



ASU

STUDENTŲ MOKSLINĖ KONFERENCJA



JAUNASIS 2017 **Jmokslininkas**

**MIŠKŲ IR EKOLOGIJOS FAKULTETO
KURUOJAMŲ MOKSLINIŲ SEKCIJŲ
STRAIPSNIŲ RINKINYS**

2017 m. balandžio 20 d.
Akademija

Miškų ir ekologijos fakulteto kuruojamų mokslinių sekcijų straipsnių rinkinio redakcinė komisija

Pirmininkas

Prof. dr. Edmundas Bartkevičius

Nariai:

Prof. dr. Gediminas Brazaitis

Prof. dr. Vitas Marozas

Doc. dr. Edmundas Petrauskas

Doc. dr. Remigijus Žalkauskas

Maketavo:

Mgnt. Odeta Šaulienė

Bakl. Mantas Vaivada

Rimantas Pranskūnas

Kalbą redagavo:

Vita Siaurodiniene

Marytė Židonienė

Viršelio nuotraukos autorė:

Doc. dr. Lina Straigyte

Jaunasis mokslininkas 2017, Miškų ir ekologijos fakulteto kuruojamų mokslinių sekcijų straipsnių rinkinys.

TURINYS

Miško auginimo sekcija

EGLĖS ŽELDINIŲ AUGIMO YPATUMAI SKIRTINGOSE AUGAVIETĖSE IR SKIRTINGAIS BŪDAIS PARUOŠTOSE DIRVOSE SKAPIŠKIO GIRININKIJOJE POVILAS BALTUŠIS	6
BERŽO ŽĖLIMO ANALIZĖ VĮ UKMERGĖS MIŠKŲ URĖDIJOS ŠEŠUOLĖLIŲ GIRININKIJOJE NERIJUS DAVIDAVIČIUS	12
VĖJOVARTŲ PAŽEISTŲ MEDYNŲ ATKŪRIMAS NERIJUS JARUŠEVIČIUS	18
MIKORIZĖS SUSIDARYMĄ AKTYVINANČIŲ MEDŽIAGŲ ĮTAKA PAPRASTOSIOS PUŠIES (PINUS SYLVESTRIS L.) SĖJINUKAMS SKIRMANTAS KADZIAUSKAS	23
DIRVOS PARUOŠIMO BŪDŲ ĮTAKA ATKURIANT MIŠKĄ ŠKVALO PAŽEISTUOSE PLOTUOSE DUBRAVOS GIRIOJE KĘSTUTIS BACVINKA	29
PAPRASTOSIOS PUŠIES (PINUS SYLVESTRIS L.) POPULIACIJŲ SĖJINUKŲ RAMYBĖS BŪSENOS SAŠAJA SU ŠALČIO PAŽAIDOMIS ŽIEMĄ RŪTA KEMBRYTĖ	34
PAPRASTOSIOS PUŠIES SĖKLŲ DAIGUMO PRIKLAUSOMYBĖ NUO MEDYNO AMŽIAUS ALGIRDAS MARCEVIČIUS	40
JUODALKSNIO ŽELDINIŲ IR ŽĖLINIŲ BŪKLĖS PALYGINAMOJI ANALIZĖ VĮ ŠALČININKŲ MIŠKŲ URĖDIJOS RŪDNINKŲ GIRININKIJOJE DARJUŠAS VASILEVSKIS	44
ŽEMĖS ŪKYJE NAUDOTOSE ŽEMĖSE IR MIŠKO ŽEMĖJE ĮVEISTŲ ŽELDINIŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ TAURAGĖS MIŠKŲ URĖDIJOS BATAKIŲ GIRININKIJOJE EDMUNDAS ŽEMAITAITIS	49
MIŠKŲ ĮVEISIMAS PRIVAČIOJE NE MIŠKO ŽEMĖJE JONAVOS RAJONE 2005 – 2015 METAIS GINTARĖ STANKEVIČIENĖ	54
SKIRTINGO PUŠIES TANKUMO ŽELDINIŲ ĮVERTINIMAS VĮ VALKININKŲ MIŠKŲ URĖDIJOS PIRČIUPIŲ GIRININKIJOJE JONAS KAMANDULIS	59
SKIRTINGŲ MINERALINIŲ TRĄŠŲ ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS (PICEA ABIES) KALĖDINIŲ MEDELIŲ IŠAUGINIMO TECHNOLOGIJOJE VYTAUTAS BRAČIULIS	64
ŽĖLINIŲ KOKYBĖ PO NEPLYNŲJŲ KIRTIMŲ VĮ VILNIAUS MIŠKŲ URĖDIJOS MICKŪNŲ GIRININKIJOJE RMINDAUGAS POVILIONIS	70

TOLIMŲJŲ PAPRASTOSIOS PUŠIES KOKYBINIŲ IR KIEKYBINIŲ POŽYMIŲ PALYGINIMAS VĮ MAŽEIKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOS KAIRIŠKIŲ GIRININKIJOJE ĮVEISTUOSE BANDOMUOSIUOSE ŽELDINIUOSE ARTŪRAS RAUDONIS	75
MIŠKO ATKŪRIMAS PLYNOSE KIRTAVIETĖSE VĮ MAŽEIKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOS RENAVO GIRININKIJOJE ALGIMANTAS MONTVYDAS	81
<i>Daugiatikslio miško naudojimo sekcija</i>	
TARPINIO NAUDOJIMO KIRTIMŲ IR RŪŠINĖS SUDĖTIES ĮTAKA KELMINIO PUVINIO IŠPLITIMUI EGLYNUOSE ANDRIUS KYMANTAS	90
KAUNO AŽUOLYNŲ PARKO REKREACINĖS FUNKCIJOS VERTINIMAS BRIGITA KOKANKAITĖ	96
PAPRASTOSIOS PUŠIES (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) LIETUVOS POPULIACIJŲ PALIKUONIŲ MEDIENOS KIETUMO IR MEDIENOS TANKIO BEI RYŠIO TARP ŠIŲ POŽYMIŲ NUSTATYMAS BANDOMUOSIUOSE ŽELDINIUOSE SONATA MAKŪNAITĖ, ADOMAS STONCELIS	101
JAUNUOLYNŲ AMŽIAUS MAUMEDYNŲ PRODUKTYVUMO ANALIZĖ VĮ PRIENŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE MINDAUGAS MILAŠAUSKAS	106
VISUOMENĖS NUOMONĖS APIE APLINKOSAUGOS PLĖTRĄ MIŠKO ŪKYJE ANALIZĖ ROKAS MULIUOLIS	111
VĮ VARĖNOS MIŠKŲ URĖDIJOS ZERVYNŲ GIRININKIJOS PLYNŲJŲ KIRTIMŲ 2006–2015 METAIS ANALIZĖ AURIMAS NAVICKAS	116
PAPRASTOSIOS EGLĖS (<i>PICEA ABIES</i> (L.) <i>KARST</i>) MEDIENOS KIETUMĄ LEMIANTYS GENETINIAI IR APLINKOS VEIKSNIAI KAZIMIERAS ŽUKAUSKAS, ADOMAS STONCELIS	122
REKREACINIŲ OBJEKTŲ LANKOMUMAS VARNIŲ REGIONINIAME PARKE PETRAS IVINSKIS	126
MIESTO ŽELDYNŲ SISTEMOS SUVOKIMO ANALIZĖ ERNESTA MILUŠAUSKAITĖ	131
MIESTO GYVENTOJŲ REIKMĖS SAUGUMUI UŽTIKRINTI KLEBONIŠKIO MIŠKO PARKE LINA RIMIENĖ	136
VĮ NEMENČINĖS MIŠKŲ URĖDIJOS ŽEIMENOS GIRININKIJOS PAGRINDINIO MIŠKO MASYVO BRANDŽIŲ PUŠYNŲ SANDAROS IR NAŠUMO TYRIMAI ALGIMANTAS GERGELYS	141
ELNINIŲ ŽVĖRIŲ POVEIKIS MIŠKO JAUNUOLYNAMS VĮ TAURAGĖS MIŠKŲ URĖDIJOS RINGIŲ GIRININKIJOS TERITORIJOJE JUSTAS VOROCHAS	147

PAŽEISTŲ UOSYNŲ BŪKLĖ IR ATKŪRIMO YPATUMAI SKIRTINGOSE AUGAVIETĖSE VĮ PANEVĖŽIO MIŠKŲ URĖDIJOS ANCIŠKIŲ GIRININKIJOJE ANTANAS VRUBLIAUSKAS	152
ŠAKNINĖS PINTIES (<i>HETEROBASIDION ANNOSUM</i> (Fr.) Bref.) SĄLYGOTO KELMINIO PUVINIO IŠPLITIMAS PAPRASTOSIOS EGLĖS STIEBE MARTYNAS NARMONTAS	157
<i>Taikomosios ekologijos sekcija</i>	
BIOORGANINIŲ PREPARATŲ ĮTAKA CHEMIZUOTAI AUGINAMŲ ŽIEMINIŲ RAPSŲ (<i>BRASSICA NAPUS</i>) ‘SUNDAY’ PRODUKTYVUMUI, SIEKiant SUAKTYVINTI IR SUTAUPYTI SINTETINIO BEICO ROVRAL AQUA FLO PANAUDOJIMĄ BEI PAGERINTI AUGALŲ ŽIEMOJIMĄ JULIJA BYTAUTAITĖ	164
SODINĖS ŠILAUOGĖS (<i>VACCINUM X COVILLEANUM</i>) DAUGINIMO TECHNOLOGIJŲ PALYGINIMAS TADAS CVILIKAS	171
ORO UŽTERŠTUMO ĮVERTINIMAS NAUDOJANT KERPES VILNIAUS MIKRORAJONUOSE VYTAUTAS GASIŪNAS	176
EKOLOGINĖS ŽEMĖS ŪKIO GAMYBOS DARŽOVIŲ ASORTIMENTO KAINŲ DINAMIKA 2014 – 2016 M. VESTA ANDRIJAUSKIENĖ	181
KAUNO MIESTO FOSFORO JUNGINIŲ IŠVALYMO IŠ NUOTEKŲ DINAMIKA ATSIŽVELGIANT Į KRITULIUS IR SEZONIŠKUMĄ ARVYDAS STELMOKAS	185
INOVATYVIŲ TYRIMO METODŲ GALIMYBĖS MORKŲ KOKYBINIAMS RODIKLIAMS VERTINTI MINDAUGAS VARNELIS	190
SAPROPELIO ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS (<i>PICEA ABIES</i> L.) SĖJINUKAMS EGLŪNAS AŠKELĖNAS	194
MIŠKŲ BŪKLĖ GENEROLO SILVESTRO ŽUKAUSKO PABRADĖS POLIGONE AUDRIUS TRUNCĖ	199
KIRTIMO ATLIEKŲ POVEIKIO DIRVOŽEMIO SAVYBĖMS PLYNOSE KIRTAVIETĖSE TYRIMAI ARTURAS LOVKIS	205
SEZONIŠKUMO ĮTAKA MEDŽIŲ LAPŲ IR SPYGLIŲ PH URBANIZUOTOJE TERITORIJOJE GRETA TURKUTĖ	210
MIŠKINIO ČESNAKO (<i>ALLIUM URSINUM</i>) KĖDAINIŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE PAPLITIMAS IR POPULIACIJOS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS JUSTINA DRĄSUTIENĖ	215
KAŠTONINĖS KERŠAKANDĖS POPULIACIJOS POVEIKIS MIESTO ŽELDINIUOSE AUGANTIEMS KAŠTONAMS ŠARŪNAS KUKCINAVIČIUS	220

EGLĖS ŽELDINIŲ AUGIMO YPATUMAI SKIRTINGOSE AUGAVIETĖSE IR SKIRTINGAIS BŪDAIS PARUOŠTOSE DIRVOSE SKAPIŠKIO GIRININKIJOJE

Povilas BALTUŠIS

Santrauka

Baigiamajame darbe tiriama eglės želdinių, pasodintų 2005–2013 m., būklė, augimas skirtingose augavietėse: Nc, Lc, Nd, Ld, Lf. priklausomai nuo taikytų dirvos ruošimo būdų Skapiškio girininkijoje.

Atlikus tyrimus priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo ir augimo vietos nustatyta, kad geriausiai medeliai prigyja, kai dirva ruošta freza Nc augavietėje. Gautus duomenis palyginus pagal kitų medelių dendrometrinius rodiklius, geri rezultatai gauti, kai dirva ruošta kauburėliais Lc augavietėje. Prastesni dendrometriniai rodikliai buvo tada, kada dirva buvo ruošta „LPŽ“ plūgu vagomis Nd augavietėje. Miško žemėje – kirtavietėje, neruoštoje dirvoje Lf augavietėje, eglės želdinių prigijimas – vidutiniškas.

Apibendrinant tyrimo rezultatus nustatyta, kad didžiausias eglės želdinių vidutinis aukštis pasodinus juos 2006 m. Nd augavietėje. Augavietės įtaka nepriklausomai nuo pasodinimo metų didelės įtakos vidutiniam eglaičių skersmeniui neturėjo. Kirtavietėje pasodinti medeliai yra aukštesni negu ž. ū. žemėje įveistų želdinių. Nuo augimo vietos eglės skersmuo beveik nepriklausė. Kauburėliais ruoštoje dirvoje eglės medeliai aukštesni negu medeliai, kurie buvo sodinti freza ruoštoje ar neruoštoje dirvoje. Želdinių skersmuo nuo skirtingų dirvos ruošimo būdų nepriklausė. Medelių išsilaikymo ir prigijimo tendencija yra tokia: mažėjant želdinių amžiui, prigijimas didėja. Dirvos ruošimo būdas 2013 m. pasodintos eglės želdinių prigijimui didelės įtakos neturėjo, kiek geriau prigijo freza ruoštoje dirvoje. Eglės želdinių prigijimas nuo skirtingos augavietės nepriklausė, kaip ir nuo mišrinimo. Kauburėliais ruoštoje dirvoje eglaičių prieaugis buvo didžiausias. Nustatytas didžiausias prieaugis Nc augavietėje, kur želdiniai augo freza ruoštoje dirvoje. Eglės želdinių didesni metiniai prieaugiai buvo ž. ū. naudotoje žemėje.

Pagrindiniai žodžiai: augavietė, dirvos ruošimas, želdinių aukštis, skersmuo, augimas, prigijimas.

Įvadas

Miško želdinimas, palyginti su natūraliu želimu, leidžia sukurti ne tik specialios paskirties, bet ir daugiataktinio miško naudojimo idėją atitinkančius medynus, panaudoti jiems veisti genetiškai pagerintus sodmenis, parinkti želdinių rūšių sudėtį, geriausiai atitinkančią želdavietės sąlygas, padidinti biologinę įvairovę, medyno ir kraštovaizdžio lygmeniu ir kartu užtikrinti kultūrinių miškų pakankamą tvarumą ir produktyvumą. Vienas iš svarbiausių želdinių veisimo technologinių elementų yra jų rūšių sudėties nustatymas atsižvelgiant į želdavietės sąlygas ne tik būsimo medyno, bet ir kraštovaizdžio lygmeniu besikeičiančio klimato kontekste, taip pat atsižvelgiant į visuomenės poreikius (Gradeckas A., Malinauskas A., 2005).

Miškų atkūrimo ir želdinių įveisimo sėkmei didelę įtaką turi konkuruojantys augalai. Želdinių išsilaikymą ir augimą, ypač keletą pirmųjų metų po jų įveisimo, daugiausia lemia dirvos paruošimas, sodmenys ir želdinių priežiūra (Thomson, Pitt, 2003).

Žemės ūkiui naudotas žemes apželdinti daug sunkiau negu kirtavietes. Jos, palyginti su miško žemėmis, skiriasi storesniu humusiniu A horizontu, kuriame gausu gyvybingų piktžolių sėklų, dažnai susiformavusiu armens padu, didesniu dirvožemių derlingumu ir vešliais žoliniais augalais. Viena iš svarbiausių problemų yra kontroliuoti žolinių augalų gausą, nes jų augimas ir vystymasis yra žymiai spartesnis negu miško žemėse (Hytönen and Jylkå, 2005).

Pradiniame želdinių augimo tarpsnyje medeliai auga geriau, kuo toliau nuo jų yra konkuruojantys augalai (Davies, 1988; Samyn de Vos, 2002). Augdami greta kultivuojamų, konkuruojantys augalai išgarina drėgmę iš dirvožemio, ir sausuoju periodu tai gali nulemti ne tik kultivuojamų augalų augimą, bet ir žūtį (Strand S., Sines H., 1997). Žoliniai augalai ne tik tiesiogiai sudaro nepalankias sąlygas kultivuojamiesiems, bet taip pat yra palanki buveinė peliniams graužikams, straubliukams.

Mechaninis dirvos paruošimas trumpam pakeičia žolinių augalų gausą ir augimą, lyginant su neruošta dirva. Įvairiais plūgais ruoštoje dirvoje žolės pradeda augti antraisiais metais (Смоляницкая, 1978). Priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo želdinių priežiūra reikalinga: neruoštoje dirvoje – pirmaisiais ir vėlesniais metais, ruoštoje dirvoje – priklausomai nuo jos apaugimo žolėmis – antraisiais arba trečiaisiais metais (Липен, 1982).

Apibendrinant įvairius tyrimus apie skirtingais būdais paruoštose dirvose eglės želdinių augimą, kylaklausimas, ar visada eglės grynųjų ir mišriųjų želdinių skirtingose augavietėse taikomos priežiūros ir apsaugos priemonės yra efektyvios.

Kupiškio miškų urėdijos Skapiškio girininkijoje dirvos paruošimo būdo įtaka želdinių prigijimui ir augimui dar nenagrinėta.

Problema: dirvos paruošimas eglės želdiniams yra ypač svarbus derlingose ir drėgnose augavietėse. – reikalinga nuolatinė priežiūra nuo nepageidaujamos žolinės ir sumedėjusios augalijos ir kitų pažaidų.

Darbo tikslas – nustatyti eglės želdinių skirtingose augavietėse ir skirtingais būdais paruoštose dirvose prigijimą ir augimą.

Uždaviniai

1. Įvertinti augavietės ir dirvos paruošimo įtaka gryniesiems ir mišriesiems eglės želdiniams.
2. Nustatyti eglės želdinių prigijimą priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo ir vietos parinkimo, paruoštos dirvos skirtingose augavietėse.
3. Palyginti eglės želdinių, įveistų ž. ū. žemėje ir atkurtų kirtavietėje, augimo rodiklius.

Tyrimo objektas

Kupiškio miškų urėdijos, Skapiškio girininkijos 2005–2013 m. paprastosios eglės želdiniai.

Tyrimų metodika

Buvo nagrinėjami girininkijos želdinimo projektai, iš kurių atrinkta informacija apie tiriamų sklypų eglės želdinių būklę. Renkant informaciją, pirmiausia patikrinta sklypo rūšinė sudėtis, atkūrimo arba įveisimo metai, sklypo plotas, želdinių prigijimas, tankumas, augavietė, sklypo dirvos paruošimo būdas.

Naudota Miško želdinių ir žėlinių (2013 m.) apskaitos ir vertinimo metodika. Eglės mišriuosiuose ir grynuosiuose želdiniuose, kuriuose taikytas mišrus būdas (želdinimas ir žėlimas), kai sklypo plotas yra 3 ha ir mažesnis, apskaitos aikštelės turi sudaryti ne mažiau kaip 5 procentus sklypo ploto (17 apskaitos aikštelių), kai 3,1–5 ha, – 4 procentus (2 apskaitos aikštelės), kai 5,1–10 ha, – 3 procentus (1 apskaitos aikštelė), kai sklypo plotas didesnis kaip 10 ha, jos turi užimti ne mažiau kaip 2 procentus sklypo ploto ir turi būti vienodo 100–400 m² ploto (1 apskaitos aikštelė).

Atliekant apskaitą visos apskaitos aikštelės buvo išdėstytos tolygiai sklype įstrižainių kryptimis. Į apskaitos aikštelę pateko visas mišrinimo ciklas, neįtraukiant neželdintų plotų ir valksmų. Barelyje buvo įtraukti ir apskaitomi tik gyvybingi projektuotų ir tikslių medžių rūšių pasodinti ir želiantys medeliai.

Medelių vidutinis aukštis buvo nustatomas kiekviename barelyje išmatavus visas tikslines medžių rūšis ir apskaičiavus jų aukščio vidurkį. Matuojant skersmenį (1,3 m) aukštyje, kiekviename barelyje buvo išmatuotas visų tikslių medelių skersmuo ir jų vidurkis 1 cm tikslumu. Taip pat iš kiekvieno barelio buvo pasirenkami 5 modeliniai medžiai ir išmatuotas jų metinis priaugis. Aukštis ir metinis medelių priaugis buvo matuojami 4 m lazda, sugraduota kas 10 cm.

Barelyje buvo paskaičiuojama, kiek yra medžių ir kiek nepriėjo (žuvo) nuo pasodinimo, – kiek buvo pasodinta ir kiek procentų nepriėjo tūkst.vnt./ha.

Pagal dirvos paruošimo būdą ir augavietės įtaką eglės želdiniams buvo įvertinti 20 sklypų, išmatuoti 1243 medeliai, 100 modelinių medelių. Iš jų Nc augavietėje – 7 sklypai, Lc augavietėje – 9, Nd augavietėje – 2, Ld – 1 sklypas, Lf – 1 sklypas. Pagal dirvos ruošimo būdus tyrimo objektai išsidėstę taip: 2 sklypai įveisti išsisinio dirvos dirbimo būdu žemės ūkiui naudotose žemėse, 2 sklypai – dirva ruošta kauburėliais, 8 sklypai – ruošti plūgu, vagonais, 6 sklypai – freza, vagonais ir 1 sklypas miško žemėje, neruoštoje dirvoje. Tyrimai atlikti vegetacijos sezono pabaigoje Dvidešimtyje sklypų išmatuota po 5 modelinius medžius, nustatyti jų metiniai priaugiai

Gauti duomenys buvo apdorojami ir apskaičiuojami pagal statistinę *SPSS* ir *Microsoft Excel* programas.

Rezultatai ir jų aptarimas

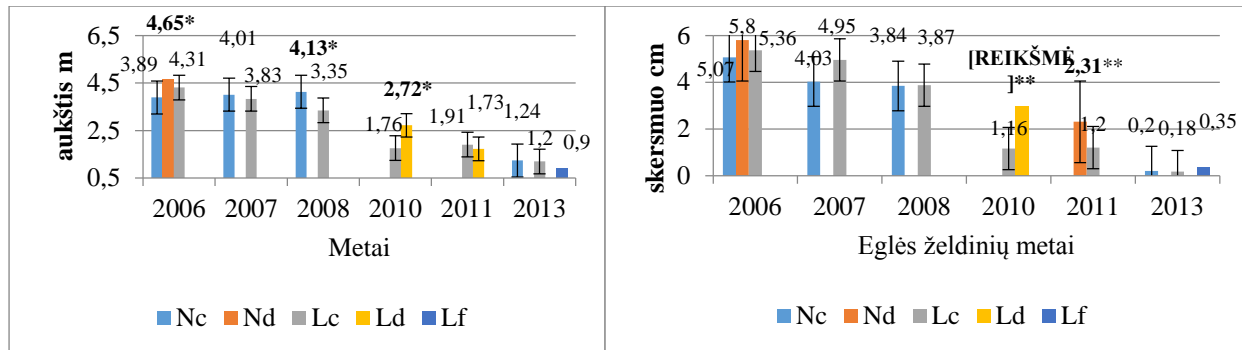
Daugiausia dirva buvo ruošiama LPŽ plūgu, net 70 proc. visų tiriamų želdinių. Arimas freza UOT-2000 sudarė 15,9 proc., kauburėliais – 11,8 proc., neruošta dirva – 2,3 proc. visų tiriamų eglės želdinių medelių skaičiaus nepriklausomai nuo pasodinimo metų.

Eglės želdinių augimo vieta iš visų tiriamų medelių skaičiaus: kirtavietėje – 66,9 proc., ž.ū. naudmenų žemėje – 33,1 proc.

Eglės želdinių augimo vieta pagal augavietes iš visų tikslinės rūšies medelių skaičiaus: augavietėje Nc – 49 proc., Lc – 38,1 proc., Ld – 6,8 proc., Nd – 3,9 proc., Lf – 2,3 proc. Daugiausia buvo mišriųjų eglės želdinių – 60 proc., grynieji eglės želdiniai sudarė 40 proc. visų tiriamų sklypų.

Tiriant eglės želdinių vidutinį aukštį priklausomai nuo augavietės, nustatyta aukščiausi medeliai pasodinti 2006 m. Nd augavietėje, aukščio skirtumas tarp Nd ir Nc augavietės – 0,76 cm. Želdinių, aukštis pasodintų 2007 m., aukštis priklausomai nuo augavietės skyrėsi nedaug, statistiškai nebuvo reikšmingas. Eglės želdiniai, pasodinti 2008 m. Nc augavietėje 0,78 cm aukštesni nei Lc augantys medeliai. Įdomu tai, jog 2013 m. pasodintuose želdiniuose, augavietės aukščio skirtumams didesnės įtakos neturėjo, todėl duomenys statistiškai nebuvo reikšmingi (1 pav.).

Augavietės įtaka nepriklausomai nuo pasodinimo metų didelės įtakos vidutiniams eglaičių skersmenims neturėjo. Tik 2010 m. pasodintų eglaičių tarp Ld ir Lc augaviečių skersmens vidutinė paklaida 1,81 cm. Ld augavietėje eglaitės buvo storesnės. Panašus atvejis ir 2011 m. pasodintų medelių tarp Nd ir Lc, skersmens vidutinė paklaida 1,11 cm. Nd augavietėje medeliai storesni. Eglės želdinių, pasodintų 2013 m., aukščio ir skersmenų vidurkiui augavietės įtakos neturėjo (1 pav.).



1 pav. * $P < 0,01$; ** $P = 0,004$ Eglės želdinių vidutinio aukščio ir skersmens priklausomybė nuo augavietės

1 lentelė. Eglės aukščio (m) priklausomybė nuo augimo vietos

Sodinimo metai	Augimo vieta	Skaičius N	Vidurkis \bar{X}	Standartinis nuokrypis δ	Standartinė paklaida m	Min	Max	Tikslumas
								P reikšmė
2005 m.	Kirtavietė	30	5,80	0,72	0,13	3,20	7,00	< 0,01
	ž.ū. įveisimas	244	4,68	1,09	0,07	1,40	6,40	
	Vidurkis	274	4,81	1,11	0,07	1,40	7,00	
2006 m.	Kirtavietė	96	4,45	0,96	0,099	2,00	6,50	< 0,01
	ž.ū. įveisimas	168	3,89	1,39	0,10	1,00	7,00	
	Vidurkis	264	4,10	1,28	0,08	1,00	7,00	

Kirtavietėje pasodinti medeliai yra aukštesni negu ž. ū. žemėje įveisti želdiniai. Vidutinis 2005 m. eglės želdinių, augusių kirtavietėje ir ž. ū. žemėje, skirtumas 1,12 m, 2006 m. želdinių skirtumas – 0,56 m. Statistiniai reikšmės skirtumai reikšmingi. Nuo augimo vietos eglės skersmuo priklausė nedaug, todėl duomenys statistiškai nereikšmingi.

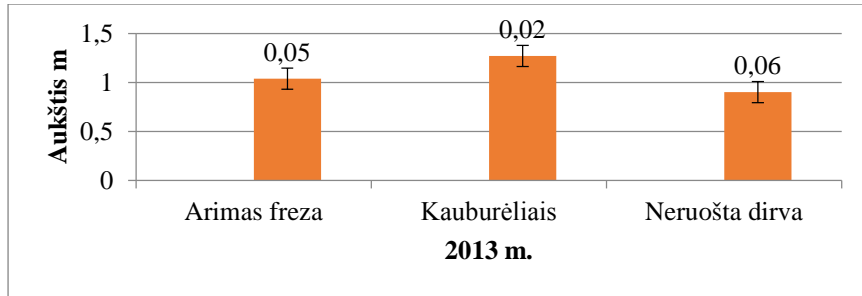
2 lentelė. 2013 m. eglės želdinių aukštis priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo

Dirvos paruošimo būdas	Skaičius N	Vidurkis \bar{X}	Standartinis nuokrypis δ	Standartinė paklaida m	Min	Max
Arimas freza*	41	1,05	0,34	0,05	0,40	1,60
Kauburėliais**	147	1,28	0,20	0,02	0,70	2,10
Neruošta dirva	28	0,90	0,34	0,06	0,40	1,40
Vidurkis	72	1,08	0,29	0,04	0,5	1,7

* $P < 0,001$ statistiškai reikšmingai skiriasi arimas freza ir sodinimas kauburėliais.

** $P < 0,001$ statistiškai reikšmingai skiriasi sodinimas neruoštoje dirvoje ir sodinimas kauburėliais.

Kauburėliais ruoštoje dirvoje eglės medeliai yra aukštesni, negu medeliai, sodinti freza ruoštoje dirvoje. Vidutinis skirtumas – 0,23 metrai. Kauburėliais ruoštoje dirvoje eglės aukštesnės, negu neruoštoje dirvoje, skirtumas – 0,38 metrai (2 pav.).



2 pav. 2013 m. eglės želdinių aukštis priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo

Skersmuo nuo skirtingų dirvos ruošimo būdų nepriklausė. Freza dirbtoje žemėje ir neruoštoje dirvoje eglės želdinių vidutinis aukštis ir vidutinis skersmuo skyrėsi ne daug. Statistinės reikšmės skirtumų nėra.

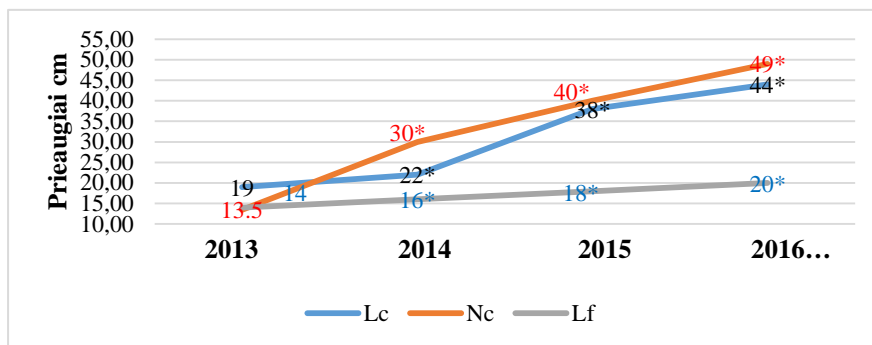
Tikslinės medžių rūšies išsilaikymo tendencija yra tokia: mažėjant želdinių amžiui, išsilaikymas didėja. Statistiškai metai nuo prigijimo neturi reikšmės. Nebuvo tyrinėjami 2009 ir 2012 m. želdiniai. Prigijimas didžiausias 2008 ir 2010 m. želdinių, nes jie yra mišrinti su kitomis lapuočių rūšimis: juodalksniu, beržu.

Dirvos ruošimo būdas 2013 m. eglės želdinių prigijimui didelės įtakos neturėjo, kiek geriau prigijo freza ruoštoje dirvoje – 82 proc. Prasčiau prigijo neruoštoje dirvoje – 78,3 proc. Statistinių eglės prigijimo skirtumų nėra (3 lent.).

3 lentelė. 2013 m. eglės želdinių prigijimas proc.priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo

Dirvos paruošimobūdas	Skaičius tūkst.vnt./ha	Vidurkis \bar{X}	Standartinis nuokrypis δ	Standartinė paklaida m	Min	Max
Arimas freza*	2,71	82	5,04	2,06	76,00	90,00
Kaiburėliais**	2,67	80,5	12,02	8,5	72,00	89,00
Neruošta dirva	2,58	78,3	-	-	78,30	78,30
Vidurkis	2,65	80,0	5,7	3,52	76,00	90,00

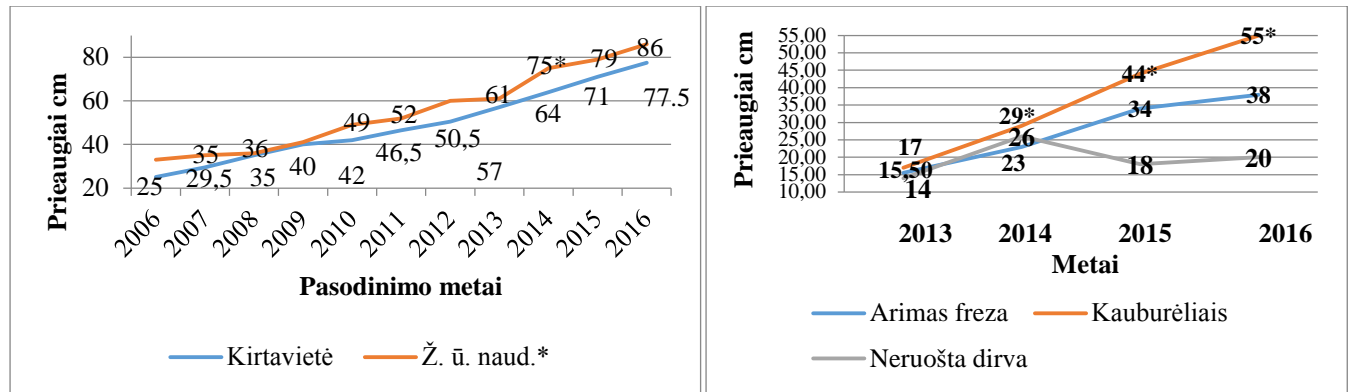
Eglės želdinių prigijimas nuo skirtingų augaviečių ir nuo mišrinimone nepriklausė. Išmatuotas 2013 metų eglės želdinių modelinių medžių metinis aukščio prieaugis skirtingose augavietėse, po 5 modelinius eglės medžius. Didžiausias eglės aukščio prieaugis buvo Nc augavietėje, kur želdiniai augo freza paruoštoje dirvoje. Mažesnis aukščio prieaugis Lc augavietėje, kur dirva buvo ruošta kaiburėliais. Mažiausias metinis aukščio prieaugis Lf augavietėje, kur dirva buvo visai neruošta. Skirtumas nuo mažiausio metinio aukščio prieaugio Lf augavietėje iki didžiausio Nc – 35,5 cm. (3 pav.).



3 pav.* $P < 0.01$ 2013 m. eglės želdinių prieaugio priklausomybė nuo augavietės

Eglės želdinių 2013 m. metinio aukščio prieaugio priklausomybė nuo dirvos paruošimo būdo. Kaiburėliais ruoštoje dirvoje eglėlių aukščio prieaugis buvo didžiausias, vidutinis prieaugis – 17 cm per 1 metus. Prasčiausias aukščio prieaugis buvo neruoštoje dirvoje, vidurkis siekė 14 cm per 1 metus. Skirtumas tarp kaiburėliais ruoštos dirvos didžiausio medelio prieaugio ir mažiausio neruoštoje dirvoje augusio medelio – 41 cm. (4 pav.).

Eglės želdinių priklausomybė nuo augimo vietos: didesnis metinis aukščio prieaugis ž. ū. naudotoje žemėje, vidutinis aukščio prieaugis siekė 33 cm per 1 m. Kirtavietėje vidutinis metinis aukščio prieaugis – 25 cm (4 pav.).



4 pav. * $P < 0.05$ 2006 m. eglės želdinių prieaugių priklausomybė nuo vietos ir 2013 m. prieaugių – nuo dirvos paruošimo

Išvados

1. Geriausiai augo eglės želdiniai, pasodinti 2006 m. Nd augavietėje, plūgu vagomis ruoštoje dirvoje, – vidutinis eglaičių aukštis siekė 4,65 m. Prasčiausiai augo pasodinti 2013 m. Lf augavietėje, neruoštoje dirvoje, – vidutinis eglaičių aukštis 0,9 m.
2. Geriausiai – 82 proc. prigijo 2013 m. eglės želdiniuose, sodintuose freza vagomis ruoštoje dirvoje. Blogiausiai prigijo neruoštoje dirvoje – 78,3 proc. Augavietė tam didelės įtakos neturėjo.
3. Grynuosiuose ir mišriuosiuose eglės želdiniuose prigijimui ir skersmens augimui augavietė didelės įtakos neturėjo.
4. Geresni eglų metiniai aukščio prieaugiai ž. ū. naudmenų žemėje, palyginus su augančiomis kirtavietėje, nepriklausomai nuo amžiaus geriau prigijo kirtavietėje augančios eglaitės.
5. Prigijusių eglaičių skaičiui, dendrometriniams rodikliams dirvos dirbimas (ruošta freza ar kauburėliais) didelės reikšmės neturėjo, tačiau aukštesni augo kauburėliuose pasodinti medeliai, nes buvo pasodinti su šviesine rūšimi – beržu, skatinančiu eglę augti į aukštį.

Literatūra

1. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. Gradeckas A., Malinauskas A. Kaunas, 2005.
2. Davies R. J. Sheet mulching as an aid. To broadleaved tree establishment II. Comparison of various size of black polyethylene mulch and herbicide treated spots // Forestry. 1988, 61 (2). – p. 107– 124.
3. Hytönen J., Jylhä P. Effects of competing vegetation and post –planting weed control on the mortality, growth and vole damages to planted on former agricultural land // Silva Fenniae. – 2005, 39 (3). – p.365-380.
4. Rossi S., Varmola M., Hyppönen M. Success of afforestation // Folia Forestalia. – 1993, 807. – p. 23.
5. Thompson D.G. and Pitt D.G. A review of canadian forest vegetation management research and practice // Ann. For. Sci. – 2003, 60.-p. 559–572.
6. Törmälä T. Structure and dynamic field ecosystem in central Finland // Biological Research Reports from the University of Jyväskylä. -1982-58.
7. Strand S., Sines H., Dietrichson J. 1997. Timber quality-natural regeneration or planting of Scots pine. Research paper. Skogforsk 5/97: 1–11.
8. Смоляницкая П. Б. Биологическое обоснование ухода за лесными культурами в связи с технологией их производства и зарастанием травяной растительностью // Возрождение леса на северо-западной РСФСР. М.,-1978.- с.35-41.

SPRUCE PLANTATION GROWTH PATTERNS IN DIFFERENT HABITATS AND IN SOIL PREPARED IN DIFFERENT WAYS IN THE SKAPIŠKIS FOREST DISTRICT

Povilas BALTUŠIS

Summary

The thesis studies the condition of spruce plantations and their growth in different habitats depending on the method

of soil preparation used at the Skapiškis forest district.

Upon conducting the research, it was established that depending on the method of soil preparation and the place of growth, the saplings took root the best when the soil was prepared with a pick tine (by tilling) in an Nc habitat. Upon comparing the data received according to the dendrometric indicators of other saplings, good results are obtained when the soil is prepared in mounds in an Lc habitat. The dendrometric indicators were poorer when the soil was prepared in furrows with an *LPŽ* plough in an Nd habitat. Taking root of spruce plantations in an Lf habitat in an unprepared logging area of forest land was average.

In summarising the results of the study, it was found that the average height of spruce plantations was the greatest in 2006 in an Nd habitat. Regardless of the year of planting, the habitat did not have a significant impact on the average diameter of the spruce trees. The saplings planted at the logging site are taller than the plantations planted in agricultural land. The diameters of the spruce trees were practically the same regardless of the place they grew. In the soil prepared in mounds, the spruce saplings are taller than the saplings that were planted in the tilled soil or the unprepared soil. The diameter did not differ due to the different methods of preparing the soil. The trend of sapling survival and taking root is as follows: as the age of the plantations decrease, taking root increases. Preparation of the soil in 2013 did not have a significant impact on how the spruce plantations took root; they took root slightly better in the soil that was tilled. How the spruce plantations took root was not influenced by different habitats. Hybridisation also had no impact. The spruce tree gains were the greatest in the soil prepared in mounds. It was found that the largest gains were in the Nc habitat, where the plantations grew in tilled soil. Dependence of the spruce plantations on the place of growth and greater annual gains were in the cultivation on land used for agriculture.

Keywords: habitat, soil preparation, plantation height, diameter, growth, taking root.

Duomenys apie autorių

Povilas Baltušis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas

Studijų programa – Miškininkystė

El. paštas: povilasb91@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Vytautas Suchockas

Recenzentė ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė

BERŽO ŽĖLIMO ANALIZĖ VĮ UKMERGĖS MIŠKŲ URĖDIJOS ŠEŠUOLĖLIŲ GIRININKIJOJE

Nerijus DAVIDAVIČIUS

Santrauka

Tyrimai atlikti Ukmergės miškų urėdijos Šešuolėlių girininkijos 2012–2016 m. plynosiose beržo kirtavietėse, paliktose savaiminiam atsikūrimui, taip pat ir šalia derančių 45–50 metų beržo medynų. Tirtas beržo žėlimas bei savaiminukų būklė skirtingo amžiaus želvietėse, savaiminukų kilmė, pasiskirstymas, sėklų kritimo fenologija, sėklų kiekis, sklaida nuo motininio medyno. Atlikus beržo sėklų sklaidos tyrimą, nustatyta, jog sėklų kritimas prasidėjo liepos 2 d., masinis beržo sėklų kritimas vyko nuo liepos 9 iki liepos 16 d., daugiausia sėklų išbyra 5 metrų atstumu nuo motininio medyno. Vienerių metų amžiaus želvietėse vidutiniškai želia 2433 savaiminukai, 2 ir 3 metų želvietėse – atitinkamai 4233 ir 4575 savaiminukai, 4 ir 5 metų želvietėse – 5590 ir 5707 savaiminukai. Vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyvinės kilmės savaiminukai, – vidutiniškai 2017 vienetų. Dvejų metų amžiaus želvietėse buvo vidutiniškai 4233 vegetatyvinės kilmės savaiminukai. Trejų metų amžiaus želvietėse iš vidutiniškai želiančių 4575 savaiminukų vegetatyvinės kilmės savaiminukai sudaro tik 30 proc. Ketverių metų amžiaus želvietėse želia 1515 vegetatyvinės kilmės savaiminukų, o penkerių metų želvietėse – 1421 vegetatyvinės kilmės savaiminukų. Vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyviniai savaiminukai, kurių aukštis nuo 0,5 iki 1,0 metro. Dvejų metų želvietėse – nuo 1,0 iki 1,5 metro, o trejų, ketverių ir penkerių metų amžiaus želvietėse – didesni kaip 1,5 metro savaiminukai.

Vienerių metų želvietėse vidutinis savaiminukų aukštis 0,9 metro, dvejų metų – 1,3 metro, trejų metų – 1,5 metro, ketverių metų – 1,73 metro, penkerių metų – 1,97 metro. Vienerių metų želvietėse vidutinis savaiminukų skersmuo 0,7 centimetro, dvejų – 0,9 centimetro, trejų – 1,2 centimetro, ketverių – 1,4 centimetro, penkerių – 1,5 centimetro.

Pagrindiniai žodžiai: beržas, žėlimas, žėliniai, savaiminukai, želvietė, sėklos, sklaida.

Įvadas

Kokybiška beržo mediena, derinant ją su pigesne minkštųjų lapuočių mediena, yra puiki žaliavinė medžiaga, naudojama paklausiam rašomajam popieriui gaminti. Beržo mediena pradėta naudoti faneros bei medienos plokščių gamyboje, tinkama ir paklausiai žaislams, baldams bei sportiniams reikmenims gaminti. Rinkoje padidėjus beržo medienos poreikiui, padidėjo ir jos pasiūla bei kainos. Beržas ir jo mediena apibūdinama kaip vis perspektyvesnė ir labiau miškininkų pageidaujama, teigiamai vertinama medžių rūšis. Tad pastaruoju metu daugelis Lietuvos miškų urėdijų ir privatūs miško savininkai ėmė suprasti, jog beržų auginimas, ypač kuomet jis atkuriamas savaiminiu būdu, tampa perspektyvi ir ekonomiškai pelninga miškininkavimo veikla.

Darbo tikslas – ištirti beržo sėklų sklaidą pamiškėje ir savaiminukų kilmę, pasiskirstymą, būklę Ukmergės miškų urėdijos Šešuolėlių girininkijoje.

Uždaviniai

1. Nustatyti sėklų byrėjimo fazes.
2. Nustatyti išbyrėjusių sėklų kiekius, tolstant nuo miško sienos.
3. Nustatyti savaiminukų tankumą ir išsidėstymą skirtingo amžiaus želvietėse. .
4. Nustatyti savaiminukų kilmę skirtingo amžiaus želvietėse.
5. Įvertinti savaiminukų biometrinius rodiklius.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimo objektas – VĮ Ukmergės miškų urėdijos Šešuolėlių girininkijoje esantys 1–5 metų beržo žėliniai bei 45–50 metų amžiaus jo medynai. Duomenys surinkti beržo želvietėse, analizuojant tokius rodiklius: savaiminukų aukštį,

skersmenį, tankį, kilmę, pažaidas. Sėklų sklaida tirta šalia derančių beržo medynų, analizuojant tokius rodiklius: kritimo fenologiją, sėklų kiekį, sklidimo atstumą.

Tyrimo metodika

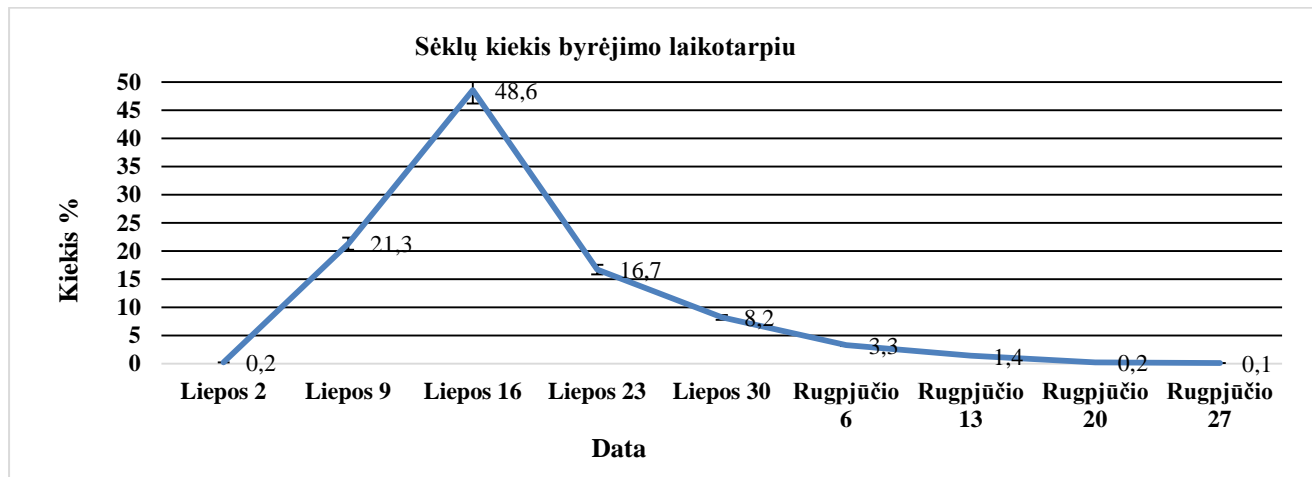
Analizei pasirinkti brandūs beržo medynai, kuriuose 2012–2016 metais vykdyti plynieji kirtimai bei suprojektuotas atkūrimo būdas – savaiminis žėlimas. Vidutinis beržo medynų amžius 62 m., vidutinis skalsumas – 0,7. Renkantis objektus tyrimams, pasinaudota miško atkūrimo apskaitos duomenų bazėje, urėdijos žinybiniuose dokumentuose bei miškotvarkos dokumentuose esančia informacija apie beržo žėlinius Šešuolėlių girininkijoje.

Tyrimai atlikti laikinose apskaitos aikštelėse, vadovaujantis miško įveisimo ir atkūrimo nuostatų reikalavimais. Apskaitos aikštelėje atlikta išsistinė savaiminukų apskaita, išmatuotas aukštis, skersmuo, įvertinta rūšinė sudėtis, savaiminukų kilmė, būklė. Į apskaitą įtraukti perspektyvūs beržo savaiminukai, vizualiai įvertinus jų gyvybingumą. Suskaičiuoti pažeisti ir negyvybingi savaiminukai.

Sėklų sklaidai tirti pasirinkti 45–50 metų beržo medynai, besiribojantys su žemės ūkio plotais. Sėklų byrėjimo metu, tolstant nuo miško sienos, kas 10 metrų išdėstytos 1 m² apskaitos aikštelės, kuriose 1 kartą per savaitę skaičiuotos nukritusios beržo sėklos. Apskaitos aikštelės išdėstytos iki 125 metrų atstumu nuo miško sienos. Sėklos skaičiuotos nuo liepos pradžios iki rugsėjo pabaigos, nustatyta sėklų byrėjimo pradžia, masinis byrėjimas ir byrėjimo pabaiga.

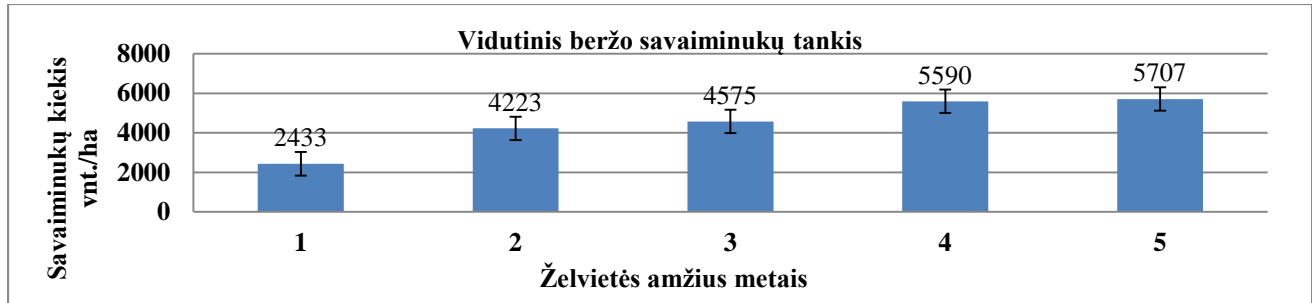
Rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus beržo sėklų sklaidos tyrimą nustatyta, jog sėklų kritimas 2016 m. prasidėjo liepos 2 d., masinis beržo sėklų kritimas vyko nuo liepos 9 dienos iki liepos 16 d. Nustatyta, kad daugiausiai beržo sėklų iškrenta nuo liepos mėnesio pradžios iki liepos mėnesio pabaigos. Intensyviausiai sėklos krito nuo liepos 9 dienos iki liepos 16 dienos, per šį laikotarpį išbyrėjo 49 proc. visų išbyrėjusių sėklų kiekio (1 pav.).



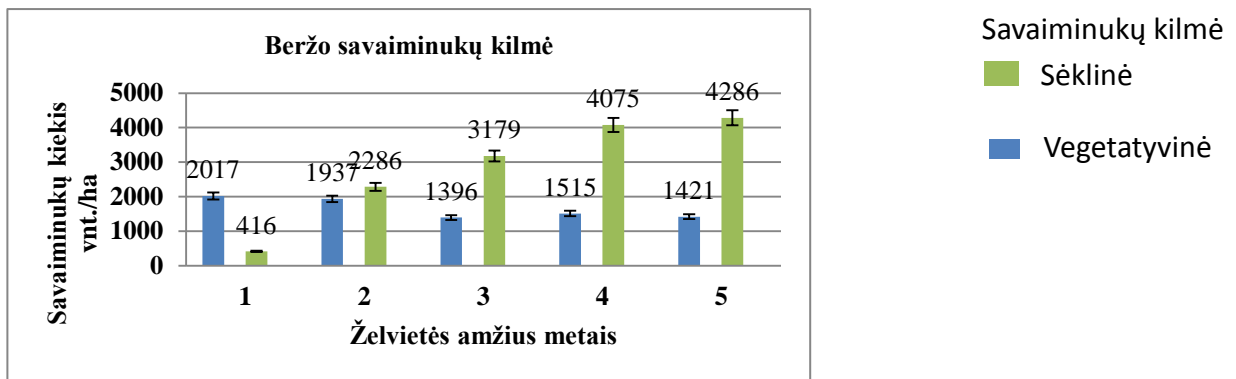
1 pav. Sėklų byrėjimo intensyvumas byrėjimo laikotarpiu

Išanalizavus duomenis, surinktus beržo želvietėse matyti, jog penkerių metų želvietėse žėlė vidutiniškai apie 5,7 tūkst. žėlinių. Ketverių metų želvietėse buvovidutiniškai 2 proc. mažiau žėlinių nei penkerių metų želvietėse. Trejų metų želvietėse vidutiniškai 20 proc. mažiau, dvejų metų želvietėse 27 proc. mažiau, vienerių metų želvietėse vidutiniškai 57 proc. mažiau žėlinių nei penkerių metų amžiaus želvietėse (2 pav.).



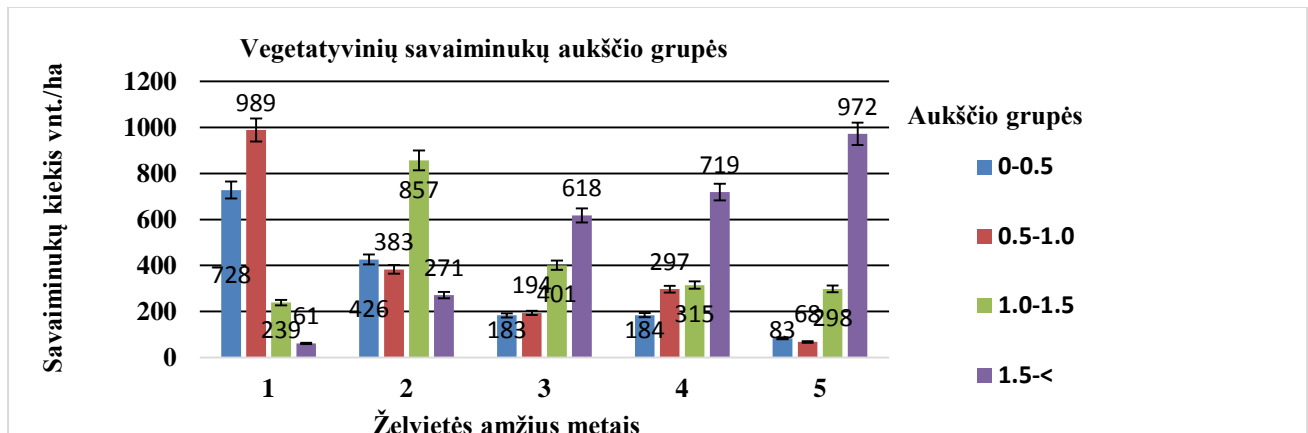
2 pav. Vidutinis beržo savaiminukų tankis skirtingo amžiaus želvietėse

Analizuojant beržo savaiminukų kilmę skirtingo amžiaus želvietėse matyti, jog vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyvinės kilmės savaiminukai, – jie sudaro vidutiniškai vidutiniškai 82 proc. visų savaiminukų kiekio. Sėklinės kilmės savaiminukų aptinkama 18 proc. viso jų kiekio. Dvejų metų amžiaus želvietėse iš vidutiniškai želiančių 4233 savaiminukų vegetatyvinės kilmės savaiminukai sudaro 45 proc. želinių. Trejų metų želvietėse vegetatyvinės kilmės savaiminukai sudaro 30 proc. visų želinių kiekio. Ketverių metų amžiaus želvietėse vegetatyvinės kilmės savaiminukai sudaro 27 proc. visų želinių kiekio. Penkerių metų amžiaus želvietėse vegetatyvinės kilmės savaiminukai sudaro 24 proc. visų savaiminukų kiekio (3 pav.).



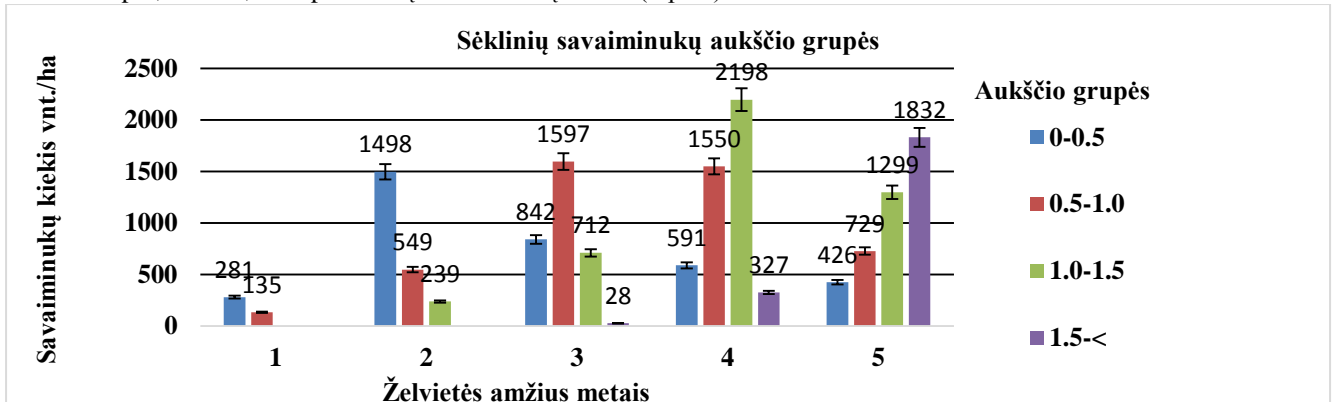
3 pav. Beržo savaiminukų kilmė skirtingo amžiaus želvietėse

Vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyviniai savaiminukai, kurių aukštis – nuo 0,5 iki 1,0 metro, – 40 proc. visų želinių kiekio. Dvejų metų amžiaus želvietėse dominuoja savaiminukai, kurių aukštis nuo 1,0 iki 1,5 metro, – 20 proc. visų savaiminukų kiekio. Trejų metų amžiaus želvietėse dominuoja didesni kaip 1,5 metro savaiminukai, – 13 proc. visų želinių kiekio. Ketverių metų amžiaus želvietėse dominuoja savaiminukai, didesni kaip 1,5 metro, – 12 proc. visų savaiminukų kiekio. Penkerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyviniai savaiminukai, kurių aukštis didesnis kaip 1,5 metro, – 17 poc. visų želinių kiekio (4 pav.).



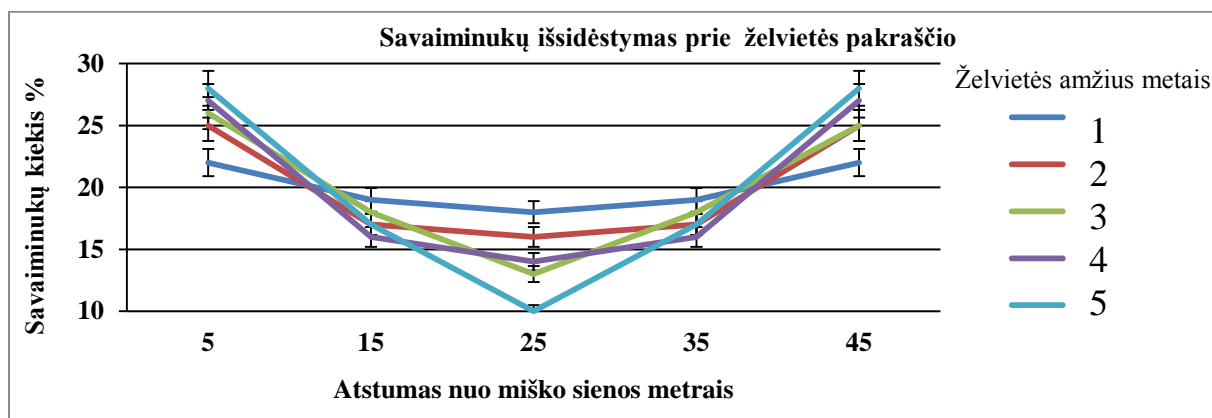
4 pav. Skirtingo amžiaus kirtavietėse želiančių vegetatyvinių savaiminukų aukščio grupės

Vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja sėkliniai savaiminukai, kurių aukštis nuo 0 iki 0,5 metro, – 11 proc. visų savaiminukų kiekio. Dvejų metų amžiaus želvietėse – nuo 0 iki 0,5 metro, – 35 proc. visų želinių kiekio. Trejų metų amžiaus želvietėse, kurių aukštis nuo 0,5 iki 1,0 metro, – 34 proc. visų savaiminukų kiekio. Ketverių metų amžiaus želvietėse, kurių aukštis nuo 1,0 iki 1,5 metro, – 39 proc. visų želinių kiekio. Penkerių metų amžiaus želvietėse dominuoja didesni kaip 1,5 metro, – 32 proc. visų savaiminukų kiekio (5 pav.).



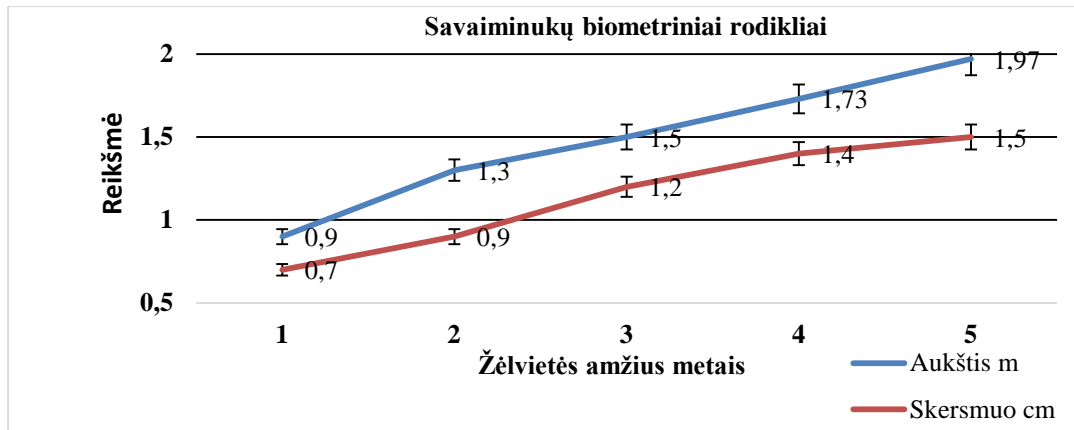
5 pav. Skirtingo amžiaus kirtavietėse želiančių sėklinių savaiminukų aukščio grupės

Analizuojant savaiminukų išsidėstymą pagal želvietės plotį nustatyta, jog vienerių metų želvietėse 5 ir 45 metrų atstumais nuo pakraščio aptinkami vidutiniškai 535 savaiminukai, 15 ir 35 metrų atstumais – 462 savaiminukai, 25 metrų atstumu – vidutiniškai 437 savaiminukai. Dvejų metų želvietėse 5 ir 45 metrų atstumais nuo pakraščio aptinkami vidutiniškai 1055 savaiminukai, 15 ir 35 metrų atstumais – 717 savaiminukų, 25 metrų atstumu – vidutiniškai 675 savaiminukai. Trejų metų želvietėse 5 ir 45 metrų atstumais nuo pakraščio aptinkami vidutiniškai 1189 savaiminukai, 15 ir 35 metrų atstumais – 823 savaiminukai, 25 metrų atstumu – vidutiniškai 594 savaiminukai. Ketverių metų želvietėse 5 ir 45 metrų atstumu nuo pakraščio aptinkami vidutiniškai 1509 savaiminukai, 15 ir 35 metrų atstumais – 894 savaiminukai, 25 metrų atstumu – vidutiniškai 782 savaiminukai. Penkerių metų želvietėse 5 ir 45 metrų atstumais nuo pakraščio aptinkami vidutiniškai 1597 savaiminukai, 15 ir 35 metrų atstumais – 970 savaiminukų, 25 metrų atstumu – vidutiniškai 570 savaiminukų (6 pav.).



6 pav. Savaiminukų skaičiaus kitimas prie želvietės pakraščio priklausomai nuo jos amžiaus

Išanalizavus savaiminukų biometrinius rodiklius matyti, jog vienerių metų želvietėse vidutinis savaiminukų aukštis 0.9 metro. Dvejų metų želvietėse vidutinis savaiminukų aukštis 44 proc. didesnis, trejų metų želvietėse vidutiniškai 66 proc., ketverių metų želvietėse vidutiniškai 92proc., penkerių metų želvietėse vidutiniškai 118 proc. didesnis nei vienerių metų amžiaus želvietėse. Penkerių metų želvietėse augančių savaiminukų skersmuo 114 proc. didesnis nei vienerių metų želvietėse augančių savaiminukų (7 pav.).



7 pav. Savaiminukų biometriniai rodikliai skirtingo amžiaus želvietėse

Išvados

1. Sėklų kritimas 2016 metais prasidėjo liepos 2 dieną, sėklų kritimo pabaiga – rugpjūčio 6 dieną.
2. Daugiausia sėklų krenta 5 metrų atstumu nuo motininio medyno.
3. Daugiausia savaiminukų rasta 5 metrų atstumu nuo želvietės pakraščio. Tolstant nuo pakraščio link želvietės centro, savaiminukų tankis mažėja.
4. Vienerių metų amžiaus želvietėse dominuoja vegetatyvinės kilmės savaiminukai, nuo 2 iki 5 metų amžiaus želvietėse dominuoja sėklinės kilmės savaiminukai.
5. Savaiminukų kokybė atitinka gerų savaiminukų kokybės reikalavimus.

Literatūra

1. Bareika V. 2009. Karpotojo ir plaukuotojo beržo sėklų byrėjimo ir derėjimo fenologiniai ypatumai. Miškininkystė, Nr. 2. 51–65 p.
2. Danusevičius J. 1991. Derėjimo įvertinimas ir fenologiniai stebėjimai. Miškininkystės žinynas, Vilnius, 89–94 p.
3. Suchockas V. 2004. Savaiminis beržo žėlimas žemės ūkyje nebenaudojtuose plotuose. Miškininkystė, Nr. 2. 52–59 p.
4. Suchockas V. 2002. Savaiminis medžių žėlimas bei jį skatinančios priemonės. Mūsų girios, Nr. 5. 8–9 p.
5. Suchockas V. ir kiti. 2017. Miško želdintojo žinynas. Vilnius, 45 p.

REGENERATION OF BIRCH PROCESS SE UKMERGĖS FORESTRY ENTERPRISES, ŠEŠUOLĖLIŲ FOREST DISTRICT

Nerijus DAVIDAVIČIUS

Summary

Investigations were carried out Ukmerge forest enterprise, Šešuolėliai district 2012-2016 years in final felling sites birch, which are left for natural regeneration, as well as the study was carried out near the olive 45-50 years old birch stands. The influence of regeneration of birch and precommercial state logging sites of different ages, birch seeds fall phenology, seed, seed dispersion from the parent stand. The birch seeds spread investigation revealed that the seeds fall in the beginning began on 2 July. The massive birch seeds fall was from July 9 to July 16. Most seed passes 5 meters away from the parent stand, and up to 25 meters away from the mother passes stand on average 82% of the quantity of seed. In one year old plots grows average 2,433 alder. At 2 and 3 years old, respectively, 4233 and 4575 alder. In 4 and 5 year old plots precommercial density increases until 5590 and 5707 precommercial. The analysis of the origin of different ages precommercial, one year old plots dominated vegetative origin alder, an average of 2,017 units. Two year old plots average 4233 precommercial vegetative origin. Plots reached its third year of existence of the average regenerating 4575 precommercial vegetative origin alder account for only 30% of the prevailing precommercial. Four year old plots grows 1,515 vegetative origin precommercial. The five year old plots grows

1,421 vegetative origin precommercial. The one year old dominated plots vegetative alder with a height of 0.5 to 1.0 meters. Two years plots from 1.0 to 1.5 meters. Three, four and five years old plots exceed 1.5 meters alder. One year old plots precommercial average height of 0.9 meters, 1.3 meters two years, three years of 1.5 meters, 1.69 meters four years, five years 1.83 years metro. In one year old plots average diameter of 0.7 centimeters, two 0.9 centimeter by 1.2 centimeter three, four 1.4 centimeter diameter of 1.5 to five centimeters.

Keywords: birch, regeneration, alder, vegetative origin, seed dissemination

Duomenys apie autorių

Nerijus Davidavičius, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: davidavičius.n@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Vytautas Suchockas
Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto asist.dokt. Kšištof Godvod

VĖJOVARTŲ PAŽEISTŲ MEDYŲ ATKŪRIMAS

Nerijus JARUŠEVIČIUS

Santrauka

Tyrimai atlikti 2016 metais VĮ Prienu miškų urėdijos Išlaužo girininkijoje. Tyrimų tikslas yra nustatyti po vėjovartų atkurtų kirtaviečių želdinių kokybę Išlaužo girininkijoje. Darbo objektas – po vėjovartų atkurtų kirtaviečių želdiniai. Darbe sprendžiami uždaviniai: nustatyti buvusių medynų rūšinę sudėtį, nustatyti dirvos ruošimo būdą ir laiką, įvertinti želdinių prigijimą procentais.

Tyrimams panaudotos 14 želdinimų atkurtos plynujų sanitarinių kirtimų biržės. Želdiniai įvertinti vadovaujantis „Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatais“ (AM Nr. D1-682, 2015). Želdiniuose buvo išskiriamos apskaitos aikštelės, kurių skaičius priklauso nuo sklypo ploto. Nustatyta, kad paprastoji pušis sudarė didžiausią buvusių medynų dalį – 85,9 proc., paprastoji eglė sudarė 10,9 proc., o mažiausią dalį – beržai – 3,2 proc. Visose kirtavietėse dirvos ruošimo laikas ir būdas buvo vienodas. Dirva ruošta praėjus metams po kirtimo, ji įdirbta freza ir ruošiant vagas. Rudenį buvo atkurta 66,3 proc., pavasarį 81,5 proc. kirtaviečių. Pasodinus sodmenis pavasarį, želdinių prigijo 16 proc. daugiau nei pasodinus rudenį.

Pagrindiniai žodžiai: vėjovartos, dirvos įdirbimas, želdiniai.

Įvadas

Lietuvos Respublikos teritorijos miškas atkuriamas ir įveisiamas Aplinkos ministerijos ir Žemės ūkio ministerijos nustatyta tvarka. Kai miškas įveisiamas ne miško žemėje, vadovaujama Miškų įstatymu ir Miško įveisimo ne miško žemėje taisyklėmis. Miško valdytojai, savininkai ir naudotojai iškirštą mišką privalo atkurti, želdinius ir želinius saugoti bei prižiūrėti savo lėšomis. Miškas turi būti atkurtas ir įveistas miško sodmenimis, kurių kilmė ir kokybė atitinka Aplinkos ministerijos tvirtinamų Miško dauginamosios medžiagos nuostatų reikalavimus.

Miškas atkuriamas ir įveisiamas mišką želdinant arba jam želiant, laikantis Aplinkos ministerijos tvirtinamų Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimų. Kirtavietėse ir želdintuose aikštėse miškas turi būti atkurtas ne vėliau kaip per trejus metus po jų atsiradimo. Žuvę želdiniai ir želiniai turi būti atkurti ne vėliau kaip per dvejus metus, atkurtini žuvę medynai – ne vėliau kaip per trejus metus nuo jų žuvimo fakto nustatymo (AM Nr. D1-682, 2008). Sodmenys, skirti atkurti miškui, privalo būti kokybiški (Račinskas, 2008) bei išauginti laikantis technologijų (Paičius, 2001).

Vėjas gana dažnai kenkia miškui. Stiprūs vėjai, uraganai išlaužia bei išverčia medžius, padarydami daug žalos miškų ūkiui (vėjovartos, vėjalaužos). Žalingiausių uraganų metu vėjo išverčiama ar išlaužoma po 3–4 ir daugiau mln. m³. Vėjo daromos žalos dydis priklauso nuo medynų rūšinės sudėties, amžiaus, dirvožemio sąlygų bei kitų veiksnių. Labiausiai nukenčia medžių rūšys, turinčios paviršinę šaknų sistemą (eglynai) (Šepetienė, 2015).

Miškas turi įtakos vėjo greičiui ir kryptimui. Kai žemutinės oro srovės sutinka miško juostą, jos turi pakilti ir persiristi per miško sieną. Pavėjinėje pusėje jos vėl nusileidžia žemyn. Oro srovėms judant nuo atviro lauko link miško, vėjo greitis 60–70 m atstumu iki miško ima didėti. Pamiškėje susidaro vėjo sūkurys. Dalis oro srovės pakyla į viršų, o kita dalis įsiveržia į mišką. Miške vėjo greitis 200–250 m atstumu nuo miško sienos tesudaro 2–3 proc. pirminio greičio. Tad teigiamas miško poveikis mažinant vėjo greitį įgalina veisti apsaugines miško juostas, apsaugančias žemės ūkio kultūras nuo intensyvios transpiracijos, didelių ir šaltų vėjų (Šepetienė, 2015).

Darbo tikslas – nustatyti po vėjovartų atkurtų kirtaviečių želdinių kokybę Išlaužo girininkijoje.

Uždaviniai:

1. Nustatyti buvusių medynų rūšinę sudėtį.
2. Nustatyti dirvos ruošimo būdą ir laiką.
3. Įvertinti želdinių prigijimo skaičių procentais.

Objektas – po vėjovartų atkurtų kirtaviečių želdiniai.

Metodika

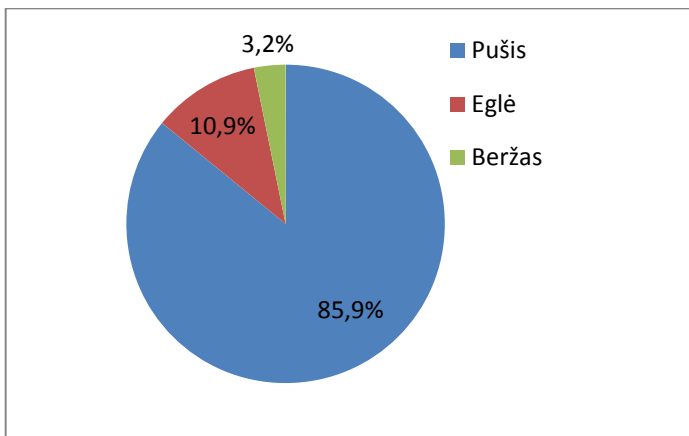
Tyrimai atlikti 2016 metais VI Prienų miškų urėdijos Išlaužo girininkijoje. Tyrimams panaudotos 14 želdinimu atkurtos plynųjų sanitarinių kirtimų biržės. Želdiniai buvo įvertinti vadovaujantis „Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatais“ (AM Nr. D1-682, 2008). Želdiniuose buvo išskiriamos apskaitos aikštelės, kurių skaičius priklauso nuo sklypo ploto. Sklypo plotui esant iki 3,0 ha, apskaitos aikštelė užėmė 5 proc. Lauko darbų metu atliekant želdinių apskaitą ir vertinant jų kokybę, laikinos apskaitos aikštelės buvo vienodo dydžio, stačiakampio formos ir išdėstytos įstrižai sklypo, jos sudarė 3–5 proc. želdomo ploto. Vienos apskaitos aikštelės dydis 100–400 m².

Tyrimo metu buvo analizuojama buvusio medyno rūšinė sudėtis ir amžius. Vertinamas kirtaviečių paruošimas sodinimui, t. y. paruošimo būdas ir laikas. Nustatomas sodmenų sodinimo laikas ir prigijimo kokybė.

Rezultatai

LR miškų įstatyme nurodoma, kad kirtavietėse miškas turi būti atkurtas ne vėliau kaip per trejus metus nuo jos atsiradimo. Miškas laikomas atkurtu tada, kai želdinių kokybė atitinka Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų keliamus reikalavimus. Visose analizuojamose kirtavietėse buvo atlikti plynieji sanitariniai kirtimai po praūžusio 2010 m. vėjo.

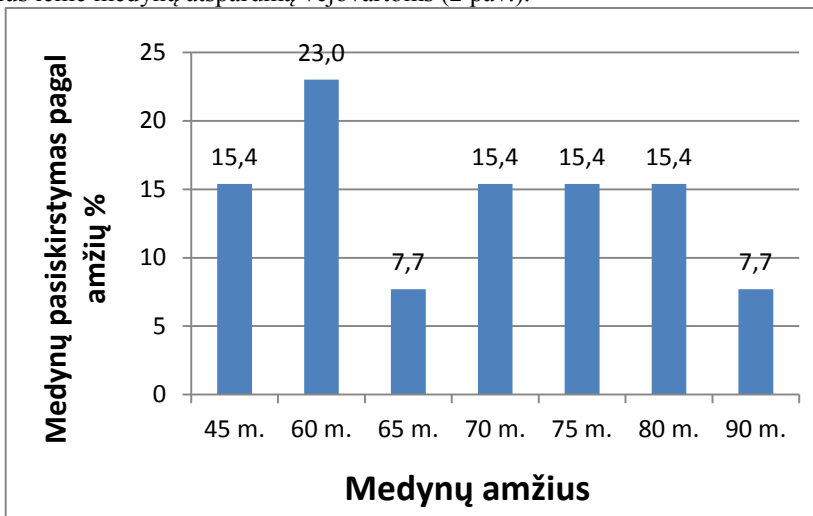
Pirmiausiai buvo vertinama buvusio medyno sudėtis (1 pav.).



1 pav. Vidutinė buvusių medynų rūšinė sudėtis

Kaip matyti iš gautų rezultatų (1 pav.), prieš vėtrą, išvertusią tiriamus medynus, buvusių medynų sudėtį sudarė trys medžių rūšys. Paprastoji pušis sudarė didžiausią dalį – 85,9 proc., paprastoji eglė sudarė 10,9 %, o mažiausią dalį užėmė beržai – 3,2 proc.

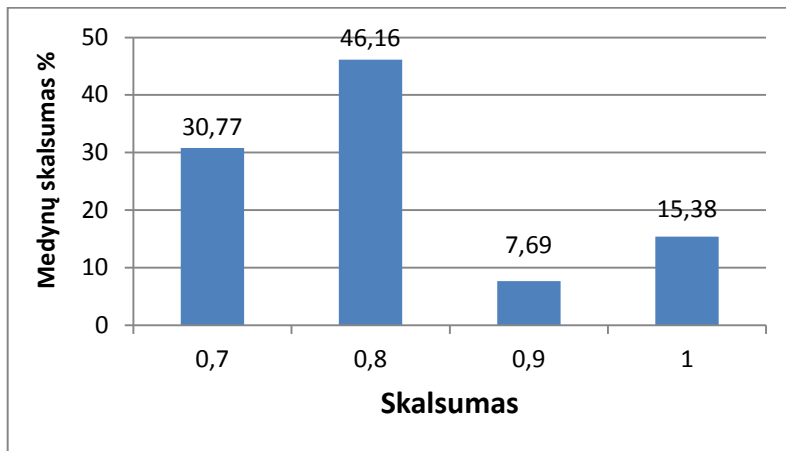
Tyrimų metu buvo nustatytas buvusių medynų amžius, keliant prielaidą, kad galbūt ne tik rūšinė medynų sudėtis, bet ir amžius lėmė medynų atsparumą vėjovartoms (2 pav.).



2 pav. Medynų amžius procentais

Nustatyta, kad iš visų nuo vėjo nukentėjusių medynų daugiausiai, t. y. 23 proc., sudarė 60 metų medynai. Po lygiai pasiskirstė 45, 70, 75 bei 80 metų medynai, ir tai sudarė po 15,4 proc. Mažiausiai vėjo pažeisti buvo 65 ir 90 metų medynai, jie sudarė po 7,7 proc. visų vėjo pažeistų medynų.

Vertinant vėjo pažeistus medynus, buvo analizuojamas ir buvusių medynų skalsumas, taip pat keliant prielaidą, kad medynų skalsumas turi įtakos jų atsparumui vėjovartoms (3 pav.).



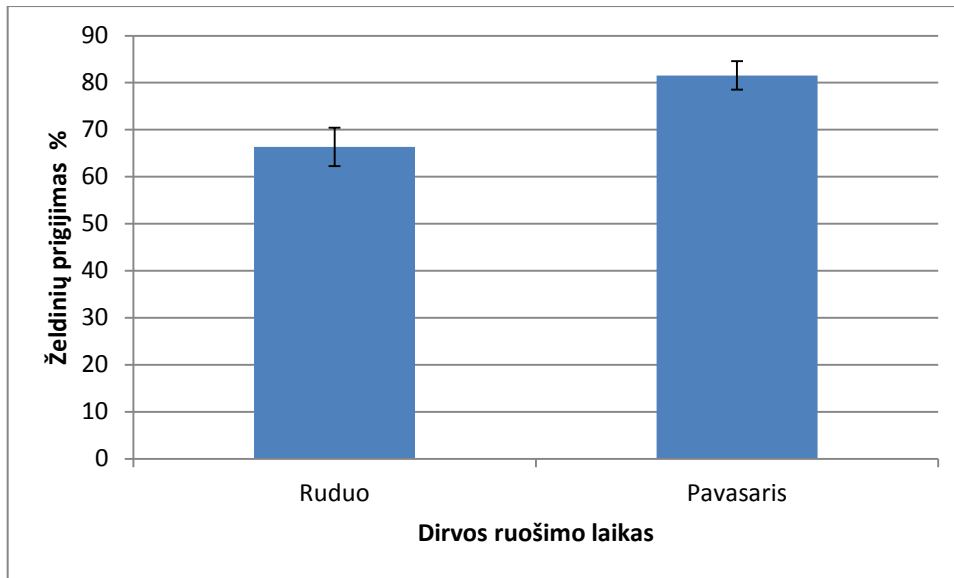
3 pav. Medynų skalsumas

Nustatyta, kad beveik pusę vėjo išverstų medynų sudarė 0,8 skalsumo medynai – 46,16 proc., antri pagal pažeistumą buvo 0,7 skalsumo medynai, t. y. 30,77 proc. viso pažeisto ploto (3 pav.). Mažiausiai vėjo pažeisti buvo 0,9 ir 1,0 skalsumo medynai ir atitinkamai sudarė 7,69 ir 15,38 proc.

Ruošiant želdavietę miškui želdinti, nustatomas jos plotas ir, atsižvelgiant į jos sąlygas, nuleidžiamas paviršinis vanduo, pašalinami nepageidaujami medžiai ir krūmai, jų atžalos ir ataugos ir t. t., dirva miško želdiniams ruošama ištiesai (ariant, frezuojant, kultivuojant ir kt.) arba iš dalies (išariant vagas, padarant aikšteles, kauburėlius ir kt.), atsižvelgiant į želdavietės sąlygas. Dirva gali būti neruošiama užmirkusiose augavietėse, pelkinėse nenusausintose augavietėse, 35° ir statesniuose šlaituose (Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2011). Dirva visose želdinimui pasirinktose kirtavietėse buvo ruošiama su freza ir vagomis. Skyrėsi tik paruošimo laikas: kai kurios buvo įdirbamos rudenį, tačiau dauguma – pavasarį.

Visos kirtavietės buvo atkurtos želdant, remiantis „Miško atkūrimo ir įveisimo“ nuostatais. Želdymui buvo pasirinktos dvi spygliuočių rūšys: paprastoji pušis ir paprastoji eglė. Buvusiuose medynuose ir pasodintuose želdiniuose vyravo paprastoji pušis, sudarydama 92,3 proc., o paprastoji eglė želdiniuose sudarė likusią dalį – 7,7 proc.

Kitų metų pavasarį, praėjus vieneriems metams po pasodinimo, buvo vertintas želdinių prigijimas procentais (4 pav.).



4 pav. Želdinių prigijimo priklausomybė nuo dirvos paruošimo laiko

Įvertinus želdinius nustatyta, kad sodmenų, sodintų rudenį, prigijo nuo 50 iki 75 proc., o sodmenų, sodintų pavasarį, prigijo vidutiniškai 16 proc. daugiau, t. y. nuo 70 iki 92 proc.

Apibendrinus rezultatus galima teigti, kad stipriausiai vėjo buvo pažeisti 60 metų amžiaus medynai, kurių skalsumas buvo 0,8. Atkuriant kirtavietes buvo nustatyta, kad pasodinus sodmenis pavasarį prigyja 16 proc. daugiau želdinių, nei pasodinus rudenį.

Išvados

1. Paprastoji pušis sudarė didžiausią buvusių medynų dalį – 85,9 proc., paprastoji eglė sudarė 10,9 proc., o mažiausią dalį sudarė beržai – 3,2 proc.
2. Dirvos ruošimo būdas vagomis – freza. Rudenį buvo atkurta 66,3 proc., pavasarį 81,5 proc. kirtaviečių.
3. Pasodinus sodmenis pavasarį prigijo 16 proc. daugiau želdinių, nei pasodinus rudenį.

Literatūra

1. Aplinkos ministerija. 2008. Atkūrimo ir įveisimo nuostatai. Teisės aktų rinkinys. [interaktyvus] [žiūrėta 2016 lapkričio 7 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.318353>
2. Paičius, J. 2001. Miško sodmenų išauginimas atviro grunto medelynuose: (rekomendacijos). Kaunas: Lututė. ISBN 9955-452-27-7. 32 p.
3. Račinskas J. 2008. Miško sodmenų auginimas: mokomoji knyga. Akademija. 50 p.
4. Šepetienė J. 2015. Miškininkystės pagrindai. Akademija. 53 p.

AFFORESTATION AFTER WIND DAMAGE

Nerijus JARUŠEVIČIUS

Summary

Investigations were carried out in 2016 in Prienai Forestry enterprise. The aim was to determine felling afforestation after wind damage. The object: felling afforestation areas. The objectives: to identify the former stand species composition, to determine soil preparation, to evaluate the percentage of survival of plantings. In studies were used 14 afforestation sanitary clear-cutting areas. The study were evaluated in accordance with the "Afforestation and Reforestation regulations (AM, D1-682, 2008). It was found that majority of investigation stands was Scots pine stands - 85.9%, Norway spruce ranked second place - 10.9%, the lowest ranked of the birch - 3.2%. All felling soil

preparation time and the way was the same. Soil were prepared a year after clear cut-felling, choosing cultivation and preparing furrows. In autumn, it was afforested 66.3%, in spring - 81.5% of all clear cut felling. Compared seedlings planting in autumn and spring, were found that spring plantation were 16% higher than in planting seedlings in autumn.

Keywords: wind damage, soil preparation, afforestation.

Duomenys apie autorių

Nerijus Jeruševičius, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: n.jarusevicius@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

MIKORIZĖS SUSIDARYMĄ AKTYVINANČIŲ MEDŽIAGŲ ĮTAKA PAPRASTOSIOS PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) SĖJINUKAMS

Skirmantas KADZIAUSKAS

Santrauka

Atliekant tyrimą nustatyta, kad fitopatologinės analizės metu naudojant skirtingų preparatų „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ kombinacijas paveikti paprastosios pušies sėklas, *Trichoderma lignorum* grybas pažeidė visas šias sėklas. Atliekant laboratorinio daigumo tyrimą nustatyta, kad „Hansespor“ preparatu paveiktų paprastosios pušies sėklų daigumas už kontrolinio varianto daigumą buvo mažesnis tik 4,3 proc. Nustatyta, kad naudojant „Hansebac“ preparatą gruntinis paprastosios pušies nebeicuotų sėklų daigumas buvo vidutiniškai 6,2 proc. didesnis lyginant su kontroliniu. Nustatyta, kad pagrindinius paprastosios pušies biometrinius parametrus, kai sėklos buvo beicuotos, daugiausiai turėjo įtakos skersmeniui – „SeedSpor“ + „Hansespor“ + „Hansebac“ kombinacija viršijo kontrolinio varianto 21,9proc., aukštis panaudojus „Hansespor“ preparatą atsiliko nuo kontrolinio tik 0,9 proc., o pagrindinės šaknies ilgis viršijo kontrolinį 14,1 proc.

Nustatyta, kad pagrindinius paprastosios pušies biometrinius parametrus, kai sėklos buvo nebeicuotos, labiausiai paveikė skersmenį – „SeedSpor“ + „Hansespor“ kombinacija viršijo kontrolinio varianto 30,3proc., aukštį – „SeedSpor“ + „Hansebac“ kombinacija atsiliko nuo kontrolės 13,7 %, pagrindinės šaknies ilgį – „SeedSpor“ viršijo kontrolę preparatas 14,4 %.

Pagrindiniai žodžiai: paprastosios pušies sėjinukai, mikorizė, SeedSpor, Hansespor, Hansebac.

Įvadas

Vienas iš svarbesnių veiksnių, lemiančių sėkmingą sodmenų vystymąsi ne tik daigynuose, bet ir želdynuose, yra jų mikorizė (Rudawska, 2000). Mikorizė – tai mutualistinė (abipusiškai naudinga) augalų šaknų simbiozė su grybais. Augalai iš grybų gauna tirpių azoto junginių ir fiziologiškai aktyvių medžiagų, grybai iš augalų – angliavandenių, vitaminų. Iš tiesų mikorizėsveiksnyss, tiksliau jų kompleksas, gerokai sudėtingesnis tam tikriems augalams ir ekosistemai – šiuo atveju miškui (Motiejūnaitė ir kt., 2012).

Daigynuose dėl per gausaus tręšimo, pesticidų naudojimo ir ilgalaikio žemės dirbimo labai pasikeitė dirvožemio mikrobiota, susidarė mikorizei būtinų grybų pradų trūkumas. Dėl šios priežasties sulėtėjo sėjinukų vystymasis, sumažėjo jų atsparumas aplinkos veiksniams. Cheminėmis apsaugos priemonėmis pristabdyta ne vien patogeninių grybų veikla, bet ir sumažinta mikorizės susidarymo bei dirvožemio mikroorganizmų savireguliacijos galimybė (Rudawska, 2001).

Darbo tikslas – įvertinti veikliųjų medžiagų „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ įtaką paprastosios pušies sėjinukų išauginimui miško medelynuose.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti paprastosios pušies sėklų, paveiktų veikliosiomis medžiagomis, fitopatologinę analizę.
2. Įvertinti veikliųjų medžiagų įtaką sėklų laboratoriniam daigumui.
3. Išanalizuoti veikliųjų medžiagų įtaką paprastosios pušies sėklų gruntiniam daigumui ir biometriniams sėjinukų parametrams.

Tyrimo objektas – veikliosiomis medžiagomis „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ paveiktos paprastosios pušies sėklos.

Tyrimo vieta. Tyrimai atlikti 2014–2016 m. Aleksandro Stulginskio universitete, Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškininkystės institute, Valstybinės miškų tarnybos Miško sėklų ir sodmenų kokybės skyriaus laboratorijoje. Lauko bandymai atlikti VĮ Dubravos eksperimentinės-mokomosios miškų urėdijos medelyne.

Tyrimų metodika

„SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ preparatais paveiktų paprastosios pušies sėklų fitopatologinė analizė atlikta Miško sėklų ir sodmenų kokybės skyriaus laboratorijoje. Tyrimams naudota agarizuota Čapeko-Dokso (ČD) terpė, paruošta pagal ten naudojamą metodiką. Sterilioje aplinkoje terpė išpilstoma į sterilias Petri lėkšteles. Grybams auginti naudojamos 9 cm skersmens Petri lėkštelės. Į kiekvieną lėkštelę įpilama po 20 ml terpės (2–3 mm sluoksnis). Terpei sustingus, steriliais įrankiais ant jos išdėstomos veikliosiomis medžiagomis apdorotos paprastosios pušies sėklos (po 50 vnt.).

Kontrolinis tyrimo variantas – nebeicuotos paprastosios pušies sėklos. Fitopatologiniai sėklų tyrimai atlikti Miško sėklų ir sodmenų kokybės skyriaus laboratorijoje. Tyrimų metu įvairiomis grybų rūšimis užkrėstos sėklos, vertintos 12 mėginių, po 6 variantus su 2 pakartojimais

Pasibaigus gruntinio daigumo apskaitai ir vegetacijos sezonui (spalio mėnesį), iš kiekvieno varianto buvo iškasta po 20 vienetų vidutinių parametrų šio bandymo varianto sėjinukų (iš viso 240 vnt.). Įvertinti šie kiekvieno sėjinuko biometriniai rodikliai: aukštis (cm), skersmuo šaknies kaklelyje (mm), šoninių ūglių ilgis (cm), šoninių ūglių ir pumpurų kiekis (vnt.), pagrindinės šaknies ilgis (cm) ir šoninių 1-os eilės šaknų, ne trumpesnių nei 1 cm, kiekis (vnt).

Tyrimo metu buvo nustatomas paprastosios pušies sėklų daigumas paveikus skirtingomis „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ medžiagų kombinacijomis. Kontroliniai šio tyrimo variantai buvo pasirinkti du: pirmuoju atveju sėklos nebuvo veikiamos minėtomis medžiagomis, antruoju atveju taip pat nepaveiktos preparatais, tačiau beicuotos MaximStar 025 FS (2 g/kg) cheminiu preparatu.

Nustatant laboratorinį sudugusių sėklų daigumą, apskaita buvo atliekama 7, 11, 15, 21 ir 26 dienomis po sėjos.

Rezultatai ir jų aptarimas

Nustatyta, kad paprastosios pušies sėklų daigumui kai kurios preparatų „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ kombinacijos netinkamos (1 lentelė).

1 lentelė. „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ preparatų įtaka sėklų daigumui

Paprastoji pušis	Daigumas %
1.Kontrolinis (nebeicuota)	95,3
2.Nebeicuota+SeedSpor	0
3.Nebeicuota+SeedSpor+Hansespor	0
4.Nebeicuota+SeedSpor+Hansebac	0
5.Nebeicuota+SeedSpor+Hansespor+Hansebac	0
Kontrolinis (beicuota)	96,8
6.Beicuota+SeedSpor	0
7.Beicuota+SeedSpor+Hansespor	0
8.Beicuota+SeedSpor+Hansebac	0
9.Beicuota+SeedSpor+Hansebac+Hansespor	0
10.Beicuota+Hansespor	92,5
11.Beicuota+Hansebac	0
12.Beicuota+Hansespor+Hansebac	0

Kaip matyti iš 2 lentelėje pateiktų rezultatų, kontrolinio varianto *Penicillium spp.* genties grybais užkrėsta 9 proc., *Alternaria spp.* – 63 proc., *Mucor spp.* – 42 proc. visų sėklų. *Trichoderma lignorum* kontrolinio varianto sėklose nerasta. Skirtingomis preparatų „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ kombinacijomis paveiktų sėklų fitopatologinė analizė parodė, kad padaugėjo *Penicillium spp.* genties grybais užsikrėtusių sėklų (visi variantai) ir atsirado *Trichoderma lignorum* grybas, pažeidęs sėklas 100 proc.

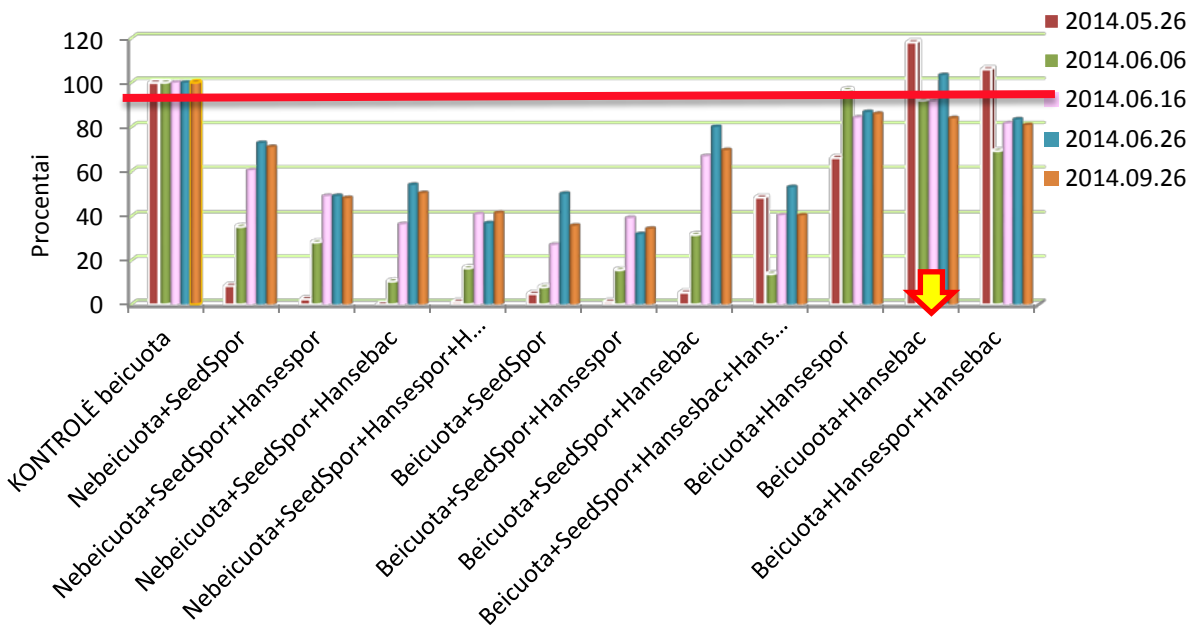
2 lentelė. Paprastosios pušies sėklų, užkrėstų grybinėmis ligomis, skaičius

Sėklų grybinės ligos	Pažeistų sėklų skaičius %	
	Kontrolinis	Preparatais paveiktos sėklos (variantai)

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Penicillium spp.</i>	9		66	25	38	72	72	69
<i>Alternaria spp.</i>	63	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucorales</i>	42	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoderma lignorum</i>	0	42	100	100	100	100	100	100

Trichoderma lignorum grybas sukelia sėklų puvinius. Kadangi kontrolinio varianto sėklose jo nėra, galima daryti prielaidą, kad jis slėpėsi visuose naudotuose preparatuose. Tad nustatant laboratorinį paprastosios pušies daigumą matyti, kad sudygo tik kontrolinės ir „Hansespor“ preparatu paveiktos sėklos.

