.	285

Lokalis taršos poveikis paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) radialiajam prieaugiui: dendrochronologinė analizė

Adomas Vitas

Vytauto Didžiojo Universitetas Gamtos mokslų fakultetas Aplinkos tyrimų centras

Pristatomi paprastųjų pušų, augančių AB „Achema“ aplinkoje, dendrochronologiniai tyrimai. Tyrimai atlikti Jonavos miškų urėdijos Upninkų girininkijoje, 3,4-3,8 km atstumu nuo gamyklos. Analizuotas 107 brandžių medžių, augančių ilgalaikio aplinkos monitoringo tyrimo bareliuose, prieaugis. Nustatyta, kad tirti medžiai pasižymi skirtingu jautrumu taršai 1979-1990 m. laikotarpiu. Išskirtos pušų grupės pasižymintys dideliu jautrumu taršai (18 medžių) ir sąlygiškai taršai atsparios (19 medžių). Didžiausi abiejų medžių grupių prieaugio skirtumai nustatyti 1979-1990 m., o vėlesniu laikotarpiu skirtumai palaipsniui mažėja. Analizuojant abiejų pušų grupių radialių prieaugį nustatyta, kad jų prieaugio dinamika iki intensyvios taršos (1928-1978 m.) iš esmės nesiskyrė. Tačiau vidutinis taršai sąlygiškai atsparių pušų prieaugis 1928-1978 m. laikotarpiu buvo mažesnis ($1,50 \pm 0,05$ mm), lyginant su jautrių pušų radialiuoju prieaugiu ($1,76 \pm 0,07$ mm). Šie prieaugio vidurkių skirtumai statistiškai yra patikimi ($\alpha=0,05$).

Raktiniai žodžiai: dendrochronologija, genetika, paprastoji pušis, radialusis prieaugis, tarša

Įvadas

Dendrochronologiniai ir dendroklimatologiniai tyrimo metodai sukurti XIX a. antrojoje pusėje [15]. XX a., išstobulinus tyrimų techniką, dendrochronologiniai tyrimai pradėti plačiai taikyti klimato rekonstrukcijai, aplinkos pokyčių vertinimui [6, 17] ir kitur.

Stiprėjantis antropogeninės veiklos bei pasaulinės klimato kaitos poveikis miškų ekosistemoms atvėrė naujas perspektyvas dendrochronologijos mokslui [1, 2, 3, 13, 14].

Medžio radialių prieaugį lemia daugybė vidinių (augimo reguliatoriai, enzimai ir kt.) ir išorinių (klimatas, dirvožemis, anglies dvideginis, deguonis) veiksnių. Vidinės medžio savybės yra nulemtos genetiškai, o jų tarpusavio ryšiai su aplinkos veiksniais yra labai sudėtingi [5, 16, 19]. Be minėtų ryšių egzistuoja medžių tarpusavio sąveika medyne, kuri iki galo nėra ištirta. Todėl, kiekvienas medis įvairiomis savo savybėmis ir jų išraiška (radialiuoju prieaugiu) yra unikalus. Tyrimų metu medyne aptinkami medžiai, kurių radialiojo prieaugio dinamika būna nepanaši ar priešinga daugumai tos vietos medžių [16, 20, 21]. Todėl, vienas dendrochronologijos principų teigia, kad daugelio medžių radialiojo prieaugio vidutinės chronologijos geriau atspindi klimatą nei atskirų medžių kreivės [5]. Daugumoje ankstesnių dendrochronologinių tyrimų vertinta medynų (daugelio medžio) prieaugio dinamika ir jos ryšiai su aplinkos veiksniais. Individualių medžių prieaugis dendrochronologijos metodu nei Lietuvoje, nei kitose pasaulio šalyse beveik nėra tyrinėtas. Neseniai atlikti dendroklimatologiniai tyrimai Aukštaitijos Nacionaliniame parke Vaišnoriškės botaninių ir dendrochronologinių tyrimų stotyje esančiame tyrimų barelyje parodė didelį pušų prieaugio heterogeniškumą klimato veiksnių (vasaros sausrų ir žiemos šalčių) atžvilgiu [18].

Šio tyrimo tikslas įvertinti dendrochronologiniu metodu paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) jautrumą intensyvios taršos sąlygomis AB „Achema“ aplinkoje bei įvertinti atskirų pušų jautumo skirtumus.

Metodika

Dendrochronologiniai tyrimai atlikti trijuose tyrimo bareliuose, esančiuose Jonavos miškų urėdijos Upninkų girininkijoje. Tyrimai šiuose bareliuose atliekami pagal ilgalaikio aplinkos monitoringo programą siekiant nustatyti miško pažeidimo laipsnį dėl stiprios lokalis taršos praeityje ir įvertinti medynų atsigavimą taršai sumažėjus [8].