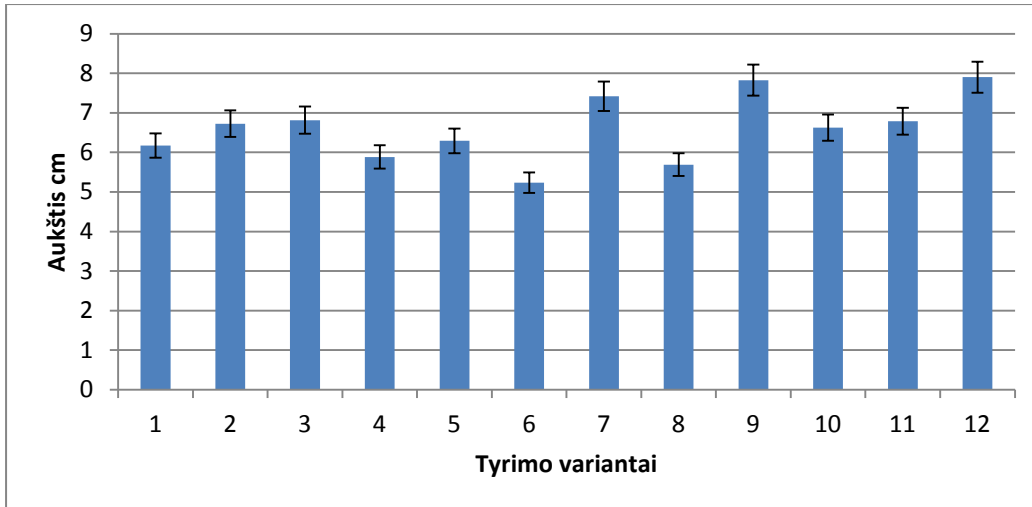
Atliktų tyrimų duomenys apie veikliųjų medžiagų „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ skirtingų kombinacijų įtaką gruntiniam paprastosios pušies sėklų daigumui pateikti 1 pav.



1 pav. Skirtingų variantų paprastosios pušies sėklų procentinis sudygimas

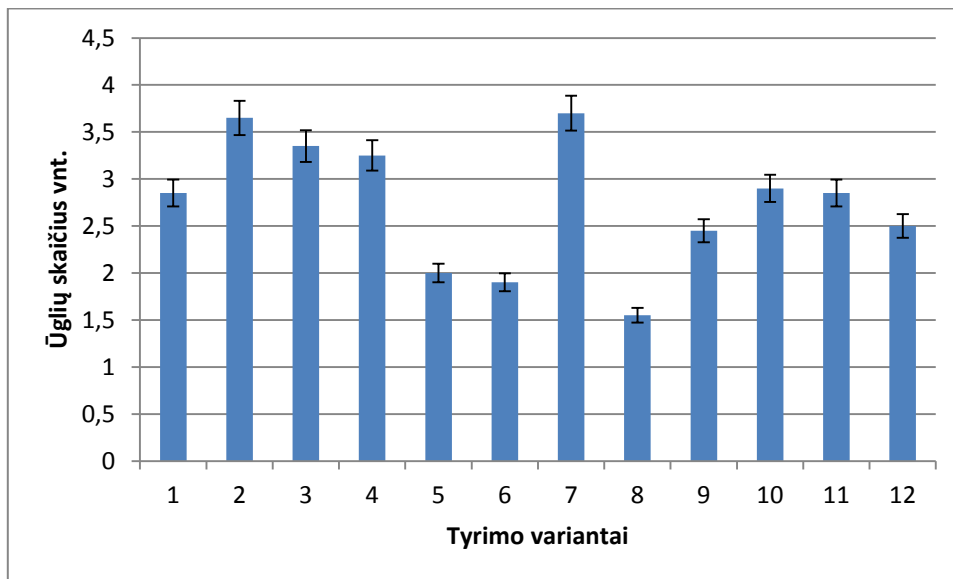
Kaip matyti 1 paveiksle, visi duomenys yra lyginami su kontrolinio varianto, kurį priimta laikyti lygų 100 proc. Tiriant skirtingų preparatų kombinacijų įtaką paprastosios pušies sėklų gruntiniam daigumui, išryškėjo beicuota „Hansebac“ preparato teigiama įtaka. Naudojant minėtą preparatą beicuotoms paprastosios pušies sėkloms apdoroti pastebėta, kad sėjinukų sudygo vidutiniškai 6,2 proc. daugiau, lyginant su kontroliniu variantu.

Apibendrinant rezultatus, galima daryti prielaidą, kad dirvoje esantys mikroorganizmai suaktyvino preparato „Hansebac“ veiklą, paskatindami didesnę sėklų daigumą.



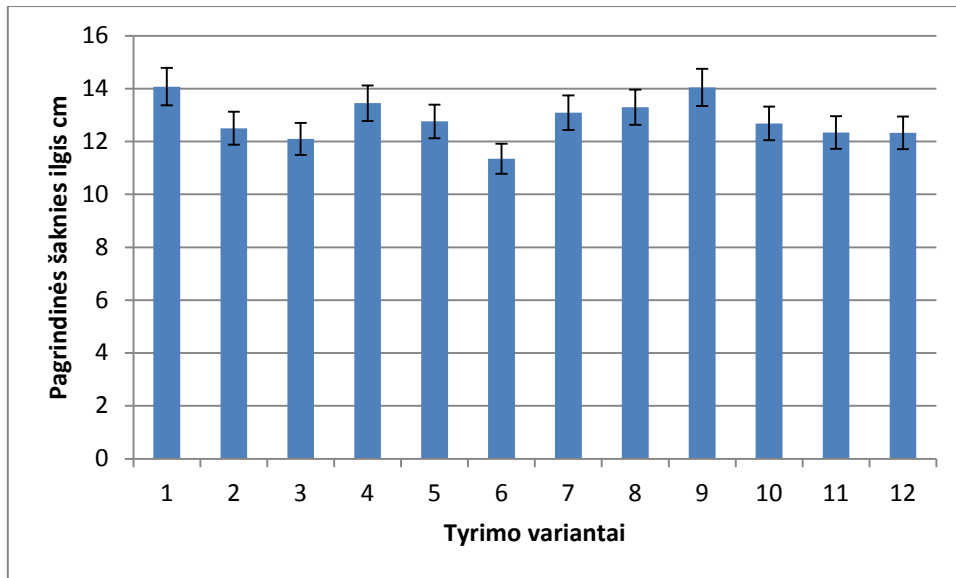
2 pav. Skirtingų variantų įtaka vidutiniam sėjinukų aukščiui

Iš 2 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad aukščiausi 12 (7,90 cm) ir 9 (7,82 cm) variantų sėjinukai. Mažiausi 4 (5,88cm), 6 (5,23cm), 8 (5,69cm) variantų sėjinukai, šios kombinacijos lėmė mažesnę už kontrolinio varianto aukštį 1 (6,17cm).



3 pav. Skirtingų variantų įtaka vidutiniam ūglių skaičiui

Kaip matyti iš grafike pateiktų duomenų (3 pav.), didžiausias ūglių skaičius buvo 7 (3,70 cm) ir 2 (3,65 cm) variantų. Lyginant su kontroliniu 1 (2,85cm), blogesni rezultatai gauti 5 (2,00cm), 6 (1,90cm), 8 (1,55cm), 9 (2,45cm) ir 12 (2,50cm) variantų ūglių.



4 pav. Skirtingų variantų įtaka vidutiniam pagrindinės šaknies ilgiui

Iš 4 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad ilgiausią pagrindinę šaknį išaugino kontrolinio varianto 1 (14,07cm) ūgliai, bet nedaug atsiliko ir 9 (14,04cm) ir 4 (13,45cm) variantų. Bet tai neturėtų būti pagrindinis vertinimo kriterijus, nes tarp visų variantų šaknies ilgis skiriasi tik apie 2 cm, – šaknys galėjo būti pažeistos iškasant.

Išvados

1. Mikorizę aktyvinančiomis medžiagomis „SeedSpor“, „Hansespor“ ir „Hansebac“ paveiktų paprastosios pušies sėklų fitopatologinė analizė parodė, kad *Trichoderma lignorum* grybas pažeidė visas sėklas.
2. Laboratorinis „Hansespor“ preparatu paveiktų paprastosios pušies sėklų daigumas už kontrolinį mažesnis tik 4,3 proc., o gruntinis daigumas naudojant „Hansebac“ preparatą ~ 6,2 % didesnis nei kontrolinio varianto.
3. Didžiausią teigiamą įtaką sėjinukų aukščiui turėjo 12 variantas (Beicuota+Hansespor+Hansebac), jis 27,93 proc. efektyvesnis už kontrolinį.
4. Didžiausią teigiamą įtaką sėjinukų ūglių skaičiui turėjo 7 variantas (Beicuota+SeedSpor+Hansespor), jis 29,82 proc. efektyvesnis už kontrolinio varianto.
5. Visų kombinacijų pagrindinės šaknies ilgio variantų rezultatai prastesni, lyginant su kontroliniu variantu.

Literatūra

1. Rudawska M. 2000. Ektomikoryza, jej znaczenie i zastosowanie w leśnictwie [The role of ectomycorrhiza and its use in forestry]. Kórnik, 102 p.
2. Motiejūnaitė J. Kačergius A, Kasparavičius J. 2012. „Mūsų girios“, 2012 / 10, 12 p. Miškas, medžiai, mikorizė ir stresas.
3. Rudawska M., Leski T., Gornowicz R. 2001. Mycorrhizal status of *Pinus sylvestris* nursery stock in Poland as influenced by nitrogen fertilization // *Dendrology*, 46: 49-58

THE INFLUENCE OF MYCORRHIZA FORMATION ACTIVATORS ON GROWTH OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) SEEDLINGS

Skirmantas KADZIAUSKAS

Summary

Our research revealed that during the phytopathological analysis, of Scots pine seeds affected by different combinations of substances such as “SeedSpor”, “Hansespor” and “Hansebac”, *Trichoderma lignorum* fungus

damaged these seeds by 100 %. During laboratory research, it was identified that germination of Scots pine seeds affected by “Hansespor” substance was just 4,3 % smaller than of the control seeds. It was also identified that germination when using “Hansebac” substance on ground Scots pine untreated seed was an average of 6,2 % larger when compared the control seed. Moreover, major biometric parameters of Scots pine that were affected when seeds were stained were: diameter – “SeedSpor” + “Hansespor” + “Hansebac” combination was above the control seed by 21,9 %, height – “Hansespor” substance was behind the control seed by just 0,9 %, major root length – “Hansespor” substance was above the control seed by 14,1 %.

Major Scots pine biometric parameters affected when using untreated seeds were: diameter - “SeedSpor” + “Hansespor” combination was above the control seed by 30,3 %, height “SeedSpor” + “Hansebac” combination was behind the control seed by 13,7 %, major root length - “SeedSpor” was above the control seed by 14,4 %.

Key words: Scots pine seedlings, mycorrhiza, SeedSpor, Hansespor, Hansebac.

Duomenys apie autorių

Skirmantas Kadziauskas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: s.kadziauskas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė: lekt. dr. Gerda Šilingienė
Recenzentė: asist. dr. Ekaterina Makrickienė

DIRVOS PARUOŠIMO BŪDŲ ĮTAKA ATKURIANT MIŠKĄ ŠKVALO PAŽEISTUOSE PLOTUOSE DUBRAVOS GIRIOJE

Kęstutis BACVINKA

Santrauka

Vėjo išversti dideli miško plotai iš esmės pakeičia susiformavusią miško aplinką, todėl prieš įveisiant želdinius dažnai dirva paruošiama. Šio darbo tikslas buvo įvertinti skirtingais būdais paruoštoje dirvoje pasodintų želdinių prigijimą ir augimą škvalo išversto medyno kirtavietėje. Tyrimai vykdyti 2010 metų škvalo metu nuniokotų medynų plotuose Dubravos eksperimentinės-mokomosios miškų urėdijos Vaišvydavo girininkijoje, kur 2011-2012 metais, veisiant bandomuosius pušies, eglės, beržo ir juodalksnio želdinius naudoti skirtingi dirvos paruošimo būdai (vagogomis frezeriu, kauburėliais kultivatoriumi, kauburėliais ekskavatoriumi).

Pagrindiniai žodžiai: škvalas, želdiniai, sodinukų prigijimas, sodinukų aukštis, stelbimas.

Įvadas

Dėl klimato kaitos (trumpėjant dirvožemio išalo periodui, esant didelei dirvožemio drėgmei) padidėja medžių jautrumas vėjui. Tai didina vėjo sukeltų medžių pažaidų riziką. Anksčiau atliktų tyrimų metu, analizuojančių vėjo krypties ir greičio kaitą Lietuvoje 1971–2010 m. buvo nustatyta, nors beveik visose Lietuvos meteorologijos stotyse užfiksuota vidutinio metinio vėjo greičio mažėjimo tendencija, su klimato kaita yra siejamas vis dažnesnis škvalų (trumpalaikių vėjo sustiprėjimų audrų ir perkūnijų metu) pasikartojimas (Galvonaitė ir kt., 2007), o stipriausi neigiami pokyčiai nustatyti labiau nuo jūros nutolusiose vietovėse (Strolytė, Rimkus, 2012). Lietuvoje daugiausia nuo vėjo miškai nukentėjo 1956 m., kai buvo išversta 2,3 mln. m³ medienos, 1967 – 5,0, 1993 – 2,3, 1999 – 0,5, 2000 – 0,6, 2002 – 0,4, 2005 – 0,7 ir 2010 apie 3,8 mln. m³. Dubravos girioje ši gamtos stichija didžiausius nuostolius padarė 2010 metais, kuomet škvalo metu vėjavartos ir vėjalaūžos pažeidė per 4000 ha medynų (Valenta, 2011).

Vėjo išverčiami dideli miško plotai iš esmės pakeičia susiformavusią miško aplinką ir dirvožemio drėgmės režimą. Pažeistuose sklypuose liekantys vėjo išverstų medžių kelmai dažnai kliudo dirvą paruošti. Dirvos paruošimo tikslas yra sudaryti palankesnes sąlygas želdiniams prigyti, išsilaikyti ir augti bei sumažinti želdinių priežiūros darbų išlaidas. Nuo dirvos paruošimo būdo priklauso dirvožemio derlingumas, drėgmės režimas, konkuruojančių augalų kiekis, aukštis ir agresyvumas kultivuojamų augalų atžvilgiu, dirvos ir netgi pažemio oro temperatūra sodinimo vietoje. Dirva gali būti ruošiama ištaisai arba dalinai, o piktžolės naikinamos herbicidais. Dalinai dirva gali būti ruošiama įvairaus gylio ir pločio vagomis, įvairaus storio ir pločio riekėmis, įvairaus dydžio kauburėliais, frezerinio tipo mechanizmais juostomis, padarant įvairaus pločio ir gylio įdubimą bei greta jo įvairaus aukščio ir pločio volą, ariant dirvą juostomis, iškasant sodinimo duobutes kastuvais ar išgręžiant motoriniais grąžtais.

Konkuruojančių augalų augimas ir vystymasis susijęs su želdavietės charakteristika, konkuruojančių augalų rūšine sudėtimi (Miller et al., 2003), miško ūkinėmis priemonėmis (Malinauskas, Urbaitis, 2002), o tai priklauso nuo kultivuojamos rūšies ir jos sodmenų dydžio (Rosse and Ketchum, 2003).

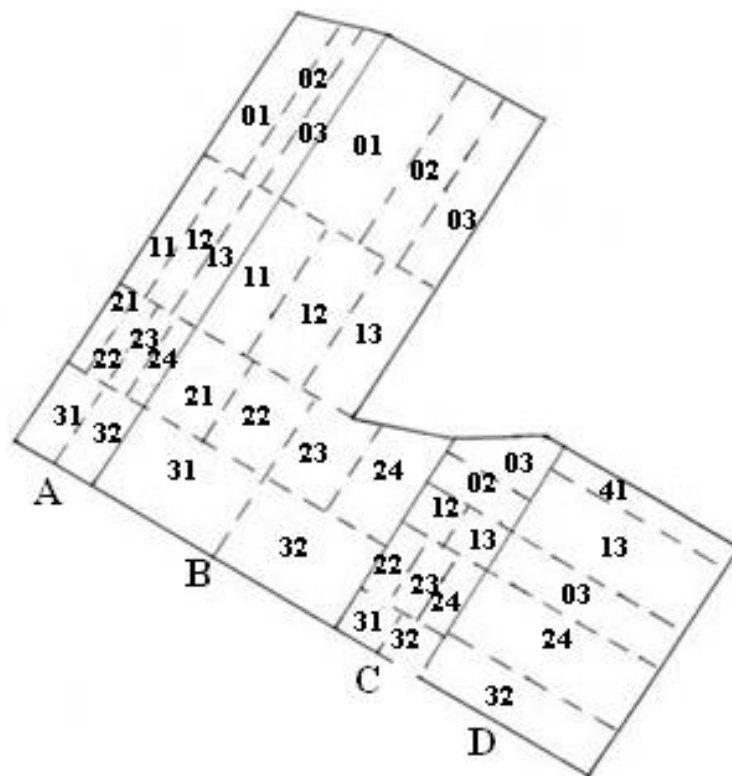
Darbo tikslas – įvertinti skirtingais būdais (kauburėliais ekskavatoriumi, vagomis frezeriu TPF- 2, kauburėliais kultivatoriumi Bracke M 26-a paruoštoje ir neruoštoje dirvoje) paruoštoje dirvoje skirtingo tipo sodmenų želdinių prigijimą ir augimą škvalo išversto medyno kirtavietėje.

Uždaviniai

1. Nustatyti pušies, eglės, beržo bei juodalksnio želdinių prigijimą skirtingais būdais paruoštoje dirvoje.
2. Įvertinti dirvos paruošimo būdo įtaką medelių stelbimo intensyvumui.
3. Nustatyti dirvos paruošimo būdo įtaką medelių aukščiui ir prieaugiui.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimai vykdyti 2010 metų škvalo nuniokotų ir plynaisiais sanitariniais kirtimais iškirštų Dubravos eksperimentinės-mokomosios miškų urėdijos Vaišvydavos girininkijos 130 kvartalo 22, 23, 24, 25, 26 ir 27 sklypų plotuose, kur 2011-2012 metais buvo įveisti parodomieji želdiniai (1 pav.). Škvalo išversto medyno kirtavietėje (vyraujanti augavietė Lb), dalyje sklypo, neruoštoje dirvoje 2011 m. pavasarį buvo įveisti pušies (2+0), eglės (2+2), juodalksnio (1+1) ir beržo (2+0) želdiniai (1 pav.). Ekskavatoriumi kauburėliais paruoštoje dirvoje tų pačių metų rudenį buvo įveisti pušies (2+0, 2+1), eglės (2+3, 2+2, 1,5+1,5), beržo (2+0, 1+1) ir juodalksnio (1+0, 1+1) želdiniai. Kauburėliais kultivatoriumi Bracke M26-a ir ORM-1,5 bei frezeriu TPF-2 paruoštoje dirvoje 2012 m. pavasarį skirtingo tipo ir amžiaus sodmenimis buvo įveisti pušies (1+0u, 2+0, 2+1), eglės (2+3, 2+2, 1,5+1,5, 2+0u), beržo (1+0u, 2+0, 1+1) ir juodalksnio (1+0, 1+1) želdiniai. Bendras įveistų parodomųjų želdinių plotas viršijo 5 ha.



1 pav. Bandomųjų želdinių škvalo išversto medyno kirtavietėje dirvos paruošimo būdai: A – vagomis frezeriu TPF -2; B – kauburėliais kultivatoriumi Brake M26a ir ORM-1,5; C – kauburėliais ekskavatoriumi; D – neruošta dirva. Sodmenų tipai: 01 – P_{1+0u}; 02 – P₂₊₀; 03 – P₂₊₁; 11 B – P_{1+0u}; 12 – B₁₊₁; 13 – B₂₊₀; 21 – E₂₊₀; 22 – E_{1,5+1,5}; 23 – E₂₊₂; 24 – E₂₊₃; 31 – J₁₊₀; 32 – J₁₊₁; 41 – L

Tyrimų metodika

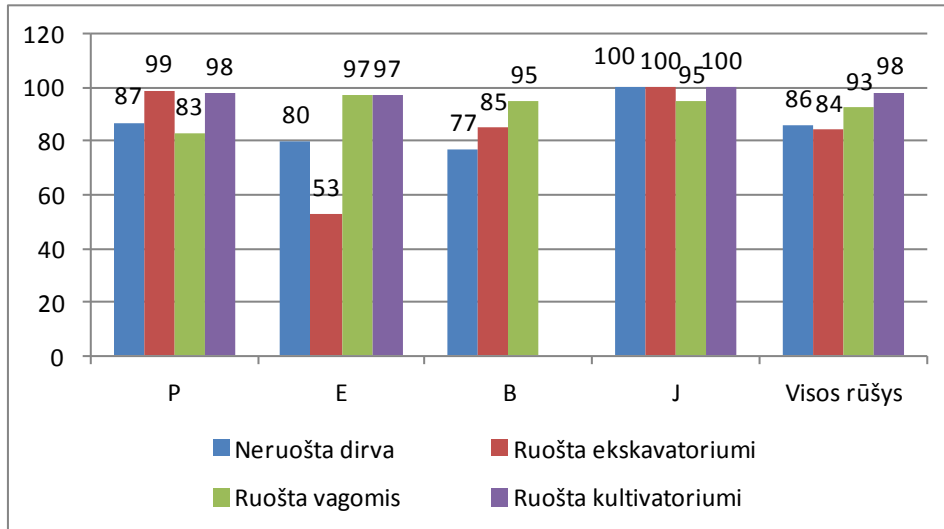
Pirmais želdinių augimo metais rugsėjo mėnesį buvo nustatytas želdinių prigijimas, išmatuotas želdinių aukštis ir aukščio prieaugis, įvertinta medelių stelbimo klasė. Dėl didelio savaiminukų skaičiaus beržo želdinių, įveistų 2012 m. pavasarį kauburėliais kultivatoriumi Bracke M 26-a ir ORM - 1,5 paruoštoje dirvoje, prigijimas nenustatytas. Medelių stelbimo klasė nustatyta taip: nestelbiami (0 balų), vieną ketvirtį stelbiami (1 balas), pusė stelbiama (2 balai), trim ketvirčiais stelbiami (3 balai) ir visi stelbiami (4 balai) (Hytönen, Jylkä, 2005).

Trečiais želdinių augimo metais, rugpjūčio mėnesio pabaigoje, buvo išmatuotas želdinių aukštis, o pušies ir eglės želdiniuose taip pat išmatuotas antrų ir trečių želdinių augimo metų aukščio prieaugis. 2011 m. pavasarį įveistuose pušies ir eglės želdiniuose buvo išmatuotas trečių ir ketvirtų želdinių augimo metų aukščio prieaugis.

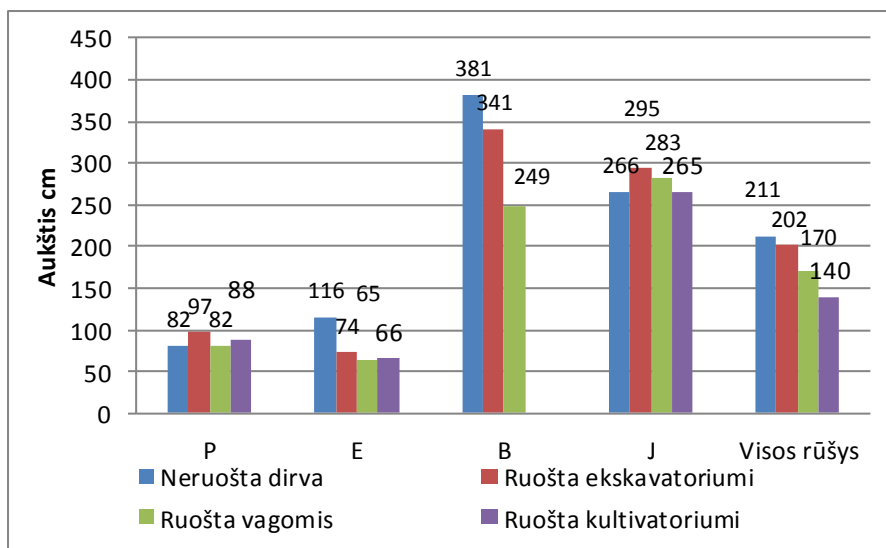
Rezultatai ir jų aptarimas

Šiame straipsnyje pateikiama tik dalis tyrimo rezultatų dėl jų didelės apimties. Pasirinkti tik tie atvira šaknų sistema sodinti sodmenų tipai, kurie naudoti neruoštoje ir visais trimis paruošimo būdais ruoštoje dirvoje: P – $_{-1+1}$; E – $_{-2+3}$; B – $_{-2+0}$ ir J – $_{-1+1}$. Visais būdais ruoštoje dirvoje po pirmojo vegetacijos periodo prigijo apie 90 proc. sodinukų. Geriausiai sodinukai prigijo kultivatoriumi Bracke M 26-a ruoštoje dirvoje (1 pav.). Daugiausiai (99 proc.) prigijo juodalksnio sodinukų, o mažiausiai – eglės (82 proc.) sodinukų.

Po 3 vegetacijos sezonų didžiausias buvo beržo želdinių aukštis – 324 cm. Vidutinis įvairiais būdais ruoštoje dirvoje juodalksnio želdinių aukštis buvo 277, o eglės ir pušies – atitinkamai tik 80 ir 87 cm. Reikia pažymėti, kad neruoštoje dirvoje sodintų medelių aukštis neatsiliko nuo medelių skirtingais būdais paruoštoje dirvoje (2 pav.).



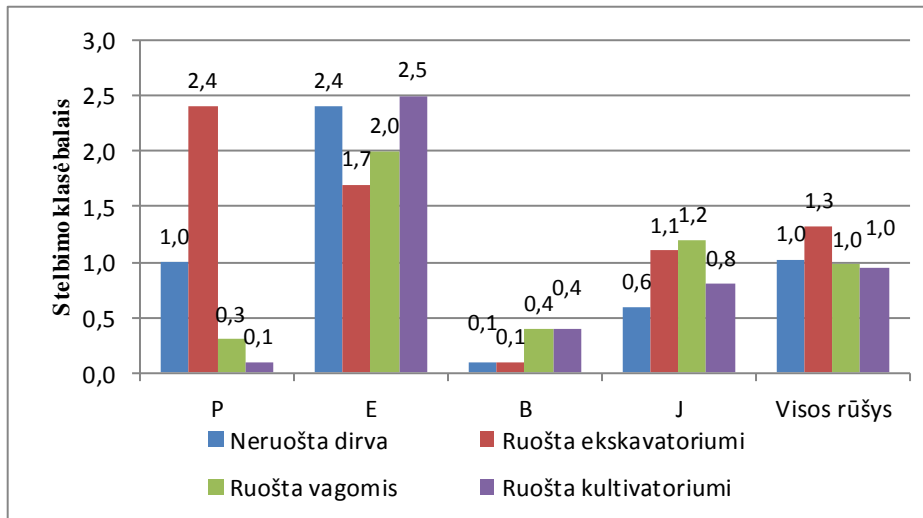
1 pav. Prigijusių pušies (P), eglės (E), beržo (B) ir juodalksnio (J) želdinių kiekis procentais skirtingais būdais paruoštoje dirvoje



2 pav. Pušies (P), eglės (E), beržo (B) ir juodalksnio (J) želdinių aukštis trečiaisiais metais skirtingais būdais paruoštoje dirvoje

Pušies, eglės, beržo ir juodalksnio medelių vidutinė stelbimo klasė (įvertinta balais) po pirmojo vegetacijos periodo skirtingais būdais paruoštoje dirvoje pateikta 3 pav. Iš pateiktų duomenų matyti, kad labiausiai stelbiami buvo eglės

sodinukai (vidutinis stelbimo balas – 2,2). Pušies ir juodalksnio sodinukų stelbimas buvo panašus – atitinkamai 1,0 ir 0,9 balo. Reikia pažymėti, kad labiausiai stelbiami buvo ekskavatoriumi ruoštoje dirvoje pasodinti želdiniai (1,3 balo), o neruoštoje dirvoje bei vagomis ir kultivatoriumi ruoštoje dirvoje želdinių stelbimas buvo panašus (1,0 balo). Tam, be abejo, turėjo įtakos ir medelių aukštis bei prieaugis. Sparčiau augantys beržo ir juodalksnio sodinukai buvo mažiau stelbiami.



3 pav. Pušies (P), eglės (E), beržo (B) ir juodalksnio (J) medelių stelbimo klasė balais skirtingais būdais paruoštoje dirvoje.

Išvados

1. Vidutinis sodinukų prigijimas buvo $90,3 \pm 3,2$ proc. Geriausiai sodinukai prigijo kultivatoriumi ruoštoje dirvoje ($98,3 \pm 0,81$ proc.). Daugiausiai (99 proc.) prigijo juodalksnio sodinukų, o mažiausiai – eglės (82 proc.) sodinukų.
2. Neruoštoje dirvoje sodintų medelių aukštis neatsiliko nuo medelių aukščio skirtingais būdais paruoštoje dirvoje.
3. Labiausiai stelbiami buvo ekskavatoriumi ruoštoje dirvoje pasodinti želdiniai (1,3 balo), o neruoštoje dirvoje bei vagomis ir kultivatoriumi ruoštoje dirvoje želdinių stelbimas buvo panašus (1,0 balo).

Literatūra

1. Galvonaitė, A., Misiūnienė, M., Valiukas, D., Buitkuvienė, M. S. Lietuvos klimatas: Vilnius. 2007. 207 p.
2. Strolytė, S., Rimkus, E. Vėjo krypties ir greičio kaita Lietuvoje 1971–2010 metais. Geografija, 2012, 48(2). P. 97-107.
3. Valenta, V. Audros padariniai Lietuvos miškuose ir jų sanitarinė būklė. Žmogus ir gamtos sauga. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga 2 dalis. 2011. P. 9–11.
4. Malinauskas A., Urbaitis G. Miško želdinių ir želdinių augančių žemės ūkiui naudotuose plotuose rūšinė įvairovė, augimas ir būklė. Miškininkystė, 2002, Nr.2. (52). P 71–80.
5. Miller J. H., Zutter B. R., Newbold R. A., Edwards M.B., Zedaker S.M. Stand dynamics and plant associates of loblolly pine plantations to mid rotation after early intensive vegetation management – a south-eastern United States regional study. South. J. Appl. For., 2003. 27. P. 221-236.
6. Rossi R., Ketchum J. S. Interaction of initial seedling diameter, fertilization and weed control on Douglas-fir growth over the four years after planting. Ann. For. Sci., 2003, 60. P. 625-635.
7. Hytönen J., Jylhä P. Effects of competing vegetation and post-planting weed control on the mortality, growth and vole damages to *Betula pendula* planted on former agricultural land. Silva Fenniae, 2005, 39 (3). P. 365-380.

THE IMPACT OF SOIL PREPARATION METHODS ON FOREST REGENERATION IN AREAS OF DUBRAVA FOREST DAMAGED BY WIND

Kęstutis BACVINKA

Summary

Forest environment is fundamentally changed in the forest areas with high amount of wind damaged trees. Therefore the soil preparation is often used before planting the forest plantations. The aim of this study was to estimate

establishment and growth of forest plantations planted on the soils prepared by different soil preparation methods in the clear cuts after storm. The experiment was performed in the wind damaged forest plots at the Vaišvydava forest district of Dubrava Experimental and Training Forest Enterprise in 2010. During the establishment of the experimental Scots pine, Norway spruce, birch and black alder plantations different methods of soil preparation (the furrows rototiller, wise cultivator, wise excavator) in this area were used in 2011-2012.

Keywords: Storm, forest plantation, seedlings loss, seedlings height, overshadow.

Duomenys apie autorių

Kęstutis Bacvinka, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: k.bacvinka@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Vytautas Suhočas
Recenzentas: LAMMC Miškų instituto dr. Antanas Malinauskas

PAPRASTOSIOS PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) POPULIACIJŲ SĖJINUKŲ RAMYBĖS BŪSENOS SĄSAJA SU ŠALČIO PAŽAIDOMIS ŽIEMA

Rūta KEMBRYTĖ

Santrauka

Bandymas atliktas Aleksandro Stulginskio universiteto slėnio „Nemunas“ kontroliuojamų sąlygų klimatinėse ir šaldymo kameroje. Tirti 3 paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) populiacijų sėjinukai. Bandymui pasirinktos tolimos Lietuvos, Suomijos ir Rusijos populiacijos. Iš viso paveiktas 21 sėjinukų konteineris. Kiekviename konteineryje – vidutiniškai po 50 sėjinukų iš kiekvienos populiacijos. Sėjinukams taikyti 7 skirtingi poveikiai (+8 °C), skirti endogeninės ramybės būsenos stadijai mažinti (imituojant šiltas žiemas). 3 poveikiai – tolydūs, 4 įterpiant temperatūrų svyravimus (+17 °C). Vėsių temperatūrų poveikio pabaigoje atliekami šaldymo testai skirtingose temperatūrose: -5, -15, -25 °C. Praėjus 60 dienų po šaldymo testo, atliktas sėjinukų pažaidų įvertinimas pagal balų skalę nuo 0 iki 5 balų (0= sveikas, 5=žuvęs sėjinukas). Nustatyta, jog kuo ilgiau vėsiomis temperatūromis veikiami paprastosios pušies sėjinukai, tuo didesnės šalčio pažaidos. Vėsios temperatūros (+8 °C >11 sav.) kartu su temperatūros kritimu (> -15 °C) sukelia 2 balų ir didesnes pažaidas. Stipriausiai pažeisti Rusijos populiacijos sėjinukai, mažiausiai – Suomijos populiacijos sėjinukai. Temperatūrų svyravimai sumažina sėjinukų atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, kas sukelia didesnes pažaidas.

Pagrindiniai žodžiai: endogeninė ramybės būseną, užsigrūdinimas žiemoti, sėjinukai.

Įvadas

Paprastoji pušis (*Pinus sylvestris* L.) sumedėjęs daugiametis augalas medis, rečiau krūmas, paplitęs Europoje ir Azijoje vidutinėse platumose ir borealiniuose miškuose. Sumedėję daugiametiniai vidutinių platumų augalai prisitaikę išgyventi šaltas žiemas kiekvienais metais. Jų gebėjimas išlikti priklauso nuo išsivysčiusio mechanizmo, kurio dėka augalai pereina į ramybės būseną, ir ištobulinto užsigrūdinimo žiemoti, t. y. aklimatizacijos rudenį (Powell L. E., 1987). Endogeninė sumedėjusių augalų pumpurų ramybės būseną skirstoma į du periodus: endogeninę ir egzogeninę ramybės būseną (Hänninen ir kt., 1989). Natūraliose sąlygose endogeninė ramybės būseną nutraukiama ilgesnio vėsių temperatūrų poveikio (Doorenbos, 1953). Paprastai veiksmingiausia temperatūra endogeninei ramybės būsenai prarasti – apie 0 °C arba nuo 0 iki 7 °C (Erez A., Couvillon G.A., 1986). Pirmo endogeninės ramybės periodo metu žema temperatūra sukelia antrą endogeninės ramybės būseną. Aukštesnė temperatūra šiuo metu yra neveiksminga, tačiau jeigu aukštesnės temperatūros periodai įsiterpia jau esant vėsių temperatūrų poveikiui, ji gali priversti pasiekti antrą endogeninės ramybės būsenos stadiją (Hänninen ir kt., 1988). Antros endogeninės ramybės stadijos metu žema temperatūra nutraukia endogeninę ramybės būseną, t. y. endogeninė ramybės būseną pereina į egzogeninę ramybės būseną (Hänninen ir kt., 1989).

Atsparumas žemoms neigiamoms temperatūroms įgyjamas 3 aklimatizacijos žiemoti stadijų metu. Pirmą stadiją inicijuoja trumpėjančios dienos (sustabdomas augimas), antrą stadiją inicijuoja žemos temperatūros, ir augalai esant 2 stadijai nepažeidžiami net žemiausių temperatūrų žiemos metu. 3 aklimatizacijos žiemoti stadija gamtoje pasitaiko labai retai, kai temperatūra ilgą laiką išsilaiko tarp -30 ir -50 °C (Velkonen ir kt., 1990). Klimato kaitos sukelti vis dažnėjantys temperatūrų svyravimai ir šiltėjančios žiemos gali sutrikdyti pušies sėjinukų ramybės būseną ir sumažinti ūglių atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, kas gali sukelti pažaidas temperatūrai nukritus žemiau 0 °C.

Darbo tikslas - kontroliuojamoje aplinkoje ištirti paprastosios pušies populiacijų sėjinukų atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms priklausomai nuo jų ramybės būsenos stadijos šalčio sezono metu.

Uždaviniai

1. Nustatyti tolimų pušies populiacijų sėjinukų šalčio pažaidas priklausomai nuo jų endogeninės ramybės būsenos stadijos.
2. Įvertinti temperatūros svyravimų poveikį skirtingų populiacijų sėjinukų ramybės būsenai ir atsparumui šalčiui.

Tyrimo objektas ir vieta

Vienmečiai trijų tolimų paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) populiacijų sėjinukai išauginti konteineriuose Kazlų Rūdos mokomosios urėdijos medelyne. Bandymai atlikti Aleksandro Stulginskio universitete, slėnio „Nemunas“ kontroliuojamų aplinkos sąlygų ir šaldymo kameroje.

Tyrimų metodika

Tyrimai atlikti 2015–2016 metais slėnyje „Nemunas“.

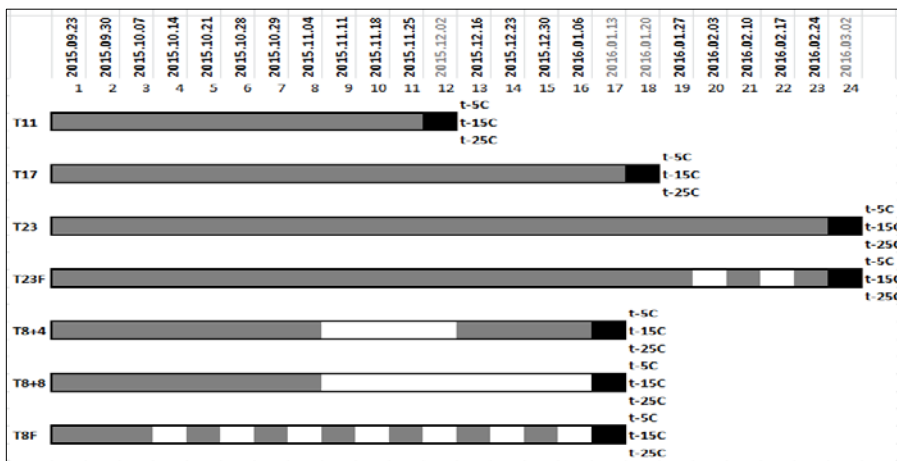
Tyrimui pasirinktos 3 tolimos paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) populiacijos: Lietuvos (Kazlų Rūda 54°45'Š, 23°29' R), Rusijos (Sverdlovsk 58°48' Š, 61°51' R 1828 m virš jūros lygio) ir Suomijos (Suomussalmi 65°11' Š, 28°53' R) populiacijos.

2015 m. birželio 9 d. Kazlų Rūdos mokomosios urėdijos medelyne konteineriuose pasėti paprastosios pušies sėjinukai. Iš viso tyrimui paruoštas 21 sėjinukų konteineris. Į kiekvieną konteinerį pasėti Suomijos, Lietuvos ir Rusijos populiacijų paprastosios pušies sėjinukai. Vidutinis kiekvienos populiacijos individų skaičius kiekviename konteineriame – 50 vnt.

Užauginti paprastosios pušies sėjinukai iš medelyno 2015-09-11 buvo atvežti į slėnį „Nemunas“. Iki 2015-09-21 sėjinukai laikyti 18 °C temperatūroje visiškoje tamsoje. Nuo 2015-09-23 pradėtas ramybės būsenos testas.

Ramybės būsenos testas buvo atliekamas dviejų skirtingų sąlygų klimatinėse kameroje: vėsių temperatūrų poveikio ir augimą skatinančių sąlygų klimatinės kameros. Vėsių temperatūrų poveikio kameros vidutinė paros temperatūra +8 °C (minimali ir maksimali temperatūra – atitinkamai +4 °C ir +14 °C). Kamera buvo izoliuota nuo aplinkos šviesos poveikio ir taikytas 8 val. dirbtinio apšvietimo ir 16 val. tamsos fotoperiodas (dirbtinis apšvietimas Philips Agro Plant Light 400-Watt x 2 vnt.). Laistoma pagal poreikį (apytiksliai 1 kartą per savaitę). Augimą skatinančių sąlygų kameros vidutinė paros temperatūra + 17 °C. Paros minimali ir maksimali temperatūra atitinkamai buvo +14°C ir +25°C. Taikyta tik dienos šviesa. Laistymas pagal poreikį (apytiksliai 2–3 kartus per savaitę).

Sėjinukams taikyti 7 skirtingos vėsių temperatūrų trukmės poveikiai (1 pav.), skirti endogeninės ramybės būsenai mažinti: 3 poveikiai tolygūs, kai sėjinukams taikyta 11, 17 ir 23 savaičių nenutrūkstamas vėsių temperatūrų poveikis ir 4 poveikiai, įterpiant augimą skatinančias sąlygas, skirti imituoti temperatūrų svyravimus žiemą.



1 pav. Bandyimo poveikių schema: vėsių temperatūrų poveikis pažymėtas pilka spalva, augimą skatinančio sąlygos – balta spalva, šaldymo testas – juodai

Po vėsių temperatūrų poveikio sėjinukams buvo atliekamas šaldymo testas kameroje. Kiekvienam iš 7 ramybės būsenos testų buvo priskirti 3 sėjinukų konteineriai, kurie, pasibaigus ramybės būsenos testui, buvo perkelti į kameras ir šaldyti skirtingose temperatūrose: -5 °C, -15 °C ir -25 °C. Šaldyta tuo pat metu visi 3 sėjinukų konteineriai šaldymo kameroje. Norint pasiekti reikiamą temperatūrą, temperatūra šaldymo kameroje buvo mažinama 3 °C/val. Kamerai pasiekus reikiamą šaldymo temperatūrą (-5 °C, -15 °C ar -25 °C), sėjinukai buvo šaldomi 4 valandas. Po to testo šaldymo kamera būdavo išjungiamą ir paliekama, kad savaime atsiltų per naktį. Kameros atšilimas iki 9 °C/val. Kitą rytą sėjinukai būdavo išimami iš šaldymo kameros ir pernešami į augimą skatinančių sąlygų klimatinę kamerą.

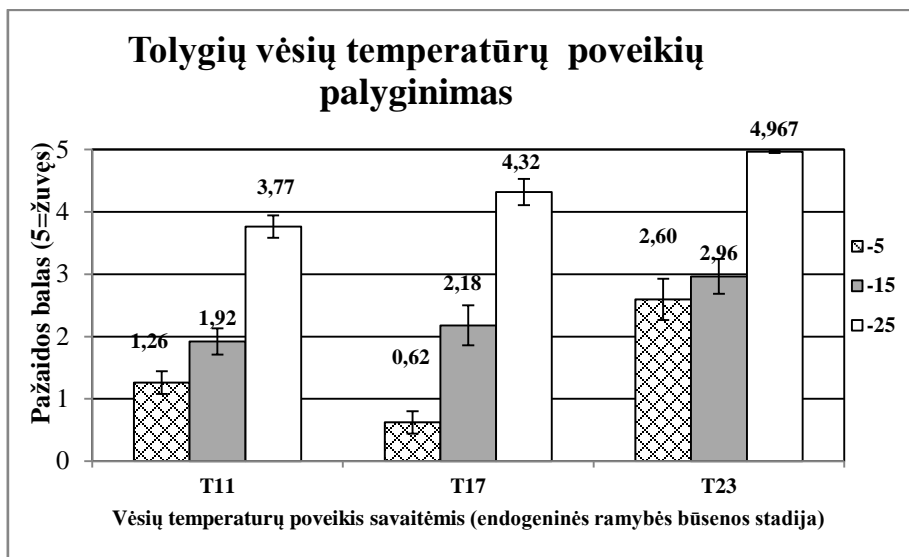
Po šaldymo testo praėjus 60 dienų kiekvienas sėjinukas individualiai buvo įvertintas šalčio pažeidų balais (2 pav.): 0 balų – sveikas sėjinukas, 5 – žuvęs sėjinukas. Vertinimo rezultatai apdoroti dispersinės analizės, Tukey (HSD) matematiniais statistiniais metodais.



2 pav. Šalčio pažeidimai: 0 – sveikas sėjinukas, 1– spyglių galai parudavę < 50 % spyglio ilgio ir < 50 % sėjinuko, 2 – pažeistas, rudas pumpuras, spygliai aplink pumpurą, 3– rudi, negyvi spygliai > 50% spyglio ilgio < 50 % sėjinuko, 4 – rudi, negyvi spygliai > 50% sėjinuko, 5– visas rudas (žuvęs) sėjinukas

Rezultatai ir jų aptarimas

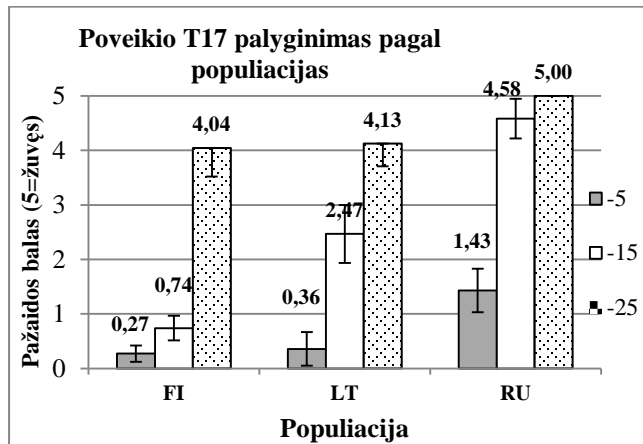
Įvertinus pažeistus sėjinukus pagal šalčio pažeidų balų skalę buvonustatyta, kad stipriausiai pažeisti buvo tie sėjinukai, kuriems ilgiausiai taikytas vėsių temperatūrų poveikis, t. y. T23 sėjinukai, o mažiausiai pažeisti T11 sėjinukai, laikyti 11 savaičių vėsiose temperatūrose (3 pav.). Kuo daugiau vėsių temperatūrų patyrė sėjinukai, tuo labiau mažėjo jų endogeninė ramybės būseną, jie prarado atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, kas lėmė didesnio balo pažeidimus. Įvertinus rezultatus dispersinės analizės ir Tukey (HSD) metodais buvo gauta, kad poveikiai tarpusavyje skyrėsi reikšmingai (atitinkamai dispersinės analizės rezultatai -5 °C F – kriterijus 18,43, p-0,0001, -15 °C F – kriterijus 4,01, p-0,0201, -25 °C F – kriterijus 15,19, p-0,0001).



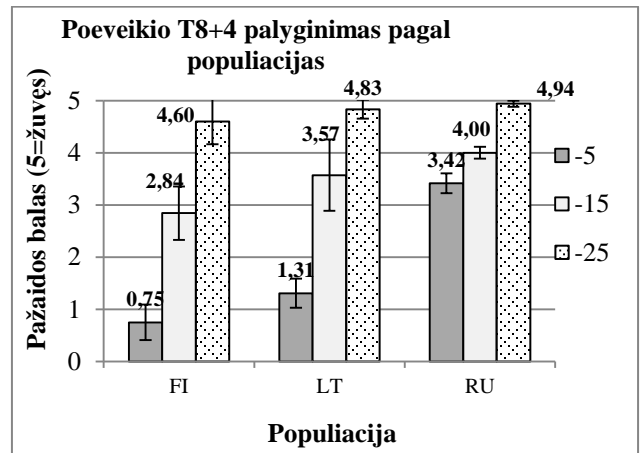
3 pav. Vėsių temperatūrų poveikis paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) endogeninei ramybės būsenai ir užsigrūdinimui

Įvertinus pažeistus sėjinukus pagal populiacijas nustatyta, jog Rusijos populiacijos sėjinukai labiausiai pažeisti, o Suomijos populiacijos sėjinukai – mažiausiai (4 pav.). Rusijos populiacijos sėjinukų pažeidimas lėmė kontinentinė sėjinukų

kilmė. Šių sėjinukų vėsių temperatūrų poreikis endogeninei ramybės būsenai prarasti buvo mažesnis negu Lietuvos ir Suomijos populiacijų sėjinukų, jie greičiau prarado atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, lyginant su kitomis dviem populiacijomis (Lietuvos ir Suomijos), – tai matyti iš temperatūrų svyravimų rezultatų (5 pav.). Rusijos populiacijos sėjinukai, kuriems taikytas vėsių temperatūrų poveikis su temperatūrų svyravimais, palyginus su kitomis 2 populiacijomis (Lietuvos ir Suomijos) taikant tik -5 °C temperatūrą buvo pažeisti didesni kaip 2 balų pažaidų. Tai sukėlė jau negrįžtamus sėjinukų pakitimus, t. y. jie žuvo arba tapo deformuoti dėl pažeisto viršūninio pumpuro.

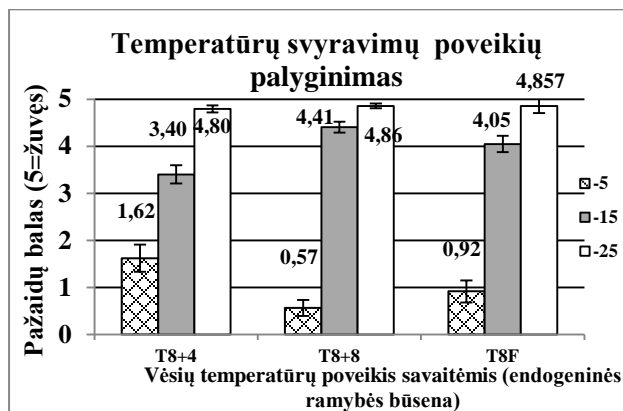


4 pav. Tolygaus vėsių temperatūrų poveikis skirtingų

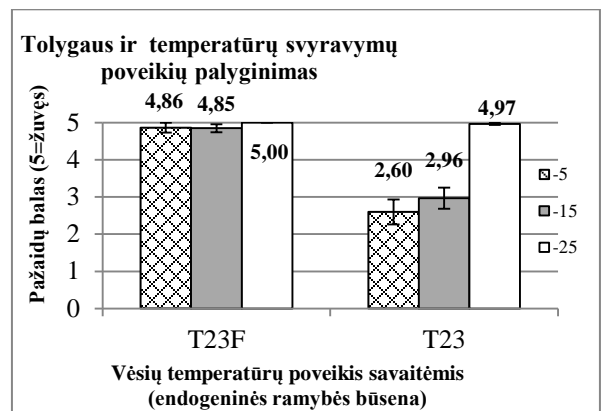


5 pav. Temperatūrų populiacijų sėjinukams svyravimų poveikis skirtingų populiacijų sėjinukams sėjinukams

Temperatūrų svyravimai sukėlė didesnes sėjinukų pažaidas, negu tolygiai veikiant sėjinukus vėsioomis temperatūromis (6 pav.). T8+4 temperatūrų poveikio sėjinukai buvo pažeisti mažiausiai. Skirtingai negu poveikus T8+8, T8F ir 23F, prieš šaldymo testą T8+4 poveikio sėjinukai 4 savaites buvo laikomi vėsiose temperatūrose. Tai po augimą skatinančių sąlygų vėl paskatino sėjinukų atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, kas lėmė sėjinukų mažesnes pažaidas. Stipriausiai buvo pažeisti T8+8 poveikio sėjinukai, kurie prieš šaldymo testą 8 savaites buvo laikomi augimą skatinančiomis sąlygomis. Tai sumažino atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms, prasidėjo pumpurų sproginimo indukcija, dėl to sėjinukai buvo labiau pažeisti. Nors T8+4 sėjinukai, veikiami -5 °C temperatūros, buvo pažeisti stipriau negu T8+8 ir T8F poveikių sėjinukai, šalčio pažaidos iki 2 balų nebuvo gyvybiškai pavojingos ir nesukėlė deformacijų. T23F sėjinukams poveikio pabaigoje taikytos augimą skatinančios sąlygos sukėlė mirtinas pažaidas lyginant su poveikiu T23, kai sėjinukai tolygiai buvo veikiami tik vėsioomis temperatūromis (7 pav.). T23F sėjinukai prieš perkeltiant į augimą skatinančias sąlygas jau buvo sukaukę reikiamą kiekį vėsių temperatūrų endogeninei ramybės būsenai prarasti ir, perėję į egzogeninę ramybės būseną, todėl taip pat mažėjo jų atsparumas žemoms neigiamoms temperatūroms net veikiant tik vėsioomis temperatūromis. Augimą skatinančios sąlygos sukėlė egzogeninės ramybės būsenos sėjinukų staigų atsparumo žemoms neigiamoms temperatūroms praradimą ir pumpurų sproginimo indukcijos procesą, kas ir lėmė mirtinas pažaidas temperatūrai nukritus tik iki -5 °C.



6 pav. Temperatūrų svyravimų poveikis paprastosios pušies sėjinukams



7 pav. Tolygaus vėsių temperatūrų poveikio ir poveikio su temperatūrų svyravimais palyginimas

Kuo paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) sėjinukai ilgiau veikiami vėsių temperatūrų, tuo sparčiau trumpėja jų endogeninės ramybės būsenos ir mažta atsparumas žemoms neigiamoms temperatūroms, sėjinukai stipriau pažeidžiami temperatūrai nukritus žemiau 0 °C. Tai itin aktualu žiemos pabaigoje, kai sėjinukai jau būna patyrę reikiamą kiekį vėsių temperatūrų endogeninei ramybės būsenai prarasti.

Išvados

1. 8 savaičių vėsių temperatūrų poveikio pakanka sumažinti pušies sėjinukų endogeninę ramybės būseną ir atsparumą žemoms neigiamoms temperatūroms tiek, kad temperatūrai nukritus iki -15 °C sėjinukai būtų pažeidžiami 2 arba didesnio balo pažeidų.
2. Endogeninė ramybės būsenos stadija ir atsparumo žemoms neigiamoms temperatūroms laipsnis greičiausiai mažėjo Rusijos populiacijos sėjinukų, o lėčiausiai – Suomijos populiacijos sėjinukų, tadl stipriausiai pažeisti Rusijos populiacijos sėjinukai, o mažiausiai – Suomijos populiacijos sėjinukai.
3. Temperatūrų svyravimai, sutrumpinę paprastosios pušies sėjinukų endogeninės ramybės būsenos stadiją ir sumažinę atsparumo žemoms neigiamoms temperatūroms laipsnį, sukėlė didesnes pažaidas.

Literatūra

1. Doorenbos J. 1953. Review of the literature on dormancy in buds of woody plants. Netherlands: Landbouwhogeschool Wageningen. P. 23
2. Erez A., Couvillon G.A., 1986. A characterization of the influence of moderate temperatures on rest completion in the peach. Journal of the American Society for Horticultural Science. No. 112. P. 677-680.
3. Hänninen H., Pelkonen P. 1988. Effects of temperature on dormancy release in Norway spruce and Scots pine seedlings. Silva Fennica, Vol. 22. No. 3. P. 241-248
4. Hänninen H., Pelkonen P. 1989. Dormancy release in *Pinus sylvestris* L. and *Picea abies* (L.) Kars. Seedlings: effects of intermittent warm periods during chilling. Tree. No. 3. P. 179-184
5. Powell L.E., 1987. Hormonal aspects of bud and seed dormancy in temperate woody plants. Horticultural Science. No 22. P. 845-850.
6. Valkonen ML, Hänninen H., Pelkonen P., Repo T, 1990. Frost hardiness of Scots pine seedlings during dormancy. Silva Fennica, Vol. 24. No. 4. P. 335-340

LINKS BETWEEN THE DORMANCY AND COLD CAUSED DAMAGE IN DIFFERENT DISTANT POPULATIONS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) SEEDLINGS IN WINTERTIME

Rūta KEMBRYTĖ

Summary

The experiment was carried out in Aleksandras Stulginskis University, Nemunas Valley by controlled conditions in climate and refrigeration chambers. 3 populations of Scots pine (*Pinus sylvestris* L) seedlings were tested. Seedlings of Lithuanian, Russian and Finnish populations were selected for the test. In total 21 containers of seedlings and an average of 50 seedlings from each of 3 pine populations were tested. Simulating warm wintertime 7 different chilling treatments (+8 °C) were applied for seedlings to cause endodormancy release. 3 chilling treatment were continuous, 4 chilling treatment were mixed with fluctuating temperature (+17 °C). After dormancy test seedlings were froze in three different temperatures: -5, -15, -25 °C. 60 days after freezing test seedlings individually estimated by cold caused damage grade from 0 to 5 point (0 points = totally healthy, 5 points = dead seedling). It was determined that the longer chilling treatment the stronger cold caused damage for Scots pine seedlings. Chilling (8 °C >11 weeks of chilling) together with temperature fall (> -15 °C) causes 2 or higher than 2 point damage for seedlings. Seedlings of Russian population were affected by cold caused damage the strongest of three tested populations, seedlings of Finnish population were damaged the least. Temperature fluctuations caused dehardening which resulted higher grade damage of Scots pine seedlings.

Keywords: endodormancy, cold hardiness, dehardening, seedlings.

Duomenys apie autorių

Rūta Kembrytė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II pakopos studentė
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: ruta.kemb@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Darius Danusevičius
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

PAPRASTOSIOS PUŠIES SĖKLŲ DAIGUMO PRIKLAUSOMYBĖ NUO MEDYNO AMŽIAUS

Algirdas MARCEVIČIUS

Santrauka

Tyrimai atlikti 2016 metais VĮ Druskininkų miškų urėdijos Na ir Nb augaviečių pušynuose. Tyrimų tikslas yra nustatyti paprastosios pušies sėklų daigumo priklausomybę nuo medyno amžiaus. Darbo objektas – paprastosios pušies medynai. Darbe sprendžiami uždaviniai: nustatyti esamų medynų rūšinę sudėtį skirtingose augavietėse, nustatyti esamų medynų rūšinės sudėties pasiskirstymą pagal amžių, įvertinti esamų medynų skalsumą skirtingose augavietėse.

Tyrimai atlikti 2016 metais VĮ Druskininkų miškų urėdijos Na ir Nb augavietėse. Tyrimams panaudoti 24 skirtingo amžiaus medynai, kurių sudėtyje vyraavo paprastosios pušys. Pirmiausiai tyrimo metu buvo smulkiai išanalizuojama kiekvieno medyno charakteristika: augavietė, amžius, rūšinė sudėtis bei skalsumas.

Apibendrinant rezultatus, galime teigti, kad Na ir Nb augavietėse pušis atitinkamai užėmė 89,2 % ir 96,6 %. Karpotasis beržas atitinkamai pagal augavietes sudarė 10,8 % ir 3,4 %. Nustatyta, kad beržo priemaiša daugiausiai vyrauja 35 metų medynuose ir užima 10-30%, medyno rūšinės sudėties, o pušies medynams subrendus iki 100-115 metais, beržo dalies medynų rūšinėje sudėtyje iš vis nelieka. Nb augavietėje augančių medynų vidutinis medynų skalsumas, lyginant su Na augaviete yra didesnis net 70%.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji pušis, amžius, atkūrimas.

Įvadas

Lietuvoje vyraujanti medžių rūšis yra – paprastoji pušis (*Pinus silvestris*), kuri užima 35,5 proc. šalies miškų ploto. Didžiausi jų plotai išsidėstę rytų, pietryčių ir pietų Lietuvoje, taip pat vakarų Lietuvoje pajūrio zonoje. Paprastosios pušies medynai užima didžiausią plotą Lietuvoje (Navasaitis, 2004).

Kasmet Lietuvoje didėja miškų užimamos žemės plotas ir miškai gausiausiai išplitę Lietuvos pietrytinėje dalyje. Natūralaus miško atsikūrimo dėka ir dirbtiniu būdu atkuriami pušynai. Tiek ekonominiu tiek ekologiniu požiūriu yra aktualūs natūralaus miško atsikūrimas. Savaiminės kilmės medynai yra atsparesni ir gyvybingesni už kultūrinius, nor yra teigiama, kad dirbtiniu būdu atkurti pušynai daugiau produkuoja medienos (Šepetienė, 2015).

Želimą skatinančias priemones palanku taikyti Na ir Nb augavietėse, todėl racionaliausia šiose augavietėse brandžius medynus kirsti neplynaisiais kirtimais (Bačkaitis, 2003). Taikant neplynuosius kirtimus ir tinkamai parinkus želimą skatinančias priemones yra užtikrinamas savaiminis miško atžėlimas. To pasekoje yra sutrumpinamas miško išauginimo laikas ir sutaupoma lėšų (Šepetienė, 2015). Vis dažniau taikant neplynuosius miško kirtimus savaiminiam miško žėlimui paliekamos ir miško aikštelės, todėl reikia žinoti ir miško medžių sklaidos ypatumus. Miško medžių sėklas skleidžia vėjas, paukščiai, žvėrys ir vanduo. Vėjas išplatina 75 rūšių sėklas. Jo nešamos sėklos turi sparnelius ar pūkelius. Dažniausiai pušų ir eglų sėklos nunešamos dviejų medžių aukščio atstumu. Siekiant išsaugoti medyno genetinę įvairovę, kad medžiai galėtų tarpusavyje kryžmintis, 1 ha turi būti ne mažiau kaip 50 sėklinių medžių (Danell, 1993).

Darbo tikslas – nustatyti paprastosios pušies sėklų daigumo priklausomybę nuo medyno amžiaus.

Uždaviniai:

1. Nustatyti esamų medynų rūšinę sudėtį skirtingose augavietėse.
2. Nustatyti esamų medynų rūšinės sudėties pasiskirstymą pagal amžių.
3. Įvertinti esamų medynų skalsumą skirtingose augavietėse.

Objektas – paprastosios pušies medynai.

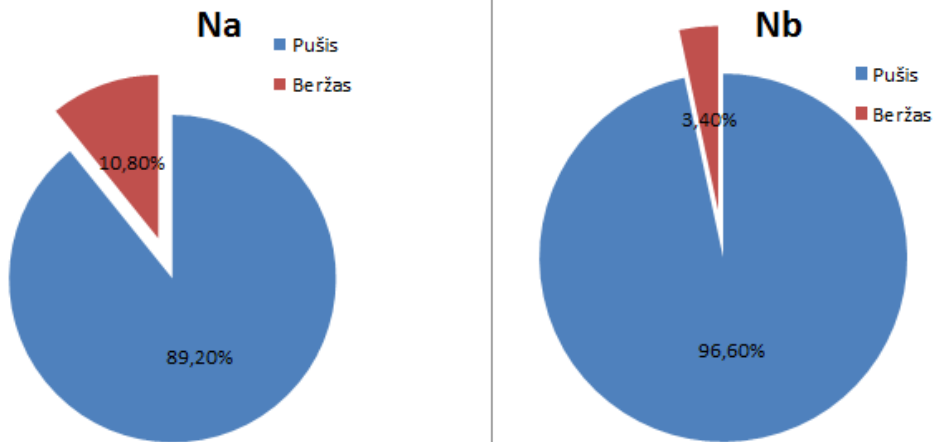
Metodika

Tyrimai atlikti 2016 metais VI Druskininkų miškų urėdijos Na ir Nb augavietėse. Tyrimams panaudotos 24 skirtingo amžiaus medynai, kurių sudėtyje vyravo paprastosios pušys. Pirmiausiai tyrimo metu buvo smulkiai išanalizuojama kiekvieno medyno charakteristika: augavietė, amžius, rūšinė sudėtis bei skalsumas. Na augavietėse buvo imta 12 skirtingo amžiaus medynų, kuriuose pušų amžius vyravo nuo 35 iki 115 metų. Nb augavietėje pušynų amžius vyravo nuo 35 iki 100 metų.

Rezultatai

LR miškų įstatyme nurodoma, kad kirtavietėse miškas turi būti atkurtas ne vėliau kaip per trejus metus nuo jos atsiradimo (AM Nr. D1-682, 2015). Miškas laikomas atkurtu tada, kai želdinių kokybė atitinka Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų keliamus reikalavimus. Vis dažniau taikant neplynuosius miško kirtimus savaiminiam miško želimui paliekamos ir miško aikštelės, todėl reikia žinoti ir miško medžių sklaidos ypatumus, bei medyno derėjimo amžių ir laiką.

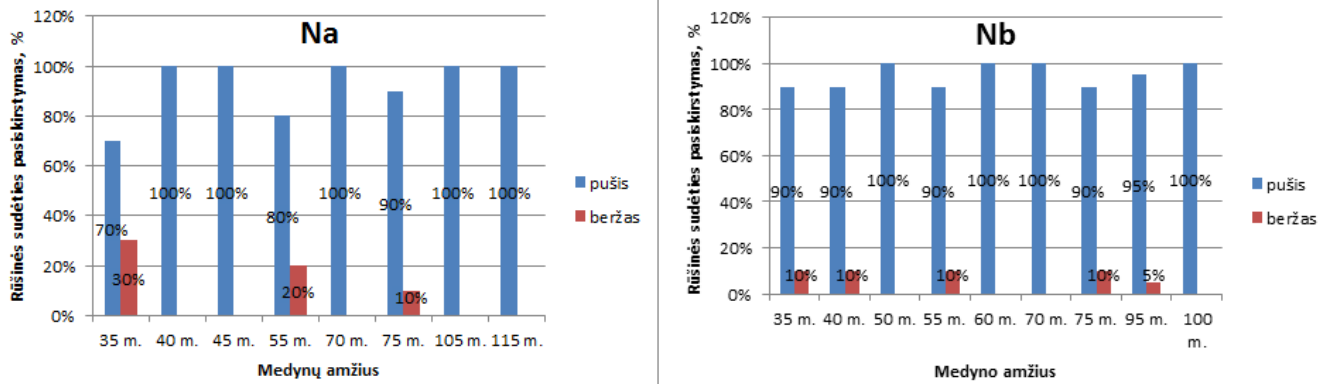
Tyrimo metu pirmiausiai buvo įvertinta medyno rūšinė sudėtis priklausomai nuo augavietės (1 pav.).



1 pav. Medynų rūšinės sudėties pasiskirstymas pagal augavietes

Tyrimų metu nustatyta, kad tiek Na tiek Nb augavietėse, kaip ir priklauso vyravo pušis ir atitinkamai užėmė 89,2 % ir 96.6 %. Papildoma rūšis medynų sudėtyje buvo karpotasis beržas ir atitinkamai pagal augavietes sudarė 10,8 % ir 3,4 %.

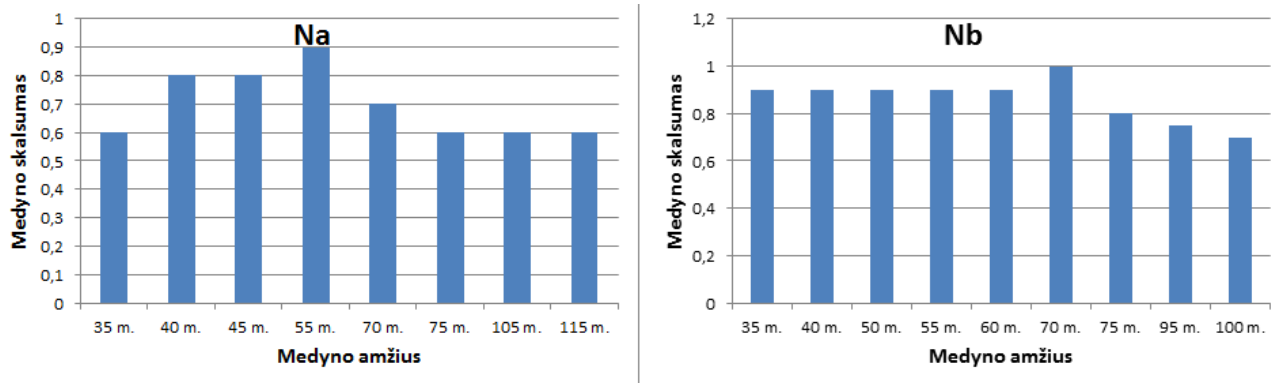
Tyrimų metu buvo nustatytas medynų rūšinės sudėties pasiskirstymas pagal amžių, keliant prielaidą, kad galbūt tiek rūšinė medynų sudėtis, tiek amžius lemia paprastosios pušies sėklų daigumą (2 pav.).



2 pav. Medynų rūšinės sudėties pasiskirstymas pagal amžių.

Nustatyta, kad abiejose augavietėse beržo priemaiša daugiausiai vyrauja 35 metų medynuose ir užima 10-30%, medyno rūšinės sudėties. Medynams bręstant 40-55 metų, beržo dalis medynuose mažėja nuo 20% iki 10%. Žinoma tai yra susiję su einamaisiais kirtimais, kurie yra atliekami būtent tokio amžiaus medynuose. Pušynams pasiekus 60-95 metų amžiaus, nepriklausomai nuo augavietės, beržo dalis medynuose dar labiau sumažėja ir užima 5-10%. O pušies medynams subrendus 100-115 metais, beržo dalies medynų rūšinėje sudėtyje iš vis nelieta, arba jis būna tik "pliusė".

Vertinant pušies medynus, buvo analizuojamas ir medynų skalsumas, lygiai taip pat keliant prielaidą, kad medyno skalsumas turi įtakos paprastosios pušies sėklų daigumui (3 pav.).



3 pav. Medynų pasiskirstymas pagal skalsumą priklausomai nuo augaviečių.

Nustatyta, kad Na augavietėse medynų skalsumas vyravo nuo 0,6 iki 0,9. Skalsumą 0,6 sudarė medynai, kurių amžius buvo 35 metai, 75 metai, 105 metai ir 115 metų. Pušynams Na augavietėje pasiekus 40-45 metų amžių medyno skalsumas didėja ir pasiekia 0,8, o 55 metų pasiekia net 0,9 skalsumą. Toliau bręstant medynams, medyno skalsumas mažėja. Analizuojant Nb augavietėje augančių medynų skalsumą, nustatyta, kad vidutinis medynų skalsumas, lyginant su Na augaviete yra didesnis net 70%. Na augavietės vidutinis skalsumas 0,46, tuo tarpu Nb – 0,65. Nb augavietėse medynų skalsumas priklausomai nuo amžiaus svyravo nuo 0,7 iki 1,0. Paprastosios pušies medynų amžiui esant nuo 35 iki 60 metų, skalsumas visuose medynuose siekė 0,9. 70-aisiais augimo metais medyno skalsumas siekė 1, o nuo 75 metų iki 100 metų, pušies medyno skalsumas sumažėjo nuo 0,8 iki 0,7.

Žinoma, kad kaip ir medyno rūšinei sudėčiai taip ir medyno skalsumui įtakos turi planuojamos ir vykdomos ūkinės priemonės.

Apibendrinant rezultatus, galime teigti, kad Na ir Nb augavietėse pušis atitinkamai užėmė 89,2 % ir 96,6 %. Karpotasis beržas atitinkamai pagal augavietes sudarė 10,8 % ir 3,4 %. Nustatyta, kad beržo priemaiša daugiausiai vyrauja 35 metų medynuose ir užima 10-30%, medyno rūšinės sudėties, o pušies medynams subrendus iki 100-115 metais, beržo dalies medynų rūšinėje sudėtyje iš vis neliaka. Nb augavietėje augančių medynų vidutinis medynų skalsumas, lyginant su Na augaviete yra didesnis net 70%.

Išvados

1. Na ir Nb augavietėse pušis atitinkamai užėmė 89,2 % ir 96,6 %. Karpotasis beržas atitinkamai pagal augavietes sudarė 10,8 % ir 3,4 %.
2. Beržo priemaiša daugiausiai vyrauja 35 metų medynuose ir užima 10-30%, medyno rūšinės sudėties, o pušies medynams subrendus iki 100-115 metais, beržo dalies medynų rūšinėje sudėtyje iš vis neliaka.
3. Nb augavietėje augančių medynų vidutinis medynų skalsumas, lyginant su Na augaviete yra didesnis net 70%.

Literatūra

1. Aplinkos Ministerija. 2008. Atkūrimo ir įveisimo nuostatai. Teisės aktų rinkinys. [interaktyvus] [žiūrėta 2017 kovo 7 d.]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.318353>
2. Bačkaitis J. 2003. Aplinkos veiksnių įtaka pušies (*Pinus silvestris* L.) žėlimui Nb augavietės kirtavietėse. Miškininkystė. Nr. 1 (53) P. 24-30.
3. Danell O. 1993. Tree breeding strategy. Scotland, Roslin. P. 80-94.
4. Šepetienė J. 2015. Miškininkystės pagrindai. Akademija. 53 p.
5. Navasaitis M. 2004. Dendrologija. Vilnius: Margi raštai. P. 855.

SCOTS PINE STAND AGE INFLUENCE TO SEEDS GERMINATION

Algirdas MARCEVIČIUS

Summary

Investigations were carried out in 2016 Druskininkai forestry enterprise on Na and Nb pine habitats. The aim is to identify Scots pine seed germination dependence on the age of the stand. The object - Scots pine stands. The paper dealt objectives: to identify stands species composition in different habitats, identify stands species composition by age group, to assess the stand stocking level in different growing areas. For investigations were used 24 different age stands containing dominated by Scots pine. First, the study was analysed in detail for each stand characteristics: habitat, age, species composition and stocking level. Summarizing the results, we can conclude that Na and Nb habitats, respectively pine habitats occupied 89.2% and 96.6%. Birch according sites of 10.8% and 3.4%. Present the maximum impurity birch dominated stands of 35 years and covers 10-30% of the stand species composition and mature pine stands up to 100-115 years, birch stands of the composition of species do not remain still. Nb habitat stands growing medium stocking level stands in relation to habitat is well above 70%.

Keywords: Scots pine, age, afforestation.

Duomenys apie autorių

Algirdas Marcevičius Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: marcevicus@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

JUODALKSNIO ŽELDINIŲ IR ŽELINIŲ BŪKLĖS PALYGINAMOJI ANALIZĖ VĮ ŠALČININKŲ MIŠKŲ URĖDIJOS RŪDNINKŲ GIRININKIJOJE

Darjušas VASILEVSKIS

Santrauka

Tyrimai vykdyti Šalčininkų miškų urėdijos Rūdninkų girininkijoje 2006–2015 metų plynose juodalksnio kirtavietėse, kurios paliktos atsikurti arba želdinta, taip pat tyrimai vykdyti šalia derančio brandaus juodalksnio medyno. Tirtas juodalksnio želimas bei savaiminukų būklė skirtingo amžiaus želvietėse, sėklų kritimo fenologija, sėklų kiekis, sklaida nuo motininio medyno.

Atlikus juodalksnio sėklų sklaidos tyrimą nustatyta, jog sėklų kritimo pradžia 2016 metais prasidėjo spalio 24 d. Nustatyta, kad daugiausiai juodalksnio sėklų (apie 67 proc.) iškrenta spalio mėnesio pabaigoje. Daugiausia sėklų išbyra 5 m atstumu nuo motininio medyno.

Nustatyta, kad juodalksnio savaiminukų skaičius priklauso ir nuo žolinių amžiaus. Kuo vyresnio amžiaus želiniai, tuo savaiminukų skaičius mažesnis. Didžiausias juodalksnio žolinių tankis yra Ud augavietėje – čia priskaičiuojama beveik 8 tūkst. vnt./ha juodalksnio savaiminukų. Pcn augavietėje jų jau gerokai mažiau – apie 5,5 tūkst. vnt./ha. Blogiausiai juodalksnis želė Pdn augavietėje.

Atlikus matavimus gauta, kad didžiausias juodalksnio savaiminukų tankis želdiniuose yra Pdn augavietėje, čia priskaičiuojama apie 4 tūkst. vnt./ha juodalksnio savaiminukų. Lcp ir Pcn augavietėje jų jau gerokai mažiau – apie 3 tūkst. vnt./ha. Blogiausiai juodalksnis želė UdI augavietėje.

Išanalizavus duomenis matome, kad sėklinės kilmės savaiminukų bėgant metams daugėja, o vegetatyvinių – mažėja. Didžiausias sėklinės kilmės juodalksnio savaiminukų tankis yra 4–7 metais po medyno iškirtimo, t. y. apie 5–6 tūkst. vnt./ha juodalksnio savaiminukų, o vegetatyvinės kilmės savaiminukų daugiausia 1–3 metais – apie 2 tūkst. vnt./ha.

Pagrindiniai žodžiai: juodalksnis, želimas, želvietė, savaiminukai, sėklos, sklaida.

Įvadas

Miškas – tai tam tikra teritorija, tankiai apaugusi medžiais, sudaranti tam tikrą gyvosios gamtos buveinę. Miškai dengia apie 30 proc. žemės sausumos ir yra vienas iš svariausių biosferos elementų. Jie susidaro teritorijose, kur yra pakankamai kritulių, iškrintančių ištisus metus, ne tik lietinguoju laikotarpiu.

Šiuo metu ypač aktuali yra klimato kaitos problema. Dėl natūralių procesų bei žmonių įtakos klimatas kinta labai greitai, todėl labai greitai tirpsta Arkties ledynai, vyksta neįprastai ekstremalūs meteorologiniai reiškiniai ir rūšių kaita visame pasaulyje. Praėjusio amžiaus pabaigoje Centrinėje Europoje oro temperatūra pakilo 4 °C. Klimato kaita lėmė ekstremaliai karštas vasarų temperatūras (Christensen et al., 2007). Be to, labai sumažėjo vidutinis kritulių kiekis (Maracchi et al., 2005), dažniau ėmė kartotis sausros augimometu. Tai turėjo neigiamą įtaką medžių augimui bei gyvybingumui.

Lietuvoje medynų atsikūrimas želiniams tampa vis svarbesnis. Valstybiniuose miškuose apie 30 proc. iškirstų brandžių medynų paliekama atsikurti savaime.

Darbo tikslas – ištirti juodalksnio želinius ir želdinius Rūdninkų girininkijoje bei palyginti jų augimą ir produktyvumą.

Uždaviniai

1. Ištirti juodalksnio sėklų sklaidą.
2. Įvertinti žolinių būklę (vegetatyvinės ir sėklinės kilmės).
3. Palyginti želdinių ir žolinių augimą įvairiose augavietėse.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimai atlikti Šalčininkų miškų urėdijos Rūdninkų girininkijoje. Duomenys surinkti juodalksnio želdavietėse ir želvietėse, analizuojant savaiminukų aukštį, skersmenį, tankį, pažaidas. Sėklų sklaida tirta šalia derančio juodalksnio medyno, nustatant sėklų kritimo fenologiją, sėklų kiekį, sklaidimo atstumą.

Tyrimų metodika

Pagal 2002 metų vidinės miškotvarkos duomenis ir girininkijos pagrindinių kirtimų dokumentacijos duomenis tyrimui buvo atrinkta 31 vnt. juodalksnio puškio medynų, nukirstų 2006–2015 metais (10 kirtaviečių buvo palikta savaime atsikurti, 21 kirtavietėje buvo želdinta). Parenkant kirtavietes, buvo atsižvelgiama į tai, kad jos būtų įvairiose augavietėse, medynai būtų kirsti įvairiu metų laiku, kad būtų įvairesnė jų rūšinė sudėtis, tačiau vyrautų juodalksnis.

Tyrimai atlikti apskaitos aikštelėse, vadovaujantis Miško įveisimo ir atkūrimo nuostatų reikalavimais. Kiekviename pasirinktame sklype (objekte) R–V kryptimi (statmenai biržės ilgajai kraštinei) daryti 2–3 ėjimai, o kiekvieną kartą lygiais atstumais išskirtos 3–4 apskaitos aikštelės 10x10 m (0,01 ha) dydžio. Taip kiekviename objekte išskirta po 2–6 apskaitos aikštelės. Barelėje buvo atliekama ištisinė savaiminukų apskaita, išmatuojamas aukštis, skersmuo, įvertinama rūšinė sudėtis, savaiminukų kilmė, būklė.

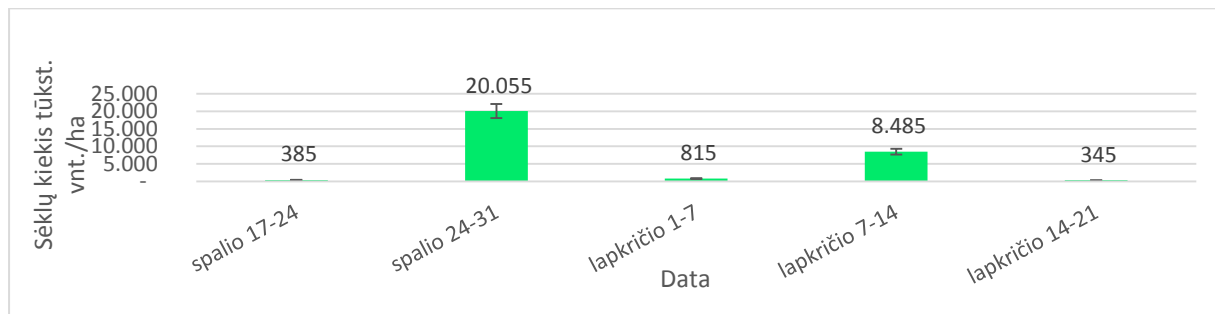
Apdorojant duomenis, nustatytas kiekvieno objekto sėklinių ir vegetatyvinių savaiminukų skaičius (tarp jų ir gyvybingų), jų amžius, rūšinė sudėtis, vidutinis savaiminukų aukštis ir skersmuo. Pagal miško atkūrimo ir įveisimo nuostatus (2008 m. balandžio mėn. 14 d. Nr. D1-199, Vilnius) įvertinta jaunuolynų būklė ir žėlinių kokybė.

Sėklų byrėjimo metu tolstant nuo miško sienos iki 125 metrų, kas 20 metrų išdėstytos 1m² ploto apskaitos aikštelės, kuriose 1 kartą per savaitę skaičiuotos nukritusios juodalksnio sėklos – nuo spalio iki lapkričio pabaigos, fiksuojama sėklų byrėjimo pradžia, masinis byrėjimas ir byrėjimo pabaiga.

Rezultatai ir jų aptarimas

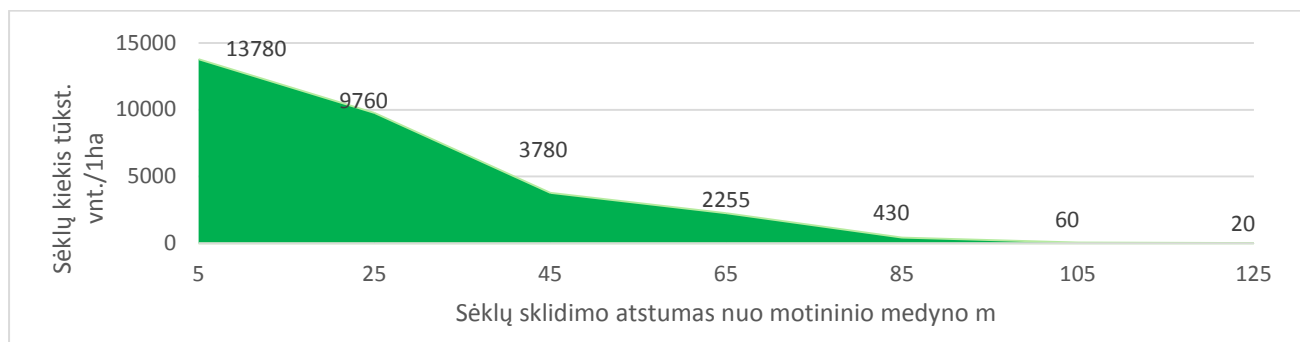
Pagrindinis sėklinio žėlimo sėkmės rodiklis yra tas, kad juodalksnyno medynas būtų kertamas sėkliniais metais, žiemą, byrant sėkloms arba kai aplink kirtavietę auga derantys juodalksnynai.

Atlikus juodalksnio sėklų sklaidos tyrimą nustatyta, jog sėklos pradėjo kristi 2016 metais spalio 24 dieną ir tai tęsėsi iki lapkričio 14 d. Nustatyta, kad daugiausiai juodalksnio sėklų (apie 67 proc.) iškrenta spalio mėnesio pabaigoje (1 pav.).



1 pav. Išbyrėjusių sėklų kiekis, tenkantis 1 ha

Juodalksnio sėklas vėjas nuneša iki 60–80(100) m (Navasaitis ir kt., 2003), todėl juodalksnio žėlinių formavimuisi didelę reikšmę turi sėklas subrandinusių juodalksnių kiekis iškirstame medyne ir prie kirtavietės besišliejančių medynų sudėtis. Beržo ir drebulės sėklas vėjas gali nunešti gana toli, todėl jų sėklinės kilmės savaiminukų kiekis nedaug priklauso nuo iškirsto medyno, gretimų medynų sudėties ar iškirsto medyno amžiaus.

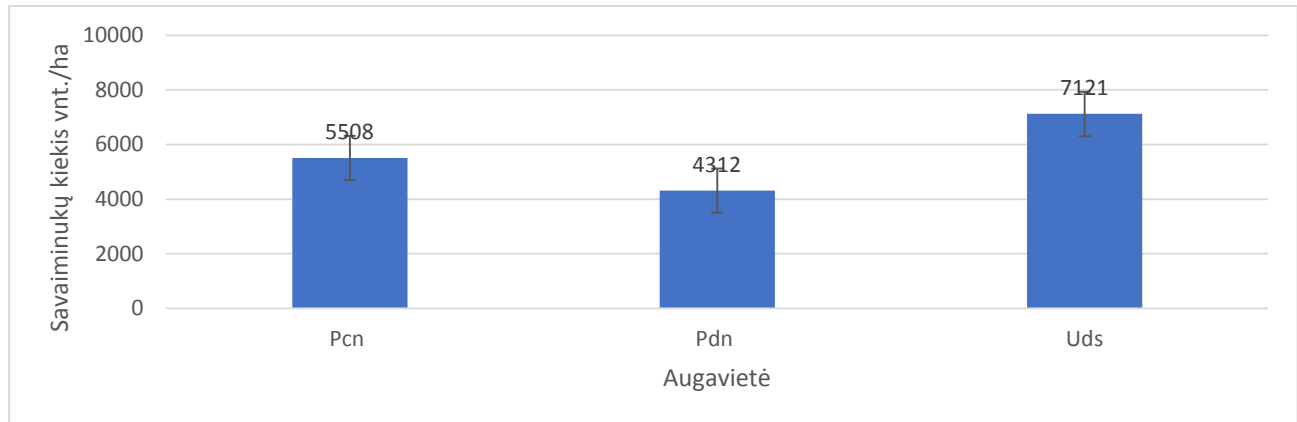


2 pav. Sėklų sklaidimas nuo motininio medyno

Geriausias motininio medyno derėjimas arčiausiai motininio medyno (2 pav.). Praktiškai iki 60 m atstumu sėklų kiekis yra labai didelis. Galima teigti, jog biržes reikėtų kirsti ne didesniu kaip 100 atstumu tarp medynų.

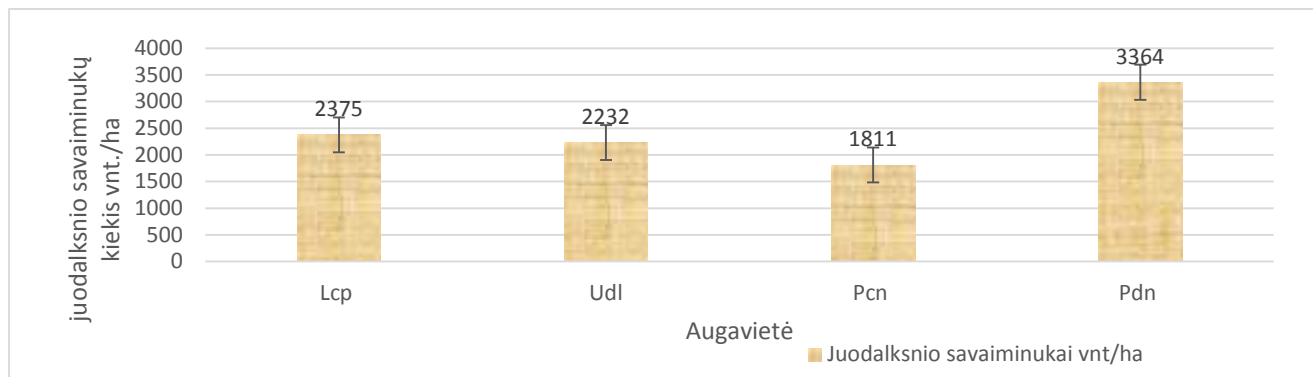
Išanalizavus bendrą juodalksnio žėlimo intensyvumą skirtingose augavietėse (3 pav.) nustatyta, kad didžiausias juodalksnio žėlinių tankis yra Ud augavietėje, čia buvo beveik 8 tūkst. vnt./ha juodalksnio savaiminukų. Pcn augavietėje jų jau gerokai mažiau – apie 5,5 tūkst. vnt./ha.

Blogiausiai juodalksnis žėlė Pdn augavietėje. Juodalksnio savaiminukų skaičius priklauso ir nuo žėlinių amžiaus. Kuo vyresnio amžiaus žėliniai, tuo savaiminukų skaičius mažesnis.



3 pav. Juodalksnio žėlimo intensyvumas skirtingose augavietėse

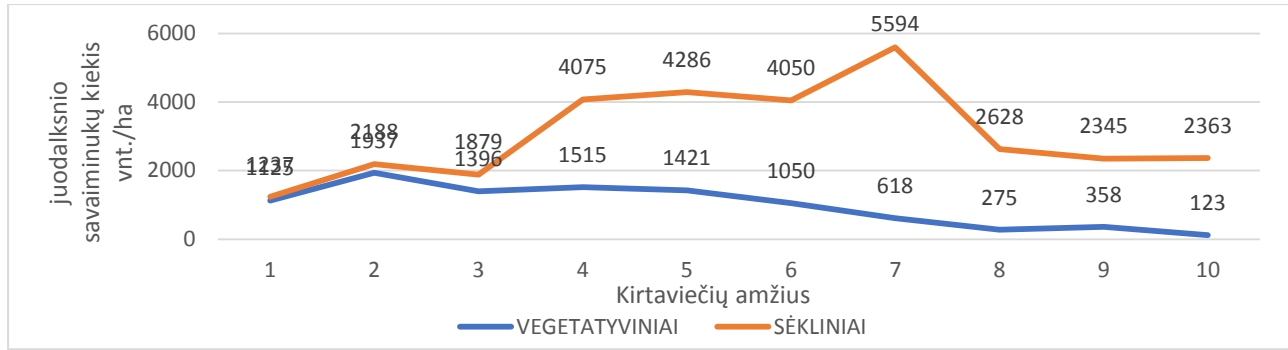
Išanalizavus bendrą juodalksnio žėdinimo intensyvumą skirtingose augavietėse nustatyta, kad didžiausias juodalksnio savaiminukų tankis yra Lcp ir Pdn augavietėje – čia jų buvo apie 4 tūkst. vnt./ha. Udl augavietėje jų jau gerokai mažiau – apie 3 tūkst. vnt./ha. Blogiausiai juodalksnis žėlė Pcn augavietėje (4 pav.).



4 pav. Juodalksnio savaiminukų kiekis skirtingose augavietėse

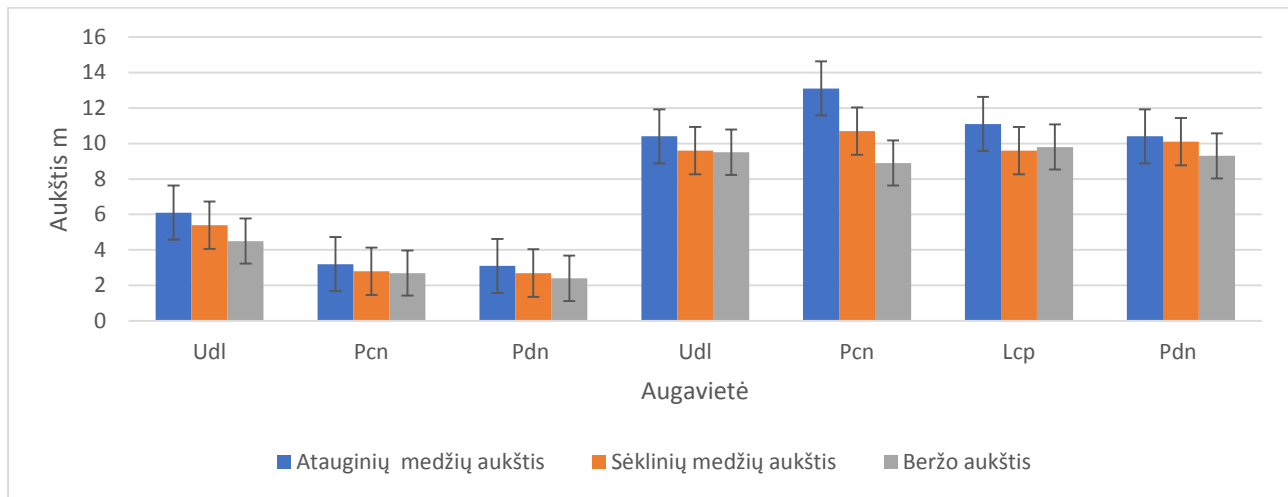
Išanalizavus bendrą juodalksnio vegetatyvinį ir sėklinį žėlimo procesą nustatyta, kad didžiausias juodalksnio sėklinės kilmės savaiminukų tankis yra 4–7 metais po iškirtimo – apie 5–6 tūkst. vnt./ha.

Vegetatyvinės kilmės savaiminukų daugiausia 1–3 metais – apie 2 tūkst. vnt./ha. Akivaizdžiai matyti, kad sėklinės kilmės savaiminukų bėgant metams daugėja, o vegetatyvinių mažėja (5 pav).

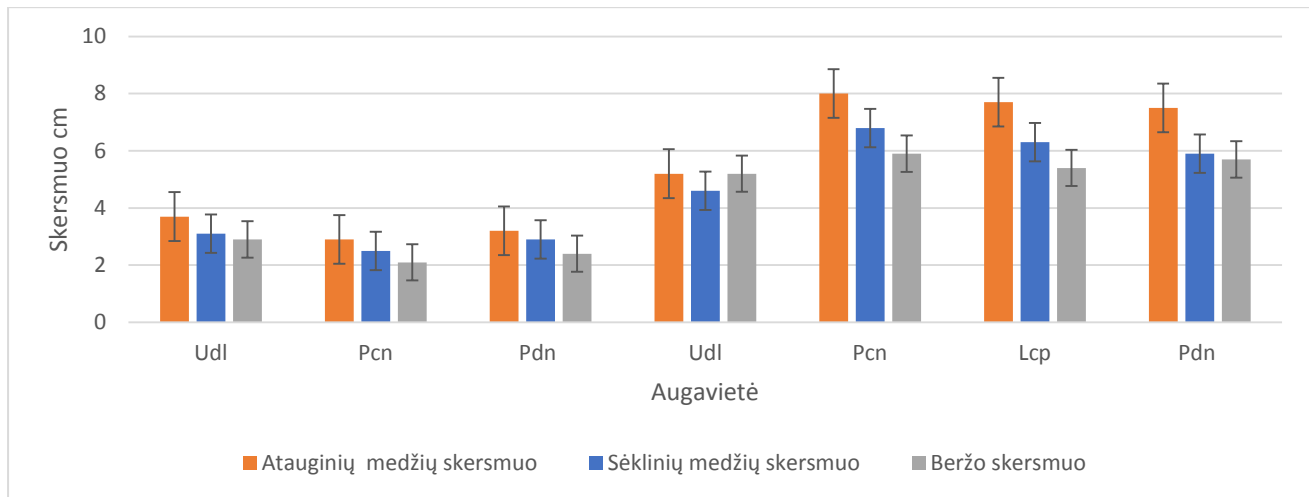


5 pav. Sėklinių ir vegetatyvinių savaiminukų kiekis juodalksnio žėliniuose

Kadangi daugiausia atvejų juodalksnynų kirtavietėse susiformuoja mišrūs juodalksnio su beržu jaunuolynai, įdomu nustatyti vienos ar kitos medžių rūšies konkurencines savybes. Tam tirtuose jaunuolynuose buvo matuojami šių medžių rūšių aukštis ir skersmuo (6–7 pav.).



6 pav. Aukščio priklausomybė nuo augavietės 5 ir 10 metų amžiaus žėliniuose



7 pav. Skersmens priklausomybė nuo augavietės 5 ir 10 metų amžiaus žėliniuose

Matyti, kad 5 ir 10 metų amžiaus žėliniuose vidutinis juodalksnio aukštis yra šiek tiek didesnis nei beržiukų. Didesnis skirtumas tarp vegetatyvinės kilmės juodalksniukų ir berželių, taigi galima manyti, kad laikui bėgant juodalksnis neturėtų būti nustelbtas beržiukų ir jo kiekis mišriame medyne turėtų nežymiai didėti.

Išvados

1. Nustatyta, kad juodalksnio sėklų kritimas vyksta apie 2 savaites, pradžia 2016 metais fiksuota spalio 24 dieną, masinis kritimas – spalio 28 dieną, sėklų kritimo pabaiga – lapkričio 14 dieną.
2. Daugiausia sėklų rasta 5 m atstumu nuo motininio medyno. Iki 25 m atstumu nuo motininio medyno vidutiniškai išbyra 67 proc. sėklų kiekio.
3. Didžiausias juodalksnio žėlinių tankis yra Ud augavietėje – beveik 8 tūkst. vnt./ha juodalksnio savaiminukų.
4. Pirmaisiais augimo metais vegetatyvinės kilmės savaiminukų būna daugiau nei sėklinių, nuo 3 iki 8 metų amžiaus želvietėse dominuoja sėklinės kilmės savaiminukai.

Literatūra

1. Juodvalkis A. 2004. Produktiviausių juodalksnynų formavimo normatyvai. 84 p.
2. Kapustinskaitė T. 1983. Juodalksnynai. Vilnius: Mokslas, 227 p.
3. Grigaliūnas V., Ruseckas J. 2005. Nusausinimo įtaka juodalksnynų našumui. Miškininkystė, 2(58) p. 19-26.

ALDER AND SPROUTS ZELIN STATE OF COMPARATIVE ANALYSIS SE ŠALČININKŲ FORESTRY, FOREST DISTRICTS RŪDNINKŲ

Darjušas VASILEVSKIS

Summary

Research carried out by SFE Šalčininkų Rūdninkų district 2006-2015 years in final felling sites alder, which left for natural regeneration or sprout, also were carried out near a matching mature alder stand. The influence of alder regeneration and origin condition of different age plots seeds fall phenology, seed number, scatter from the parent stand. The alder seeds scattering investigation revealed that the seeds fall in the beginning of 2016 began on 24 October. It was found that most of alder seeds (about 67%) fall in late October. Most seed passes 5 meters away from the parent stand.

It was found that the number of black alder origin depends on precommercial age. The older alder, the origin decreases. The biggest alder precommercial density Ud habitat, estimated at almost 8 thousand. origin alder trees per hectare. PCN their habitat has considerably less - about 5.5 thousand. trees per hectare. The worst alder jelly Pdn habitat.

The measurements revealed that the largest alder origin and seedling density ICP and Pdn habitat, where there are about 7 thousand. origin alder trees per hectare and plants. PCN their habitat has considerably less - about 5 thousand. trees per hectare. The worst alder jelly UDL habitat

After analyzing the data, we see that seed origin increasing over the years, and the largest decreases vegetative alder seed origin density 4-7 years after cutting, here there are about 5-6 thousand. origin alder trees per hectare, and the vegetative origin mostly 1-3 years, and is about 2 thousand. trees per hectare.

Keywords: alder, regeneration, area of planting, seed dissemination.

Duomenys apie autorių

Darjušas Vasilevskis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė

El. paštas: darius9311@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas: ASU Mirko biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Vytautas Suchockas
Recenzentas: ASU Mirko biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Julius Bačkaitis

ŽEMĖS ŪKYJE NAUDOTOSE ŽEMĖSE IR MIŠKO ŽEMĖJE ĮVEISTŲ ŽELDINIŲ Palyginamoji analizė Tauragės miškų urėdijos Batakių girininkijoje

Edmundas ŽEMAITAITIS

Santrauka

Tyrimai atlikti VĮ Tauragės miškų urėdijos Batakių girininkijos 2005–2013 m. 8 buvusiose žemės ūkio žemėse įveistuose želdiniuose ir 17 sklypų, kuriuose buvo atkurti miško želdiniai. Tyrimų tikslas – įvertinti želdinius, įveistus žemės ūkio paskirties žemėse, bei palyginti juos su kirtavietėse įveistais želdiniais. Darbe sprendžiami šie uždaviniai: išnagrinėti miško želdinių įveisimo ypatumus žemės ūkio paskirties plotuose, ištirti eglės prigijimą, išsilaikymą ir augimą įvairiose augavietėse. Želdiniuose, įveistuose žemės ūkyje naudotose žemėse, ir miško želdiniuose palyginti biometrinius parametrus ir produktyvumą. Atlikti tyrimai parodė, kad eglės želdiniai prigijimas Batakių girininkijoje gerai prigijo tiek žemės ūkiui naudotose žemėse, tiek ir miško žemėse kirtavietėse, prigijo 90 proc. Želdavietės kategorija buvo esminis veiksnys, lemiantis prigijusių eglės želdinių augimą Batakių girininkijoje. Nustatyta, kad eglės vidutinis aukštis ir skersmuo buvo didesnis žemės ūkio plotuose įveistuose želdiniuose, lyginant su atkurtais kirtavietėse. Pagrindinių biometrinių rodiklių skirtumai buvo statistiškai patikimi.

Pagrindiniai žodžiai: miško atkūrimas, miško įveisimas, želdiniai.

Įvadas

Apželdant žemės ūkiui naudotas žemes daugiausiai rūpesčių kelia konkuruojanti augalija. Veisiant želdinius žemės ūkiui naudotose žemėse žolinių augalų konkurencija gali juos sunaikinti (Hytönen, Jylhä, 2005). Žemės ūkiui naudotų žemių apželdinimas yra žymiai sunkesnis negu kirtaviečių. Dirbamųjų ir apleistų žemių 1m² yra per 50000 žolinių rūšių daigų, daugiausia pionierinių augalų rūšių sėklų (Paatela, Erviö, 1971; Kiirikki, 1993). Sėklos gali išlikti gyvybingos labai ilgą laiką, daugiau kaip 20 m. (Kiirikki, 1993). Po vienamečių žolių įsiveisia daugiamečiai augalai ir žolės. Žolės yra dominuojantys augalai labai ilgą laiką po apželdinimo, ir ši augalų danga, įveisus želdinius, netampa normalia miško danga netgi po 16–17 m. (Rossi, Hyppönen, 1993).

Paruošus dirvą jau pirmaisiais metais žemės ūkiui naudotose žemėse išplinta žoliniai augalai (Törmälä, 1982; Jukola-Sulonen, 1983). Netgi visiškai dirvos paruošimas (arimas ir akėjimas prieš sodinimą, paliekantis dirvą visiškai be žolinių augalų) neužtikrina gero sodinukų vystymosi. Sudygsa pionierinių žolių sėklos ir greitai užima plotą (Ferm et al., 1994).

Problema: miško įveisimo ypatumai žemės ūkyje naudotose žemėse.

Darbo tikslas – įvertinti želdinius, įveistus žemės ūkio paskirties žemėse Tauragės miškų urėdijos Batakių girininkijoje bei palyginti juos su miško žemėje, kirtavietėse įveistais želdiniais.

Uždaviniai

1. Išnagrinėti miško želdinių įveisimo ypatumus žemės ūkio paskirties plotuose.
2. Ištirti prigijimą, išsilaikymą ir augimą įvairiose augavietėse, želdiniuose, įveistuose žemės ūkyje naudotose žemėse, ir miško želdiniuose.
3. Palyginti biometrinius rodiklius žemės ūkio žemėse įveistuose želdiniuose ir miško želdiniuose.

Tyrimo objektas ir vieta

VĮ Tauragės miškų urėdijos Batakių girininkijos 2005–2013 m. 8 vietose buvusiose žemės ūkio paskirties žemėse įveisti želdiniai ir 17 sklypų, kur buvo atkurti miško želdiniai.

Tyrimų metodika

Želdinių prigijimas ir išsilaikymas vertintas vadovaujantis „Miško želdinių ir želdinių apskaitos ir vertinimo metodika“ (Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2015).

Statistinių rodiklių skaičiavimai apdoroti įprastiniais matematinės statistikos metodais (Microsoft Office Excel programa). Nustatytas vidurkis ir jo paklaida. Įvertintas skirtumo esmingumas lyginant su kitų variantų želdinių atitinkamais duomenimis (*t* testas). Atliktų tyrimų rezultatai pateikiami lentelėse ir grafikuose.

Rezultatai ir jų aptarimas

Atlikti tyrimai parodė, kad eglės miško želdiniai Batakių girininkijoje žemės ūkiui naudotose žemėse ir miško žemėse kirtavietėse prigijo gerai, t.y. viršijo 90 proc. (1 lentelė). Visų girininkijoje įveistų želdinių rodikliai gali būti laikomi gerais, nes, remiantis miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimais, želdiniai papildomi kitų metų pavasarį arba tų pačių metų rudenį. Rudeninės apskaitos (inventorizacijos) duomenimis, jeigu prigijo 26–85 proc. ir nėra tikslinių medžių rūšių perspektyvių savaiminukų arba jų kiekis kartu su pasodintais sudaro mažiau negu 85 proc. reikiamo želdinių tankumo.

1 lentelė. Eglės želdinių prigijimas ir išsilaikymas žemės ūkiui naudotose žemėse (įveisimas) ir kirtavietėse (atkūrimas)

Želdinimo metai	Želdinimo būdas	Augavietė	Prigijimas (pirmais metais po įveisimo) ir išsilaikymas %												
			želdinių inventorizacijos metai												
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
2005	Įveisimas	Ncl	99		96						87				77
2005	Įveisimas	Lc	98		95						89				77
2005	Atkūrimas	Lcs	95		94						89				74
2005	Atkūrimas	Nds	94		90						85				74
2005	Atkūrimas	Lds	90		90						84				83
2005	Atkūrimas	Lfs	91		90						86				71
2006	Įveisimas	Lcs,		95		94						90			90
2006	Atkūrimas	Lcs		91		89						85			80
2006	Atkūrimas	Lf		83		80						80			70
2006	Atkūrimas	Lds		90		89						83			74

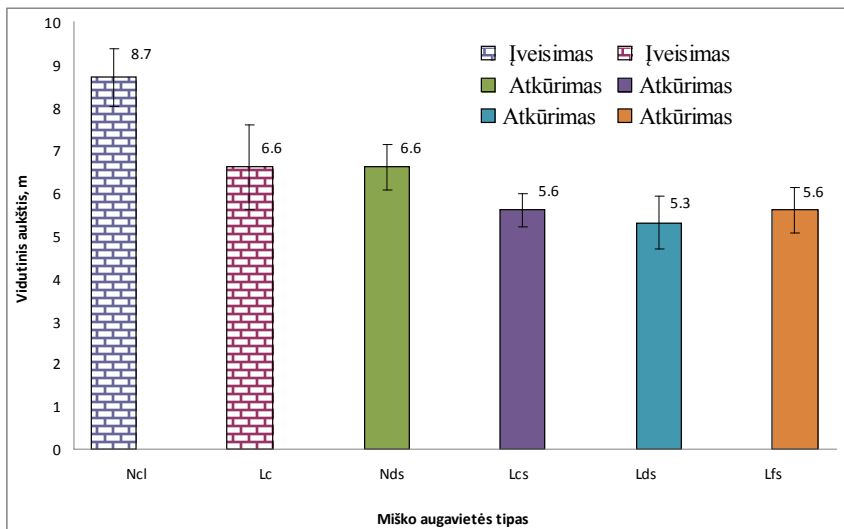
Atlikti tyrimai parodė, kad eglės želdinių aukštis priklauso nuo želdavietės kategorijos bei miško augavietės tipo. Galima padaryti išvadą, kad įveisiant mišką ne miško žemėje galima tikėtis spartesnio želdinių augimo. Netgi esant skurdesnei augavietei, žemės ūkio plotuose eglės augimas gali prilygti derlingesnėse augavietėse augantiems miško želdiniams. Iš gautų rezultatų matyti, kad eglės prigijimas ir išsilaikymas Lc ir Nd augavietėse yvaiduoja. Standartinio nuokrypio rodikliai yra didesni už vidurkio paklaidą ir tai reiškia, kad medelių augimas į aukštį yra spartesnis įveistuose želdiniuose (2 lentelė).

2 lentelė. Dvylikos metų eglės želdinių aukščio statistiniai rodikliai.

Želdinimas	Augavietė	Vidutinis aukštis m	Vidurkio paklaida	Standartinis nuokrypis	Variacijos koef.	Aukščio maksimumas m	Aukščio minimumas m	Stjudento kriterijus <i>t</i>
Įveisimas	Ncl	8,7	±0,73	0,93	0,98	10,2	6,3	3,2
Įveisimas	Lc	6,6	±0,74	0,95	0,90	8,2	4,8	1,68
Atkūrimas	Nds	6,6	±0,57	0,72	0,51	7,9	5,0	1,68
Atkūrimas	Lcs	5,6	±0,39	0,54	0,29	6,8	4,9	0,99
Atkūrimas	Lds	5,3	±0,62	0,79	0,62	6,7	4,0	0,87
Atkūrimas	Lfs	5,6	±0,53	0,67	0,45	7,0	4,3	-

Eglės želdinių aukštis Nc augavietėje ne miško žemėje įveistuose želdiniuose patikimai skyrėsi ($t = 3,2$) nuo kitose augavietėse augančių želdinių tiek atkurtuose, tiek ir įveistuose plotuose. Eglės želdinių augimas atkurtuose plotuose iš esmės nesiskiria (aukščio skirtumai nėra statistiškai patikimi).

Didžiausia vidutinio aukščio vidurkio paklaida gauta Lc augavietėje įveistuose želdiniuose ±0,74, o mažiausia atkurtoje Lcs augavietėje ±0,39. Geriausią vidutinį aukštį eglė pasiekė įveistoje Ncl augavietėje, blogiausi buvo želdiniai, atkurti Lds augavietėje (1 pav.).



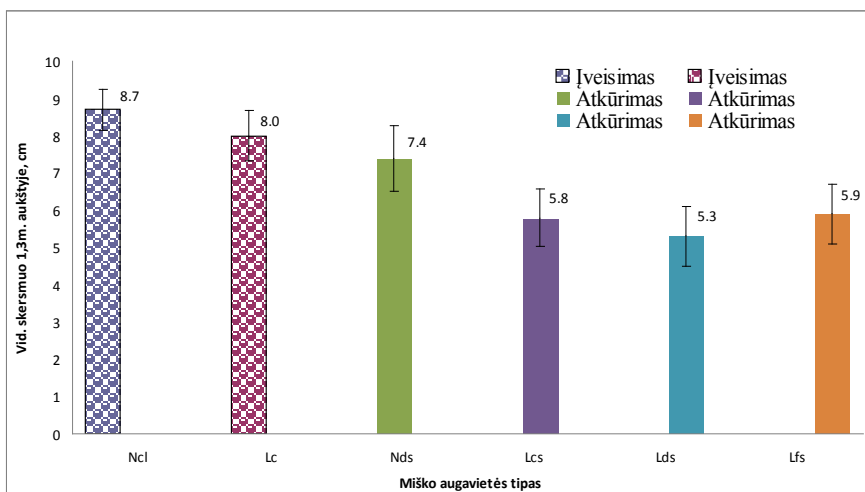
1 pav. Dvylikos metų eglės želdinių vidutinis aukštis skirtingose augavietėse atkūrus ir įveisus mišką

Tyrimais nustatyta, kad žemės ūkio plotuose įveisti eglės 1,3 m aukščio želdiniai išsiskyrė ir didesniu skersmeniu (3 lentelė).

3 lentelė. Dvylikos metų eglės želdinių skersmens statistiniai rodikliai

Želdinimas	Augavietė	Vidutinis skersmuo cm	Vidurkio paklaida	Standartinis nuokrypis	Variacijos koef.	Skersmens maksimumas cm	Skersmens minimumas cm	Stjudento kriterijus <i>t</i>
Įveisimas	Ncl	8,7	±0,54	0,77	0,59	10,1	6,7	4,3
Įveisimas	Lc	8,0	±0,67	0,84	0,70	9,7	6,4	3,2
Atkūrimas	Nds	7,4	±0,88	1,10	1,21	9,1	5,6	2,7
Atkūrimas	Lcs	5,8	±0,77	0,96	0,92	7,8	4,3	0,1
Atkūrimas	Lds	5,3	±0,80	0,96	0,92	7,4	3,6	0,3
Atkūrimas	Lfs	5,9	±0,79	0,94	0,89	7,6	4,3	-

Gauti statistiškai patikimi ($t \geq t_{crit} \geq 2,0$) skersmens skirtumai tarp atkurtų miško žemėje ir įveistų žemės ūkiui naudotose žemėse želdinių. Vidutinio derlingumo dirvožemiuose žemės ūkiui naudotose žemėse eglės skersmuo yra netgi didesnis negu labai derlingose augavietėse miško žemėje augančių želdinių skersmuo (2 pav.).

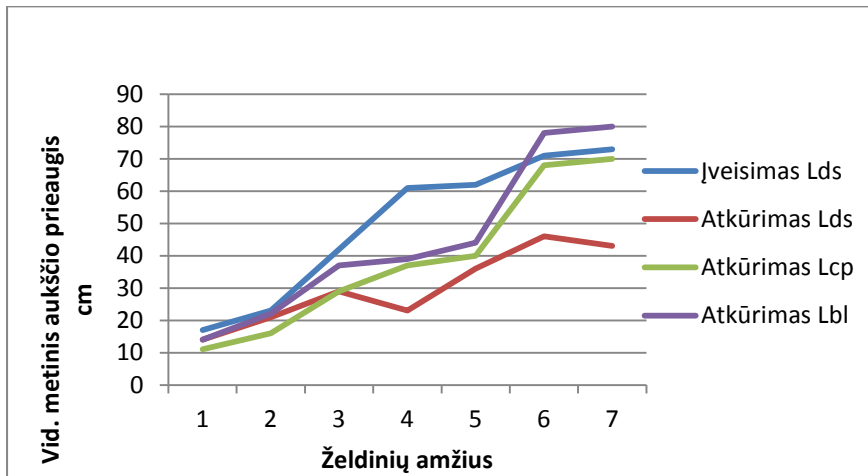


2 pav. Dvylikos metų eglės želdinių vidutinis skersmuo skirtingose augavietėse

Želdinių aukščio prieaugis priklauso nuo medžių rūšių biologinių savybių, klimato ir augavietės sąlygų, ūkinio režimo ir aplinkos sąlygų. Jauno amžiaus želdinių aukščio prieaugis yra pagrindinis rodiklis vertinant medelio augimą.

Kaip rodo tyrimų duomenys, metinių ūglių prieaugio dydis priklausė nuo medelių amžiaus, želdavietės kategorijos ir augavietės. Po želdinių įveisimo medelių aukščio prieaugis kasmet didėja, tačiau pastebimi akivaizdūs aukščio prieaugio skirtumai.

Įveistuose želdiniuose iki 6 m. formuojasi didžiausias vidutinis metinis aukščio prieaugis, bet vėliau eglė pradeda sparčiau augti atkurtame miške, Lbl augavietėje (3 pav.).



3 pav. Septynerių metų eglės želdinių vidutinis metinis aukščio prieaugis Lds, Lcp ir Lbl augavietėse

Išvados

1. Atlikti tyrimai parodė, kad eglės želdiniai Batakių girininkijoje tiek žemės ūkiui naudotose žemėse, tiek ir kirtavietėse prigijo gerai ir viršijo 90 proc. Pagal želdinių prigijimo rodiklį visi girininkijoje įveisti želdiniai gali būti laikomi gerais, nes, remiantis miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimais, toks želdinių nereikia papildyti vėlesniais metais.
2. Medelių išsilaikymas vėlesniais metais želdiniuose Batakių girininkijoje mažėja labai nežymiai, ir iki įskaitymo į miškų apaugusį plotą želdinių išlieka daugiau kaip 80 proc.
3. Želdavietės kategorija buvo esminis veiksnys, lemiantis pasodintų eglės želdinių augimą Batakių girininkijoje. Nustatyta, kad eglės vidutinis aukštis ir skersmuo buvo didesnis žemės ūkiuose plotuose įveistuose želdiniuose, lyginant su atkurtais kirtavietėse. Pagrindinių biometrinių rodiklių skirtumai buvo statistiškai patikimi.
4. Atlikus aukščio prieaugio analizę nustatyta, kad žemės ūkiuose plotuose įveistų eglės želdinių prieaugis jau pirmais metais po jų įveisimo didesnis nei miško žemėje įveistų želdinių.

Literatūra

1. Hytönen J., Jylhä P. 2005. Effects of competing vegetation and post-planting weed control on the mortality, growth and vole damages to *Betula pendula* planted on former agricultural land. *Silva Fenniae* 39 (3): 365-380.
2. Jukola-Sulonen, E.-L. 1983. Vegetation succession of abandoned hay fields in Central Finland. *Communications Instituti Forestalis Fenniae*, 112: 85 p.
3. Kiirikki M. 1993. Seed bank and vegetation succession in abandoned fields in Karkali Nature Reserve, Southern Finland, *Annals Botanici Fennici*, 30: 139-152.
4. Törmälä T. 1982. Structure and dynamics of reserved field ecosystem in central Finland. *Biological Research Reports from the University of Jyväskylä*, 8: - 58.
5. Paatela J., Erviö L.-R. 1971. Weed seed in cultivated soils in Finland. *Annals Agriculture Fenniae*, 10: 144-152.
6. Rossi S., Hyppönen M. 1993. Success of afforestation of fields in Finnish Lapland, *Folia Forestalia*, 807: - 23.
7. Ferm A. 1994. Effect of weed control on the early growth of *Betula pendula* seedlings established on an agricultural field. *Scan. J. For. Res.*, 9: 347-359.

UTILIZED AGRICULTURAL LAND AND FOREST LAND PLANTATIONS PLANTED COMPARATIVE ANALYSIS IN BATAKIAI WODWARD AT TAURAGĖS FOREST ENTERPRISES

Edmundas ŽEMAITAITIS

Summary

Investigations were carried out state-owned company Taurage Forest Enterprises subdivision Batakiai Woodward in 2005-2013 year, 8 in the former agricultural destination plots planted plantations and 17 plots where it was restoring forest plantations. Aim of the investigations - to evaluate plantations, planted agricultural lands and to compare them with a forest land, the logging sites planted plantations. At work addresses the following objectives: to analyze specificities forest plantations, agricultural land, explore the fir engraftment, stability, and growth in different habitats. Tree stands planted utilized agricultural lands and forest plantations, compared biometric parameters and productivity of agricultural planted plantations and forest plantations. Studies have shown that fir plantations engraftment Batakiai district as abandoned agricultural lands and forest lands and on logging sites is high and exceeds 90%. Area of planting category was a key factor in the growth of fir plantations at the initial stage Batakiai district. Determined that the average fir height and diameter was larger agricultural areas planted plantations, compared with their restoration on logging sites. Basic geometric parameters differences were statistically significant.

Keywords: Reforestation, afforestation, plantations

Duomenys apie autorių

Edmundas Žemaitaitis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: edmundas.zemaitaitis@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas : ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Vytautas Suchockas
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė

MIŠKŲ ĮVEISIMAS PRIVAČIOJE NE MIŠKO ŽEMĖJE JONAVOS RAJONE 2005 – 2015 METAIS

Gintarė STANKEVIČIENĖ

Santrauka

Nacionalinėje miškų ūkio sektoriaus programoje numatyta, jog Lietuvos miškingumas 2020 m. turi siekti 34,2 proc., todėl per penkmetį turi padidėti dar 1,4 proc. Tam skiriama ES struktūrinių fondų parama miškui įveisti nenaudojamose ir žemės ūkiui netinkamose žemėse.

Šiame darbe analizuojamos miškų įveisimo tendencijos su ES parama privačioje ne miško žemėje Jonavos rajone 2005–2015 m. Per tiriamąjį laikotarpį naujai įveista 412,09 ha miškų, kasmet vidutiniškai po 37,46 ha. Kadangi Jonavos rajone mažo našumo (iki 32 balų) žemių yra nedaug (6 proc.), todėl atitinkamai didžioji dalis (75,9 proc.) naujų miškų įveista žemės ūkiui tinkamose žemėse. Tikslinių ir netikslinių medžių rūšių pasiskirstymą tiriamuoju laikotarpiu nulėmė tų metų „Miško atkūrimo ir įveisimo“ nuostatai. Bendras tikslinių rūšių plotas įveistuose želdiniuose Jonavos rajone 2005–2015 m. sudarė 75,1 proc., o iš netikslinių medžių rūšių didžiausią plotą užėmė gluosnio želdiniai (21,93 poc.).

Pagrindiniai žodžiai: tikslinė medžių rūšis, netikslinė medžių rūšis, želdiniai, našumo balas.

Įvadas

Lietuvos miškingumas 2005–2015 m. laikotarpiu padidėjo 1,4 proc. ir šiuo metu siekia 33,5 proc. (Lietuvos miškų statistika, 2015). Nacionalinėje miškų ūkio sektoriaus programoje numatyta, kad 2020 m. šalies miškingumas turi siekti 34,2 proc., kasmet įveisiant ne mažiau kaip 2500 ha miškų. Šis siekinys įgyvendinamas įveisiant mišką nenaudojamoje ir žemės ūkiui netinkamoje žemėje (Nacionalinė miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 m. programa, 2015).

Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija (Is. Nr. 3D–72, 2004-02-27) yra išskyrusi mažiau palankias ūkininkauti vietas savivaldybių ir seniūnijų lygmeniu. Jonavos rajono vidutinis žemės našumo balas siekia 42,65, o mažai našios bei pažeistos žemės, kuriose galėtų būti veisiamas miškas, sudaro 6 proc., arba 2550 ha (Lietuvos miškingumo didinimo programa, 2002).

Naujai įveisiant miškus pirmiausia turėtų būti apželdinami nenašūs, eroduoti ir netinkami intensyviai ūkininkauti žemės ūkio paskirties žemės plotai (Aleknavičius A. ir kt., 2010). Tampa aktualu, kaip panaudojamos žemės ūkiui netinkamos ir nenašios žemės Jonavos rajone bei ar laikomasi teisiniuose aktuose nurodytų reikalavimų.

Darbo tikslas – apibūdinti miškų įveisimo privačioje ne miško žemėje su ES parama tendencijas Jonavos rajone.

Uždaviniai

1. Surinkti informaciją apie 2005–2015 m. įveistus miškus privačioje žemėje.
2. Išanalizuoti nenašių ir našių žemių apželdinimo galimybes.
3. Apibūdinti įveistų miškų rūšinę sudėtį ir tikslinių medžių rūšių parinkimą.

Tyrimo objektas ir vieta

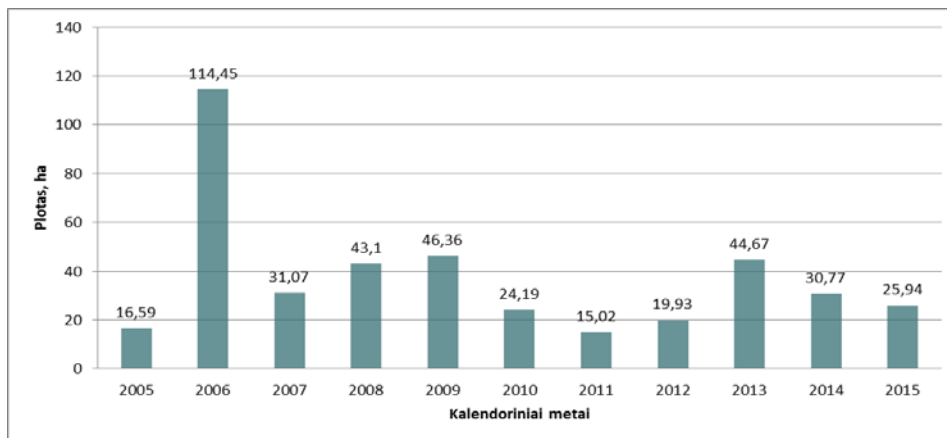
2005–2015 m. Jonavos rajone privačioje žemėje įveisti miškai su ES parama.

Tyrimų metodika

Tyrimui būtina informacija surinkta iš Nacionalinės mokėjimo agentūros prie Lietuvos žemės ūkio ministerijos Kaimo plėtros ir žuvininkystės programų departamento Kauno paramos administravimo skyriaus ir VĮ Jonavos miškų urėdijos apie visus 2005–2015 m. su ES parama įveistus miškus privačioje žemėje. Analizei atlikti sukaupti duomenys apie įveisto miško plotą, želdinių rūšinę sudėtį, tankį, augavietę, įveisimo metus.

Rezultatai ir jų aptarimas

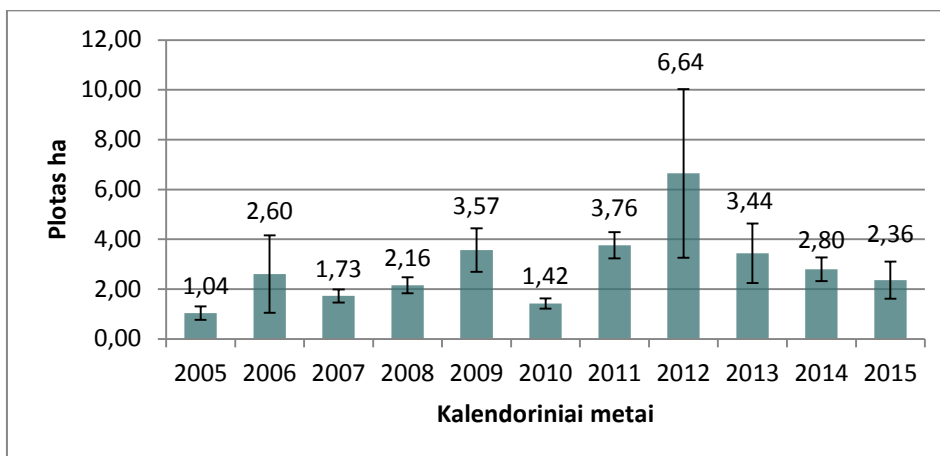
Lietuvos miškingumo didinimo programoje numatyta, kad Jonavos rajone per visą 2004–2020 m. laikotarpį turi būti naujai įveisiama 450 ha miško, kasmet vidutiniškai po 26 ha. Atlikus Jonavos rajone 2005–2015 m. įveistų miškų statistinę analizę nustatyta, kad su ES parama per 10 metų buvo įveista 412,09 ha miškų (1 pav.).



1 pav. Jonavos rajone 2005–2015 m. įveistų miškų plotas

Daugiausia miškų įveista 2006 m. (114,45 ha), tai beveik trečdalis viso įveistų miškų ploto per dešimtmetį. 2005–2015 m. kasmet vidutiniškai įveista naujai po 37,46 ha miškų. Tai reiškia, kad 11,46 proc. viršijamos programoje numatytos apimtys.

Vidutinio įveisto miško ploto dydį nulemia atskirų sklypų plotas. Rezultatai apie vidutinį sklypo plotą Jonavos rajone 2005–2015 m. pateikiami 2 pav.



2 pav. Vidutinis įveistų miškų sklypo plotas ir standartinis nuokrypis

Daugumos privačių miškų savininkų turimos miško valdos dydis yra iki 3 ha (Miškų ūkio statistika, 2015), tad ir naujai įveisiami miškai atspindi panašias tendencijas.

Tam tikrais metais įveisiamų miškų plotas svyravo nuo 0,05 iki 15,84 ha. Duomenys apie min ir max sklypų plotus pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Jonavos rajone 2005–2015 m. naujai įveistų miškų sklypų plotai

Metai	Įveistų miško sklypų skaičius vnt.	Vieno miško sklypo plotas ha	
		Min	Max
2005	16	0,05	3,50
2006	44	0,30	11,42

2007	18	0,32	4,00
2008	20	0,50	4,30
2009	13	0,40	9,19
2010	17	0,33	2,86
2011	4	2,77	5,24
2012	3	2,30	13,32
2013	13	0,30	15,84
2014	11	0,70	5,85
2015	11	0,21	7,83
Iš viso	170	0,05	15,84

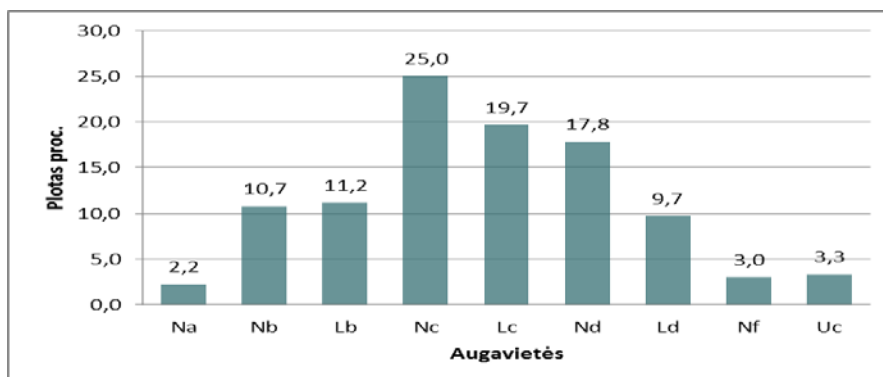
Kaip matyti, per tiriamąjį laikotarpį buvo įveista 170 miško sklypų, kurių vidutinis valdos dydis siekia 2,42 ha. Minimalus naujai įveistų miškų sklypo plotas sudarė 0,05 ha. Tačiau vadovaujantis Miškų įstatymu, mišku laikomas ne mažesnis nei 0,1 ha žemės plotas, todėl 2005 m. apželdinti 2 sklypai po 0,05 ha negali būti laikomi mišku.

Įvertinus Jonavos rajone 2005–2015 m. įveistų miškų augavietes nustatyta, kad nenašiose žemėse naujai įveista tik 24,1 proc. miškų (2 lentelė).

2 lentelė. 2005–2015 m. įveistų miškų plotas skirtingo derlingumo augavietėse

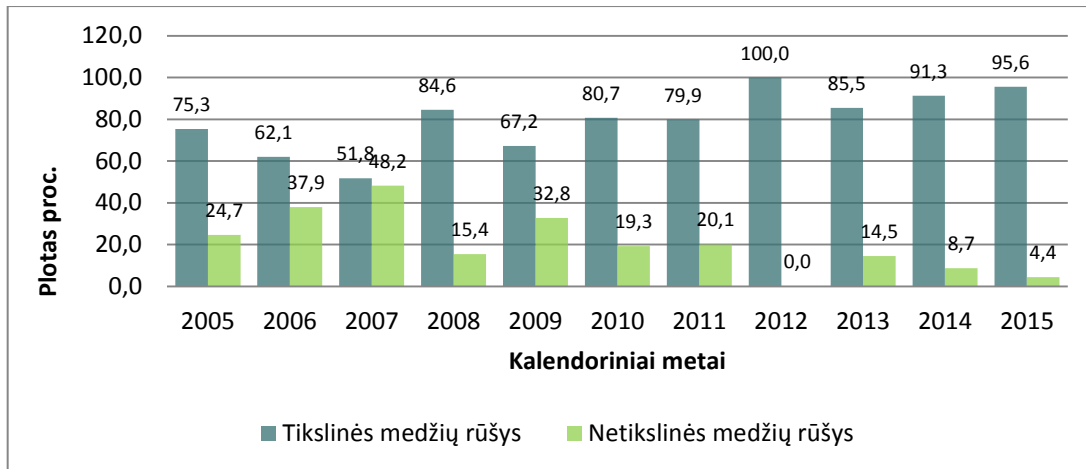
Žemės našumo balas	Įveistų miškų plotas	
	ha	proc.
iki 32	99,50	24,1
32 ir daugiau	312,59	75,9

Kaip matyti, net 75,9 proc. naujai įveistų miškų sodinti derlinguose didelio našumo dirvožemiuose, nes Jonavos rajone mažo našumo (iki 32 balų) žemės tesudaro 6 proc. Atitinkamai didžioji dalis (62,5 proc.) miškų 2005–2015 m. įveisti Nc, Lc ir Nd augavietėse, kuriose vyrauja derlingi dirvožemiai (3 pav.).



3 pav. Miškų įveisimo Jonavos rajone 2005–2015 m. augavietės

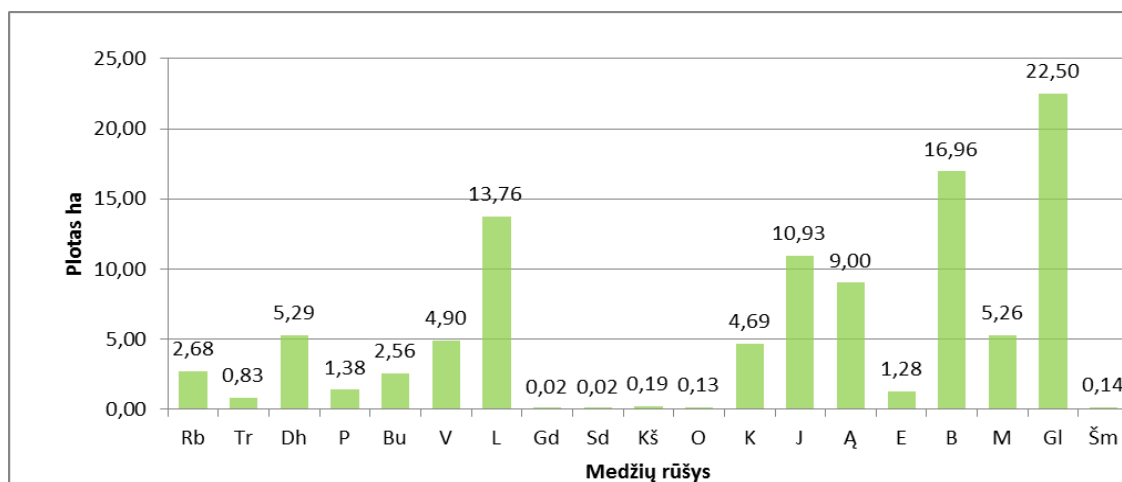
Analizuojami želdiniai buvo veisiami 2005–2015 m. Per tiriamąjį laikotarpį „Miško atkūrimo ir įveisimo“ nuostatai keitėsi 4 kartus, todėl aptariant tikslinių medžių rūšių parinkimą buvo vadovautasi tų metų galiojančiais nuostatais (4 pav.).



4 pav. Tikslinių medžių rūšių parinkimas 2005–2015 m. įveisiant miškus

Kaip matyti iš 4 pav., tikslinių medžių rūšių užimamas plotas nuo 2005 iki 2008 m. mažėjo ir sudarė 51,8–75,3 proc.. Vėliau, pasikeitus „Miško atkūrimo ir įveisimo“ nuostatams, kuriuose buvo papildytas tikslinių medžių rūšių sąrašas, tikslinės medžių rūšys sudarė 67,2–100 proc..

Įvertinus Jonavos rajone 2005–2015 m. tikslinių medžių rūšių parinkimą, nustatyta, kad netikslinėmis medžių rūšimis įveista 102,6 ha želdinių. Tai sudaro 24,9 proc. visų įveistų želdinių privačioje žemėje. Skirtingų netikslinių medžių rūšių užimamas plotas pateikiamas 5 pav.



5 pav. Netikslinės medžių rūšys ir jomis įveistų želdinių plotas (ha) Jonavos rajone 2005–2015 m.

Kaip matyti, per tiriamąjį laikotarpį didžiausią plotą iš netikslinių medžių rūšių užima gluosnio želdiniai (21,93proc.). Ši rūšis nėra įrašyta ne tik į „Miško atkūrimo ir įveisimo“ nuostatų tikslines rūšis, bet ir ES struktūrinių fondų finansuojamų rūšių sąrašus.

Išvados

1. 2005–2015 m. Jonavos rajone privačioje žemėje įveista 412,09 ha miškų, kasmet vidutiniškai po 37,46 ha. Vidutinis valdos dydis – 2,42 ha.
2. Dauguma miškų įveisti didelio našumo (daugiau nei 32 balai) žemėse, Nc, Lc, Nd augavietėse (62,5 proc.).
3. Netikslinės medžių rūšys sudaro 24,9 proc. visų įveistų želdinių ploto. Iš jų daugiausia įveista gluosnio želdinių (21,93 proc.).

Literatūra

1. Aleknavičius A., Aleknavičius P. 2010. Žemės ūkio naudmenų ploto pokyčių perspektyvos Lietuvoje. Vagos: mokslo darbai, Nr. 86 (39), P. 29–36.
2. Lietuvos miškingumo didinimo programa. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas Nr. 616/471. 2002-12-02.
3. Lietuvos miškų ūkio statistika. 2015. Kaunas, P.12.
4. Mažiau palankių ūkininkauti vietovių tvarka ir mažiau palankios ūkininkauti teritorijos. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos ministro įsakymas Nr. 3D –72. 2004-02-27.
5. Miško įveisimo ne miško žemėje taisyklės. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos ministro įsakymas Nr. 3D –130. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos ministro įsakymas Nr. D1 –144. 2004-03-29.
6. Nacionalinė miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 metais programa. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012-05-23 nutarimu Nr.569.

AFFORESTATION OF NON-FOREST PRIVATE LAND IN JOVAVA DISTRICT DURING 2005-2015 YEARS

Gintarė STANKEVIČIENĖ

Summary

According to National Forest Sector Programme, Lithuanian forest coverage have to reach 34,2 % in 2020. Because of it, Lithuanian forest coverage have to increase by 1,4 % during quinquennial. To achieve this, EU structural funds support afforestation in unused and unsuitable for agriculture lands.

In this paper, it has been analyzed non-forest land afforestation encouraged by EU support in Jonava district during 2005-2015 years. During the investigation period 412,09 hectares of forest were newly planted, an annual average of 37,46 hectares. Knowing that low productivity lands (up to 32 points) comprise a small part of Jonava district (6%), the majority of new forests were planted in suitable agriculture lands. During the investigation period the current "Afforestation and Reforestation" regulations influenced the distribution of target and non-target tree species. The total target tree species area in afforested territories in Jonava district constituted 75,1 % during 2005-2015 years. Major area of non-target tree species consisted of willow plantations (21,93%).

Keywords: target tree species, non-target tree species, forest stands, agricultural productivity.

Duomenys apie autorių

Gintarė Stankevičienė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: gintare.stankeviciene92@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

SKIRTINGO PUŠIES TANKUMO ŽELDINIŲ YPATYBIŲ ĮVERTINIMAS VĮ VALKININKŲ MIŠKŲ URĖDIJOS. PIRČIUPIŲ GIRININKIJOJE

Jonas KAMANDULIS

Santrauka

Paprastoji pušis (*Pinus sylvestris* L.) yra pagrindinė bei labiausiai Lietuvoje paplitusi medžių rūšis. Pušynai Lietuvoje sudaro apie 35 proc. visų medžių rūšių bendrojo ploto (Lietuvos miškų statistika, 2015). Didėjant geros ir kokybiškos medienos poreikiui, reikėtų stengtis vesti optimalaus skalsumo medynus. Pasirinkus tinkamą skalsumą, galima padidinti želdinių tvarumą, produktyvumą ir gauti geresnę medienos kokybę. Šio darbo tikslas yra nustatyti, kokią įtaką turi pradinis želdinių tankumas paprastosios pušies dendrometriniams ir stiebo kokybės rodikliams. Tyrimai atlikti Valkininkų m. u. Pirčiupių girininkijoje įveistuose skirtingo sodinimo tankumo bareliuose. Juose buvo išmatuotas medžių aukštis, skersmuo, Krafto klasė, kreivumas, šakų storis, medžio būklė, viršūnių skaičius ir kt.

Raktažodžiai: tankumas, tvarumas, produktyvumas, medienos kokybė.

Įvadas

Miškas yra neįkainojamas gamtos turtas, kuriuo žmonės naudojasi visais istorijos laikotarpiais. Miškai Lietuvoje užima 33,4 proc. šalies teritorijos. Didžiausius plotus Lietuvoje užima pušynai – 718,6 tūkst. ha plotą (Lietuvos miškų statistika, 2015). Kokybiškos medienos poreikiai Lietuvoje didėja, tad reikia žinoti, kaip ją užauginti.

Pradinis želdinių tankumas yra vienas iš svarbiausių jų veisimo valdymo sprendinių. Nuo tankumo priklauso medžio augimas, produktyvumas, fizikinės-techninės medienos savybės, tvarumas, todėl ir miškininkai jau nuo seno tiria medynų tankumo įtaką šiems rodikliams. Keičiantis medienos išauginimo kiekiui ir kokybei, kinta ir želdinių išauginimo nauda, taigi nustatant pradinį želdinių tankumą būtina į tai atsižvelgti. Lietuvoje pirmieji įvairaus tankumo želdiniai įveisti Dubravos eksperimentinėje mokomojoje miškų urėdijoje 1958 m. Per ilgą pradinio tankumo tyrimų ir pastangų jį optimizuoti laikotarpį buvo naudojamos įvairios paprastosios pušies auginimo metodikos, tačiau nesant vienos tankumo tyrimų metodikos neįmanoma palyginti tyrimų rezultatų bei padarytų išvadų.

Valkininkų miškų urėdijoje įveisti bandomieji želdiniai šiuo metu yra 34 metų. Juose vyksta vidurūšinė konkurencija tarp individų, diferenciacija į klases pagal aukštį, skersmenį bei būklę (Skuodienė, 2005m.). Remiantis gauta informacija tikimasi nustatyti optimalesnį medynų tankumą.

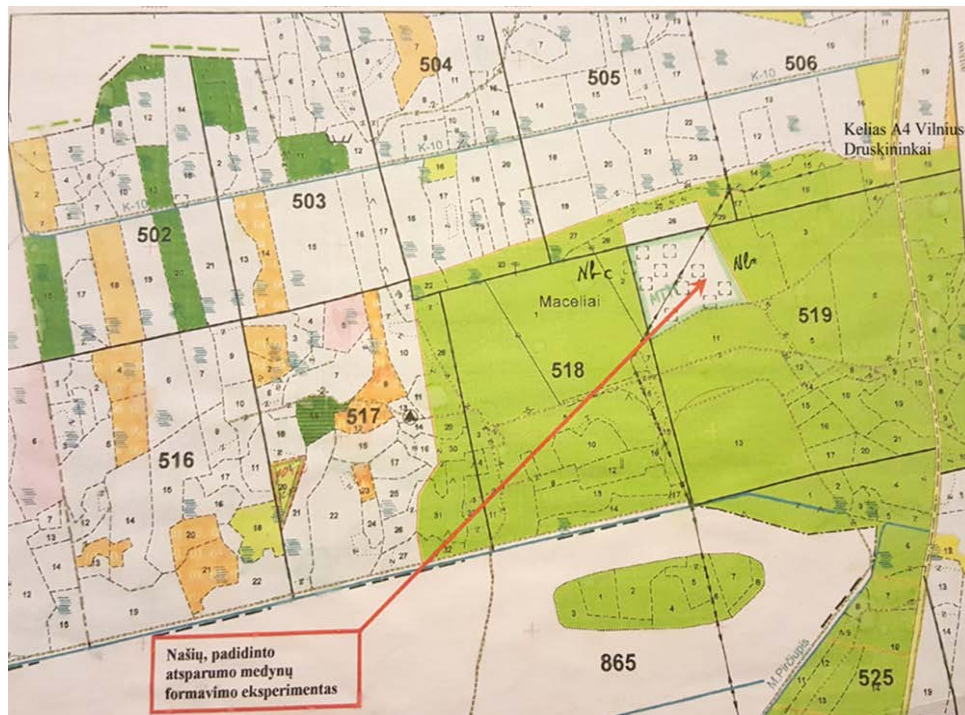
Darbo tikslas – nustatyti, kokią įtaką turi pradinis tankumas paprastosios pušies dendrometriniams ir stiebo kokybės rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti paprastosios pušies dendrometrinius rodiklius.
2. Įvertinti paprastosios pušies stiebo kokybės rodiklius ir sanitarinę būklę.
3. Nustatyti optimaliausią kartynų amžiaus paprastosios pušies pradinį tankumą.

Tyrimo objektas ir vieta

Bandomieji skirtingo tankumo paprastosios pušies želdiniai įveisti 1982 m. Valkininkų m. u. Pirčiupių girininkijoje 519 kv. 1 skl., 1,8 ha, Nbl augavietėje. Kiekvienas tankumo variantas (5700, 3000, 2000, 1000, 500) įveistas 2 pakartojimais (1 pav.).



1 pav. Našių, didesnio atsparumo medynų formavimo eksperimentas

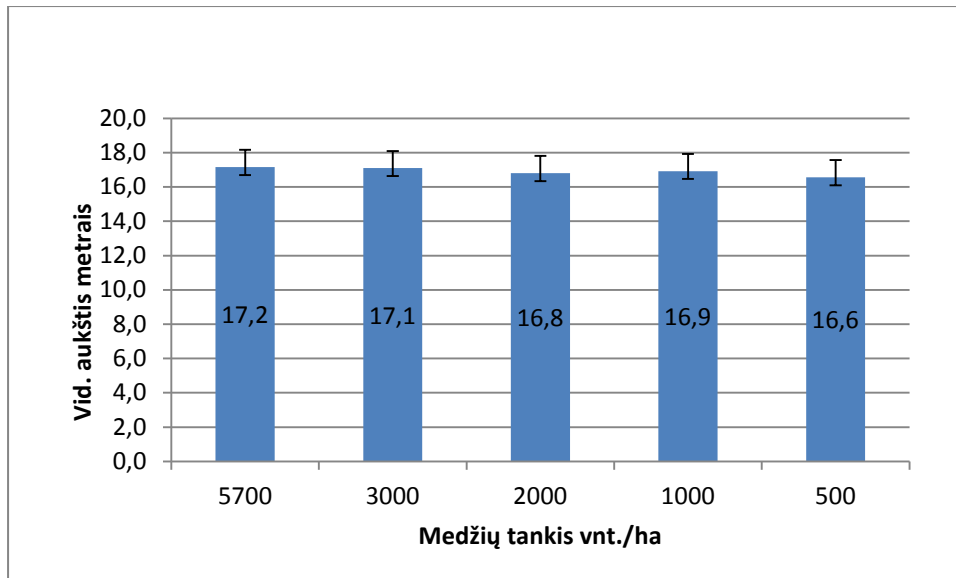
Tyrimų metodika

Paprastosios pušies matavimai buvo atlikti 2016 m. rugsėjį. Bareliuose buvo išmatuoti medžio aukštis, aukštis iki žalių šakų, skersmuo, Krafto klasė, medžio kreivumas, kreivumo pobūdis, šakų storis, medžio sanitarinė būklė, būklės blogėjimo priežastys, medžio pasvirimas, viršūnių skaičius.

Visų barelių matavimo duomenys apdoroti panaudojant statistinės analizės metodus, programų paketus *Statistica* ir *Microsoft Excel*. Nustatytas medžių vidurkis ir jo paklaida, nuokrypis, variacijos koeficientas ir paklaidos procentas.

Rezultatai ir jų aptarimas:

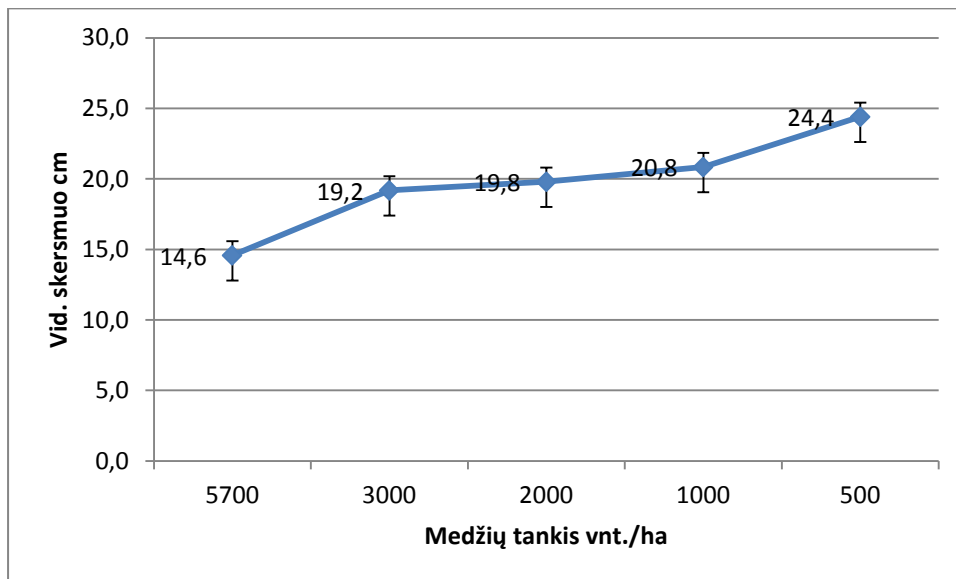
Atlikus medžių aukščių matavimą bareliuose (2 pav.) nustatyta, kad didžiausias aukštis buvo 17,2 m, esant 5700 vnt./ha tankumui. Esant mažesniai medyno tankumui, mažėja ir medyno aukštis, kadangi medžių lajos auga ne į aukštį o į plotį. Atlikus matavimus rečiausiame medyne, kurio tankumas 500 vnt./ha, gautas mažesnis (3 proc.) vidutinis aukštis – 16,6 m.



2 pav. Medžių aukštis bareliuose

Esant medyno tankumui 3000 vnt./ha, medžiai nežymiai aukštesni (1 proc.) nei esant 1000 vnt./ha tankumui, vadinasi, esant minėtiems medyno tankumams, vidutinis aukštis skiriasi nežymiai.

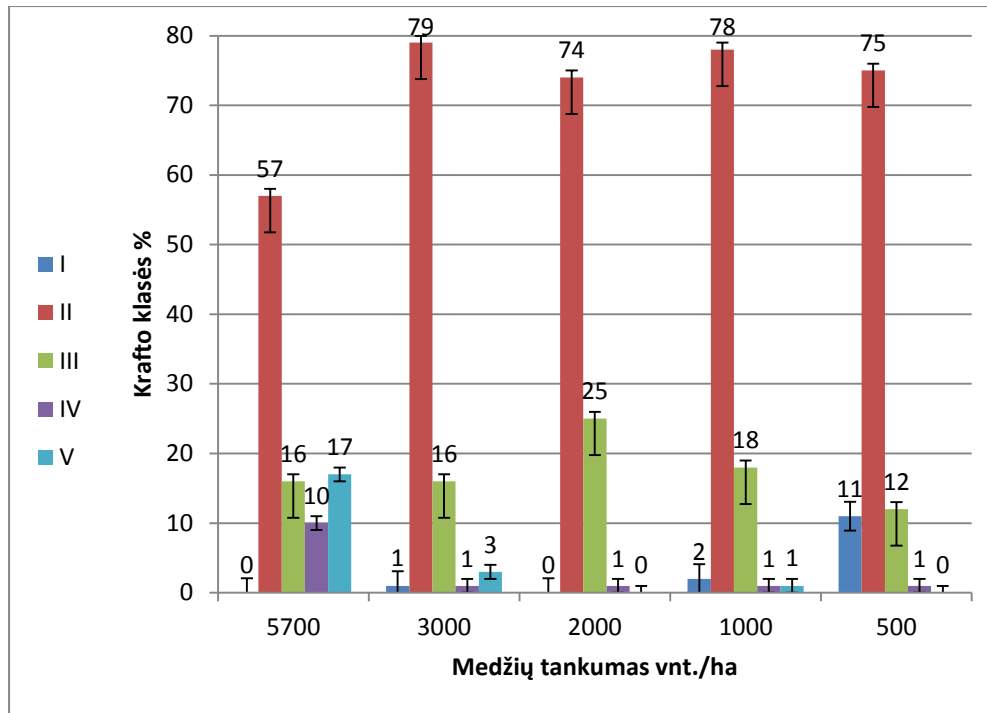
Atlikus bareliuose medžių skersmenų matavimus (3 pav.) nustatyta, kad jų prieaugis skersmens prieaugis yra atvirkščiai proporcingas aukščio prieaugiui, t. y. kuo mažesnis aukščio prieaugis, tuo didesnis skersmens. Didžiausias paprastosios pušies skersmens prieaugio skirtumas (40 proc.) užfiksuotas tarp kraštutinių tankumo variantų.



3 pav. Medžių skersmenų duomenys skirtingo tankumo pušynuose

Mažiausias pušų skersmens prieaugio skirtumas (8 proc.) yra tarp 3000 ir 1000 vnt./ha tankumo.

Vertinant medžių būklę pagal Krafto klases nustatyta, kad skirtingų klasių medžių išsidėstymas medyne netolygus. Ryškūs skirtumai (Krafto klasių) bareliuose matyti tarp I, IV, V klasių. Pirmos Krafto klasės medžiai didžiausią dalį sudarė retesniuose medynuose (500 vnt./ha), t. y. 11 proc. viso matuotų medžių skaičiaus.



4 pav. Krafto klasės tyrimo bareliuose

IV ir V Krafto klasės medžiai labiau paplitę didžiausio tankumo medynuose (5700 vnt./ha), čia jie sudarė 27 proc. (IV – 10 proc., V – 17 proc.) barelio medžių skaičiaus.

Vertinant medžių būklę pagal kokybę nustatyta, kad tiesiausi medžiai buvo 3000 vnt./ha barelyje, jie sudarė 78 proc. Mažiausio tankumo (500 vnt./ha) bareliuose kreivų medžių kiekis didesnis (11 proc.).

Vertinant vizualiai medžių šakų storį nustatyta, kad 97 proc. medžių turi plonas šakas (5700–3000 vnt./ha bareliuose). Medžiai, turintys storiausias šakas (13 proc.), vyrauja 500 vnt./ha tankumo barelyje.

Pagal sanitarinę būklę sveikiausi medžiai nustatyti 500 vnt./ha tankumo tiriamajame barelyje, čia geros būklės medžiai sudarė 99 proc.

Išvados:

1. Skirtingo pradinio tankumo bandomuosiuose želdiniuose didžiausias vidutinis skersmuo (24,4 cm) yra mažiausio tankumbareliuose, o mažiausias (14,6 cm.) – didžiausio tankumo. Kitimas nuoseklus.
2. Didžiausias aukštis (17,2 metro) nustatytas esant didžiausiam medžių tankumui (5700 vnt./ha), nedaug skiriasi ir 3000 vnt./ha)barelyje. Esant mažesniems tankumams, medžių aukščiai kiek mažesni, bet kinta netolygiai. Tai galima paaiškinti, kad augimas į aukštį paspartėja pirmiausia tankesniuose želdiniuose, tačiau juose anksčiau sulėtėja augimas į aukštį, nes prasideda stelbimas.
3. Tiesiausi medžiai buvo 3000 vnt./ha, kurie sudarė 78 proc. visų medžių barelyje. Kreivų medžių daugiausia buvo (500 vnt./ha) barelyje, ir jie sudarė 11 proc. visų medžių skaičiaus.
4. Storiausios šakos buvo rečiausiame medyne (500 vnt./ha), – sudarė 13 proc. medžių. Taip pat šiame medyne labai prastas medžių šakų nusivalymas. Tankesni medynai geriau nusivalo, jų šakos plonos. Barelyje 5700 vnt./ha plonos šakos buvo 97 proc. medžių.
5. Želdinių sanitarinė būklė visur pakankamai gera, nustatyti tik pavieniai dviviršūniai medžiai.
6. Galima tik prognozuoti, kad optimaliausias kartynų amžiaus pušies tankumas būtų apie 3,0 tūkst. vnt./ha tankumo pušies želdinių. Tikėtina, kad pušies želdinius Nbl augavietėse galima veisti retesnius negu dabar numatyta „Miško atsikūrimo ir įveisimo nuostatuose“ (5000 vnt./ha) – apie 3,0 tūkst. vnt./ha.

Literatūra:

1. Danusevičius J. ir kt. 1991. Miško želdinimas.–Vilnius: Mokslas.

2. Gradeckas A., Malinauskas A. 2005. Miško želdinių veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. – Kaunas: Lututė, 200.– 404p.
3. Malinauskas A. 2008. Miško želdinių pradinis tankumas. Monografija. – Kaunas: Lututė, – 232 p.
4. Juškevičius J. 2014. Paprastosios pušies augimo dėsningumai skirtingo pradinio tankio želdiniuose. – Kaunas: Akademija, – 31 p.
5. Skuodienė L. Medžių stresas ir jo fiziologinė indikacija. – Kaunas : ARX Baltica spaudos namai, 2005. – 223 p. ISBN 9955-638-28-1.
6. Lietuvos miškų ūkio statistika 2015. Valstybinė miškų tarnyba. Kaunas.

THE EVALUATION OF THE FEATURES OF DIFFERENT DENSITY PINE SPROUTS IN PIRČIUPIAI WOODWARD OF VALKININKAI STATE FOREST ENTERPRISE

Jonas KAMANDULIS

Summary

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is the main and the most common type of tree in Lithuania. Pine forests take about 35% out of the mutual space of the all types of trees in Lithuania (Lithuania forest statistics 2015). Since the need for good and quality wood is increasing, it is vivid that an effort would be made to breed the stands with optimal stocking level. If the suitable stocking level is chosen, sustainability, productivity and quality of the wood of the sprouts can be improved. The aim of the present paper is to determine the influence of the primary density to the dendrometric and stem quality indicators of the scots pine. The research was carried out in planted different planting density plots Pirčiupiai woodward of Valkininkai state forest enterprise. Tree height, diameter, Craft class, crookedness, thickness of branches, tree condition, number of vertices, etc. were measured.

Keywords: density, sustainability, productivity, wood quality.

Duomenys apie autorių

Jonas Kamandulis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė

El. paštas: joanas1991@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Julius Bačkaitis
Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto asist. dokt. Kšištof Godvod

SKIRTINGŲ MINERALINIŲ TRĄŠŲ ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS (*PICEA ABIES*) KALĖDINIŲ MEDELIŲ IŠAUGINIMO TECHNOLOGIJOJE

Vytautas BRAČIULIS

Santrauka

Tyrimo metu buvo tiriama skirtingų mineralinių trąšų įtaka paprastosios eglės (*Picea abies*) kalėdinių medelių išauginimui 2015–2016 metais. Pasirinktos šios trąšų rūšys: Nova tech classic 8-12-12, kizeritas, amonizuotas superfosfatas, amonio salietra. Šios trąšos tirtos Lazdijų r., Noragėlių sen., Ginčionių kaime, įveistoje Vytauto Bračiulio kalėdinių medelių plantacijoje. Siekiant nustatyti dirvožemyje esamą ir reikiamą maistinių medžiagų (makroelementų) kiekį pirmiausia buvo atlikti dirvožemio agrocheminiai tyrimai remiantis LAIMMC agrocheminių tyrimų laboratorijos metodika. Atlikus dirvožemio tyrimus ir nustačius jo sudėtį bei dirvos pH ir sudarius tręšimo planą, kuris būtų geriausias eglių išauginimui, pasirinktos anksčiau minėtos trąšų rūšys. Trąšoms iširti plantacijoje išskirti 6 tiriamieji bareliai; juose trąšos naudojamos skirtingais deriniais penkiuose bareliuose, šiuose bareliuose gauti rezultatai palyginami su 1-ojo barelio, kuris buvo netręštas ir naudojamas kaip kontrolinis, rezultatais. Pirmas tręšimas atliktas 2015 metų gegužės mėnesį. Eglių prieaugio matavimai ir būklės vertinimas buvo atlikti lapkričio mėnesį (matuotas prieaugis į aukštį ir į skersmenį, šaknų sistemos ilgis, vertinama spalva). Geriausi rezultatai buvo 4-ame barelyje, kuriame panaudotos visos trąšų rūšys didesniu kiekiu, o prasčiausi rezultatai 1-ame, kuriame trąšos nenaudotos. Tiriant atskirų trąšų poveikį medeliams nustatyta, kad didžiausią poveikį augimui turi amonio salietra, o mažiausią kizeritas. Antrasis analogiškas tręšimas buvo atliktas 2016 metų gegužę. Geriausi rezultatai buvo tuose pačiuose laukeliuose, kaip ir ankstesniais metais.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji eglė, trąšos, būklė, prieaugis.

Įvadas

Eglė – bene svarbiausias vienos didžiausių švenčių Kalėdų simbolis. Kasmet prieš Kalėdas jaučiama didėjanti natūralių (gyvų) eglių ir kėnių paklausa. Kad rinkoje nepritrūktų medelių, jie auginami plantacijose taikant įvairias auginimo technologijas, paspartinančias jų išauginimą ir gerinančias kokybę (Hannerz, 1999). Pirmoji kalėdinių medelių (eglių) plantacija įveista Jungtinėse Amerikos Valstijose 1901 metais, kai 25 000 paprastosios eglės (*Picea abies*) sodmenų buvo pasodinti netoli Trentono, Naujajame Džersyje (Faber Harold, *The New York Times*). Šiuo metu gyvų kalėdinių medelių paklausa Europos rinkoje siekia netoli 50 milijonų medžių kiekvienais metais prieš Kalėdas, o JAV – apie 35 mln. Pagal plantacijose išauginamą skaičių Europoje šiuo metu pirmauja Danija, kuri apie 90 proc. savo išaugintos produkcijos eksportuoja į kitas Europos valstybes (Prancūzija, Didžioji Britanija, Vokietija) (Riepšas, 2005). Lietuvoje daugiausia kalėdinių eglių išauginama Joniškio, Biržų, Panevėžio rajonuose.

Siekiant pagreitinti geros kokybės kalėdinių medelių išauginimą naudojamos mineralinės trąšos, kurios ne tik spartina augimą, bet ir veikia kaip prevencinė priemonė prieš ligas, taip pat gerina vizualinę būklę (suteikia tamsesnę spalvą) (Gradeckas, 2005).

Darbo tikslas – nustatyti skirtingo mineralinių trąšų kiekio įtaką kalėdinių medelių išauginimui.

Darbo uždaviniai

1. Įvertinti skirtingų trąšų kiekio įtaką pagrindiniams biometriniams rodikliams ir prieaugiui;
2. Nustatyti mineralinių trąšų įtaką spalvai;
3. Nustatyti optimalų panaudotų trąšų kiekį.

Tyrimo objektas

Paprastosios eglės (*Picea abies*) kalėdiniai medeliai.

Tyrimų metodika

Siekiant tinkamai ištirti mineralinių trąšų poveikį paprastosios eglės kalėdinių medelių išauginimui pirmiausia buvo ištirta dirvožemio agrocheminė sudėtis ir sudarytas tręšimo planas (1 lentelė).

1 lentelė. Dirvožemio tyrimo rezultatai

Rodikliai	Rasta	Turėtų būti	Rekomendacijos tręšti kg/ha
Rūgštingumas (pH)	6,6	4,5–5,5	
Azotas (N) mg/l	4,2	50–120	80
t. t.: Amoniakinis	0,2		
nitratinis	4		
Fosforas (P) mg/l	14	45–90	60
Kalis (K) mg/l	61	25–100	65
Kalcis (Ca)	63	100–120	
Magnis (Mg) m/l	16	20–40	20
Chloridų, mg/l	18	<300	
Druskų < mS/cm 20C Temperatūroje	0,46	1–1,5	
Rekomenduojamų kompleksinių trąšų santykis N:P2O5:K2O:Mg			

Turint tręšimo planą buvo pasirinktos šios trąšos: Nova tech classic 8-12-12, kizeritas, amonizuotas superfosfatas, amonio salietra. Siekiant įvertinti šių trąšų įtaką eglių išauginimui buvo nuspręsta šias trąšas panaudoti skirtingais kiekiais ir palyginti su kontroliniu (netręštu) variantu. Pagal LAMMC agrocheminių tyrimų laboratorijos sudarytas tręšimo rekomendacijas nustatyta (2 lentelė) minimali reikalinga šių trąšų norma, kad jų užtektų sukurti optimalias sąlygas egletėms augti.

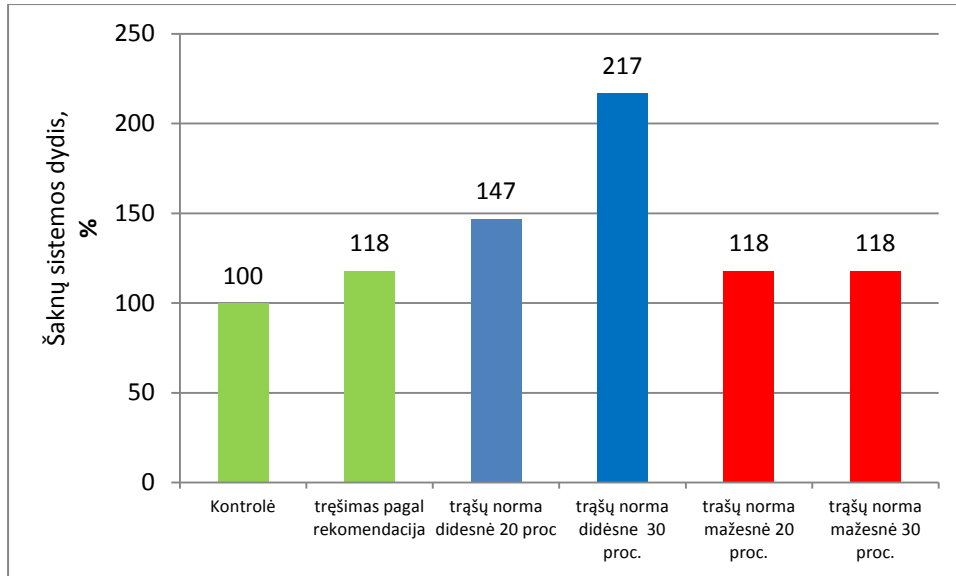
2 lentelė. Pasirinktos trąšos ir jų kiekiai

Trąšos	Rekomenduojama norma kg/ 10a	Didesnė 20 %	Didesnė 30 %	Mažesnė 20 %	Mažesnė 30 %
Nova tec.Classic 12 - 8 - 16	40,6	48,76	52,00	31,90	229,20
Kizeritas	9,2	11,04	11,96	7,36	6,44
Amonizuotas super fosfatas	8,5	10,20	11,05	6,80	5,50
Amonio salietra	6,8	8,16	8,84	5,44	4,76

Siekiant įvertinti, kaip augimą paveiktų skirtingos pasirinktų trąšų normos, nuspręsta rekomenduojamus kiekius padidinti 20 ir 30 proc., taip pat sumažinti 20 ir 30 proc.

Rezultatai

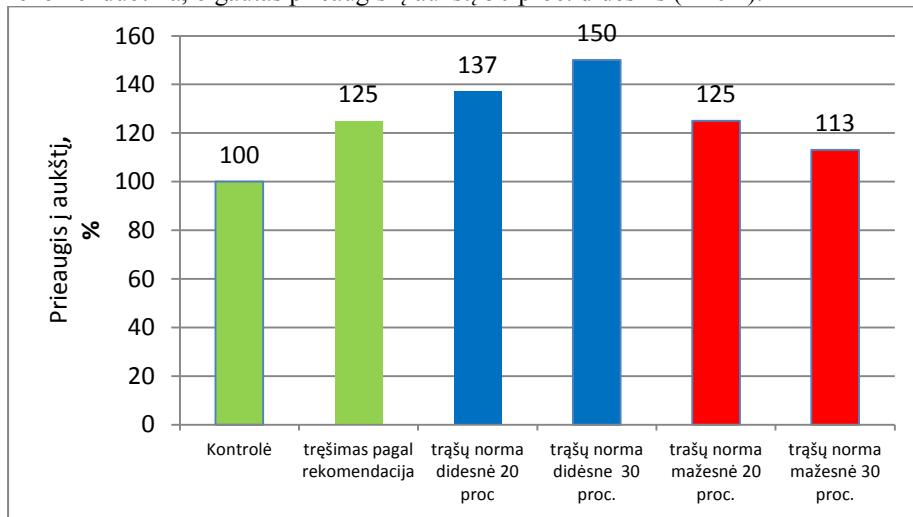
Išmatavus tirtų kalėdinių eglių pagrindinės šaknies ilgį nustatyta, kad 2015 metais geriausiai išsivystė ir ilgiausia pagrindinę šaknį išaugino eglutės 4-ame barelyje, kuriame panaudotų trąšų norma buvo didesnė 30 proc. Lyginant su kontrole pagrindinės šaknies ilgis buvo dvigubai didesnis (2 pav.). Trumpiausia pagrindinė šaknį (18 proc.) lyginant su kontrole, išaugino eglutės 5-ame ir 6-ame bareliuose, kuriuose naudotos sumažintos (20 ir 30 proc.) trąšų normos.



2 pav. Paprastosios eglės pagrindinės šaknies ilgio priklausomybė nuo skirtingų tręšimo variantų

Tai turėjo tiesioginės įtakos šaknų prieaugiui. Tai rodo, kad atsirandantis fosforo ir kalio (nenaudojant superfosfato ir Nova tec classic) trūkumas darė įtaką jų augimui ir vystymuisi.

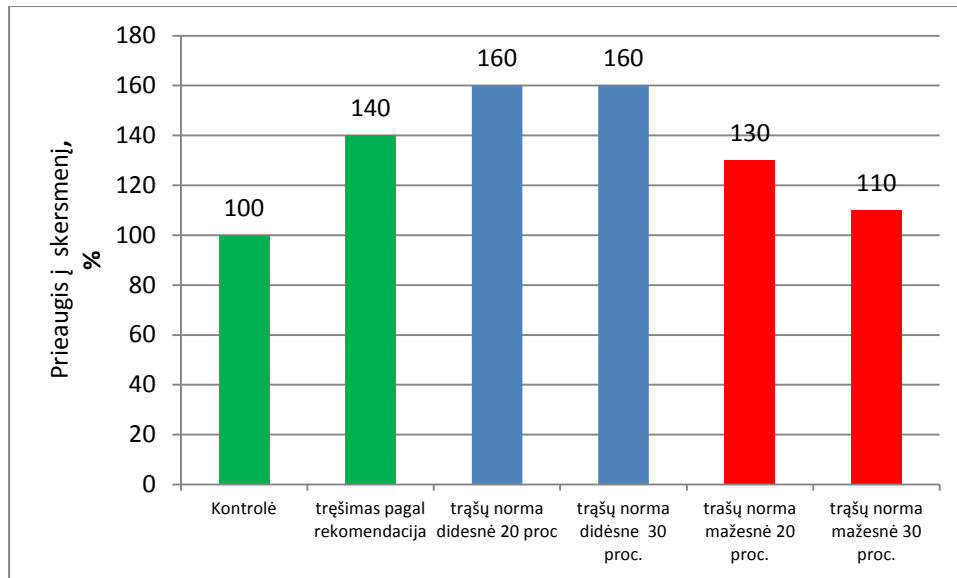
Atlikus eglių prieaugio į aukštį matavimus (3 pav.) matyti, kad atlikus tręšimus pagal LAMMC agrocheminių tyrimų rekomendacijas gautas 25 proc. didesnis prieaugis (10 cm), palyginti su kontroliniu bareliu (8 cm). Geriausi prieaugio rezultatai iš tręštų barelių gauti 4-ame barelyje, kuriame panaudotos trąšos 30 proc. didesniu kiekiu negu rekomenduotina, o gautas prieaugis į aukštį 50 proc. didesnis (12 cm).



3 pav. Paprastosios eglės prieaugio į aukštį priklausomybė nuo skirtingų tręšimo variantų.

Prasčiausi prieaugio į aukštį rezultatai gauti sumažinus tręšimo kiekį 30 proc. (nuo rekomenduojamos). Prieaugis į aukštį – tik 13 proc. (1 cm), palyginti su kontroliniu bareliu. Lyginant prieaugio į aukštį rezultatus, kai tręšimo kiekis buvo padidintas 30 proc. ir sumažinta 30 proc. (pagal rekomenduojamą normą), matyti, kad prieaugio į aukštį skirtumas yra 37 proc. (3 cm). Tai reiškia, kad trąšos turėjo teigiamos įtakos eglių prieaugiui į aukštį.

Išmatavus kalėdinių eglių prieaugį į skersmenį matyti (3 pav.), kad pasirinkus 20 ir 30 proc. didesnę visų trąšų kiekį gautas 60 proc. didesnis prieaugis (16 mm) nei kontroliniame barelyje (10 mm), ir 20 proc. didesnes negu naudojant rekomenduojamas trąšų normas.



4 pav. Paprastosios eglės prieaugio į skersmenį priklausomybė nuo skirtingų tręšimo variantų.

Kaip matyti 4 paveiksle, trąšų kiekio sumažinimas 20 proc. turėjo neigiamos įtakos prieaugiui į skersmenį (13 mm), jį lyginant su rekomenduojama norma (prieaugis mažesnis 10 proc.). Tačiau prieaugis vis tiek 30 proc. didesnis už kontrolinio barelio, tai reiškia, kad ir 20 proc. sumažinus trąšų normą vis tiek gauti teigiami rezultatai, palyginti su kontroliniu bareliu. Prasčiausi prieaugio į skersmenį rezultatai gauti sumažinus trąšų kiekį 30 proc., nes palyginus šį barelį su kontroliniu bareliu matyti, jog skirtumas tik 10 proc. Tai reiškia, kad trečdaliu sumažinta trąšų norma turi mažai teigiamos įtakos prieaugiui į skersmenį.

Apibendrinus gautus rezultatus galime teigti, kad prieaugis į aukštį ir į skersmenį tiesiogiai priklauso nuo šaknų sistemos dydžio: kuo didesnė ir geriau išsivysčiusi šaknų sistema, tuo didesnis prieaugis į aukštį ir į skersmenį.

Atliekant vizualinį būklės vertinimą nustatyta, kad geriausia būklė 3-ame ir 4-ame bareliuose, kuriuose panaudotos didesnės trąšų normos. Šiuose bareliuose eglutės buvo tamsiai žalios spalvos, vešlios, beveik nepažeistos spygliakritės (*Lophodermium piceae*). Prasčiausia kalėdinių eglių būklė buvo kontroliniame ir 6-ame (30 proc. mažesnė norma) bareliuose, eglutės dėl azoto trūkumo buvo ne tik mažesnės, bet ir šviesios žalios spalvos.

Išvados

1. Ilgiausia pagrindinė eglių šaknis buvo 4 barelyje ir dvigubai viršijo kontrolinį variantą, trumpiausia pagrindinė šaknis buvo nustatyta 5 ir 6 bareliuose. Didžiausias prieaugis į aukštį (50 proc.) ir į skersmenį (60 proc.) gautas 4-ame barelyje, kuriame naudotos 30 proc. didesnės normos, mažiausias – 5-ame.
2. Geriausios būklės eglutės buvo 4 barelyje.
3. Optimali tręšimo norma buvo 30% didesnė, nei rekomenduojama.

Literatūra

1. Hannerz M. 1999. Early testing of growth in *Picea abies* for prediction of frost damage and growth in the field. Dissertation. Dept. For. Genet., Swed.
2. Gradeckas A., Malinauskas A. 2005. *Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje (monografija)*. Kaunas.
3. Riepišas E., Žalkauskas R., Pranskūnas R. 2005. *Plantacinių želdinių įveisimo ir auginimo teisinio reglamentavimo tobulinimas*. Mokslinio – taikomojo darbo ataskaita. Kaunas: LŽŪU.
4. Paprastoji eglė. Prieiga per internetą: http://lt.wikipedia.org/wiki/Paprastoji_eglproc.C4proc.97_7

INFLUENCE OF DIFFERENT MINERAL FERTILIZERS ON CULTIVATION TECHNOLOGIES OF CRISTMAS TREES (*PICEA ABIES*)

Vytautas BRAČIULIS

Summary

During the study, the influence of different kind of mineral fertilizers on spruce's nurture for years 2015 and 2016 was analyzed. These are types of fertilizers which were selected: Nova tech classic 8-12-12, kieserite, ammoniated superphosphate, ammonium nitrate. These fertilizers were analyzed at Vytautas Bračiulis' Christmas tree plantation situated in Lazdijai district, Noragėliai township, Ginčionys village.

In order to ascertain the existent and proper quantity of nutrients in soil, agrochemical study, in accordance with the methodology of LAIMMCC laboratory of agrochemical studies, of soil was executed in the first place. After the constitution and pH of the soil were ascertain, and the best plan of spruce fertilization was organized, the fertilizers, mention above, were selected.

To analyze fertilizers, six exploratory squares were distinguished. The squares were fertilized with different combinations of fertilizers, and the results were compared with the square number 2, which wasn't fertilized at all.

The first fertilization was accomplished on May of 2015. on November, the increment and state of spruces were ascertain (increment in height and length, length of root system, and colour were assessed). The best results were found in the fifth square, where all of the fertilizers were used, and the worst results were in the second square, which was not fertilized at all. When the influence on growth of individual fertilizers was ascertain, the results have shown that ammonium nitrate is the most powerful fertilizer, and the kieserite is the weakest.

The second, analogous, fertilization was accomplished on May of 2016. The results were the same as the year before. All of the data is summarized and represented on diagrams and tables.

Keywords: Norway spruce, fertilizers, condition, growth

Duomenys apie autorių

Vytautas Bračiulis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas

Studijų programa – miškininkystė

El. paštas braciulisvyt@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto asist. dokt. Tadas Vaidelys

ŽĖLINIŲ KOKYBĖ PO NEPLYNŲJŲ KIRTIMŲ VĮ VILNIAUS MIŠKŲ URĖDIJOS MICKŪNŲ GIRININKIJOJE

Mindaugas POVILIONIS

Santrauka

Siekiant palankesnio gamtai ūkininkavimo miškuose, Lietuvoje vis plačiau naudojami neplynieji pagrindinio miško naudojimo kirtimai. Nacionalinės miškų ūkio sektoriaus plėtros iki 2020 m. programoje nurodoma, kad neplynųjų kirtimų ploto dalis valstybiniuose miškuose 2015 m. turi sudaryti 30 proc., o 2020 m. – 35 proc. pagrindinių kirtimų. Šio darbo tikslas yra įvertinti žėlinių kokybę ir apsaugos priemonių nuo žvėrių patikimumą po neplynųjų kirtimų Vilniaus miškų urėdijos Mickūnų girininkijoje. Tyrimų metu nustatyta, kad po neplynųjų kirtimų pušies žėlimas vyksta pakankamai sėkmingai. Žėlinių tankis ir jų būklė aptvertose kirtavietėse yra geresni, nei neaptvertose.

Pagrindiniai žodžiai: atvejiniai kirtimai, pušies atžėlimas, žėlinukų tankis, medelių būklė.

Įvadas

18 amžiaus pabaigoje tipiškus atvejinius kirtimus yra pasiūlęs vokiečių miškininkas H. Hartigas, kaip atsvarą įsigalėjusiam plynųjų kirtimų ir dirbtinio želdinimo ūkiui. Jie taikomi didelio skalsumo medynuose, kuriuose dėl per didelio medynų skalsumo nėra tinkamų sąlygų pomiškiui atsirasti ir augti. Lietuvoje pušynų savaiminį žėlimą yra tyrę Labanauskas ir Narbutas (1969), J. Bačkaitis ir E. Riepšas (2003) analizavo pušies žėlimą ir žėlinių tankį kirtavietėse lemiančius veiksnius (priedangos medžių skaičių, atstumą nuo miško pakraščio ir kt.).

Dabartiniu metu, daugeliui šalių peržiūrint savo miškų politikos principus bei ieškant palankesnio gamtai ūkininkavimo miškuose, viena iš pagrindinių miškų politikos krypčių tampa darnios miškininkystės plėtotė. Racionalus šios nuostatos taikymas neabejotinai naudingas ne tik siekiant gamtosauginių tikslų, bet ir miškų ūkio, miškininkystės požiūriu. Remiantis Europos Sąjungoje vystoma miškininkavimo politika, buvo priimtas sprendimas didinti neplynųjų pagrindinių kirtimų apimtį Lietuvos miškuose. Buvo nutarta, kad visi II grupės miškai turi būti kertami tik neplynai, III grupės miškuose neplynieji kirtimai turi būti vykdomi bent 50 proc. pagrindinio naudojimo biržių, o IV grupės miškuose jų turi būti apie 20 proc. LR Vyriausybės patvirtintoje (2012) Nacionalinės miškų ūkio sektoriaus plėtros iki 2020 m. programoje nurodomas siekis, jog neplynųjų kirtimų ploto dalis pagrindinių kirtimų valstybiniuose miškuose 2015 m. turi būti 30 proc., o 2020 m. – 35 proc. pagrindinių kirtimų. Siekiant įgyvendinti išskeltus uždavinius visuotinis girininkų suvažiavimas (2014 05 02) priėmė rezoliuciją, kurioje siūloma neplynuosius kirtimus laikyti prioritetine pagrindinių kirtimų kryptimi. Nors atvejiniai kirtimai turi daug ekologinio pobūdžio privalumų, lyginant su plynaisiais, visgi išlieka nemažai problemų, susijusių su miško kirtimo sąnaudomis, kirtimo mechanizmų efektyviu panaudojimu, kirtimų metu sukeltais medžių kamienų pažeidimais bei tikimybe, kad atvejinais kirtimais suformuotas medynas gali nebūti reikiamo skalsumo ir produktyvumo. Atsižvelgiant į tai, jog po neplynųjų kirtimų naujo miško susiformavimo kokybę lemia daug ekologinių ir antropogeninių veiksnių, pasirinkto darbo tema apie žėlimo kokybę konkrečioje urėdijoje yra aktuali tiek praktiniu, tiek teoriniu požiūriu.

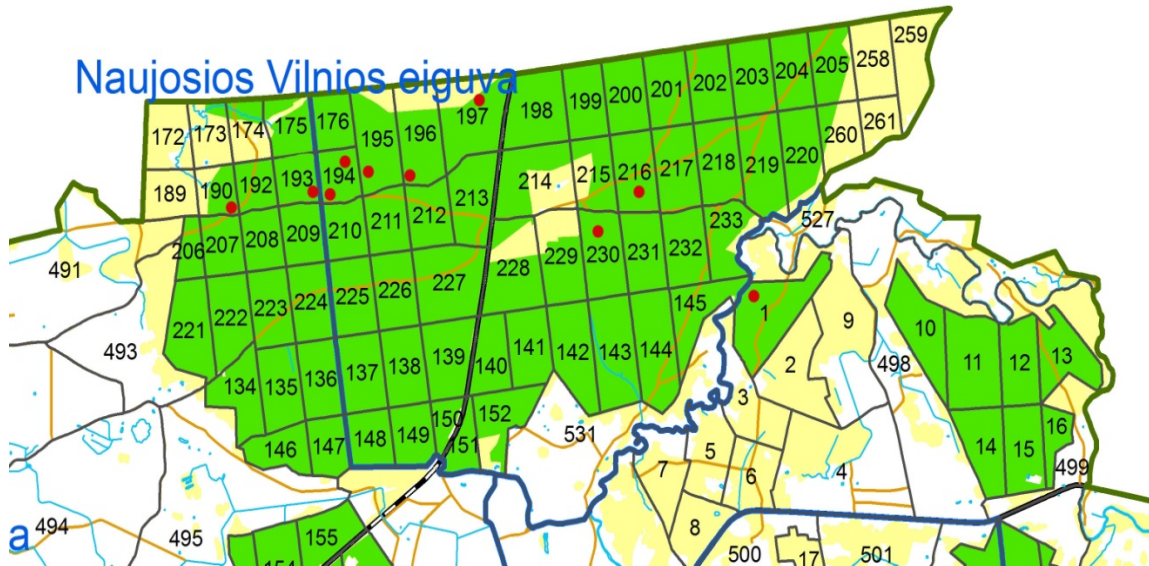
Darbo tikslas – įvertinti žėlinių kokybę ir apsaugos priemonių nuo žvėrių patikimumą po neplynųjų kirtimų Vilniaus miškų urėdijos Mickūnų girininkijoje.

Uždaviniai

1. Įvertinti 2009–2015 m. neplynųjų kirtimų kirtavietėse susiformavusių žėlinių tankį ir būklę.
2. Charakterizuoti veiksnius, turinčius įtakos neplynųjų kirtimų kokybei.
3. Nustatyti apsaugos nuo žvėrių vykdytų priemonių poveikį besiformuojančių bei susiformavusių žėlinių kokybei.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimams pasirinkta 10 neplynųjų kirtimų kirtaviečių Vilniaus miškų urėdijos Mickūnų girininkijoje. Tyrimai atlikti 2009–2015 metais atvejiniiais kirtimais iškirštuose sklypuose.



1 pav. Tyrimų vietos Mickūnų girininkijos kvartaluose (tyrimų objektų vietos pažymėtos raudonai)

Neplynieji kirtimai buvo vykdyti pušynuose (kartais su eglės priemaiša), dažniausiai Nb augavietėse. Sklypų plotas svyravo nuo 0,3 iki 3,5 ha. Juose 2009–2015 metais buvo atlikti B. Labanausko atvejiniai kirtimai, kurių metu buvo iškiršta dalis medžių. Sklypų charakteristika pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Tirtų kirtaviečių Mickūnų girininkijoje medynų charakteristika

Eil.Nr.	Kv.	Skl.	Plotas	Medyno sudėtis	Amžius	Skalsumas	DTG	Iškirtimo data	Aptvėrimas
1	1	14a	1,3	10P	110	0,6	Lb	2009.01	Neaptverta
2	190	20	0,6	8P2E	110	0,6	Nb	2015.01	Aptverta 2015
3	193	8	0,3	10P	110	0,7	Nb	2014.08	Aptverta 2015
4	194	8a	1,4	10P	110	0,6	Nb	2009.01	Aptverta 2015
5	194	12	2,0	10P	110	0,8	Nb	2012.01	Aptverta 2015
6	195	27	1,6	10P	120	0,8	Nb	2014.07	Aptverta 2015
7	196	21	1,0	7P3E	110	0,7	Nb	2014.01	Aptverta 2015
8	197	12	1,6	10P	100	0,6	Nb	2012.01	Neaptverta
9	216	16	2,7	10P	120	0,8	Nb	2010.09	Neaptverta
10	230	14	3,5	10P	110	0,7	Nb	2010.10	Neaptverta

Tyrimų metodika

Atliekant žėlimo tyrimus darbai atlikti pagal miško atkūrimo ir įveisimo nuostatus (AM Nr. D1-970, 2015). Kai sklypo plotas yra 3 ha ir mažesnis, apskaitos aikštelės turi sudaryti ne mažiau kaip 5 procentus sklypo ploto, kai 3,1–5,0 ha – 4 procentus, kai 5,1–10 ha – 3 procentus, kai sklypo plotas didesnis kaip 10 ha, jos turi užimti ne mažiau kaip 2 procentus sklypo ploto ir turi būti vienodo 100–400 m² ploto.

Neplynųjų kirtimų medynuose atliekami žėlimų tyrimai daromi laikinųjų 10 m² apskaitos aikštelių. Kiekvienoje aikštelėje apskaitos metu nustatyti ir įvertinti šie rodikliai: savaiminukų skaičius, rūšis, gyvybingumas, vidutinis aukštis, žolinės dangos agresyvumas, galimi žvėrių pažeidimai. Medelių gyvybingumo vertinimas atskiroms medžių rūšims įvertintas pagal skirtingus požymius, vadovaujantis Miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatais (2015). Žėlinių kokybė nustatoma vadovaujantis vertinimo normatyvais pagal augavietės tipą, rūšinę sudėtį, amžių, tankį (vnt.) ir vidutinį aukštį (Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2015).

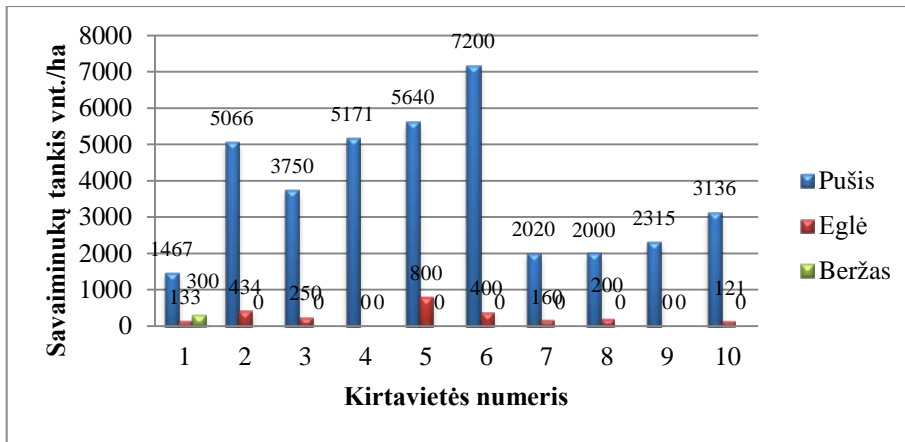
Rezultatai ir jų aptarimas

Bendras medelių žėlimo intensyvumas tirtas dešimtyje įvairaus amžiaus kirtaviečių sklypuose. Apibendrinus gautus tyrimo rezultatus, nustatyta, kad analizuojamose kirtavietėse rasta ne tik pušų ir eglė, bet vietomis – beržų. Gauti rezultatai apie bendrą savaiminukų tankį po neplynųjų kirtimų pateikiami 2 lentelėje. Matyti, kad po neplynųjų kirtimų pušies žėlimas vyksta pakankamai sėkmingai. Kirtavietėse vyrauja trys rūšys – pušis, eglė ir beržas. Vidutinis pušies savaiminukų tankis kirtavietėse buvo didžiausias ir siekė virš 90 proc. visų savaiminukų, arba 4210 vnt./ha. Antroje vietoje vidutiniškai pagal gausą žėliniuose rasta eglės savaiminukų 5,5 proc. (253 vnt./ha), o beržiukų rasta tik 3,6 proc. (167 vnt./ha).

2 lentelė. Bendras žėlinių tankis kirtavietėse

Kirtav. Nr.	Bendras žėlinių tankis vnt./ha			
	pušis	eglė	beržas	Iš viso
1	1984	166	300	2450
2	5066	434	0	5500
3	3750	250	150	4150
4	5171	0	514	5685
5	5640	800	150	6590
6	7200	400	187	7787
7	2020	160	0	2180
8	3762	200	325	4287
9	3868	0	0	3868
10	3636	121	50	3868
Vidurkis	4210	253	168	4637
Vidurkio paklaida	508	76	54	557

Kaip matyti iš 2 pav., perspektyvių tikslinių medžių rūšių žėlinių tankis visose kirtavietėse viršija 4,55 tūkst. vnt./ha. Nederlingų dirvožemių (Nb augavietė) neplynose kirtavietėse vyrauja (80–100 proc.) pušies savaiminukai. Tik vienoje žėlvietyje (5 kirtavietė) eglės savaiminukai sudaro 12,4 proc. tikslinių rūšių kiekio, o pirmoje kirtavietėje vyrauja 12proc. beržo savaiminukų.

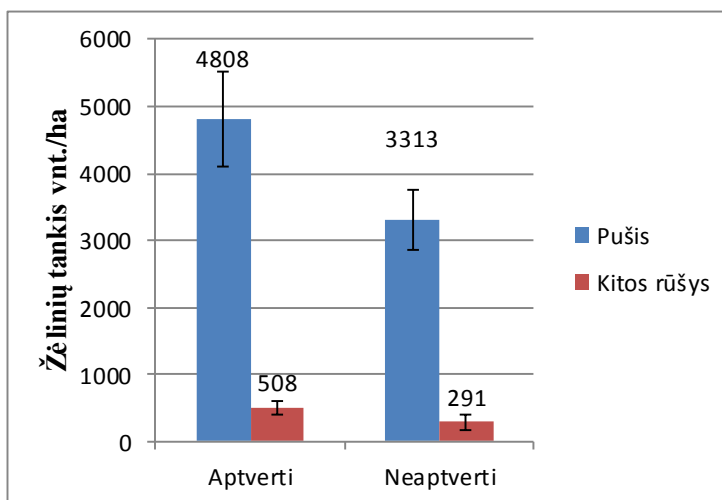


2 pav. Tikslinių medžių rūšių gyvybingų savaiminukų tankis atskirose kirtavietėse

Skatinant jau vykstantį savaiminį žėlimą neplynose kirtavietėse, paprastai taikomos įvairios priemonės: tinkamas kirtimo būdo ir metodo parinkimas, palankaus kirtimo laiko nustatymas, esamo pomiškio išsaugojimas, trako, neperspektyvaus pomiškio iškirtimas ir konkuruojančios žolinės dangos dalinis pašalinimas, miško paklotės dalinis pašalinimas arba dirvos paviršiaus purenimas, sėklinių ir priedangos medžių palikimas, paviršinio vandens nuleidimas, kitos priemonės (nusausinimas, kalkinimas, aptvėrimas). Svarbiausia yra apsauga nuo miško žvėrių. Tam galima panaudoti repelentus arba aptverti kirtavietę.

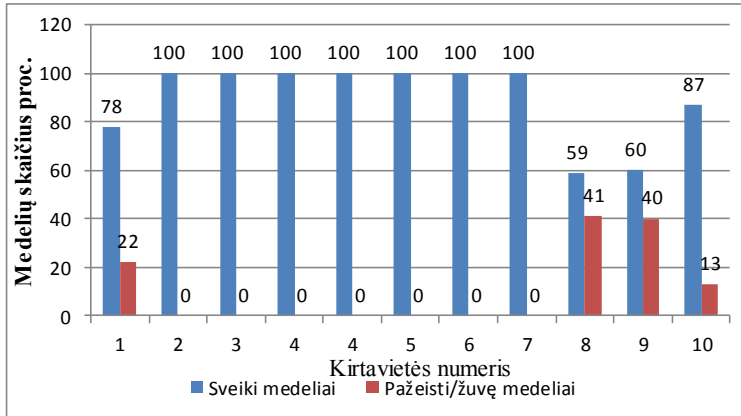
Priklausomai nuo konstrukcijos, tankumo ir tvirtumo tvora apsaugo nuo elnių, briedžių, stirnų, šernų ir kiškių. Minimalus tvorų aukštis nuo stirnų 1,5 m, nuo elnių – 2,2 m, nuo briedžių – 2,5-3 m. Priklausomai nuo panaudotų medžiagų ilgaamžiškumo jos saugo 8–10 metų.