Tyrimai atlikti stipriausiai pažeistuose dėl AB „Achema“ taršos trijuose medynuose: Up10-7 (Upninkų girininkija 10 kv. 7 sk.), Up10-14 (Upninkų girininkija 10 kv. 14 sk.) ir Up10-16 (Upninkų girininkija 10 kv. 16 sk.). Jie nutolę nuo AB „Achema“ 3,4-3,8 km.

Tyrimai atlikti naudojant standartinę dendrochronologinių tyrimų metodiką. Tyrimui parinkti 1-3 Krašto klasių brandžios pušys. Presslerio prieaugio gražtu paimti 107 medžių gręžiniai dendrochronologiniams tyrimams. Medžių rėvių pločiai išmatuoti 0,001 mm tikslumu LINTAB medžių rėvių matavimo staleliu ir WinTSAP 0.30 programa (F. Rinn Engineering Office and Distribution, Heidelberg). Išmatuotų radialiojo prieaugio eilučių sinchronizacija atlikta vizualaus ir statistinio datavimo (Cofecha 3.00P programa, R.L. Holmes, Tucson) metodais [4].

Remiantis ankstesnių tyrimų rezultatais [8] bei vizualiai išanalizavę radialiojo prieaugio dinamiką parinkome kontrolinį radialiojo prieaugio laikotarpį (1969-1975 m.). Šiuo laikotarpiu medžių prieaugio eilutėse nenustatyta taršos įtakos medžių prieaugiui. Kiekvieno medžio vidutinį radialių prieaugį šiuo laikotarpiu palyginome su tų pačių medžių prieaugiu 1979-1985 m. Šiame laikotarpyje buvo nustatytas didžiausias radialiojo prieaugio kritimas [8]. Remdamiesi gautaisiais rezultatais atrinkome medžius, kurių prieaugis jautriausiai sureagavo į padidėjusią taršą (prieaugis sumažėjo 85-99%, lyginant su 1969-1975 m. laikotarpiu) bei medžius, kurių radialusis prieaugis buvo sąlyginai atsparus (prieaugis sumažėjo 13-55%) taršai.

Radialiojo prieaugio vidurkių skirtumo statistinį patikimumą įvertinome t_e statistika (1 formulė). Kritinė statistikos reikšmė t_k surandama iš Stjudento tikimybių pasiskirstymo dėsnio kritinių reikšmių lentelės.

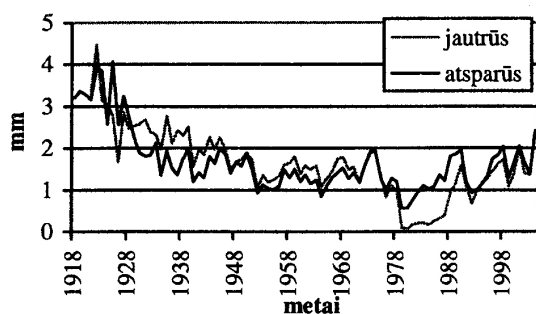
$$t_e = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \quad (1)$$

Rezultatai ir jų aptarimas

Remiantis gautais dendrochronologinio tyrimo rezultatais iš 107 tirtų išskirta 19 taršai sąlygiškai atsparių ir 18 jautrių medžių. Sąlygiškai taršai atsparių medžių 1979-1985 m. radialiojo prieaugio kritimas lyginant su 1969-1975 m. laikotarpiu siekia 13-55%, o jautrių – 85-99% (1 pav.).

Iš pateikto paveikslo matyti ženkliai didesnis jautrių taršai pušų radialiojo prieaugio sumažėjimas 1979-1990 m. Nuo 1990 m. abiejų medžių grupių prieaugis vis labiau panašėjo, o apytiksliai nuo 1999 m. jokių prieaugio skirtumų nelieka.

Taip pat būtina atkreipti dėmesį į dvi prieaugio ypatybes. Pirma, būdingi radialiojo prieaugio padidėjimai ir sumažėjimai iki 1978 m. yra susiję su klimato veiksniais. Šiuo laikotarpiu tiek taršai jautrių, tiek atsparių medžių jautrumas klimato veiksniams iš esmės nesiskiria. Tai patvirtina, kad medžių grupių išskyrimas pagal jų jautrumą taršai metodškai yra teisingas, o jų skirtingas prieaugio dydis 1979-1990 m. yra lokalsios taršos paseka, neturinti esminio ryšio su klimato kaita. Antra, atsparių pušų prieaugis iki taršos (1979 m.) akivaizdžios įtakos buvo mažesnis, lyginant su jautriomis taršai pušimis.



1 pav. Sąlygiškai jautrių bei atsparių taršai paprastųjų pušų radialiojo prieaugio dinamika 1918-2004 m.