Tyrimų metu buvo įvertintas žėlinių tankis aptvertose ir neaptvertose kirtavietėse. Iš pasirinktų tyrimams kirtaviečių šešios 2012–2015 metais buvo aptvertos nuo žvėrių (1 lentelė). Kaip matyti iš 3 paveikslėlio, vidutinis pušies žėlinių tankis aptvertose kirtavietėse buvo 4808 ± 719 vnt./ha, o neaptvertose – apie 30 proc. mažesnis (3313 ± 445 vnt./ha). Kitų rūšių žėlinių (eglaičių ir beržiukų) tankis aptvertose kirtavietėse taip pat buvo didesnis, nei neaptvertose, atitinkamai 508 ± 106 vnt./ha ir 291 ± 124 .



3 pav. Žėlinių tankis aptvertose ir neaptvertose kirtavietėse

Mūsų tirtose aptvertose kirtavietėse žvėrių pažeidimų nenumatyta (4 pav.), tuo tarpu neaptvertose kirtavietėse beveik trečdalis (29 proc.) pušies savaiminukų buvo pažeisti arba žuvę nuo žvėrių.



4 pav. Pažeistų pušaičių dalis aptvertose ir neaptvertose kirtavietėse

Išvados

1. Vidutinis pušies savaiminukų tankis tirtose Mickūnų girininkijos kirtavietėse buvo didžiausias ir siekė daugiau nei 90 proc. visų savaiminukų, arba 4210 vnt./ha.
2. Perspektyvių tikslinių medžių rūšių žėlinių tankis visose kirtavietėse viršijo 4,55 tūkst. vnt./ha. Nederlingų dirvožemių (Nb augavietė) neplynose kirtavietėse vyrauja (80–100 poc.) pušies savaiminukai.
3. Nustatyta, kad aptvertose kirtavietėse žėlinių tankis patikimai didesnis, nei neaptvertose.
4. Aptvertose kirtavietėse žvėrių pažeistų savaiminukų nebuvo rasta, o neaptvertose beveik trečdalis (29 proc.) pušies savaiminukų buvo pažeisti arba žuvę nuo žvėrių.

Literatūra

1. Labanauskas B., Narbutas K. Neplyni (tūrio puoselėjimo, atrankinis ir atvejinis) pušynų kirtimų būdai// LMŪMTI darbai.- 1969, 11.- p. 295–318.
2. Bačkaitis J., Riepšas E. Svarbesni ekologiniai veiksniai, turintys įtakos pušies (*Pinus sylvestris* L.) žėlimui kirtavietėse su paliktais sėkliniais ir priedangos medžiais Nb augavietėje// Vagos.-2003., 59.-p.14–22.
3. Nacionalinės miškų ūkio sektoriaus plėtros iki 2020 m. programa // <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425608>
4. Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2015 // <http://www.agroakademija.lt/miskininkyste/teises-aktai/files/nuostatai.pdf>

REGENERATION QUALITY AFTER NON-CLEAR FELLING IN MICKŪNŲ FORESTRY DISTRICT IN STATE FOREST ENTERPRISE OF VILNIUS

Mindaugas POVILIONIS

Summary

To seek a more favorable environment in forest management, non-clear fellings are used more widely in Lithuania. National forest sector development until 2020 program states that non-clear felling cutting area fraction in major felling value in state forests in 2015 year must be 30% and in 2020 year - 35%. The aim of this work was to assess regeneration quality and protection reliability against the animals in non-clear fellings in Mickūnų forestry district of state enterprise of Vilnius. Research has shown that after the non-clear felling, pine regeneration was going on quite successfully. Growth density and condition in enclosed logging sites were better than unenclosed.

Keywords: non-clear felling, pine re-growth, growth density, trees condition.

Duomenys apie autorių

Mindaugas Povilionis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: mindaugas.povilionis@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Aplinkos ir ekologijos instituto prof. dr. Vitas Marozas
Recenzentė ASU Aplinkos ir ekologijos instituto lekt. dr. Jurgita Sasnauskienė

TOLIMŪJŲ PAPRASTOSIOS PUŠIES POPULIACIJŲ KOKYBINIŲ IR KIEKYBINIŲ POŽYMIŲ Palyginimas vi Mažeikių miškų urėdijos kairiškių girininkijoje įveistuose bandomuosiuose želdiniuose

Artūras RAUDONIS

Santrauka

Tyrimai atlikti VI Mažeikių miškų urėdijos Kairiškių girininkijos paprastosios pušies populiacijų bandomuosiuose želdiniuose. Tyrimui pasirinkta po keletą populiacijų iš skirtingų Europos geografinių vietovių – šiaurinės, centrinės, tolimųjų rytų, rytinės, pietrytinės ir pietinės dalies, iš viso 19 populiacijų. Įvertinti 1393 medžiai. Kokybiniais ir kiekybiniais požymiais nustatyti buvo įvertinami kiekvieno medžio tokie rodikliai: matuojamas medžių skersmuo 1,3 metro aukštyje, vizualiai nustatomas medžio stiebo tiesumas, pleištnių šakų buvimas, skaičiuojamas šakų skaičius menturyje, nustatomas šakų atsišakojimo kampas, šakų storis, medžio būklė. Populiacijų išlikimui nustatyti suskaičiuotas medžių sodinimo vietų skaičius ir palygintas su dabartiniu metu išlikusių gyvybingų medžių skaičiumi. Atlikti tyrimai parodė, kad didžiausius medžių skersmenis turi pietinės populiacijos, o ploniausius – šiaurinės. Šiaurinės populiacijos pasižymėjo tiesiais stiebais, plonomis šakomis ir neturėjo pleištnių šakų. Daugiausia pleištnių šakų ir kreiviausius stiebus turėjo pietinės ir rytinės populiacijos. Storiausiomis šakomis pasižymėjo pietinės ir rytinės populiacijos. Daugiausiai išliko šiaurinių populiacijų, mažiausiai – pietinių ir rytinių.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji pušis, populiacijų perkėlimas, selekcija, klimato kaita.

Įvadas

Antropogeninė veikla per paskutinius šimtmečius sukėlė nenatūraliai greitus aplinkos pokyčius, darydama įtaką vandens ir sausumos ekosistemų struktūrai bei sukeldama globalinę klimato kaitą. Miško medžių populiacijoms nesusipėjus prisitaikyti prie nenatūraliai sparčiai kintančių aplinkos sąlygų, gali prasidėti palaipsnė jų degradacija. Kad būtų galima sušvelninti šiuos negatyvius klimato kaitos padarinius miškams, reikia pažinti rūšies genetinės įvairovės pasiskirstymo dėsninumus populiacijų viduje ir plačioje geografinėje skalėje.

Norint pagerinti miško medžių genetinius išteklius ir atlikti išsaugojimo tyrimus, reikalinga genetinė įvairovė. Tam galima panaudoti didelės geografinės apimtys tolimųjų kilmų bandymus. Prokazin serijos paprastosios pušies tolimųjų kilmų bandomuosiuose želdiniuose sukaupta paprastosios pušies genetinė medžiaga iš rytinės Europos ir Sibiro (Барнишкис, 1982). Ištyrus, kokie genotipai turi adaptacinę ir ūkinę naudą, galima integruoti šių genotipų genus į Lietuvos selekcinę programą (Danusevičius, 2000). Tai leistų išauginti daugiau ir geresnės kokybės medienos.

Paprastosios pušies geografiniai tyrimai Europoje pradėti XIX a. antroje pusėje, o Lietuvoje atliekami apie 40 metų. Per tuos metus yra sukaupta daug mokslinės informacijos, kuri reikšminga biologiniu, evoliuciniu, selekcinu ir miškotyros aspektais. Geografinio perkėlimo tikslas – nustatyti ūkinę naudą bei stebėti adaptacinių požymių svarbą medelių augimui, kaip klimato kaita veikia rūšių genetinius parametrus ir išlikimą (Gietrych, 1979).

Tolimųjų populiacijų bandomieji želdiniai suteikia galimybę įvertinti įvairių požymių paveldėjimą, kintamumą, prisitaikymo galimybes veikiant įvairiems aplinkos veiksniams. Be kiekybinių ir adaptavimo požymių, taip pat vertinta ir daugybė kokybinių požymių. 1987 m. G. Erikssonas ir kt. vertino 25 kokybinius požymius. Tarp šių požymių pagrindinius tarp populiacinius skirtumus turėjo medžių aukštis, šakų skersmenų suma, storiausios šakos skersmuo, aukštis iki žalių šakų, aukščio iki žalių šakų santykis su medžio aukščiu, pažeistų viršūnių skaičius ir mirtingumas.

Tiriant daugelį požymių, vietinių populiacijų rodikliai yra geresni. Šiaurinių populiacijų medžiams būdingos siauresnės lajos, lėtesnis augimas, mažesnis stiebo tūris, mažesnis konkurencingumas lyginant su vietinėmis kilmėmis. Pietinių populiacijų augimo sparta didesnė, bet medynai yra mažesnės adaptacijos, jautresni klimato fluktuacijoms, turi kreivesnius ir šakotus stiebus. Vietinių populiacijų šie požymiai geresni.

Darbo tikslas – ištirti tolimųjų paprastosios pušies populiacijų kokybinius ir kiekybinius požymius ir juos palyginti.

Uždaviniai

1. Išmatuoti tolimųjų paprastosios pušies populiacijų kiekybinius požymius.

2. Įvertinti tolimų paprastosios pušies populiacijų kokybinius požymius.
3. Atlikti duomenų statistines analizes ir pagal jas palyginti populiacijų kiekybinius ir kokybinius požymius.

Tyrimo objektas ir vieta

Tolimų paprastosios pušies populiacijų bandomieji želdiniai, įveisti 1975 metais, VI Mažeikių miškų urėdijos Kairiškių girininkijoje.

Tyrimų metodika

Tyrimai atlikti tolimų paprastosios pušies populiacijų bandomuosiuose želdiniuose, įveistuose 1975 metais, VI Mažeikių miškų urėdijos Kairiškių girininkijoje Kv. 39 skl. 44. plotas 7,9 ha, geografinės koordinatės: ŠP 56°13'; RI 22°37'; AVJL 75 m. Bandomuosiuose želdiniuose įveistos 43 tolimosios ir 2 vietinės paprastosios pušies populiacijos. Nuo geografinių želdinių įveisimo praėjo 41 m. Tyrimams pasirinkta po keletą populiacijų iš skirtingų Europos geografinių vietovių – šiaurinės, centrinės, tolimųjų rytų, rytinės, pietrytinės ir pietinės dalies, iš viso 19 populiacijų. Matavimai atlikti 2016 metais. Išmatuoti 1393 medžiai. Kokybinių ir kiekybinių požymiams nustatyti buvo įvertinti kiekvieno medžio rodikliai: medžių skersmuo 1,3 metro aukštyje, stiebo tiesumas, pleištinųjų šakų buvimas, šakų skaičius menturyje, šakų atsišakojimo kampas, šakų storis, medžio būklė, populiacijos išlikimas.

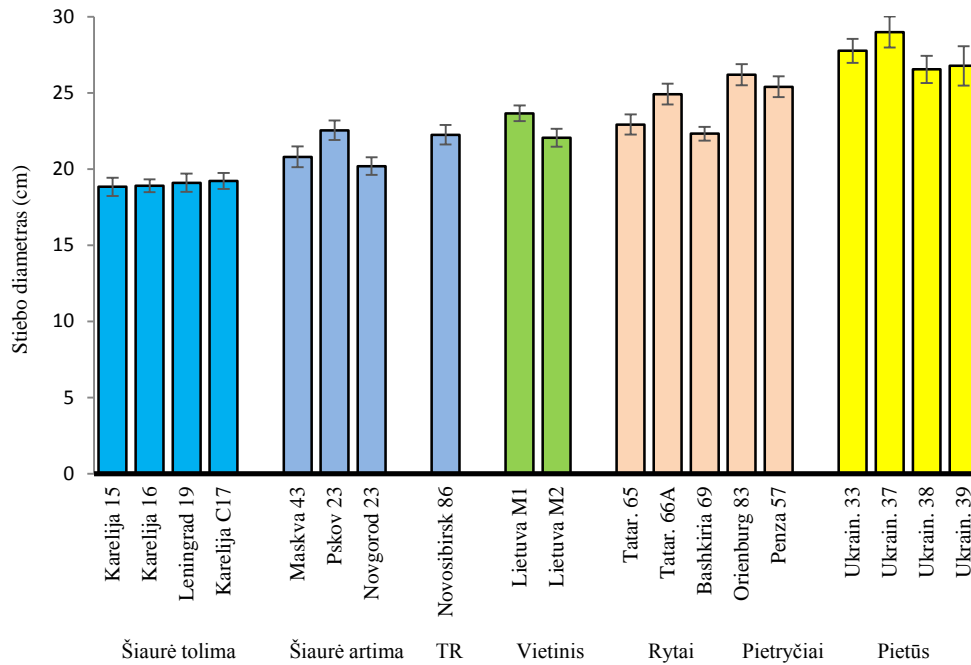
Medžių skersmuo matuotas 1 cm tikslumu naudojant žergles medžių storiui matuoti. Medžio stiebo tiesumas nustatytas vizualiai suskirstant stiebus į tris kategorijas: 1 – tiesus, 2 – kreivokas, 3 – kreivas. Pleištinės šakos buvimas medyje ir stiebo kamienų skaičius nustatomas trimis pozicijomis: 1 – vienastiebis, 2 – dvistiebis, 3 – stiebas su pleištinė šaka. Šakų skaičius menturyje suskaičiuojamas 2 metrų aukštyje. Medžių šakų išaugimo kampas su kamieniu nustatytas vizualiai pagal tris pozicijas: 1 – status, 2 – vidutinis, 3 – smailus. Šakų storis nustatytas vizualiai lyginant proporcingai šakų storį su medžio kamieno storiu skirstant šakas į dvi pozicijas: 1 – plonos, 2 – storos. Medžių būklė suskirstyta į tris kategorijas: 1 – sveiki medžiai (tai prilyginami A'; A; B klasės medžiai pagal L. Kairiūkščio klasifikaciją), 2 – užstelbti medžiai (tai atitiktų C klasės medžius pagal L. Kairiūkščio klasifikaciją), 3 – sausuliai (tai žuvę medžiai dėl įvairių priežasčių: vėjalaūzos, vėjavartos, liemenų kenkėjų ar dėl tarpusavio konkurencijos). Populiacijos išlikimui nustatyti suskaičiuotas medžių sodinimo vietų skaičius ir palygintas su dabartiniu metu išlikusių gyvybingų medžių skaičiumi.

Tolimųjų paprastosios pušies populiacijų tyrimo barelių duomenys susisteminti atliekant statistinę analizę ir pavaizduoti grafiškai.

Rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus medžių skersmens matavimus, nustatyti populiacijų vidutiniai skersmenys. Medžių skersmens prieaugiai parodo ūkinę vertę ir adaptyvumo laipsnį. Pačius mažiausius medžių skersmenis iš tyrimui pasirinktų populiacijų turi tolimosios šiaurinės populiacijos – tai Karelija Nr.15 (vidutinis diametras – 18,8 cm (2 pav.)), Karelija Nr. 16 (vidutinis diametras – 18,9cm), Leningrad Nr.19 (vidutinis diametras – 19,1 cm.). Tam turi įtakos šiaurinėms populiacijoms būdingas trumpesnis vegetacijos laikotarpis. Taip pat tai rodo šioms populiacijoms būdingą silpnesnę medžių tarpusavio konkurenciją. Didžiausius iš tyrinėtų tolimųjų populiacijų medžių diametro skersmenis turi tolimosios pietinės populiacijos, iš jų Ukraina Nr. 37 (vidutinis skersmuo yra 29 cm(3 pav.)), Ukraina Nr. 33 (vidutinis skersmuo 27,8 cm), galbūt dėl ilgesnio vegetacijos laikotarpio ir medžių stipresnės tarpusavio konkurencijos. Šiose populiacijose yra nedaug išlikusių plonais kamienais gyvybingų medžių. Pietrytinės populiacijos šiek tiek nusileidžia pietinėms. Jų vidutiniai diametrai yra mažesni: populiacijos Nr. 83 – 26,2 ir populiacijos Nr. 57 - 25,4 cm. Lietuvos populiacijos pagal stiebų skersmenį yra vidutinės, vidutinis M2 populiacijos skersmuo – 22,0 cm ir M1 populiacijos – 23.7 cm. Labai panašius stiebo diametrus į Lietuvos populiacijų turi rytinės, tolimųjų rytų ir artimos šiaurės populiacijos. Medžių vidutinis skersmuo tarp didžiausius ir mažiausius skersmenis turinčių populiacijų skiriasi net 10,2 cm (1 pav.).

Standartinės paklaidos skirtumai tarp populiacijų vidutinių reikšmių nėra reikšmingi.



1 pav. 41 metų amžiaus populiacijų vidutinis medžių skersmuo (cm), įvertintas bandomuosiuose želdiniuose; X ašyje pateikti populiacijų pavadinimai ir kilmės regionas



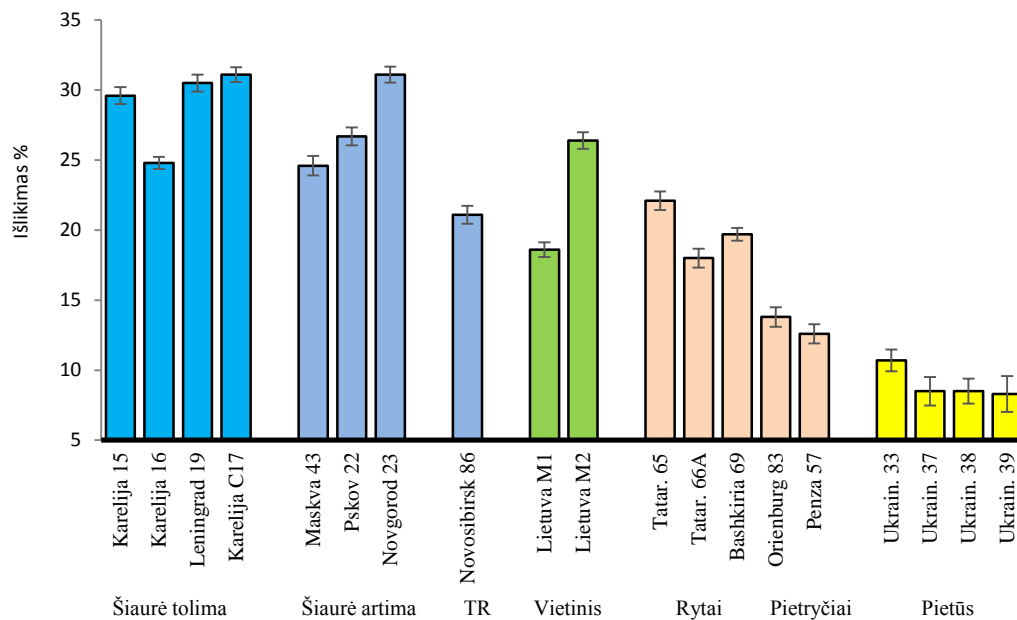
2 pav. Šiaurinė populiacija Nr. 15 iš Karelijos



3 pav. Pietų populiacija Nr. 37 iš Ukrainos

Medžiai bandomuosiuose želdiniuose matavimo metu 2016 m.

Vienas iš svarbiausių kiekybinių rodiklių yra medžių išlikimas. Jis vertinamas pagal išlikusių medelių kiekį ploto vienetu, lyginant su pirminiu įveistu tankumu. Adaptaciniai tolimųjų populiacijų medžių požymiai patikimai susiję su jų genetinėmis savybėmis. Tai parodo, kaip tolimosios paprastosios pušies populiacijos sugeba prisitaikyti prie nepalankių klimatinių sąlygų, jų atsparumą ligoms, kenkėjams ir antropogeniniams veiksniams. Tolimųjų paprastosios pušies populiacijų išlikimo rezultatai pateikti (4 pav.).



4 pav. 41 metų amžiaus populiacijų išlikimas (%) įvertintuose bandomuosiuose želdiniuose; X ašyje pateikti populiacijų pavadinimai ir kilmes regionas

Geriausiu išlikimu pasižymi šiaurinės Rusijos populiacijos. Iš jų populiacijos Novgorod Nr. 23 ir Karelija Nr. C17. Jų prigijimas po 31,1 proc. Mažiausias išlikimo procentas pietinių Ukrainos populiacijų. Blogiausias išlikimas Ukrainos populiacijos Nr. 39 – tik 8,3 proc. Kitų Ukrainos populiacijų Nr. 37 ir Nr. 38 išlikimas – 8,5 proc. Pietrytinių populiacijų prigijimas geresnis: populiacijos Nr. 57 – 12,6 proc ir populiacijos Nr. 83 – 13,8 proc. Vidutinės išlikimo reikšmės rytinės Rusijos (18–22,1 proc.), tolimųjų rytų Rusijos (21,1proc.) ir Lietuvos populiacijos (18,6 proc. ir 26,4 proc.).

Kiti tolimųjų populiacijų (n=19) kokybiniai požymiai, kaip stiebo tiesumas, pleištinės šakos buvimas, šakų skaičius menturyje, šakų atsišakojimo kampas, šakų storis, medžio būklė, palyginti su medžių skersmenimis ir įvertinti pagal koreliacijos analizę. Kaip požymiai koreliuoja tarpusavyje, pateikta 1 lentelėje.

1lentelė. Požymių koreliacinė analizė; pirmi skaičiai – koreliacijos koeficientas (r), antri skaičiai – p reikšmė

Populiacijų požymiai	Medžių skersmenys	Medžių tiesumas	Pleištinė šaka	Šakų skaičius	Šakų kampas	Šakų storis	Būklė
Medžių skersmenys	1	0,79422	0,68423	0,5961	0,17975	0,86471	-0,47498
	0	0,0001	0,0012	0,0071	0,4615	0,0001	0,0399
Medžių tiesumas	0,79422	1	0,74574	0,54001	0,03744	0,75489	-0,41844
	0,0001	0	0,0002	0,017	0,8791	0,0002	0,0746
Pleištinė šaka	0,68423	0,74574	1	0,59244	0,26529	0,7259	-0,14796
	0,0012	0,0002	0	0,0075	0,2724	0,0004	0,5455
Šakų skaičius	0,5961	0,54001	0,59244	1	0,3276	0,40087	-0,07456
	0,0071	0,017	0,0075	0	0,1709	0,089	0,7616
Šakų kampas	0,17975	0,03744	0,26529	0,3276	1	-0,04597	0,21026
	0,4615	0,8791	0,2724	0,1709	0	0,8518	0,3876
Šakų storis	0,86471	0,75489	0,7259	0,40087	-0,04597	1	-0,50046
	0,0001	0,0002	0,0004	0,089	0,8518	0	0,0291
Būklė	-0,47498	-0,41844	-0,14796	-0,07456	0,21026	-0,50046	1
	0,0399	0,0746	0,5455	0,7616	0,3876	0,0291	0

Stiprus požymių ryšys (0,7-1) tarp medžio skersmens ir šakų storio, koreliacijos koeficientas $r = 0,86$ ir požymiai yra statistiškai reikšmingi $p = 0,0001$. Taip pat stiprus požymių ryšys yra tarp medžio skersmens ir medžių tiesumo ($r = 0,79$; $p = 0,0001$), medžių tiesumo ir šakų storio, pleištinės šakos ir medžių tiesumo, pleištinės šakos ir šakų storio. Vidutiniškai stiprus ryšys (0,5–0,7) yra tarp medžio skersmens ir pleištinės šakos ($r = 0,68$; $p = 0,0012$); tarp medžio skersmens ir šakų skaičiaus; pleištinės šakos ir šakų skaičiaus. ($r = 0,59$; $p = 0,007$). Tarp kitų požymių ryšys yra silpnas.

Išvados

1. Tolimosioms šiaurinėms populiacijoms būdingas geras išlikimas, tiesūs stiebai, plonos šakos, nėra pleištinė šakų, tačiau jų skersmenys mažiausi.
2. Tolimosios pietinė populiacijos turi storiausius skersmenis, tačiau jų išlikimas mažiausias, daugiausia turi kreivų, dvistiebių ar su pleištinėmis šakomis stiebų, vyrauja storos šakos, stiebai ties menturiais gumbuoti.
3. Didelę reikšmę populiacijų perkėlimui turi šiaurės platumas.

Literatūra

1. Барнишкис Э.К. 1982. Изучение влияния географического происхождения на рост основных лесообразующих пород в Литовской ССР. В кн.: Географические опыты в лесной селекции Прибалтики. Рига «Зинатне» : 5–16.
2. Danusevičius J. 2000. Pušies selekcija Lietuvoje. Kaunas, P. 14–43.
3. Ericsson T. 1997. Lodgepole pine from far northern Canada performs well in a milder Swedish environment. Proceedings of the 24 th Biennial Southern Forest Tree Improvement Conference. June 9-12 1997 in Orlando, Florida: 169-176.
4. Giertych M. 1979. Summary of results on Scots pine (*Pinus sylvestris* L) height growth in IUFRO provenance experiments. *Silvae Genetika* 28 (4): 136-152.

COMPARISON OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF DISTANT SCOT PINE IN MAŽEIKIAI FOREST ENTERPRISE KAIRIŠKIAI FOREST DISTRICT PLANTATIONS

Artūras RAUDONIS

Summary

The tests were carried out in the test plantations of scot pine population in Mažeikiai Forest Enterprise, Kairiškieji Forest District. The study selected several populations of different European geographical areas - north, central, Far East, eastern, southeastern and southern parts. 19 populations in total. Studied trees were planted in 1393. Qualitative and quantitative mark of each tree was assessed by following indicators: tree diameter at 1.3 meter height, visually determined tree stem straightness, wedge-branch presence, counted the number of branches in whorls, branches pin angle, thickness of the branches, the tree condition. The survival of populations counted to determine the number of trees planted and compared with the currently remaining number of viable trees.

Studies have shown that the maximum diameter of the tree has southern population, while the slimmest northern. Northern populations marked on the straight stem, thin branches and reduced amount of wedge-shaped branches. Most wedge-shaped branches and curved stems had southern and eastern populations. Thickest branches found at the southern and eastern populations. The highest survival ratio was found at the northern populations, the lowest - in the southern and eastern populations.

Keywords: Scots pine, population transfer, breeding, climate change.

Duomenys apie autorių

Artūras Raudonis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: arturas.raudoniss@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Darius Danusevičius
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė

MIŠKO ATKŪRIMAS PLYNOSIOSE KIRTAVIETĖSE VĮ MAŽEIKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOS RENA VO GIRININKIJOJE

Algimantas MONTVYDAS

Santrauka

Darbe nagrinėta miško atkūrimo būklė Renavo girininkijoje 2007–2016 metais. Panaudoti želdinių ir žėlinių projektai, miškotvarkos duomenys, papildant juos savo stebėjimais, atlikti matavimai 6–8 metų želdiniuose.

Renavo girininkijoje 2007–2016 m. atkurta miškas plynose kirtavietėse 273 ha želdiniais (79 proc.) ir žėliniais (21proc.). Eglų želdiniais atkurta 192 ha (76 proc.), jie pasirinkti kaip tyrimo objektas. Faktiškai miškotvarkos projektuotos miško atkūrimo apimtys Renavo girininkijoje įvykdytos pagal plotą, atkūrimo būdus, tikslines medžių rūšis, nuokrypiai nedideli. Prioritetas skirtas mišriems želdiniams.

Pagal želdinių ir žėlinių projektus (96 sklypai) pirmų metų prigijimo duomenys mažai skiriasi, vidutiniškai prigyja 92,1 proc. (nuokrypis $\pm 3,6$). Išlikusių gyvybingų medelių skaičius – $2,93 \pm 0,53$ tūkst. vnt/ha – pakankamas.

Vertinant 6–8 metų želdinius vidutinis gyvybingų tikslinių medelių kiekis (3080/ha) atitinka miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimus. Visuose sklypuose, kuriuose želdinta eglė, ji išlikusi vyraujančia rūšimi 66 proc. (± 24 proc.). Želdiniai vertinami *gerai*, tinkami toliau formuoti tikslinį medyną.

Pagal atliktus matavimus nustatyti svarbiausi veiksniai, turintys įtakos eglų augimui. Eglų augimą į aukštį lemia dirvožemio sąlygos. Geriau eglės auga Nc ir Lc augavietėse, čia jų vidutinis aukštis 2,8 m. Eglės aukštis Lb ir Ld augavietėse mažesnis (2,5–2,6 m) ir patikimai skiriasi nuo c trofotopo augaviečių. Tarp Lb ir Ld augaviečių aukščių skirtumai neesminiai. Eglės augimas į aukštį nors ir priklauso nuo augavietės sąlygų, tačiau artimose pagal trofiškumą augavietėse skirtumai neesminiai (Nc, Lc).

Augaviečių įtaka eglės augimui į skersmenį pasireiškia stipriau, lyginant su jų poveikiu medelių aukščiui. Gauti statistiškai patikimi skirtumai tarp skirtingose augavietėse augančių eglų skersmens, tačiau dėsningumai kiekvienais metais, kaip ir aukščio, skirtingi.

Želdinių mišrumas eglų augimui neturi pastebimos įtakos, nes jo schemas parinktos pagal normatyvus.

Eglės želdiniuose visais atvejais vyrauja želdintos medžių rūšys, ugdomaisiais kirtimais galima formuoti našius, tikslinius medynus.

Pagrindiniai žodžiai: miško atkūrimas,plyna kirtavietė, eglės želdiniai, tankis, kokybė, įvertinimas.

Įvadas

Miško atkūrimas yra viena iš svarbesnių miško gerinimo priemonių. Miško atkūrimo darbų tikslas – didinti miškų produktyvumą trumpinant kirtimo apyvartą. Atkuriant iškirštus medynus galima formuoti jaunuolynus, atitinkančius tikslinių medynų sudėtis.

Pagrindinis miško atkūrimo būdas yra želdinimas, galintis ne tik pagreitinti miško atkūrimą, pagerinti medynų kokybę, padidinti našumą, bet ir reguliuoti rūšinę sudėtį, įdiegti miško genetikos naujoves.

Miško želdinimo raida plačiai aprašyta literatūroje. Lietuvoje dirbtinis miško atkūrimas turi senas tradicijas. Prieškario metais želdoma buvo nedaug, vyravo sėjimas. Pokario metais būdingos didelės želdinimo darbų apimtys, kai 1955–1965 metais buvo želdoma po 17–19 tūkst.ha (Lietuvos miškų metraštis, XX amžius, 2003). Apie 1970 metus baigtas miško fondo plėtimo laikotarpis ir dauguma želdinimo darbų persikėlė į einamųjų metų kirtavietes. Kasmet buvo želdoma po 8–9 tūkst. ha. Buvo pradėti veisti išimtinai grynai želdiniai. Tobulėjo želdinimo būdai ir veisimo agrotechnika. Naudoti stambūs sodmenys. Pagerėjo veisiamų želdinių kokybė. Vis daugiau buvo sodinama mišrių želdinių. Daugiau dėmesio pradėta skirti savaiminiam miško žėlimui, o spygliuočių želdiniai formuojami mišrūs su lapuočiais, kas atitinka ES miškų politikos kryptis. Veisiami miško želdiniai turi užtikrinti našių, tvarių medynų augimą, geriausiai atliekančių apsaugines, estetines ir kitas funkcijas.

Įgyvendinant Lietuvos miškingumo didinimo programą(2002), pradėta veisti želdinius nedarbosiosiose žemėse. Ypač darbai suaktyvėjo LR Vyriausybei priėmus nutarimą „Dėl miško želdinimo žemdirbystei netinkamoje ir laisvoje valstybinio fondo žemėje“(1997). Atskirais Vyriausybės nutarimais tokių žemių perduota ir Mažeikių miškų urėdijai. Lietuvos valstybiniuose miškuose dabar želdoma po 6–7 tūkst.ha, dalis jų buvusiose žemės ūkio naudmenose (Statistika, 2012).

Miško atkūrimas glaudžiai susijęs su dendrometriniais tyrimais, dirvožemių mokslu, sėklininkyste ir genetika. Vystantis miškininkystės mokslui, technologijoms, išlieka aktualus ir atkuriamo miško medžių rūšių, mišrinimo schemų parinkimas, tikslinių medynų formavimas.

Atsižvelgiant į miško atkūrimo svarbą, darbe nagrinėjama miško atkūrimo būklė didesnėje teritorijoje. Tyrimo objektas – Mažeikių miškų urėdijos Renavo girininkija.

Darbo tikslas – įvertinti miško atkūrimo būklę, želdinių vertę, kokybinius rodiklius Mažeikių miškų urėdijos Renavo girininkijoje.

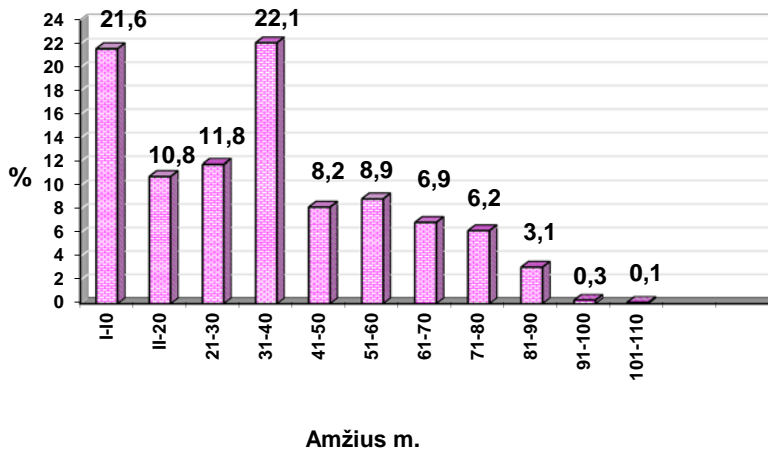
Uždaviniai

1. Atlikti miškotvarkos projektuotų ir įvykdytų miško atkūrimo darbų analizę ir įvertinimą.
2. Nustatyti eglės želdinių, įveistų 2007–2016 plynose kirtavietėse, kokybinius rodiklius.
3. Įvertinti eglės želdinių rūšinės sudėties atitiktį tiksliniams medynams.

Tyrimo objektas ir vieta

Darbas atliekamas Mažeikių miškų urėdijos Renavo girininkijoje. Miško atkūrimo tyrimui ir analizei pasirinkti valstybinės reikšmės miškai (2950 ha). Tai sudaro 57 proc. visų girininkijos veiklos teritorijoje 2016 m. inventorizuotų miškų, likusieji – privatūs ir kitų naudotojų miškai. Vyrauja IV grupės miškai (92 proc.). Pagal vyraujančias medžių rūšis eglynai užima 49 proc., pušynai – 23 proc., beržynai – 22 proc., drebulynai – 4 proc. Tarp augaviečių vyrauja laikinai užmirkusios – Lc (43 proc.), Lb (26 proc.), Ld (13 proc.). N hidrotopo augaviečių tėra 9 proc., o pelkinių – 5 proc. Tai rodo, kad mišką atkurti girininkijoje nelengva. Daugiausia atkuriami eglų želdiniais (76 proc.), kurie ir pasirinkti tyrimo objektu.

Renavo girininkijoje vyrauja eglų jaunuolynai, sudarantys net 66 proc. viso eglynų ploto (1 pav). Tai rodo, kad girininkijoje vyksta plataus masto želdinimo darbai (vien želdiniai iki 10 metų užima 22 proc.). Svarbu įvertinti ir eglės želdinių kokybę, kaip ateities našių, tvarių medynų pagrindą.



1 pav. Eglynų plotas pagal amžių Renavo girininkijoje

Tyrimų metodika

Metodiniai sprendimai priimti pagal darbo etapus.

1. Išnagrinėti girininkijoje 2007–2016 metais paruošti želdinių ir žėlinių projektai. Atskiruose sklypuose nėra didesnių skirtumų tarp pradinio sodinimo tankumo, todėl šis rodiklis neturėjo pastebimos įtakos želdiniams augti.
2. Pagal projektus veisti tiek gryni eglės želdiniai, tiek mišrūs su kitomis rūšimis, todėl tyrimui pasirinktas želdinių mišrinimo schemas, želdinių mišrumo rodiklis.

3. Biometriniai matavimai želdiniuose. Nustatyti 2007–2016 m. pasodintų eglės želdinių rodikliai (67 sklypai, 120 ha). Matuotas eglės aukštis, skersmuo, metinis aukščio prieaugis per 9 metus, tikslinių medžių rūšių tankumas. Matavimai atlikti aikštelėse vadovaujantis Miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatų 7-u priedu. Pasirinktos apskritinės apskaitos aikštelės, jų dydis 50 m² (r = 3,99 m). Aikštelių kiekis skypuose iki 1,0 ha – 5; 1-3 ha – 10; per 3 ha – 13 vnt. Į apskaitą įtraukti tik perspektyvūs, sodinti ar želiantys tikslinių medžių rūšių medeliai, jų gyvybingumą vizualiai vertinant pagal Nuostatų 7-o priedo pirmą lentelę. Aukštis matuojamas 10 cm tikslumu (pagal A. Malinausko ir kt. metodiką, 2008).
4. 2016 m. miškotvarkos duomenų panaudojimas. Inventorizacijos metais atliktas viso dešimtmečio miško želdinių ir žėlinių vertinimas (2007–2016). Naudoti tie patys normatyvai, todėl kokybės rodiklius galima palyginti.

Statistinių rodiklių skaičiavimai apdoroti įprastiniais matematinės statistikos metodais. Nustatytas vidurkis ir jo paklaida. Įvertintas skirtumo esmingumas lyginant su kitų variantų želdinių atitinkamais duomenimis (*t* testas). Atliktų tyrimų rezultatai pateikiami lentelėse ir grafikuose. Microsoft Excel programa duomenys pateikti grafiniu būdu.

Darbe panaudoti keli analizės būdai: analizuojant miško želdinių projektus, atliekant matavimus natūroje apskaitos aikštelėse ir panaudojant 2016 m. miškotvarkos takacinius aprašymus. Panaudojus įvairių duomenų lyginimo metodą, gaunamas visapusišką miško atkūrimo vaizdas ir įvertinimas.

Rezultatai ir jų aptarimas

1. Miškotvarkos projektuotų ir girininkijos įvykdytų miško atkūrimo darbų analizė

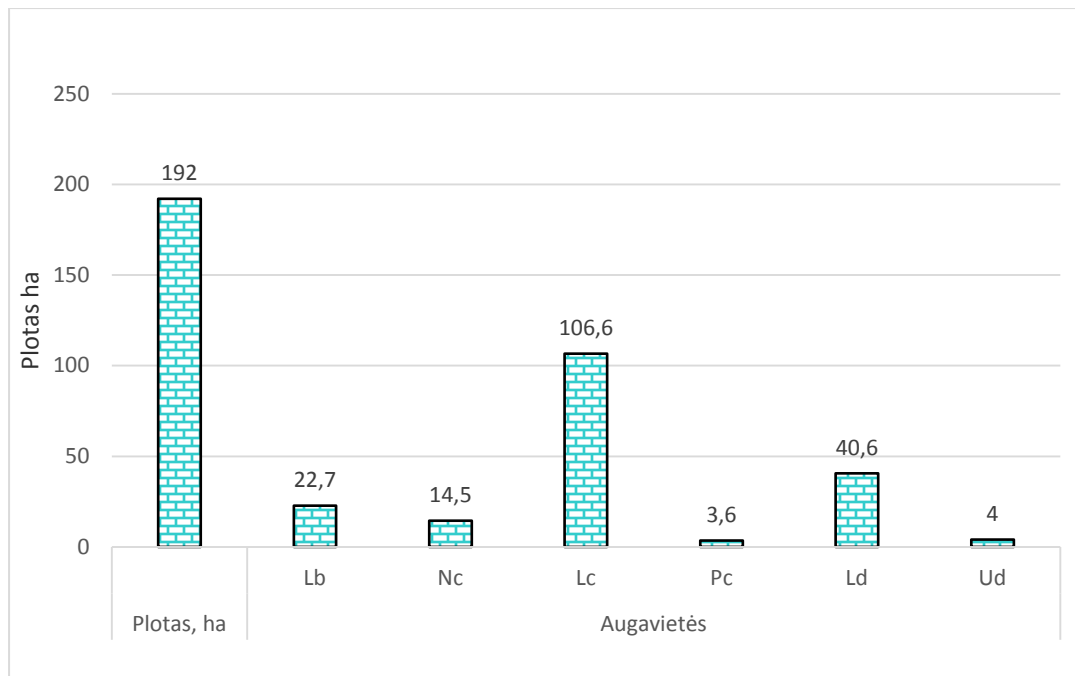
Miškotvarkos projekte pateikiama miško atkūrimo fondo charakteristika, suprojektuoti miško atkūrimo būdai esamuose mišku neapaugusiuose plotuose, projektuojamose plynųjų kirtimų biržėse pagal penkmečius. Renavo girininkijoje numatyta 2007–2016 metais plynai iškirsti 319 ha medynų.

Miškotvarkos suprojektuotoms plynųjų kirtimų biržėms girininkija rengė miško želdinių ir žėlinių projektus (1 lentelė).

1 lentelė. Miško atkūrimo apimtys (2007–2016 m) Renavo girininkijoje

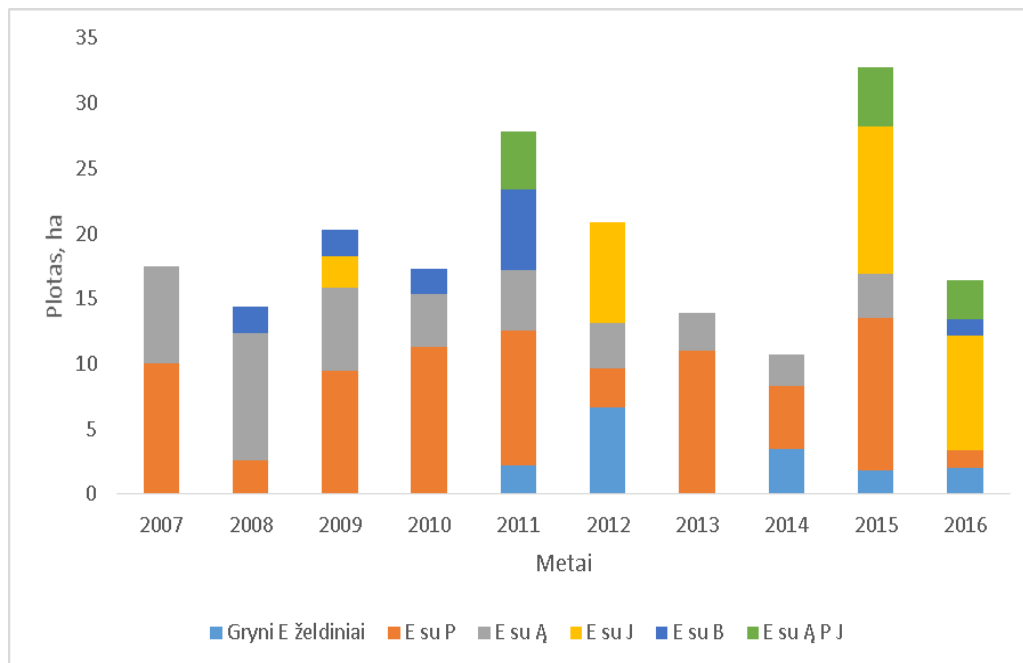
Metai	Plotas ha	Atkuriama		Želdinių vyr. medžių rūšis			
		želdiniais	žėliniais	E	P	A	J,B
2007	28,0	28,0	-	17,5	10,5		
2008	18,1	18,1	-	14,7	3,7		
2009	21,9	21,9	-	20,3		1,6	
2010	21,3	21,3	-	17,3	4,0		
2011	32,7	27,8	4,9	27,8			
2012	34,0	24,9	9,1	20,9	4,0		
2013	28,1	26,4	1,7	13,9	8,5	2,8	1,4
2014	34,9	32,7	2,2	15,3	13,1	4,3	
2015	33,7	32,8	0,9	31,2	1,6		
2016	20,7	18,0	2,7	13,4	4,4		
Iš viso	273,4	251,9	21,5	192,0	46,1	8,7	1,4

Renavo girininkijoje 2007–2016 metais atkurta 273 ha miško, tai sudaro 14 proc. viso Mažeikių miškų urėdijos želdinių ploto. Žėdiniais projektuota atkurti 79 proc., žėliniais – 21 proc. visos apimties. Tarp želdinių eglėmis atkurta 76 proc. ploto, likusiame plote atkurta pušimis (18 proc.), ąžuolais (4 proc.). Tad tyrimams ir pasirinkti eglė želdiniai. Eglė žėdiniais atkurti iškirsti drebulynai (38 proc.), beržynai (36 proc.), eglėnai (18 proc.), mažesnis plotas pušynų (5 proc.). Žėdiniai sodinti laikino ir perteklinio drėgnumo augavietėse (2 pav). Normalaus drėkinimo augavietės (Nc) tesudarė 8 proc. ploto.



2 pav. Eglės želdinių plotai pagal augavietes

Projektuoti išimtinai mišrūs želdiniai, grynai tesudarė apie 8 proc. (3 pav.). Dažniausiai eglės želdiniai mišrinti su pušimi (39 proc.), ąžuolu (23 proc.) ir juodalksniu (16 proc.). Nedideliais kiekiais mišrintos trys medžių rūšys (EPJ; EPB; EAP). Želdinių mišrumas pasirinktas pagal augavietes. Siekiant kuo optimaliosio atkūrimo, bandytos įvairios želdinių rūšinės sudėty, tačiau atsižvelgiant į miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimus. Gal tik eglės mišrinimas su beržu netikslingas, kai beržas šiose augavietėse pakankamai želia.



3 pav. Atkūrimas eglės želdiniais Renavo girininkijoje (želdinimo projektai)

Naudotos eglės želdinių mišrinimo schemas: su pušimi 8-7E 2-3P, rečiau 6E 4P, su ąžuolu– 8-7E 2-3A (kartais įmaišant ir J), su juodalksniu – 7-8E 2-3J, tokia pati schema ir su beržu. Želdinių pradinis tankis 3,0–3,6 tūkst.vnt 1 ha.

Mišrinant kelias medžių rūšis, tankis apskaičiuotas pagal kiekvienos medžių rūšies kiekį procentais želdiniuose. Sodmenų amžius: E 2+2; P 1+2; A 1+2; J 1; B1.

Mišrinamos medžių rūšys, eglės želdinių mišrinimo schemas, želdinių pradinis tankumas, sodmenų parametrai parinkti pagal mokslinių tyrimų rekomendacijas (Gradeckas A., Malinauskas A., 2005; Malinauskas A., 2008). Minėti rodikliai taip pat atitinka Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų normatyvų reikalavimus.

2. Eglės želdinių kokybiniai rodikliai, įvertinimas

2.1. Įvertinimas pagal želdinių ir želinių projektus.

Šeštais metais po pasodinimo įvertinti 2007–2010 metų eglės želdiniai (2 lentelė). Įvertinus 96 sklypus (174 ha) nustatyta, kad pirmų metų prigijimo duomenys mažai skiriasi, vidutiniškai prigyja 91,4 proc. ($\pm 3,6$). Sklypai, kuriuose prigijo mažiau kaip 90 proc., tesudaro 7 proc. Tokie želdiniai papildyti siekiant pagerinti jų kokybę. Vidutinis išlikusių gyvybingų medelių skaičius 3,08 ($\pm 0,7$) tūkst. vnt/ha. Visi želdiniai vertinami *gerai*, tinkami tolesniam tiksliniam medynui formuoti. Tikslinių medžių rūšių tankis esmingai nesiskiria, nes pradinis sodinimo tankumas nedaug įvairuoja.

2 lentelė. Eglės želdinių prigijimas ir vidutinis tankumas šeštais metais po pasodinimo

Želdinių amžius	Sklypų skaičius	Plotas	Pradinis želdinimo tankumas tūkst.vnt/ha	Prigijimas %	Išlikęs gyvybingų medelių skaičius tūkst. vnt/ha
9	6	11,6	3,2	90,4 \pm 2,8	2,97 \pm 0,8
8	4	9,8	3,1	91,5 \pm 3,3	3,10 \pm 0,6
7	7	14,7	3,0	91,8 \pm 3,7	3,06 \pm 0,5
6	7	14,5	3,1	92,6 \pm 4,2	3,18 \pm 0,8
Iš viso	24	50,6	3,1	91,4 \pm 3,6	3,08 \pm 0,7

Vidutinis gyvybingų tikslinių medelių kiekis (3080/ha) atitinka Nuostatų 9 priedo reikalavimus. Visuose sklypuose, kuriuose želdinta eglė, ji ir išlikusi vyraujančia rūšimi 66 proc. (± 24 proc.). Želdiniai vertinami gerai, tinkami tolesniam tiksliniam medynui formuoti.

2.2. Eglės želdinių įvertinimas pagal biometrinius matavimus.

Nustatant augavietės ar kitų augimą lemiančių sąlygų įtaką želdinių augimui, panaudoti sklypai, kur jaunuolynas susiformavęs, tai yra 6–8 metais, kuomet atliekama želdinių apskaita. Tai 2007–2010 metais atkurti želdiniai, mišrinti įvairiais būdais (24 sklypai, 51 ha). Nustatyti rodikliai pagal augavietes pateikti 3 lentelėje.

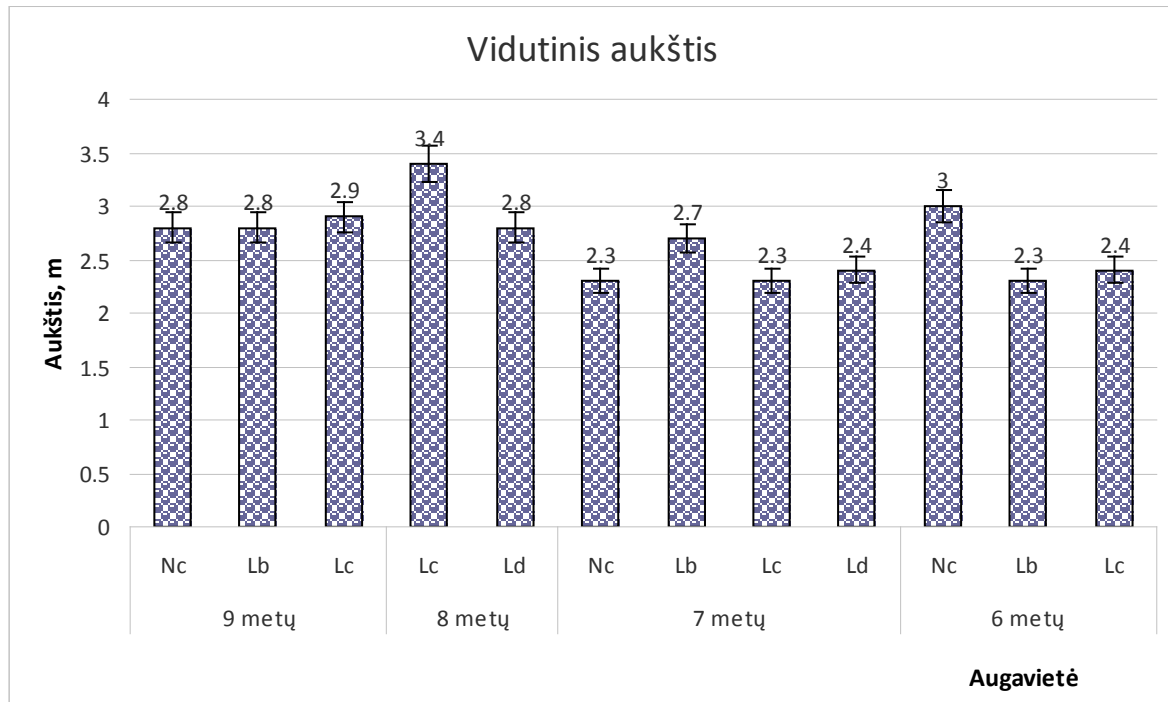
3 lentelė. Eglės želdinių dendrometriniai rodikliai pagal augavietes

Amžius m.	Augavietė	Vidutinis aukštis m	Variacijos koeficientas %	Vidutinis kvadrat. nuokrypis	Stjudento kriterijus <i>t</i>	Vidutinis skersmuo cm	Variacijos Koeficientas %	Vidutinis kvadrat. nuokrypis	Stjudento kriterijus <i>t</i>
9	Nc	2,8 \pm 0,3	16,48	0,55	0,1	2,8 \pm 0,6	9,18	0,4	4,3
	Lb	2,8 \pm 0,4	4,98	0,14	0,1	2,8 \pm 0,5	6,54	0,18	6,6
	Lc	2,9 \pm 0,2	5,5	0,16	-	2,8 \pm 0,6	14,38	0,4	-
8	Lc	3,4 \pm 0,5	9,21	0,32	2,2	3,1 \pm 0,4	8,73	0,27	3,7
	Ld	2,8 \pm 0,3	4,9	0,14	-	2,4 \pm 0,3	11,1	0,27	-
7	Nc	2,3 \pm 0,2	6,39	0,14	0,1	1,8 \pm 0,4	10,2	0,19	3,7
	Lb	2,7 \pm 0,2	4,22	0,11	0,7	2,2 \pm 0,3	13,67	0,31	5,5
	Lc	2,3 \pm 0,1	11,61	0,27	0,1	1,8 \pm 0,3	28,62	0,54	1,2

	Ld	2,4±0,2	6,11	0,15	-	2,1±0,4	8,6	0,18	-
6	Nc	3±0,3	7,44	0,22	1,2	3,1±0,5	6,6	0,2	7,2
	Lb	2,3±0,2	8,73	0,2	0,1	1,8±0,2	17,89	0,33	0,1
	Lc	2,4±0,3	7,25	0,17	-	1,9±0,1	17,97	0,34	-

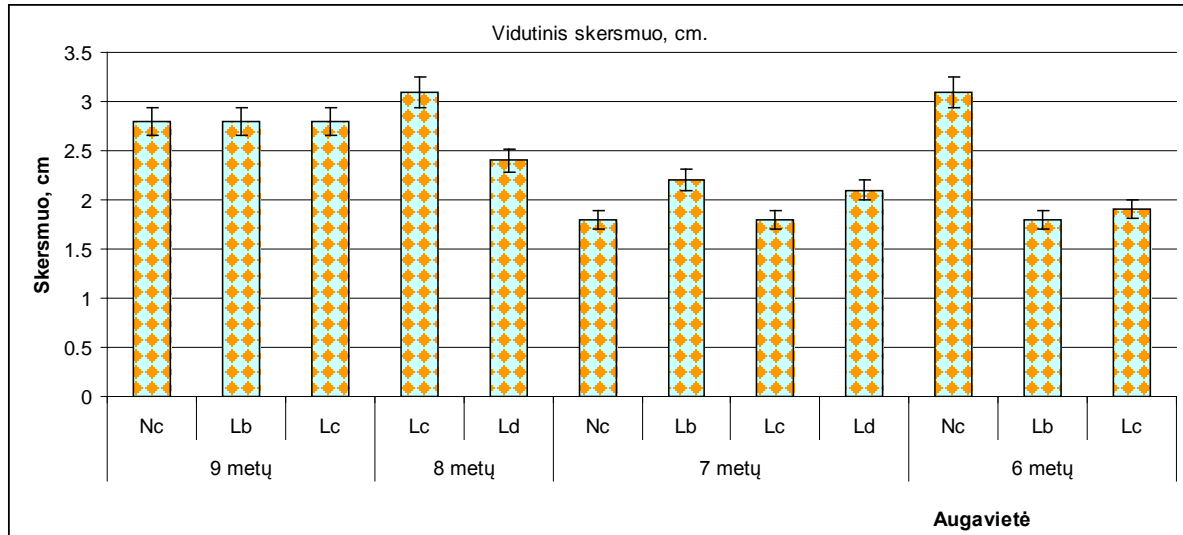
Nagrinėta augavietės įtaka eglės želdinių augimui (sklypų skaičius: Lb – 5; Nc – 4; Lc–12; Ld– 4). Įvertinus aukščio skirtumus pagal Stjudento kriterijų, buvo nustatyta, kad skirtumai nėra statistiškai patikimi, todėl geriau naudoti visų metų vidutinius svertinius dydžius.

Geriau eglės auga Nc ir Lc augavietėse, – vidutinis jų aukštis 2,8 m. Eglės aukštis Lb ir Ld augavietėse mažesnis (2,5–2,6 m) ir patikimai skiriasi nuo c trofotopo augaviečių. Tarp Lb ir Ld augaviečių eglės aukščių skirtumai neesminiai. Eglės augimas į aukštį, nors ir priklauso nuo augavietės sąlygų, tačiau artimose pagal trofiškumą augavietėse (pvz., Nb,Lb; Nc,Lc; Nd,Ld) skirtumai nereikšmingi (Gradeckas ir kt, 2005). Tiriamuoju atveju eglės aukštis Nc ir Lc augavietėse irgi iš esmės nesiskiria.



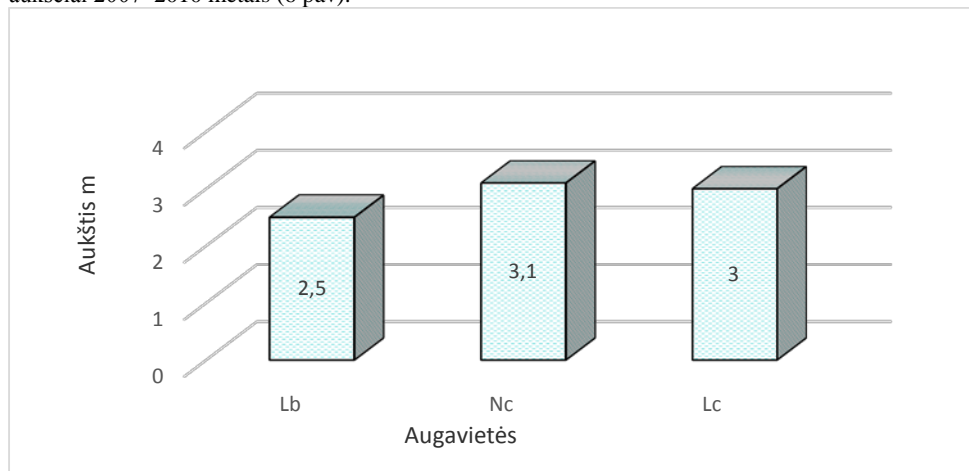
4 pav. Eglės želdinių vidutinis aukštis augavietėse

Augaviečių įtaka eglės augimui į skersmenį pasireiškia stipriau, nei medelių aukščiui, – gauti statistiškai patikimi skirtumai tarp skirtingose augavietėse augančių eglės želdinių skersmens. Nc augavietėje eglės skersmuo yra didesnis negu kitose augavietėse įveistų eglės želdinių (5 pav), tačiau dėsningumai kiekvienais metais, kaip ir aukščio, skirtingi.



5 pav. Eglės želdinių vidutinis skersmuo augavietėse

Eglės želdinių mišrinimo įtaka augimui. Nagrinėtos dažniausios mišrinimo schemas: eglės su pušimi (8-7E 2-3P), eglės su ąžuolu (9E1A). Kai kuriuose sklypuose mišrinant su ąžuolu, įterpta ir juodalksnių (10%). Eglė su pušimi mišrinta 8 sklypuose (20 ha), su ąžuolu – 11 sklypų (26 ha). Išskaidžius sklypus pagal metus ir augavietės, gauta per mažai duomenų, todėl analizuojami vidutiniai eglės aukščiai 2007–2010 metais (6 pav).



6 pav. Vidutinis 8 metų amžiaus eglės želdinių aukštis mišrinant su pušimi

Eglė su pušimi geriau auga Nc augavietėje (3,1 m), tačiau ir Lc augavietėje (3,0m) aukštis skiriasi neesmingai. Blogiau eglė auga Lb augavietėje (2,5 m). Tai gali būti susiję su skirtingomis mišrinimo schemomis, Lb augavietėje daugiau pušies (6-5 E 4-3P 1B).

Eglė su ąžuolu beveik vienodai auga Lc ir Nc augavietėse (2,9 m), tačiau pastebimai blogiau Ld (2,5 m) augavietėje. Tai gali būti dėl didesnės žolių ir želiančių lapuočių įtakos. Eglės su pušimi ir su ąžuolu augimo sąveika yra sudėtinga (Malinauskas, 2008). Konkurencijos su pušimi išvengiama eglę sodinant stambesniais sodinukais, o mišrinant su ąžuolu, – stambesniais ąžuolo sodinukais, be to, atitinkamai mišrinant eilėmis.

Augavietės įtaka eglės augimui į skersmenį mišriuose su pušimi ir ąžuolu želdiniuose pasireiškia panašiu dėsningumu, kaip ir aukščio.

Vidutinis aukščio prieaugis pagal metus pateiktas 3 lentelėje.

3 lentelė. Eglės vidutinis metinis prieaugis 2007–2016 m.

Metai	Metinis prieaugis(cm) pagal metus									Bendras prieaugis,
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	

										cm
2007	23±0,8	17±0,9	16±0,9	21±1,1	29±0,9	39±0,8	37±0,8	36±0,9	55±0,9	273
2008			28±0,8	26±1,0	31±1,0	35±1,1	42±0,9	50±0,8	66±0,9	278
2009			16±0,9	15±0,9	31±0,9	32±0,8	35±0,9	36±0,8	52±0,9	217
2010				25±1,1	24±0,9	33±1,0	36±0,9	44±0,9	56±1,3	218
2011					20±1,6	20±1,0	29±1,0	32±1,1	46±1,1	147
2012						35±0,9	30±1,0	23±0,8	46±1,1	134
2013							23±1,0	25±0,8	35±1,1	83
2014							21±0,9	21±0,9	35±0,9	78
2015								16±0,8	23±1,0	49
2016									17±0,8	17

Pirmais – antrais metais po pasodinimo prieaugis į aukštį siekia 15–20 cm, augimas suintensyvėja pradėjus formuotis jaunuolynui, 6–8 metais prieaugis į aukštį yra 50–70 cm. Metinis aukščio prieaugis įvairuoja priklausomai nuo amžiaus ir augavietės, tačiau nuokrypia neesminiai. Maksimalus metinis aukščio prieaugis nustatytas 2016 metais, todėl galima teigti, kad 8 metų eglės želdiniai aukščio prieaugio kulminacijos dar nepasiekę.

Išvados

1. Pagal želdinių apskaitą pirmais pasodinimo metais vidutiniškai prigijo 91proc. eglės želdinių, bendras želdinių tankis – 2,97 tūkst. vnt./ha. Želdinimo darbų kokybė visais atvejais įvertinta kaip gera.
2. Įvertinus eglės augimą į aukštį, nustatyta, kad geriau eglės auga Nc ir Lc augavietėse, kur vidutinis aukštis 2,8 m. Eglės aukštis Lb ir Ld augavietėse mažesnis (2,5–2,6 m) ir patikimai skiriasi nuo c trofotopo augaviečių. Tarp Lb ir Ld augaviečių aukščių skirtumai neesminiai. Eglės augimas į aukštį, nors ir priklauso nuo augavietės sąlygų, tačiau artimose pagal trofiškumą augavietėse skirtumai nereikšmingi. Augaviečių įtaka eglės augimui į skersmenį didesnė nei į aukštį.
3. Metinis aukščio prieaugis įvairuoja priklausomai nuo amžiaus ir augavietės, tačiau nuokrypia neesminiai. Maksimalus metinis aukščio prieaugis nustatytas 2016 metais, todėl galima teigti, kad 8 metų eglės želdiniai aukščio prieaugio kulminacijos dar nepasiekę.
4. Nustatyta, kad mišrinimas su kitomis medžių rūšimis eglės augimui želdiniuose esminės įtakos neturi.

Literatūra

1. Gradeckas A., Malinauskas A. 2005. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. Monografija. Lietuvos miškų institutas. Kaunas, 403 p.
2. Kairiūkštis L., Malinauskas A. 2003. Eglės želdinių pradinio tankumo ekonominis vertinimas. Miškininkystė, Nr.1 (53):14-21.
3. Lietuvos miškų ūkio statistika 2012. Valstybinė miškų tarnyba. Kaunas. 184 p.
4. Malinauskas A., Urbaitis V. 2014. Kaip palengvinti miško želdinių ir žėlinių priežiūrą. Mūsų girios, Nr. 1-P.16-17.
5. Malinauskas A., 2008. Miško želdinių pradinis tankumas. Monografija. – Kaunas. 232 p.
6. Malinauskas A., Suchotskas V. 2012. Dirvos paruošimas miško želdiniams kirtavietėse. Mūsų girios, Nr.7- P.8-10.
7. Malinauskas A., Urbaitis G., Juodvalkis A., 2008. Miško žėlimas laikinai užmirkstančių derlingų dirvožemių kirtavietėse. Miškininkystė, Nr.2(64), 24-29
8. Malinauskas A., Sadauskienė L., 2012. Miško atkūrimas derlingų augaviečių miškuose. Mūsų girios, Nr. 2-P.16-17.
9. Mažeikių miškų urėdijos miškotvarkos projektas (2007–2016 m.). Valstybinis miškotvarkos institutas. 2007
10. Mikšys V. 2013. Girių augaviečių eglynų savaiminių transformacijų dėsninumas. Pranešimas konferencijoje „Agrariniai ir miškininkystės mokslai: naujausi tyrimų rezultatai ir inovatyvūs sprendimai. Nr.3.
11. Karazija S. 2015. Optimalus miškingumas ir/ar optimali rūšinė medynų sudėtis. Mūsų girios, Nr.12 – P.13-15.

12. Miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatai. Valstybės žinios, 2013, Nr.135-6894.

13. Suchotskas V. 1999. Eglės želdinių vystymasis pradiniam etape, priklausomai nuo miško atkūrimo metodo. Miškininkystė, Nr.2(44):25-33.

FOREST REFORESTATION IN RENAFA FOREST DISTRICT OF MAZEIKIAI FOREST ENTERPRISE

Algimantas MONTVYDAS

Summary

Object of the thesis – growth and evaluation spruce plantations after clear cuttings in period of 2007-2016 years in Renava forest district of Mažeikiai forest enterprise. The aim is to determine the range of qualitative features of Norway spruce. Stands of spruce species dominant (49%), deciduous species pine (23%), birch(22%). The large part (about 80%) of stands grow on overmoistured soils (forest sites Lc, Lb, Ld).

Renava forest district of 2007-2016 reforestation of clear – cut areas 273 ha, artificial (79%) and natural regeneration (21%). Spruce was planted on 192 ha (predominating species -76%), deciduous pine (18%), oak (4%). Spruce plantations in 6-9 year-old clear-cut areas was studied (24 forest survey plots).

It was cleared up, that growth of spruce most important factor soil fertility and moisture. The biggest young spruce average height (2,9m) was established in forest sites Lc, Nc. In Lb, Ld sites height are lower (2,5-2,6m). Site index of spruce growth to the diameter get stronger as compared to height.

90% of all spruce plantations are mixed (with pine, oak, alder, birch). Of mixed spruce growth does not have a noticeable impact, because scheme selected according to requirements.

Plantations of spruce valued good fit for the further formation of the productive, target stands.

Keyword: clear-cut areas, forest site, spruce plantations, evaluation.

Duomenys apie autorių

Algimantas Montvydas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškotyros instituto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: algimantasm@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto prof. dr. Vytautas Suchockas
Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto asist. dokt. Kšištof Godvod

TARPINIO NAUDOJIMO KIRTIMŲ IR RŪŠINĖS SUDĖTIES ĮTAKA KELMINIO PUVINIO IŠPLITIMUI EGLYNUOSE

Andrius KYMANTAS

Santrauka

Duomenys buvo renkami 4 miškų urėdijose, 4 skirtinguose medynų našumo rajonuose. Atsitiktiniu būdu buvo atrinkti 33 skirtingo kirtimų amžiaus eglės poūkio sklypai ir juose išskirta 180 skritulinių barelių. Puvinio išplitimui įvertinti buvo pamatuoti 3502 medžiai. Iš jų 538 buvo skenuoti garsiniu tomografu. Buvo analizuoti tokie abiotiniai ir biotiniai veiksniai, galintys turėti poveikį puvinio plitimo intensyvumui eglėnuose: Krafto klasės, amžiaus, našumo rajono, kirtimų skaičiaus ir eglės dalies medyne. Atlikus regresinę duomenų analizę, sukurtas logistinis modelis puvinio kiekiui medyne prognozuoti. Nustatyta, kad didėjant medyno amžiui, medžio Krafto klasės indeksui, medyne atliktų tarpinio naudojimo kirtimų skaičiui, eglės daliai medyne ir teritorijos, kurioje auga medynas, kontinentalumui, puvinio pažeistų medžių kiekis didėja.

Pagrindiniai žodžiai: eglė, kelminis puvinys.

Įvadas

Eglės mediena vertinama pasaulyje dėl dėl įvairių jos panaudojimo sričių: baldų, stulpų, pabėgių, muzikos instrumentų gamyboje, statybų, celiuliozės pramonėje, šachtų statyboje, kalnakasyboje ir t. t. Svarbi miškininkystės veiklos sritis – Lietuvos eglėnai. Remiantis Lietuvos miškų ūkio statistika (2015), eglėnai užima 20,9 proc. (429,3 tūkst. ha) viso mišku apaugusio žemės ploto.

Pastaruoju laikotarpiu, besikeičiant klimatui ir medžių augimo sąlygoms, tampa vis aktualesnė medžių patologija bei įvairių pažeidimų vertinimas. Ne visos medžių rūšys yra jautrios mechaninėms pažeidimams, o štai eglės yra vienos iš jautriausių (Pawsey, 1971; Froehlich, 1976; Cervinkova, 1980; Dimitri, 1983). Dalis mechaninių pažeidimų atsiranda dėl to, jog medžius drasko gyvūnai, tačiau didžioji dalis – miškininkystės operacijų metu. Lietuvos eglėnuose dažniausiai pasitaikančios medžių kirtimo žaizdos buvo tik žievės nuplėšimas nuo kamieno ar šaknų atidengiant balanas ir tik 17 procentų atvejų buvo aprašyti kaip medienos sluoksnių pažeidimai (Vasiliauskas, 1993). Eglėnuose, kuriuose buvo vykdomi kirtimai, tik 15 procentų visų medžio sužalojimų buvo aptikti aukščiau nei 0,5 m, o daugiau nei 60 procentų medžių buvo pažeisti šaknų kaklelio, t. y. 0,3 m nuo žemės (Vasiliauskas, 1993). Svarbiausia augančių medžių mechaninių pažeidimų pasekmė yra dėmių ar puvinio vystymasis žaizdose (Vasiliauskas, 2001).

Šakninis ir kelminis puviniai yra labai dažni tarp spygliuočių medžių ir sukelia didelių problemų (Bendz Hellgren ir kt., 1998; Pukkala ir kt., 2005; Mattila ir Nuutinen, 2007). Labiausiai paplitusi puvinio rūšis rytų ir šiaurės Europos eglėnuose yra šakninė pintis (*Heterobasidion annosum*). Pirminė patogeno būseną paprastąją eglę pasiekia per šviežiai nukirstus kelmus ar pažeistą medžio paviršių, kai grybelio sporos užkratą platina per orą. Augdama grybiu plinta nuo medžio iki medžio per šaknų kontaktą, ir tai yra vienas iš svarbiausių ligos plitimo būdų paprastųjų eglė ir pušų medynuose (Rishbeth, 1951; Vasiliauskas, 1964; Siepmann, 1988). Kadangi infekcija plinta esant šaknų kontaktui (Rishbeth, 1951; Vasiliauskas, 1964), šaknų ir kelminio puvinio atvejai yra tiesiogiai susiję su didesniu medžių skaičiumi ha. Šakninės pinties atvejai yra dažnesni miškuose, kuriuose auga vien tik paprastosios eglės, palyginus su mišriais miškais (Peri ir kt., 1990). Šiame darbe siekta išsiaiškinti, kokie biotiniai ir abiotiniai veiksniai gali turėti poveikį puvinio išplitimui paprastosios eglės medynuose.

Darbo tikslas – išanalizuoti ūkinės veiklos poveikį kelminio puvinio išplitimui skirtingo gamtinio našumo rajonuose augančiuose eglėnuose.

Uždaviniai

1. Ištirti tarpinio naudojimo kirtimų įtaką kelminio puvinio išplitimo paprastosios eglės medynuose.
2. Ištirti medynų rūšinės sudėties įtaką kelminio puvinio išplitimui paprastosios eglės medynuose.

Tyrimo objektas ir vieta

Įvairaus amžiaus kelminio puvinio pažeisti paprastosios eglės medynai, augantys skirtingose augavietėse ir skirtinguose medynų našumo rajonuose.

Duomenys rinkti 4 skirtinguose medynų našumo rajonuose, 4 miškų urėdijose.

Tyrimų metodika

Duomenys buvo renkami 2014 m. gegužės–rugsėjo mėnesiais. Atsitiktiniu būdu naudojant Excel programos atsitiktinių skaičių generavimo programą 13 girininkijų buvo atrinkti 33 skirtingo kirtimų amžiaus eglės sklypai. Juose sisteminiu būdu buvo išskirta 180 skrituliniai bareliai. Barelio plotas 500 m², spindulys – 12,62 m. Buvo pamatuoti 3502 medžiai. Iš jų 538 buvo skenuoti garsiniu tomografu ARBOTOM. Matuoti visi storesni nei 6 cm skersmens krūtinės aukštyje (1,3 m) medžiai, patenkantys į skritulinį barelį.

Matuoti tokie taksaciniai rodikliai: žerglėmis matuotas skersmuo 1,3 m aukštyje, 2 kryptimis, 1 cm tikslumu; Krafto klasė – I–IV; skenuojamų medžių aukštis matuotas Sunto aukštimačiu, 1 m tikslumu.

Taip pat matuotas medžių atstumas nuo barelio centro matavimo juosta, 5 cm tikslumu; busole matuota medžių padėtis tyrimo barelio atžvilgiu – azimutai, 1 laipsnio tikslumu; žaizdos ir akivaizdus puvinys įvertinti vizualiai. Puvinio pažeistų eglės stiebų vizualizacija gauta tomografu, išdėstant daviklius 3 skirtinguose aukščiuose (0,0 – šaknies kaklelio; 1,0; 2,0 m).

Retrospektyvinė taksacinė informacija apie kiekvieną iš medynų buvo surinkta iš 3 paskutinių miškotvarkų taksoraščių. Informacija apie ūkines priemones ir jų intensyvumą buvo rinkta ūkinių priemonių registravimo žiniaraščiuose.

Tyrimo duomenų analizei naudota logistinė regresija. Puvinio buvimo medžio stiebe tikimybė apskaičiuota pagal formulę.

$$p_{puv} = (1 - (\frac{\exp(b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n)}{1 + \exp(b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n)})) \cdot 100;$$

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ – logistinės regresijos parametrai, x_1, x_2, \dots, x_n – nepriklausomi kintamieji (Krafto klasė, amžius, našumo rajonas, kirtimų skaičius, eglės dalis medyje).

Duomenys apdoroti Arbotom, MS Excel ir Statistica programomis.

Rezultatai ir jų aptarimas

Išanalizavus duomenis nustatyta, kad kelminio puvinio buvimo eglė stiebuose tikimybė priklauso nuo erdvinės medžių padėties medyje, amžiaus, gamtinio našumo rajono, kirtimų skaičiaus ir eglės dalies medyje. Pagal šiuos duomenis sukurtas daugianarės logistinės regresijos modelis puvinio buvimo tikimybei stiebe išreikšti. Modelio parametrai įvertinti ir jų patikimumas pateikti 1 lentelėje.

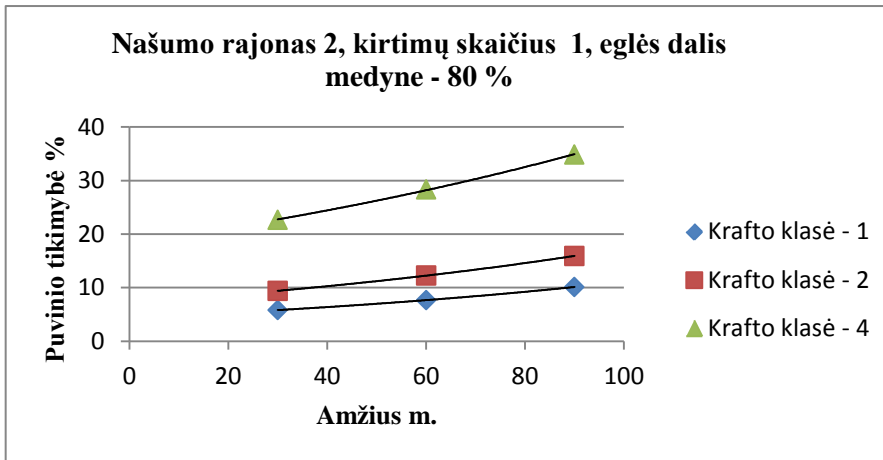
1 lentelė. Daugybinės logistinės regresijos modelio parametrai įvertinti

Statistikos	Parametrai					
	nepriklausomas	Krafto klasė	Amžius	Našumo r.	Kirtimų skaičius	Eglės dalis medyje
Įvertis	5,458721	-0,5193089	-0,01000446	-0,5296426	-0,5115761	-0,03550804
Standartinė paklaida	1,264365	0,1855475	0,01112017	0,1643424	0,1607971	0,0607766
t(531)	4,317362	-2,798792	-0,8996683	-3,222799	-3,1815	-0,5842386
p-lygis	1,88437E-05	0,005315898	0,3687046	0,001347358	0,001550804	0,5593079
-95%CL	2,97495	-0,8838061	-0,03184938	-0,8524837	-0,8274527	-0,1549001
+95%CL	7,942492	-0,1548116	0,01184046	-0,2068015	-0,1956995	0,08388405
Waldo χ^2	18,63961	7,833236	0,8094031	10,38643	10,12194	0,3413348
plygis	1,58379E-05	0,005132488	0,3683035	0,001270717	0,001466544	0,5590639

Gamtinio našumo rajonas, medyje vykdytų kirtimų skaičius ir erdvinė medžių padėtis statistiškai patikimai lemia puvinio buvimo stiebe tikimybę ($p < 0,05$). Medyno amžiaus ir rūšinės sudėties poveikio reikšmingumas puvinio buvimo stiebe tikimybei nereikšmingas ($p > 0,1$). Nepaisant mažo amžiaus ir rūšinės sudėties veiksnių reikšmingumo, kelminio

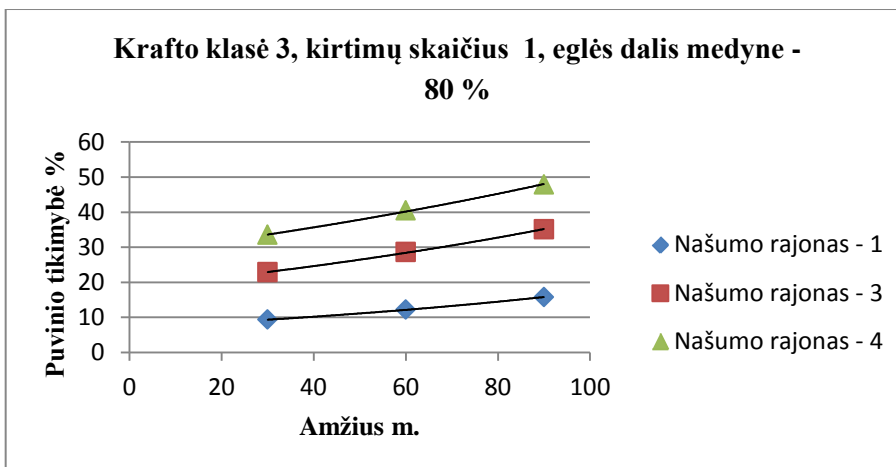
puvinio buvimo stiebe tikimybės kitimo dėsningumai neprieštarauja kitų autorių gautiems rezultatams (Žemaitis ir Stakėnas, 2016). Didėjant medyno amžiui ir eglės daliai, kelminį puvinį turinčių medžių kiekis didėja. Norint pasiekti minėtų modelio veiksnių reikšmingumą, vertėtų didinti tyrimuose naudotą imtį, kad esant dideliame atsako kintamumui būtų užtikrintas patikimas rezultatas.

Puvinio buvimo stiebe tikimybė priklauso nuo erdvinės padėties medyje, išreikštos Krafto klase (1 pav.). Gerėjant medžio padėčiai kaimynų medžių atžvilgiu, puvinio buvimo stiebe tikimybė mažėja. Labiausiai puvinio paveikti yra užstelti 4 Krafto klasės medžiai. Puvinio apsikrėtimo tikimybės skirtumas tarp pirmos ir antros Krafto klasės neviršija 5 procentinių punktų, o tarp pirmos ir ketvirtos Krafto klasės siekia 20–25 procentinius punktus.



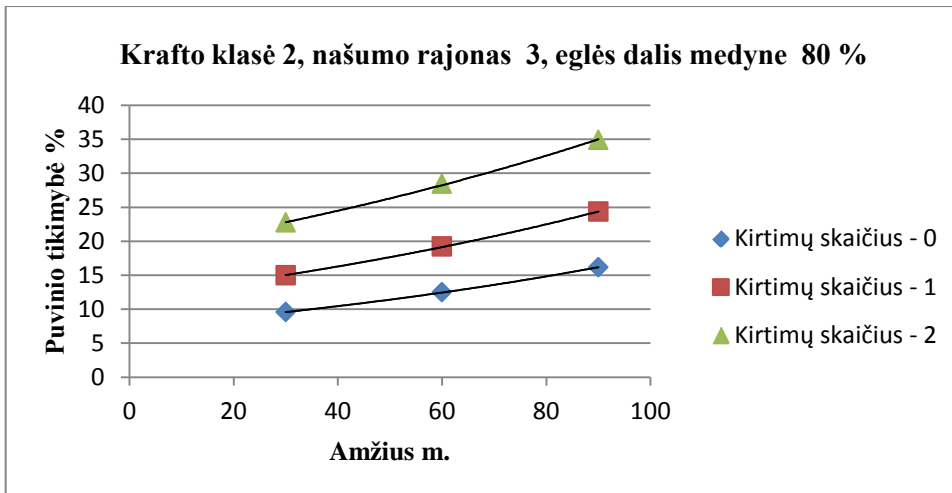
1 pav. Kelminio puvinio buvimo eglų stiebuose tikimybė priklausomai nuo erdvinės padėties medyje

Labiausiai pažeisti yra 3–4 gamtinio našumo rajono eglėnai, kurie auga pereinamojo iš jūrinio į žemyninį klimatą zonoje. Pirmajame našumo rajone vidutiniškai priklausomai nuo amžiaus pažeista 10–15 proc. eglės medžių, ketvirtajame gamtinio našumo rajone pažeista nuo 33 iki 48 proc. medžių (2 pav.).



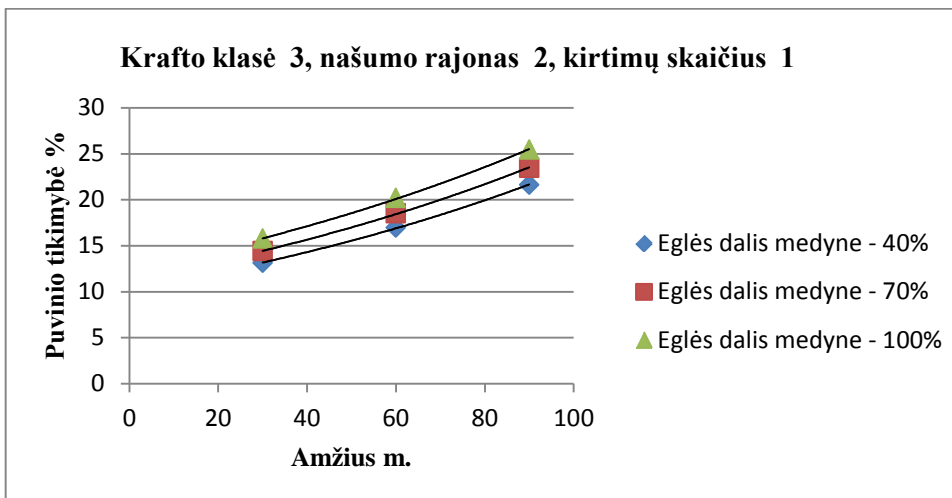
2 pav. Kelminio puvinio buvimo eglų stiebuose tikimybė priklausomai nuo gamtinio našumo rajono

Puvinio priklausomybė nuo vykdytų kirtimų skaičiaus pateikta 3 paveiksle. Modelyje išaldžius Krafto klasę (2), gamtinio našumo rajoną (3), eglės dalį medyje (80 %), buvo išskirta medyje vykdytų kirtimų skaičiaus įtaka puvinio buvimui. Nevykdžius jokių kirtimų medynui esant 30 metų amžiaus, puvinio tikimybė yra 9,6 proc., esant 60 metų amžiaus – 12,5 proc., esant 90 metų amžiaus – 16,2 proc. Kirtimus vykdžius vieną kartą medynui esant 30, 60 ir 90 metų amžiaus, puvinio buvimo tikimybė padidėja atitinkamai iki 15,0, 19,2 ir 24,3 proc. Du kartus atlikus tarpinio naudojimo kirtimus, tikimybė stiebui turėti kelminį puvinį padidėja atitinkamai iki 22,7, 28,4 ir 34,9 proc. Gautas rezultatas patvirtina R. Vasiliausko (2001) pateiktus rezultatus tiriant per žaizdas plintančių puvininių sąsają su ugdymo kirtimų skaičiumi.



3 pav. Kelminio puvinio eglės stiebuose tikimybė priklausomai nuo vykdytų tarpinio naudojimo kirtimų skaičiaus

Kelminio puvinio paplitimo eglynuose priklausomybė nuo eglės dalies medyne nėra akivaizdi (4 pav.).



4 pav. Kelminio puvinio eglės stiebuose tikimybė priklausomai nuo eglės dalies medyne

Skirtumas tarp puvinį turinčių medžių grynų ir mišrių eglynų (4E6 kitos rūšys) tesiekia 5 procentinius punktus. Šis dėšningumas pastebimas visose tirtose amžiaus grupėse. Žymiai didesnį prevencinį mišrumo poveikį eglynuose nurodo P.Žemaitis ir V. Stakėnas (2016). Pagal jų sukurtą modelį skirtumas tarp grynų ir analogišką eglės kiekį turinčių mišrių eglynų puvinio paplitimo dažnis siekia 20 procentinių punktų.

Išvados

1. Puvinio buvimo eglų stiebuose tikimybiniam modelyje statistiškai reikšmingi yra šie abiotiniai veiksniai: Krašto klasė, gamtinio našumo rajonas, atliktų tarpinio naudojimo kirtimų skaičius.
2. Didėjant medžio Krašto klasės indeksui, kelminio puvinio buvimo stiebe tikimybė didėja.
3. Didėjant teritorijos, kuriame auga medynas, kontinentalumui, puvinio pažeistų medžių skaičius didėja.
4. Vykdytą kirtimus platinamas kelminys puvinys. Kuo daugiau tarpinio naudojimo kirtimų buvo vykdyta, tuo puvinio pažeistų medžių skaičius medyne didesnis.

Literatūra

1. Bendz-Hellgren, M. and Stenlid, J., Long-term reduction in the diameter growth of butt rot affected Norway spruce, For. Ecol. Manag., 1995, vol. 74. P. 239-243.

2. Cervinkova, H. 1980 [Problems of wound decay in conifer stands of eastern Europe.] In Proceedings of the 5th International Conference on Problems of Root and Butt Rots in Conifers, Kassel, Germany, August 1978. L. Dimitri (ed.). Hann, Münden. P. 276-282.
3. Dimitri, L. 1983 [Wound decay following tree injury in forestry: establishment, significance and possibilities of its prevention.] Forstw. Cbl. 102. P. 68-79.
4. Froehlich, H.A. 1976 The influence of different thinning systems on damage to soil and trees. *For. Comm. Bull.* 55. P. 102-105.
5. Mattila, U. and Nuutinen, T., Assessing the incidence of butt rot in Norway spruce in southern Finland, *Silva Fenn.*, 2007, vol. 41, no. 1. P. 29-43.
6. Pawsey, R. G. 1971 Some recent observations on decay of conifers associated with extraction damage, and on butt rot caused by *Polyporus Schweinitzii* and *Sparassis crispa*. *Q. J. For.* 65. P. 193-208.
7. Peri, T., Korhonen, K. and Sairanen, A., Occurrence of *Heterobasidion annosum* in pure and mixed spruce stands in southern Finland, *Scand. J. Forest Res.*, 1990, vol. 5. P. 113-125.
8. Pukkala, T., Möykkynen, T., Thor, M., Rönnerberg, J., and Stenlid, J., Modeling infection and spread of *Heterobasidion annosum* in even-aged Fennoscandian conifer stands, *Can. J. Forest Res.*, 2005, vol. 35. P. 74-84.
9. Rishbeth, J., Observations on the biology of *Fomes annosus*, with particular reference to East Anglian pine plantations: 3. Natural and experimental infection of pines, and some factors affecting severity of the disease, *Ann. Bot.*, 1951, vol. 15. P. 221-246.
10. Siepmann, R., Intersterility groups of and clones of *Heterobasidion annosum* isolates from root and butt roots of conifers. *European journal of forest pathology*, 1988, vol. 18. P. 93-97.
11. Valstybinė miškų tarnyba. Miškų ūkio statistika 2015. P. 12-14.
12. Vasiliauskas, A., Šakninė pintis (*Fomitopsis annosa* (Fr.) Bond. Et Sing.) Lietuvos TSR eglynuose ir jos biologijos klausimai, susiję su panaudojimu kovos priemonių prieš ją. Daktaro disertacija, Kaunas: Lietuvos miškų ūkio mokslinio tyrimo institutas, 1964.
13. Vasiliauskas, R. 1993 Wound decay of Norway spruce associated with logging injury and bark stripping. *Proc. Lihuanian For. Res. Inst.* 33. P. 144-156.
14. Vasiliauskas, R., Damage to trees due to forestry operations and its pathological significance in temperate forest: a literature review. *Forestry*, 2001, vol. 74, no. 4. P. 319-336.
15. Žemaitis, P., Stakėnas, V., Ecological Factors Influencing Frequency of Norway Spruce Butt Rot in Mature Stands in Lithuania. *Russian journal of ecology*, 2016, vol. 47, no. 4. P. 355-363.

THE IMPACT OF INTERMEDIATE CUTTING AND SPECIES CONSIST FOR THE OUTSPREAD OF BUTT ROT IN NORWAY SPRUCE STANDS

Andrius KYMANTAS

Summary

The data of the research was collected in 4 State forests enterprises in respect to regions of nature forest productivity. In this study, 33 spruce sub stands of different cutting age were chosen using random selection and 180 different circle barrels were distinguished. 3502 trees were evaluated for the rot spread. 538 of them were scanned using acoustic tomography. The analysis of possible rot spread intensity in spruce stands was based on these biotic and abiotic factors: Kraft class, age, productivity district, number of cutting and proportion of spruce in the stand. After regression data analysis the logistic model to predict the rot amount in the stand was created. The results showed that with the increasing of the stand's age, the tree's Kraft class index, the number of intermediate cutting, the proportion of the spruce in stand and the continentality of the spruce area, the number of rot damaged trees also increases.

Keywords: Norway spruce, butt rot.

Duomenys apie autorių

Andrius Kymantas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: kymantasandrius1@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Edmundas Petrauskas
Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Almantas Kliučius

KAUNO AŽUOLYNO PARKO REKREACINĖS FUNKCIJOS VERTINIMAS

Brigita KOKANKAITĖ

Santrauka

Tyrimai Kauno Ažuolyno parke atlikti apibendrinat paruoštos anketos duomenis, kuri buvo platinama 2016 metais rugsėjo–gruodžio mėnesiais. Įvertinant visuomenės reikmes, šis sociologinis tyrimas (anketinė apklausa) atliktas dviem variantais: popierinių anketų platinimų rekreacinio objekto aplinkos gyventojams bei internetinės apklausos būdu (anketa buvo patalpinta portale www.apklausa.lt). Apklausoje aktyviai dalyvavo tiek vyrai, tiek moterys, tačiau moterų, išreiškusių nuomonę buvo 18,2 proc. daugiau. Dažniausi parko lankytojai yra miesto gyventojai (60,3 proc.), o Kauno rajono gyventojai tesudaro 39,7 proc. Besilankančiųjų Ažuolyno parke tikslas – gamtos ir gryno oro mėgstamumas (36 proc.), susitinka su draugais/pažįstamais (20,2 proc.), mėgsta pasivaikščioti (18 proc.), mėgsta aktyvią veiklą (16,4 proc.), vedžioja augintinį (8,2 proc.) ir 1,2 proc. įvardijo kitą variantą (maršruto namai–darbas dalis, pravažiuoja parką dviračiu ar praeina juo, norėdami keliauti iki miesto centro pėstute). Parke dažniau lankosi jauni 18–29 metų amžiaus respondentai (76,1 proc.), turintys aukštąjį universitetinį išsilavinimą (46,7 proc.). Poilsiautojai bei lankytojai Ažuolyno parko rekreacinės infrastruktūros būklę vertina vidutiniškai, tačiau nemaža dalis apklausos dalyvių (46,7 proc.) rekomenduotų šiame parke apsilankyti ir kitiems.

Pagrindiniai žodžiai: Kauno Ažuolyno parkas, anketinė apklausa, rekreacija, respondentai.

Įvadas

Miškams būdingas didelis daugiafunkciškumas. Miško funkcija – tai miško savybė teikti visuomenei dominantį produktą ar paslaugą: medieną, grybus, uogas, vaistažoles, poilsio galimybę, laukų, dirvų, vandenų apsaugą ir t. t. Miško funkcijos tampa ištekiais, kai jos įgauna visuomeninę vertę, t. y. visuomenė pradeda sąmoningai jomis naudotis (Dieterich, 1953; Deltuvas, 2008).

Tenkindamas ekologines, ekonomines bei socialines visuomenės reikmes, miškas teikia medieną ir kitus miško produktus, taip pat yra esminis ekologinės pusiausvyros faktorius, sudarydamas daugelio gyvūnijos ir augmenijos rūšių buveines, stabdydamas dirvos eroziją, grynindamas orą, kaupdamas anglį biomaseje, kartu mažindamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį atmosferoje, saugodamas gruntinius ir paviršinius vandenis, suteikdamas galimybę žmonėms poilsiauti (Nacionalinė miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 programa, 2012).

Lietuvoje išsamius anketinių apklausų tyrimus 1981 ir 2012 m. atliko prof. E. Riepšas. Jo gauti tyrimų rezultatai rodo, kad metams bėgant kinta gyventojų poilsavimo tikslai ir pobūdis. Tad ypač svarbu išsiaiškinti, kokie patraukliausi objektai lankytojams yra konkrečioje vietovėje konkrečiu laiku, kokie poilsavimo tikslai ir kaip vertinama esama rekreacinė infrastruktūra.

Teikiama socialinė-ekonominė nauda nėra įvertinta dar daugelyje saugomų teritorijų ES šalyse, kaip ir nėra parengtos socialinės-ekonominės naudos apskaičiavimo metodikos. Dėl to kylantys nesutarimai rodo, kad ši aktuali sritis sulaukia per mažai mokslininkų dėmesio, tyrimų ir visuomenės palaikymo.

Darbo tikslas – įvertinti Kauno Ažuolyno rekreacinės funkcijos teikiamą naudą parko lankytojams apklausos metodu.

Uždaviniai

1. Nustatyti lankytojų demografinę charakteristiką ir lankymosi tikslus.
2. Išsiaiškinti lankytojų nuomonę apie parko tvarkymą.
3. Įvertinti parko teikiamos rekreacinės funkcijos ekonominę naudą.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimui atlikti buvo parengtos anketos ir išplatintos Kauno Ažuolyno parko lankytojams bei internetiniame portale www.apklausa.lt. Gausiausi lankytojų srautai – per du įėjimus į parką (nuo Kauno Zoologijos sodo pusės ir nuo S. Dariaus ir S. Girėno skrydžiui atminti paminklo pusės) buvo tinkamiausi apklausiant žmones.

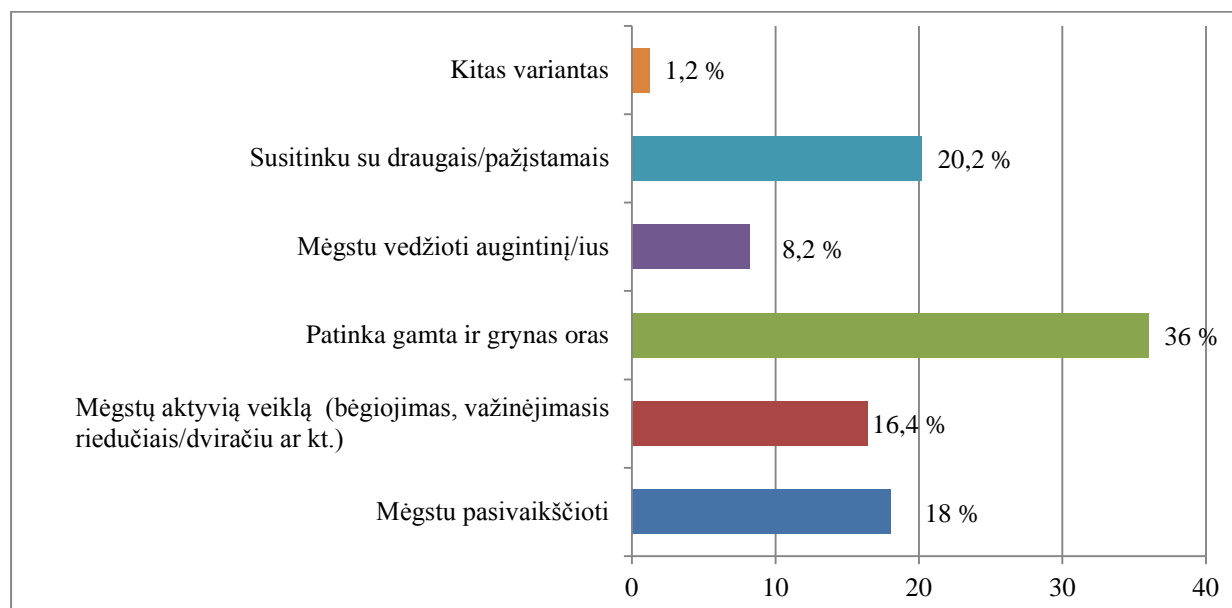
Tyrimų metodika

Tyrimams atlikti pasirinktas anketinės apklausos metodas. Šio metodo privalumas tas, kad anketa yra anoniminė, dėl to atspindi tikrąją respondentų nuomonę ir nereikia didelių lėšų ar darbo sąnaudų. Anketa sudaryta iš trijų dalių: klausimų, skirtų nustatyti respondentų nuomonę apie rekreacinio objekto būklę ir kartu išsiaiškinti poreikius jo naudojimui gerinti, lankymosi parke tikslus ir teikiamos rekreacinės funkcijos ekonominę naudą visuomenei. 2016 metais spalio–gruodžio mėnesiais buvo užpildytos 1000 anketų. Rezultatų analizė atlikta naudojantis Microsoft Excel programa.

Rezultatai ir jų aptarimas

Iš gautų duomenų galima pastebėti, kad Kauno miesto gyventojai (60,3 proc.) dažniau lankosi Ažuolyno parke nei šio rajono gyventojai (39,7 proc.), tokiam rezultatui įtakos turi strateginė parko vieta, kadangi jis yra miesto viduryje, tad rajono gyventojams sunkiau jį pasiekti, nei čia pat gyvenantiems žmonėms.

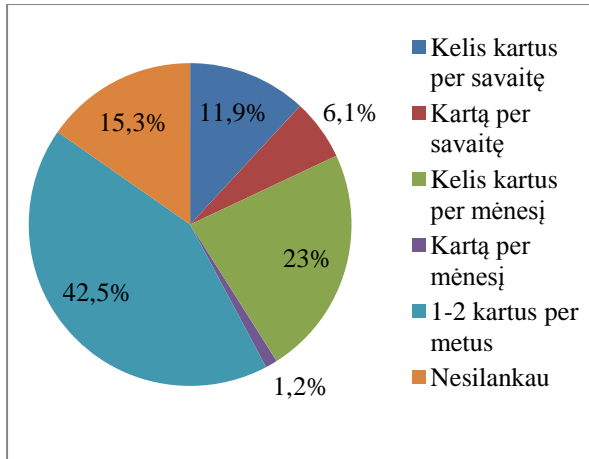
Populiariausia lankymosi šiame parke priežastis, kurią nurodė respondentai, yra mėgavimasis gamta ir grynu oru (1 pav.).



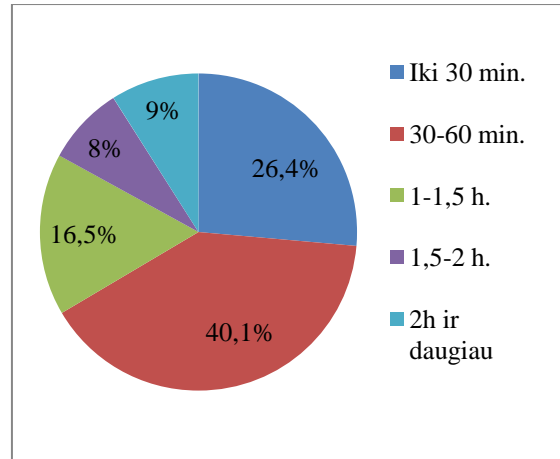
1 pav. Respondentų lankymosi parke ir jame praleidžiamo laiko priežastys

Taigi, anksčiau minėtą praleidžiamo laiko priežastį renka 36 proc. respondentų. Be to, respondentai pabrėžė, jog mielai čia susitinka su draugais/pažįstamais (20,2 proc.) ir tiesiog mėgsta pasivaikščioti (18 proc.).

Ažuolyno parko lankytojai nurodo, kad dažniausiai jame lankosi 1–2 kartus per metus (42,5 proc) ir vieno apsilankymo metu praleidžia 30–60 min (40,1proc.) (2, 3 pav.).



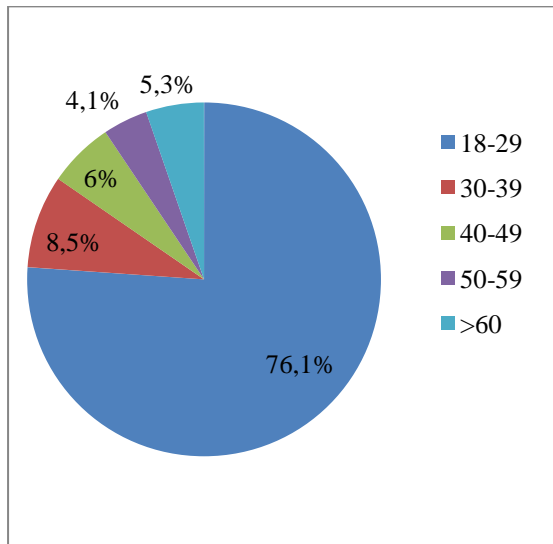
2 pav. Respondentų lankymosi parke dažnumas



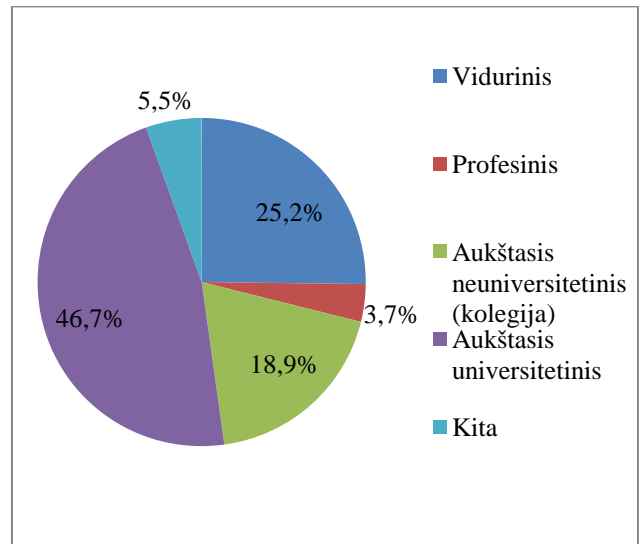
3 pav. Respondentų apsilankymo trukmė

Nemaža dalis respondentų (23 proc.) teigia, jog Ažuolyno parke lankosi kelis kartus per mėnesį, tačiau yra ir tokių, kurie visai nesilanko (15,3 proc.) (2 pav.). Atkeliavusieji į parką jame mielai praleidžia arba pusvalandį (26,4 proc.), arba 1–1,5h (16,5 proc.), yra ir nemaža dalis žmonių, kurie praleidžia net 2h ir daugiau (9 proc.) (3 pav.).

Tyrimo dalyvavo 40,9 proc. vyrų ir 59,1 proc. moterų. Kauno Ažuolyno parką dažniausiai lanko jauni 18–29 metų amžiaus respondentai (76,1 proc.). Vyresnio amžiaus asmenys (daugiau nei 60 metų) parke lankosi retokai (5,3 proc.) (4 pav.).



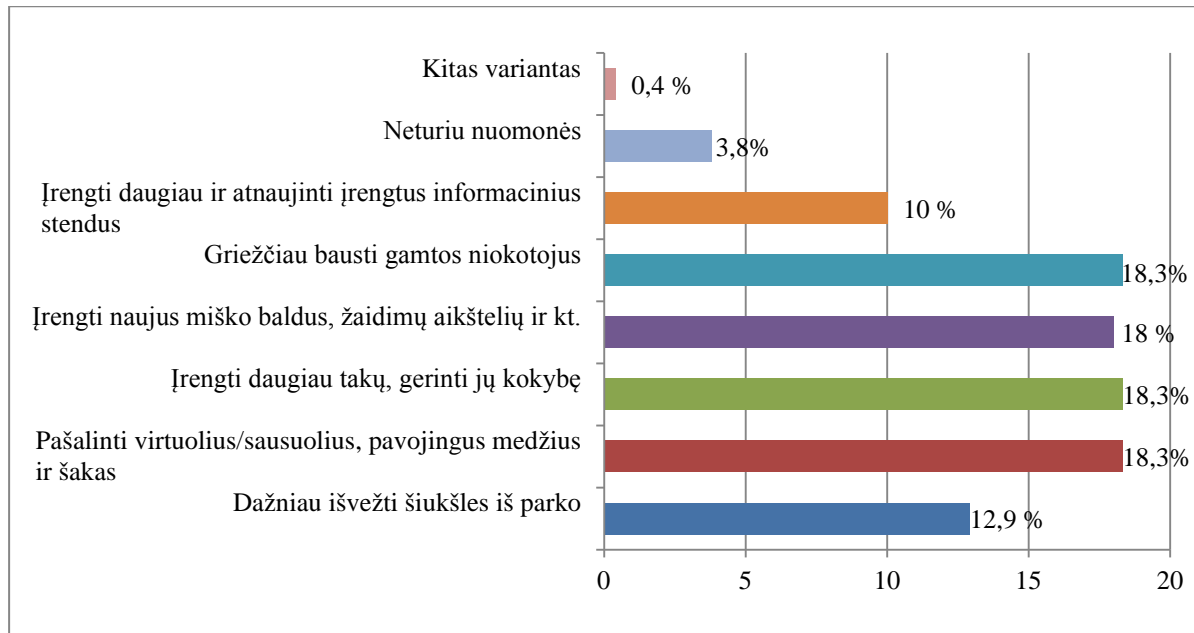
4 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių



5 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

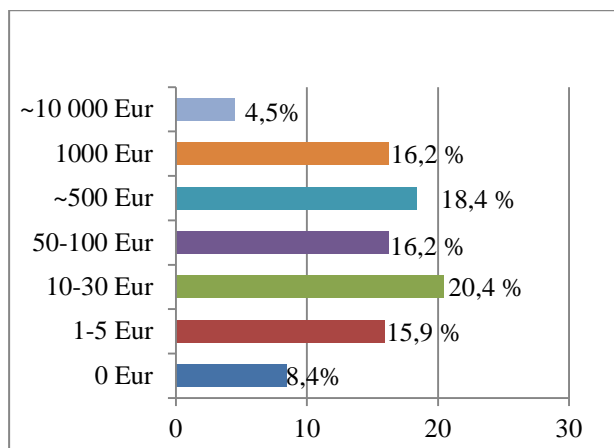
Vertinant parko lankytojų pasiskirstymą pagal išsilavinimo lygį nustatyta, jog daugumą (65,6 proc.) sudaro asmenys, turintys aukštąjį išsilavinimą (5 pav.).

Parko lankytojai mano, jog jis prižiūrimas vidutiniškai. Tai leidžia daryti išvadas, kad yra ką patobulinti ir tvarkyti, norint pagerinti jų poilsį, laisvo laiko praleidimo galimybes. Parko vertinimą galima paaiškinti tuo, jog žmonės, lankydamiesi čia, pasigenda tvarkos. Lankytojai siūlo pašalinti virtuolius/sausuolius, pavojingus medžius ir šakas (18,3 proc.), įrengti daugiau takų, gerinti jų kokybę (18,3 proc.), griežčiau bausti gamtos niokotojus (18,3 proc.), 18 proc. sako, jog reikėtų įrengti naujus miško baldus, žaidimų aikšteles ir kt., 12,9% sako, kad reiktų dažniau išvežti šiukšles iš parko, 10% respondentų mano, kad reikėtų įrengti daugiau ir atnaujinti įrengtus informacinius standus, o likusi dalis asmenų arba neturi nuomonės (3,8 proc.), arba nurodė kitus variantus (0,4 proc.) – prižiūrėti veją šalia takų, pagerinti apšvietimą, įrengti vaizdo kameras, pasodinti daugiau ažuolų, įrengti daugiau įvairesnės paskirties standų, įrengti tualetus, vandens atsigerimo vietas, pležo tinklinio aikšteles bei atitvarus šunims lakstyti (6 pav.).

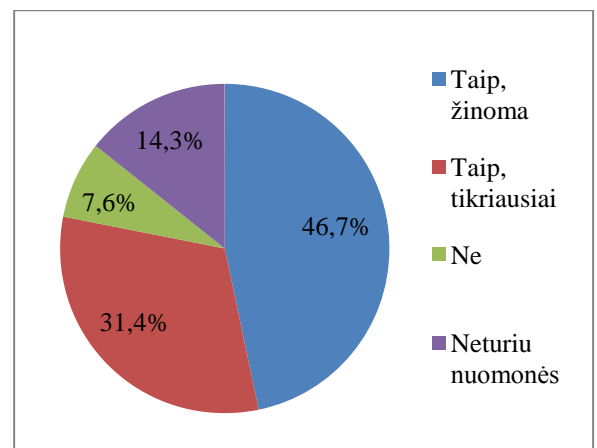


6 pav. Respondentų išvalgos apie parko tvarką

Norint sužinoti, kiek respondentai sutiktų papildomai skirti lėšų iš jau sumokamų mokesčių sumos, buvo prašoma patiems įrašyti jų manymu teisingą sumą (Eur/metus). Daugiausiai respondentai pasisakė už 10–30 Eur (20,4%) papildomai skiriamą sumą parkui prižiūrėti ir tvarkyti (7 pav.).



7 pav. Respondentų siūlomos sumos (Eur/metus)



8 pav. Respondentų rekomendacijos

46,7 proc. parko lankytojų tikrai siūlytų apsilankyti jame ir kitiems, 31,4 proc. sako, kad tikriausiai rekomenduotų apsilankyti, o likusieji 21,9 proc. arba neturi nuomonės, arba šio parko kitiems žmonėms nerekomenduotų.

Išvados

1. Šiame parke aktyviausiai lankosi jauni 18–29 metų, turintys aukštąjį išsilavinimą respondentai. Populiariausi laisvo laiko praleidimo būdai parke yra grynas oras ir mėgavimasis gamta, susitikimų vieta su bičiūliais, taip pat puiki vieta pasivaikščiojimams ar aktyviai veiklai (bėgioti, važinėti riedučiais/dviračiu), gera vieta vedžioti augintinius.
2. Kauno Ažuolyno parką lankytojai vertina vidutiniškai, kadangi jų nuomonė yra dar ką nors sutvarkyti, patobulinti, pavyzdžiui, griežčiau bausti gamtos niokotojus, pašalinti virtuolius/sausuolius, pavojingus medžius ir šakas, įrengti daugiau takų ir gerinti jų būklę, taip pat dažniau išvežti šiukšles iš parko, įrengti daugiau naujų miško baldų, žaidimų aikštelių ir pan.
3. Parko teikiama nauda visuomenėi nėra apmokestinta, tad ekonominę naudą tiesiogiai iš jame besilankančių žmonių sunku nustatyti.

Literatūra

1. Deltuvus R. 2008. Miškonaudos teoriniai pagrindai. Kaunas, Akademija. P. 11–19.
2. Dieterich V. 1953. Forst –Wirtschaftspolitik. Verlag Paul Parey. P. 398.
3. Riepšas E. 2007. Rekreacinė miškininkystė. Kaunas: Akademija. P. 255.
4. Riepšas E., Armaitienė A., Naureckaitė V. ir kt. 2012. Rekreacijos reikmės Lietuvos miškuose. Miškininkystė. Nr. 2 (72). P. 38–46.
5. Dėl nacionalinės miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 programos, 2012. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas: 2012 m. gegužės 23 d., Nr. D – 569. [žiūrėta 2016–11–10]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt>

KAUNAS AŽUOLYNAS PARK RECREATIONAL FUNCTION ANALYSIS

Brigita KOKANKAITĖ

Summary

Analysis in Kaunas Ažuolynas park is accomplished by generalizing survey questionnaires data which were given to people in 2016 from September to December. By evaluating community needs this social survey is realized by using two methods: by distributing paper questionnaires to people in recreational habitat and by questionnaire, which was available on internet(questionnaire was set up on www.apklausa.lt site). In survey participated men and women, however there is 18,2% more women who expressed their opinion. In Ažuolynas park the most frequent visitors are the city residents (60,3%) and the less frequent ones are the residents of Kaunas countryside (39,7%). Ažuolynas visitors goals in park – to be in nature and it's fresh air (36%), to meet friends/acquaintances (20,2%), to take a walk (18%), to engage in physical activities (16,4 %), to take their pets for a walk (8,2%) and 1,2% respondents answered other goals (to commute from home to work in city center on bike or on foot). 76,1% of park visitors are 18-29 years old and 46,7% of all visitors have higher education.

Keywords: Kaunas Ažuolynas park, survey questionnaire, recreation, respondents.

Duomenys apie autorių

Brigita Kokankaitė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: brigitakokankaite@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto lekt. Gintautas Činga
Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto dr. lekt. Marius Kavaliauskas

PAPRASTOSIOS PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) LIETUVOS POPULIACIJŲ PALIKUONIŲ MEDIENOS KIETUMO IR MEDIENOS TANKIO BEI RYŠIO TARP ŠIŲ POŽYMIŲ NUSTATYMAS BANDOMUOSIUOSE ŽELDINIUOSE

Sonata MAKŪNAITĖ, Adomas STONCELIS

Santrauka

Matavimai buvo atlikti 1983 m. serijos paprastosios pušies penkiuose bandomuosiuose želdiniuose. Įvertintos 9 pusiausių šeimos kiekvienuose želdiniuose, besiskiriančios medienos kietumu. Buvo paimti medienos gręžinėliai 1,3 m aukštyje iš 15 kiekvieno šeimos medžių. Išdžiovinti gręžinėliai buvo priklijuoti prie medinio padėklo ir nušlifuojami. Šlifavimo kokybė tikrinama mikroskopu. Rievių pločiui, tankiui bei struktūrai vertinti naudota Win Dendro ir Lignostation dendrochronologinė įranga su kompiuterine programa Ligno Station 2.30. Nustatyta, kad vidutinis paprastosios pušies metinis rievės plotis daugiausia priklauso nuo augavietės derlingumo ir nuo skalsumo, kuris didėja mažėjant derlingumui dėl lėtesnio želdinių augimo tempo. 33 metų amžiaus Na, Nb ir Nc augavietėse vidutinis metinis rievės plotis kito nuo 1,76 mm iki 2,67 mm. Medienos tankis didžiausias buvo Nb augavietėje (441 kg/m^3) ir nežymiai mažėjo augavietės derlingumo didėjimo kryptimi (iki 391 kg/m^3). Nustatytas tiriamų šeimų individualus medienos kietumo paveldėjimo koeficientas buvo 0,32, o šeimos – 0,72. Metinio rievės pločio – atitinkamai 0,11 ir 0,70; medienos tankio – 0,04 ir 0,36. Vieno medžio medienos kietumas koreliavo tik su metinės rievės pločiu (0,18; $p < 0,001$), o šeimos vidurkių – tik su medienos tankiu (0,13). Koreliacija skyrėsi skirtingose augavietėse. Metinis rievės plotis 14 proc. priklausė nuo augavietės ir 5 proc – nuo šeimos. Medienos tankis daugiausiai priklausė nuo augavietės (17 proc.), šeimos įtakos nenustatyta. Medienos kietumui didelę reikšmę turi ne tik augavietė (39 proc.), bet ir pakartojimai želdiniuose.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji pušis, pusiausių šeimos, medienos tankis.

Įvadas

Paprastoji pušis labiausiai paplitusi medžių rūšis, Lietuvoje auganti natūraliai. Jos mediena yra sudaryta iš pluoštų, arba ląstelių, kurios tarsi sukljuotos. Kiekvieno pluošto, ar ląstelės, sienelė sudaryta iš trijų polimerų: celiuliozės, hemiceliuliozės ir lignino. Paprastosios pušies mediena yra labai nevienalytė. Ankstyvosios ir vėlyvosios medienos ląstelių struktūra skiriasi, ir tai turi įtakos medienos tankiui. Paprastosios pušies medienos tankumas greitai didėja iki 15 metų ir stabilizuojasi esant brandaus amžiaus (Persson ir kt., 1995). Mažiausias medienos tankis yra prie medžio šerdies, o tostant nuo jos didėja. Sausesnėse augavietėse augančių medžių ląstelės kamiene yra mažesnės negu augančių šlapijoje vietoje. Ląstelės Didesnės kamieno negu šakų ląstelės. Tankumas didėja vidutiniškai pirmus du dešimtmečius, o vėliau pradeda mažėti. Metinės rievės plotis sparčiai didėja pirmaisiais medžio gyvavimo metais ir sumažėja daugiau ar mažiau per vėlesnius dešimtmečius, pagrindinis pokytis atsiranda ankstyvoje, o ne vėlyvoje medienoje. Taip pat medžių metinių rievių plotis priklauso nuo klimato ir ne klimato veiksnių. Ne klimato veiksniai gali būti šie: senėjimas, gaisrai, ligos, gyvūnų nugraužimai, medyno tankumas, medžio laja ir defoliacija, taip pat medžių konkurencija medyne. Rievė gali būti siauresnė kitais metais, jei turi labai daug vaisių. Paprastai nuolatiniai metinių rievių pločio ir tankumo pokyčiai yra senėjimo požymis. Kai kurių medžių senėjimo procesas gali būti paveiktas ir išorinių ekologinių faktorių. Medžių, augančių sausose vietovėse, rievių plotis priklauso nuo kritulių kiekio, tačiau didesnę įtaką turi ne kritulių kiekis, o jų dažnumas (Rigling ir kt., 2001). Medžių rievės formuojasi nuo birželio iki rugsėjo šiaurinėje planetos dalyje, nuo lapkričio iki sausio – pietinėje. Medienos kietumas atspindi ilgaamžiškumą. Jis reikalingas, kad mediena būtų atspari spaudimui. Jauno amžiaus medienos mažesnis kietumas dėl ląstelių sienelių savybių, lyginant su brandžia mediena (Mathew A. Leitch, 2008). Sausos medienos kietumas didesnis negu žalios medienos. Kietumas didėja, didėjant lignino kiekiui besivystančiose ląstelėse (Gindl ir kt., 2002). Medienos tankis ir kietumas priklauso nuo augimo sąlygų – augavietės. Tankumas ir medienos kietumas gali būti padidintas, užpildant medienos ertmes sakais (W. Dale Ellis, J. L. O'dell, 1999).

Darbo tikslas - nustatyti paprastosios pušies Lietuvos populiacijų palikuonių medienos kietumą ir tankį bei koreliaciją tarp šių požymių, taip pat medienos tankio priklausomybę nuo augavietės.

Uždaviniai

1. Nustatyti paprastosios pušies Lietuvos populiacijų palikuonių medienos kietumą ir tankį.
2. Nustatyti medienos kietumo ir medienos tankio pavaldumą ir priklausomybę nuo augavietės.
3. Nustatyti ryšį tarp medienos kietumo ir medienos tankio.

Tyrimo objektas ir vieta

1983 m. serijos paprastosios pušies bandomieji želdiniai (1 lentelė) buvo įveisti skirtinguose gamtiniuose rajonuose (1 pav.). Bandomai atlikti Aleksandro Stulginskio universitete, „Nemuno“ slėnio laboratorijoje.

1 lentelė. Paprastosios pušies populiacijų palikuonių eksperimentiniai želdiniai, įveisti 1983 metais

Miškų urėdija	Girininkija	Miško gamtinis rajonas	Plotas, ha	Augavietė	Dtg
Druskininkų	Latežerio	4B	2,0	<i>Cladoniosa</i>	Nal
Ignalinos	Vaišniūnų	2B	1,5	<i>Cladoniosa</i>	Nal
Veisiejų	Kapčiamiesčio	4B	2,5	<i>Vaccinio-myrttillosa</i>	Nbl
Šilutės	Žemaitkiemio	3	1,5	<i>Oxalidosa</i>	Ncl
Nemenčinės	Purviniškių	2B	1,5	<i>Myrttillo-oxalidosa</i>	Ncl



1 pav. 1983 metų serijos paprastosios pušies tiriamų populiacijų ir jų palikuonių bandomųjų želdinių išsidėstymas

Tyrimų metodika

Tyrimui buvo pasirinktos 5 paprastosios pušies populiacijos: Druskininkų m. u. Latežerio g-joje, Ignalinos m. u. Vaišniūnų g-joje, Veisiejų m. u. Kapčiamiesčio g-joje, Šilutės m. u. Juknaičių g-joje ir Nemenčinės m. u. Purviniškių g-joje. Augavietės želdiniuose atitinkamai yra tokios: Na, Na, Nb, Nc, Nc. Atrinktos 9 šeimos, tarpusavyje besiskiriančios pagal medienos kietumą.

Buvo paimti medienos gręžinėliai 1,3 m kamieno aukštyje. Naudojamas Preslerio grąžtas. Gręžta P→Š kryptimi. Iš kiekvienos šeimos buvo paimta po 15 medžių gręžinėlių. Vėliau mėginiai džiovinami. Išdžiovinti gręžinėliai buvo klijuojami prie medinio padėklo ir šlifuojami. Šlifavimo kokybė buvo tikrinama mikroskopu.

Rievių pločiui, tankiui bei rievių struktūrai vertinti naudota Win Dendro ir Lignostation dendrochronologinė įranga su kompiuterine programa Ligno Station 2.30. Matavimo tikslumas – 0,001 mm. Nustatomas medžių radialusis prieaugis ir medienos tankis per visą medžio augimo laikotarpį (nuo to amžiaus, kai medis buvo pasiekęs 1,3 m aukštį, iki gręžinėlio paėmimo). Buvo išmatuotas metinės rievės vidutinis, minimalus ir maksimalus medienos tankis, vėlyvosios/ankstyvosios medienos tankis, vėlyvosios/ankstyvosios rievių plotis ir santykis.

Variacijų komponentai apskaičiuoti pagal modelį:

$$y_{ijlm} = \mu + d + b(t)_{ij} + t_j + f(p)_{lm} + \varepsilon_{ijlm} ;$$

čia y_{ijlmm} – n -tojo medžio iš l -osios šeimos požymio reikšmė, μ – viso bandymo vidurkis, d – skersmens fiksuotas efektas kaip kovariata, $b(t)_{ij}$ – i bloko atsitiktinis efektas j bandymo metu, t_j – j bandymo atsitiktinis efektas, $f(p)_{lm}$ – l šeimos atsitiktinis efektas m populiacijoje, ε_{ijlmm} – atsitiktinė paklaida.

Individualūs paveldėjimo koeficientai apskaičiuoti pagal formulę (Falconer, 1989):

$$h_a^2 = \frac{4 \cdot \sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_e^2};$$

čia σ_f^2 – šeimos variacijos komponentas;
 σ_e^2 – paklaidos komponentas.

Šeimos paveldėjimo koeficientai apskaičiuoti pagal formulę (Fins ir kt., 1992):

$$h_s^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_e^2 / n};$$

čia n – vidutinis medžių skaičius šeimoje.

Ryšų tarp medienos kietumo (medienos kietumas buvo įvertintas ankstesniais metais prietaisu PILODYN 6J), tankiui bei rievės pločiui įvertinti buvo apskaičiuoti Pirsono koreliacijos koeficientai.

Skaiciuota naudojant SAS (9.4 versija) statistinį paketą (PROC MIXED, PROC CORR analizės) bei MS EXCEL programą.

Rezultatai ir jų aptarimas

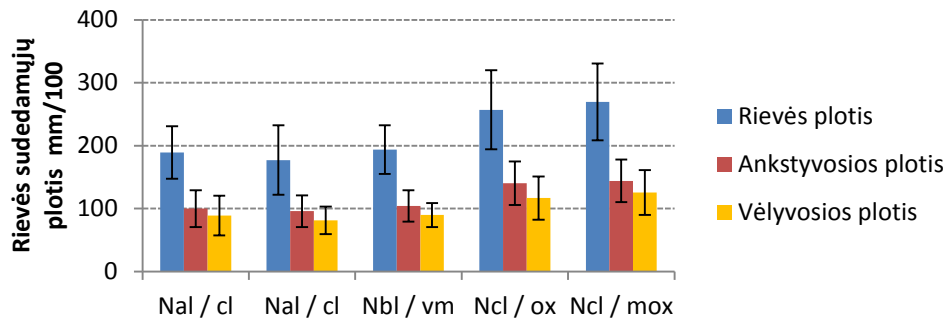
Duomenų analizė parodė, kad vidutinis paprastosios pušies metinis rievės plotis daugiausia priklauso nuo augavietės derlingumo ir nuo skalsumo. Skalsumas yra didesnis mažesnio derlingumo augavietėse, nes dėl lėtesnio želdinių augimo želdiniai retinasi taip pat lėčiau. Augavietėse Na, Nb ir Nc vidutinis metinis rievės plotis 33 metų amžiaus Lietuvos populiacijų palikuonių želdiniuose kito nuo 1,76 mm iki 2,67 mm (2 paveikslas). Kaip ir vidurkiai, standartiniai nuokrypiai buvo didesni derlingesnėse augavietėse. Santykis tarp viso metinės rievės pločio bei ankstyvos ir vėlyvos rievės pločio buvo panašus visose tirtose augavietėse.

Akstyvosios medienos tankis nuo vėlyvosios skiriasi vidutiniškai daugiau nei 100 kg/m³ (3 paveikslas). Didžiausias medienos tankis buvo Nb augavietėje (441 kg/m³) ir nežymiai mažėjo augavietės derlingumo didėjimo kryptimi (iki 391 kg/m³). Kerpinėje augavietėje vidutinis medienos tankis taip pat buvo šiek tiek mažesnis. Suomų mokslininkai, tirdami paprastosios pušies sibsų šeimas, nustatė, kad medienos tankio skirtumą daugiausiai lėmė vėlyvosios medienos tankis (Peltola ir kt., 2009). To tyrim metu didžiausias medienos tankis buvo nustatytas mažiausio skalsumo želdiniuose. Mūsų tyrimas dalinai patvirtino suomių mokslininkų gautus rezultatus, tačiau nebuvo galimybės tirti skirtingo tankumo želdinius tose pačiose augavietėse.

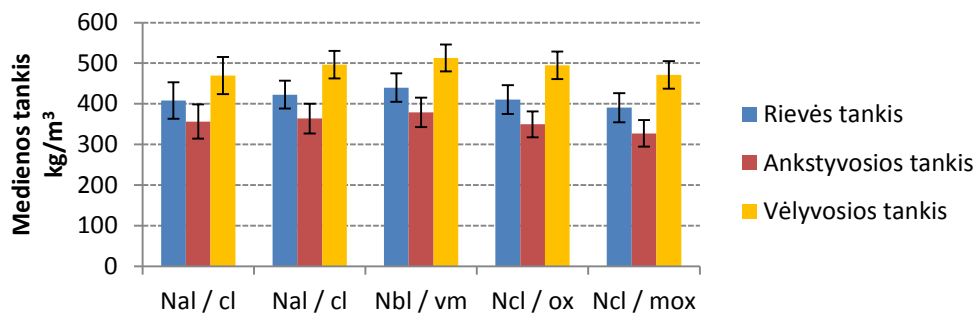
Medienos tankis buvo nustatinėjamas gana tiksliai įrenginiu, tačiau individualus tiriamų šeimų medienos kietumo paveldėjimo koeficientas buvo didesnis ir siekė 0,32 (šeimos paveldėjimo koeficientas buvo 0,72), o medienos tankio – tik 0,04 (šeimos – 0,36). Metinio rievės pločio paveldėjimas buvo panašus kaip ir skersmens, atitinkamai 0,11 (individualus) ir 0,70 (šeimos). Medienos pločio ir tankio paveldėjimo koeficientai buvo didesni derlingesnėse augavietėse.

Vieno medžio medienos kietumas koreliavo su metinės rievės pločiu (0,18; $p < 0,001$) ir su medžio skersmeniu (0,23; $p < 0,001$), o šeimos vidurkių – tik su medienos tankiu (0,13; $p > 0,05$) ir medžio skersmeniu (0,12; $p > 0,05$). Koreliacija skyresni skirtingose augavietėse, tačiau didžiausi koreliacijos koeficientai buvo Nb augavietėje.

Analizuojant įvairių veiksnių variacijos komponentus ir įtakos reikšmingumą buvo nustatyta, kad metinis rievės plotis 14 proc. priklausė nuo augavietės ir 5 proc. nuo šeimos, tačiau šeimos komponento paklaida buvo gerokai mažesnė. Medienos tankis daugiausiai priklausė nuo augavietės (17 proc.), šeimos įtakos nenustatyta. Medienos kietumui didelę reikšmę turi ne tik augavietė (39 proc.), bet ir pakartojimai želdiniuose.



2 pav. Devynių paprastosios pušies pusiausybės šeimų metinės rievės plotis (prie stulpelių pateiktas standartinis nuokrypis)



3 pav. Devynių paprastosios pušies pusiausybės šeimų medienos tankis (rie stulpelių pateiktas standartinis nuokrypis)

Išvados

1. Vidutinis paprastosios pušies metinis rievės plotis daugiausia priklauso nuo augavietės derlingumo ir nuo skalsumo, kuris didėja mažėjant derlingumui dėl lėtesnio želdinių augimo. 33 metų amžiaus Na, Nb ir Nc augavietėse vidutinis metinis rievės plotis kito nuo 1,76 mm iki 2,67 mm.
2. Medienos tankis didžiausias buvo Nb augavietėje (441 kg/m³) ir nežymiai mažėjo augavietės derlingumo didėjimo kryptimi (iki 391 kg/m³). Kerpinėje augavietėje (Na) vidutinis medienos tankis taip pat buvo šiek tiek mažesnis.
3. Nustatytas individualus tiriamų šeimų medienos kietumo paveldėjimo koeficientas buvo 0,32, o šeimos – 0,72. Metinio rievės pločio – atitinkamai 0,11 ir 0,70; medienos tankio – 0,04 ir 0,36.
4. Vieno medžio medienos kietumas koreliavo tik su metinės rievės pločiu (0,18; $p < 0,001$), o šeimos vidurkių – tik su medienos tankiu (0,13). Koreliacija skyrėsi skirtingose augavietėse.
5. Metinis rievės plotis 14 proc. priklausė nuo augavietės ir 5 proc. – nuo šeimos. Medienos tankis daugiausiai priklausė nuo augavietės (17 proc.), šeimos įtakos nenustatyta. Medienos kietumui didelę reikšmę turi ne tik augavietė (39 proc.), bet ir pakartojimai želdiniuose.

Literatūra

1. Falconer, D.S. 1989. Introduction to quantitative genetics (3rd edition). Longman Group Limited, London. 438 p.
2. Fins, L., Friedman, Sh.T. and Brotschol J.V. 1992. Handbook of quantitative forest genetics. Kluwer Academic Publishers. 403 p.
3. Gindl W. Gupta HS. 2002. Cell-wall hardness and Young's modulus of melanine-modified spruce wood by nano-indentation. Comp Part A 33(8). 1141-1145 p.
4. Mathew A. Leitch. 2008. Hardness values for thermally treated black ash. Faculty of Forestry and the Forest Environment Lakehead University 955 Oliver Road Thunder Bay, ON P7B 5E1 Canada.
5. Peltola, H., Gort, J., Pulkkinen, P., Gerendiain, A., Karppinen, J. and Ikonen, V.-P. 2009. Differences in growth and wood density traits in Scots pine genetic entries grown at different spacing and sites. Silva Fennica, 43(3). 339–354 p.

6. Persson, B., Persson, A., Ståhl, E. G. and Karlmat, U. 1995. Wood quality of *Pinus sylvestris* progenies at various spacings. For. Ecol. Managem. 76. 127–138 p.
7. Rigling A., Waldner P.O., Forster T., Bräker O.U., Pouttu A. 2001. Ecological Interpretation of Tree-Ring Width and intraannual density fluctuations in *Pinus sylvestris* on dry sites in the central Alps and Siberia. Canadian Journal of Forest Research, 31 (1). 18-31 p.
8. W. Dale Ellis, J. L. O'dell, 1999. Wood–Polymer Composites Made with Acrylic Monomers, Isocyanate, and Maleic Anhydride. USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, One Gifford Pinchot Drive, Madison, Wisconsin 53705-2398, USA.

WOOD HARDNESS AND DENSITY ASSESSMENT IN SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) POPULATION PROGENY FIELD TRIALS

Sonata MAKŪNAITĖ, Adomas STONCELIS

Summary

9 Scots pine half-sibs families which differ in wood hardness were estimated in series of five field trials established in 1983. Core samples of 15 trees from each family were collected at dbh 1,3 m. Dried core samples were glued and polished. Wood quality was checked under a microscope. Tree-ring width, wood density, tree ring structure was tested by Win Dendro and Lignostation dendrochronological equipment and software Ligno Station 2.30. We found that the average width of Scots pine ring mostly depends on habitat productivity and stocking which increases when productivity decreases because of slower growing of field trials. Mean annual pine ring width decreases from 1,76 mm to 2,67 mm in habitat Na, Nb and Nc at 30 years of growing. The highest wood density was found in habitat Nb (441 kg/m³) and slightly decreased upward direction of habitat productivity (up to 391 kg/m³). Individual heritability for wood hardness was 0.32, family heritability – 0.72. Annual pine rings width respectively 0,11 and 0,70, wood hardness 0.04 and 0.36. Wood hardness at single tree level correlated only with annual pine ring width (0,18), at family level correlated only with wood density (0.13). Correlation varied in different habitats. Annual pine ring width depended on habitat 14% and depended on family 5%. Wood density mostly depended on habitat (17%), the family did not influence the wood density. Wood hardness significantly depended on habitat (39%) and replication of field trials.

Keywords: Scots pine, half-sibs family, wood density.

Duomenys apie autorių

Sonata Makūnaitė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II pakopos studentė
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: smakunaite@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškotyros instituto prof. dr. Virgilijus Baliuckas.
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Lina Straigytė.

JAUNUOLYNŲ AMŽIAUS MAUMEDYNŲ PRODUKTYVUMO ANALIZĖ VĮ PRIENŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE

Mindaugas MILAŠAUSKAS

Santrauka

Medynai buvo matuojami Prienų miškų urėdijos Naujosios Ūtos, Prienų, Meškapielio ir Birštono girininkijose. Išmatuota 12 sklypų, išskirtos 56 laikinos apskaitos aikštelės. Jose išmatuoti 1965 medžiai.

Atlikus matavimus visuose į apskaitą patekusiuose sklypuose ir apibendrinus gautus rezultatus, galima vertinti retinimo amžiaus maumedynų augimą ir jų būklę. Atrinktuose medynuose buvo nustatyta jų sanitarinė būklė, jos priežastys. Taip pat atliktas maumedžio medynų kokybinis ir kiekybinis įvertinimas.

Maumedynuose vyrauja II Krafto klasės maumedžiai, jie sudaro 34,1 proc. ir III Krafto klasės – 33,6 proc. Didžioji dalis maumedžių buvo tiesūs arba nežymiai pasvirę. Geros sanitarinės būklės medžiai sudarė 73,5 proc. Esant blogos sanitarinės būklės medžių buvo nustatinėjamos priežastys. Svarbiausia blogos sanitarinės būklės priežastis buvo stelbimas – 90,3 proc. Tiesių kamienų medžių buvo 84,3 proc. Medynuose vyravo medžiai su plonomis šakomis 94,3 proc. Vidutinis visų Krafto klasių maumedžių aukštis 22,04 m, o vidutiniai skersmenys – 22,6 cm.

Įvadas

Maumedžio gentyje apie 20 rūšių, paplitusių Šiaurės pusrutulyje, daugiausia kalnuose, vidutinio ir atšiauraus klimato zonoje Europoje, Azijoje ir Šiaurės Amerikoje, sudaro didelius miškus (Navasaitis, 2004).

Spartus maumedžių augimas, didelis medynų produktyvumas ir tvarumas pasiekiamas tada, kai jo biologinius poreikius visiškai atitinka dirvožeminės ir klimatinės sąlygos. Maumedžio gentis formavosi kalnuose žemyninio klimato sąlygomis. Tad daugelis jo rūšių reiklūs sausam orui, karštomis vasaroms ir šaltoms žiemoms (Gradeckas, Malinauskas, 2005).

Prisitaikymas prie klimatinė sąlygų leido maumedžiui plačiai paplisti ir už būdingo arealo ribų. Maumedynų taksaciniai rodikliai rodo spartų maumedžių augimą (Jankauskas, 1954).

Lietuvos teritorijoje daugiausia paplitęs europinis maumedis (*Larix decidua* Mill.). Jį aptinkame augantį miškuose ir parkuose, dirbtinai įveistuose medynuose nuo 0,1 iki 3,0 ha ploto, taip pat medžių grupėmis ir pavieniais medžiais miškuose ir sodybose (Jankauskas, 1954).

Maumedžių ūkinė reikšmė nepaprastai didelė. Mediena branduolinė, laikoma vertingiausia iš visų spygliuočių veislių. Labai geros jos fizinės–mechaninės savybės ir ypatingai didelis patvarumas, dėl to dažnai vadinamas šiaurės ąžuolu. Iš žievės gaminamos rauginės medžiagos (Jankauskas 1954).

Medynų našumas – tai medžių stiebų medienos tūris, sukuriamas ploto vienetu per laiko vienetą – metus, dešimt ar per visą apyvartos periodą. Kiekybine prasme jis sutampa su bendrojo einamojo tūrio prieaugiu nagrinėjamu laikotarpiu (Repšys, 1994).

Miškų kadastro duomenimis, didžiausi Lietuvoje maumedynų plotai yra Veisiejų miškų urėdijoje – net 172,1 ha. Taip pat daug maumedynų turi Prienų miškų urėdija – 108,5 ha. Trečioje vietoje pagal maumedynų plotą Dubravos eksperimentinė mokojoji miškų urėdija – 57,4 ha. Mažiausiai maumedynų Kupiškio miškų urėdijoje 0,5 ha.

Pagal 2010 m. Lietuvos miškų kadastro duomenis, vidutinis maumedynų tūris siekia 230m³/ha. Vidutinis Lietuvos maumedynų amžius – 36 metai.

Lietuvos teritorijoje maumedynai užima 748,8 ha. Juose sukaupta 172 tūkst.m³ medienos. Lietuvoje dominuoja 1,0 ha sklypai.

Tyrimų tikslas – nustatyti kartynų amžiaus maumedynų produktyvumą ir tvarumą.

Tyrimų uždaviniai

1. Įvertinti maumedynus dendrologiniu ir dendrometriniu aspektais.
2. Atlikti maumedynų augimo eigos analizę.
3. Įvertinti esamą maumedynų sanitarinę būklę ir nustatyti jos priežastis.

Tyrimo objektas

III – IV amžiaus klasės maumedynai, augantys Prienų miškų urėdijoje.

Tyrimo metodai

Lauko darbai buvo atlikti 2016 m. vegetacijos metu maumedynuose, esančiuose Prienų miškų urėdijos Naujosios Ūtos, Meškapielio, Prienų ir Birštono girininkijose.

Tyrimai buvo atliekami 0,6–1,0 skalsumo maumedynuose. Į apskaitą nepateko 0,3–0,5 skalsumo medynai (dėl mažo tiriamų medžių skaičiaus ir netipiškų augimo sąlygų). Duomenys rinkti tik iš Ia boniteto medynų. Tyrimams buvo pasirinkti jaunuolynų amžiaus medynai, 3–4 amžiaus klasių, augantys Ne augavietėje. Medynų rūšinė sudėtis 9–10 M.

Kiekviename tiriamajame medyne sisteminiu būdu buvo išskirtos laikinos skritulinės apskaitos aikštelės, 400 m², spindulys – 11,29 m.

Visos apskaitos aikštelės buvo išdėstomos vienodais atstumais priklausomai nuo miško sklypo ploto kas 50–100 m.

Minimalus apskaitos aikštelių skaičius medyne buvo nustatytas atsižvelgiant į Miško želdinių ir žėlinių apskaitos ir vertinimo metodikos (2015) reikalavimus.

Norint įvertinti našius Lietuvos maumedynus dendrologiniu, dendrometriniu aspektais, kiekvienoje apskaitos aikštelėje buvo matuojami visi storesni nei 8 cm 1,3 m aukštyje medžiai (žali ir sausuoliai), vadovaujantis Nacionalinės miškų inventorizacijos metodika (2012).

Tyrimo metu kiekvienoje skritulinėje apskaitos aikštelėje buvo nustatoma maumedžių rūšis. Nustatomi kiekvieno į apskaitos aikštelę patekusio medžio parametrai:

- aukštis – 0,5 m tikslumu, matuojama Suunto aukštimačiu;
- skersmuo – 1,0 cm tikslumu, 1,3 m aukštyje, 2 kryptimis, matuojamas žerglėmis;
- medžių būklė (1–3 balai) ir jos priežastys, nustatoma vizualiniu būdu;

Papildomai vizualiai nustatoma:

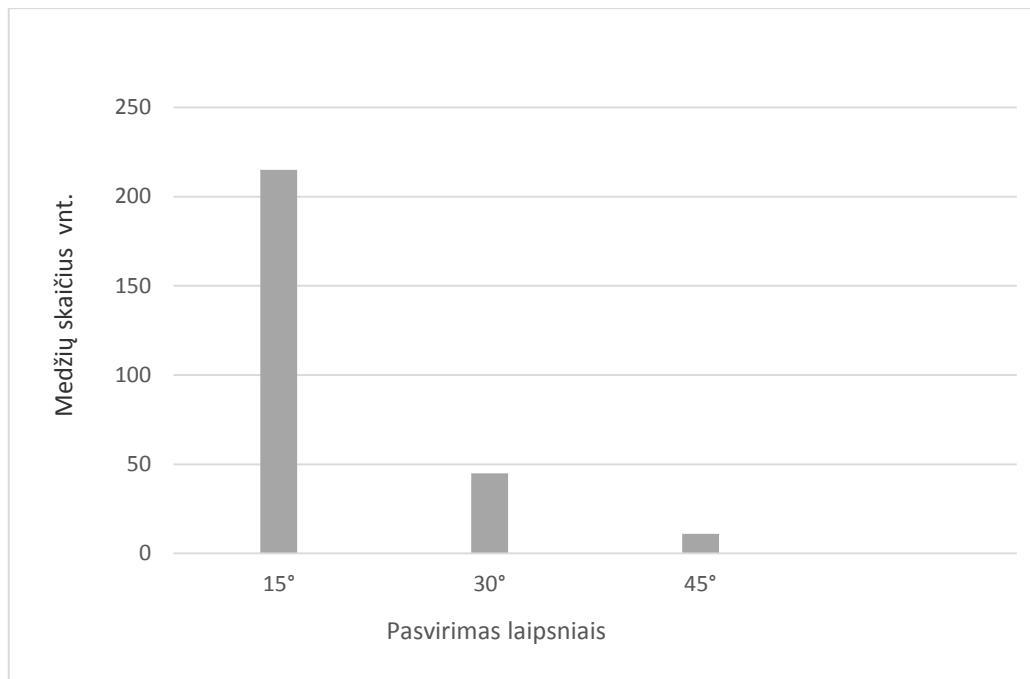
- Krafto klasė – (I–V) ;
- kreivumas (1–3 balai) ;
- kreivumo pobūdis (priekelminis išlinkimas, lankas, zigzagas, kreivumas lajoje) ;
- šakų storis (1–3 balai) ;
- kamienų pasvirimas kas 15°;

Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimai atlikti 12 sklypų, išskirtos 56 laikinos apskaitos aikštelės, kuriuose įvertinti 1965 medžiai.

Atlikus matavimus visuose į apskaitą patekusiųose medynuose ir apibendrinus gautus rezultatus, galima vertinti apie maumedžio jaunuolynų (20–40 m.) augimą ir jų būklę.

Buvo vertintas maumedžių pasvirimas. Apibendrinus rezultatus nustatyta, kad 82,6 proc. (1289 vnt.) medžių buvo tiesūs. Dėl vienokių ar kitokių priežasčių 17,4 proc. (271 vnt.) medžių buvo pasvirę. 15° buvo pasvirę 79,3 proc. (215 vnt.) medžių, 30° – 16,6 proc. (45 vnt.) ir 45° buvo pasvirę 4,1 proc. (11 vnt.) medžių (1 pav.)

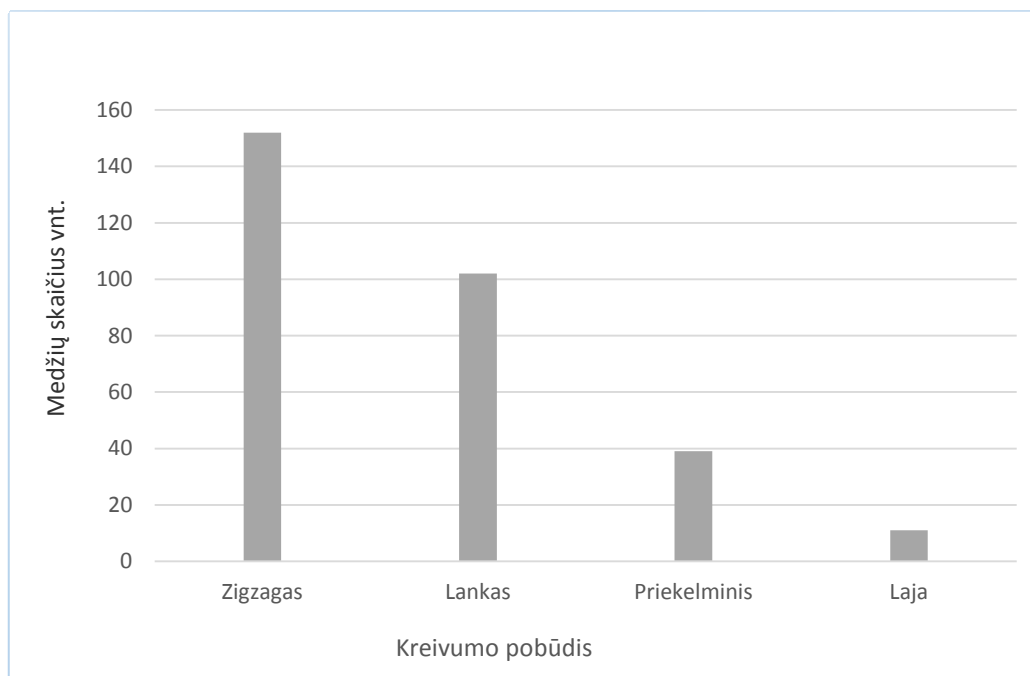


1 pav. Maumedžių kamienų pasvirimas laipsniais

Atlikus išskirtose laikinose apskaitos aikštelėse augančių maumedžių analizę pagal šakų storį nustatyta, kad didžiąją dalį sudaro medžiai su plonomis 94,3 proc. (1471 vnt.) ir vidutinėmis 4,9 proc. (76 vnt.) šakomis, o mažiausiai yra medžių su storomis šakomis – 0,8 proc. (13 vnt.).

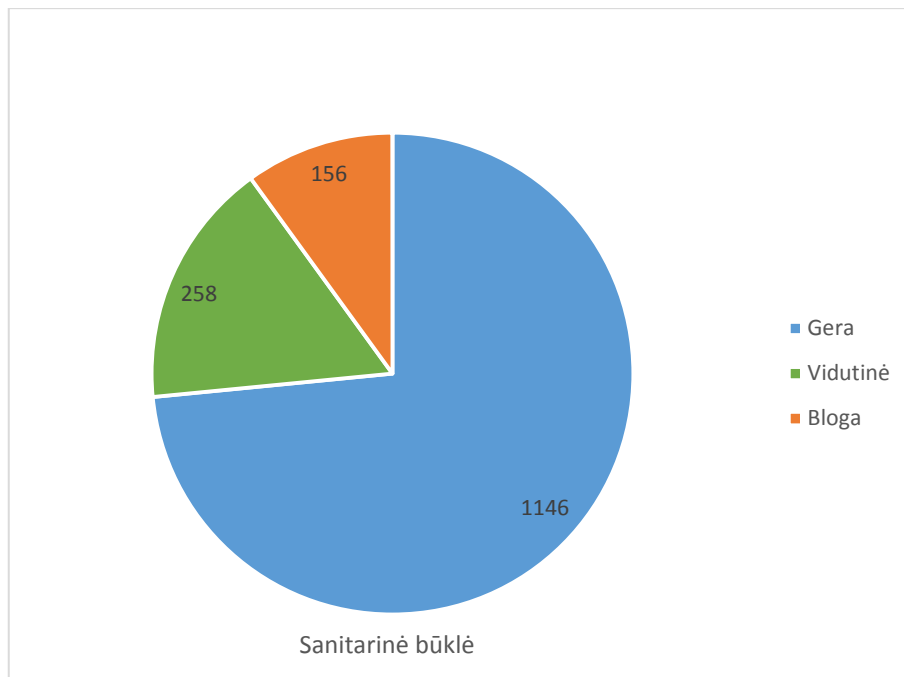
Vizualiai įvertinus medžių kamienų tiesumą nustatyta, kad 84,3 proc. (1315 vnt.) medžių tiesūs, vidutiniškai kreivi 9,9 proc. (154 vnt.), o kreivų medžių nustatyta 5,8 proc. (91 vnt.).

Taip pat buvo identifikuotas kreivumo pobūdis. Didžiąją dalį sudarė zigzagas – 50,0 proc. (152 vnt.), lankas – 33,6 proc. (102 vnt.). Kreivumas priekelminėje dalyje nustatytas 12,8 proc. (39 vnt.), o mažiausiai buvo medžių, kreivų lajoje – 3,6 proc. (11 vnt.) (2 pav.).



2 pav. Maumedžių kamienų kreivumo pobūdis

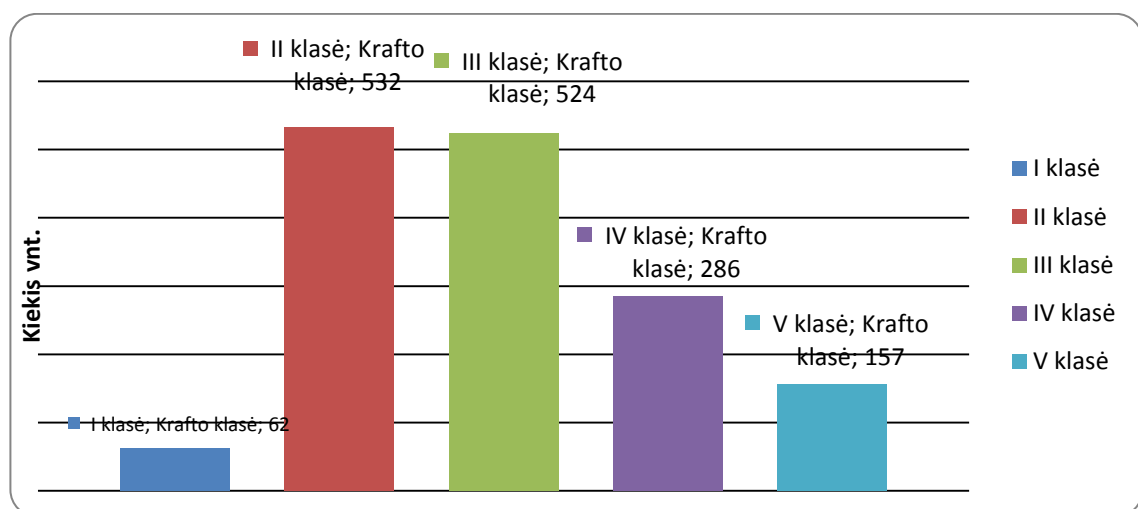
Atlikus maumedžių būklės analizę nustatyta, kad maumedynuose augantys geros būklės medžiai sudarė 73,5 proc. (1146 vnt.), vidutinės būklės – 16,5 proc. (258 vnt.), o blogos sanitarinės būklės – 10,0 proc. (156 vnt.), (3 pav.).



3 pav. Maumedžių būklės klasės

Buvo nustatytos maumedžių būklės blogėjimo priežastys. Pagrindinė blogos būklės priežastis – stelbimas – 90,3 proc. (382 vnt.), žaizdos – 6,8 proc. (29 vnt.), nulaužta viršūnė – 2,4 proc. (10 vnt.), puvinys – 0,5 proc. (2 vnt.).

I Krafto klasės maumedžių medžiai laikinose apskaitos aikštelėse sudarė 4,0 proc. (62 vnt.), jų vidutinis aukštis – 28,5 m, skersmuo – 34,0 cm). Tai storiausi ir dažnai aukščiau medžiai medynuose. II Krafto klasės medžių su pakankamai gerai išsivysčiusiomis lajomis medyne daugiausia, jų nustatyta 34,1 proc. (532 vnt.). III Krafto klasės medžiai su šiek tiek suspaustomis lajomis sudarė 33,6 proc. (524 vnt.). Stelbiami IV Krafto klasės medžiai sudarė 18,3 proc. (286 vnt.). Patiriantys didelį stelbimą arba žuvę maumedžiai patenka į V Krafto klasę, jų buvo 10,0 proc. (157 vnt.), (4 pav.).



4 pav. Maumedžių Krafto klasės

Išvados

1. III – IV amžiaus klasės maumedynuose vyrauja II–III Krafto klasės medžiai, kurie atitinkamai sudaro 34,1 proc. ir 33,6 proc.
2. Tirtuose medynuose 82,6 proc. maumedžių kamienai buvo tiesūs. Medžiai su plonomis šakomis sudarė 94,3 proc., su tiesiais kamienais – 84,3 proc.
3. Maumedžio jaunuolynuose vyrauja geros būklės medžiai, sudarantys 73,5 proc.

Literatūra

1. Gradeckas A., Malinauskas A. 2005. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. Kaunas, 168 p.
2. Jankauskas M. 1954. Maumedžiai Lietuvos TSR miškuose ir parkuose ir jiems auginti perspektyvos. Vilnius, 174 p.
3. Navasaitis M. 2004. Dendrologija. Vilnius, 169 p.
4. Repšys. J. 1994. Miško taksacija. Vilnius, 279–306 p.

LARCH SAPLINGS AGE PRODUCTIVITY ANALYSIS IN THE PRIENŲ FOREST ENTERPRISES

Mindaugas MILAŠAUSKAS

Summary

Stands were measured in the Prienai forest enterprises New Ūta, Prienai, Meškapievis and Birštonas districts. 12 parcels were measured, 56 were distinguished as temporary accounting areas. They measured 1,965 trees. After all the measurements of parcels that were included in the records and summarizing the obtained results, we can assume the age thinning of larch growth and condition. The sanitary condition of the selected stands was found, its causes. In addition, a larch stand assessment of qualitative and quantitative was carried out. Class II Krafton larches dominate larch forest, they account for 34.1% and Kraft class III for 33.6%. Most of the larches were straight or slightly inclined. The majority of the trees consisted of good sanitary condition 73.5%. The causes would be looked for In case trees were in poor sanitary condition, the biggest cause of poor sanitary condition was fade, it accounted for 90.3%. Evaluation of tree trunks straightness was 84.3%. In stands dominated by trees with thin branches of 94.3%. The average of all Kraft larch classes height of 22,04 m and the average diameter of 22.6 cm.

Duomenys apie autorių

Mindaugas Milašauskas Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė
El. paštas: Mindaugasmilasauskas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto asist. dokt. Kšištof Godvod
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė

VISUOMENĖS NUOMONĖS APIE APLINKOSAUGOS PLĖTRĄ MIŠKO ŪKYJE ANALIZĖ

Rokas MULIUOLIS

Santrauka

Viešojo intereso tenkinimas yra vienas iš prioritetinių miškininkystės valstybinės reikšmės miškuose tikslų. Lietuvos miškų ūkio politikos ir jos įgyvendinimo strategijoje minimas miško, valstybės ir visuomenės santykis, valstybei įsipareigojant analizuoti visuomenės poreikius ir tenkinti jos lūkesčius miško ūkio klausimais. Visuomenė yra nusiteikusi prieš kirtimus, o kirtimai miško sektoriuje užtikrina pajamas, taigi kyla klausimas, ar visuomenė teisingai supranta tvaraus miško naudojimo principus ir ar yra pasiruošusi kompensuoti nuostolius dėl aplinkosaugos plėtros miško ūkyje. Šiai problemai išsiaiškinti buvo sudaryta anketa ir atlikta šalies gyventojus reprezentuojanti apklausa. Išanalizavus apklausos rezultatus nustatyta, kad didžioji dalis visuomenės sutinka papildomai skirti lėšų naujoms saugomoms teritorijoms miškuose steigti, tvarkyti ir administruoti, kertamos medienos kiekiui miškuose mažinti, miškingumui Lietuvoje didinti. Apklausos duomenys parodė, kad aplinkosaugos plėtra miško ūkyje turi būti finansuojama VĮ miškų urėdijų ir (ar) biudžeto lėšomis.

Pagrindiniai žodžiai: visuomenės nuomonė, aplinkosaugos plėtra, miško ūkis, finansavimo šaltiniai.

Įvadas

Miškai Lietuvoje tiek visuomenei, tiek šalies ūkiui turi didelę reikšmę, tai nacionalinis turtas, tenkinantis ekologines, ekonomines bei socialines visuomenės reikmes (LMPIS, 2002). Miško ūkis funkcionuoja sudėtingoje ir dinamiškoje aplinkoje, kurią sudaro tiesioginiai (vartotojai, konkurentai, tiekėjai, teisinė sistema, vyriausybė, žiniasklaida ir t. t.) ir netiesioginiai (ekonominiai, politiniai, socialiniai, technologiniai, ekologiniai ir t. t.) komponentai (Mažeika, 2009). Svarbu teisingai suprasti šiandienos poreikius ir vertybes, taip pat suvokti ekonominį naudingumą bei socialinę miškų reikšmę šiuolaikinei visuomenei. Visuomenės nuomonės svarba pabrėžiama Lietuvos miškų ūkio politikos ir jos įgyvendinimo strategijos tiksluose (LMPIS, 2002). Visi pagrindiniai Lietuvos miško ūkio strategiją apibūrinantys dokumentai (Miškų įstatymas, Lietuvos miškų ūkio politikos ir jos įgyvendinimo strategija, Nacionalinės miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 metų programa) pabrėžia visuomenės ir jų grupių reikšmę. Norint suprasti visuomenės poreikius ir įvertinti, kaip švietimas miškų ūkio klausimais keičia visuomenės nuomonę, reikia sistemingai tirti visuomenės nuomonę ir jos poreikius.

Analizuojant sociologinių tyrimų, reprezentuojančių Lietuvos gyventojų nuomonę (Dudutis, Kupstaitis, 2004; LR aplinkos ministerija, 2006; Davidonytė, 2016) miškininkystės klausimais, pastebima, kad visos apklausos atliktos skirtingų institucijų, kolegijų ir vykdytos nesistemiškai, padrikai. Dėl to galima daryti prielaidą, kad viešosios nuomonės tyrimai vykdyti tik epizodiškai, be klausimų tęstinumo, nevykdant jokios ilgalaikės stebėsenos. Analizuojant Lietuvos gyventojus reprezentuojančius tyrimus pastebima, kad miškas visuomenei labai svarbus, apie 90 % gyventojų miške lankosi bent vieną kartą per metus, dažniausiai poilsio, grybavimo ar uogavimo tikslais. Tačiau taip pat pastebima, jog visuomenei trūksta žinių apie miško išteklius, aplinkosaugą, miškuose vykdomą ūkinę veiklą. Naujausioje šalies gyventojus reprezentuojančioje apklausoje respondentų nuomonės pasiskirstė taip: apie 67 % gyventojų kirtimus vertina nepalankiai ir/ar galvoja, kad medienos kertama daugiau nei priauga, 43 % gyventojų mano, kad miškingumas Lietuvoje per mažas arba mažėja, 34 % respondentų mano, kad saugomų teritorijų yra per mažai ir jų reikėtų steigti daugiau (Davidonytė, 2016). Taigi didžioji visuomenės dalis pageidauja didesnio miškingumo šalyje, mažesnio miškų naudojimo intensyvumo, taip pat didinti saugomų teritorijų plotą ir griežtinti aplinkosaugos reikalavimus. Toks visuomenės lūkesčių tenkinimas valstybei kainuotų papildomas išlaidas dėl aplinkosaugos plėtros miškuose, dėl kurios mažėtų miško ūkio sektoriaus pajamingumas.

Todėl būtina išanalizuoti, ar visuomenė sutiktų didinti išlaidas aplinkosaugos plėtrai miškuose, mažinti miško kirtimus, didinti miškingumą, išsiaiškinant finansinius šaltinius, lėšų dydžius ir būdus ekonominiams nuostoliams dėl aplinkosaugos plėtros miško ūkyje padengti.

Darbo tikslas – atlikti visuomenės nuomonės apie aplinkosaugos plėtrą miško ūkyje analizę.

Uždaviniai

1. Parengti apklausos anketą, atskleidžiančią aplinkosaugines kryptis miško ūkyje ir jų galimus finansavimo šaltinius ir dydžius;

2. Atlikti Lietuvos gyventojus reprezentuojančią kiekybinę apklausą;
3. Išanalizuoti anketinės apklausos duomenis, atskleidžiant Lietuvos gyventojų nuomonę apie finansavimo šaltinius ir lėšų, kurios turėtų būti skiriamos miško ūkio nuostoliams padengti diegiant papildomus aplinkosaugos reikalavimus miškuose, dydžius.

Tyrimo objektas ir vieta

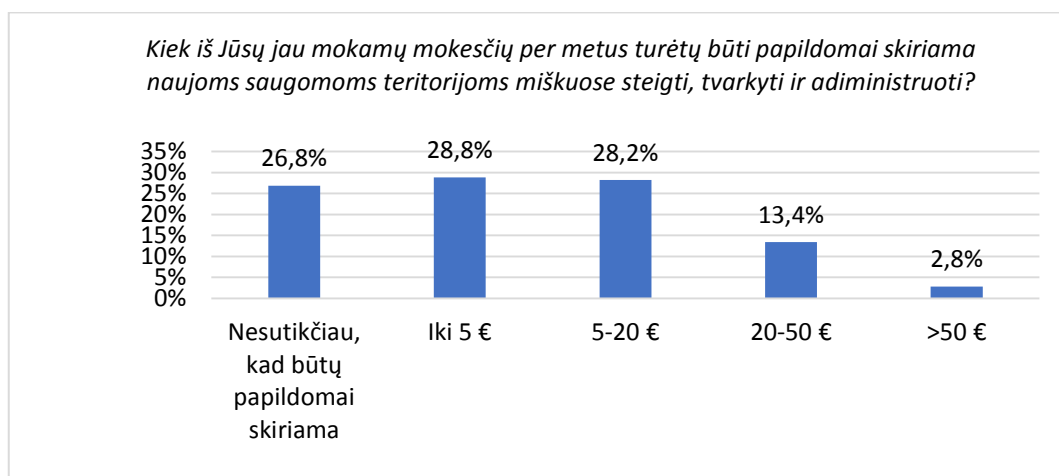
Lietuvos Respublikos gyventojų nuomonė.

Tyrimo metodika

Pirminiai anketinės apklausos klausimai buvo parengti atspindint darbo tikslą, vadovaujantis Tidikio (2003), Kardelio (2007) pateiktomis anketinės apklausos rengimo rekomendacijomis. Apklausa vykdyta 2016 m. gruodžio 15 d. – 2017 m. sausio 2d. Sudarant respondentų atranką naudotas administracinis teritorinis Lietuvos suskirstymas. Respondentų imtis sudarytos remiantis LR Vyriausybės gyventojų ir būstų surašymo duomenimis. Antrame etape respondentų atranka buvo vykdoma naudojant atsitiktinių numerių generavimo metodą (angl. RDD – Random Digit Dialing). Apklausiai atlikti taikytas kompiuterizuotos telefoninės apklausos būdas (angl. Computer Assisted Telephone Interviews – CATI). Šis apklausos būdas užtikrina visiems 18 metų amžiaus ir vyresniems Lietuvos gyventojams vienodą galimybę pateikti tarp apklausos respondentų ir pareikšti savo nuomonę. Tyrimas vykdytas visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje. Duomenų analizė atlikta naudojant aprašomosios statistikos metodą.

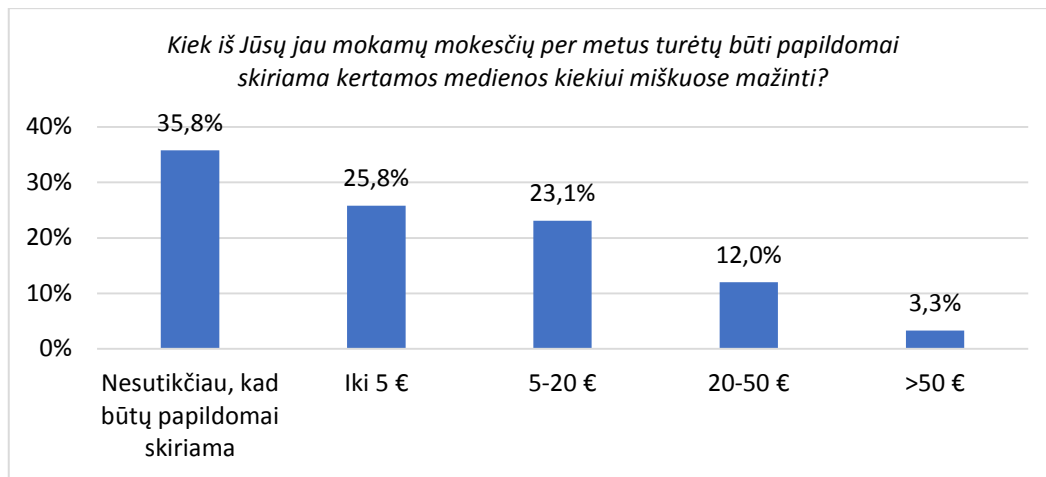
Rezultatai ir jų aptarimas

Buvo apklausta 1000 respondentų, iš jų 55 % – moterys, 44 % nurodė turintys aukštąjį universitetinį, 22 % – aukštąjį koleginių, 31 % – profesinį arba vidurinį išsilavinimą. 53 % apklaustųjų buvo dirbantys samdomą darbą, 18 % nurodė dirbantys sau (verslininkai, ūkininkai), 13 % sudarė pensininkai, 9 % apklaustųjų buvo studentai. Trečdalis (32,5 %) respondentų nurodė, kad jų mėnesio pajamos yra iki 300 Eur, 72 % respondentų sudarė miestų gyventojai. Gyventojų nuomonė dėl mokesčių dydžio naujoms saugomoms teritorijoms miškuose steigti, tvarkyti ir administruoti pateikta 1 pav.



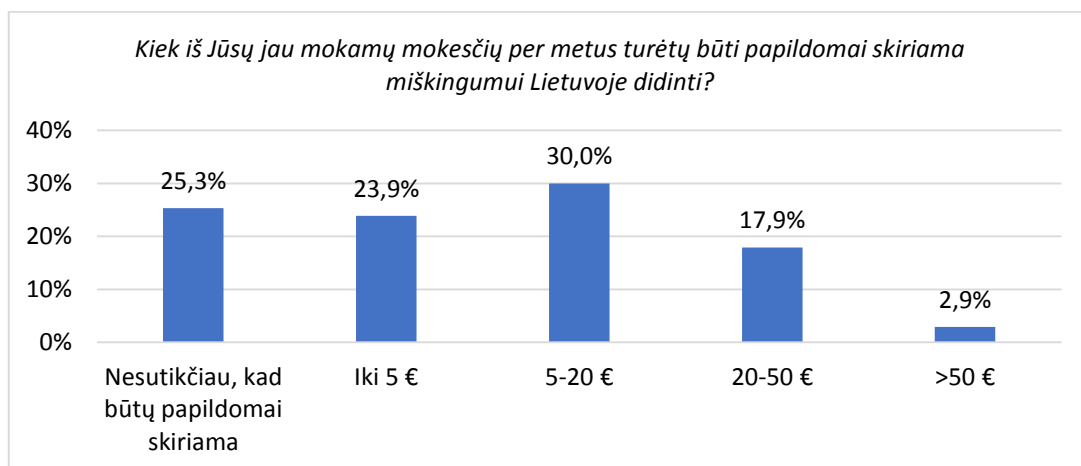
1 pav. Mokesčių dydis naujoms saugomoms teritorijoms miškuose steigti, tvarkyti ir administruoti

Į klausimą „Kiek iš mokamų mokesčių per metus turėtų būti skiriama naujoms saugomoms teritorijoms miškuose steigti, tvarkyti ir administruoti“ respondentų nuomonės pasiskirstė taip: 27 % nesutiktų, kad papildomai būtų skiriama lėšų, daugiau nei pusė (57 %) respondentų sutiktų skirti iki 20 Eur, daugiau nei 20 Eur sutiktų skirti tik 16 % apklaustųjų. Apklausos rezultatai parodė (1 pav.), kad 73 % respondentų sutiktų papildomai skirti lėšų naujoms saugomoms teritorijoms miškuose steigti, tvarkyti ir administruoti. Gyventojų nuomone, šalyje yra per mažai saugomų teritorijų arba jos netinkamai prižiūrimos.



2 pav. Mokesčių kiekis kertamos medienos kiekiui miškuose mažinti

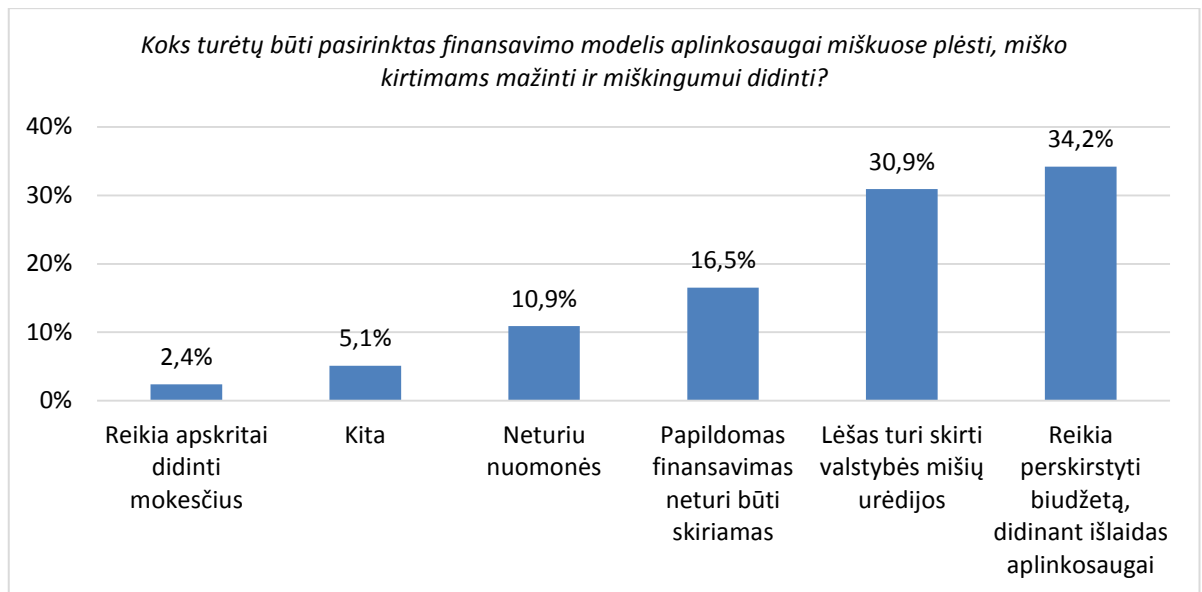
Apklauso duomenys (2 pav.) dėl miškuose kertamos medienos kiekio mažinimo atskleidė, kad daugiau nei trečdalis (36 %) respondentų nesutiktų, kad papildomai būtų skiriama lėšų miškuose kertamos medienos kiekiui mažinti, o beveik pusė respondentų (49 %) sutiktų skirti iki 20 Eur. 15 % respondentų sutiktų, kad būtų skiriama daugiau nei 20 Eur. Rezultatai rodo, kad didžioji dalis apklaustųjų (64 %) sutiktų skirti lėšų miškuose kertamos medienos kiekiui mažinti.



3 pav. Mokesčių kiekis miškingumui Lietuvoje didinti

Respondentų nuomonės klausimu „Kiek papildomai turėtų būti skiriama lėšų miškingumui šalyje didinti“ pasiskirstė tolygiai. Ketvirtadalis gyventojų nesutiktų papildomai skirti lėšų miškingumui Lietuvoje didinti. Daugiau nei pusė (54 %) sutiktų skirti iki 20 Eur, 21 % respondentų mano, kad būtų tikslinga skirti daugiau nei 20 Eur. Net 75 % šalies gyventojų sutiktų, kad būtų papildomai skiriama biudžeto lėšų miškingumui didinti.

Apklauso duomenys (4 pav.) atskleidė, kad beveik penktadalis (17 %) respondentų nenori, kad būtų skiriamas papildomas finansavimas aplinkosaugai miškuose plėsti, miško kirtimams mažinti ir miškingumui didinti. 11 % respondentų nurodė neturintys nuomonės, kokią finansavimo modelį reikėtų pasirinkti aplinkosaugai miškuose plėsti, miško kirtimams mažinti ir miškingumui šalyje didinti. 5 % nurodė, jog turėtų būti pasirinkti kiti finansavimo modeliai, 3 % pasisakė, kad apskritai turėtų būti didinami mokesčiai, 31 % apklaustųjų mano, kad papildomas lėšas aplinkosaugai miškuose plėsti, miško kirtimams mažinti ir miškingumui didinti turėtų skirti valstybinės įmonės miškų urėdijos. Daugiau nei trečdalis 34 % respondentų mano, kad turėtų būti perskirstomas biudžetas, didinant lėšas aplinkosaugai.



4 pav. Ekonominių nuostolių finansavimo šaltiniai (pataisyti lentelėje „lėšas turi skirti valstybės mišų- miškų urėdijos“)

Tyrimas atskleidė, kad visuomenė nori didinti biudžeto išlaidų dalį, skirtą aplinkosaugos plėtrai miškuose. Tai galima paaiškinti keletu prielaidų. Pirma, Lietuvoje 2015 metais III-IV grupės miškuose bendrasis prieaugis buvo 17–18 mln. m³, o metinis kirtimų kiekis nesiekė 60 %, 27 % visų šalies miškų yra saugomose teritorijose, kur labai ribojama arba draudžiama ūkinė veikla, taip pat apie 13 % ūkinių miškų yra suvaržyti gamtosauginių reikalavimų ir ūkininkavimas juose atitinka saugomų teritorijų kriterijus (NMI, 2015). Miškuose jau yra nemažai saugomų teritorijų, taip pat miškuose kaupiasi nepanaudotos medienos kiekis. Nors visuomenė yra aktyvi miško naudotoja, tačiau dėl informacijos stokos apie šalies miškuose vykdomą veiklą, taip pat globalaus gamtosauginio konteksto sklaidos apie du trečdaliai gyventojų mano, kad miškų naudojimo intensyvumas yra per didelis, 67 % teigia, jog šalies miškingumas apskritai mažėja (Mizaras, Mizaraitė, 2015), nors nuo nepriklausomybės atkūrimo šalies miškingumas padidėjo nuo 29,8 iki 33,5 % (AM, 2016). Antra, norint tenkinti visuomenės poreikius steigiant naujas saugomas teritorijas, mažinant kertamos medienos kiekį, didinant šalies miškingumą, neaišku, kiek saugomų teritorijų turėtų būti, koks visuomenei toleruotinas turėtų būti miškų naudojimo intensyvumas, taip pat koks šalies miškingumas būtų pakankamas ir optimalus.

Neatsakius į šiuos klausimus, neaišku, kaip tai paveiktų šalies biudžetą, miškininkystės sektorių, o ir bendrą socialinę padėtį šalyje, kadangi didėjant aplinkosaugai mažėtų darbuotojų poreikis miško sektoriuje, greičiausiai didinant miškingumą sumažėtų ir ūkinės paskirties žemės.

Išvados

1. 73 % respondentų sutiktų papildomai skirti lėšų naujoms saugomoms teritorijoms steigti miškuose.
2. 64 % apklaustųjų sutiktų skirti lėšų kertamos medienos miškuose kiekiui mažinti.
3. 75 % šalies gyventojų sutiktų, kad būtų papildomai skiriama biudžeto lėšų miškingumui didinti.
4. 65 % respondentų aplinkosaugos plėtrai miškuose finansavimo šaltinius nurodo VĮ miškų urėdijas arba biudžeto lėšas.

Padėka

Darbo autorius dėkoja Kazlų Rūdos miškų urėdijos ir Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto administracijoms už svarų indėlį padedant vykdyti gyventojų apklausą.

Literatūra

1. Aplinkos ministerija. Bendra informacija. Prieiga per internetą: http://www.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1040
2. Aplinkos ministerija. 2006. Lietuvos gyventojų sociologinės apklausos svarbiausiais miškų ūkio klausimais bei respondentų nuomonės analizės atlikimas: Ataskaita. Lietuvos miškų institutas, Girionys. –251 p.

3. Davidonytė B. Be jokių užuolankų: tai, kas vyksta miškuose, neturi pritarimo, GRYNAS.lt. 2016-03-17. Prieiga per internetą: <http://www.delfi.lt/grynas/aplinka/be-jokiu-uzuolanku-tai-kas-vyksta-miskuose-neturi-pritarimo.d?id=70725362> [žiūrėta 2017 02 12].
4. Dudutis, D. ir Kupstaitis, N. 2004. Ar Lietuviams reikalingi miškai? Baltijos miškai ir mediena 3(5). 8–12 p.
5. Kardelis K. 2007. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai / vadovėlis. Šiauliai: Lucilijus. – 400 p.
6. Lietuvos miškų ūkio politika ir jos įgyvendinimo strategija. 2002. Aplinkos Ministerija, Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr.484: Dėl Lietuvos miškų ūkio politikos ir jos įgyvendinimo strategijos patvirtinimo, Vilnius. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://www.gmu.lt/lr/aplinkos_ministro_isakymai/nid.2274/ [žiūrėta 2017 02 24].
7. Mažeika J. A. 2009. Miško teisės pagrindai / mokomoji knyga. Akademija. – 56 p.
8. Miškų įstatymas. 2001. Lietuvos Respublikos Seimas, įstatymas paskelbtas: Žin. 1994, Nr. 96-1872, i. k. 0941010ISTA000I-671 Nauja įstatymo redakcija nuo 2001 m. liepos 1 d.: Nr. IX-240, 2001 04 10, Žin., 2001, Nr. 35-1161 (2001 04 25) Lietuvos Respublikos Miškų įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2015-10-01, Vilnius. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: [žiūrėta 2017 02 11].
9. Mizaras, S. and Mizaraitė, D. 2015. Integrated Economic and Social Approaches for the Evaluation of Forest Management Sustainability: the Case of Lithuania. Baltic Forestry 21(1): 96-105.
10. Nacionalinė miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 metų programa. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425608> [žiūrėta 2017 02 28].
11. Tidikis R. 2003. Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Vilnius. – 626 p.

PUBLIC OPINION ANALYSIS ON ENVIRONMENTAL PROTECTION DEVELOPMENT OF FORESTS

Rokas MULIUOLIS

Summary

Public interest is one of the priority goals in state forestry. Lithuanian forest policy and its implementation documents analyze public needs and guarantee them expectations on forest management issues. Generally, public opposes to logging and harvesting that is main income to forest sector. The question is whether the public correctly understands the importance of the sustainable use of forests, or is ready to compensate losses for the environmental development in the forest.

A questionnaire was designed and carried out representing the population of country. After analyzing the results of the survey the majority of the public agrees to be charged extra money for new protected areas in the forests to establish, manage and administer.

Keywords: public opinion, environmental consideration, forestry, financial instruments

Duomenys apie autorių

Rokas Muliolis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: rokas.muliolis@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Marius Kavaliauskas.
Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Donatas Jonikavičius.

VĮ VARĖNOS MIŠKŲ URĖDIJOS ZERVYNŲ GIRININKIJOS PLYNŲ KIRTIMŲ 2006-2015 METŲ LAIKOTARPIU ANALIZĖ

Aurimas NAVICKAS

Santrauka

Plyni kirtimai Lietuvoje dažniausiai taikomas pagrindinių kirtimų metodas. Šio metodo esmė – pašalinti atribotame plote (biržėje) visus medžius juos nukertant. Atsižvelgiant į šių kirtimų taikymo mastus tampa tikslinga nagrinėti jų vykdymą valstybiniuose miškuose. Tyrimui pasirinkta Varėnos miškų urėdijos Zervynų girininkija, kurios nagrinėjama kirtimų fondo archyvinė medžiaga derinama su instrumentiniais matavimais, atliktais vietoje ir nuotoliniais metodais. Darbo metu tyrinėti dėsningumai tarp VĮ Miškotvarkos instituto projektuotų ir realiai iškirštų biržių parametrų. Atlikus darbą išryškėjo nedideli neatitikimai tarp pamatuotų ir projektuotų biržių plotų. Tūrių skirtumai buvo didesni. Esminių neatitikimų tarp pamatuotų instrumentiniu metodu ir pamatuotų nuotoliniais metodais biržių nėra.

Pagrindiniai žodžiai: plynieji kirtimai, miškotvarka, biržė, GIS, nuotoliniai metodai.

Įvadas

Miškas – gamtos turtas, kuriuo žmonija naudojasi visais istorijos laikotarpiais. Dabar plačiai paplitęs žmonių susidomėjimas miškais ir pastangos juos išsaugoti vis didėja. Šių laikų urbanizuotoje visuomenėje miškas yra platus ir įvairaus domėjimosi bei naudojimo objektas, patiriantis didelį antropogeninį poveikį, ir, kad tas poveikis nebūtų pražūtingas, reikia jį tinkamai reguliuoti (Kairiūkštis ir Karazija, 2008). Miško naudojimą reguliuoja miškotvarka, kuri yra svarbi organizacinė priemonė, padedanti racionaliau naudoti miškus (Antanaitis ir Deltuvas, 1988). Miškotvarkos tikslas – pagerinti miško masyvų struktūrą, paruošti miško valdos ar atskiro masyvo teritoriją visiems miško ūkio darbams, kad juos būtų galima atlikti racionaliai mažiausiomis darbo jėgos, mechanizmų ir transporto priemonių sąnaudomis, kartu nepažeidžiant miškininkystės reikalavimų. Šiuolaikinė miškotvarka neįsivaizduojama be geografinių informacinių sistemų (GIS). Geografinės informacinės sistemos yra skirtos analizuoti, modeliuoti ir atvaizduoti informaciją apie žemės paviršių (Goodchild, 1992). GIS priemonėmis galima atlikti tyrimus nuotoliniais metodais. Nuotoliniai metodai – informacijos apie žemės paviršių gavimas be tiesioginio kontakto su analizuojamu paviršium. Plynieji biržių kirtimai – tai vienas seniausių ir labiausiai paplitusių kirtimų metodų. 2014 m. duomenimis, Lietuvos valstybiniuose miškuose buvo iškirstas 12947 ha pagrindinių kirtimų plotas, iš kurio plynieji kirtimai sudarė 9107 ha (Lietuvos miškų statistika, 2015). Plynaisiais kirtimais brandus miškas iškertamas iš karto per metus ar eksploatacijos sezoną. Išimtis sudaro paliekamas gyvybingas pomiškis, jaunuolyno grupės, sėkliniai ar dėl biologinės įvairovės gamtosauginiu požiūriu vertingi medžiai (Juodvalkis ir Kairiūkštis, 2009). Kertant plynaisiais kirtimais gaunamos pagrindinės miškų ūkio pajamos, todėl norint efektyviau planuoti miško naudojimą reikalingi kuo tikslesni miškotvarkos duomenys. Miškotvarkos duomenų neatitikimas gali sąlygoti platų spektrą problemų, tokių kaip sutarčių su pirkėjais neįvykdymas arba vėlavimas, žala gamtai, statistinių duomenų iškraipymas ir kt. Taip pat labai svarbu teisingai vykdyti miškų apskaitą, kuri yra specifinė, nes miškas kartu yra ir gamybos priemonė, ir objektas, ir produktas. Būtina išskirti šių trijų ypatybių (gamybos priemonė, objektas, produktas) svarbą ir pirmenybę viena kitos atžvilgiu medynuose per planinį laikotarpį.

Darbo tikslas – įvertinti miškotvarkos parengtą pagrindinių miško kirtimų normą bei plotą VĮ Varėnos miškų urėdijos Zervynų girininkijoje 2006–2015 m. laikotarpiu.

Uždaviniai

1. Įvertinti pagrindinių metinių kirtimų apimčių pokyčius pagal miškotvarkos atliktus skaičiavimus.
2. Išanalizuoti, kaip Varėnos miškų urėdijos Zervynų girininkijoje laikomasi patvirtintų pagrindinio naudojimo metinių kirtimų apimčių pagrindiniame pušies poūkyje, ir įvertinti duomenų neatitikimo priežastis.
3. Nuotoliniais metodais įvertinti biržių ploto atitikimą.

Tyrimo objektas

VĮ Varėnos miškų urėdijos Zervynų girininkijos paskutinio dešimtmečio plyno kirtimo biržės pušies poūkyje.

Tyrimo metodai

Tyrimų tikslui pasiekti reikėjo surinkti girininkijos kirtimų archyvinis duomenis. Jiems rinkti buvo naudojami dokumentų paieškos ir atrankos metodai. Buvo nagrinėjamas Varėnos miškų urėdijos Zervynų girininkijos miškotvarkos projektas ir pagrindinių kirtimų ataskaitos. Duomenims apdoroti buvo naudojamas duomenų lyginimo metodas, o duomenų analizei – duomenų apibendrinimo metodas. Lyginami planinių projektinių pagrindinių kirtimų normos rodikliai su faktiniais tų rodiklių tyrimais. Gauti neatitikimai įvertinti ploto ir procentiniais vienetais. Biržių plotas buvo matuojamas pasitelkiant instrumentinius, nuotolinius metodus ir geografinės informacinės sistemas (GIS). Nustatant biržių plotą nuotolinių tyrimų metodais buvo naudojamas geoduomenų sluoksnis ORT10LT (2014 metų ortofotoplanai). Ortofotoplanų lapų numeriai: 66/20, 67/20, 68/20, 66/19, 67/19, 68/19, tiekėjas – Nacionalinė žemės tarnyba prie Aplinkos ministerijos. Plotui apskaičiuoti buvo naudojami *ESRI ArcGIS desktop* ir *Quantum GIS* programinės įrangos paketai. Darbo eigoje buvo vektorizuojamos į girininkijos valstybinių miškų plotą patenkančios kirtavietės. Gautų poligonų plotai buvo lyginami su girininkijos projektine ir ūkinės veiklos medžiaga. Instrumentiniams matavimams atlikti naudotas profesionalus GPS imtuvas *Spectra Precision EPOCH*, kurio matavimų paklaida po duomenų korekcijos yra iki 2cm.

Rezultatai

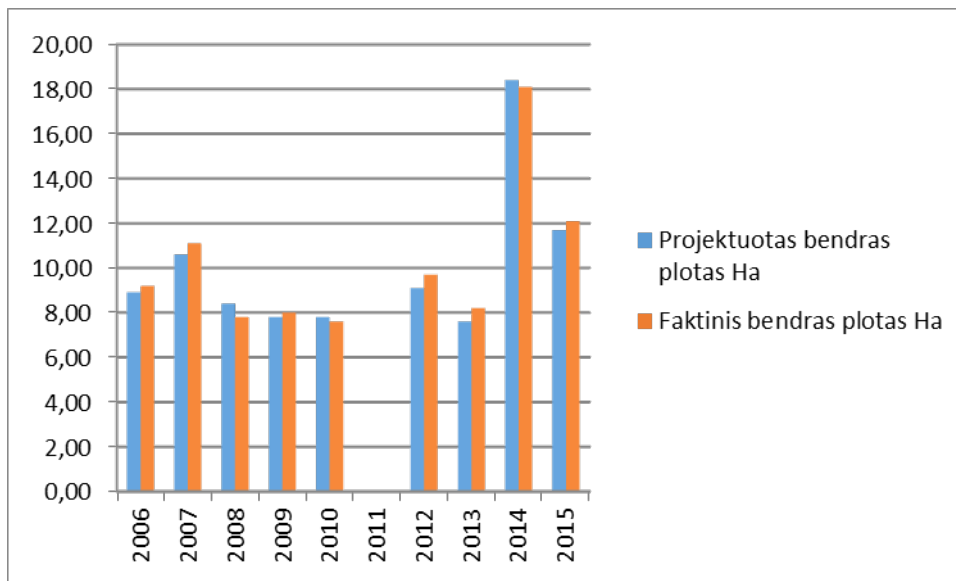
1 lentelėje matyti, kad per paskutinį dešimtmetį girininkijoje buvo iškiršta 91,8 ha ir 18314 m³ plyno kirtimo biržių. Visose biržėse vyraujanti medžių rūšis – pušis. Tai sudaro 99,5 % girininkijos poūkių. Miškotvarkos plynam kirtimui atitinkamai projektuota 90,3 ha ir 22412 m³. 2011 metais plyni kirtimai nevykdyti dėl 2010 metų rugpjūčio mėnesio audros padarinių.