Palyginome radialiojo prieaugio vidutinius dydžius 1928-1978 m. Šiuo laikotarpiu taršai jautrių pušų vidutinis radialusis prieaugis siekė $1,76 \pm 0,07$ mm per metus, o atsparių – $1,50 \pm 0,05$ mm per metus. Vidurkių skirtumo statistinį patikimumą įvertinome naudodamiesi 1 formule. Apskaičiuotoji $t_e = 2,57$, o kritinė reikšmė $t_k = 1,99$. Kadangi

$t_e > t_k$, vidurkių skirtumas yra statistškai patikimas ($\alpha = 0,05$).

Nors dendrochronologinių tyrimų, kuriuose būtų nagrinėjamas atskirų medžių prieaugis yra atlikta mažai, tačiau jau seniai pastebėta, kad medyne pasitaiko medžių, kurių radialiojo prieaugio dinamika ryškiai skiriasi nuo aplinkinių medžių ir tokių reiškinį neįmanoma paaiškinti šiuolaikinėmis dendrochronologijos mokslo žiniomis ir pasiekimais [16, 20, 21]. Yra nemaža pastebėjimų apie skirtingą medžių atsparumą sausroms ir taršai [9, 10, 12]. Autoriai taip pat pastebi, kad tokie medžiai taip skiriasi savo morfologiniais lajos, žievės ir kt. požymiais.

Nustatytas radialiojo prieaugio dydžio skirtumas leidžia kelti hipotezę, kad medžių atsparumas taršai yra genetinės prigimties, t.y. atsparesni ir jautresni taršai medžiai tarpusavyje skiriasi savo vidinėmis savybėmis, lemiančiomis jų išlikimą stiprios taršos sąlygomis.

Neabejojama, kad medžių fenotipo pasireiškimą lemia daugelio genų tarpusavio veikimas. Tačiau genetiniai populiacijų prisitaikymo prie nepalankių sąlygų aspektai yra menkai ištirti. Pavyzdžiui, nėra aišku ar medžių adaptaciją lemia keletas genų, pasižyminčių stipriu poveikiu ar daugelis genų su silpnu poveikiu [7]. Šiuolaikiniai genetiniai tyrimai, ypač vakarų Europos šalyse, per paskutinius 10-20 metų yra pasiekę neįtikėtinai daug identifikuojant genus atsakingus už medžių atsparumą aplinkos veiksniams. Tačiau kol nėra sukurti pradmenys – atskirų ištirtų genų markeriai, nėra galimybių tiksliai nustatyta koduojančias DNR dalis, atsakingas už įvairių medžių fenotipų pasireiškimą [7, 11].

Išvados

1. Tirtų pušų radialusis prieaugis rodo skirtingą medžių atsparumą taršai. Pačių jautriausių taršai medžių prieaugis sumažėjo 99%, lyginant su kontroliniu (1969-1975 m.) laikotarpiu, o atspariausių taršai medžių – tik 13%.
2. Didžiausi abiejų medžių grupių prieaugio skirtumai nustatyti 1979-1990 m. laikotarpiu. Vėlesniu laikotarpiu skirtumai mažėja, o nuo 1999 m. prieaugis nebesiskiria.
3. Abiejų medžių grupių radialusis prieaugis nerodo dinamikos skirtumo iki taršos laikotarpiu: į klimato svyravimus jautrių ir atsparių grupių medžiai reagavo vienodai.
4. Nustatyta, kad vidutinis taršai atsparių pušų prieaugis 1928-1978 m. laikotarpiu buvo mažesnis ($1,50 \pm 0,05$ mm), lyginant su taršai jautrių pušų radialiuoju prieaugiu ($1,76 \pm 0,07$ mm). Šie prieaugio vidurkių skirtumai statistiškai yra patikimi ($\alpha = 0,05$).

Padėkos

Tyrimus parėmė Lietuvos mokslo ir studijų fondas, sutarties Nr. T-92/05.