1 lentelė. 2006–2015 metais Zervynų girininkijoje vykdyti kirtimai

Metai	Miškų gr.	Kvartalas	Sklypas	Plotas				Tūris				
				Projektuotas	Aktualizuotas (skaitm. Taks.)	Iš ortofoto	Faktinis	Projektuotas	Aktualizuotas (skaitm. Taks.)	Faktinis		
										Padarinė	Malkinė	Iš viso
2006	3	469	6b	1	1	0,9	1	211	213	191,982	6,84	198,822
	4	354	7a	3,2	3,3	3,7	3,8	845	649	576,893	68,11	645,003
	3	470	5	0,8	0,7	0,6	0,7	190	126	116,93	1,34	118,27
	3	471	3	1,1	0,9	0,8	0,9	339	227	187,44	23,58	211,02
	3	469	6a	2,8	2,8	2,8	2,8	591	424	395,22	19,3	414,52
2007	4	342	13,16	4,9	5,1	5	5,1	1505	1063	956,65	53,081	1009,731
	4	312	3a	5,7	6	5,9	6	1105	1201	1250,7	34,46	1285,16
2008	3	472	7	2,5	2,4	2,3	2,4	616	527	535,48	10	545,48
	3	485	3	0,6	0,5	0,5	0,5	201	127	118,69	10,62	129,31
	3	483	2	0,8	0,9	0,8	0,9	211	208	188,57	23,15	211,72
	3	455	5	4,5	4	4,1	4	950	641	643,08	24,12	667,2
2009	3	484	10	2,5	2,4	2,4	2,4	682	594	547,43	15,56	562,99
	4	315	9	2,5	2,4	2,4	2,4	660	544	548,455	5,467	553,922
	4	351	5a	1,7	2	1,9	2	330	383	384,763	6,02	390,783
	3	483	2f	1,1	1,2	1,1	1,2	290	229	241,068	10,08	251,148
2010	4	483	2	5	5,1	5	5,1	1320	1020	982,78	58,38	1041,16
	4	494	5e	2,8	2,5	2,5	2,5	690	497	518,74	38,02	556,76
2011				0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	4	405	2	1	1,1	1	1,1	352	235	230,96	33,04	264
	4	314	4	2,5	2,8	2,7	2,8	440	469	446,99	4,22	451,21
	4	313	8	1,2	1,5	1,6	1,5	264	320	310,83	18,88	329,71
	4	378	7	1,8	1,4	1,4	1,4	412	231	216,94	6,8	223,74
	4	326	8	1,8	1,9	1,9	1,9	475	352	372,91	3,22	376,13
	4	405	9	0,8	1	0,9	1	190	151	164,61	0	164,61
2013	3	473	1a	0,8	0,9	0,9	0,9	217	166	154,23	5,44	159,67
	4	367	2a;3a	2,4	2,7	2,6	2,7	508	467	501,86	5,44	507,3
	4	354	7e	2	2,5	2,4	2,5	511	497	456,72	12,56	469,28
	4	373	9	2,4	2,1	2,1	2,1	495	421	439,41	18,7	458,11
2014	4	314	8	0,5	0,5	0,4	0,5	165	143	147,3	2,2	149,5
	4	437	6a	3,1	3,4	3,4	3,4	691	578	597,46	13,21	610,67
	4	437	6b	2,3	1,8	1,8	1,8	512	270	280,73	12,29	293,02
	4	404	13a;15a	1,7	2	2	2	445	344	350,09	2,6	352,69
	4	423	1;2	1,8	1,6	1,5	1,6	567	364	358,94	2,6	361,54
	4	424	1a	1,6	1,3	1,3	1,3	356	242	223,8	1,8	225,6
	4	452	9	2	2	1,9	2	528	485	446,8	5,2	452
	4	482	7	3,2	3,4	3,3	3,4	923	642	664,36	10,2	674,56
	4	467	6a	2,2	2,1	2,1	2,1	563	450	465	5	470
2015	4	493	9	0,3	0,3		0,3	54	42	47,9	0	47,9
	4	494	6	0,9	1,4		1,4	215	270	280,26	9,38	289,64
	4	401	1	0,7	0,6		0,6	161	124	121,83	0	121,83
	4	374	4a	2,4	2,1		2,1	554	443	430,08	7,61	437,69
	4	495	3;7	1,9	2		2	532	424	427,43	12,09	439,52
	4	470	12a	2,5	2,5		2,5	680	504	463,7	7,6	471,3
	4	482	10	3	3,2		3,2	866	754	710,65	9,8	720,45
			SUMA		90,3			91,8	22412			18314,669

Lentelėje reikėtų nurodyti, kuo reiškiamas tūris, kuo – plotas

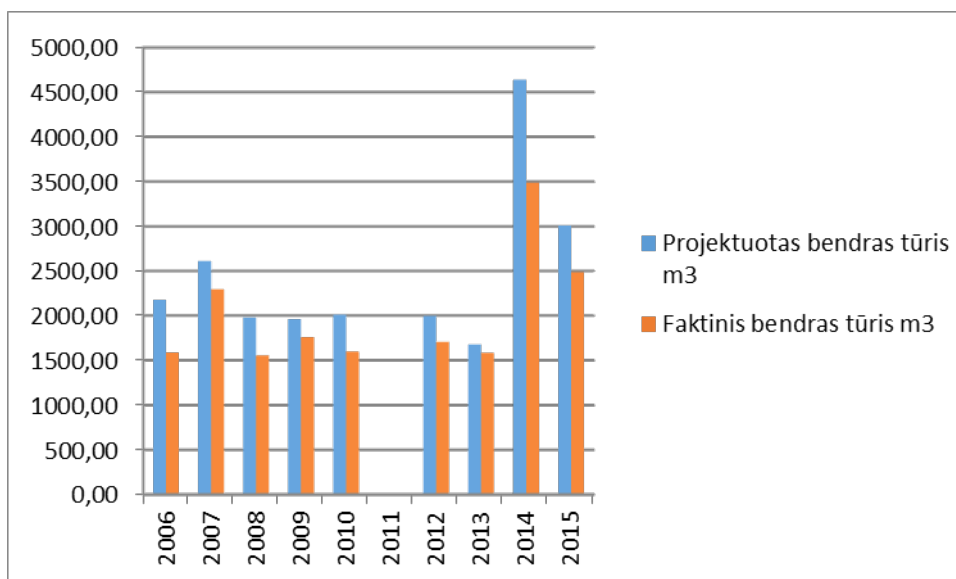
Pirmame paveiksle pavaizduoti dėšningumai tarp projektuoto bendro ir faktinio bendro iškirstų biržių ploto. Akivaizdu, kad neatitikimai yra nežymūs ir miškotvarkos suprojektuotų biržių plotai yra atitinkantys realią miško sklypų situaciją.



1 pav. Projektuoto ir faktinio bendro biržių ploto dėšningumai

Antrame paveiksle atvaizduotas projektuotų ir faktinių bendrų tūrių pasiskirstymas.

Šiame grafike galima įžvelgti faktinio bendro iškirstų biržių tūrio tendenciją mažėti projektuoto tūrio atžvilgiu. Ūkiniu požiūriu tai yra reikšmingi skaičiai, galintys daryti neigiamą įtaką Lietuvos valstybinių miškų statistikai ir ūkiniam planavimui. Ypač dideli neatitikimai (1151 m^3 nuo bendro tūrio) buvo 2014 metais.

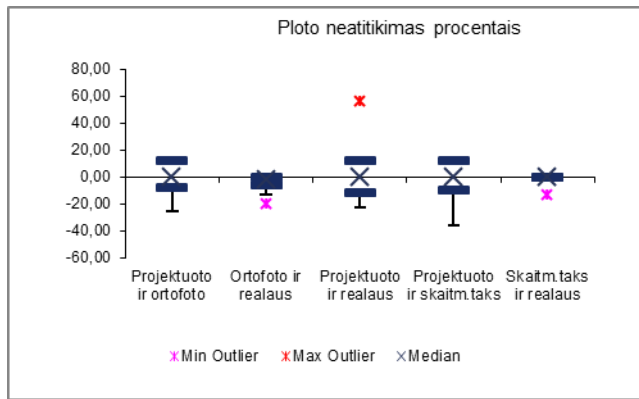


2 pav. Projektuoto ir faktinio bendro biržių tūrio dėšningumai

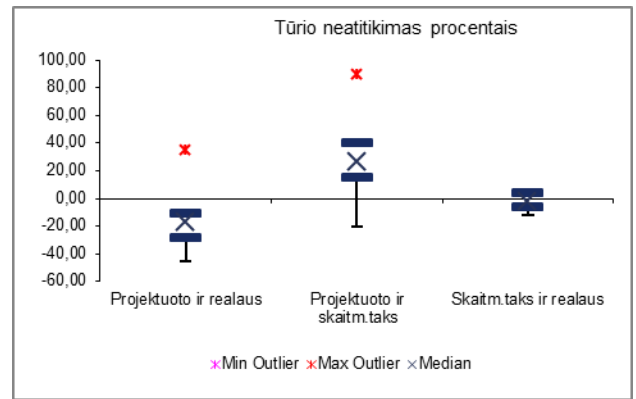
Didžiausiu kirtimo intensyvumu pasižymėjo 2014 metai, kai buvo iškirsta 3589 m^3 medienos iš 18,1 ha medynų ploto. Mažiausiai pagal tūrį buvo kirsta 2008 metais – 1553 m^3 , o pagal plotą 2010 metais – 7,6 ha.

Darbo metu nustatyti neatitikimai tarp miškotvarkos projektuotų ir realiai iškirstų biržių plotų (3 pav.). Vidutiniškai miškotvarkos projektuotų ir realiai iškirstų biržių plotas skyrėsi 2,31 %, arba 0,03 ha. Didžiausias ploto neatitikimas į teigiamą pusę buvo + 55,56 % (+ 0,6 ha), o didžiausias neigiamas neatitikimas – 22,22 % (- 0,5 ha). Lyginant instrumentiniu metodu kirtavietėse ir iš ortofotonuotraukų pamatuotus plotus, neatitikimų vidurkis siekė -0,05 ha, arba -3,54 %. Didžiausia reikšmė sudarė + 6,67 % (0,1 ha), mažiausia – 20 % (-0,1 ha). Paklaida turi tendenciją didėti mažėjant kirtavietės plotui.

Neatitikimai tarp tūrių yra didesni (4 pav.). Projektuoto ir realaus tūrio neatitikimo vidurkis – 16,71 % (-95,29 m^3), tačiau duomenis aktualizavus Skaitmeniniame taksoraštyje realūs tūrio neatitikimai sumažėja iki -1,33 %. Ortofotonuotraukų ir instrumentinio kirtaviečių matavimo vietoje neatitikimai turi tendenciją didėti mažėjant biržės plotui (ypač kirtavietėse, mažesnėse nei 1 ha ploto). To priežastis yra nuo gretimo neiškirsto medyno sienos krentantys šešėliai. Vidutinis neatitikimas siekia 3,54 %.



3 pav. Ploto neatitikimas procentais



4 pav. Tūrio neatitikimas procentais

Išvados

1. Esminių neatitikimų, daročių reikšmingą įtaką projektuotų plyno kirtimo biržių plotuose, nenustatyta (neatitikimų vidurkis 2,31 %). Plotų neatitikimų priežastys yra kirtaviečių formos nesutapimas realiomis sąlygomis, dėl to matuojant biržes kertami kampai.
2. Neatitikimai tarp projektuotų ir realiai gautų tūrių yra žymūs, jų vidurkis siekia 16,71 %. Tai rodo, kad miškotvarka tendencingai projektuoja didesnę už realiai iškertamą tūrį.
3. Lyginant kirtaviečių plotus, nustatytus iš ortofotonuotraukų ir matuotus instrumentiniais matavimais, skirtumų vidurkis nėra didelis (3,54 %), bet pastebima tendencija, kad paklaida didėja mažėjant sklypo plotui. Taip atsitinka dėl nuotraukoje krentančio šešėlio nuo neiškirsto miško sienos ir biržės kraštuose paliekamų biologinės įvairovės medžių. Matuojant didesnes (daugiau nei 1,0 ha) ir mažiau kampų turinčias kirtavietes reikšmingų neatitikimų nenustatyta.

Literatūra

1. Karazija S. 2008. Miško Ekologija. Vilnius. 293 p.
2. Antanaitis V., Deltuvas R. Miškotvarka. 1988. Vilnius. 297 p.
3. Juodvalkis A., Kairiūkštis L. Medynų formavimas ir kirtimai. 2009. Akademija. 224 p.
4. Mažeika J. A. Miško naudojimas ir logistika. 2008. Akademija. 399 p.
5. Lietuvos miškų statistika – Valstybinė miškų tarnyba. Kaunas. 2015. 184p.
6. Goodchild M.F. Geographic Information Science. 1992. 31–45p.

CLEAR CUTTING ANALYSIS IN VARĖNA STATE FOREST ENTERPRISE, DEPARTMENT OF ZERVYNOS IN YEAR 2006-2015

Summary

Aurimas NAVICKAS

Clear cutting areas have been studied in a state forest enterprise of Varėna, department of Zervynos. The investigation was carried out combining the instrumental measurements in the field, remote sensing from imagery and archive document analysis of the department. The background for remote measurements was orthophoto layer ORT10LT (2014). The document analysis concluded of comparing forest management plans, cutting registration book and reports of department in 10 years (2006-2015). The main parameters in investigation were projected and harvested area and volume. The results showed that there were slightly notable discrepancies between projected and harvested areas (average 2.31%), but volume discrepancies were very significant (average 16.71%). Remote sensing provided the average results of 3.54% in area discrepancy, which tend to increase as the cutting area decreases.

Keywords: Clear cuttings, forest management planning, cutting area, GIS, remote sensing.

Duomenys apie autorių

Aurimas Navickas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
 Studijų programa – Miškininkystė.
 El. paštas: navickas.aurimas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Donatas Jonikavičius.
Recenzentė ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto lekt. dr. Daiva Tiškutė-Memgaidienė.

PAPRASTOSIOS EGLĖS (*PICEA ABIES* (L.) KARST) MEDIENOS KIETUMĄ LEMIANTYS GENETINIAI IR APLINKOS VEIKSNIAI

Kazimieras ŽUKAUSKAS, Adomas STONCELIS

Santrauka

Buvo atlikti 1983 m. serijos paprastosios eglės bandomųjų želdinių matavimai. Pagrindinių Lietuvos eglės populiacijų palikuonių bandomųjų želdinių serija susideda iš 4 bandomųjų želdinių, įveistų skirtinguose miško gamtiniuose rajonuose – Telšių, Ignalinos, Šilutės ir Kazlų Rūdos miškų urėdijose. Visuose želdiniuose naudota ta pati genetinė medžiaga. Želdinių augavietės atitinkamai – Ncp, Lds, Ncs ir Ncp. Buvo įvertinta 200 eglės šeimų iš 10 populiacijų. Medienos kietumas buvo matuojamas naudojant prietaisą *PILODYN 6J Forester*.

Populiacijų medienos kietumo reikšmės 33 metų amžiaus paprastosios eglės želdiniuose kito nuo 20,7 iki 24,4 mm, o pusiausibų šeimose – nuo 18,5 iki 29,0 mm. Koreliacija medienos kietumui populiacijų lygmenyje kito tarp 0,18 ir 0,89 ($p < 0,001$), o vidurkis buvo 0,54. Koreliacija tarp pusiausibų šeimų buvo silpnė, tačiau statistiškai patikima, ir svyravo tarp 0,29 ir 0,44, o vidurkis buvo 0,36. Medienos kietumui reikšmingos įtakos turėjo augavietė. Populiacijos efektas medienos kietumui buvo nereikšmingas, o šeimų efektas buvo statistiškai patikimas ir medienos kietumui siekė $5,9 \pm 0,9$ %.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji eglė, bandomieji želdiniai, populiacijos, pusiausibų šeimos, medienos kietumas.

Įvadas

Paprastoji eglė (*Picea abies* (L.) Karst.) yra viena pagrindinių medžių rūšių Lietuvoje. Paprastoji eglė mūsų miškuose yra antroji po pušies labiausiai paplitusi miškus sudaranti pagrindinė medžių rūšis (Gradeckas, Malinauskas, 2005). Labiausiai eglynai išplitę pietvakarių ir šiaurės rytų Žemaitijoje, Šušvės baseine, Biržų girioje (Ozolinčius, 1998). Eglė gerai auga derlinguose, pakankamai drėgnuose priemoliuose, priemėliuose ir sunkiuose moliuose, nors labiau mėgsta priemėlio ir priemolio dirvožemius. Jai reikia pastovios dirvožemio drėgmės, todėl neatpari sausroms (Ozolinčius, 1998). Eglė pakenčia unksmę geriau už kitus Lietuvoje savaime išplitusius medžius. Tik tankiuose medynuose, kur žemutinė lajos dalis gauna apie 1 % bendro šviesos kiekio, šakutės pradeda intensyviai džiūti (Kairiūkštis, 1973).

Medienos tankis yra laikomas vienu iš svarbiausių medienos požymių, su kuriuo tampriai yra susijęs medienos kietumas. Medienos kietumo rodiklis yra labai svarbus vykdant selekciją, ir šio požymio paveldėjimo koeficientas yra vienas iš didžiausių tarp visų nustatomų. Medienos testeris *Pilodyn* naudojamas medienos kietumui įvertinti. Šis nedestruktyvus medžio kietumo nustatymo metodas yra efektyvus, todėl jį galima taikyti vertinant visus bandomuosiuose želdiniuose augančius medžius. Geriau ištyrus medienos kietumo priklausomybę nuo genetinių ir aplinkos faktorių atsiranda galimybė šį labai svarbų požymį įtraukti į vienos iš pagrindinių Lietuvos miško medžių rūšių selekcijos programas.

Darbo tikslas – nustatyti aplinkos ir genetinių veiksnių įtaką paprastosios eglės medienos kietumui.

Uždaviniai

1. Nustatyti paprastosios eglės Lietuvos populiacijų palikuonių medienos kietumą.
2. Nustatyti augimo sąlygų, populiacijos ir pusiausibų šeimų įtaką eglės medienos savybėms.

Objektas

Paprastosios eglės populiacijų palikuonių želdiniai, įveisti skirtinguose miško gamtiniuose rajonuose – Telšių, Ignalinos, Šilutės ir Kazlų Rūdos miškų urėdijose. Želdinių augavietės – Ncp, Lds, Ncs ir Ncp. Įveista 1983 m. Buvo įvertinta 200 eglės šeimų iš 10 kiekvienų želdinių populiacijų. Šeimos želdiniuose išdėstytos 5–6 blokuose (pakartojimuose).

1 lentelė. 1983 m. paprastosios eglės bandomųjų želdinių serijos bendra charakteristika

Nr.	Urėdija	Girininkija	Plotas ha	Aukštis v.j.l	Miško gamtinis regionas	Augavietė/miško tipas	Populiacijų/šeimų skaičius
1	Ignalinos	Daugėlišio	1,8	220	IIB	Lds / oxn	10/200
2	Telšių	Žarėnų	2,3	200	I	Ncp / ox	10/200
3	Šilutės	Ž. Naumiesčio	1,1	50	III	Ncs / ox	10/200
4	Kazlų Rūdos	Šališkių	3,6	80	IVA	Ldp / oxn	10/200



1 pav. 1983 metų serijos paprastosios eglės tiriamų populiacijų ir jų palikuonių bandomųjų želdinių išsidėstymas

Tyrimų metodika

Bandomuosiuose želdiniuose žerglėmis buvo matuojamas medelių skersmuo ir prietaisu *PILODYN 6J Forester* – medienos kietumas. Matuojama 1,3 m kamieno aukštyje nuo žemės. Adatos įsmigimo gylys matuojamas milimetrais. Taikoma sąlyga: medelių skersmuo 1,3 m aukštyje turi būti ne mažesnis nei 5 cm. Matavimas ištisinis. Vienas medis buvo matuojamas du kartus R→V ir P→Š kryptimis.

Variacijos komponentai apskaičiuoti pagal tokį modelį:

$$y_{ijlmn} = \mu + b(t)_{ij} + t_j + p_m + f(p)_{lm} + \varepsilon_{ijlmn},$$

čia y_{ijlmn} – n -tojo medžio iš l -tosios šeimos požymio reikšmė; μ – viso bandymo vidurkis; $b(t)_{ij}$ – i bloko fiksuotas efektas j bandyme; t_j – j bandymo fiksuotas efektas; p_m – m populiacijos atsitiktinis efektas; $f(p)_{lm}$ – l šeimos atsitiktinis efektas m populiacijoje; ε_{ijlmn} – atsitiktinė paklaida.

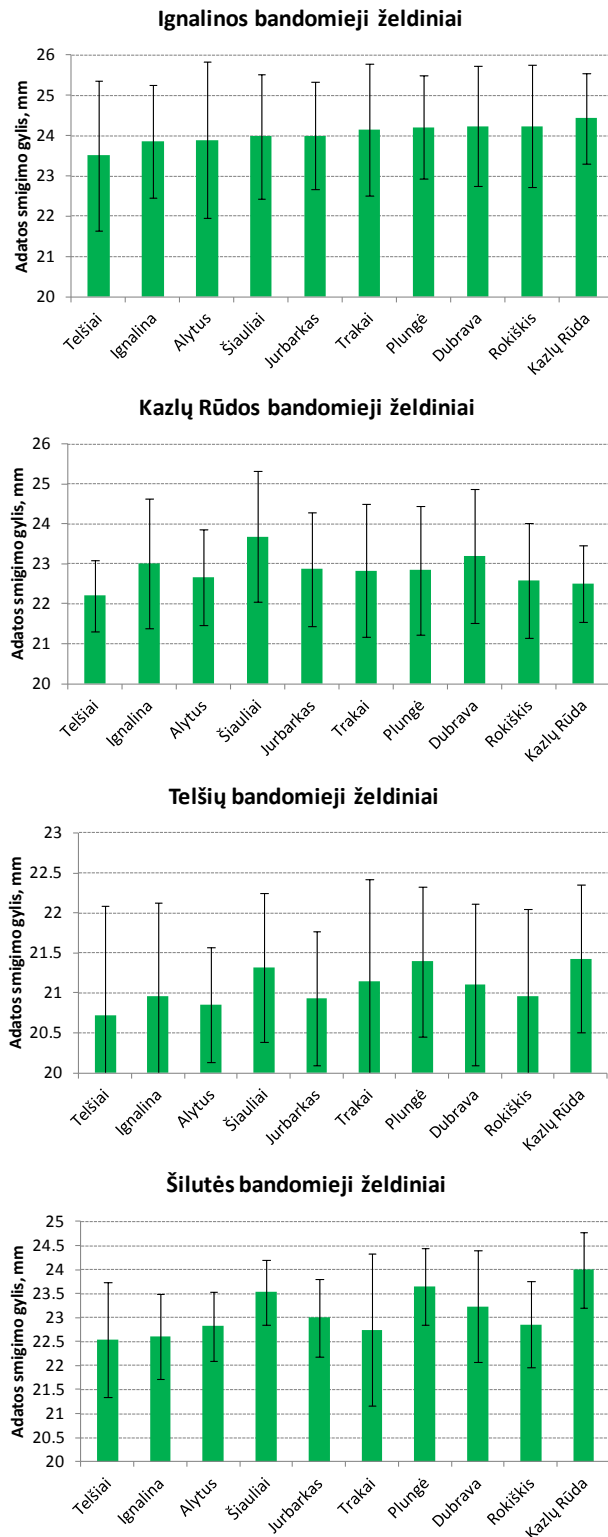
Ryšių tarp populiacijų ir šeimų medienos kietumui įvertinti buvo apskaičiuoti Pirsono koreliacijos koeficientai.

Skaičiavimams naudotas SAS (9.4 versija) statistinis paketas (*PROC MIXED*, *PROC CORR* procedūros) bei *MS EXCEL* programa grafikams.

Rezultatai ir jų aptarimas

Nustatytos populiacijų medienos kietumo reikšmės 33 metų amžiaus paprastosios eglės želdiniuose kito nuo 20,7 iki 24,4 mm, o pusiausybės šeimose – nuo 18,5 iki 29,0 mm. Pagal bendrą želdinių vidurkį (kiekvieniuse želdiniuose buvo ta pati populiacijų ir šeimų sudėtis) kiečiausia mediena buvo Telšių želdiniuose Ncp augavietėje (kiškiakopūstinis miško tipas), o minkščiausia – Ignalinos želdiniuose Lds augavietėje (kiškiakopūstinis plačialapinis miško tipas). Eglės populiacijų medienos kietumas želdiniuose pateiktas 2 paveiksle. Analizuojant visą želdinių seriją išryškėjo, kad kiečiausia mediena būdinga Alytaus, Ignalinos ir Telšių populiacijoms, o minkštesnė – Kazlų Rūdos, Plungės ir Šiaulių

populiacijoms. LAMMC Miškų institute atlikti tyrimai rodo, kad pagal kompleksinį selekcinį indeksą atrinkus 25 geriausias eglės šeimas medienos kietumą jau pirmame selekcijos cikle galima pagerinti 2 %.



2 pav. *PILODYN* prietaiso adatos smigimo gylis (ir standartinis nuokrypis) 33 metų amžiaus paprastosios eglės Lietuvos populiacijų palikuonių bandomuosiuose želdiniuose. Populiacijos surikiuotos pagal kietumo mažėjimą Ignalinos bandomuosiuose želdiniuose.

Koreliacija medienos kietumui populiacijų lygmenyje kito tarp 0,18 ir 0,89 ($p < 0,001$), o vidurkis buvo 0,54. Koreliacija tarp pusiausibų šeimų buvo silpnesnė ir svyravo tarp 0,29 ($p < 0,001$) ir 0,44 ($p < 0,001$), o vidurkis buvo 0,36. Populiacijos stipriausiai koreliavo panašių augaviečių želdiniuose – Šilutės ir Telšių, o šeimos atvirkščiai – labiausiai besiskiriančiose augavietėse (Telšių ir Ignalinos).

Medienos kietumui reikšmingos įtakos turėjo augavietė. Apskaičiavus šių veiksnių variacijos komponentus paaiškėjo, kad želdiniai lemia apie 20 % viso medienos kietumo kintamumo, o pakartojimai – mažiau nei 1 %.

Populiacijos efektas medienos kietumui buvo $0,5 \pm 0,4$ % ir statistiškai nereikšmingas, o šeimos efektas buvo statistiškai patikimas ir variacijos komponentas medienos kietumui buvo $5,9 \pm 0,9$ %.

Išvados

1. Populiacijų medienos kietumo reikšmės 33 metų amžiaus paprastosios eglės želdiniuose kito nuo 20,7 iki 24,4 mm, o pusiausibų šeimose – nuo 18,5 iki 29,0 mm.
2. Koreliacija medienos kietumui populiacijų lygmenyje kito tarp 0,18 ir 0,89 ($p < 0,001$), o vidurkis buvo 0,54. Koreliacija tarp pusiausibų šeimų buvo silpnesnė, tačiau statistiškai patikima, ir svyravo tarp 0,29 ir 0,44, o vidurkis buvo 0,36.
3. Medienos kietumui reikšmingos įtakos turėjo augavietė.
4. Populiacijos efektas medienos kietumui buvo nereikšmingas, o šeimos efektas buvo statistiškai patikimas ir medienos kietumui siekė $5,9 \pm 0,9$ %.

Literatūra

1. Gradeckas A., Malinauskas A. 2005. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. Kaunas. 404 p.
2. Ozolinčius R. 1998 Lietuvos spygliuočiai: morfologinės struktūros transformacijos bei jas indukuojantys veiksniai: monografija. Kaunas: Lututė, 298 p.
3. Kairiūkštis L. Mišrių eglynų formavimas ir kirtimai. Vilnius, Mintis, 1973. – 353 p.

THE INFLUENCE OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON NORWAY SPRUCE (PICEA ABIES (L.) KARST) WOOD HARDNESS

Kazimieras ŽUKAUSKAS, Adomas STONCELIS

Summary

200 Norway spruce halfsib families from 10 main Lithuanian populations were tested at age 33 in series of four field trials established in 1983. Stem diameter and wood hardness were studied. Wood hardness was tested by using Pilodyn 6J Forester. Mean values of Pilodyn pin penetration for spruce populations varied from 20.7 to 24.4 mm. Mean values of halfsib families varied from 18.5 to 29.0 mm. Correlation estimates at population level ranged from 0.18 to 0.89 ($p < 0.001$) with the average of 0.54. Correlations of halfsib families at different sites were weaker and ranged from 0.29 to 0.44 with the average of 0.36. Site effect on wood hardness was significant and pronounced while replication effect was much weaker. Population effect was not significant. Variance component of family effect was 5.9 ± 0.9 % ($p < 0.001$).

Keywords: Norway spruce, progeny field trials, populations, open pollinated families, wood hardness.

Duomenys apie autorių

Kazimieras Žukauskas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II pakopos studentas.
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: zuk.kazimieras@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškotyros instituto doc. dr. Virgilijus Baliuckas.
Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Edmundas Petrauskas.

REKREACINIŲ OBJEKTŲ LANKOMUMAS VARNIŲ REGIONINIAME PARKE

Petras IVINSKIS

Santrauka

Tyrimo tikslui ir uždaviniams pasiekti, bendradarbiaujant su Varnių regioninio parko direkcija, buvo atliktas sociologinis tyrimas, taikant anketinės apklausos metodą. Apklausa vykdyta 2016 metų birželio – rugpjūčio mėnesiais penkiose Varnių regioninio parko rekreacijos vietose: prie Šatrijos piliakalnio, Debesų botaninio tako, Lūksto ežero stovyklavietės Graužų kaime, Paršežerio stovyklavietės ir Medvėgalio piliakalnio. Nustatyta, kad lankomiausi Varnių regioninio parko rekreaciniai objektai yra Lūksto ežeras (28 proc.) ir Medvėgalio piliakalnis (21 proc.). Populiariausias lankytojų poilsavimo būdas yra vaikščiojimas (29 proc.), poilsis prie vandens telkinių (27 proc.) ir gamtos stebėjimas (26 proc.). Patraukliausias poilsavimo laikas – vasara, o didžioji dauguma respondentų parke lankėsi daugiau kaip 2 kartus (59 proc.). Parko teikiamas paslaugas respondentai vertino labai gerai arba gerai. Rekreacinės infrastruktūros būkle 93 proc. apklaustųjų buvo patenkinti. Varnių regioninio parko rekreacinėse zonose pasigendama viešųjų tualetų, šiukšliadėžių, automobilių stovėjimo, pramogų ir atrakcionų aikštelių bei lauzaviečių. Dauguma Varnių regioninio parko lankytojų yra moterys (60 proc.). Dažniausiai parke lankėsi 36–45 metų amžiaus respondentai (21 proc.), turintys aukštąjį išsilavinimą (41 proc.).

Pagrindiniai žodžiai: Varnių regioninis parkas, rekreaciniai objektai, rekreacinė infrastruktūra.

Įvadas

Dėl demografinės ir socialinės urbanizacijos proceso, vis intensyvėjant žmonių darbinei veiklai, didėjant patiriamam stresui lygiu, Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, galima pastebėti tendenciją, kai vis daugiau įvairaus amžiaus žmonių ima propaguoti sveiką gyvenimo būdą, užsiima aktyvia veikla gamtoje, sveikai maitinasi, siekia būti ten, kur grynas oras, švarus vanduo bei natūrali gamta, taip norėdami atgauti tiek fizines, tiek emocines jėgas, todėl rekreacija gamtoje tampa vis populiarenesnė (Gurskienė, Ivavičiūtė, 2008; Riepšas, 2012).

Anketinės apklausos tyrimų metu nustatyta, kad gyventojų poilsavimo tikslai ir būdas Lietuvoje laikui bėgant keičiasi, dažniausiai vyraujančios rekreacijos formos – pasivaikščiojimai, maudymasis, saulės vonios, išvykos, pažintinių takų lankymas (Ozolinčius, 2005). Pagrindinis lankymosi tikslas yra miško gėrybių rinkimas bei grožėjimasis gamta. Poilsiautojams patraukliausi yra mišrūs, įvairaus amžiaus ir kintančio reljefo miškai (Riepšas ir kt., 2012).

Kadangi natūraliausia aplinka yra išlikusi miškuose, todėl jiems tenka didžiausia rekreacinio krūvio dalis. Siekiant išvengti miško digresijos, svarbu nustatyti, kokio specialaus miškų paruošimo ir rekreacinės infrastruktūros jiems reikia. Tam tikslui pasiekti būtina išsiaiškinti rekreacinių zonų lankytojų mėgiamiausius objektus, poilsavimo tikslą, galimą poveikį gamtai bei rekreacinės infrastruktūros būklę (Riepšas, 2012).

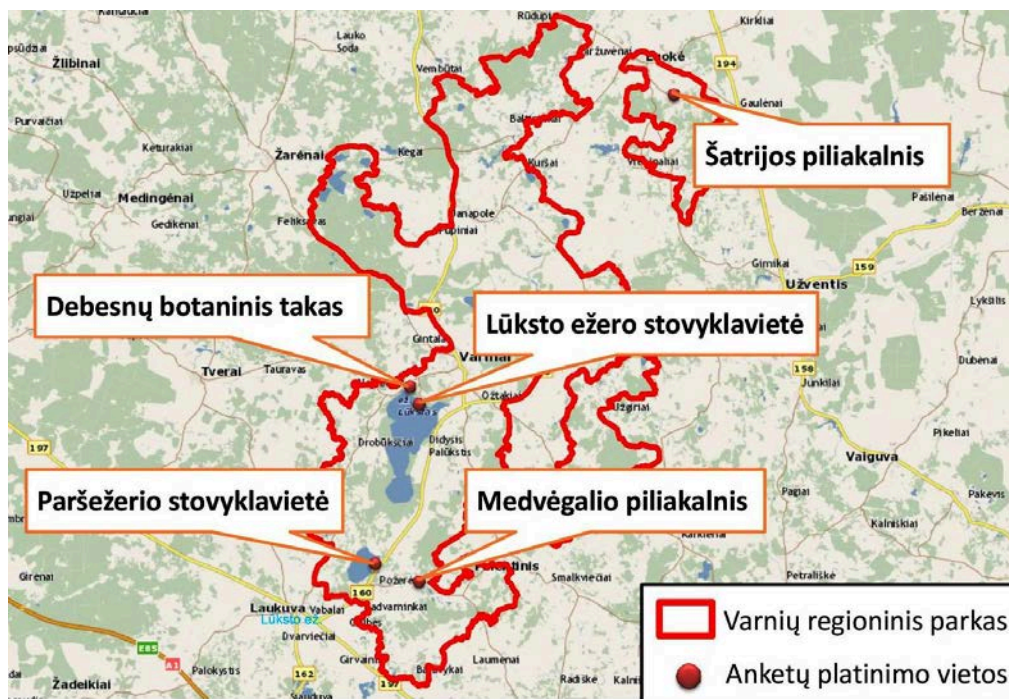
Darbo tikslas – įvertinti Varnių regioninio parko rekreacines reikmes bei lankytojų socialinę charakteristiką.

Uždaviniai

1. Nustatyti lankomiausius Varnių regioninio parko objektus bei populiariausią poilsavimo būdą ir laiką.
2. Įvertinti Varnių regioninio parko teikiamų paslaugų bei rekreacijos infrastruktūros būklę.
3. Apibendrinti Varnių regioninio parko lankytojų socialinę charakteristiką.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimo objektas – Varnių regioninio parko lankytojų rekreacinės reikmės bei jų socialinė charakteristika. Tyrimas atliktas 2016 metų birželio – rugpjūčio mėnesiais penkiose Varnių regioninio parko rekreacijos vietose: prie Šatrijos piliakalnio, Debesų botaninio tako, Lūksto ežero stovyklavietės Graužų kaime, Paršežerio stovyklavietės ir Medvėgalio piliakalnio (1 pav.).



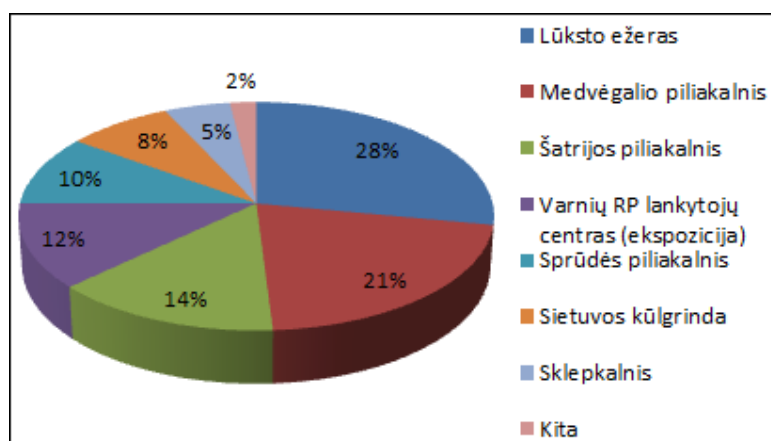
1 pav. Anketų platinimo vietas

Tyrimų metodika

Tyrimo tikslui ir uždaviniams realizuoti pasirinktas kiekybinis tyrimo metodas, kurio metu naudotasi mokslinės ir metodinės literatūros analize, apklausos anketa bei statistinės duomenų analizės metodais. Siekiant kuo objektyviau atskleisti darbo tikslą sudarytas individualus, struktūrizuotas klausimynas. Sociologinis tyrimas atliktas netikimybinės tikslinės atrankos metodu, remiantis nustatytais kriterijais: anketų platinimo vietose tyrimo metu apsilankę lankytojai, sutikę dalyvauti tyrime. Gautų tyrimo duomenų analizė atlikta naudojant *Microsoft Office 2010 Excel* kompiuterinę programą.

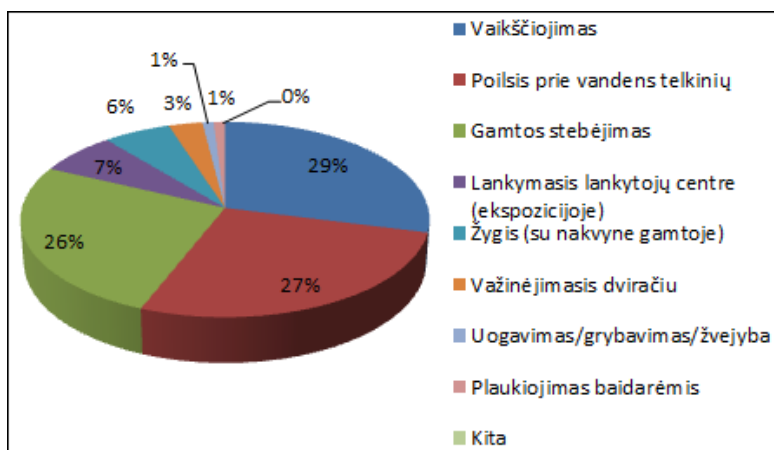
Rezultatai ir jų aptarimas

Apibendrinus 111 anketų apklausos duomenis, nustatyta, kad patraukliausia Varnių regioninio parko vieta – Lūksto ežeras (28 proc. respondentų). Antra pagal lankomumą vieta – Medvėgalio piliakalnis (21 proc. respondentų). Kiti taip pat gausiai lankomi objektai – Šatrijos piliakalnis ir Varnių regioninio parko lankytojų centras (ekspozicija), sulaukė 14 ir 12 proc. respondentų (2 pav.).



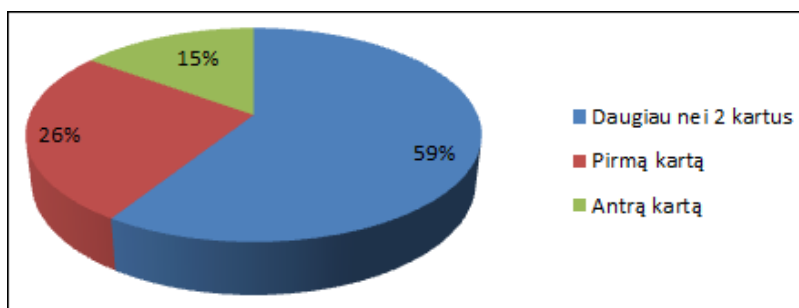
2 pav. Dažniausiai lankomi Varnių regioninio parko rekreaciniai objektai

Iš gautų tyrimo duomenų matyti, kad populiariausias lankytojų poilsavimo būdas yra vaikščiėjimas, poilsis prie vandens telkinių ir gamtos stebėjimas. Minėtus poilsavimo būdus rinkosi atitinkamai 29, 27 ir 26 proc. respondentų (3 pav.).



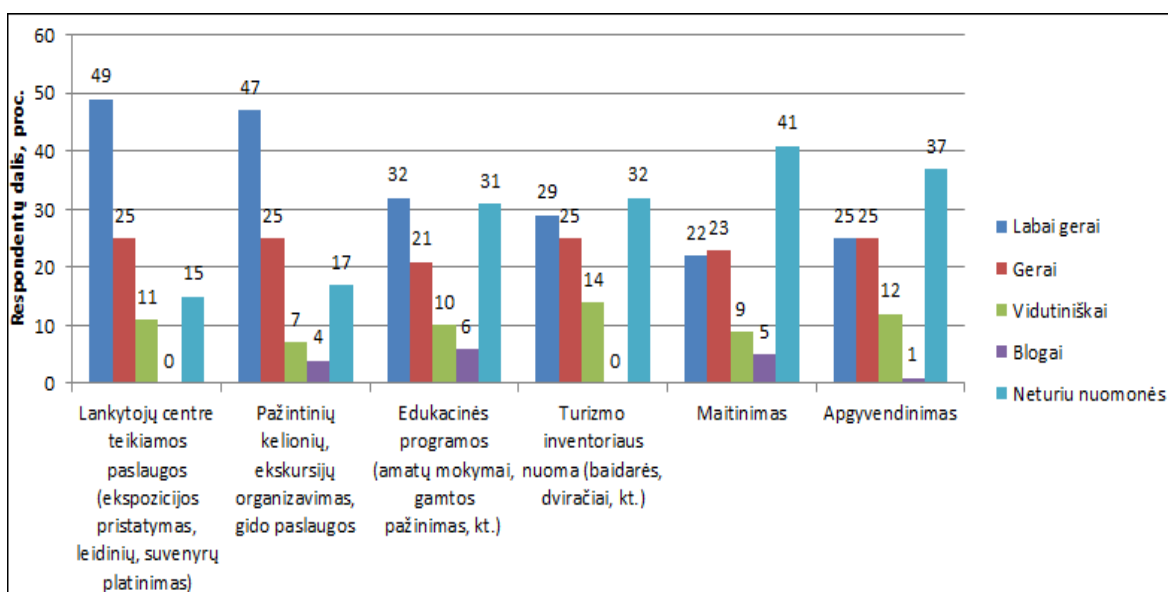
3 pav. Populiariausi poilsavimo būdai Varnių regioniniame parke

Varnių regioniniame parke didžiausias lankomumas yra vasaros laikotarpiu. Dauguma (59 proc.) apklaustųjų parke lankėsi dažniau nei 2 kartus. Likę respondentai parke lankėsi pirmąjį ar antrąjį kartą (4 pav.).



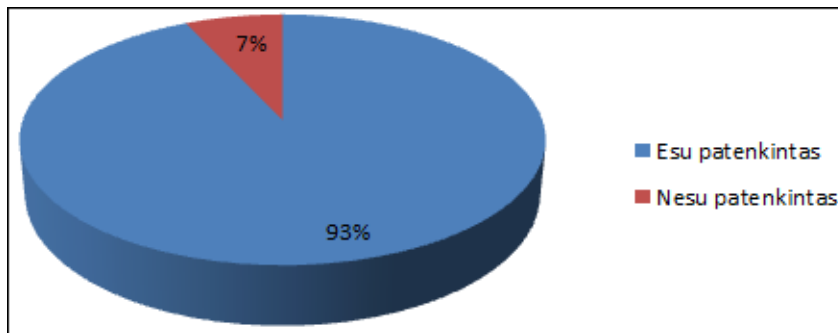
4 pav. Lankymosi dažnumas Varnių regioniniame parke

Analizuojant gautus anketos duomenis, paaiškėjo, kad respondentai lankytojų centre teikiamas paslaugas, pažintinių kelionių, ekskursijų organizavimą, gido paslaugas bei edukacines programas įvertino labai gerai (atitinkamai 49, 47 ir 32 proc. respondentų). Apie turizmo inventoriaus nuomą, maitinimo ir apgyvendinimo paslaugas didžioji dauguma respondentų neturėjo nuomonės, tačiau šias paslaugas įvertinę apklaustieji manė, jog minėtų paslaugų būklė yra labai gera arba gera (5 pav.).



5 pav. Varnių regioninio parko teikiamų paslaugų būklės vertinimas

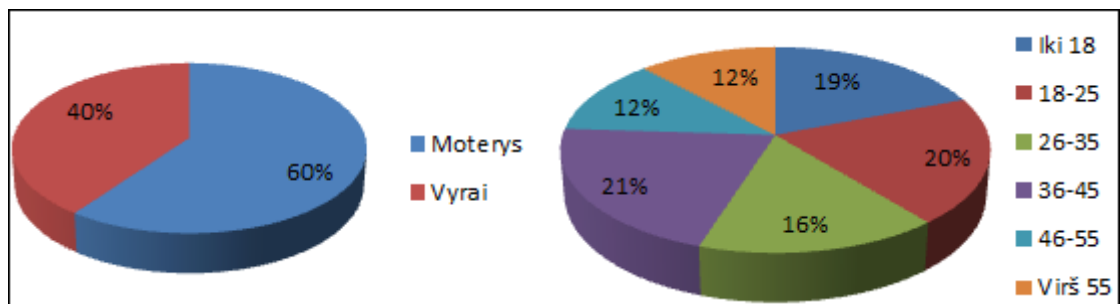
Tyrimo duomenys atskleidė, kad net 93 proc. respondentų buvo patenkinti rekreacinės infrastruktūros būkle (turizmo trasos, pažintiniai takai, stovyklavietės, poilsiavietės, apžvalgos bokštai, informaciniai stendai ir kt.) (6 pav.).



6 pav. Varnių regioninio parko rekreacijos infrastruktūros būklės vertinimas

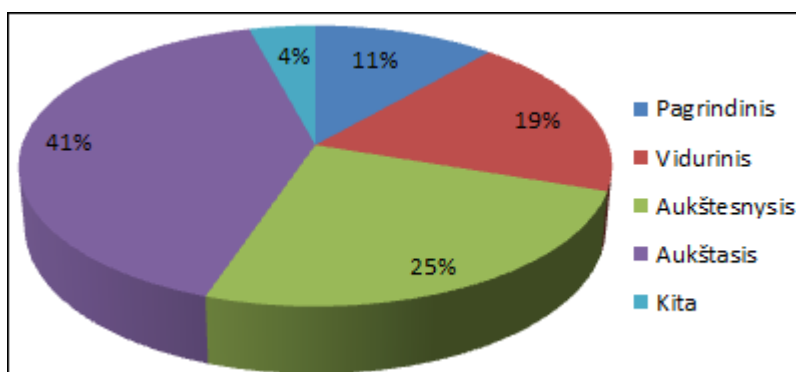
Tyrimo dalyviai Varnių regioniniame parke pasigedo viešųjų tualetų, šiukšliadėžių, automobilių stovėjimo aikštelių, daugiau pramogų ir atrakcionų aikštelių bei laužaviečių. Respondentų nuomone, parke pakanka informacinių stendų, miško baldų ir pavėsinių.

Didesnė Varnių regioninio parko lankytojų dalis (60 proc.) buvo moterys. Dažniausiai rekreacinius parko objektus lankė 36–45 metų amžiaus respondentai (21 proc.) (7 pav.).



7 pav. Varnių regioninio parko lankytojų pasiskirstymas pagal lytį ir amžių(lent. pataisyti : virš 55 – daugiau nei 55

Remiantis anketine apklausa, tapo aišku, kad didžioji dauguma parke apsilankiusių žmonių buvo su aukštuju išsilavinimu (41 proc.) (8 pav.).



8 pav. Varnių regioninio parko lankytojų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

Apibendrinant anketinės apklausos rezultatus, galima teigti, kad Varnių regioniniame parke rekreacinė infrastruktūra dar nėra pakankama ir tikslinga ją tobulinti.

Išvados

1. Lankomiausios Varnių regioninio parko vietos yra Lūksto ežeras ir Medvėgalio piliakalnis. Populiariausias lankytojų poilsiavimo būdas yra vaikščiojimas, poilsis prie vandens telkinių ir gamtos stebėjimas. Patraukliausias poilsiavimo laikas – vasara, didžioji dauguma respondentų parke lankėsi daugiau kaip 2 kartus.

2. Varnių regioninio parko teikiamas paslaugas 32–49 proc. respondentų įvertino labai gerai arba gerai. Rekreacinės infrastruktūros būkle 93 proc. tyrimo dalyvių buvo patenkinti. Varnių regioninio parko rekreacinėse zonose pasigendama viešųjų tualetų, šiukšliadėžių, automobilių stovėjimo, pramogų ir atrakcionų aikštelių bei laužaviečių.
3. Dauguma Varnių regioninio parko lankytojų yra moterys (60 proc.). Dažniausiai parke lankėsi 36–45 metų amžiaus respondentai, turintys aukštąjį išsilavinimą.

Literatūra

1. Gurskienė V., Ivavičiūtė G. 2008. *Rekreacinė kraštotvarka*: mokomoji knyga. Kaunas: Ardiva. 63 p.
2. Riepšas E. 2012. *Rekreacinė miškininkystė*. Kaunas. 255 p.
3. Riepšas E., Armaitienė A., Naureckaitė V., Šepetienė J., Povilanskas R. 2012. Rekreacijos reikmės Lietuvos miškuose. *Miškininkystė*. Nr. 2 (72). P. 38–46.
4. Ozolinčius R. 2005. *Lietuvos miškai*. Vilnius. 99 p.

ATTENDANCE OF RECREATIONAL OBJECTS IN VARNIAI REGIONAL PARK

Petras IVINSKIS

Summary

In order to achieve the aim and main goals of the survey, cooperate with Varniai regional park directorate, there were performed sociological survey, using anonymous questionnaire. The survey was distributed in June – August 2016, in five recreational areas of Varniai regional park: near Šatrija mound, Debesnos botanical trail, campsite of Lūkstas lake in Graužai village, Paršežeris campsite and Medvėgalis mound. It was found that the most visited area of Varniai regional park is Lūkstas lake (28 perc.) and Medvėgalis mound (21 perc.). The most popular recreation way is walking (29 perc.), rest near water bodies (27 perc.) and observation of nature (26 perc.). The most popular recreation time – summer, majority of respondents in the park visited more than 2 times (59 perc.). The facilities of park assessed as very good or good by respondents. The condition of recreational infrastructure 93 perc. of survey participants was satisfied. In Varniai regional park recreational areas there are missing more public toilets, waste bins, parking places, entertainment and amusement sites and fireplaces. Majority of Varniai regional park visitors are women (60 perc.) and most common attended by 36-45 year-old respondents (21 perc.) with higher education (41 perc.).

Keywords: Varniai regional park, recreational objects, recreation infrastructure.

Duomenys apie autorių

Petras Ivinskis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto iššestinių studijų II pakopos (magistrantūros) III kurso studentas.

Studijų programa – Miestų ir rekreacinė miškininkystė.

El. paštas: petras.ivinskis@inbox.lt

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė.

Recenzentė doc. dr. Lina Straigyte.

MIESTO ŽELDYNŲ SISTEMOS SĄVOKOS SUVOKIMO ANALIZĖ

Ernesta MILUŠAUSKAITĖ

Santrauka

Išvystytas turizmas ir rekreacija miestuose pritraukia vis daugiau turistų. Turistų nuomonė apie želdynų sistemą nėra analizuota, todėl svarbu išsiaiškinti, kaip besilankantys miestuose turistai supranta želdynų sistemos sąvoką. Tyrimas atliktas apklausiant Kauno ir Birštono miestuose sutiktus Lietuvos ir užsienio šalių turistus. Tyrimo metu apklausta po 30 Lietuvos ir užsienio turistų Kauno ir Birštono miestuose. Sudarytas klausimynas, kuriuo buvo siekiama išsiaiškinti, kuris želdynų sistemos (ŽS) elementas yra geriausiai suvokiamas, ar vyrai ir moterys skirtingai suvokia ŽS elementus, bei turistų amžiaus įtaka šios sąvokos suvokimui.

Išanalizavus duomenis, pastebėtas statistiškai reikšmingas socialinis demografinis bruožas – lytis. Moterys (45 %) ŽS supranta kaip miestų parkus ir tik 24 % vyrų mąsto taip pat. Respondentai iki 25 metų amžiaus yra dažniau linkę nurodyti miestų parkus kaip ŽS rūšį. Nustatyta, kad amžius neturi didelės įtakos ŽS suvokimui. Tyrimo metu išsiaiškinta, kad turistų nuomonės panašios ir daugumai turistų ŽS asocijuojasi su viešaisiais miestų parkais.

Pagrindiniai žodžiai: turistai, parkai, žaliosios erdvės, Birštonas, Kaunas.

Įvadas

Želdynai turi galias tradicijas nuo senų laikų ir yra neatsiejami nuo žmonių civilizacijos pradžios (Cekule, 2010). Yra atlikta daug tyrimų apie augalų naudą žmonėms bei miesto aplinkai. Miestų žaliosios erdvės mažina oro ir vandens taršą, energijos sunaudojimą, didina žmonių fizinį aktyvumą, mažina triukšmo lygį, stiprina imunitetą, skatina norą socialiai bendrauti, taip pat gerina žmonių gyvenimo kokybę (Kathy Wolf, Ph.D., 1998; Fjortoft, 2001; Bell, 2008; Maas ir kt., 2009).

Šiandieniniame pasaulyje ieškant vis naujų įspūdžių ir potyrių, turizmas užima nemažą dalį kiekvieno žmogaus gyvenime. Kaip teigia Simanavičius ir kt., (2012), turizmas yra viena iš perspektyviausių ūkio šakų pasaulyje. Daugelyje šalių turizmas yra efektyvus pajamų šaltinis ir vienas iš pagrindinių ūkinės veiklos sričių, kuris sukuria miestams ir miesteliams pridėtinę vertę ir naujas darbo vietas. Pasak J. Kučinskienės ir kt. (2011), savivaldybės ir planuotojai stengiasi miestuose gerinti gyvenimo kokybę, siekdami pritraukti turistus, vietinius gyventojus, verslą. Todėl keliautojų nuomonės yra svarbios turizmui, kraštovaizdžio architektams, miestų planuotojams, rekreacijai, verslui, tai taip pat reikšmingos visuomenei. Kaip teigia J. Kučinskienė ir kt. (2011), XXI amžiaus iššūkis yra suformuoti tokį kraštovaizdį, kuris tenkintų ne tik žmogaus poreikius, bet ir potyrius. Vykstant nuolatinei žmonių migracijai, puoselėjant ir prižiūrint miestų aplinką yra svarbu išsiaiškinti turistų supratimą apie želdynų sistemą (ŽS).

Lietuvoje nėra atlikta mokslinių tyrimų, analizuojančių turistų supratimą apie ŽS. Siekiant racionaliai panaudoti miestų žaliąsias erdves, jas pritaikant visapusiškam visuomenės naudojimui, ir taip padidinti miestų patrauklumą, svarbu išsiaiškinti turistų nuomones. Kiekybinis tyrimas leidžia greitai gauti norimą išsamią informaciją.

Darbe siekiama išsiaiškinti, kaip turistai supranta želdynų sistemos terminą, nustatyti, kuris želdynų elementas yra geriausiai suvokiamas turistų, ir ištirti, ar skiriasi skirtingų lyčių ir skirtingo respondentų amžiaus nuomonės, taip pat palyginti Lietuvos ir užsienio turistų nuomones.

Darbo tikslas – išanalizuoti, kaip miestuose besilankantys turistai supranta želdynų sistemos sąvoką.

Uždaviniai

1. Nustatyti vyrų ir moterų želdynų sistemos elementų suvokimą.
2. Išsiaiškinti turistų amžiaus įtaką želdynų sistemos sąvokos suvokimui.
3. Išsiaiškinti Lietuvos ir užsienio turistų nuomonių skirtumus išskiriant želdynų elementus.

Tyrimo objektas ir vieta

Kaune ir Birštone sutikti Lietuvos ir užsienio šalių turistai.

Tyrimų metodika

Turistams apklausti buvo naudota COST veiklos FP1204 „Green Infrastructure approach: linking environmental with social aspects in studying and managing urban forests“ projekte sukurta anketa. Klausimai buvo suformuoti taip, kad būtų galima sužinoti kuo daugiau informacijos apie turistų ŽS suvokimą, želdynų poveikį jų turistiniams maršrutams, elgesį juose, turistų veiklas miestuose. Kiekybinės apklausos klausimai buvo sugrupuoti tokiais temomis: 1) respondentų nuomonė apie ŽS; 2) turistų mėgstami tipai; 3) respondentų socialinė- demografinė charakteristika. Tyrimo imtis pasirinkta atsitiktiniu būdu ir sudarė 120 respondentų, iš jų po 30 Lietuvos ir užsienio turistų Kauno ir Birštono miestuose. Apklausa atlikta 2015 metais gegužės – rugsėjo mėnesiais. Anketų duomenys buvo analizuojami naudojantis *Microsoft Office Excel* ir statistinių duomenų analizės programa SPSS (Statistical Package for the Social Science). Taikant *Pirsono* koreliacijos koeficientą buvo nustatytas ryšys tarp amžiaus ir lyties.

Rezultatai ir jų aptarimas

Išanalizavus tyrimo duomenis buvo išsiaiškinta, kad tyrime dalyvavo 51 vyras ir 69 moterys. Dažniausiai sutikti turistai buvo 25–40 metų amžiaus (37 %). Didžioji dalis turistų buvo vieniši (40 %), susituokę ir turintys vaikų sudarė taip pat nemažą dalį (35 %). Šiek tiek daugiau nei pusė respondentų uždirba per metus mažiau nei 12000€ (55 %). Didžioji dalis turistų dirbo specialisto darbą arba įgijo šios srities išsilavinimą (58 %). Į miestus turistai dažniausiai atvyko poroje (25 % visų apklaustųjų). Tačiau vienišų, su vaikais ir su draugais keliautojų grupės sudarė po 20 %. Beveik visi apklausoje dalyvavę turistai atvyko į miestus atostogauti (84 %) ir tik 16 % turistų miestuose lankėsi darbo arba studijų tikslu. Turistų kelionės į Lietuvos miestus užtruko nuo pusės valandos iki 5 savaičių.

Analizuojant 1 klausimą („Kaip suprantate terminą želdynų sistema?“), buvo išsiaiškinta, kad į jį atsakė 73 % respondentų ir nemaža dalis (27 %) šį klausimą praleido, iš jų 17 % moterų ir 10 % vyrų.

Tai rodo, kad dalis respondentų nėra linkę atsakinėti į klausimus, 3 % vyrų pripažino, kad nežinojo ką į šį klausimą atsakyti (1 pav.).

Nagrinėjant pirmąjį klausimą paaiškėjo, kad dauguma respondentų nurodė abstrakčius atsakymus, kurie sudaro iš viso 80 %. Iš jų buvo 29 % moterų, kurios pateikė tokius atsakymo variantus: „žalios vietos“, „tai apželdinti gėlėmis, apšodinti medeliais bei krūmais plotai“. 51 % vyrų nurodė tokius atsakymo variantus: „visos žaliosios teritorijos“, „žalioji kraštovaizdis“, „laisvos gamtos formos“, „visa žaluma mieste“, „tvarkingos aplinkos augalų išplanavimas“. Didžioji dauguma apklausoje dalyvavusių turistų savais žodžiais ir abstrakčiai išreiškė savo nuomones apie ŽS.

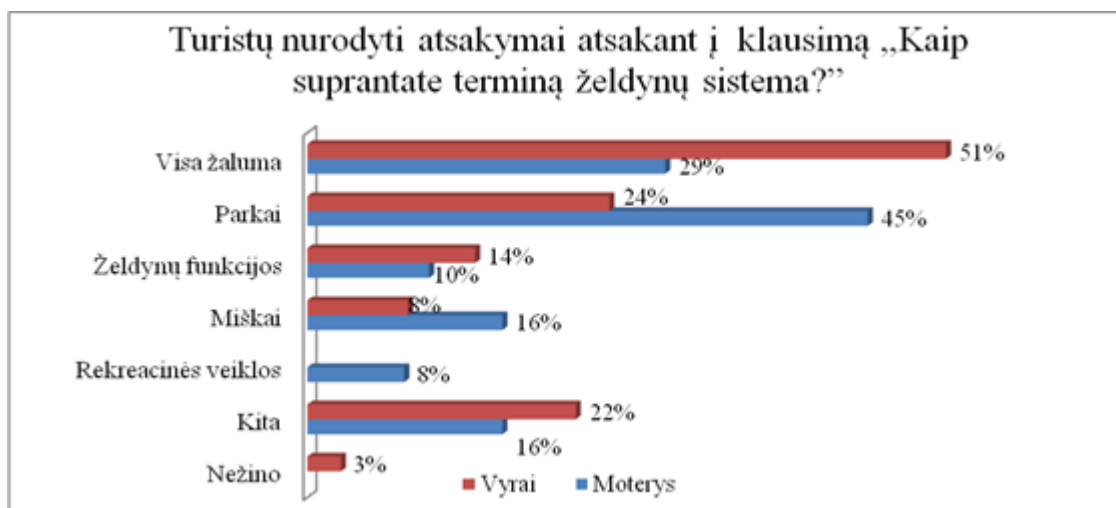
Parkus kaip žaliąsias erdves nurodė 69 % turistų. Čia išsiskyrė vyrų ir moterų atsakymai. Moterys dažniau negu vyrai buvo linkusios kaip žaliąsias erdves nurodyti parkus. Parkus nurodė 45 % moterų ir 24 % vyrų. Šiuos skirtumus galima vertinti kaip statistiškai reikšmingus, kadangi naudojantis SPSS programa atliktas *Chi*-kvadrato testas, pagal kurį buvo gautas reikšmingumo lygmuo $p=0,046$ ($p<0,05$). Kitų atsakymų variantų pasiskirstymas pagal lytį statistiškai reikšmingai neišsiskyrė. Moterys šį klausimą interpretavo: „tai miesto ar parko palaikoma tvarka (kažkokia politika) ir sisteminimo plėtra“, „parkai ir erdvės, kur vyrauja natūrali gamta“, „parkai, gėlynai, medžiai“, „parkai, gyvūnai, žolė, medžiai“, „parkas, gyvos gamtos oazė mieste“, „erdvė, prieinama visiems žmonėms, kurioje galima atsipalaiduoti (suoliukai, takai), papuošta gamtos elementais – medžiais, pievelėmis, gėlynais, skulptūromis, fontanais ir kita“. Vyrų šį klausimą supranta panašiai kaip ir moterys: „apželdinti parkai“, „parkai ir gėlės“, didžioji dauguma vyrų parkus tiesiog nurodė kaip želdynų sistemos rūšį.

Taip pat ŽS turistams asocijuojasi su miškais, šios nuomonės laikėsi 24 % turistų. Nagrinėjant nuomonių pasiskirstymą tarp lyčių, 16 % moterų atsakymuose nurodė miškus – „miškas su augalais ir gyvūnais“ ir 8 % vyrų ŽS suvokia kaip miškus – „miškas, tai vietos miestuose, kuriose galima praleisti laiką“. Atsakymo variantai tarp lyčių šiek tiek skyrėsi, moterys ŽS suvokia kaip mišką – natūralią erdvę su vietine flora ir fauna, tačiau vyrams miškas asocijuojasi su pramogomis.

23 % respondentų ŽS asocijuojasi su augalų atliekamomis funkcijomis, 10 % moterų galvoja, kad tai „augalų saugoma teritorija“, „ekosistemų išsaugojimas“, „žemės saugojimas“, 14 % vyrų nurodė, kad tai „miesto plaučiai“ ir „draugiška aplinka“. Respondentai interpretuoja ŽS kaip aplinkos ir žmonių gyvenimo gerinimo priemones. Vyrų ŽS sieja su želdynų teikiama nauda žmogui, o moterys ŽS suvokia „plačiau“ – kaip ekosistemų išsaugojimo priemonę, želdynų teikiama naudą žmonėms ir aplinkai.

Tik daliai (8 %) moterų žaliosios erdvės asocijuojasi su rekreacinėmis veiklomis želdynuose. Jos ŽS supranta kaip „vietas, kuriose žmonės poilsiauja, apsupti medžių, gėlynų ir kitų augalų“, užsiima „lauko veikla“, tai „vietos, kuriose galima pailsėti, pažaisiti su vaikais“. Pagal tai, kad moterims ŽS asocijuojasi su rekreacinėmis veiklomis, galima daryti išvadą, kad jos mėgsta aktyviau leisti laiką gamtoje.

Kitą skiltį sudaro ne dažnai pasitaikantys respondentų atsakymai (37 %). Iš jų 16 % moterų, savo atsakymuose nurodžiusios „sodus“, „laukus“, „žaliąjį miestų transportą“, ir 22 % vyrų, savo atsakymuose paminėję „rezervatus“, „žaliuosius koridorius“, „pasivaikščiojimo takus“, „sodus“. Apžvelgus šios grupės atsakymus ir jų pasiskirstymą pagal lytį, galima teigti, kad vyrams dažniau ŽS asocijuojasi su kitomis želdynų sistemos rūšimis.



1 pav. Vyrų ir moterų želdynų sistemos elementų suvokimas (n=88)

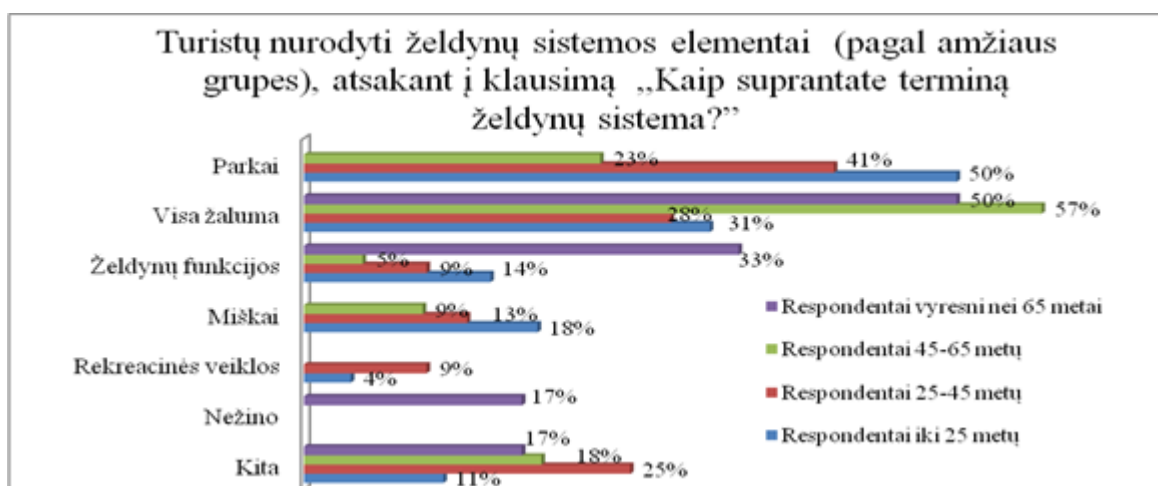
Apibendrinus pirmojo klausimo duomenis galima teigti, kad atviri klausimai nėra mėgstami respondentų ir jie ne visada skiria tam laiko, atvirus klausimus dažniau praleido moterys nei vyrai. Taip pat didžioji dalis atsakiusių respondentų ŽS interpretavo savais žodžiais, išvardydami tai, ką mato aplinkui, šie atsakymai sudarė 80 %, iš jų 51 % vyrų nurodė bendrus ŽS elementus (želdinius).

Analizuojant turistų nuomonių pasiskirstymą pagal amžiaus grupes, respondentai iki 25 metų yra dažniau linkę kaip žaliąsias erdves nurodyti parkus. Išanalizavus respondentų nuomonių pasiskirstymą pagal amžiaus grupes SPSS programa (2 pav.), pagal *Chi*-kvadrato testą buvo gautas reikšmingumo lygmuo $p=0,053$ ($p<0,05$). Taigi amžius turi nedidelės įtakos asmenims suvokiant žaliąsias erdves. Šis skirtumas nuo kitų amžiaus grupių atsakymų išsiskiria statistiniu reikšmingumu ($p=0,053$)

25–45 metų amžiaus grupės respondentams ŽS asocijuojasi su „parkais, gėlynais, medžiais“. Šios ir panašios nuomonės sudaro 41 %. Bendrai „žaliąsias erdves mieste“ arba „augalais apželdintas teritorijas“ nurodė 28 % turistų. Kitą skiltį sudaro 25 % retai pasitaikančių ŽS rūšių ir „žaliojo transporto“ asociacijos. Miškus nurodė 13 % turistų. Rekreacines veiklas ŽS nurodė 9 % respondentų: „visas žalias erdves poilsiui, sportui“ ir vietas, „kuriose galima pailsėti, pažaisiti su vaikais“. Želdynų funkcijas paminėjo 9 % turistų.

45–65 metų amžiaus grupės respondentai ŽS apibūdino kaip „žalius plotus mieste“ arba paminėjo mieste esančius želdinius: „miesto žaluma, gėlės, medžiai“. Šios ir panašios turistų nuomonės sudarė 57 %. Tokias erdves kaip parkus nurodė 23 % turistų. Kitą atsakymų grupę sudarė retai pasitaikantys atsakymai, pavyzdžiui: „žalieji koridoriai“, „rezervatai“, jie sudarė 18 %.

Vyresnių nei 65 metų respondentų grupės turistų ŽS supratimas šiek tiek kitoks nei prieš tai išvardintų amžiaus grupių. Šie respondentai nurodė bendrai „miestų žaliąsias erdves“, šis ir panašūs atsakymai sudaro 50 % šios amžiaus grupės atsakymų. Želdynų funkcijas, tokias kaip „ekosistemų išsaugojimas“, nurodė 33 % turistų. Kitą atsakymų grupę sudaro 17 %. Nežinojo ką į šį klausimą atsakyti 17 % turistų.



2 pav. Želdynų sistemos elementų suvokimas pagal amžiaus grupes

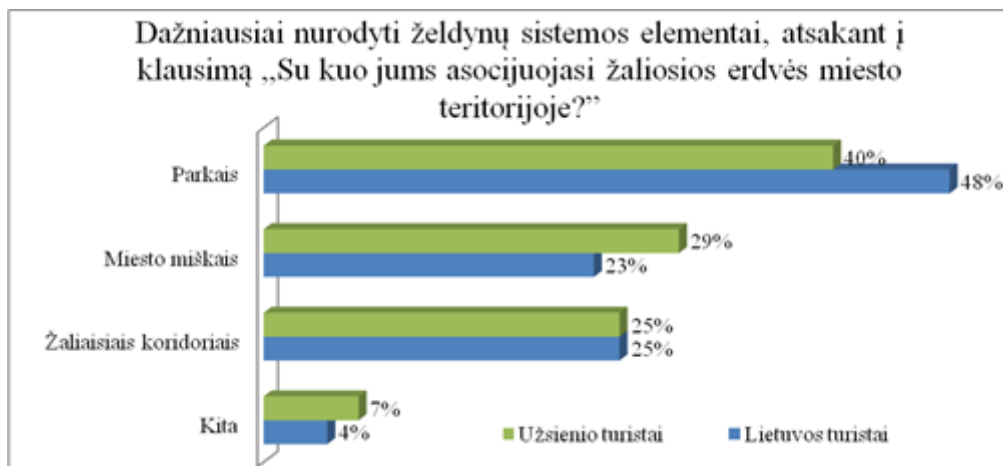
Respondentų grupės iki 25 ir 25–45 metų amžiaus ŽS terminą supranta panašiai. Vyresnių nei 65 metų amžiaus respondentų grupė pasižymi bendru supratimu apie ŽS, želdynų atliekamų funkcijų supratimu ir pripažinimu, kad ne visi žino, kas yra ŽS. Atlikus *Chi*-kvadrato testą paaiškėjo, jog asmenys iki 25 metų amžiaus kaip žaliąsias erdves yra dažniau linkę nurodyti parkus. Taigi amžius turi nedidelę įtaką asmenų žaliųjų erdvių suvokimui. Kitos atsakymų grupės variantai pasiskirstė pagal amžiaus grupes ir statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Analizuojant turistų išsakytas nuomones į antrąjį klausimą, didžiajai daliai turistų ŽS asocijavosi su parkais. Šios nuomonės laikėsi 88 % respondentų, iš jų 48 % Lietuvos turistų, 40 % užsienio turistų (3 pav.). Taip pat pastebėtas miestų parkų teigiamas poveikis žmonių sveikatai, miesto aplinkai, socialinei gerovei bei sanglaudai, turizmui, nekilnojamojo turto kainoms, biologinei įvairovei, oro kokybei, vandens valdymui ir aušinimui miestuose (Fabos, 1995).

Miesto miškus paminėjo 52 % respondentų. Šios nuomonės laikėsi šiek tiek didesnė dalis (29 %) užsienio nei Lietuvos (23 %) turistų.

Turistai, kurie rinkosi žaliuosius koridorius, sudarė 50 %. Ir jų nuomonių pasiskirstymas tarp turistų grupių buvo tolygus, t. y. po 25 %.

Kitą atsakymų grupę rinkosi maža turistų dalis – 11 %, iš jų tik 4 % Lietuvos turistų. Šį punktą pasirinkę Lietuvos turistai nurodė „alėjas“, „skverus“, „kiemelius“, „želdynus šalia pastatų“ ir „apsauginius želdynus“, užsienio turistų dalis sudarė 7 %, jie paminėjo „augalus, krūmus, sodus mieste“, „viešąjį transportą“, „nacionalinius parkus“, „rezervatus“, „stogų ir sienų apželdinimą“, „švarių miestų orą“, „švarią aplinką“. Užsienio valstybių turistai pasižymi platesniu žaliųjų erdvių suvokimu. Kultūrų tyrinėjimas atskleidė, kad skirtingos kultūros skiriasi skirtingais pojūčiais ir suteikia jiems savitas prasmes. Todėl jutiminėje patirtyje susipina kultūrinės apraiškos, asmeninis patyrimas bei žmogaus fiziologija. Tačiau kultūra, asmeninė prasmė ar fiziologija turi didesnę įtaką suvokimui, kiekvienu individualiu atveju skirtingą ir unikalią (Žilinskaitė ir kt., 2015).



3 pav. Lietuvos ir užsienio turistų nuomonių pasiskirstymas išskiriant želdynų elementus (n=120)

Taigi, išanalizavus respondentų atsakymus, paaiškėjo, kad turistų dažniausiai minimas ŽS elementas – miestų viešieji parkai. Lietuvos ir užsienio turistų nuomonės nedaug skyrėsi, o aiškinantis žaliųjų koridorių suvokimą, net ir sutapo. Didesnė dalis užsienio turistų paminėjo kitą atsakymo variantą, kuris atskleidė, kad užsienio turistai plačiau suvokia želdynų sistemą ir nurodo atsakymus, susijusius su želdynų funkcijomis ir miestų viešuoju transportu, kurį vadina „žaliuoju“ arba „ekologišku“ transportu.

Išvados

1. Pastebėtas žymus skirtumas tarp vyrų ir moterų želdynų sistemos sąvokos supratimo. 45 % moterų ir 24 % vyrų ŽS supranta kaip miestų viešuosius parkus, tačiau nuomonės apie kitus želdynų sistemos objektus neišsiskyrė.
2. Iki 25 metų amžiaus respondentai dažniau nurodė miestų parkus kaip ŽS rūšį nei vyresnio amžiaus respondentai. Todėl galima teigti, kad tokios socialinės demografinės charakteristikos kaip lytis ir amžius turi nedidelę įtaką žmonių ŽS suvokimui.
3. Užsienio turistai ŽS terminą suvokia plačiau, t. y. kaip darnią miestų aplinką kartu su želdynais. Jų atsakymuose paminėti tokie terminai: „viešasis transportas“, „tvarkinga aplinka“, „švarus oras“. Lietuvos turistai dažniau nurodė rečiau minimas ŽS rūšis: „alėjas“, „skverus“, „kiemelius“, „sodus“.

Literatūra

1. FJORTOFT, I. The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education Journal*. 2001. P.111–117.
2. CEKULE, M. Rīgas telpiskās struktūras analīze, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. *Daktaro disertācija, Latvia -2010*. P. 100–115.
3. MAAS, RA., VERHEIJ, SD., SPREEUWENBERG, FG. Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiological and Community Health* (63).2009. P. 967–973.
4. KUČINSKIENĖ J., BUČAS J., MOŠČENKOVA E. Kraštovaizdžio pritaikymas pramoginiam naudojimui. *Miestų želdynų formavimas*1(8) -2011. P. 98–108 [interaktyvus],[žiūrėta 2017.01.24]. Prieiga per internetą: <<http://www.krastotvarka.vhost.lt/documents/177.html>>;
5. KATHY WOLF, PH.D. *Urban Nature Benefits: Psycho-Social Dimensions of People and Plants*, 1998 [interaktyvus], [žiūrėta 2017.02.01]. Prieiga per internetą: <<http://www.naturewithin.info/UF/PsychBens-FS1.pdf>>.
6. ŽILINSKAITĖ L., LAPĖNIENĖ A. Šiuolaikinės pojūčių tyrinėjimo ir praktikos tendencijos, 2015. P.104–116.
7. Lietuvos Respublikos želdynų įstatymas. Iš: *Valstybės žinios*. 2007, Nr. 80 – 3215.
8. CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1)- 2004, P. 129–138.
9. FÁBOS, J. G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies, *Landscape and Urban Planning*, Vol. 68, 2004. P. 321–342.
10. BELL S. *Design for Outdoor Recreation*. Taylor & Francis, London, 2008, P. 218.

ANALYSIS OF PERCEPTION OF URBAN GREEN INFRASTRUCTURE

Ernesta MILUŠAUSKAITĖ

Summary

Developed tourism and recreation in urban areas are attracting more and more tourists. Tourists' opinion about urban greeneries has not been analysed; therefore, it is important to figure out how tourists visiting urban areas understand the concept of urban greeneries. The study showed which element of urban greenery is perceived the best. Moreover, analysis of the obtained data helped to determine whether men and women perceived urban greenery elements differently, and how the age of tourists influenced the perception of this concept. Also, differences of opinions among Lithuanian and foreign tourists were analysed. A survey created for a COST activity project was translated into Lithuanian and used for surveying tourists. The survey consisted of 28 closed and open questions. The study was carried out by surveying foreign tourists in Kaunas and Birštonas. For this study, 30 Lithuanian and 30 foreign tourists participated in the survey in Kaunas, and 30 Lithuanian and 30 foreign tourists – in Birštonas as well. To sum up the results, a statistically significant social demographic feature became evident, i.e. sex. Women (45%) perceived urban greeneries as town parks, and only 24% of men thought the same. The respondents who were up to 25 years of age were more inclined to point out parks as a type of urban greenery. It was determined that age did not have significant impact on the perception of urban greeneries. The study also showed that tourists' opinions were similar, and most of them associated urban greeneries with public urban parks.

Keywords: tourists, parks, green space, Kaunas, Birštonas

Duomenys apie autorių

Ernesta Milušauskaitė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė.
Studijų programa – Miestų ir rekreacinė miškininkystė.
El. paštas: ernesta.milusauskaite@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Lina Straigyte.
Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. Mantas Pilkauskas.

MIESTO GYVENTOJŲ REIKMĖS SAUGUMUI UŽTIKRINTI KLEBONIŠKIO MIŠKO PARKE

Lina RIMIENĖ

Santrauka

Tyrimu siekta išsiaiškinti miesto gyventojų lankymosi ir saugumo miško parke reikmes, nustatyti, kokią įtaką lankytojų saugumui turi miško parko erdvinė struktūra, rekreacinė įranga, poilsiaujančių veiklos organizavimas ir kt. Apklausta 120 skirtingų amžiaus grupių žmonių Kauno mieste ir rajone.

Nustatyta, kad dauguma žmonių jaučiasi saugesni retuose, gerai peržvelgiamuose medynuose, kai tako pakraščiai tvarkingi (nupjautais krūmais ir žole), o į priekį matomas ne mažesnis kaip 20 m atstumas. Šviesiu paros metu miško parke žmonės jaučiasi saugūs, kai jame yra poilsiaujančiųjų, o tamsiu paros metu, kai miško parke yra geras apšvietimas.

Pagrindiniai žodžiai: miško parkas, lankytojų saugumas, veiksniai, turintys įtaką nusikalstamumui.

Įvadas

Miesto miškas svarbus miesto gyventojų ekologinės pusiausvyros veiksnys, suteikiantis visavertę ekologišką, estetišką aplinką gyventi, dirbti, mokytis, ilsėtis (Jakovlevas - Mateckis, 2003). Urbanizuotose teritorijose esantys miško parkai, skverai ar kitos miesto žaliosios zonos yra puiki galimybė miesto gyventojui atgauti fizines, psichologines ir dvasines jėgas (Nilsson ir kt., 2004). Jie turi tenkinti įvairius skirtingų amžiaus grupių žmonių poreikius (Vanagas, 2008).

Saugumui miesto miško parke įtaką daro daugelis aplinkos veiksnių: žiniasklaidos formuojama nuomonė apie jį visuomenėje, miško parko geografinė padėtis miesto ir jo gyvenamųjų rajonų atžvilgiu, aplinkinių teršiančių objektų artumas, parko erdvių išsidėstymas, rekreacinė infrastruktūra, estetiškas patrauklumas, žmonių veikla, jos organizavimo lygis ir kt. (Riepšas, 2007; Cozens, Saville ir kt. 2005; Wolf, 2010; Airaksinen, Tamme. ir kt., 2015; Matijošaitienė, Zaleckis, 2013).

Darbo tikslas – nustatyti veiksnius, lemiančius Kleboniški miško parko lankomumą bei saugų lankymą.

Uždaviniai

1. Įvertinti miško parko atstumo nuo gyvenamosios vietos įtaką lankymosi dažnumui jame.
2. Įvertinti gyventojų saugaus miško parko lankymo reikmes erdvinės struktūros atžvilgiu.
3. Įvertinti gyventojų saugaus miško parko lankymo reikmes rekreacinės infrastruktūros atžvilgiu.

Tyrimo objektas ir vieta

Kauno miesto Kleboniški miško parkas. Anketinė apklausa atlikta Kauno mieste ir rajone (2016 m.). Apklausoje dalyvavo 120 respondentų (85 moterys ir 35 vyrai), kurie buvo suskirstyti į keturias amžiaus grupes: 16–27 metų, 28–45 metų, 46–65 metų ir vyresni nei 65 metų žmonės, kiekvienoje grupėje po trisdešimt respondentų.

Tyrimų metodika

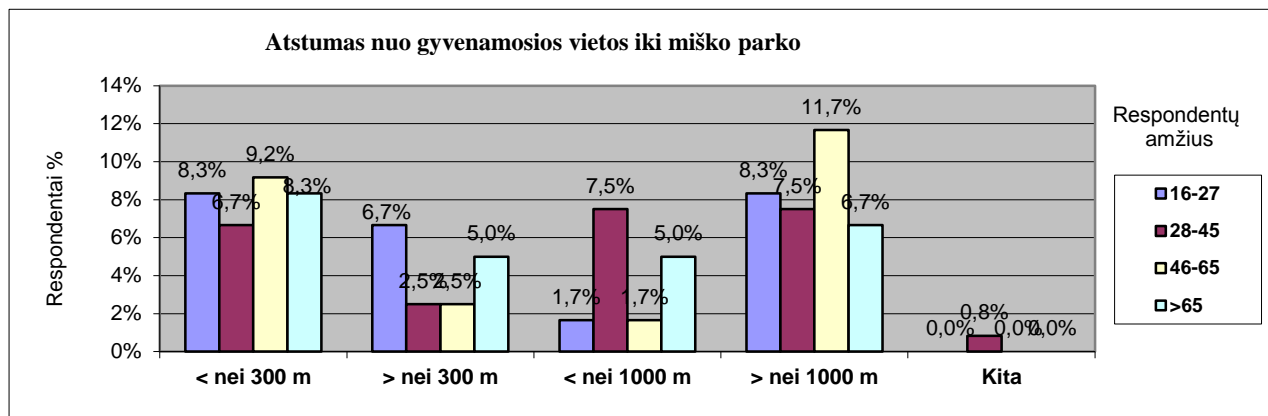
Tyrimui atlikti pasirinktas anketinės apklausos metodas. Šio metodo privalumas: anketinė apklausa anoniminė, todėl atspindi tikrąją respondentų nuomonę, nereikalauja didelių laiko ir lėšų sąnaudų. Anketinė apklausa atlikta 2016 metais rugpjūčio – lapkričio mėnesiais. Buvo užpildyta 120 anketų. Rezultatai analizuoti naudojantis *Microsoft Excel* programa.

Rezultatai ir jų aptarimas

Apibendrinus anketinės apklausos duomenis buvo nustatyta, jog kiekvieną dieną miško parke lankėsi vidutiniškai 12 proc. žmonių, dauguma vyresnio amžiaus. Savaitgaliais lankėsi 22 proc. žmonių. Kartą per savaitę lankėsi 17,5 proc.

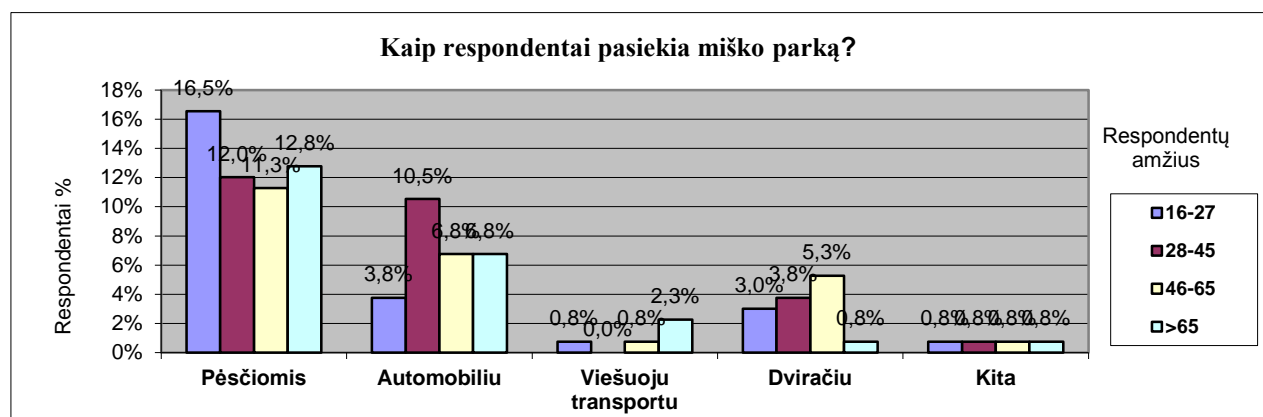
žmonių, dauguma jaunimas. Daugiau nei kartą per savaitę lankėsi 12,5 proc. žmonių. Analizuojant apklausos duomenis, nustatyta, jog dauguma žmonių (37 proc.) miško parke lankosi rečiau nei kartą per savaitę, ypač darbingo amžiaus.

Didžiausią įtaką miško parko lankymosi dažniui turi atstumas nuo gyvenamosios vietos ir pasiekiamumas (1 pav.). Klebonišio miško parką skiria automagistralė, todėl nors miško parkas arti gyvenamosios aplinkos Eigulių, Kalniečių mikrorajono gyventojams, tačiau jo pasiekiamumas Eigulių, Kalniečių, ypač Dainavos, Šilainių mikrorajono gyventojams komplikuotas.



1 pav. Atstumas nuo gyvenamosios vietos iki Klebonišio miško parko

Arčiau nei 300 m atstumu iki miško parko gyvena 32,5 proc. respondentų. Toliau nei 300 m nuo miško parko gyvena 16,7 proc. respondentų. Arčiau nei 1 km iki miško parko atstumu gyvena beveik 16 proc. respondentų. Toliau nei 1 km atstumu nuo miško parko gyvena 34,2 proc. respondentų. Labai svarbus veiksnys yra pasiekiamumas. Buvo klausiama respondentų, kokių būdu jie pasiekia miško parką. Nustatyta, kad 52,6 proc. respondentų miško parką pasiekia pėsčiomis. Automobiliu atvyksta 28 proc. žmonių. Viešuoju transportu atvyksta tik 4 proc. respondentų. Dviračiu į miško parką važiuoja 13 proc. žmonių. Kitais būdais miško parką pasiekia tik 2,4 proc. respondentų. Kadangi žmonės į miško parką ateina dažniausiai pėsčiomis, todėl miško parko nuo gyvenamosios aplinkos pasiekiamumas yra labai svarbus. Nemažai (28–45 m.) žmonių į miško parką atvyksta ir automobiliu (šeimos su vaikais), todėl būtina įrengti saugias automobilių stovėjimo aikšteles (2 pav.).



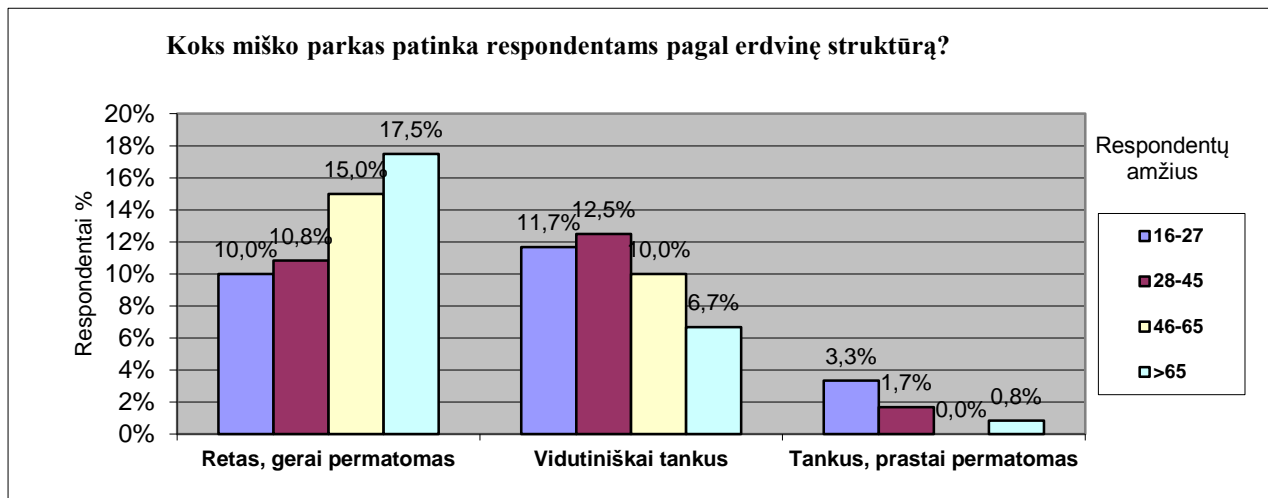
2 pav. Miško parko pasiekiamumas

Svarbu išsiaiškinti, kiek laiko vieno apsilankymo metu žmonės praleidžia miško parke. Iki valandos miško parke būna 35 , daugiau nei valandą – 39 , mažiau nei 3 val. – 15 proc. respondentų. Daugiau nei tris valandas miško parke praleidžia tik 5 proc. lankytojų. Vidutiniškai Klebonišio miško parke vieno apsilankymo metu lankytojai išbūna daugiau nei 1 val.

Lankytojų veikla miško parke yra įvairi. Dauguma atvyksta pasivaikščioti po miško parką (58 % respondentų). Sportavimui prioritetą teikia 13 proc. lankytojų, dauguma jų iš jaunesnių amžiaus grupių. Išskylauti atvyksta tik 9 proc. žmonių. Miško parko lankytojai dažniausiai renkasi pasivaikščiojimą. Sportuoja ar kitaip aktyviai leidžia laiką jaunesni žmonės. Ramiai poilsiuoti linkę vyresni nei 65 m. žmonės.

Miško parko erdvinė struktūra yra vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių jo lankomumą ir saugumo jausmą lankymosi metu. Labiausiai lankomi reti gerai permatomi miško medynų sklypai. Juos pasirenka 53,3 proc. respondentų, daugiausia vyresnio nei 65 m. amžiaus. Jauni žmonės (16–27 m. amžiaus) mažai lanko retus medynus (tik 10 proc.). Vidutiniško tankumo miško parko sklypus pasirinko 41 proc. lankytojų, daugiausiai 28–45 m. amžiaus),

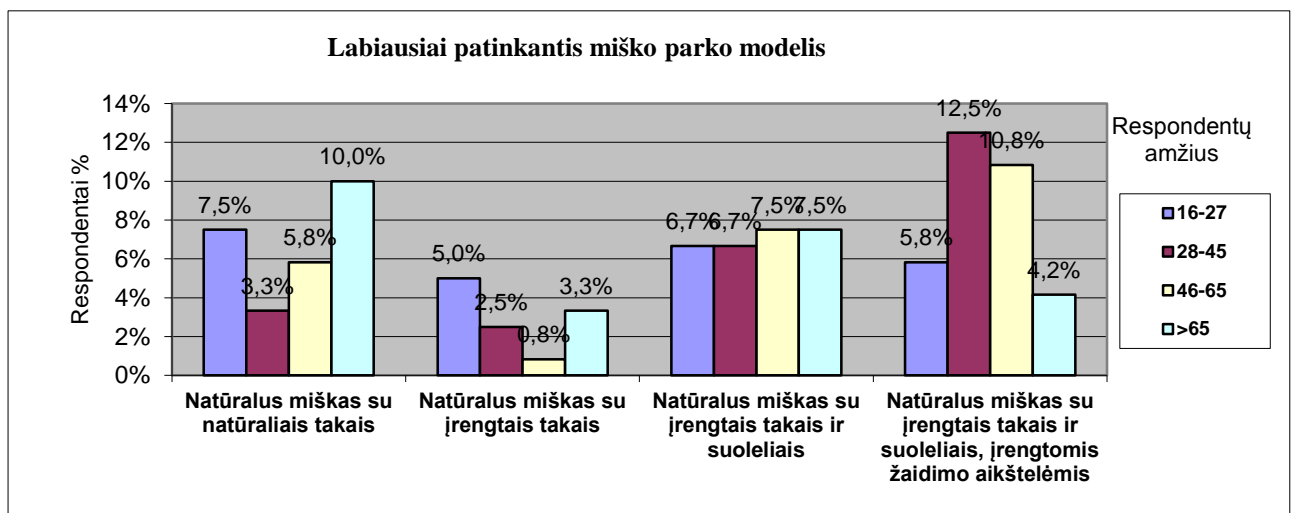
mažiausiai juose lankosi vyresni nei 65 m. amžiaus žmonės. Tankius, mažai permatomus miško parko sklypus pasirenka tik 5,8 proc. lankytojų. Galima teigti, jog atviras erdves su retais medynais labiau lanko vyresnio amžiaus žmonės, o pusiau atviras, vidutinio tankumo medynus daugiau lanko jaunimas. Taip teigia ir L.Pridotkienė (3 pav.).



3 pav. Miško parko medynų erdvinė struktūra

Apibendrinus anketinės apklausos duomenis išsiaiškinta, kad Klebonišio miško parkas dažniausiai lankomas šviesiu paros metu. Dieną jame yra daugiausia poilsiaujančių žmonių, miško parko erdvės geriau apžvelgiamos, efektyvu būtų įrengti vaizdo stebėjimo kameras. Tamsiu paros metu žmonės jaustųsi saugūs esant geram apšvietimui ir patruliuojant policijos pareigūnams. Taip teigia ir Matijošaitienė ir kt. (2013).

Norint, jog miško parkas būtų lankomas, svarbu išsiaiškinti, kokio sutvarkymo lygio (pramogų parko, miško parko, natūralaus miško) modelis labiausiai patinka lankytojams. Nustatyta, kad natūralus miškas su natūraliais takais labiausiai patinka vyresniems nei 65 m. amžiaus žmonėms. Natūralus miškas su įrengtais takais ir miško baldais patinka visų amžiaus grupių lankytojams. Natūralus miškas su įrengtais takais, miško baldais ir žaidimų bei pramogų aikštelėmis labiausiai patinka 28–45 ir 46–65 m. amžiaus žmonėms, nes jie dažniausiai laiką leidžia miško parke su vaikais ar vaikais. Tačiau žaidimo ir pramogų aikštelės taip pat patinka jaunimui, nes jie linkę miško parke laiką leisti aktyviai (4 pav.).

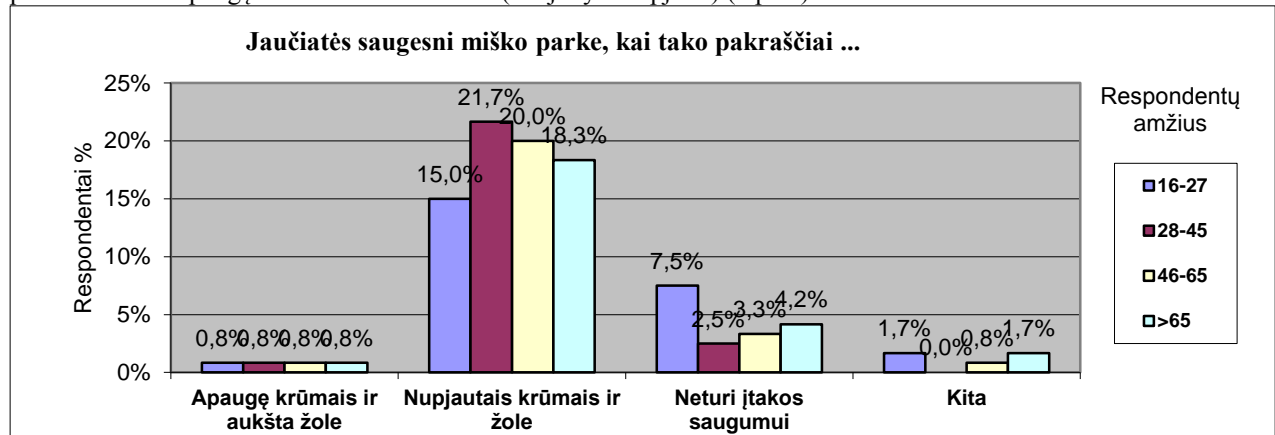


4 pav. Poilsiautojų rekreacinės infrastruktūros reikmės

Miško parke dirvožemis, medžiai, žoliniai augalai, gyvūnai dažniausiai veikiami neigiamos, mechaninės žmogaus veiklos. Reguluojant parko erdvinę struktūrą ir rekreacinę įrangą galima sumažinti lankytojų daromą neigiamą įtaką miško parkui. Natūraliais miško parko takais labiausiai patinka vaikščioti vyresnio amžiaus žmonėms. Įrengtais takais labiausiai patinka vaikščioti, bėgioti jauniems 16–27 m. amžiaus žmonėms. Dažniausiai vaikščioti ir bėgioti pasirenkami įrengti ir natūralūs takai, ypač 28–45 m. amžiaus žmonių. Ne takais link vaikščioti, bėgioti jaunesni žmonės, nes jiems patinka uždaresnės, ramesnės vietos, tačiau jų daroma žala gamtai, tikėtina, didžiausia. Tikslinga statyti nukreipiamuosius ar perspėjiamuosius ženklus (pvz., „aš irgi noriu gyventi“, „atsargiai neužmink“ ir t.

t.), įtraukiant į šią veiklą jaunuosius gamtininkus, miško bičiulius, įgyvendinant edukacines – prevencines, aplinkosaugines programas.

Apklauskos metu buvo nustatyta, kad saugiau respondentai jaučiasi (75 proc.) tuomet, kai miško parke takų pakraščiai nėra apaugę krūmais ir aukšta žole (kai jie yra nupjauti) (5 pav.).

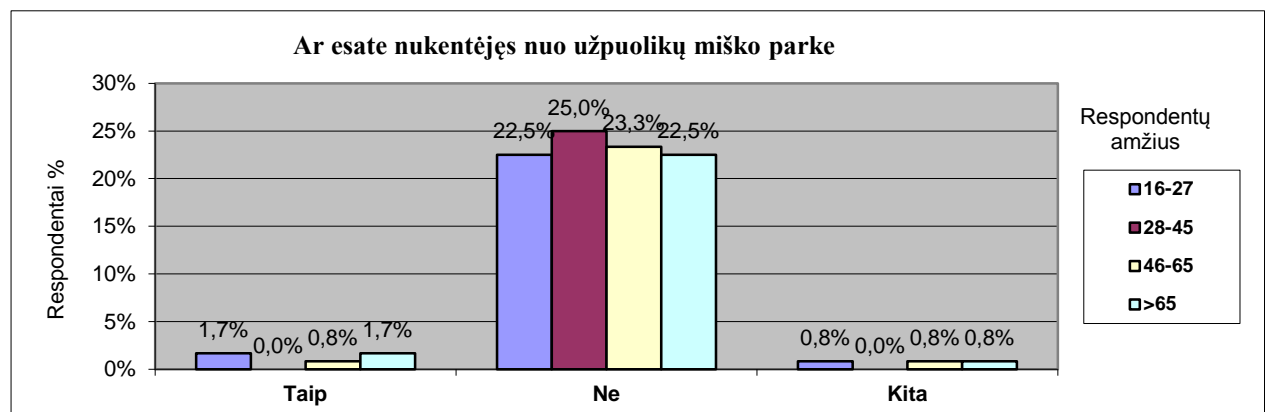


5 pav. Tako pakraščių įtaka poilsiautojų saugumo jausmui

Saugumo jausmui miško parke tako pakraščių peržvelgiamumas įtakos neturi tik 17,5 proc. apklaustųjų (daugiausia jaunimui).

Daugiau nei 52 proc. respondentų, ypač jaunimas, mano, kad tako plotis jų saugumo jausmui miško parke įtakos neturi, tačiau 40 proc. mano, jog jie jaučiasi saugesni, kai tako plotis didesnis nei 1,3 m. Nustatyta, kad svarbus yra tako perspektyvos matomumas. Lankytojai jaučiasi saugesni 45 proc., kai eidami taku mato priekyje vaizdą toliau negu 20 m atstumu. Kai priekyje matomas 10–20 m atstumu esantis vaizdas, saugūs jaučiasi 33 proc. lankytojų, o kai mažesniu kaip 10 m atstumu, saugūs jaučiasi tik 6 proc. lankytojų.

Dauguma (93,3 proc.) lankytojų niekuomet nėra nukentėję nuo užpuoliko miško parke, 4,2 proc. respondentų yra nukentėję ir 2,4 proc. respondentų yra buvę nusikaltime liudininkai arba yra nukentėję nuo naminių gyvūnų (pvz., šunų įkandimo, užpuolimo) (6 pav.).



6 pav. Nusikalstamumas miško parke

Labai svarbi miško parke tvarkinga ir estetiška aplinka, ji suteikia žmonėms saugumo jausmą, o asocialiems asmenims, linkusiems nusikalsti, tokia aplinka nepatinka, sukelia „šeimininko“ buvimo jausmą (Cozens, Saville, et, 2005; Wolf, 2010; Airaksinen, Tamme. ir kt., 2015).

Išvados

1. Nustatyta, kad atstumas nuo gyvenamosios vietos iki Klebonišio parko turi įtakos jo lankomumui 52,6 proc. lankytojų, ypač vyresnio amžiaus, turinčių judėjimo negalią, šeimų su mažamečiais vaikais.
2. Nustatyta, kad saugiausiai jaučiasi respondentai retuose, gerai perregimuose miško parko medynuose (53,3 proc. respondentų) ir vidutinio tankumo medynuose (41 proc. respondentų) šviesiu paros metu, kai jame yra poilsiaujančių žmonių, o tamsiu paros metu, kai įrengtas geras pašvietimas.

3. Nustatyta, kad pasivaikščiavimui skirti takai turėtų būti geresnės dangos ir ne mažesnio nei 1,3 m pločio. Būtina atsižvelgti į neįgalių žmonių savarankiško poilsavimo galimybes. Takų pakraščius būtina išlaikyti atvirus (šienauti, iškirsti krūmus). Rekomenduotina išskirti zonas ar takus pasivaikščiavimui su naminiiais gyvūnais (šunimis), apsaugant kitus miško parko lankytojus nuo jų agresijos.

Literatūra

1. Airaksinen, M. Suomija, Tamme, M., Vanaisak, U., Roossaar, T., Kaunismaa, Kristel-Liis Estija, Legzdina, L., Latvija, Arūnas Paulauskas, Lietuva. 2012. „*Esamų miesto kvartalų plėtros projektavimo, planavimo ir nusikalstamumo prevencijos būdai bei supažindinimas su naujais, stiekiant pagerinti gyvenamosios vietos saugumą.* (CPTED) Projektas Nr. 2012/ISEC/AG/4000004321
2. Alfa. lt.[žiūrėta 2017-02-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.alfa.lt/straipsnis/11647685/labradoras-uzpuole-trimeti-ir-siaubingai-suzalojo-jam-veida>>.
3. Cozens, P. M., Saville, G., ir Hillier, D. 2005. *Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED); A review and modern bibliography. Property Management*, 23(5) pp 328-356. Bingley (UK): Emerald Group Publishing Limited.
4. Jakovlevas-Mateckis . 2003. *Miesto kraštovaizdžio architektūra*. II Želdynai ir jų komponavimas. Vilnius. 289 p.
5. Matijošaitienė, I., Zaleckis, K., Stankevičė, I. 2013. *Gyventojų saugumas Kauno miesto žaliosiose erdvėse*. Miestų želdynų formavimas 1(10) 182–190p.
6. Nilsson, K., Randrup, T., 2004. *Landscape and Planning*. Urban Forestry. 475 p.
7. Pridotkienė, L., Kinčius T. 2015. *Lietuviškos turistinės aplinkos ir rekreacinės veiklos rūšių patrauklumo jaunimui aspektai*. Miestų želdynų formavimas 1(12) 236–245p.
8. Riepšas, E. 2007. *Rekreacinė miškininkystė*. Mokomasis vadovėlis. Kaunas: Akademija, 255p.
9. Vanagas, J. 2008. *Urbanistikos pagrindai*. Vilnius, Technika 128–134 p.
10. Wolf, K. L. 2010. *Crime and Fear - A Literature Review*. In: *Green Cities: Good Health* (www.greenhealth.washington.edu). College of the Environment, University of Washington.

THE NEEDS OF CITY'S POPULATION FOR SAFETY IN KLEBONISKIS FOREST PARK

Lina RIMIENĖ

Summary

The goal of this research was aimed to find out the needs of city's population for visits and safety in the forest park, to determine what influence for visitors' safety has the spatial structure of the forest, recreational equipment, the organization of activities for visitors and etc. During research 120 people of different age groups were interviewed in Kaunas and its outskirts.

It was determined that most of the people feel much safer being in scarce, transparent nursery gardens with tidy sides of the path (when the brushes and grass are mowed down). Also they prefer seeing the distance in front of them no less than 20 metres. During the day time people feel safe in the forest when they are surrounded by other holidaymakers, at night they feel safe when there is good lighting.

Key words: forest park, visitors' safety, factors influencing the crime.

Duomenys apie autorių

Lina Rimienė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė.

Studijų programa – Miestų ir rekreacinė miškininkystė.

El. paštas: linarimiene@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Remigijus Žalkauskas.

Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Lina Straigytė.

VĮ NEMENČINĖS MIŠKŲ URĖDIJOS ŽEIMENOS GIRININKIJOS PAGRINDINIO MIŠKO MASYVO BRANDŽIŲ PUŠYŲ SANDAROS IR NAŠUMO TYRIMAI

Algimantas GERGELYS

Santrauka

Tyrimai atlikti V. J. Nemenčinės miškų urėdijos Žeimenos girininkijos brandžiuose pušynuose (medynų amžius 101-140 metų). Buvo tirta paprastosios pušies (*Pinus sylvestris L.*) medynų našumas ir sandara. 50% analizuotų grynų (9P-10P) pušies medynų turėjo eglės ir beržo priemaišą pirmajame arde, o 20% jų turėjo antrąjį ardą kur augo paprastoji eglė. Mišriuose pušynuose (5P-8P) rūšinę sudėtį papildė eglė ir beržas, o 47% šių medynų turėjo antrąjį ardą kur vyravo paprastoji eglė. Tirti pušynai augo Nbl augavietėje. Daugiausiai pušies medynų – 2 bonitetinės klasės. Visuose tirtuose pušies medynuose, tiek grynuose, tiek mišriuose buvo nustatyta, kad vidutinis pušies stiebo tūris yra didesnis negu medyno vidutinis stiebo tūris. Visų tirtų pušies medynų likvidinis tūris sudarė 86% viso pušies medžių tūrio biržėse. 1 ha brandaus pušyno produkuoja 258 m³ medienos. 1 ha mišraus dviardžio pušyno gali produkuoti net 285 m³ medienos. 140 metų pušynuose žalių medžių stiebų tūris ima mažėti. Atsiranda vis daugiau sergančių ir nusilpusių medžių.

Pagrindiniai žodžiai: Nemenčinės miškai, brandus pušynas, medyno sandara, miško našumas.

Įvadas

Rytinėje Lietuvos Respublikos dalyje vyrauja spygliuočių medynai, o valstybės lygmeniu spygliuočių medynai užima daugiau negu pusę visų Lietuvos miškų. Paprastosios pušies medynai Lietuvoje yra sukaupę didžiausią medienos tūrį – 218,5 mln. m³ (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2016).

Pušynų našumo tyrimai Lietuvoje yra vykdomi daugelį metų. Pušų ir beržo medynų produktyvumą tyrinėje mokslininkai (Danusevičius, 1975; Tebėra, 1979; Juodvalkis, Mikšys, 2000; Gradeckas, Malinauskas, 2005) teigia, kad neturtinguose smėlio dirvožemiuose beržų priemaiša gerina dirvožemio savybes, sudaro sąlygas pušų šaknims prasiskverbti į gilesnius dirvožemio sluoksnius. Deja, beržų teigiama įtaka turbūt nėra labai didelė, nes tyrinėtojai nagrinėję grynų ir mišrių pušynų produktyvumą nurodo, kad pušies ir beržo medynai yra mažiau produktyvus nei grynai pušynai (Tebėra, 1979; Juodvalkis, Mikšys, 2000). Beržų priemaiša iki 10% vidutinio derlingumo (Nb) augavietės medynų produktyvumą sumažina 7–8 % arba 30–35 m³/ha (Tebėra, 1979).

Našumo tyrimų tema yra aktuali VĮ Nemenčinės miškų urėdijos Žeimenos girininkijos atžvilgiu, nes pušynai užima didžiausią medynų plotą girininkijos teritorijoje. Kadangi girininkijoje vyravo vidutinio derlingumo (Nb) augavietė, tai tyrimams buvo atrinkti grynai iš mišrūs medynai, kuriuose vyravo paprastoji pušis. Toje pačioje augavietėje augantys medynai nėra vienodų našumų rodiklių, nes medynų našumą įtakoja daug veiksnių. Todėl reikia išsiaiškinti priežastis, kurios įtakoja nevienodą medynų vystymąsi toje pačioje augavietėje.

Darbo tikslas – ištirti VĮ Nemenčinės miškų urėdijos Žeimenos girininkijos brandžių pušynų sandarą ir našumą.

Uždaviniai

1. Įvertinti brandžių pušies medynų našumo dėsninumus.
2. Įvertinti pušynų sandaros dėsninumus.
3. Palyginti brandžių pušies medynų našumo rodiklius.

Tyrimo objektas ir vieta

VĮ Nemenčinės miškų urėdijos Žeimenos girininkijos brandūs grynai ir mišrūs pušies medynai, kuriuose buvo suprojektuoti ir įvykdyti pagrindiniai plynieji miško kirtimai. Visi medynai yra priskirti ketvirtai miškų grupei – ūkiniai miškai.

Tyrimų metodika

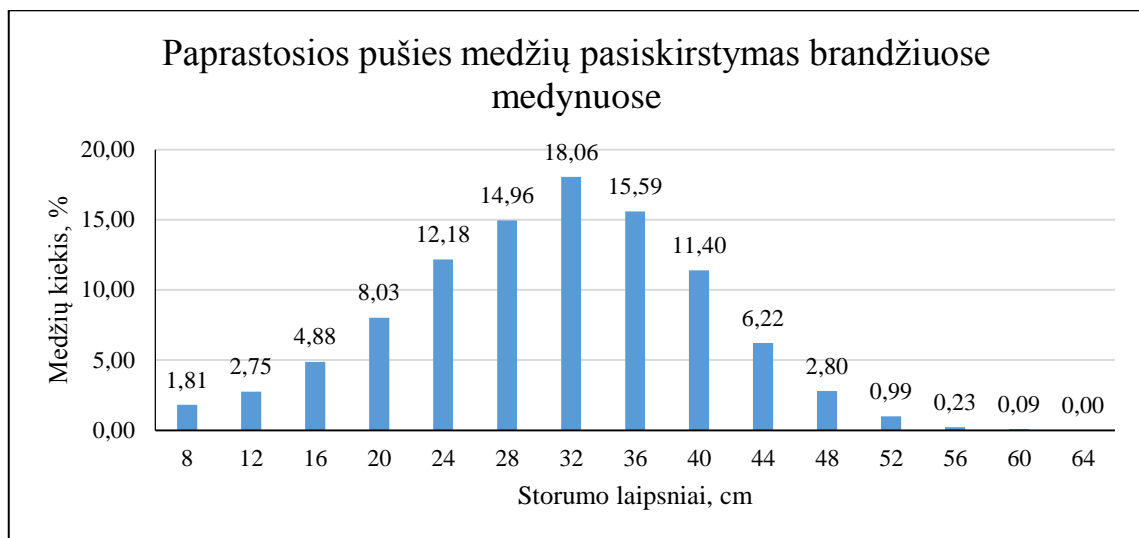
Tyrimui panaudota informacija apie brandžius pušies medynus Žeimenos girininkijoje, kuri buvo surinkta ištisinio medžių matavimo metodu biržių režimo metu. Biržių režimo darbai buvo vykdomi laikantis Biržių atrėžimo ir įvertinimo taisyklių (Biržių atrėžimo ir įvertinimo taisyklės, 2004). Informaciją surinko Žeimenos girininkijos darbuotojai 2007 – 2015 metais. Biržių režimo informacija buvo išanalizuota ir pagal išskirtus kriterijus buvo atrinkta

30 biržių, kuriose vyravo paprastoji pušis ir buvo vykdyti pagrindiniai plynieji miško kirtimai. Iš atrinktų biržių duomenų buvo išskirta 15 mišriųjų ir 15 grynųjų pušies biržių. Biržių plotas svyravo nuo 0,5 iki 7,5 ha. Vidutinis biržės plotas – 2,94 ha. Brandūs pušynai ir plynojo kirtimo biržės, kur vyrauja paprastoji pušis. Statistinė analizė buvo atliekama programa Microsoft Office Excel.

Rezultatai ir jų aptarimas

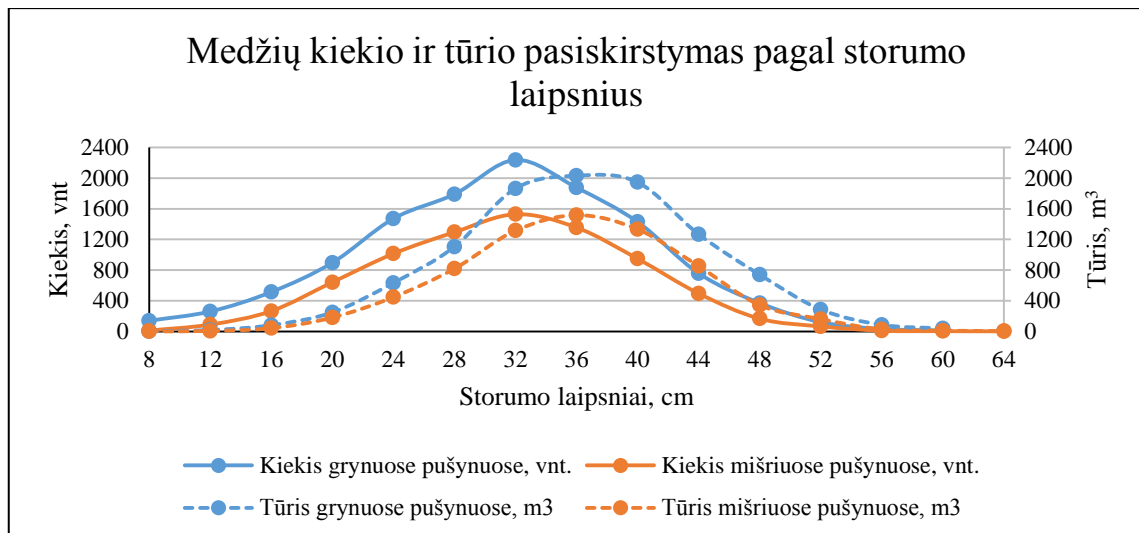
Buvo analizuota informacija apie 30 brukninių (brukniašilio *Vacciniosa*) ir brukninių - mėlyninių (žaliašilio *Vaccinio myrtillosa*) pušynų. Išmatuoti 22420 pušies medžiai 88,1 ha teritorijoje. Tiriamuose pušynuose medžiai ir mediena buvo grupuojama į padarinę ir malkinę. Medžių storumo laipsniai svyruoja nuo 8 iki 64 cm. Padarinių medžių kiekis iki 32 cm storumo laipsnio didėjo, o nuo 36 cm storumo laipsnio ėmė mažėti. Padarinės medienos tūris didėjo iki 36 cm storumo laipsnio, o nuo 40 cm - mažėjo.

Iš viso tiriamuose medynuose buvo 43481 medžiai, iš kurių 34013 padariniai, o 9468 - malkiniai. Pušys viso sudarė 58,18% visų padarinių medžių, o 27,80% - malkinių. Likvidinės medienos visuose medynuose iškirta 44271,15 ktm. Pušies likvidinė mediena sudarė 80,72% tiriamų medynų likvidinio tūrio. Daugiausiai pušies medžių tiriamuose pušynuose buvo 32 cm storumo laipsnio – 18,06% (1 pav.). Pušys, kurių storumo laipsniai buvo nuo 20 iki 44 cm, sudarė 89,60% pušų kiekio.



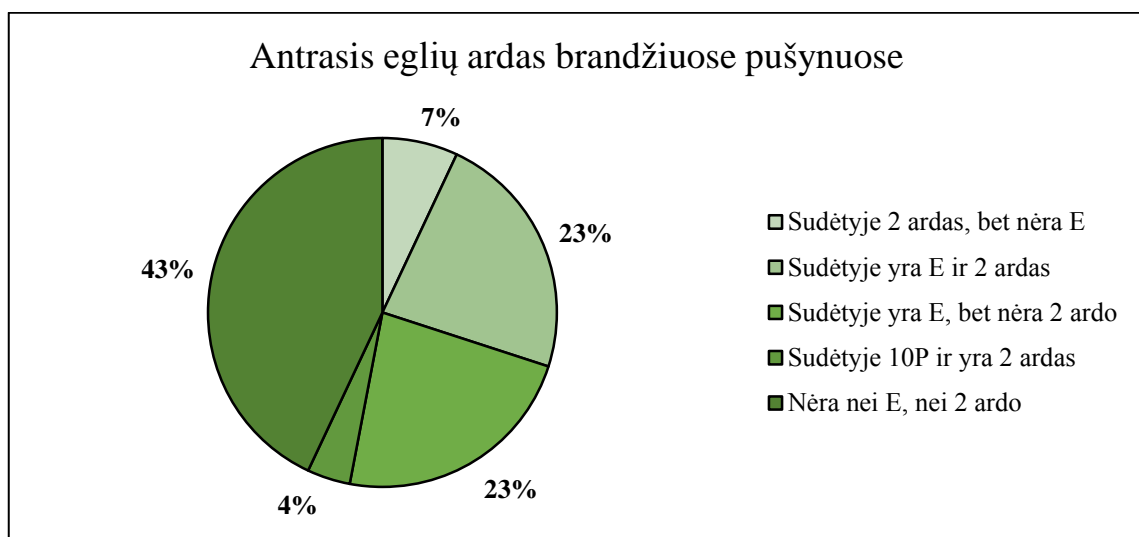
1 pav. Pušies medžių pasiskirstymas pagal storumo laipsnius, %

Tiek grynose, tiek mišriuose paprastosios pušies medynuose daugiausiai padarinių medžių turėjo 32 cm storumo laipsnį. Pušies padarinė mediena, kurios stiebų storumo laipsniai buvo nuo 20 iki 44 cm, sudarė 89,60% visos pušies padarinės medienos tirtose biržėse. Tūrio atžvilgiu, didžiausią tūrį sudarė 36 cm storumo laipsnį turintys stiebai, o 93,17% tūrio sudarė stiebai, kurių storumo laipsniai buvo nuo 24 iki 48 cm. Tūrio ir kiekio pasiskirstymas pagal storumo klases atitiko normalųjį skirstinį (2 pav.).



2 pav. Pušies kiekio ir tūrio pasiskirstymas pagal medžių storumo laipsnius

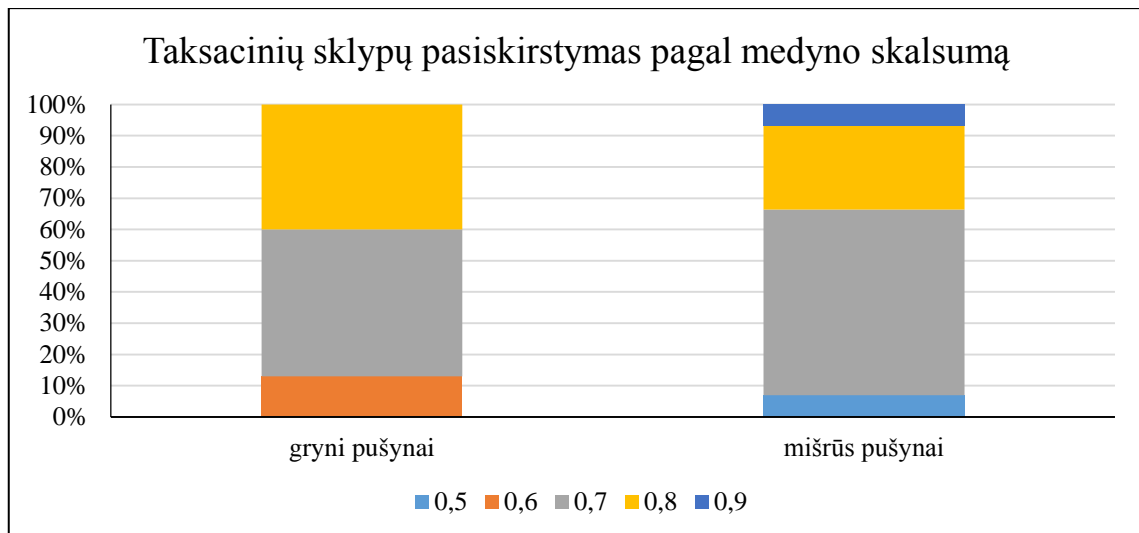
Eglės antrąjį ardą turėjo 34% pušies medynų (3 pav.). Dalyje biržių (11%) eglės antrasis ardas buvo, nors eglės sudėtyje nebuvo užfiksuota. Šis ardas galimai susiformavo, nes pušies medynų kaimynystėje buvo medynai, kuriuose augo eglės. Antrojo eglės ardo nebuvo užfiksuota 66% tirtų biržių nors dalyje šių biržių buvo užfiksuotas eglės buvimas medynų sudėtyje. Antrojo ardo nebuvimą galėjo sąlygoti netinkamos augimo sąlygos biržėse (dirvožemis, medyno tankumas, kitos augančios medžių rūšys).



3 pav. Paprastosios eglės antrojo ardo pasiskirstymas brandžiuose paprastosios pušies medynuose, %

Buvo palyginti Nbl augavietėje augantys gryni ir mišrūs pušynai. Grynuose pušynuose skalsumas svyravo nuo 0,6 iki 0,8. Tuo tarpu mišriuose pušynuose skalsumas buvo įvairesnis, nes skalsumo rodiklis svyravo nuo 0,5 iki 0,9. Skalsumo rodiklis nors ir buvo įvairesnis mišriuose pušynuose, bet tarp visų tirtų biržių vyravo 0,7 skalsumo medynai. (4 pav.).

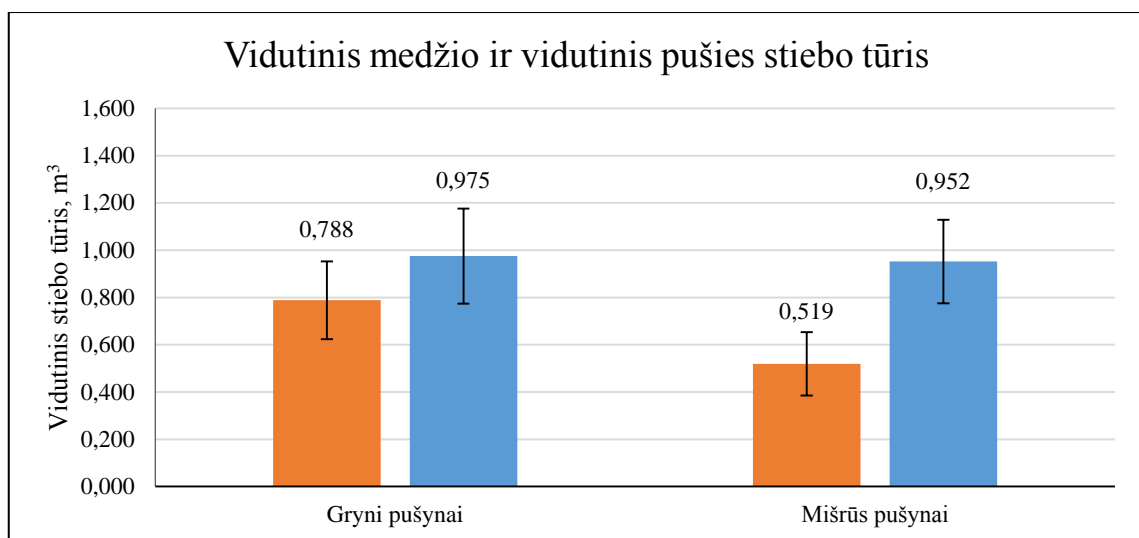
Tiek grynuose, tiek mišriuose pušies medynuose vyravo 2 boniteto medynai, o šios boniteto klasės medynai viso sudarė 80% visų tirtų biržių. Grynuose pušynuose 2 bonitetinės klasės medynų buvo daugiau negu mišriuose pušynuose. Užtat mišriuose pušynuose buvo daugiau 1 bonitetinės klasės medynų. Taip pat nustatyta medynų, kurie buvo priskiriami 1 (17%) ir 3 (3%) boniteto klasei.



4 pav. Grynų ir mišrių pušies medynų skaičiaus (ploto) pasiskirstymas pagal medyno skalsumą, %

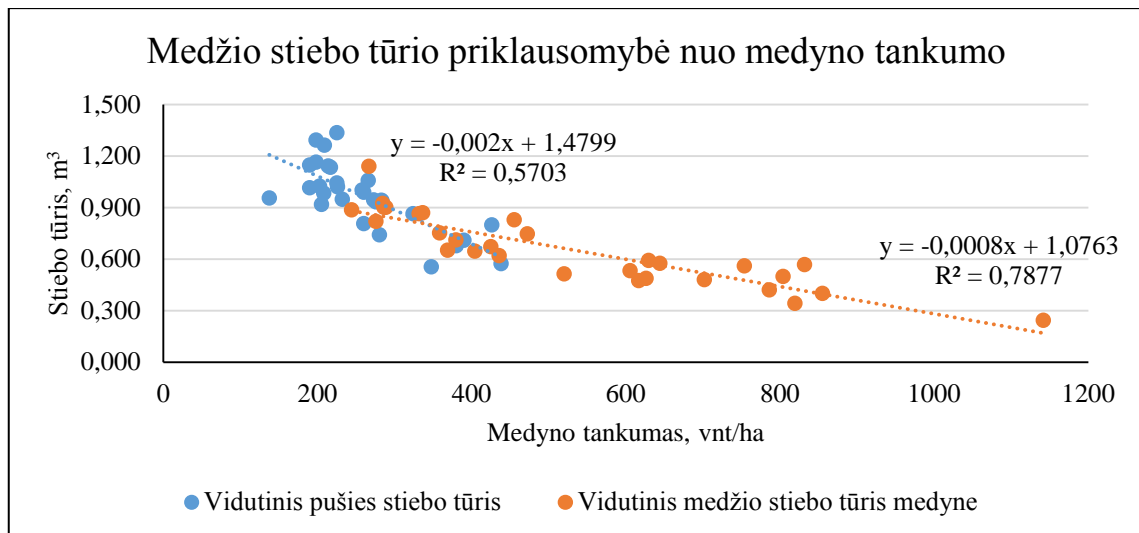
Pušies vidutinis stiebo tūris tiek grynuose, tiek mišriuose medynuose buvo didesnis negu vidutinis medyno medžio stiebo tūris. Grynuose pušynuose vidutinis stiebo tūris buvo didesnis už vidutinį medyno medžio stiebo tūrį $0,187 \text{ m}^3$. Šis skirtumas nėra didelis, nes kitų medžių rūšių (beržo ir eglės) grynuose pušies medynuose nėra daug. Mišriuose pušynuose atotrūkis tarp vidutinio pušies ir vidutinio vieno medžio stiebo tūrių buvo didesnis ($0,433 \text{ m}^3$), nes šiuose medynuose augo daugiau kitų medžių rūšių. Taip pat dalyje mišrių pušynų augo eglės antrasis ardas.

Grynuose pušynuose augančių pušų vidutinis stiebo tūris buvo $0,023 \text{ m}^3$ didesnis negu mišriuose pušynuose (5 pav.). Vidutinis medžio stiebo tūris grynuose pušynuose buvo $0,269 \text{ m}^3$ didesnis negu mišriuose pušynuose. Nustatyta, kad vidutinių pušies stiebų tūrių standartinio nuokrypio intervalai persidengė, o vidutinių medyno medžių stiebų tūrio rodikliai persidengė tik dalinai.



5 pav. Vidutiniai medžio ir pušies stiebo tūriai, m^3

Atlikus regresinę analizę buvo nustatyta, kad didėjant medyno tankumui mažėja ne tik pušies stiebo vidutinis tūris, bet taip pat mažėja ir medžio vidutinis stiebo tūris medyne (6 pav.).



6 pav. Vidutinio stiebo tūrio priklausomybė nuo bendro medyno tankumo

Medynuose augančių medžių vidutiniai stiebo tūriai mažėja kuomet didėja medyno tankumas, nes medžiai turi mažiau erdvės kurioje gali augti, vyksta konkurencija dėl maistinių medžiagų. Taip pat tankūs medynai gauna mažesnę kiekį šviesos, kuri gali pasiekti mažesnius medžius, žolinę augaliją.

Lietuvoje pušynai, kurie auga IV grupės miškuose, vidutiniškai produkuoja 318 m³ medienos 1 ha plote, o VI Nemenčinės miškų urėdijoje pušynai užaugina 345 m³/ha (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2016). Profesorius A. Kuliešis nustatė, kad vidutinis pušynų tūris Lietuvoje – 266 m³/ha (Mano ūkis, 2005). Išanalizavus informaciją buvo nustatyta, kad Žeimenos girininkijos brandūs pušynai, augantys Nbl augavietėje, produkuoja medienos nuo 146 m³ iki 285 m³ (vidutinis rodiklis - 258 m³/ha). Nustatyti rodikliai yra mažesnis negu pateikia Valstybinė miškų tarnyba, nes jų pateikti rodikliai apjungia visus pušynus, kurie auga įvairiose augavietėse. Taip pat buvo nustatytas tūrio prieaugis 1 ha per vienerius metus. Grynuose pušynuose per metus vidutiniškai priaugo po 2,5 m³/ha, mišriuose – 2,2 m³/ha. Visų tirtų pušies medynų vidutinis metinio tūrio prieaugio rodiklis – 2,4 m³/ha.

VI Druskininkų miškų urėdijoje pušynų našumo tyrimų metu G. Burkevičius (2016) nustatė, kad ten augantys pušynai Nbl augavietėje produkuoja 350 m³/ha, bet šis rodiklis atspindi bendrai III ir IV miškų grupės pušynus.

Išvados

1. Didžiausią likvidinį tūrį sudarė pušys, kurių storumo laipsnis buvo 36 cm. Šie medžiai iš viso sudarė 19,97% visų pušies likvidinio medžių tūrio. Kiekio atžilgiu, daugiausiai nustatyta 32 cm storumo laipsnio pušies medžių, kurie sudarė 18,06% visų pušies medžių kiekio. Medžiai, kurių storumu laipsniai svyravo nuo 20 iki 44 cm,
2. Visi tirti pušynai augo Nbl augavietėje. Pušynuose vyravo 2 bonitetinės klasės pušies medžiai, kurie viso sudarė 80% tirtų pušies medžių. Vyravo 0,7 skalsumo pušies medynai. Mišriuose pušynuose skalsumo rodiklis buvo įvairesnis negu grynuose pušies medynuose. Grynuose pušynuose vidutinis pušies medžių stiebo tūris buvo 0,023 m³ didesnis negu mišriuose pušynuose.
3. Buvo nustatyta, kad tiek pušies, tiek kitų medžių rūšių stiebo tūris mažėja, kai medyno tankumas didėja.
4. 1 ha brandaus pušyno produkuoja 258 m³ medienos. Dviardžiuose medynuose brandūs pušies medžiai produkuoja iki 285 m³/ha.
5. Žeimenos girininkijos brandžių pušynų našumo rodiklis (258 m³/ha) yra žymiai mažesnis negu bendras Lietuvos pušynų našumo vidurkis (318 m³/ha).
6. Žeimenos girininkijos pušynų našumo rodiklis (258 m³/ha) buvo mažesnis už rodiklį, kurį nustatė prof. A. Kuliešis (266 m³/ha).
7. Žeimenos girininkijos pušynai per metus vidutiniškai priaugina po 2,4 m³ medienos 1 ha plote.

Literatūra

1. Burkevičius G., Paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) medynų sandaros ir našumo tyrimai Druskininkų miškų urėdijoje. Akademija, 2016. 62 p.
2. Danusevičius J., Optimali beržų priemaiša pušies jaunuolynuose. Girios Nr. 5, 1975, 7–8 p.
3. Gradeckas A., Malinauskas A. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. Kaunas, 2005. 404 p.

4. Juodvalkis A., Mikšys V. Beržo įtaka spygliuočių medynų produktyvumui ir tvarumui. Mokslas ir miškų ūkis XXI šimtmečio išvakarėse. Kaunas, 2000.
5. Kuliešis A. Lietuvos miškų našumas // Mano ūkis. Nr. 2, 2005.
6. Lietuvos miškų ūkio statistika 2015. Interneto šaltinis: http://www.amvmt.lt/Images/Veikla/STAT/MiskuStatistika/2016/Metrastis_2016_CD.pdf [žiūrėta 2017 04 03].
7. Тябера А. Роль березы в спелых сосняках. Лес, 1979 с. 25–27.

RESEARCH OF THE STRUCTURE AND YIELD OF SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) STANDS IN ZEIMENA FORESTRY DISTRICT IN NEMENCINE FOREST ENTERPRISE

Algimantas GERGELYS

Summary

The research was conducted in Scots pine stands that are located in Nemecine Forest Enterprise. The purpose of this study was to analyse mature Scots pine stands, their structure and yield characteristics. 50% of pure Scots pine stands had Norway spruce and Silver birch in their structure. 20% of pure Scots pine stands had a second layer that was comprised of Norway spruce. Mixed Scots pine stands had Norway spruce and Silver birch in their structure as well. Also, 47% of these mixed stands had a second layer which was comprised of Norway spruce. All Scots pine stands were growing in Nbl forest biotope. Huge amount of stands had the second *bonitas* (lot.). After analysing data it was found that the average yield of Scots pine stems was higher than the average yield of all trees that are growing in the stands. Also, it was noted that roundwood comprised 86% of whole Scots pine yield in the study area. The yield that was produced by mature Scots pine stands was 258 m³ per hectare. Scots pine stands that had two tree stories produced up to 285 m³ of wood per hectare.

Keywords: Nemenčinė forest, mature Scots pine stands, stand structure, productivity.

Duomenys apie autorių

Algimantas Gergelys, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos (magistrantūros) studentas

Studijų programa – Miškininkystė

El. paštas: algimantas.gergelys@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Almantas Kliučius

Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Edmundas Petrauskas

ELNINIŲ ŽVĖRIŲ POVEIKIS MIŠKO JAUNUOLYNAMS VĮ TAURAGĖS MIŠKŲ URĖDIJOS RINGIŲ GIRININKIJOS TERITORIJOJE

Justas VOROCHAS

Santrauka

Nepaisant medžioklės intensyvumo, Lietuvoje stambių kanopinių žvėrių populiacijos kasmet sparčiai didėja. Daugiausia tam įtakos turi intensyvus ūkininkavimas žemės ir miškų ūkyje bei papildomas žvėrių šėrimas žiemą, net ir nesant nepalankioms oro ir klimato sąlygoms. Nors intensyviai ūkininkaujant miškuose, vykdamas pagrindinio naudojimo kirtimus daugėja jaunuolynų kirtavietėse, pomiškio ir trako medelių neplynujų kirtimų atvejais, tokiu būdu didėja teritorijos talpa elniniams žvėrimis. Tačiau vis didėjanti elninių žvėrių gausa verčia ir valstybinių, ir privačių miškų valdytojus imtis priemonių ir kur kas daugiau lėšų investuoti į įveisiamų jaunuolynų apsaugos priemones. Elninių žvėrių gausos ir jų daromo neigiamo poveikio miško jaunuolynams tyrimas buvo atliktas VĮ Tauragės miškų urėdijos Ringių girininkijos teritorijoje esančiuose medžioklės plotų vienetuose: medžiotojų būrelio „Pušynas“ ir medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijose. Nustatyta, jog šiuose medžioklės plotuose gausiai paplitę briedžiai (*Alces alces* L.), taurieji elniai (*Cervus elaphus* L.) ir stirnos (*Capreolus capreolus* L.). Abiejuose medžioklės plotuose briedžiai viršija didžiausia leistiną tankį 1,5 ind./1000 ha, o taurių elnių ir stirnų tankumas tris kartus viršija didžiausią leistiną tankį. Nors elninių žvėrių tankumas labai smarkiai viršija didžiausią ūkiškai leistiną normą, elninių žvėrių daromas neigiamas poveikis miško jaunuolynams nėra didelis. Tam įtakos turi apsauginių priemonių naudojimas bei tinkamai medžiotojų įrengtos biotechninės priemonės – pašariniai laukeliai, laižyklos, žvėrių šėrimas nuviliojant juos nuo miško kultūrų. Esant tokioms optimalioms sąlygoms, žvėrių skaičiaus Ringių girininkijoje nebūtina mažinti intensyviau medžiodant.

Įvadas

Nuolat intensyvėjantis miškininkavimas yra viena iš priežasčių, kodėl Lietuvoje, kaip ir kitose Europos šalyse, sparčiai didėja kanopinių žvėrių. Miško kirtimai teigiamai veikia miško augalijos žėlimą, todėl gerėja žolėdžių gyvūnų mitybos sąlygos, teritorijos talpa. Intensyvus žemės ūkis ir švelnios žiemos taip pat prisideda prie kanopinių žvėrių gausos didėjimo. Nepakankamai reguliuojant kanopinių žvėrių skaičių, miškuose pajuntamas elninių žvėrių neigiamas poveikis miško jaunuolynams, kai žiemos metu maitindamiesi medžių žieve ir šakelėmis sunaikina dalį įveistų kultūrų ir savaime atželiančių jaunuolynų (Sabalinkienė ir kt., 2016). Dėl intensyvaus medelių ir krūmų skabymo labai sumažėja lapų bei spyglių asimiliacinio paviršiaus plotas ir medelių prieaugis į aukštį ir skersmenį. Mažai žvėrių pažeistuose jaunuolynuose ažuolo, eglės ir pušies augimas sulėtėja 1–3 metus, vidutiniškai pažeistuose 3–5 ir labai pažeistuose 15–25 metus (Padaiga, 2010). Laupant žievę atsivėrusios žaizdos suteikia galimybę patekti grybinėms ligoms, dėl to, nors aplaupyti medis iš karto dažniausiai nežūsta, medienos kokybė labai sumažėja. Siekiant sumažinti elninių žvėrių daromą neigiamą poveikį miško jaunuolynams, medžioklės plotuose tikslinga taikyti biotechnines priemones – pašarinius laukelius, remizes (Pėtelis, Navasaitis, 1997). Viena iš svarbiausių priemonių yra medžioklės plotuose išlaikyti tinkamą elninių žvėrių gausą neviršijant leistino elninių žvėrių tankio miškuose (Padaiga, 1996). Gyvūnų populiacijos tankiui viršijus leistino ekologinio gyvūnų tankio ribą, gyvūnų vislumas mažėja, didėja mirtingumas, emigracija, mažėja imigracija. Gyvūnai į teritorijos talpos viršijimą gali reaguoti labai pavėluotai, ir taip prarasti galimybę išgyventi tam tikroje teritorijoje. Būtina kontroliuoti elninių žvėrių poveikį miško ekosistemoms, o gresiant išnykti kai kurioms pagrindinėms medžių rūšims, sumažinti elninių žvėrių tankį iki minimalaus, nes būdinga pakartotinė žvėrių mityba galutinai išelminuoja iš miško sudėties vartojamas rūšis, neigiamai veikia miško bioįvairovę (Belova, 1997). Dauguma medžiojamųjų gyvūnų yra augalėdžiai, todėl maitindamiesi veikia ir kitas ekosistemos dalis, taip pat augalų populiacijų gausą. Augalų populiacijų gausa taip pat riboja augalėdžių medžiojamųjų gyvūnų gausą ir tankį toje teritorijoje (Crawley, 1983). Kiti veiksniai, turintys įtakos elninių žvėrių tankiui: žiemos temperatūra ir sniego dangos storis, miškų ūkinė veikla (kirtimai, jaunuolynai) ir stambūs plėšrūnai (Peek, 1980). Elninių žvėrių įtaką miško ekosistemoms būtina stebėti ir pastebėjus, kad daroma žala pagrindinėms medžių rūšims peržengia leistinas normas, elninių žvėrių tankį mažinti iki minimalaus leistino.

Darbo tikslas

Įvertinti elninių žvėrių daromą neigiamą poveikį miško želdiniams ir žėliniams dviejuose medžioklės plotų vienetuose Ringių girininkijos teritorijos ribose, atsižvelgiant į elninių žvėrių gausą ir tankį.

Uždaviniai

1. Nustatyti elninių žvėrių gausą ir tankį Ringių girininkijos medžioklės plotų vienetų medžiotojų būrelio „Pušynas“ ir medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijose.
2. Įvertinti elninių žvėrių daromą neigiamą poveikį miško želdiniams ir žėliniams.
3. Įvertinti elninių žvėrių daromo neigiamo poveikio pokytį atsižvelgiant į elninių žvėrių gausos pokytį.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimo objektas yra elninių žvėrių populiacijos, kurios nuolat gyvena ir dauginasi VĮ Tauragės miškų urėdijos Ringių girininkijos dviejų medžioklės plotų vienetų medžiotojų būrelio „Pušynas“ ir medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijose bei Ringių girininkijoje įveisti ar savaiminiai miško jaunuolynai, kuriems elniniai žvėrys daro ar potencialiai gali daryti neigiamą poveikį skabant ūglius, laupant žievę, laužant medelių viršūnes, trinant žievę ragais.

Girininkijos miškai išsidėstę pietvakarinėje Lietuvos dalyje ir yra nutolę apie 17 km nuo Tauragės miesto, Šilalės kryptimi. Makroreljefas – lygus. Net 98,1 proc. girininkijos sudaro IV grupės (ūkiniai) miškai, likusią dalį (1,9 proc.) – III grupės (apsauginiai) miškai. Girininkijos valdomas valstybinių miškų plotas 2900,3 ha. Girininkijos valdomi ne valstybinės reikšmės miškai – 2,4 ha. Privatūs miškai girininkijos ribose užima 563,6 ha. Rezervuoti miškai užima 169,0 ha. Iš viso – 3635,3 ha miškų plotas. Girininkijoje vyrauja derlingi (c trofotopas) – 53,6 proc. ir labai derlingi (d trofotopas) – 33,5 proc. dirvožemiai. Girininkijoje didžiausią plotą užima eglynai – 1219,8 ha (miškovarkos duomenys 2004 m.), beržynai – 610,2 ha, drebulynai – 358,9 ha, juodalksnynai – 344,2 ha. Šie medynai sudaro beveik 93 proc. visų medynų.

Tyrimų metodika

Elninių žvėrių gausa 2015 ir 2016 metais medžiotojų būrelio „Pušynas“ ir medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijose nustatyta naudojantis medžioklės plotų naudotojų pateiktais duomenimis. Remiantis (Nr. 53-1540) Medžioklės LR teritorijoje taisyklėmis (Medžioklės plotų naudotojai kiekvieną pavasarį, pasibaigus medžioklės sezonui, Regioninio aplinkos apsaugos departamento Gyvosios gamtos inspekcijai privalo pateikti nustatytos formos dokumentą, Prašymą-pasiūlymą, kuriame nurodo, koks yra preliminarus kanopinių žvėrių skaičius medžioklės ploto vienetė). Elninių žvėrių tankis nustatytas atsižvelgiant į žvėrių gausą ir medžioklės plotų vienetų miškų plotus.

Elninių žvėrių neigiamo poveikio miško želdiniams ir žėliniams vertinimas atliktas vadovaujantis LR aplinkos ministro įsakymu 2001 m. vasario 28 d. Nr. 120 patvirtinta metodika „Dėl elninių žvėrių daromo neigiamo poveikio miško želdiniams, žėliniams vertinimo metodikos patvirtinimo“.

Pirmausia atrenkami vertinimui tinkami sklypai. Atrenkami miško sklypai turi būti neaptverti tvoromis, o minimalus medžių skaičius juose negali būti apsaugotas individualiomis apsaugos priemonėmis ar repelentais. Ūglių skabymui įvertinti tinkami sklypai, kurių plotas yra ne mažesnis kaip 0,5 ha, o vidutinis medžių aukštis sklype yra 0,2–1,6 m (pušų iki 2,5 m). Žievės laupymui įvertinti tinkami sklypai, kurių sklypo plotas yra ne mažesnis kaip 1,5 ha, vidutinis medžių aukštis sklype yra ne mažesnis kaip 4 m, vidutinis medžių skersmuo 1,3 m aukštyje yra ne mažesnis kaip 4 cm. Svarbus ir medynų amžius: eglynų ir kietųjų lapuočių, išskyrus ažuolynų, – 10–50 metų; ažuolynų ir pušynų – 10–30 metų; minkštųjų lapuočių medynų mišrių su spygliuočiais ir kietaisiais lapuočiais – 10–40 metų.

Vertinimui atrinkto sklypo nepriklausomai nuo jo dydžio ir formos ilgiausioje įstrižainėje gairėmis pažymimi 5 apskaitos aikštelių, išdėstomų vienodais atstumais, centrai. Aikštelės centras pažymimas gerai matomomis priemonėmis (gairė, kuolas arba arčiausiai aikštelės centro esantis medis, pažymėtas dažais, vandeniui atsparia juosta ar panašiai). Kiekvienoje iš penkių apskaitos aikštelių į apskaitą įtraukiama 20 tikslinės rūšies medžių, esančių arčiausiai apskaitos aikštelės centro. Taigi kiekviename vertinimui atrinktame sklype penkiose apskaitos aikštelėse iš viso turi būti įvertinta 100 medžių. Kiekvienas medis vertinamas atskirai, pagal pažeidimo laipsnį skirstant į sveikus ir nedaug pažeistus, vidutiniškai pažeistus ir stipriai pažeistus arba žuvusius medelius.

Medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje 2015 metais buvo įvertinti 37 sklypai, iš jų 20 laupant žievę ir 17 skabant ūglius. 2016 metais įvertinti 35 sklypai, iš jų 21 laupant žievę ir 14 skabant ūglius. Medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje 2015 metais buvo įvertinti 48 sklypai, iš jų 28 laupant žievę ir 20 skabant ūglius. 2016 metais įvertinta 40 sklypų, iš jų 26 laupant žievę ir 14 skabant ūglius.

Rezultatai ir jų aptarimas

Elninių žvėrių gausa 2015 ir 2016 metais nustatyta remiantis medžiotojų pateiktais duomenimis. Ringių girininkijos teritorijos miškuose aptinkamos ir gausios šios vietinės elninių žvėrių rūšys: briedis (*Alcesalces L.*), taurusis elnias (*CervuselaphusL.*) ir stirna (*Capreoluscapreolus L.*), ointrodukuotų ir sparčiai Lietuvoje plintančių danielių (*Cervus dama L.*) tyrimų teritorijoje neaptinkama. Elninių žvėrių gausa ir jos pokytis pateikti 1 ir 2 lentelėse. Medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje per vieną medžioklės sezoną tauriųjų elnių realusis prieauglis sumažėjo 15 %, o stirnų 4 % (1 lentelė). Medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje briedžių realusis prieauglis 2016 metais buvo 12,5 %, tauriųjų elnių 14,8 %, o stirnų – 5 % (2 lentelė).

1 lentelė. Elninių žvėrių gausa medžioklės plotų vieneto medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje

Žvėrių rūšis	Žvėrių gausa 2015 m.			Žvėrių gausa 2016 m.			Pokytis	Sumedžiota per 2015–2016 sezoną
	Iš viso	Patinai	Patelės ir jaunikliai	Iš viso	Patinai	Patelės ir jaunikliai		
Briedis	15	5	10	15	5	10	-	2
Taurusis elnias	120	35	85	102	32	70	- 18	19
Stirna	250	90	160	240	80	160	-10	44

2 lentelė. Elninių žvėrių gausa medžioklės plotų vieneto medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje

Žvėrių rūšis	Žvėrių gausa 2015 m.			Žvėrių gausa 2016 m.			Pokytis	Sumedžiota per 2015–2016 sezoną
	Iš viso	Patinai	Patelės ir jaunikliai	Iš viso	Patinai	Patelės ir jaunikliai		
Briedis	16	5	11	18	8	10	+ 2	2
Taurusis elnias	135	45	90	155	55	100	+ 20	20
Stirna	271	90	181	262	92	170	- 9	51

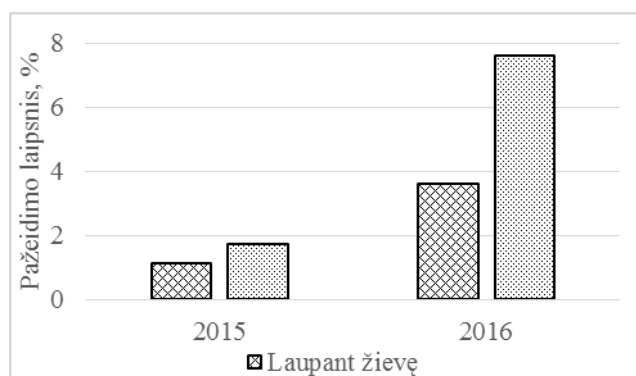
Medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje bendras miškų plotas yra 3550,5 ha, medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje bendras miškų plotas yra 2914,2 ha. Ringių girininkijos teritorijoje esančiuose medžioklės plotų vienetuose tiek 2015, tiek 2016 metais briedžių tankumas viršijo didžiausią leistiną tankį, tačiau ekologinio tankio neviršijo, tauriųjų elnių ir stirnų tankumas viršijo didžiausią leistiną tankį tris kartus, ekologinį tankį du kartus (3 lentelė).

3 lentelė. Elninių žvėrių esamas tankis medžioklės plotų vienetuose medžiotojų būrelio „Pušynas“ ir medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijose ir didžiausias leistinas tankis pagal Padaiga, 1996

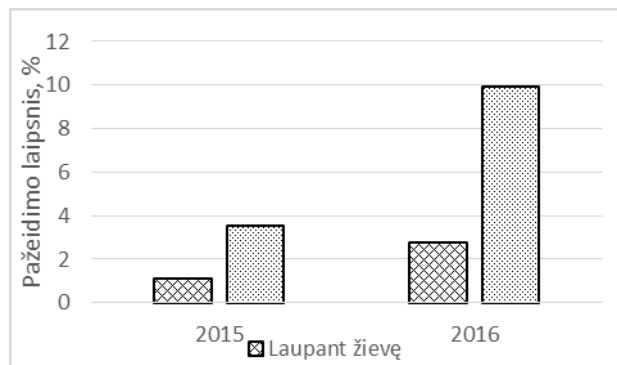
Žvėrių rūšis	Tankis „Obelyne“		Tankis „Pušyne“		Didžiausias leistinas tankis	Ekologinis tankis
	2015	2016	2015	2016		
Briedis	4,5	5,0	5,1	5,1	3–4	5–6
Taurusis elnias	38,0	43,7	41,2	35,0	10–15	16–20
Stirna	76,3	73,8	85,8	82,4	20–40	30–50

Elninių žvėrių daromo neigiamo poveikio vertinimo rezultatai rodo, kad nors elninių žvėrių skaičius girininkijoje yra labai didelis, neigiamas poveikis laupant žievę ir skabant ūglius yra mažas. Medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje 2015 metais poveikis skabant ūglius buvo 1,7 %, laupant žievę 1,1 %. 2016 metais „Obelyno“ medžiotojų būrelio teritorijoje bendras poveikis skabant ūglius padidėjo iki 7,6 %, o laupant žievę 3,6 % (1 pav.). Medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje pažeidimo laipsnis 2015 metais skabant ūglius buvo 3,56 %, o laupant žievę 1,12 %, 2016 metais skabant ūglius 9,94 %, laupant žievę 2,77 % (2 pav.). Pažeidimo laipsnio padidėjimas 2016 metais, lyginant su ankstesniais metais, rodo, kad, didėjant žvėrių tankiui miškuose, jie kur kas intensyviau pažeidžia miško jaunuolynus.

Nors didėjant elninių žvėrių gausai tirtoje teritorijoje matyti ir elninių žvėrių daromo neigiamo poveikio didėjimas, neigiamas poveikis nėra didelis. Remiantis aplinkos ministro metodika „Dėl elninių žvėrių daromo neigiamo poveikio vertinimo“, atsižvelgiant į nustatytą poveikį, elninių žvėrių skaičių reikėtų netgi didinti, mažinant jų sumedžiojimo normas (Pažeidimo laipsnis skabant ūglius nesiekia 10 %, o laupant žievę nesiekia 5 %).



1 pav. Elninių žvėrių daromas pažeidimo laipsnis 2015 ir 2016 metais jaunuolynuose medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje



2 pav. Elninių žvėrių daromas pažeidimo laipsnis 2015 ir 2016 metais jaunuolynuose medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje

Išvados

1. VĮ Tauragės miškų urėdijos Ringių girininkijos teritorijos ribose esančiuose medžioklės plotų vienetuose „Obelynas“ ir „Pušynas“ gausu vietinių elninių žvėrių rūšių – briedžių, tauriųjų elnių ir stirnų, o danieliai neaptinkami. Elninių žvėrių tankis šiuose medžioklės plotuose yra labai didelis – 2015 ir 2016 metais briedžių tankumas viršijo didžiausią leistiną tankį, tačiau ekologinio tankio neviršijo, tauriųjų elnių ir stirnų tankumas viršijo leistiną tankį tris kartus.
2. Medžiotojų būrelio „Obelynas“ teritorijoje 2015 metais poveikis skabant ūglius buvo 1,7 %, laupant žievę 1,1 %. 2016 metais „Obelyno“ medžiotojų būrelio teritorijoje bendras poveikis skabant ūglius padidėjo iki 7,6 %, o laupant žievę 2,2 %. Medžiotojų būrelio „Pušynas“ teritorijoje pažeidimo laipsnis 2015 metais skabant ūglius buvo 3,56 %, o laupant žievę 1,12 %, 2016 metais skabant ūglius 9,94 %, laupant žievę 2,77 %.
3. Elninių žvėrių daromas neigiamas poveikis Ringių girininkijos teritorijoje esančiuose medžioklės plotų vienetuose miško jaunuolynams padarytas pažeidimo laipsnis skabant ūglius ir laupant žievę 2016 metais padidėjo, lyginant su 2015, dėl padidėjusios žvėrių gausos. Tačiau dėl medžiotojų taikomų tinkamų biotechninių priemonių pažeidimo laipsnis neviršija ribos, reikiamos elninių žvėrių medžioklės intensyvumui padidinti.

Literatūra

1. Sabalinkienė, G., Šimkevičius, K., Pėtelis, K., Stankevičiūtė, J., Talijūnas, D. 2016. High densities of *Cervidae* effect to forest regeneration in mixed broadleaf forest in south part of Lithuania. AGROFOR International Journal, Vol. 1, Issue No. 2, p. 95–102.
2. Padaiga, V. Miškas ir medžioklė. Naujasis lankas, Kaunas, 2010, P. 271.
3. Padaiga, V. Medžioklės ūkio biologiniai pagrindai. Žiburys, Kaunas, 1996, P. 212.
4. Navasaitis, A., Pėtelis, K. Medžioklė. Lututė, Kaunas, 1998.
5. Crawley M.J. The Dynamics of Animal - Plant Interactions. Blackwell Scientific Pub l. Oxford. London. Edinburgh. Boston. Melbourne. Studies in Ecology, Herbivory, 10, 1983.
6. Peek J. 1980. Natural regulation of ungulates (what constitutes a real wilderness?). Wildlife Society Bull., 3, P. 217–227.
7. Schori G. Wildverbiss und Wildschadenverhütung in einem Jagdrevier des Solothurnischen Mittellandes [Game browsing and game damage prevention in a hunting district in the Solothurn plateau]. Schweizerische zeitschrift für Forstwesen, 148 (7), 1997, P. 525–532.
8. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.308F43BA7D00/anYlbCHBxd>

CERVIDAE IMPACT TO FOREST REGENERATION IN TELŠIAI STATE FOREST ENTERPRICE, RINGIŲ DISTRICT

Justas VOROCHAS

Summary

The abundance of cervidae is increasing, despite intensive hunting in Lithuania. Main reasons is sufficient food supply due to intensive silviculture, agriculture and additional feeding even in mild winters. Intensive silviculture is improving forest capacity to maintain higher cervidae abundance by increasing young trees, suitable for browsing and debarking. However, increasing cervidae abundance creates the need to invest more in forest protection tools. The research of cervidae abundance and impact to forest regeneration was performed in

Telšiai state forest enterprise, Ringių forest district, in the area of two hunting clubs “Pušynas” and “Obelynas”. The results showed that main native cervidea species is very abundant in the research area Moose (*Alces alces*). Red deer (*Cervus elaphus*) and Roe deer (*Capreolus capreolus*). Moose is exceeding a highest recommended abundance by 1.5 ind./1000 ha, while Red deer and Roe deer exceeds recommended abundance tree times. Even cervidae abundance in the area is very high, negative impact to forest regeneration is very small. Main reasons are huge investment to forest protection and suitable biotechnical tools, improving a living environment to animals. Feeding pastures and artificial feeding places helps to keep animals away from young forest areas. In current conditions, cervidae abundance there are no need to reduce cervidae abundance.

Duomenys apie autorių

Justas Vorochas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Miško biologijos ir miškininkystės antrosios studijų pakopos, Miškininkystės studijų programos, iššestinių studijų trečio kurso studentas.

Baigiamojo darbo vadovė: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gintarė Sabalinkienė

Recenzentė: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Renata Špinkytė – Bačkaitienė.

PAŽEISTŲ UOSYNŲ BŪKLĖ IR ATKŪRIMO YPATUMAI SKIRTINGOSE AUGAVIETĖSE VĮ PANEVĖŽIO MIŠKŲ URĖDIJOS ANCIŠKIŲ GIRININKIJOJE

Antanas VRUBLIAUSKAS

Santrauka

Nuo 1996 metų Lietuvoje prasidėjęs uosynų džiūvimas turi didelę neigiamą įtaką. Tarp jų yra ir Panevėžio miškų urėdijos Anciškių girininkijos uosynai. Atlikus uosynų būklės tyrimą šioje girininkijoje nustatyta, kad beveik nėra nei vieno nepažeisto uosyno – daugiau ar mažiau pažeista 100 % esančių uosynų skirtingose augavietėse. Lemiamos įtakos augavietės neturėjo uosynų būklei. Uosynai girininkijoje auga Lds (62,5 %), Lfs (35,9 %) ir Ldp (1,6 %) augavietėse.

Pažeisti uosynai dažniausiai atželia neperspektyviomis medžio rūšimis – drebulėmis (55,8 %), baltalksniais (26,3 %). Taip pat nustatyta, kad atželia savaiminiu būdu ir beržo žėliniai (13,6 %) ir maža dalis uosio (tik 4,3 %). Didelę įtaką neperspektyvioms medžio rūšims atželti turi tai, jog uosynuose yra tankus trakas, dėl to sunku atželti tikslinių rūšių žėliniams, kuriuos greitai aplenkia netikslinių medžių žėliniai (Bt, D).

Pažeistų uosynų vietose atlikus plynuosius sanitarinius miško kirtimus, siūlome atkurti dirbtiniu būdu (želdinimas), panaudojant tikslines medžių rūšis. Mažiau pažeistuose uosynuose atlikti atrankinius sanitarinius kirtimus ir nuolat stebėti uosynų būklę.

Pagrindiniai žodžiai: uosynų džiūvimas, atkūrimas, pažeisti uosynai, augavietės.

Įvadas

Jau daugiau kaip prieš du dešimtmečius pastebėtas uosių džiūvimas pastaraisiais metais tapo skaudžia problema. Daug pastangų dėta ir vis dar dedama, siekiant nustatyti tikrąsias uosynų džiūvimo priežastis. Iki 2006 m. uosių džiūties sukėlėjas nebuvo žinomas. Patogeninis grybas *Chalara fraxinea* aprašytas kaip nauja rūšis tik 2006 metais (Kowalski, 2006). Kiek vėliau nelytinė stadija *C. fraxinea* buvo susieta su lytine grybo stadija – *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. 2014 metais Tarptautiniame botanikos kongrese nuspręsta patogeniniam grybui suteikti pavadinimą *Hymenoscyphus fraxineus* (nelytinės stadijos pavadinimas – *Chalara fraxinea*, o *H. pseudoalbidus* yra grybo *H. fraxineus* sinonimas). Patogeninio aukšliagybio *H. fraxineus* kilmė siejama su Tolimaisiais Rytai, Japonija, kur šis grybas (*H. pseudoalbidus*) vietiniams mandžiūriniams uosiams (*Fraxinus mandshurica*) ligos nesukelia, yra saprotrofinis grybas. Kartu su uosio sodinukais grybui patekus į Europą, ši invazinė grybo rūšis tapo agresyvi ir patogeniška paprastiesiems uosiams (Miškų valstybinė..., 2017). Manoma, kad paprastojo uosio (*Fraxinus excelsior* L.) džiūvimą lemia kompleksas įvairių priežasčių, tarp jų – paprastasis kelmutis (*Armillaria mellea*). Dabar sekama miškų sanitarinė būklė, atliekama miško kenkėjų invazijų prognozė, vykdomi kai kurie kiti moksliniai tiriamieji darbai, tačiau ir nustačius tikrąsias uosynų džiūvimo priežastis gali būti neįmanoma jų pašalinti. Išdžiūvusių miškų vietoje turi būti atkuriami nauji medynai. Dauguma uosynų auga Lf augavietėse. Lf dirvožemio tipologinė grupė apima kelias miško tipų serijas, nuo viksvinės įvairiažolės iki garšvinės. Šiose augavietėse natūraliai besiformuojančių miško tipų spektras yra gana platus, todėl čia gali būti veisiamos ir kitos medžių rūšys. Šiose augavietėse, be uosynų, auga ažuolynai, juodalksnynai, beržynai, eglynai, liepynai, skroblynai. Šios medžių rūšys gali suformuoti tiek grynus, tiek įvairios rūšinės sudėties mišrius medynus.

Darbo tikslas – ištirti uosynų būklę Anciškių girininkijoje ir nustatyti priemones jiems atkurti bei atkūrimo būdus.

Uždaviniai

1. Girininkijoje esamų uosynų būklės įvertinimas.
2. Savaiminio atsikūrimo perspektyvos džiūstančiuose uosynuose.
3. Rekomendacijos paruošimas miškams atkurti išdžiūvusių uosynų vietoje.

Tyrimo objektas ir vieta

Gryni ir mišrūs uosio medynai Panevėžio miškų urėdijos Anciškių girininkijoje.

Tyrimų metodika

Paprastojo uosio būklės bei savaiminio atsikūrimo perspektyvos: 2016 m. liepos–rugpjūčio mėnesiais VĮ Panevėžio miškų urėdijoje Anciškių girininkijoje buvo atliktas grynų ir mišrių uosynų būklės tyrimas. Taip pat atliktas

žolinių tankio bei rūšinės sudėties nustatymui ir perspektyvoms atskirti ateityje tyrimas. Tyrimui naudota 2007 m. sklypinės inventorizacijos medžiaga. Analizei atrinkti visi augantys uosynai Panevėžio miškų urėdijos Anciškų girininkijoje.

Atliekant tyrimą naudoti būdai:

Uosynų medžių būklės įvertinimas vizualiai:

I – **sveiki medžiai** be išorinių nusilpimo, pažeidimo požymių;

II – **nusilpę medžiai** su silpnai praretėjusia laja, sumažėjusiu prieaugiu, laikinai pažeista iki 30 procentų spyglių (apgraužti, apdege) arba iki 50 procentų lapų, su džiūstančiomis pavienėmis šakomis, su pažeistomis atskiromis šaknų priekelminėmis dalimis arba nedidelėmis apmirusio stiebo dalimis;

III – **stipriai nusilpę medžiai** – su išretėjusia laja ir matiniais spygliais (lapais), stipriai sumažėjusiu prieaugiu, laikinai pažeista iki 50 procentų spyglių ar iki 70 procentų lapų, sausaviršūniai, su nedideliais mechaniniais šaknų ir stiebo pažeidimais;

IV – **stipriai pažeisti, džiūstantys medžiai** – negrįžtamai pakenkta daugiau kaip 50 procentų spyglių ar daugiau kaip 70 procentų lapų, nulaužta arba negrįžtamai nudžiūvę (sužalota) daugiau kaip 30 procentų medžio lajos, po žieve vystosi medžių liemenų pavojingi kenkėjai, nuo grybinių ligų džiūstantys medžiai, kamieno žaizdų plotis didesnis negu 5 cm arba žaizdos sudaro daugiau kaip 25 procentus (eglės – daugiau kaip 10 procentų) medžio perimetro (esant einamaisiais metais pažeistam brazdui), nuskabyti medžio viršūniniai ir daugiau kaip 50 procentų šoninių ūglių;

V – **švieži sausuoliai** – medžiai, nudžiūvę einamaisiais metais, šviežios vėjavartos, vėjalaūžos, sniegalaužos su gelsvais arba rudais spygliais (lapais) arba be jų, išskrenda arba jau išskridę medžių liemenų pavojingi kenkėjai;

VI – **seni sausuoliai** – medžiai, nudžiūvę ankstesniais metais, senos vėjavartos, vėjalaūžos, sniegalaužos, be spyglių, žievė ir smulkios šakos nukritusios, medžių liemenų pavojingi kenkėjai išskridę (Miško sanitarinės apsaugos taisyklų 3 priedas, 2007).

Žolinių (savaiminukų) apskaitai naudota: želimo intensyvumas įvertintas naudojant „Miško želdinių ir žolinių apskaitos ir vertinimo metodiką“ (Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2015). Tyrimui atlikti naudotos stačiakampės apskaitos aikštelės. Kai želiniuose vyrauja tankūs (> 8 tūkst./ha) savaiminukai – 4 m²; vid. tankumo (2–8 tūkst./ha) – 10 m²; reti (< 2 tūkst./ha) – 20 m² ploto aikštelės. 1 ha sklypuose naudotos ne mažiau kaip 5 apskaitos aikštelės, 1–3 ha – 8 ir didesniuose kaip 3 ha – ne mažiau kaip 10 apskaitos aikštelių. Į apskaitą įtraukiami tik sveiki ir silpnai pažeisti savaiminukai.

Surinkti duomenys analizuojami naudojantis *Microsoft Office* paketu.

Rezultatai ir jų aptarimas

Anciškų girininkijoje esamų uosynų būklės įvertinimas

Pagrindinė problema, kodėl nyksta uosynai Lietuvoje – tai po infekcijos sekantis pašaknio puvinys, kurį sukelia paprastasis kelmūtis (*Armillaria* spp.). Vienintelis būdas kovoti su džiūtimi, įvairaus laipsnio pažeistuose uosynuose taikyti ūkinę priemonę – rinktinus ir plynuosius sanitarinius kirtimus (Juodvalkis ir kt., 2002). Atlikus tyrimą Panevėžio miškų urėdijos Anciškų girininkijoje (30,1 ha) pagal dirvožemio tipologinę grupę uosynai girininkijoje pasiskirstę: Lds (18,8 ha), Lfs (10,8 ha) ir Ldp (0,5 ha).

Girininkijoje uosiai sudarė nuo 50 iki 90 proc. medyno rūšinės sudėties, o likusią dalį – ąžuolas, beržas ir drebulė (iki 30 %). Nežymią dalį sudarė eglė, baltalksnis ir juodalksnis. Vidutinis uosynų skalsumas yra 0,6, o vidutinis tirtų uosynų amžius – 71 metai (amžius siekė nuo 38 iki 118 metų).

Išanalizavus gautus tyrimo duomenis, nustatyta, jog girininkijoje nepažeistų esamų uosynų beveik nėra, nepažeisti uosio medžiai sudaro tik 3,37 %. Daugiausia yra pažeistų VI kategorijos medžių – 56,83 % (medžiai, nudžiūvę ankstesniais metais, senos vėjavartos, vėjalaūžos, sniegalaužos, žievė ir smulkios šakos nukritusios). Girininkijoje sveikų uosių procentas (I kategorija) Lds, Lfs ir Ldp augavietėse (1 lentelė) buvo beveik vienodas. Sausuolių (V ir VI kategorijos) procentas Lds augavietėje buvo 2 % mažesnis nei Lfs augavietėje ir 4 % didesnis negu Ldp augavietėje.

1 lentelė. Uosių sveikatingumas Lds, Lfs ir Ldp augavietėse Anciškų girininkijoje

Augavietė	Kategorija						Iš viso
	I	II	III	IV	V	VI	
Lds	3,25 %	13,31 %	11,04 %	6,46 %	6,13 %	59,81 %	100 %
Lfs	2,87 %	9,33 %	10,56 %	7,08 %	12,79 %	57,37 %	100 %
Ldp	3,99 %	17,12 %	9,10 %	11,04 %	5,45 %	53,30 %	100 %

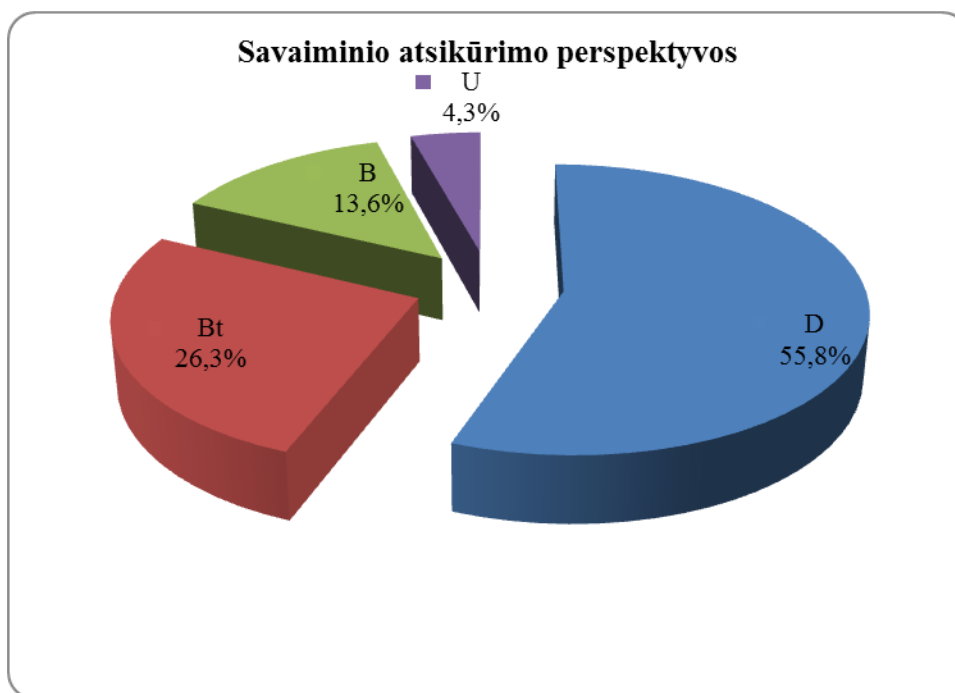
Palyginus uosių sanitarinės būklės pasiskirstymą priklausomai nuo medyno amžiaus, sveikų uosių (I kategorija) išlieka tik vyresniuose (daugiau nei 50 metų) medynuose – sąlyginai sveikų uosių iki 50 metų amžiaus medynuose beveik nėra likę. Nudžiūvusių uosių (V ir VI kategorijos) 3,4 % daugiau jaunesniuose (iki 50 metų) medynuose (2 lentelė). Tai rodo, kad jaunesni uosio medynai džiūva intensyviau nei vyresnio amžiaus uosynai.

2 lentelė. Uosių sveikatingumas skirtingo amžiaus medynuose Anciškių girininkijoje

Amžius	Kategorija						Iš viso
	I	II	III	IV	V	VI	
< 50	1,10 %	13,60 %	9,01 %	7,90 %	7,40 %	60,99 %	100 %
> 50	4,04 %	15,01 %	12,20 %	7,08 %	9,30 %	52,37 %	100 %

Savaiminio atsikūrimo perspektyvos džiūstančiuose uosynuose

Atlikus tyrimą nustatyta, kad po plynųjų sanitarinių kirtimų savaiminiam želimui perspektyvų atželti tikslinėmis medžių rūšimis nėra daug. Daugiausia atsikuria tik drebulynai (55,8 %), baltalksnynai (26,3 %), o kaip tikslinė rūšis – beržynai – 13,6 % (1 pav.). Uosynų atsikūrimas savaiminiu būdu yra labai mažas – tik 4,3 %. Iki džiūties pasireiškimo atželimas daugeliu atvejų būdavo ištis įspūdingas – priskaičiuota iki keliasdešimt tūkstančių uosio savaiminukų hektare, iš kurių be vargo būdavo galima suformuoti perspektyvų medyną. Deja, 2009 metais (Riepšas, 2009) ir 2010 metais (Lygis ir kt., 2014) atliktos uosio biržių inventorizacijos duomenimis, situacija yra iš esmės pasikeitusi – dėl ženkliai sumažėjusio sėklinių medžių skaičiaus ir prastesnio jų derėjimo, uosio žėlinių tankumas daugeliu atvejų yra nepatenkinamas. Negana to, pastebėta, kad daugiau nei pusė savaiminukų yra apsikrėtę *C. fraxinea*, sukeliančia ūglių nekrozes, o dažnai – ir viso augalo žūtį (Lygis ir kt., 2014).



1 pav. Savaiminio atsikūrimo perspektyvos

Natūraliu būdu (žėliniais) drebulynai atželia Lds ir Lfs augavietėse po vienodai – Lds – 8,4 ha (50%) ir Lfs – 8,4 ha (50 %). Drebulynai atsikuria tose vietose, kur yra uosynų sudėtyje drebulės. Baltalksnynai atželia daugiausia Lds augavietėje – 7,4 ha (93,7 %), o Ldp augavietėje – 0,5 ha (6,3 %). Baltalksnių žėlimą skatina L hidrotopo augavietė. Beržo žėliniai daugiausia atželia Lds augavietėje – 3 ha (73,2 %) ir Lfs – 1,1 ha (26,8 %). Uosio žėlinių atželia tik maža dalis – 1,3 ha (100 %) Lfs augavietėje.

Gausus drebulės, baltalksnio ir traką formuojančių rūšių (įvairių krūmų) žėlimas formuoja nepalankias sąlygas savaiminiam tikslinių rūšių atsikūrimui ir jų tolesniam augimui.

Apibendrinant tyrimo rezultatus matyti, kad po plynųjų sanitarinių miško kirtimų savaiminiam žėlimui Anciškų girininkijos džiūstančiuose uosynuose biržių palikti netikslinga. Negana to, jog atsikuria neperspektyvios medžių rūšys (D, Bt), bet ir yra nepakankamas žėlinių tankis – vid. tankis 1,8 tūkst./1 ha (reikiamas tankis 1 ha/ < 4 tūkst. vnt.), nors žėlinių vidutinis aukštis ir siekia 0,7 metro.

Viena iš galimų išeičių dėl tolesnio uosynų atkūrimo – galimas atsparių sėklinių medžių atrinkimas ir jų sėklų panaudojimas atkuriant džiūties pažeistus uosynus. Kitas variantas – kitų, atsparių uosių, rūšių introdukavimas.

Išvados

1. Anciškų girininkijoje augančių uosynų (30,1 ha) būklė yra prasta ir nuolat blogėja. Nerasta nei vieno daugiau ar mažiau nepažeisto uosio medyno, bendras uosynų pažeidimo laipsnis yra 96,6 %. Labiausiai pažeisti uosynai auga Lds augavietėje (59,81 %), o labiausiai pažeisti pagal amžių: < 50 metų uosynai (60,99 %).
2. Savaiminis atsikūrimas džiūstančiuose uosynuose yra ne racionalus nei kokybės, nei kiekybės atžvilgiu. Tirtuose uosynuose atsikuria drebulės – 55,8 %, baltalksnio – 26,3 %, beržo – 13,6 % ir uosio – 4,3 % žėliniai. Bendras vidutinis tankis 1 ha yra tik 1,8 tūkst./vnt., o reikiamas mažiausias žėlinių tankis 1 ha/ > 4 tūkst. vnt.
3. Pažeistų uosynų vietose, atlikus plynuosius sanitarinius miško kirtimus, siūlome atkurti dirbtinu būdu (želdinimas), panaudojant tikslines medžių rūšis. Mažiau pažeistuose uosynuose atlikti atrankinius sanitarinius kirtimus ir nuolat stebėti uosynų būklę.

Literatūra

1. Lietuvos valstybinių miškų 2016 m. sanitarinės būklės apžvalga. Valstybinė miškų tarnyba, miško sanitarinės apsaugos skyrius: Kaunas, 2017., 30 p.
2. Gustienė, A. 2010. Grybo *Chalara fraxinea* reikšmė uosių džiūties procese. Mūsų girios 11:18–19.
3. Juodvalkis, A. ir Vasiliauskas, A. 2002. Lietuvos uosynų džiūvimo apimtys ir jas lemiantys veiksniai. LŽŪU Mokslo darbai. Biomedicinos mokslai 56:17–22.
4. Kowalski, T. 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology (36)(4):264-270.
5. Pliūra, A., Lygis, V., Suchockas, V., Bartkevičius, E. 2011. Performance of twenty four European *Fraxinus excelsior* populations in three Lithuanian progeny trials with a special emphasis on resistance to *Chalara fraxinea*. Baltic Forestry 17(1): 17–34.
6. Gross, A., Holdenrieder, O., Pautasso, M., Queloz, V., Sieber, T.N. 2014. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. Molecular Plant Pathology 15(1): 5–21.
7. Lygis, V., Bakys, R., Gustiene, A., Burokiene, D., Matelis, A., Vasaitis, R., 2014. Forest self- regeneration following clear- felling of dieback- affected *Fraxinus excelsior*: focus on ash. European Journal of Forest Research 133: 501- 510.
8. Riepšas E. (2009) Pažeistų uosynų atsikūrimo/atkūrimo būklė ir taikytinos priemonės. Mūsų girios 10: 18–19.

THE CONDITION OF BLASTED ASH TREES AND PECULIARITIES OF THEIR RENEWAL IN DIFFERENT HABITATS OF ANCISKIS FORESTRY, PANEVEZYS STATE FOREST ENTERPRISE

Antanas VRUBLIAUSKAS

Summary

The desiccation of ash trees in Lithuania started in 1996 and it also had a negative influence on the forest stands in Anciskis Forestry, Panevezys State Forest Enterprise. The examination of ash-tree forest stands in this forestry revealed the fact that almost all stands of ash trees are affected by desiccation. 100 per cent of ash trees in different stands are affected by desiccation. The forest stand had no crucial influence on the condition of ash trees. Ash trees grow in Lds (62,5%), Lfs (35,9%) and Ldp (1,6%) forest stands.

The forest stands of blasted ash trees usually grow over with aspen trees (55,8%), grey alder trees (26,3%), which are not very productive and useful. The examination also revealed the fact that there are self-sow sprouts of birch trees (13,6%) and only 4,3% of ash trees grow over. There is thick undergrowth in the forest stands of ash trees and it prevents the growth of purposive sorts of trees which are overgrown by unproductive sorts of trees (*Alnus incana* L., *Populus tremula* L.).

The suggestion is to reforest the stands of blasted ash trees after the clear-cutting. The purposive sorts of trees could be planted by people. The selection cutting could be done in the stands of ash trees and then employees have to constantly keep a close watch in these forest stands.

Keywords: the desiccation of forest stands of ash trees, reforestation, blasted ash trees, forest stands.

Duomenys apie autorių

Antanas Vrubliauskas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė.

El. paštas: antanas.vrubliauskas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas dr. Vytautas Suchockas (LAMMC miškų institutas).

Recenzentas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Remigijus Bakys.

ŠAKNINĖS PINTIES (*HETEROBASIDION ANNOSUM (Fr.) Bref.*) SĄLYGOTO KELMINIO PUVINIO IŠPLITIMAS PAPRASTOSIOS EGLĖS STIEBE

Martynas NARMONTAS

Santrauka

Straipsnyje pateikiama informacija apie paprastosios eglės kelminio puvinio išplitimo stiebe dėsningumus ir jo poveikį stiebo formai. Tyrimai buvo atlikti VI Tauragės miškų urėdijoje 35 metų amžiaus eglėje, VI Prienų miškų urėdijoje 50 metų amžiaus eglėje ir VI Kuršėnų miškų urėdijoje 83 metų amžiaus eglėje. Tirti medynai augo Ne augavietėje. Taip pat buvo panaudoti visą Lietuvą reprezentuojantys modelinių medžių duomenys, rinkti visose VI miškų urėdijose, atsitiktinai atrinkose 2007 m. plynųjų kirtimų biržėse. Medžių amžius siekė nuo 25 iki 97 metų. Renkant duomenis biržėse visi medžiai buvo nukirsti ir supjaustyti į sortimentus. Vėliau sortimentų duomenys panaudoti santykinų dydžių stiebų ir jų puvininių modelių sudaryti. Tokia pat metodika panaudota renkant duomenis visoje Lietuvos teritorijoje. Pagrindinis darbo rezultatas – sukurti skirtingų aukštumų ir skersmenų paprastosios eglės stiebų ir puvininių sudaromųjų modeliai. Atliktas sveikų ir puvinio pažeistų stiebų sudaromųjų palyginimas, įvertintos galimos klaidos, susidaranti nustatant puvinio pažeistų medynų augančių medžių tūrį.

Pagrindiniai žodžiai: paprastoji eglė, šakninė pintis, stiebas, stiebo sudaromoji.

Ivadas

Lietuvos miškai – didžiausias šalies gamtinis turtas. Jie ne tik valo orą, bet ir teikia žmogui medieną, kuri naudojama kasdien įvairiausiose mūsų gyvenimo srityse – nuo buities iki statybos darbų. Be to, miškai atlieka ir rekreacinę funkciją, suteikia gyventojams galimybę atsiriboti nuo kasdienio gyvenimo.

Miške esanti augalija ir gyvūnija taip pat teikia naudą visuomenei. Miškingose vietovėse netgi yra švelnesnis klimatas, o dirvodaroje mažiau erozijos. Miško turtai teikia tam tikrą naudą visiems gyventojams, tačiau jų kiekis ir apimtis gali skirtis dėl gamybinių santykių pobūdžio, visuomenės interesų ir įdėtų į miškų priežiūrą ir puoselėjimą darbų apimtys.

Didėjant gyventojų skaičiui ir tobulėjant medžiagų apdirbimo technologijoms rinkos paklausa medienai sparčiai didėja. Šiuo metu medienai pagaminti nėra jokių kitų alternatyvų, todėl medienos pramonė yra pirma ir paskutinė viltis gaminti ją. Optimaliam medienos gamybos procesui būtina kas tam tikrą laiką gauti informaciją apie medienos išteklius. Tokiu būdu yra sudaromos galimybės lengviau prognozuoti ir užtikrinti racionalų medienos naudojimą ateityje.

Eglės mediena yra labai vertinama dėl plataus panaudojimo spektro – nuo celiuliozės, spirito ar statybos pramonės iki stulpų, pabėgių, baldų ar muzikos instrumentų gamybos. Taip pat naudojamos ir kitos eglės dalys: žievė naudojama rauginių medžiagų gamybai, spygliai – gyvulių pašaro gamybai, iš šaknų pinami krepšiai. Nors eglės mediena ir nepasižymi pačia geriausia kokybe, lyginant su kitomis medžių rūšimis, tačiau eglės, augdamos aukštų bonitetų medynuose, užaugina mažesnį nulaibėjimo koeficientą turinčius stiebus, o mediena pasižymi gana geromis techninėmis savybėmis.

Lietuva – maža šalis, tačiau jos eglėnai išsidėstę gana skirtingose geografinėse zonose. Dėl šios priežasties sunku išskirti visų miškų vertinimo kriterijus ir prognozavimo principus. Išaugusios produkcijos kiekis, sortimentų struktūra priklauso ne tik nuo išvardintų sąlygų. Didelę įtaką taip pat daro žmogaus veikla, atliekama skirtingais medynų amžiaus tarpsniais, laukinių žvėrių gausa ir įvairovė, oro tarša, gamtos reiškiniai, tokie kaip vėjas, apledėjimai, sniegas. Šie veiksniai sukelia medžių skurdimą, defoliaciją ir priaugio mažėjimą. Apsilpę medynai yra geriausia terpė miško kenkėjams ir ligoms vystytis, jų tiesiogiai veikiami medžiai gali žūti ir prarasti savo pradinę vertę. Dabartiniu metu, kai keičiasi klimatas ir su juo medžių augimo sąlygos, reikšmingesnė tampa medžių patologija ir įvairios pažaidos, nes atsiranda vis naujų ligų sukėlėjų. Biotiniai ar abiotiniai veiksniai Lietuvoje kiekvienais metais lemia vidutiniškai apie 55 tūkst. ha miškų pažeidimą. Į tai neatsižvelgus laiku, tokie plotai gali didėti, todėl prarandami ne tik medienos tūris ir kokybė, bet ir medienos ekonominė vertė.

Visa tai labai svarbu spygliuočių medynuose, kur yra paplitusi šakninė pintis. Remiantis VI miškų urėdijų duomenimis, daugiausia nuostolių patiriama dėl eglės kamieno centrinio puvinio. Skirtingai nei kitų spygliuočių medienoje, centrinis puvinys gali pakilti iki kelių ar net keliolikos metrų, priklausomai nuo to, kokio amžiaus medis buvo paveiktas ligos sukėlėjo. Dėl šios priežasties ypač sumažėja medienos produkcijos išeiga.

Eglės kamieno centrinis puvinys buvo tirtas įvairiai – analizuojant puvinį sukeliančių grybų vystymąsi, augimą, paplitimą. Visi duomenys buvo renkami kertant medžius biržėse, naudojant amžiaus grąžtą ir kt. Gautieji duomenys buvo rinkti tik tam tikruose ploto vienetuose, todėl negali būti naudojami kaip etalonas sprendžiant apie puvinį visuose

Lietuvos medynuose. Be to, buvo atlikti bandymai, vertinant puvinio buvimą stiebe pagal spyglių spalvą, kamieno formą, šakų storį ir jų nusivalymą. Šie duomenys nėra visada teisingi, o ir vertinimas reikalauja labai gerų įgūdžių.

Atsiradus kompiuteriams, kurie gali greitai apdoroti didelius duomenų kiekius, tapo įmanoma lyginti daugelį duomenų tipų vienu mygtuko paspaudimu, tai suteikė dar daugiau galimybių lyginant sveikus ir centrinio puvinio pažeistus medžius. Suvestus rezultatus galima pavaizduoti grafiškai ir skaitiniu būdu, tai leidžia lengvai aptikti skirtumus. Gauti rezultatai leidžia priimti išvadas, remiantis statistiniais duomenimis.

Darbo tikslas – paprastosios eglės kelminio puvinio išplitimo stiebe dėšningumų ir jo poveikio stiebo formai tyrimas.

Uždaviniai:

1. Nustatyti puvinio išplitimo stiebe parametrus;
2. Įvertinti kelminio puvinio pažeistų ir sveikų eglės medžių stiebų formos skirtumus bei jų įtaką nenukirsto miško ir apvaliosios medienos produkcijos apskaitai.

Tyrimo objektas ir vieta

Eglės apvaliosios medienos sortimentai. Empiriniai tyrimo duomenys buvo gauti iš dviejų duomenų sekų:

1. Eglės modeliniai medžiai 2014 m. kirsti trijose Nc augavietės tarpinio ir pagrindinio naudojimo biržėse:

- 1) VĮ Tauragės miškų urėdijoje 35 metų amžiaus eglyne;
- 2) VĮ Prienų miškų urėdijoje 50 metų amžiaus eglyne;
- 3) VĮ Kuršėnų miškų urėdijoje 83 metų amžiaus eglyne.

Šiose biržėse iš viso buvo pamatuoti ir įvertinti 1170 sortimentų, pagamintų iš 504 stiebų. Iš jų 165 stiebai turėjo puvinį.

2. Atsitiktinai iš kiekvienos miškų urėdijos kristinų biržių sąrašo atrinkti eglės modeliniai medžiai matuoti 2007 m. plynųjų kirtimų biržėse. Jų amžius siekė nuo 25 iki 97 metų.

Šiose biržėse iš viso buvo pamatuoti 2053 sortimentai, pagaminti iš 871 stiebo. Iš jų 121 turėjo puvinį.

Tyrimų metodika

Tyrimo duomenys buvo rinkti 2007 ir 2014 metais.

2007 m. duomenys gauti pamatavus modelinius eglės medžius atsitiktinai atrinktose plynųjų kirtimų biržėse iš kirstinų biržių sąrašo kiekvienoje Lietuvos miškų urėdijoje. Modeliniais medžiais buvo pasirinkti visi be išimties medžiai, kurie pateko į 500 m² ploto skritulinę tyrimo aikštelę. Kiekvienos iš šių aikštelių centro koordinatės atrinktos atsitiktiniu būdu. Tyrimo aikšteliėje medžiai buvo kertami ir pjaustomi į sortimentus, atsižvelgiant į medienos kokybės standartų reikalavimus. Matuojant buvo nustatyti kiekvieno sortimento faktiniai dydžiai: ilgis (cm) ir plongalio skerspjūvio atstumas nuo medžio stiebo šaknies kaklelio, skersmuo plongalyje ir storgalyje, konstatuojamas puvinio buvimas, nustatoma sortimento rūšis.

2014 metais duomenys buvo surinkti iš modelinių eglės medžių trijose skirtingų urėdijų įvairaus amžiaus biržėse. Biržės atsitiktiniu atrankos būdu iš eglės kirtimo poūkio sklypų sąrašo buvo parinktos trijų kirtimų amžių :

- Retinimų;
- Einamųjų kirtimų;
- Pagrindinio naudojimo.

Šiai duomenų sekai sortimentai buvo paruošti ir išmatuoti tokiu pas būdu, išskyrus, kad kiekvieno sortimento abiejuose galuose buvo matuojamas puvinio skersmuo.

Abiejų duomenų sekų informacija buvo surašoma į empirinių duomenų rinkimo lapus, vėliau kameralinio apdorojimo metu suvedami į Excel programos lentelę.

Turint santykinius stiebų ilgius ir skersmenis, kiekvienai duomenų sekai buvo sudaroma atskira santykinio stiebo taškų išsklotinė įtraukiant ir santykinius puvinio rodiklius. Santykinio stiebų sudaromosioms ir santykinų puvinų sudaromosioms aproksimuoti buvo panaudota regresinė analizė.

Sveikų medžių stiebų sudaromosioms aproksimuoti buvo panaudota segmentinė parabolės ir q-eksponentės funkcija (Visalga ir kt., 2016):

$$d^{st} = \beta_3 \begin{cases} \beta_1(z-1) + \beta_2(z^2-1), & \text{if } z \geq \alpha_1 \\ \left[\beta_4 - \frac{\beta_5}{\beta_6} (1 - \exp((1-\beta_7)\beta_6 z)) \right]_+^{\frac{1}{1-\beta_7}}, & k \in \{v, s, p\} \end{cases} \quad (1)$$

$$[a]_+ = \begin{cases} a, & \text{if } a \geq 0 \\ 0, & \text{if } a < 0 \end{cases}$$

čia: $\beta_1 - \beta_7$ – nežinomieji parametrai, kiekvienai duomenų sekai įvertinti mažiausiųjų kvadratų metodu.

d – santykinis skersmuo matavimo vietoje $\left(\frac{d_i}{d_{1,3}}\right)$,

z – santykinis stiebo aukštis $\left(\frac{h_i}{H}\right)$.

Pažeistų medžių stiebų ir jų puvinių stiebe sudaromosioms aproksimuoti buvo naudojamas ketvirtojo laipsnio segmentinis polinomas. Modelio parametrai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Puvinio ir pažeistų stiebų sudaromųjų parametrai

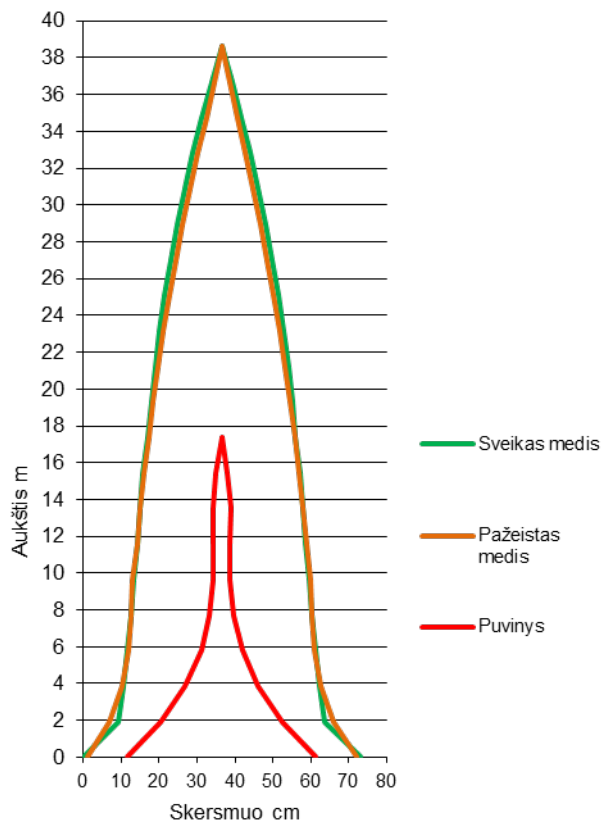
Modelis	Parametrai					Galiojimo ribos	R ²
	b0	b1	b2	b3	b4		
Stiebas su puvinium	41,1907	56,425	26,09653	-5,3667	1,2663	$h_s \leq 0,25$	0,9714
Stiebas su puvinium	2,253929	-5,4827	3,933763	-1,8256	1,12016	$h_s > 0,25$	0,9714
Puvinys	35,42	2,5435	17,395	7,1821	0,889	-	0,7359

Sortimentų tūris apskaičiuojamas kaip sukinių tūris integruojant puvinio ir stiebo sudaromąsias intervale, iš kurio stiebo atžvilgiu gaminamas sortimentas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Pagrindinė eglės puvinio tyrimų problema yra tai, kad nėra pakankamai ištirta puvinio plitimo stiebe forma ir sudaryti modeliai, kurie nusakytų sveiko ir pažeisto eglės stiebo sudaromųjų skirtumus išreiškiant tai lygčių parametrais (Seifert, 2007). Tokie modeliai yra būtini potencialiems nuostoliams, patiriamiems dėl stiebo puvinio, prasidedančio šaknyse ir kylančio stiebu, tiksliai nustatyti ir gražai, gaunami iš sveikų ir sergančių medžių, palyginti.