Literatūra

1. Cherubini P. 2000. Tree-Ring research beyond the climate change: „Quo vadis?“ Dendrochronologia, 18: 91-93.

2. Chiesi M. Maselli F., Bindi M., Fibbi L., Cherubini P., Arlotta E. Tirone G., Matteucci G., Seufert G. 2005. Modelling carbon budget of Mediterranean forests using ground and remote sensing measurements. *Agricultural and Forest Meteorology*, 135: 22-34.
3. D'Arrigo R.D., Kaufmann R.K., Davi N., Jacoby G.C., Laskowski C., Myneni R.B., Cherubini P. 2004. Thresholds for warming-induced growth decline at elevational tree line in the Yukon Territory, Canada. *Global biogeochemical cycles*, 18, GB3021, doi:10.1029/2004GB002249.
4. Eckstein D. 1987. Measurement and dating procedures in dendrochronology. *Methods of dendrochronology* (eds. L. Kairiukštis, Z. Bednars, E. Feliksik). Warsaw: IIASA. 3: 35-44.
5. Fritts H. 1987. *Tree Rings and Climate*. IIASA, Polish Academy of Sciences, Systems Research Institute, Warsaw, 1-2, 567 p.
6. Helama S., Lindholm M., Timonen M., Meriläinen J., Erronen M. 2002. The supra-long Scots pine tree-ring record for Finnish Lapland: Part 2, Interannual to centennial variability in summer temperatures for 7500 years. *The Holocene*, 12(6): 681-687.
7. Hurme P. 2000. Genetic basis of adaptation: bud set date and frost hardiness variation in Scots pine. Dissertation. Oulu: Oulu University. 33 p.
8. Juknys R., Vencloviene J., Stravinskienė V., Augustaitis A., Bartkevičius E. 2003. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growth and condition in a polluted environment: from decline to recovery. *Environmental pollution*, 125: 205-212.
9. Klein B. 1980. Zusammenhänge zwischen Immisions- und Trockenresistenz bei Fichte, *Picea abies* (L.) Karst. *European Journal of Forest Pathology*, 10: 186-190.
10. Kral F., Mayer H. 1985. Ergebnisse vergleichender Resistenzuntersuchungen an Tannenherkünften. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 136: 41-48.
11. Krutovsky K.V., Neale D.B. 2004. Nucleotide diversity and linkage disequilibrium in cold hardiness and wood quality related candidate genes in Douglass-fir. *Genetics*, 10.1534: 1-39.
12. Lingg W. 1986. Dendroökologische Studien an Nadelbäumen im alpinen Trockental Wallis (Schweiz). Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (Birmensdorf). *Berichte* 287, 81 p.
13. Roig F.A., Le-Quesne C., Boninsegna J.A., Briffa K.R., Lara A., Grudd H., Jones P.D., Villagran C. 2001. Climate variability 50.000 years ago in mid-latitude Chile as reconstructed from tree rings. *Nature*, 410: 567-570.
14. Schulze E.D. 1989. Air pollution and forest decline in a spruce (*Picea abies*) forest. *Science*, 244: 776-783.
15. Schweingruber F.H. 1988. *Tree Rings: basics and applications of dendrochronology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 276 p.
16. Schweingruber F.H. 1993. *Jahrringe und Umwelt dendroökologie*. Lis, Vologda, 474 p.
17. Schweingruber F.H., Eckstein D., Serre-Bachet F. and Bräker O.U. 1990. Identification, Presentation of Event Years and Pointer Years in Dendrochronology. *Dendrochronologia*, 8: 9-38.
18. Vitas A. 2006. Sensitivity of Scots pine trees to winter colds and summer droughts: dendroclimatological investigation. *Baltic forestry*, 12 (2), 220-226.
19. Wright J.W. 1976. *Introduction to forest genetics*. Academic press, New York, San Francisco, London, 463 p.
20. Битвинскас Т. 1974. Дендроклиматические исследования. Гидрометеоздат, Ленинград. 172 с.
21. Карпавичюс Й. 1984. Индивидуальная и групповая изменчивость радиального прироста сосны обыкновенной в подзоне смешанных лесов. Диссертация. Минск, 19 с.

Adomas Vitas

Influence of local pollution to the radial growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.): dendrochronological analysis

Summary

Dendrochronological investigation carried out on Scots pine in the vicinity of joint-stock Company "Achema" are presented. Research has been conducted in Jonava forest enterprise, Upninkai forestry, located 3,4-3,8 km from the plant. The radial growth of 107 mature trees growing in experimental plots selected for the long-term environmental monitoring was analysed. It was established that investigated pines are characterized by different sensitivity to pollution in 1979-1990. Pines characterized by high sensitivity to pollution (18 trees) and conditionally resistant (19 trees) have been detected. The biggest differences in radial growth dynamics between both groups of trees were ascertained in 1979-1990. In the later period these differences decrease gradually. During the investigation it was established that the radial growth dynamics of both groups of pines do not differ essentially till the intensive pollution (1928-1978). However, the average growth of pine conditionally resistant to pollution in 1928-1978 was lower (1.50 ± 0.05 mm) compared to the radial growth of pines sensitive to pollution (1.76 ± 0.07 mm). The estimated differences are statistically significant ($\alpha=0.05$).

Keywords: dendrochronology, genetics, pollution, radial growth, Scots pine

Informacija apie autorius:

Adomas Vitas, dr., Vytauto Didžiojo Universitetas Gamtos mokslų fakultetas Aplinkos tyrimų centras Dendroklimatologijos ir radiometrijos grupė, 837 390955, 8615 12857, a.vitas@gmf.vdu.lt