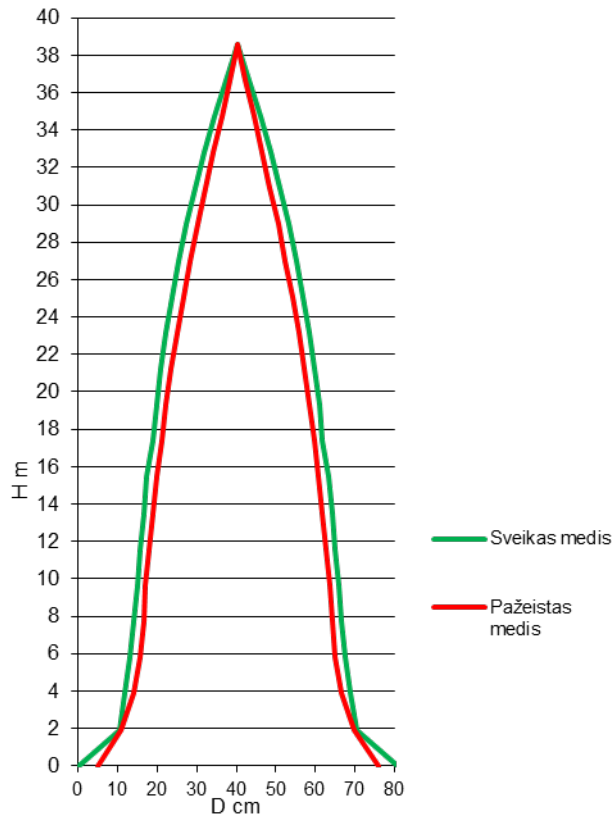
Atliekant sveikų ir pažeistų eglės medžių stiebų sudaromųjų modelių palyginimą (1 pav.) santykiniai dydžiai buvo konvertuoti į absoliutinius dydžius. Sumodeliuotoje schemoje didžiausius skirtumus galima įžvelgti priekelminėse stiebų dalyse nuo 0,5 m iki 3 m aukščio. Taip pat skirtumai išryškėja didesniame aukštyje – nuo 21 m iki 37 m, kur sveiki medžiai turi didesnę tūrį. Pagal modelį puvinys šiuo atveju pakyla net į 17,3 m aukštį pažeistame stiebe.



1 pav. Sveikų ir pažeistų stiebų bei puvinių absoliutinių dydžių sudaromosios (Ia aukštumas, $D_{1,3} = 56 \text{ cm}$, $H = 38,6 \text{ m}$)

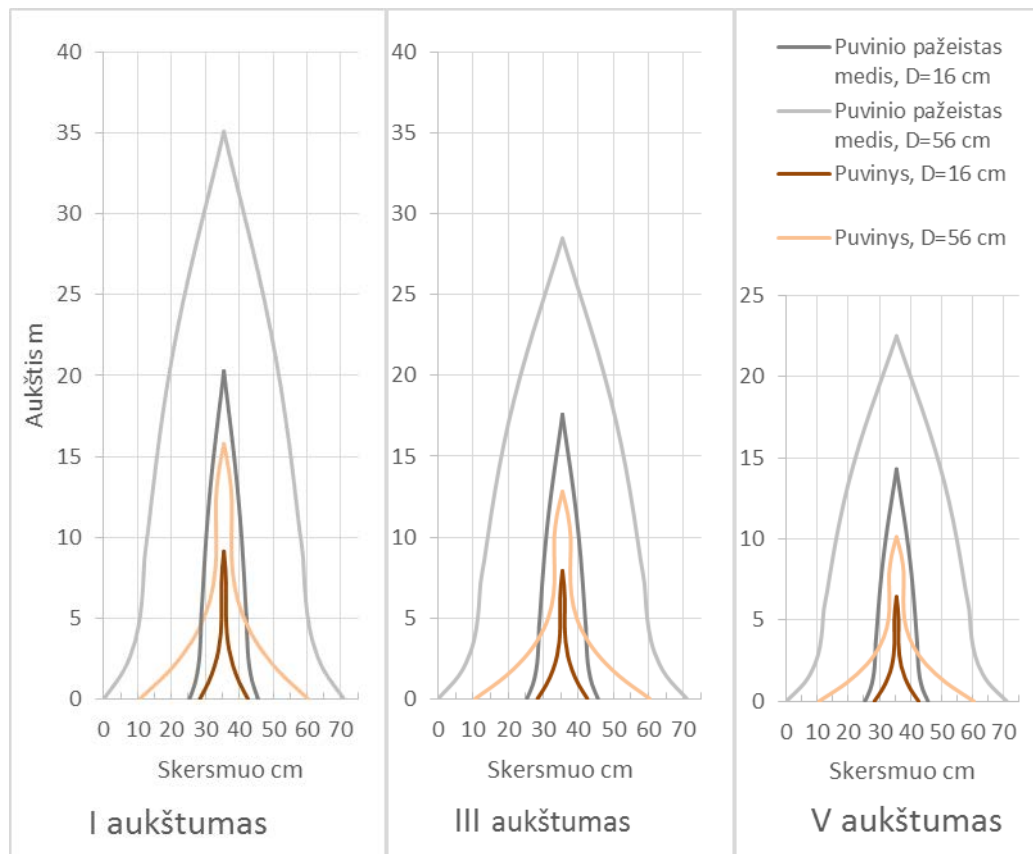
Naudoti puvinio pažeistų stiebų modelį nuostolių, patiriamų dėl pakitusios stiebo formos, vertinimui nėra visiškai korektiška, nes palyginus pagal naudotas formules gautus absoliutinius skersmenis 1,3 metro aukštyje šie nesutampa, nors medžių aukštis yra toks pat. Dėl šios priežasties į formulę, su kuria skaičiuota sveikų medžių sudaromoji, buvo įstatyti tokie medžio skersmens parametrai, su kuriais pažeistų ir sveikų medžių absoliutiniai skersmenys 1,3 m aukštyje konvertavus iš santykinių, būtų kuo labiau panašūs (2 pav.).

Pataisytame modelyje, rodančiame skirtumus tarp puvinio pažeistų ir sveikų Ia aukštumo 56 cm skersmens eglė (2 pav.), skersmenų skirtumai yra aiškiai matyti visame medžių aukščių diapazone. Sveikų ir pažeistų medžių skersmenys yra minimaliai panašūs tik nuo 1,3 iki 2,5 metro. Visais kitais atvejais sveikų medžių skersmuo yra pastebimai didesnis. Tai reiškia, kad sveikų medžių medienos tūris bus didesnis. Dėl to galima daryti išvadą, kad taksuojant puvinio pažeistus eglynus ir nustatinėjant jų medienos tūrį yra didelė netikslų prognozių galimybė. Šiuo atveju – kuo daugiau medyno sudėtyje yra puvinio pažeistų eglė, tuo labiau dirbtinai didinamas eglynų tūris.



2 pav. Matematiškai patikslintos sveikų ir pažeistų stiebų sudaromosios (Ia aukštumas, $D_{1,3} = 56 \text{ cm}$, $H = 38,6 \text{ m}$)

Modeliai buvo išbandyti ne tik Ia aukštumo eglėms, kurių skersmuo krūtinės aukštyje yra 56 cm, tačiau ir I, III bei V aukštumų paprastosioms eglėms (3 pav.) Kiekvienam aukštumui buvo modeliuoti 16 cm ir 56 cm skersmens medžiai. I aukštumo modelyje 16 cm skersmens eglėje puvinys pakyla į 8,7 m aukštį, o 56 cm skersmens – į 15,7 m. III aukštumo modelyje 16 cm skersmens eglėje puvinys pakyla į 7,1 m aukštį, o 56 cm skersmens – į 12,8 m. V aukštumo modelyje 16 cm skersmens eglėje puvinys pakyla į 6,75 m aukštį, o 56 cm skersmens – į 10,1 m.



3 pav. I, III ir V aukštumų modelinių pažeistų medžių ir jų puvinų absoliutinių dydžių sudaromosios

Turint šias sudaromąsias galima sumodeliuoti bet kokio dydžio pažeisto stiebo sortimentinę struktūrą ir įvertinti nuostolius, patiriamus dėl kelminio puvinio buvimo stiebe.

Išvados:

1. Paprastosios eglės stiebai, pažeisti kelminio puvinio apatinėje stiebo dalyje, yra sustorėję, o vidutiniškai nuo 2,5m aukščio – suplonėję, lyginant su tokių pačių parametru sveikais stiebais.
2. Sveikiems ir kelminio puvinio pažeistiems medžiams, turintiems vienodą skersmenį 1,3 m aukštyje, negali būti taikomi vienodi normatyvai (formrodžiai, stiebų sudaromosios) augančių medžių tūriui įvertinti. Naudojant unifikuotus normatyvus didinamas kelminio puvinio pažeistų medynų tūris.

Literatūra

1. Seifert, T., 2007. Simulating the extent of decay caused by *Heterobasidion annosum* s. l. in stems of Norway spruce. *Forest Ecology and Management* 248 (2007) 95–106.
2. Visalga, G., Petrauskas, E., Rupšys, P., Memgaudas, R., Bosas, G., Narmontas, M. 2016. Pakitusi paprastosios eglės stiebų forma – kelminio puvinio indikatorius [Stem taper form as an indicator of the incidence of root rot in Norway spruce trees]. – *Miškininkystė [Forest Sciences]*, 1 (79): 7–17.

SPREAD OF BUTT ROT IN STEM OF NORWAY SPRUCE CAUSED BY FUNGI *HETEROBASIDION ANNOSUM* (FR.) BREF.

Martynas NARMONTAS

Summary

In this scientific research the information about regularities and impact of root rot expansion into stem of Norway spruce is presented. Research was done in 35 years old Norway spruce stand in Tauragė Forest

Enterprise, in 50 years old Norway spruce stand in Prienai Forest Enterprise and in 83 years old Norway spruce stand in Kuršėnai Forest Enterprise. The type of soil was Nc in all three previously mentioned forest stands. Also representative model tree data were gathered. It was gathered randomly from each Lithuanian Forest Enterprise's lists of stands of potential harvests of the year 2007. Tree age varied between 25 and 97 years. For data gathering purposes all selected trees were harvested into assortments of certain sizes. Later, data of assortments was used in the making of models of relative-sized stems and stem rots. The same methods were used for data gathered in all territory of Lithuania. The main aim of work is to create models of different sizes and diameters showing generatrix of stem rot and stem itself. The comparison between healthy and damaged tree generatrix was made. Also possible mistakes occurring during determination of production of damaged forest stands were evaluated.

Keywords: norway spruce, *Heterobasidion annosum*, stem, expansion

Duomenys apie autorių

Martynas Narmontas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: narmontasmartynas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instituto doc. dr. Edmundas Petrauskas.
Recenzentas ASU Miškotvarkos ir medienotyros instotuto doc. dr. A. Kliučius.

BIOORGANINIŲ PREPARATŲ ĮTAKA CHEMIZUOTAI AUGINAMŲ ŽIEMINIŲ RAPSŲ (*BRASSICA NAPUS*) ‘SUNDAY‘ PRODUKTYVUMUI, SIEKIANT SUAKTYVINTI IR SUTAUPYTI SINTETINIO BEICO ROVRAL AQUA FLO PANAUDOJIMĄ BEI PAGERINTI AUGALŲ ŽIEMOJIMĄ

Julija BYTAUTAITĖ

Santrauka

Bioorganinių preparatų įtaka chemizuotai auginamų žieminių rapsų ‘Sunday‘ produktyvumui, siekiant suaktyvinti ir sutaupyti sintetinio beico Rovral aqua flo panaudojimą bei pagerinti augalų žiemojimą.

Taikomosios ekologijos studijų programos magistro darbas. Vadovas doc. dr. Vidmantas Spruogis, Aleksandro Stulginskio universitetas. Akademija, 2017.

Moksliniame straipsnyje pateikiami chemizuotai auginamų rapsų augimo intensyvumo, lapų ploto formavimosi, sausųjų medžiagų kaupimosi, fotosintetinių parametrų, derlingumo tyrimo duomenys ir kokią įtaką turėjo bioorganinių nano trąšų Nagro panaudojimas žieminiams rapsams ‘Sunday‘.

Darbo objektas – ‘Sunday‘ veislės žieminių rapsų pasėliai, papildomai apipurkšti bioorganinių universalių nano trąšų Nagro tirpalu.

Darbo metodai: 2015–2016 m. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje atlikti žieminių rapsų (*Brassica napus*) pasėlio formavimo naudojant Nagro trąšas tyrimai. Tirta žieminių rapsų veislė ‘Sunday‘. Kitos agrotechninės priemonės buvo atliktos pagal Bandymo stotyje taikomą žieminių rapsų auginimo technologiją.

Darbo rezultatai: papildomas žieminių rapsų apipurškimas Nagro trąšomis turėjo teigiamos įtakos žieminių rapsų augimo ir vystymosi procesams. Suderinant sėklų beicavimą bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg ir rudeninį vienkartinį purškimą Nagro universal 1,0 l ha⁻¹, gaunami absoliučiai geriausi rezultatai: didžiausias rapsų sėklų derlius 3,87 t ha⁻¹ ir geriausios kokybė produkcija. Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino tokius žieminių rapsų ‘Sunday‘ rodiklius – augalo ilgį 118,16–127,64 cm, šakų skaičių 6–10 vnt., sėklų kiekį ankštaroje 28,27 vnt., sėklų derlingumą 3,16–3,87 t ha⁻¹. Panaudojus Nagro preparatus, padidėjo augalo ilgis, ankštaros ilgis, sėklų kiekis ankštaroje. Didžiausias sėklų derlius buvo 3,87 t ha⁻¹, iš rudens kartu naudojant Nagro preparatus ir beicą Rovral aqua flo bei purškiant augalus Nagro, kai antžeminė dalis pasiekia 7 cm aukštį. Derliaus priedas siekė 86,6 proc., lyginant su kontrole. Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino tokius žieminių rapsų ‘Sunday‘ sėklų kokybės rodiklius: riebalus 41,52–43,05 proc., baltymus 20,39–20,91 proc., gliukozinolatus sumažino nuo 18,68 iki 18,31, mmol/g. Taip buvo pagerinta sėklų kokybė.

Panaudojus Nagro ir beicą Rovral aqua flo, sumažėjo sėklų ir daigų užsikrėtimas ir ligotumas mikromicetais *Fusarium*, *Drechlera*, *Alternaria*, *Penicillium*.

Naudojant Nagro, beico normą galima sumažinti. Kartu naudojant Nagro ir beicą, padidėja beico efektyvumas. Nagro sumažina augalų patiriamą stresą, kurį sukelia sintetinis beicas. Kartu naudojant Nagro ir beicą, padidėjo derlingumas, pagerėjo derliaus kokybė ir biometriniai parametrai.

Pagrindiniai žodžiai: žieminiai rapsai, bioorganinės trąšos, biometriniai rodikliai, efektyvumas.

Įvadas

Pastaruoju metu daug dėmesio skiriama tokioms problemoms, kaip: klimato kaita, globalinis oro atšilimas, šiltnamio efektą skatinanti tarša, aplinkos taršos mažinimas, dirvožemio kokybės gerinimas, biologinės įvairovės išsaugojimas, ekologinio ūkininkavimo perspektyvos. Tai Lietuvos kaimo plėtros 2014–2020 m. programos įgyvendinimo prioritetai (Spruogis, Zemeckis, 2013).

Lietuvoje minėtos problemos palaiapsniui jau sprendžiamos, kuriant naujos kartos bioorganines trąšas ir bioenergetikus. Ypatingos molekulinės struktūros bioorganinės trąšos nano dimensijos būsenos daug geriau įsisavina augalų ląstelės, taip padidinami kultūrinių augalų biometriniai rodikliai – tręšiant per lapus pamaitina sėklinę medžiagą ir stimuliuoja augalų dygimą, augimą bei vystymąsi. Dėl huminių medžiagų veikimo padidėja gamtinis dirvų derlingumas (gerinama dirvožemio kokybė, didinamas humuso kiekis bendroje kompleksijoje). Minimios trąšos veikia kaip biofungicidas, bioinsekticidas – anti feromonas-toribonas (Malecka, Bremanis, Miglane, 2005).

Bioorganiniai preparatai leidžia sutaupyti cheminių ir sintetinių mineralinių trąšų panaudojimą taip atbaidant kenkėjus bei stabdant ligų plitimą (Davies, 2004). Minimios trąšos apsaugo augalus nuo streso ir stiprina jų imuninę sistemą (Brazauskienė, 2004). Dirvožemio gamtinio derlingumo potencialo didinimas, veikiant bioorganinėmis

trąšomis, subalansuos dirvožemio kokybę, pagerins finansinį rodiklį ir sumažins klimato kaitos pasekmes (Drulis, 2014).

Darbo tikslas – ištirti bioenergetiko Nagro ir bioorganinių trąšų Nagro universal poveikį chemizuotai auginamų žieminių rapsų derliui ir kokybei, sumažinant aplinkos taršą.

Uždaviniai

1. Ištirti, kaip ir kiek galima padidinti žieminių rapsų produkcijos derlingumą bei pagerinti produkcijos kokybę, panaudojant bioorganinius Nagro preparatus.
2. Atlikti derliaus kokybės, biometrinius matavimus ir chemines analizes.

Tyrimo objektas ir vieta

Žieminio rapsų 'Sunday' veislė. Lauko bandymai atlikti 2015–2016 m. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje, Aleksandro Stulginskio universiteto Aplinkos ir ekologijos instituto Agroekologijos centre taip pat ASU Mokomojo ūkio intensyvios chemizuotos gamybos plotuose.

Tyrimų metodika

Bandymų schemos:

1. Bioorganinių preparatų Nagro įtaka chemizuotai auginamų žieminių rapsų 'Sunday' produktyvumui, siekiant suaktyvinti ir sutaupyti sintetinio beico Rovral aqua flo panaudojimą bei pagerinti augalų žiemojimą.

1. Kontrolė – sėklos neapveltos bioenergetiku Nagro ir nebeicuotos Rovral aqua flo;

2. Sėklos apveltos bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg;

3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg;

4. Sėklos apveltos bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg ir beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg;

5. Sėklos apveltos bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg ir beicuotos Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg;

6. Sėklos apveltos bioenergetiku NAGRO 0,5 l 100 kg, beicuotos Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; + purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha.

Beicas Rovral aqua flo – kontaktinio veikimo karboksamidų grupės fungicidas, skirtas sėklų beicavimui ir augalų apsaugai vegetacijos metu nuo grybinių ligų. Kaip fungicidinis beicas, Rovral aqua flo naudojamas žieminių ir vasarinių rapsų, kopūstų, dekoratyvinių augalų sėklų ir bulvių gumbų beicavimui.

Rovral aqua flo saugo nuo per sėklą ir per dirvą plintančių ligų sukėlėjų. Rovral aqua flo yra kontaktinis beicas, todėl beicuojant reikia kuo vienodžiau padengti visą sėklos paviršių. Beicuojamos sausos sėklos – prieš pat augalų sėją ar sodinimą (Merkys, Miliuvienė, 1993).

Žieminių rapsų pasėlio tankumas nustatytas skaičiavimo būdu kiekviename laukelyje keturiose vietose po 0,25 m². Šaknies kaklelio skersmuo nustatytas matavimo būdu. Rapsų sėklų derlius nustatytas svėrimo būdu iš kiekvieno bandymų laukelio. Vidutinis augalo produktyvumas nustatytas vieno pėdelio sėklų masę padalinus iš augalų kiekio pėdelyje. Augalo ankštarių kiekis nustatytas suskaičiuojant ankštarus bandymų pėdelyje ir padalijant iš augalų kiekio pėdelyje.

Augalo sėklų kiekis apskaičiuotas pagal formulę: $S = P \cdot 1000 / m$, čia S – augalo sėklų kiekis; P – augalo produktyvumas g; m – 1000 sėklų masė g.

Sėklų kiekis ankštaroje apskaičiuojamas pagal formulę: $a = S / A$, čia a – sėklų kiekis ankštaroje; S – augalo sėklų kiekis; A – augalo ankštarių kiekis 1000 sėklų masė. Iš vidutinio sėklų ėminio buvo paimti du ėminiai po 500 sėklų ir atskirai pasverti. Perskaičiavus masę 1000 sėklų, skirtumas tarp dviejų ėminių masės neturi viršyti 3 proc. Esant didesniai skirtumui, buvo paimtas ir pasvertas trečiasis ėminys. Vidurkis apskaičiuotas iš dviejų ėminių, tarp kurių mažiausias skirtumas.

Leidžiamas skirtumo dydis (x) apskaičiuojamas pagal formulę: $x = (a \times 3) \times 100 - 1$, kur a – dviejų ėminių sėklų vidutinė masė g.

Žieminių rapsų derlingumo bei derliaus struktūros elementai nustatyti tiesioginio matavimo, skaičiavimo ar svėrimo būdu pagal priimtas lauko eksperimento vykdymo metodikas.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti kiekybinių požymių dispersinės analizės metodais, taikant kompiuterinę programą ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimų rezultatai parodė, jog žemės ūkyje naudojant trąšas, pesticidus, įvairius preparatus, labai aktualu gauti kuo didesnius ir geresnės kokybės derlius. Svarbus veiksnys yra trąšų panaudojimo ekonominis efektyvumas. 1 lentelės duomenys leidžia teigti, kad, naudojant Nagro trąšas, Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje daugiausia

pajamų gauta 5 ir 6 variantuose, atitinkamai 428,64–489,46 EUR/ha. Didžiausias finansinis efektyvumas pasiekiamas, kai beicavimo metu kartu su beicu naudojamas bioenergetikas Nagro, beicu Rovral aqua flo sutalpoma 50 proc., o kai sėklų beicavimas suderinamas su bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg, taip pat vykdant rudeninį vienkartinį purškimą Nagro universal 1,0 l ha, gaunami geriausi derlingumo rezultatai – didžiausias rapsų grūdų derlius 3,87 t ha⁻¹.

1 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beicu Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday' ir jų ekonominis efektyvumas (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2015–2016 m.)

Tyrimų variantai	Grūdų derlingumas t ha ⁻¹	Grūdų derliaus priedas t ha ⁻¹	Grūdų derliaus priedo vertė EUR ha ⁻¹	Išlaidos Nagro ir Rovral aqua flo EUR ha ⁻¹	Gautos pajamos EUR ha ⁻¹
1. Kontrolė	2,08	-	-	-	-
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100kg;	3,45	1,37	396,78	5,79	390,99
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg;	3,16	1,08	312,79	23,17	289,62
4. Nagro 0,5 l 100 kg; ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	3,56	1,48	428,64	28,96	399,68
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	3,62	1,54	446,01	17,38	428,64
6. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l/100 kg; + purškta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha	3,87	1,79	518,42	28,96	489,46
R05 (R ₀₅)	0,52				

2 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beicu Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday', jų derliui ir biometriniais parametrams (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2015–2016 m.)

Tyrimų variantai	Augalo ilgis cm	Šakų skaičius vnt.	Sėklų kiekis ankštaroje vnt.	Grūdų derlingumas t ha ⁻¹	Derliaus priedas proc.
1. Kontrolė	94,21	5	22,40	2,08	100
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100 kg	118,16	6	26,05	3,45	165,86
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	120,47	8	25,95	3,16	151,92
4. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	125,78	9	27,87	3,56	171,15
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	120,06	10	27,98	3,62	174,04
6. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg + purškta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha	127,64	10	28,27	3,87	186,6
R05 (R ₀₅)	3,95	2	1,63	0,52	

Iš 2 lentelės duomenų matyti, kad Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino žieminių rapsų 'Sunday' rodiklius: augalo ilgį nuo 118,16 cm iki 127,64 cm, šakų skaičių nuo 6 vnt. iki 10 vnt., sėklų kiekį ankštaroje nuo 25,95 vnt. iki 28,27 vnt., grūdų derlingumą nuo 3,16 t ha⁻¹ iki 3,87 t ha⁻¹. Efektyviausias rezultatas pasiektas 6 variante. Kaip matyti iš pateiktų duomenų, panaudojus Nagro, padidėjo augalo ilgis, varpos ilgis, sėklų kiekis varpoje ir grūdų derlius. Didžiausias grūdų derlius buvo 3,87 t ha⁻¹, iš rudens kartu naudojant Nagro preparatus ir beicu Rovral aqua flo bei purškiant augalus Nagro, kai jie pasiekia 7 cm. Derliaus priedas siekė 86,6 proc., lyginant su kontrole. Lyginant juos tarpusavyje esminio skirtumo nebuvo. Įvertinus grūdų kokybę ir paskaičiavus ekonominį

efektyvumą racionaliausia iš rudens kartu naudojant Nagro preparatus ir beicą Rovral aqua flo bei purškiant augalus Nagro.



1 pav. Žieminių rapsų 'Sunday' purškimas bioorganinėmis trąšomis Nagro universal 1,0 l ha⁻¹

3 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beico Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday', sėklų cheminei sudėčiai (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2015–2016 m.)

Tyrimų variantai	Riebalai proc.	Baltymai proc.	Gliukozinolatai mmol g
1. Kontrolė	40,23	19,56	19,91
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100 kg	41,52	20,39	18,68
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	41,69	20,59	18,40
4. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	42,98	20,91	18,55
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	42,99	20,51	18,59
6. Nagro 0,5 l 100kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; + purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha	43,05	20,78	18,31
R05 (R ₀₅)	1,21	0,82	0,98

Šioje lentelėje pateikti duomenys leidžia teigti, kad NAGRO trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino žieminių rapsų 'Sunday' grūdų kokybės rodiklius: riebalų rodiklių pakitimas 41,52–43,05 proc., lyginant su kontrolės duomenimis 40,23 proc., baltymai 20,39–20,91 proc., lyginant su kontrolės rodikliu 19,56 proc., gliukozinolatus sumažino, lyginant su kontrole 19,91 mmol g, nuo 18,68 iki 18,31, mmol g. Nagro trąšos pagerino grūdų kokybę. Labiausiai pakitę rodiklių rezultatai buvo pastebėti 4, 5 ir 6 variantuose.

4 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beico Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday', jų sėklų daigumui, dygimo energijai ir augalų žiemojimui proc. (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2015–2016 m.)

Tyrimų variantai	Sėklų daigumas	Sėklų dygimo energija	Žiemojimas
1. Kontrolė	80,6	79,7	61,0
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100 kg	91,8	90,6	65,6
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	87,9	86,1	62,2
4. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	92,8	91,6	65,3
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	94,1	93,8	66,3
6. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; + purkšta NAGRO universal trąšomis 1,0 l ha	94,5	94,8	67,0
R05 (R ₀₅)	4,5	6,2	3,1

Tyrimo rezultatai parodė, jog Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino visus žieminių rapsų 'Sunday' rodiklius, sėklų daigumą 87,9–94,5 proc., sėklų dygimo energiją 86,1–94,8 proc., žiemojimą 62,2–67,0 proc. Efektyviausias buvo 6 variantas, kur iš rudens kartu naudojama Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg, purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha. Purškiami augalai, pasiekę 7 cm. Lyginant sėklų apvelimą ir purškimą, labiau veikė sėklų apvelimas.

5 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beico Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday', jų sėklų ir daigų užsikrėtimui mikromicetais proc. (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2014–2016 m.)

Bandymo variantai	Sveikų sėklų proc.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Drechlera</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	Kiti grybai
1. Kontrolė	0	6,2	4,8	46,1	19,0	48,9
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100 kg	0	2,9	3,0	19,2	12,8	25,3
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg;	0	0,5	0,4	7,9	2,5	1,2
4. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	0	0,5	0,4	7,7	2,3	1,2
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	0	0,5	0,3	7,5	2,3	1,0
6. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; +purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha	0	0,5	0	7,8	2,0	1,0
R05 (R ₀₅)	-	2,7	2,0	7,1	4,9	10,4

6 lentelė. Bioorganinių preparatų Nagro ir beico Rovral aqua flo įtaka žieminiams rapsams 'Sunday' jų daigų, šaknų ir sėklos ligotumui proc. (Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotis, 2015–2016 m.)

Bandymo variantai	Daigai	Šaknys	Sėklos
1. Kontrolė	34,2	36,3	39,1
2. Sėklos apveltos Nagro 0,5 l 100 kg	21,8	21,4	19,2
3. Sėklos beicuotos Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	0,7	0,2	0,1
4. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,5 l 100 kg	0,7	0,6	0,3
5. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg	0,5	0,3	0,5
6. Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; + purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha	0,5	0,3	0,5
R05 (R ₀₅)	9,6	9,8	9,7

Buvo svarbu nustatyti, kaip Nagro preparatų naudojimas veikia sėklų ir daigų ligotumą derinant sėklų beicavimą su sintetinių beicų normos mažinimu. 5–6 lentelėse pateikti duomenys leidžia teigti, jog šiame bandyme naudotų bioorganinių preparatų veikimas teigiamas. Iš 5 lentelės duomenų matyti, kad, panaudojus Nagro ir beicą Rovral aqua flo (lyginant su kontrole), sumažėjo sėklų ir daigų užsikrėtimas mikromicetais: *Fusarium*, *Drechlera*, *Alternaria*, *Penicillium* ir kt. 6 lentelės duomenų rodikliai leidžia teigti (lyginant su kontrole), kad, panaudojus Nagro trąšas ir beicą Rovral aqua flo, sumažėjo žieminių rapsų 'Sunday' daigų, šaknų ir sėklų ligotumas.

Apibendrinant tyrimo rezultatus matyti, jog panaudojus bioorganines trąšas intensyviame chemizuotame plote žieminiai rapsai 'Sunday' buvo tankesni, vešlesni, augalai buvo aukštesni, šaknų sistema labiau išsivysčiusi. Gauti duomenys leidžia teigti, jog intensyviame chemizuotame plote efektyviausias buvo 6 variantas, kur žieminių rapsų 'Sunday' sėklos apveltos bioenergetiku Nagro 0,5 l 100 kg, sėklos beicuotos beicu Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg⁻¹, 0 l t ir purkšti 7 cm rapsai Nagro universal 1,0 l ha. Tad galima teigti, kad trąšų Nagro naudojimas kartu su beicu Rovral aqua flo ne tik padidino beico efektyvumą, bet ir davė teigiamų rezultatų derliaus kokybei, biometriniams parametrams.

Išvados

1. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino žieminių rapsų 'Sunday' sėklų derlingumą 3,16–3,87 t ha⁻¹, gauta daugiausia pajamų, atitinkamai 428,64–489,46 EUR ha. Geriausi rezultatai gaunami, kai beicavimo metu kartu su beicu

naudojamas bioenergetikas Nagro. Tada beico pakanka naudoti pusę normos. Sutaupoma 50 proc. beico Rovral aqua flo.

2. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stotyje Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino tokius žieminių rapsų 'Sunday' rodiklius: augalo ilgį 118,16–127,64 cm, šakų skaičių 6–10 vnt., sėklų kiekį ankštaroje 25,95–28,27 vnt., grūdų derlingumą 3,16–3,87 t ha⁻¹. Efektyviausias buvo 6 variantas.
3. ASU Bandymų stotyje Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo statistiškai patikimai padidino tokius žieminių rapsų 'Sunday' grūdų kokybės rodiklius – riebalus 41,52–43,05 proc., baltymus 20,39–20,91 proc., gliukoziolatus sumažino nuo 18,68 iki 18,31 mmol g. Nagro trąšos pagerino grūdų kokybę.
4. ASU Bandymų stotyje Nagro trąšos ir beicas Rovral aqua flo patikimai padidino visus žieminių rapsų 'Sunday' rodiklius, sėklų daigumą 87,9–94,5 proc., sėklų dygimo energiją 86,1–94,8 proc., žiemojimą 62,2–67,0 proc. Efektyviausias buvo 6 variantas, kur iš rudens kartu naudojama Nagro 0,5 l 100 kg ir Rovral aqua flo 0,25 l 100 kg; + purkšta Nagro universal trąšomis 1,0 l ha⁻¹. purškiami augalai, kai jie pasiekia 7 cm. Lyginant sėklų apvėlimą ir purškimą, didesnės įtakos turėjo sėklų apvėlimas.
5. ASU Bandymų stotyje panaudojus Nagro ir beicą Rovral aqua flo, sumažėjo sėklų ir daigų užsikrėtimas mikromicetais *Fusarium*, *Drechlera*, *Alternaria*, *Penicillium* ir kt. Iš 5 lentelės duomenų matyti, kad panaudojus Nagro ir beicą Rovra aqua flo, sumažėjo žieminių rapsų 'Sunday' daigų, šaknų ir sėklų ligotumas.

Literatūra

1. Brazauskienė, D. M. 2004. *Agroekologija ir chemija*, Kaunas, 208 p.
2. Davies, J. P. 2004. Plant hormones. The plant hormones: their nature, occurrence and function. New York, P. 1–15.
3. Drulis P. 2014. Inovatyvūs produktai – biologinės trąšos. Mano ūkis. Prieiga per internetą: manoukis.lt/.../18395-inovatyvus-produktai-biologines-trasos.
4. Malecka, S., Bremanis, G., Miglane, V. 2005. Effect of increased nitrogen fertilizer rates on yield and grain quality of winter wheat varieties. *Agronomijas vestis, Latvian Journal of Agronomy*, Nr. 8, p. 47–52.
5. Merkys, A., Miliuvienė, L., Novickienė, L. ir kt. V., 1993. Nauji augimo reguliatoriai ir jų fiziologinio aktyvumo įvertinimas // *Biologija*. Nr. 4, p. 45–53.
6. Spruogis V., Jakienė E. 2015. Biologinių preparatų ir bioorganinių trąšų naudojimas cukrinių runkelių pasėliuose, *Žemės ūkio mokslai*. Lietuvos mokslų akademija. T. 22. Nr. 3. P. 107–120.
7. Tarakanovas, P., Raudonius, S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas Anova, stat, split-plot iš paketo selekcija ir irristat. *Akademija*, 57 p.

THE IMPACT OF BIO ORGANIC PRODUCTS FOR THE CHEMISIZED GROWTH OF OILSEED RAPE (*BRASSICA NAPUS*) 'SUNDAY', (WINTER FORM) PRODUCTIVITY ACHIEVING ACTIVATING AND REDUCING THE AMOUNT OF SEED TREATMENT ROVRAL AQUA FLO AQUA FLO USAGE AND IMPROVING WINTER HYBERNATION

Julija BYTAUTAITĖ

Summary

The impact of bio organic products for the chemisized growth of oilseed rape *Brassica napus* 'Sunday', (winter form) productivity achieving activating and reducing the amount of seed treatment Rovral aqua flo usage and improving winter hibernation.

Applied ecology study program master's thesis. The research supervisor: doc. dr. Vidmantas Spruogis; University of Aleksandras Stulginskis, Accademy, 2017.

In scientific article is present/is given the research data/information about rapeseed growth intensity, leaf radius formation, conservation of dry substances, photosynthethic parameters, fertility sugar content. And the influence of the use of bio organic nano fertilizers Nagro on oilseed rape (*Brassic napus*, winter sunday form).

Study target/object: crops of 'Sunday' variety of winter form of oilseed rape additionally sprayed with the solution of nano fertilizer.

Methods: a research has been made through 2015- 2016 at the Test site of The University of Aleksandras Stulginskis. Testing crop formation using Nagro fertilizers analysis.

Subspecies 'Sunday' was investigated of the winter form oilseed rape. Other agro technical measures were used in accordance with technologies used at The Test site on.

Using Nagro, stain rate can be reduced. Along with Nagro and stains, stain increases efficiency. Nagro reduces plant stress, which causes the synthetic dressing. Along with Nagro and dressing, increased productivity, improved quality of the harvest and biometric parameters.

Results: additional spray with Nagro fertilizers have had a positive pact for the processes of growth and development on oilseed rape combining dressing of seeds with Nagro bioenergetic 0.5 l 100kg and single use spray in fall with 'Nagro universal' 1.0 l ha⁻¹. The best results are obtained: the harvest of rapeseed seeds' yield was 3,87 t ha⁻¹ of the best quality 'Extra' or 'I class production. Nagro fertilizers and Rovral aqua flo seed dressing reliably increased such rates of *B. napus* as: plant length 118,16- 127,64 cm, number of branches 6-10 units, seeds in seedpods 28,27 units, grain productivity 3,16 to 3.87 t ha⁻¹. After using Nagro fertilizers the length of plant stem and pods length, seed amount in the seedpod harvest were greater. The largest harvest was 3.87 t/ha, in fall using Nagro production and seed dressing, spraying with additional Rovral aqua flo. Additional yield increased to 86,6 % in comparison with monitoring. NAGRO fertilizer and dressing Rovral aqua flo, a statistically significant increase of winter rape 'Sunday' seed quality indicators - fats 41.52 to 43.05 percent., proteins from 20.39 to 20.91 percent. Glucosinolates reduced from 18,68 to 18,31 mmol / g. seed quality was increased.

After using Nagro and Rovral aqua flo seed dressing fungal infections of seeds and crops of mycomicetes genus *Fusarium*, *Drechlera*, *Alternaria*, *Penicillium* have diminished.

Using Nagro, the quantity of seed dressing can be reduced. Using the seed dressing and Nagro fertilizers, the effectness of seed treatment has increased. Nagro decreases the stress of plants caused by synthetic seed dressing. Using both substances the plant fertility and fertility's quality, biometrical factors have increased.

Keywords: winter rape, bio-organic fertilizers, biometric indicators, effectiveness.

Duomenys apie autorių

Julija Bytautaitė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.
El. paštas: j.tautaite@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškų ir ekologijos instituto doc. dr. Vidmantas Spruogis.
Recenzentas ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto doc. dr. Juozas Pekarskas.

SODINĖS ŠILAUOGĖS (*VACCINIUM X COVILLEANUM*) DAUGINIMO TECHNOLOGIJŲ PALYGINIMAS

Tadas CVILIKAS

Santrauka

Tyrimas atliktas 2016 metais Kauno rajone, Tado Cviliko sodininkystės ūkyje. Eksperimentas atliktas siekiant įvertinti dauginimo būdų (ūgliais ir *in vitro*) įtaką sodinės šilauogės biometriniais rodikliams, auginant vegetaciniuose induose, bei prigijimui.

Tiriamo darbo rezultatai parodė, kad sodinių šilauogių aukštis pirmaisiais auginimo metais po dauginimo nuo dauginimo būdų nepriklausė. Lėto veikimo trąšos OsmoCote, įterptos į substratą, didino sodinių šilauogių aukštį. Didžiausi augalai per vegetaciją išaugo substrate su trąšomis po dauginimo ūgliais ir *in vitro*. Sodinių šilauogių dauginimas *in vitro* esmingai didino šaknų ilgį. Didžiausias šaknis turėjo augalai, dauginti *in vitro*, bei auginti substrate su trąšomis.

Raktiniai žodžiai: šilauogė, dauginimas ūgliais, dauginimas *in vitro*, trąšos.

Įvadas

Sodinė šilauogė yra viena naujausių sodo augalų Lietuvoje. Tai uogakrūmis, kurio protėviai, priklausantys šilauogės *Vaccinium* L. genčiai, natūraliai auga Šiaurės Amerikoje. Tai pačiai genčiai priklauso visiems gerai žinomos miškų uogos: mėlynės, bruknės, vaivoras ir dar daugiau kaip 100 šilauogės rūšių, paplitusių Šiaurės pusrutulio šalto ir vidutinio klimato zonoje, Pietų Amerikoje, Pietų Afrikoje ir net tropikų kalnuose (Budriūnienė ir kt., 2002).

Šilauogė – vertingas introdukuotas uogakrūmis (Budriūnienė, Česonienė, 2001). Kultūrinės jos veislės, daugeliu atvejų, yra tarprūšiniai hibridai, išvesti naudojant *Vaccinium Corimbosum* L., *Vaccinium angustifolium* Aiton, *Vaccinium australe* Small., *Vaccinium ashei* Reade, *Vaccinium myrtilloides* Mich., *Vaccinium darrowii* ir kt., nors kai kurios veislės gautos atrankos būdu iš natūralių tam tikrų rūšių klonų (Pliszka, 2002). Šilauogę sukultūrinio XX a. pradžioje Jungtinėse Amerikos Valstijose (JAV). Jau 1920 m. auginimui perduotos pirmosios hibridinės veislės ‘Pioneer’, ‘Cabot’ (Estabrooks, 1998).

Kanadoje natūraliai auga siauralapė šilauogė (*V. angustifolium* Aiton). Šioje valstybėje, taip pat ir JAV, apie 53 000 ha šios šilauogių rūšies sąžalynų yra naudojami kaip pramoniniai. Nuo 1967 m. Kanadoje vykdoma *V. angustifolium* Aiton selekcija (Estabrooks, 1998). *V. angustifolium* Aiton auginama ir Skandinavijoje, nes šios veislės yra atsparesnės šio klimato sąlygoms. Suomijoje taip pat yra tiriamos pusiau aukštaūgės šilauogės klonai, gauti kryžminant *V. angustifolium* Aiton. ir *V. corimbosum* L. Šiuo metu šilauogė plačiai auginama ir Rytų Azijos šalyse, Australijoje, Naujojoje Zelandijoje, įvairiose Vakarų Europos šalyse (Estabrooks, 1998). Kadangi daugelis veislių, ypač pirmosios, buvo kilusios iš aukštosios šilauogės (*V. corimbosum* L.), dažniausiai jos ir buvo priskiriamos aukštosios šilauogės rūšiai. Tik 1993 metais Australijoje penktajame tarptautiniame šilauogių kultūros simpoziume buvo pasiūlyta šią tarprūšinę hibridų grupę pavadinti *Vaccinium x covilleanum* Butkus et Pliszka – sodinė šilauogė, taip ji vadinama ir dabar (Budriūnienė ir kt., 2002).

Į Europą sodinės šilauogės introdukuotos apie 1923 m. Keletą dešimtmečių jos buvo auginamos kaip dekoratyviniai, o tik vėliau – kaip perspektyvūs uoginiai augalai. Didžiausias Europoje sodinių šilauogių auginimo ir tyrimų centras yra vakarų Vokietija. Čia net 15-oje tyrimų stočių analizuojami šių augalų agrotechnikos, dauginimo klausimai, vykdoma selekcija (Butkienė, 1990).

Pirmosios šilauogių veislės į Lietuvą buvo įvežtos 1969 m. Jos buvo auginamos ir tiriamos Botanikos institute. Tačiau iki šiol šilauogė Lietuvoje priskiriama retesniems sodo augalams. Tik 2001 metais Lietuvoje buvo įveista pirma nedidelė sodinės šilauogės plantacija (Budriūnienė, Česonienė, 2001).

Šilauogės uogos labai vertinamos užsienio rinkoje, ir tai gali būti vienu iš eksportui tinkamų žemės ūkio produktų. Uogos vertinamos kaip dietinis produktas, pasižymi geru skoniu, nedideliu kalingumu, juose daug vitaminų bei kitų biologiškai aktyvių medžiagų. Vartojamos tiek šviežios, tiek perdirbtos (Smolarz, 2000).

Šilauogių vertė, vartojimo būdų įvairovė lemia jų paklausumą, todėl jos gali būti priskiriamos prie perspektyviausių uogakrūmių, kurių plotus būtina plėsti ne tik Vakarų Europos valstybėse, bet ir Lietuvoje (Stankevičienė, 2002).

Lietuvoje sodinės šilauogės puikiai pritapo ir mėgėjiškuose sklypuose, ir didelėse plantacijose. Tenka pripažinti, kad dauginti šį sodo augalą nėra lengva. Tad iki šiol didesni sodinukų kiekiai buvo atvežami iš Lenkijos, rečiau – iš Vokietijos, Švedijos ar Olandijos. Deja, dažnai atvežtinė sodinamoji medžiaga būna užkrėsta grybinėmis ligomis (Česonienė, 2009).

Tyrimo tikslas

Palyginti skirtingas sodinės šilauogės dauginimo technologijas.

Uždaviniai

1. Nustatyti skirtingų dauginimo technologijų įtaką sodinės šilauogės augūnų aukščiui ir pagrindinės šaknies ilgiui.
2. Nustatyti skirtingų dauginimo technologijų įtaką sodinės šilauogės augūnų prigijimui.

Objektas

Sodinės šilauogės (*Vaccinium xCovilleianum*) augūnai.

Tyrimo metodika

Tyrimas atliktas 2016 metais Kauno rajone, Tado Cviliko sodininkystės ūkyje. Eksperimentas atliktas, siekiant įvertinti dauginimo būdų (ūgliais ir *in vitro*) įtaką sodinės šilauogės biometriniais rodikliams auginant vegetaciniuose induose. Eksperimentui atlikti buvo pasirinkti 4 tyrimo variantai:

1. Augalai dauginami ūgliais, auginami substrate be trąšų (kontrolė).
2. Augalai dauginami *in vitro*, auginami substrate be trąšų.
3. Augalai dauginami ūgliais, auginami substrate su trąšomis.
4. Augalai dauginami *in vitro*, auginami substrate su trąšomis.

Sodinės šilauogės sodinamoji medžiaga gauta dauginant ūgliais buvo 8 cm aukščio, turinti 2–3 šaknelės, o dauginant *in vitro* – 5 cm aukščio, turinti 3–5 šaknelės. Sodinė šilauogė į vegetacinius indus pasodinta gegužės 7 dieną. Augalai auginami 2 l talpos vegetaciniuose induose po 1 augalą kiekviename. Kiekviename variante vertinta po 30 augalų. Eksperimentas atliktas keturiais variantais trimis pakartojimais.

Vegetaciniai indai užpildyti substratu, paruoštu iš 3,5–4,5 pH rūgštumo durpių ir smėlio, santykis 10:1. Mineralinės mitybos elementų kiekis ir tikslus substrato pH įvertintas paruošus mišinį.

Vegetaciniai indai su augalais auginami gegužės–birželio mėnesiais šiltnamyje, vėliau išnešti į lauką ir iki rugsėjo mėnesio pabaigos (27 d.) augo natūraliomis sąlygomis. Substrato drėgnis matuotas HH2 drėgnumo matuokliu su SM 200 jutikliu.

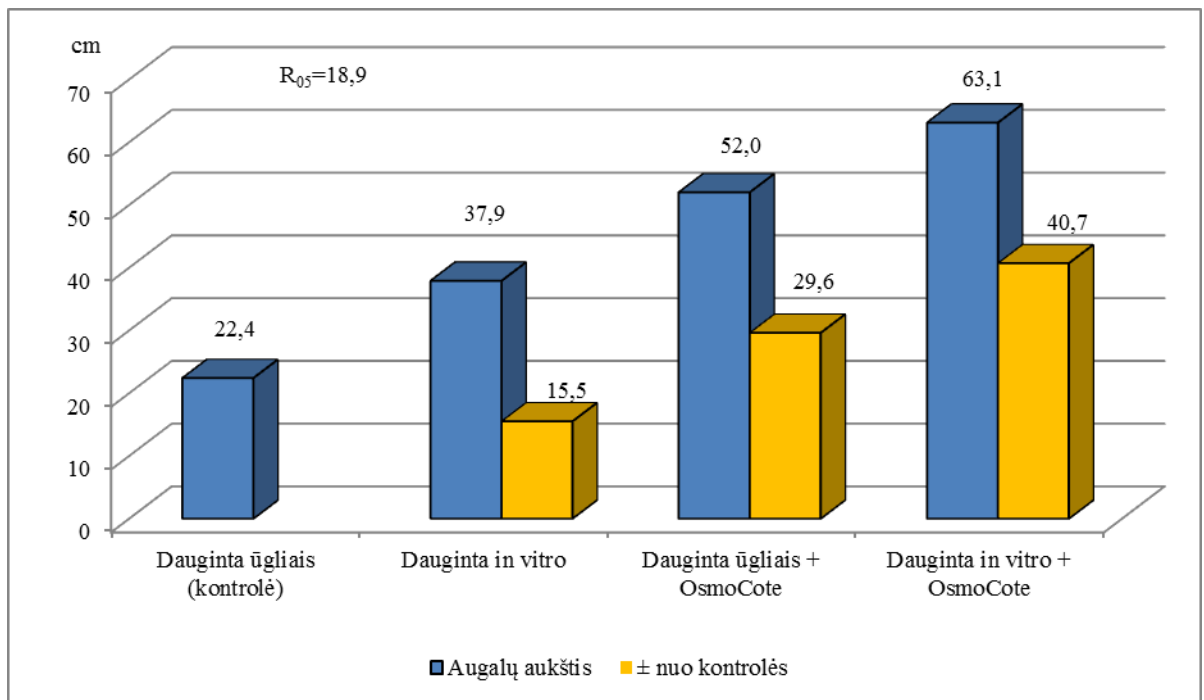
Tyrimo metu buvo nustatomas šilauogių augūnų aukštis bei pagrindinės šaknies ilgis. Šie šilauogių augūnų biometriniai rodikliai vertinti vegetacijos pabaigoje, t. y. rugsėjo 26–27 d. Taip pat buvo vertinamas augalų prigijimo procentas.

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu naudojant programą ANOVA (Raudonius, 2009). Eksperimento duomenų statistinis patikimumas įvertintas mažiausia esminio skirtumo riba (R_{05}).

Rezultatai

Atliekant tyrimą buvo siekiama nustatyti skirtingų dauginimo technologijų įtaką sodinės šilauogės augūnų aukščiui, juos auginant vegetaciniuose induose substrate be trąšų ir su trąšomis. Tyrimo rezultatų duomenimis, sodinių šilauogių, dauginamų ūgliais ir auginamų substrate be trąšų, vidutinis aukštis vegetacijos pabaigoje buvo 22,4 cm (kontrolinis variantas), o dauginamų *in vitro*, augalų aukštis buvo neženkliai, tačiau 15,5 cm aukštesnis, palyginus su kontrole (1 pav.). Tai, tikėtina, lėmė dauginimo būdas, nes padauginami augalai *in vitro* buvo 100 % sveiki, ir tai galėjo nulemti greitesnę prigijimą bei spartesnę jų vystymąsi.

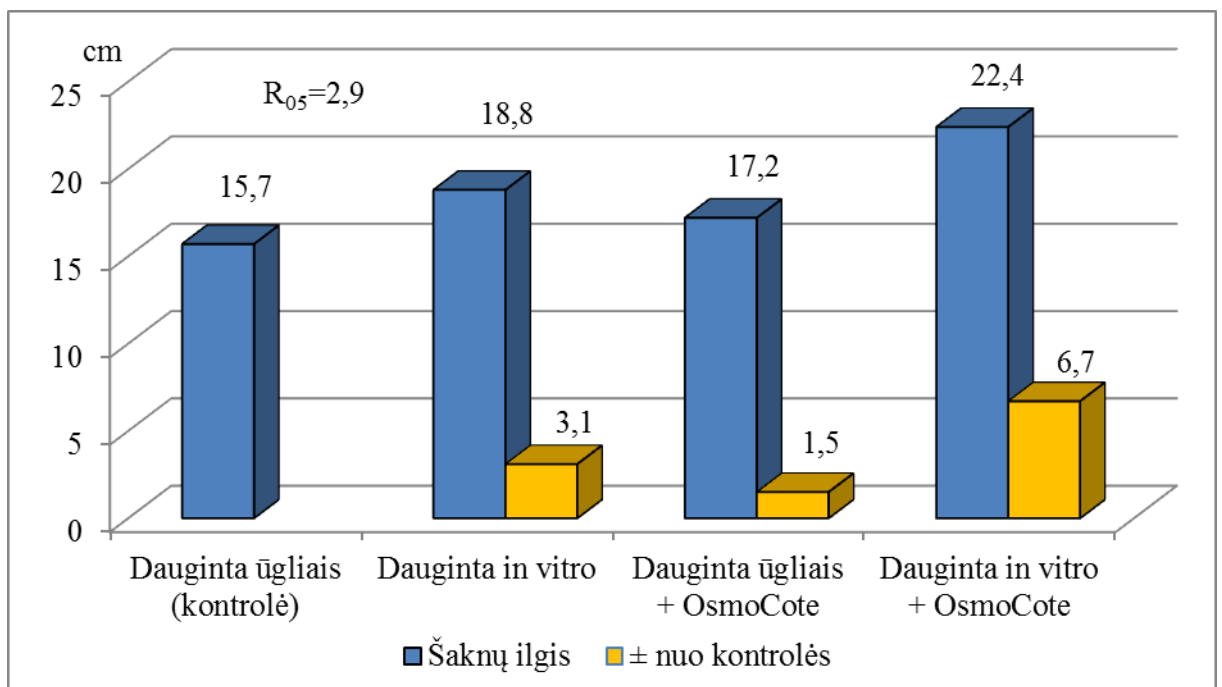
Visais atvejais sodinės šilauogės aukštis, auginant substrate su ilgo veikimo trąšomis, buvo daug didesnis, palyginti su augalais, kurie augo substrate be trąšų. Augalų, padauginamų ūgliais ir auginamų substrate su ilgo veikimo trąšomis OsmoCote, vidutinis aukštis buvo 52,0 cm. Skirtumas, palyginus su kontroliniais augalais, esminis – 29,6 cm. Intensyviausiai augo ir didžiausias aukštis buvo sodinių šilauogių, padauginamų *in vitro* ir auginamų substrate su trąšomis. Šio varianto augalų aukštis siekė 63,1 cm. Palyginus su *in vitro* dauginamais ir be trąšų auginamais augalais, tai 25,2 cm aukštesni augalai, tačiau palyginus su augalais, dauginamais ūgliais ir tręštais trąšomis, skirtumas neesminis (11,1 cm).



1 pav. Skirtingų dauginimo būdų įtaka sodinės šilauogės augalų aukščiui

Apibendrinant šio rodiklio duomenis, galima teigti, kad į substratą įmaišius ilgo veikimo trąšų OsmoCote, tiek dauginant ūgliais, tiek dauginant *in vitro*, augalai išaugo daug aukštesni, palyginus su netręštais augalais.

Šaknų sistema šilauogėms yra taip pat labai svarbi, kadangi jos neturi šakniaplaukių, jų paviršius siurbiamasis plotas yra mažesnis nei kitų augalų, todėl šioms augalams reikia arba išvystyti gerą šaknų sistemą, kad galėtų apsirūpinti vandeniu ir mineralinės mitybos elementais, arba sudaryti simbiozę su grybais. Kaip matyti 2 paveiksle, vidutinis šaknų ilgis tirtuose variantuose svyravo nuo 15,7 iki 22,4 cm.



2 pav. Skirtingų dauginimo būdų įtaka sodinės šilauogės šaknų ilgiui

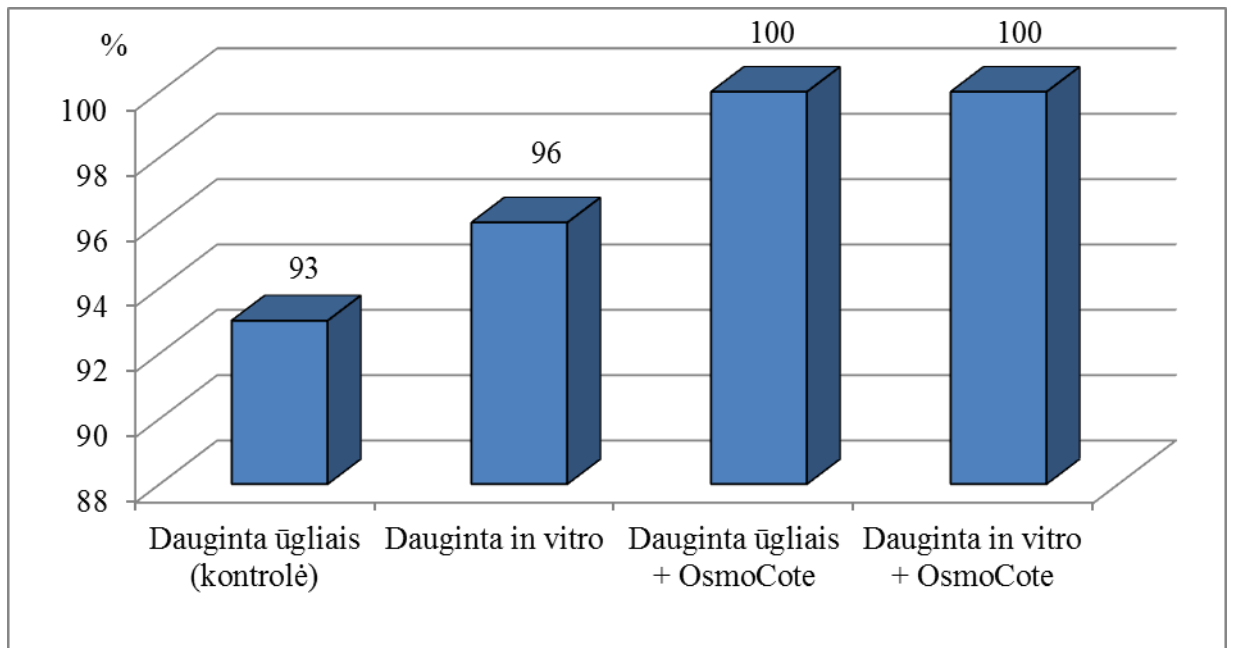
Trumpiausias šaknis (15,7 cm) užaugino augalai, kurie buvo dauginami ūgliais ir auginti substrate be trąšų (kontrolė). OsmoCote trąšų naudojimas ūgliais dauginamų sodinių šilauogių technologijoje vidutinį šaknų ilgį padidino 1,5 cm, šis skirtumas neesminis, palyginus su augalais, augintais substrate be trąšų.

Sodines šilauoges padauginus *in vitro*, augalų šaknys siekė 18,8 cm, kai buvo augintos substrate be trąšų, o auginant substrate su trąšomis augalų šaknys siekė 22,4 cm. OsmoCote trąšų naudojimas *in vitro* dauginamų sodinių šilauogių technologijoje vidutinį šaknų ilgį padidino 3,6 cm, skirtumas esminis, palyginus su augalais, augintais substrate be trąšų.

Įvertinę gautus tyrimo duomenis, galime teigti, kad sodinės šilauogės, daugintos *in vitro* ir augančios substrate be trąšų, šaknų ilgis esmingai nesiskyrė, palyginus su šilauogėmis, daugintomis ūgliais ir augintomis substrate su ilgo veikimo trąšomis.

Geriausias rezultatas gautas šilauoges dauginant *in vitro* ir auginant substrate su ilgo veikimo trąšomis. Ilgo veikimo trąšos skatino augalų, dauginamų *in vitro*, šaknų formavimąsi.

Didelę reikšmę augalų prigijimui turi šaknelių išsivystymas augalų sodinimo metu. Įvertinus gautus duomenis, nustatyta, kad mažiausias (93 %) prigijimo procentas buvo šilauogių, kurios buvo daugintos ūgliais ir augintos substrate be trąšų (3pav.).



3 pav. Skirtingų dauginimo technologijų įtaka sodinės šilauogės prigijimui

Sodinių šilauogių, padauginamų *in vitro*, prigijimo procentas buvo didesnis 3 proc. vnt. nei kontrolinių augalų. Augalai, tiek dauginami ūgliais, tiek *in vitro*, auginti substrate su trąšomis, prigijo 100 %. Tai rodo, kad augalų prigijimui yra svarbu ne tik dauginimo būdas, bet ir mineralinės mitybos elementų kiekis substrate.

Apibendrinant rezultatus galima teigti, kad sodinių šilauogių aukštis pirmaisiais auginimo metais po dauginimo nuo dauginimo būdų nepriklausė, tačiau pastebėta, kad lėto veikimo trąšos, įterptos į substratą, didino sodinių šilauogių aukštį. Sodinių šilauogių dauginimas *in vitro* esmingai didino šaknų ilgį. Didžiausias šaknis turėjo augalai, dauginami *in vitro* bei auginti substrate su trąšomis. Sodinių šilauogių, padauginamų tiek ūgliais, tiek *in vitro*, auginti substrate su trąšomis, prigijo 100 %.

Išvados

1. Intensyviausiai augo ir didžiausią aukštį pasiekė sodinės šilauogės, padaugintos *in vitro* ir augintos substrate su trąšomis. Šio varianto augalų aukštis siekė 63,1 cm.
2. Sodinių šilauogių dauginimas *in vitro* esmingai didino šaknų ilgį. Didžiausias šaknis turėjo augalai, dauginami *in vitro* bei auginti substrate su trąšomis, vidutinis šaknų ilgis buvo 3,6 cm didesnis, lyginant su augalais, augintais substrate be trąšų.
3. Sodinių šilauogių, padauginamų *in vitro*, prigijimo procentas buvo didesnis 3 proc. vnt. nei kontrolinių augalų. Augalai, tiek dauginami ūgliais, tiek *in vitro*, auginti substrate su trąšomis, prigijo 100 %.

Literatūra

1. Budriūnienė, D.; Ašmonienė, V.; Daubaras, R. Sodinė šilauogė. *Ūkininko patarėjas*, 2002. 43 p.
2. Budriūnienė, D.; Česonienė, L. In search of a new lowbush blueberry variety. *Sodininkystė ir daržininkystė: mokslo darbai*. 2001. T. 20 (3) – 1. P. 252–258.

3. Butkienė, Z. Sodinė šilauogė. *Retesnieji sodo augalai*. 1990. p. 55-59.
4. Česonienė, L. Šilauogių sodinukų galima užauginti ir patiems. *Mano ūkis*, 2009. Nr. 4.
5. Estabrooks, E. The use of *Vaccinium angustifolium* of improved fruit quality and yield. *Forestry studies*, 1998. No. 30. P. 46–49.
6. Pliszka, K. *Borowka wysoka*. 2002. P. 9–15, 41–42.
7. Raudonius, S, et al. *Mokslinių tyrimų metodika*: pratybų aprašas Agronomijos fakulteto studentams. Akademija, Kauno r.: Lietuvos žemės ūkio universiteto Leidybos centras, 2009. 119 p.
8. Smolarz, K. *Borowka wysoka*. 2000. P. 5–10.
9. Stankevičienė, E. Protogation of blueberries by soft cutting. *Biologija*, 2002. Nr. 1. P. 81–83.

BLUEBERRY (*VACCINIUM X COVILLEANUM*) REPRODUKTION TECHNOLOGY COMPARISON

Tadas CVILIKAS

Summary

Research was carried out in the horticultural farm of Tadas Cvilikas which is in Kaunas region in 2016. The experiment was conducted to evaluate the influence of reproduction techniques (with sprouts and in vitro) on the blueberry biometrical indicators growing them in vegetative pots.

The results of researches showed that the height of blueberry do not belong from reproduction techniques, growing year after reproduction. OsmoCote fertilizers of slow operation that were injected in the substrate enlarged the height of blueberry. The largest plants during vegetation had grown in substrate with fertilizer after reproduction with sprouts and in vitro. The reproduction in vitro of blueberries substantially increased the length of roots. Plants which were reproduced in vitro and grown in substrate using fertilizers had the largest roots.

Key words: blueberry shoots reproduction, *in vitro* reproduction, fertilizers.

Duomenys apie autorių

Tadas Cvilikas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.
El. paštas: t.cvilikas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto dr. Gerda Šilingienė.
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto vyresn. m. d. dr. Regina Vasinauskienė.

ORO UŽTERŠTUMO ĮVERTINIMAS NAUDOJANT KERPEŠ VILNIAUS MIKORAJONUOSE

Vytautas GASIŪNAS

Santrauka

Darbo tikslas – įvertinti oro taršą atskiruose Vilniaus miesto mikrorajonuose. Lichenologiniu požiūriu buvo ištirta 10,5 km² teritorija, tirtos epifitinių kerpių bendrijos ant 164 medžių. Tiriamoji teritorija, siekiant gauti jos būklę atspindinčius duomenis, buvo suskirstyta į 0,25 km² kvadratus. Kvadratų dydis ir apskaitos medžių skaičius pasirinktas remiantis Europoje patikrinta metodologija (Asta et al, 2002). Oro kokybei įvertinti buvo skaičiuotas rūšių skaičius ir procentinis kerpėmis apaugęs plotas. Atlikti konkretaus medžio, kvadrato, miesto rajono skaičiavimai. Vertinti Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonai. Identifikavus tyrimų metu surinktą epifitinių kerpių kolekciją, nustatyta, kad tiriamojoje teritorijoje auga 14 kerpių rūšių: 11 lapiškųjų ir 3 žiauberiškųjų. Mažas rūšių skaičius ir krūmiškųjų kerpių nebuvimas rodo stiprų teritorijos antropogenizacijos laipsnį.

Pagrindiniai žodžiai: Vilniaus miestas, kerpės, oro tarša.

Įvadas

Norint nustatyti žmones supančios aplinkos oro kokybę galima naudoti įvairius metodus, tokius kaip analitiniai tyrimai, kurie remiasi cheminiais, fizikiniais, fizikiniais-cheminiais metodais, arba biologiniais, kurių pagrindas yra bioindikacija. Analitiniai metodai pasižymi tikslumu, tačiau pagrindinis jų trūkumas – jie negali įvertinti galbūt gyvajai gamtai atsirandančių nežinomų ir žinomų veiksnių poveikio gyvajai gamtai. Biologiniai metodai, paremti bioindikacija, priešingai, leidžia įvertinti kompleksinį nežinomų ir žinomų veiksnių, kurie turi neigiamą įtaką gamtai, poveikį. Geriausių rezultatų galima pasiekti naudojant šiuos metodus kartu biomonitoringui vykdyti aplinkos monitoringo sistemose vertinant aplinkos kokybę.

Viena iš bioindikacijos sričių aplinkos kokybės tyrimuose yra lichenoidikacija – aplinkos oro kokybės vertinimas pagal kerpių reakciją į aplinką. Metodai, paremti lichenoidikacija, aplinkos kokybės vertinimuose yra plačiai taikomi pasaulyje nustatant antropogeninį poveikį, kadangi kerpių bioindikacinės savybės yra unikalios. Lichenoidikacinių tyrimų pagrindinės kryptys yra eutrofizacija, oro tarša bei pasaulinis klimato šiltėjimas. Naudojant šiuos metodus, atliekami lichenoidikacinių rodiklių bei oro taršos tyrimai tiek lauko sąlygomis, tiek laboratorinėmis sąlygomis norint nustatyti aplinkos oro kokybę.

Šiame darbe tirtas dviejų atskirų Vilniaus miesto mikrorajonų oro užterštumas pagal juose aptiktas kerpių rūšis ir procentinį kerpėmis apaugusį plotą.

Darbo tikslas – naudojant lichenoidikaciją įvertinti oro taršą dviejuose Vilniaus miesto mikrorajonuose – Senamiestyje ir Žirmūnuose.

Uždaviniai

1. Nustatyti kerpių rūšinę sudėtį ir gausą Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonuose.
2. Įvertinti taršos objektų įtaką oro kokybei Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonuose.

Tyrimo objektas ir vieta

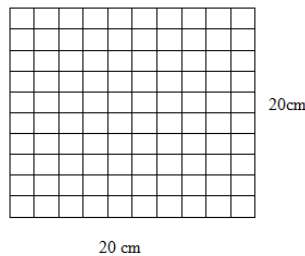
Vilniaus mieste Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonuose ant medžių kamienų augančios epifitinės kerpės. Tyrimai atlikti 2016 m.

Tyrimų metodika

Vilniaus Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonų teritorija buvo suskirstyta į 0,25 km² kvadratus, kad kerpių bioindikacinių tyrimų metu gauti duomenys geriau atspindėtų šių mikrorajonų būklę. Kvadratų dydis ir apskaitos medžių skaičius pasirinktas remiantis Europoje patikrinta metodologija (Asta et al., 2002). Kiekviename kvadrato buvo aprašomos epifitinių kerpių bendrijos, esančios vidutiniškai ant 4 medžių. Pasirenkant medžius apskaitai, pagrindinis dėmesys buvo skirtas labiausiai paplitusioms medžių rūšims.

Tyrimo metu buvo renkamasi iš vidutinio tankumo sąlygomis augančių, gerai apšviestų, panašaus diametro (30–50 cm) ir panašaus amžiaus medžių. Siekiant išvengti pašalinių veiksnių įtakos, buvo pasirinkti sveiki, nesužaloti (žievės, kerpių pašalinimas), ne didesnio kaip 10° polinkio medžiai.

Kerpių bendrijoms aprašyti naudojamas 20 x 20 cm tinklelis (1 pav.), jis tvirtinamas 1,3 m aukštyje nuo žemės paviršiaus prie šiaurinės medžio kamieno pusės pasaulio šalių atžvilgiu.



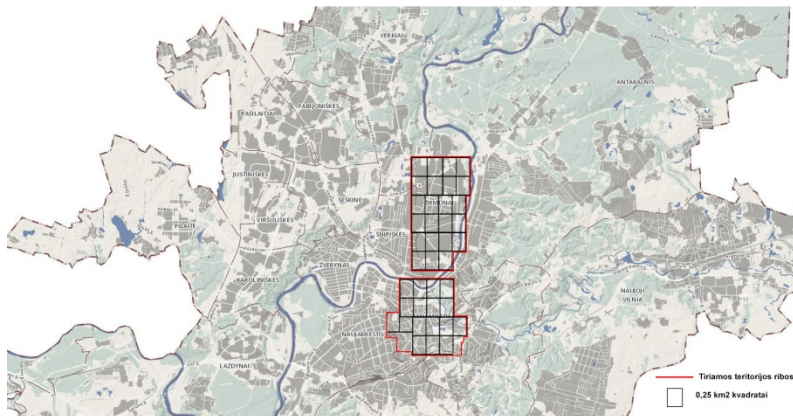
1 pav. Tinklelis (20 x 20 cm) kerpių padengimui (%) nustatyti

Kvadratiname tinklelyje įvertintos visos aptiktos epifitinės kerpės registruojant tokius rodiklius: kerpių bendriją sudarančios kerpių rūšys, kiekvienos rūšies procentinis padengimas (%) bei bendras visų rūšių procentinis padengimas (%). Rūšių skaičius nustatytas skaičiuojant skirtingų rūšių skaičių kiekviename 0,25 km² kvadrato (kvadrato yra 4 medžiai). Rūšių skaičius mikrorajonuose nustatytas apskaičiuojant aritmetinį kvadratų vidurkį. Epifitinių kerpių gausumas nustatytas skaičiuojant vidutinį visų kerpių rūšių procentinį padengimą kvadrato. Tiksliam rūšių identifikavimui nuo kiekvieno medžio buvo imami tinklelyje rastų kerpių pavyzdžiai.

Kerpių rūšys atpažintos naudojantis vadovu kerpėms pažinti (Motiejūnaitė, 2002a, 2002b ir kompaktinis diskas: Vilkonis K. K., 2004) bei mikroskopu.

Rezultatai ir jų aptarimas

Šiame darbe buvo ištirta 10,5 km² Vilniaus miesto ploto, kuris išsidėstęs tarp kalvų išilgai Neries upės, aukštis virš jūros lygio svyruoja nuo 100 m slėnio viduryje iki 200 m išorėje. Toks miesto išsidėstymas ir meteorologiniai ypatumai lemia, kad teršalai kaupiasi Neries upės slėnyje, todėl čia esantys mikrorajonai, pvz., Senamiestis, kenčia nuo gausių vietinių taršos šaltinių (autotransportas, antrinis pakėlimas nuo negrįstų gatvių). Visa tirama Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonų teritorija buvo padalinta į 42 kvadratus po 0,25 km² (2 pav.).



1 pav. Tiriamųjų mikrorajonų suskirstymas į 0,25 km² plotus (Šaltinis: www.vilnius.lt, 2016)

Kiekviename kvadrato tirta po 4 medžius, aprašant ant jų augančias epifitinių kerpių rūšis, procentinį rūšies padengimą ir bendrą kerpių procentinį padengimą. Iš viso ištirti 164 medžiai, iš jų 80 % visų tirtų medžių sudarė mažalapės liepos (*Tilia cordata* spp.).

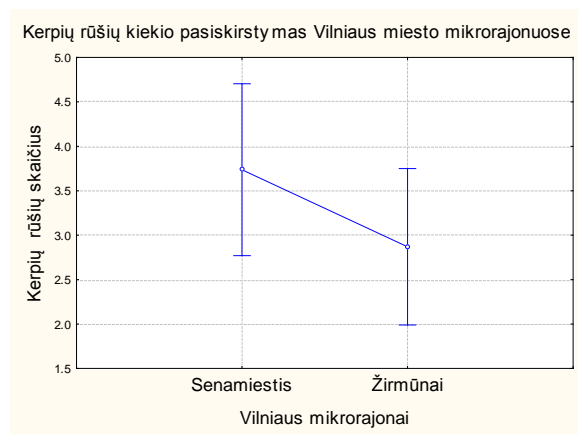
Tirtoje teritorijoje aptiktos kerpių rūšys pateiktos 1 lentelėje. Yra žinoma, kad žiauberiškosios kerpės dėl jų gniužulo struktūros yra atsparesnės oro užterštumui nei krūmiškosios ar lapiškosios kerpės. Didelis žiauberiškiųjų kerpių rūšių skaičius yra būdingas stipriai antropogenuotoms teritorijoms (Jucevičienė, 2002).

1 lentelė. Epifitinių kerpių rūšys, nustatytos Vilniaus miesto Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonuose

Eil. Nr.	Morfolginė forma	Šeima	Kerpės rūšis
Senamiesčio mikrorajonas			
1	Lapiškiosios	Kežiniai (<i>Parmeliaceae</i>)	Sieninė geltonkerpė (<i>Xanthoria parietina</i>)
2			Vagotasis kežas (<i>Parmelia sulcata</i>)
3			Putlusis plynkežis (<i>Hypogymnia physodes</i>)
4			Gelsvasis juodkežis (<i>Melanelilia subaurifera</i>)
5		Žiauberiniai (<i>Physciaceae</i>)	Blakstienotoji žiauberė (<i>Physcia tenella</i>)
6			(<i>Physconia distorta</i>)
7			Melsvoji žiauberė (<i>Physcia caesia</i>)
8			Atkilioji žiauberė (<i>Physcia adscendens</i>)
9		Telošistiniai (<i>Teloschistaceae</i>)	Geltonvidurė žiauberė (<i>Physconia enteroxantha</i>)
10	Žiauberiškosios	Šiurkštiniai (<i>Stereocaulaceae</i>)	Pilkoji miltinuotė (<i>Lepraria incana</i>)
Žirmūnų mikrorajonas			
1	Lapiškiosios	Kežiniai (<i>Parmeliaceae</i>)	Sieninė geltonkerpė (<i>Xanthoria parietina</i>)
2			Vagotasis kežas (<i>Parmelia sulcata</i>)
3			Sodinė briedragė (<i>Evernia prunastri</i>)
4			Tamsiarudis juodkežis (<i>Melanelia fuliginosa</i>)
5		Žiauberiniai (<i>Physciaceae</i>)	Melsvoji žiauberė (<i>Physcia caesia</i>)
6			Blakstienotoji žiauberė (<i>Physcia tenella</i>)
7			Telošistiniai (<i>Teloschistaceae</i>)
8	Žiauberiškosios	Lekanoriniai (<i>Lecanoraceae</i>)	Hageno lekanora (<i>Lecanora hagenii</i>)
9		Kandelėriniai (<i>Candelariaceae</i>)	Smulkiagrūdė geltūnė (<i>Candelariella xanthostigma</i>)

Analizuojant gautus duomenis, nustatyta, kad Senamiesčio mikrorajone aptikta 10 skirtingų kerpių rūšių, iš jų pagal morfolginę formą 1 rūšis priskiriama prie žiauberiškųjų ir 9 – prie lapiškųjų kerpių. Žirmūnų mikrorajone aptiktos 9 kerpių rūšys, iš jų 7 kerpių rūšys pagal morfolginę formą priskiriamos lapiškosioms kerpėms, o 2 kerpių rūšys – žiauberiškosioms kerpėms. Daugiausia kerpių abiejuose mikrorajonuose priklauso kežinių (*Parmeliaceae*) kerpių šeimai. Krūmiškųjų kerpių rūšių neaptikta nė viename iš mikrorajonų. Išanalizavus ir palyginus visas tiriamuose Vilniaus miesto mikrorajonų kvadratuose nustatytas kerpės, tik viena kerpių rūšis buvo rasta daugelyje tyrimo kvadratų – tai sieninė geltonkerpė (*Xanthoria parietina*). Šios kerpės buvo rasta 20-yje kvadratų iš tirtų 23 Žirmūnų mikrorajone ir 18-oje kvadratų iš 19 tirtų – Senamiesčio mikrorajone. Sieninė geltonkerpė (*Xanthoria parietina*) yra nejautri oro taršai. Jei ši kerpė neauga, tai rodo, kad oras yra stipriai užterštas.

Taikant vienfaktorinę dispersinę analizę (One-way ANOVA), patvirtinta, kad miesto mikrorajonai neturi įtakos epifitinių kerpių rūšių skaičiui, nes skirtumas tarp kerpių rūšių Senamiestyje ir Žirmūnuose nėra statistiškai patikimas ($p > 0,05$) (3 pav.).



3 pav. Vilniaus miesto skirtingų mikrorajonų kerpių rūšių skaičiaus vidurkiai ir statistiniai rodikliai, $p = 0.18775$.

Apibendrinant epifitinių kerpių rūšių skaičiaus pasiskirstymą Vilniaus miesto Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonuose galima teigti, kad aptiktų kerpių rūšių skaičius yra mažas – tyrimo metu nustatyta tik 14 skirtingų kerpių rūšių. Žirmūnų mikrorajone identifikuotos 9 kerpių rūšys, o Senamiesčio – 10. Pagal morfologinę formą aptiktos kerpės daugiausia priskiriamos lapiškosioms ir mažiau – žiauberiškosioms. Mažas kerpių rūšių skaičius ir krūmiškųjų kerpių nebuvimas tiriamose teritorijose rodo, kad Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonų teritorijos yra antropogenizuotos. Palyginus rastų kerpių rūšių skaičių mikrorajonų kvadratuose ir jų oro užterštumą (remiantis Vilniaus miesto savivaldybės sudarytais oro užterštumo 2015 m. žemėlapiais), galima teigti, kad didžiausias epifitinių kerpių rūšių skaičius nustatytas tuose mikrorajonų kvadratuose, kurie yra nutolę nuo pagrindinių gatvių, netoli Neries upės, žaliosiose zonos. Tokiam kerpių rūšių skaičiaus pasiskirstymui didelę įtaką daro eismo intensyvumas, kadangi netoli judrių gatvių, kur yra didžiuliai transporto srautai, epifitinių kerpių rūšių skaičius yra mažas.

Epifitinių kerpių pasiskirstymui įtakos turi ir mikrorajonų teritorijos užstatymo laipsniai. Abiejuose tirtuose mikrorajonuose vyrauja daugiabučiai namai, kurie yra prijungti prie centralizuotos šildymo sistemos, tai sudaro prastesnes sąlygas ore esantiems teršalams išsisklaidyti, todėl jų koncentracija yra didesnė. Žaliųjų zonų plotas ir kiekis taip pat turi įtakos epifitinių kerpių rūšių skaičiui. Mikrorajono įtaka kerpių rūšių skaičiaus pasiskirstymui Vilniaus miesto Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonuose yra statistiškai nepatikima ($p > 0.05$). Pagal tyrimo metu gautus duomenis nustatyta, kad epifitinių kerpių rūšių skaičiaus skirtumas tarp Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonų yra mažas, todėl galima daryti prielaidą, kad šiuose mikrorajonuose oro užterštumas yra vienodo lygio.

Išvados

1. Mažas rūšių skaičius bei krūmiškųjų kerpių rūšies nebuvimas rodo didelę Senamiesčio ir Žirmūnų mikrorajonų oro taršą.
2. Mikrorajonas neturi įtakos kerpių rūšių skaičiaus skirtumui.
3. Tirtuose Vilniaus mikrorajonuose labiausiai paplitusi kerpių rūšis – sieninė geltonkerpė (*Xanthoria parietina*), kuri yra nejautri oro taršai.
4. Pagrindiniai taršos šaltiniai Žirmūnų ir Senamiesčio mikrorajonuose – autotransportas bei antrinis teršalų pakėlimas nuo negrįstų gatvių.

Literatūra

1. Asta, J., Erhardt, W., Ferretti, M., Fornasier, F., Kirschbaum, U., Nimis, P. L., Purvis, O. W., Pirintsos, S., Scheidegger, C., Van Haluwyn, C., Wirth, V. 2002. European guideline for mapping lichen diversity as an indicator of environmental stress. The British Lichen Society. London, 20 p.
2. Jucevičienė, N. 2002. Pasyviosios ir aktyviosios lichenoidikacijos metodų taikymo miestų aplinkos monitoringo sistemoje tyrimai. Kaunas: VDU leidykla. 84 p.
3. Motiejūnaitė, J. 2002a. Kerpės. Pažintinė serija gamta šalia tavęs. Kaunas: Lututė, 48 p.
4. Motiejūnaitė, J. 2002b. Lietuvos grybai (Lapiškosios ir krūmiškosios kerpės). T. 13, I d. Botanikos institutas, Vilnius, „Valstiečių laikraštis“. 320 p.
5. Vilkonis, K. K., 2004. Lietuvos žaliasis rūbas. [CD]. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
6. Oro užterštumo žemėlapis [žiūrėta 2017 m. Vasario 2 d.]. Prieiga per internetą www.aplinka.vilnius.lt

EVALUATION OF AIR POLLUTION USING LICHENS IN DIFFERENT RESIDENTIAL AREAS OF VILNIUS CITY

Vytautas GASIŪNAS

Summary

The goal of this study was to evaluate air pollution of different residential areas of Vilnius city using lichenography method. The territory of 10.5 km² was examined in lichenological aspect, where epiphytic lichen communities on 164 trees were assessed. In order to obtain the data that reflect real conditions as close as possible, the territory was divided into squares of 0.25 km². Square size and number of explored trees were chosen according to the methodology certified in Europe (Asta et al, 2002). To evaluate air quality, lichen species diversity and percentage of lichen area were estimated in the Old Town and Žirmūnai residential areas. Analysis of the data, collected during research of the territory, revealed 14 different lichen species: 11 foliose and 3 crustose. Low diversity of species and absence of fruticose lichen indicates strong anthropogenic degree of examined territory.

Keywords: Vilnius city, lichen, air pollution

Duomenys apie autorių

Vytautas Gasiūnas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.

El. paštas: vytautas_gasiunas@yahoo.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto dr. Žydrūnas Preikša.
Recenzentė ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto dr. Jolita Abraitienė.

EKOLOGINĖS ŽEMĖS ŪKIO GAMYBOS DARŽOVIŲ ASORTIMENTO KAINŲ DINAMIKA 2014–2016 M.

Vesta ANDRIJAUSKIENĖ

Santrauka

Straipsnyje analizuojama Lietuvos ekologiškų daržovių kainų dinamika 2014–2016 metais. Atlikta ekologiškų ir įprastinių daržovių (bulvės, morkos, kopūstai, svogūnai) kainų palyginamoji analizė, taip pat atlikta lietuviškų ir importuojamų daržovių palyginamoji analizė ir įvertintos ekologiškų bulvių ir daržovių kainų dinamikos tendencijos. Atlikus tyrimus nustatyta, kad ekologiškų importuotų daržovių ir bulvių kainos didesnės negu lietuviškų. Mažiausi kainų skirtumai tarp ekologiškų ir įprastinių kopūstų, didžiausi – tarp skirtingų žemės ūkio gamybos svogūnų ir morkų.

Pagrindiniai žodžiai: rinka, ekologiški produktai, įprastinė gamyba, importas, daržovės, bulvės.

Įvadas

Ekologinio ūkininkavimo sistema – draugiškiausia aplinkai žemės ūkio gamybos sistema. Ekologinės žemės ūkio gamybos principas – derintis prie gamtos išsaugant švarią aplinką ir biologinę įvairovę. Ekologinis ūkininkavimas padeda spręsti gamtosaugines ir užimtumo problemas, suteikia gyventojams galimybę sveikai maitintis ir taip prisideda prie tvarios žemės ūkio plėtros (Skulskis, 2014). Vienas iš LR maisto įstatymo tikslų – užtikrinti, kad būtų skatinama ekologiškų žemės ūkio produktų gamyba, sveikesnė Lietuvos gyventojų mityba, gerinama su maistu ir mityba susijusi žmonių sveikata.

Pastaruoju metu didėjant aplinkos taršai, visame pasaulyje labai domimasi ekologine žemdirbyste ir ekologiškais maisto produktais, kurie yra natūralūs, nekenkia aplinkai. Ekologiški maisto produktai gausūs mineralų ir vitaminų, juose nėra pesticidų liekanų, sunkiųjų metalų, hormonų, jie neužteršti sintetiniais priedais (Skulskis, Girgždienė, 2009). Vykdamas ekologiškų maisto produktų vartojimo analizę buvo nustatyta, kad gyventojai perka ekologiškus maisto produktus dėl sveikumo, o nevaruoja dėl brangumo. Statistiškai reikšmingai daugiau jaunesnio amžiaus gyventojų vartoja šiuos produktus, kurių dažniausiai įsigyja prekybos centruose ir žino, kaip atskirti ekologiškus maisto produktus nuo įprastinių, tačiau daugumai gyventojų dar trūksta informacijos, kaip tai padaryti (Stukas, 2010).

Didėjant pirkėjų poreikiams vartoti kuo natūralesnius produktus, didėja ir šių produktų asortimentas. Dėl to vis labiau vystosi ir plečiasi ekologinis ūkininkavimas, daugėja natūralesnių ir įvairesnių produktų. Užauginti ekologišką produktą yra ištis sunku, nes šiam ūkininkavimui taikomi specifiniai reikalavimai. Pirmiausia, žemei įdirbti reikia daugiau žmogaus fizinio darbo ir laiko. Antra, pati ekologiška sėkla yra brangesnė už įprastą. Be to, ekologiniame ūkyje itin daug dėmesio skiriama dirvos gerinimo priemonėms, kurios taip pat yra brangesnės už įprastas. Verta paminėti ir tai, jog, lyginant su intensyvia žemės ūkio gamybos sistema, ekologinės gamybos atveju iš tokio pat žemės ploto vieneto gaunamas mažesnis derlius. Ekologiniame ūkyje nėra svarbu gauti kuo didesnį derlių, o svarbu, kad jis būtų kuo aukštesnės kokybės. Visa tai nulemia ekologiškų ir įprastinių produktų kainų santykį (Ekoagros, 2014).

2015 m., palyginti su 2010 m., ekologinės žemės ūkio gamybos plotas ES šalyse padidėjo 21,10 proc. Didžiausi ekologinės gamybos plotai buvo sertifikuoti Ispanijoje, Italijoje, Prancūzijoje ir Vokietijoje. Ekologinės gamybos plotas Lietuvoje sudarė 1,92 proc. ES ekologinės gamybos ploto (Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras, 2016).

Tyrimo metodika

Mokslinės literatūros ir statistinių duomenų analizės, statistinių duomenų grupavimas, grafinis modeliavimas, palyginimas. Antrinių duomenų, naudojamų straipsnyje, šaltiniai – VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro žemės ūkio ir maisto produktų rinkos informacinė sistema. Duomenys apdoroti naudojant *Microsoft Excell* programinį paketą.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti ir įvertinti ekologiškų daržovių rinkos ypatumus Lietuvoje 2014–2016 m. laikotarpiu.

Tyrimo uždaviniai:

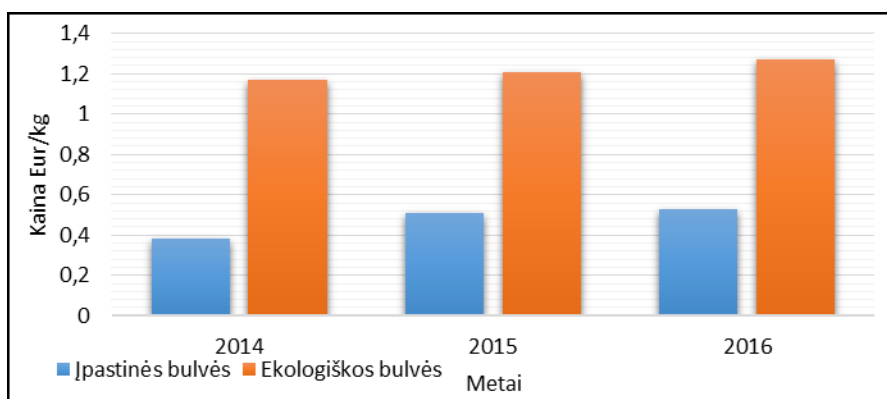
1. Atlikti ekologiškų ir įprastinių bulvių ir daržovių (morkos, kopūstai, svogūnai) kainų palyginamąją analizę.
2. Nustatyti lietuviškų ir importuojamų daržovių kainų tendencijas tiriamuoju laikotarpiu.
3. Įvertinti ekologiškų bulvių ir daržovių kainų kitimo tendencijas.

Tyrimo objektas – ekologiškų bulvių ir daržovių (morkos, kopūstai, svogūnai) rinka.

Rezultatai ir aptarimas

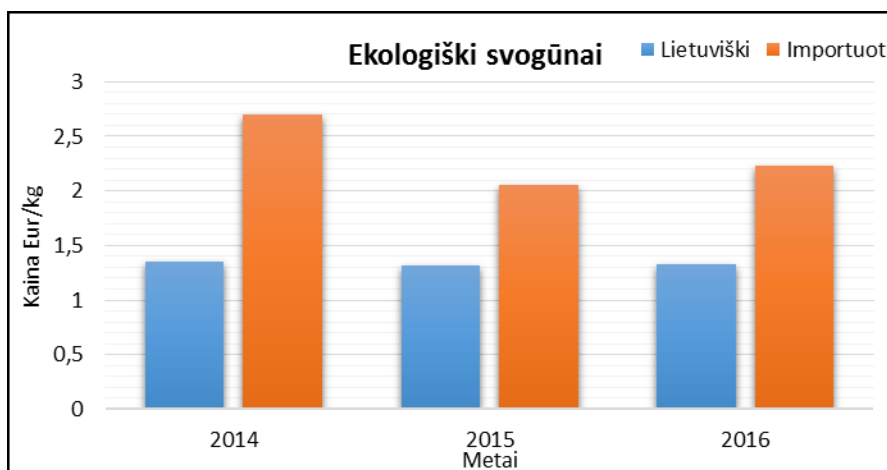
Lietuvoje bulvių pasėlių plotai per 2014–2016 metų laikotarpį sparčiai mažėjo, kartu mažėjo ir derlius. Per pastaruosius penkerius metus bulvių derlius buvo mažiausias 2015 metais. Mažesni bulvių derliai ir kitose ES šalyse lėmė didesnes 2015 metų derliaus bulvių kainas. Bulvių pasėlių plotų mažėjimas susijęs su mažėjančiu vartojimu. Vis daugiau lietuvių mityboje bulves pakeičia įvairios daržovės. Mažinant bulvių plotus, mažėja bulvių poreikis sėklai. Be to, mažiau jų sunaudojama pašarams, tačiau nepaisant mažėjimo, Lietuvoje jų vis dar suvartojama apie 30 proc. daugiau negu vidutiniškai ES. Kasmet vis mažinami plotai, sumažėjęs vartojimas ir mažesnis derlius, kurio vis dar pakanka Lietuvos rinkai, rodo mažėjantį bulvių poreikį (Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, 2014).

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2015 metais bulvių pasėliai užėmė 23,5 tūkst. ha plotą, sertifikacijos įstaigos „Ekoagros“ duomenimis, ekologiškos žemės ūkio gamybos bulvių pasėliai užėmė 303,76 ha, tai sudaro tik 1,29 proc. visų sodinamų bulvių ploto. 2015 metais bulvių derlius įprastinėje žemės ūkio gamyboje 399,2 tūkst. t, iš jų ekologiškų bulvių sudaro 4143 t – t. y. 1,04 proc.



1 pav. Lietuviškų ekologiškų ir įprastinės kokybės bulvių kainų dinamika 2014–2016 m.

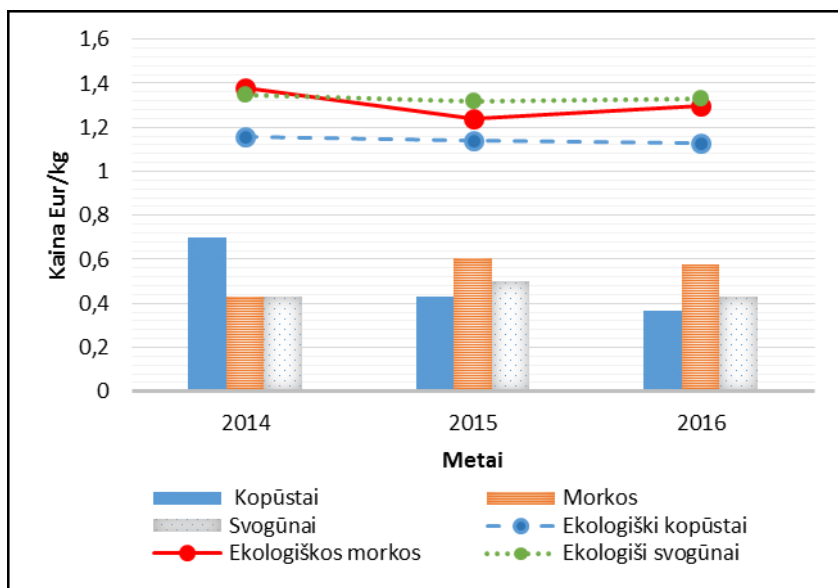
Ekologiškos bulvės sudaro apie 1 proc. visų užaugintų bulvių derliaus. Ekologiškų ir įprastinių bulvių kainos skiriasi (1 pav.). Ekologiškų bulvių kainos mažmeninės prekybos centruose 2016 metais buvo iki 2,4 karto didesnės negu įprastinės gamybos bulvių. Mažiausias kainų skirtumas buvo 2015 metais, kai ekologiškos bulvės vidutiniškai kainavo (1,21 Eur/kg) 2,37 karto daugiau negu įprastinės bulvės (0,51 Eur/kg). Didžiausias kainų skirtumas nustatytas 2014 metais, kai ekologiškos bulvės (1,17 Eur/kg) buvo 3,07 karto brangesnės negu įprastinės (0,38 Eur/kg).



2 pav. Lietuviškų ir importuotų ekologiškų svogūnų kainų tendencijos 2014–2016 m.

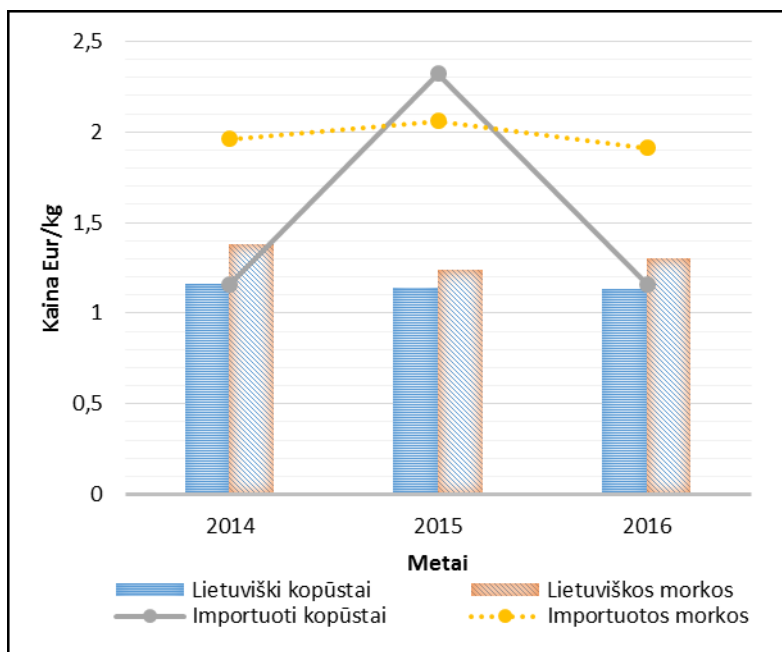
Remiantis VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis, 2 paveiksle pateikiami lietuviškų ir importuotų ekologiškų svogūnų kainų pokyčiai Lietuvos mažmeninės prekybos centruose 2014–2016 metais. Pateikiami kainų duomenys rodo, kad ekologiškų importuotų svogūnų kaina didesnė negu lietuviškų. Analizuojamu laikotarpiu didžiausia ekologiškų svogūnų kaina buvo 2014 metais. Importuoti (2,7 Eur/kg) svogūnai kainavo 2 kartus daugiau negu lietuviški (1,35 Eur/kg). Pigiausiai svogūnų buvo galima įsigyti 2015 metais, jų vidutinės kainos

atitinkamai fiksuotos 1,32 Eur/kg (lietuviški) ir 2,05 Eur/kg (importuoti). 2016 metais svogūnų kaina vėl didėjo, lietuviškų svogūnų kaina padidėjo beveik 1 proc., o importuotų beveik 9 proc. Kainų tendencijos tiriamuoju laikotarpiu rodo, kad 2014 metais importuoti ekologiški svogūnai kainavo dvigubai brangiau negu lietuviški.



3 pav. Lietuviškų ekologiškų ir įprastinės kokybės daržovių kainų tendencijos 2014–2016 m.

Tyrimė lygintos ekologiškų ir įprastinės gamybos daržovių (kopūstai, svogūnai ir morkos), užaugintų Lietuvoje, kainos, fiksuotos mažmeninės prekybos centruose (3 pav.). Ekologiškų bulvių ir ekologiškų daržovių kainos labai skiriasi nuo įprastinės gamybos daržovių. Lyginant kopūstų kainas, 2014 metais jos skiriasi 1,7 karto, ekologiški vidutiniškai kainavo 1,16 Eur/kg, o įprastiniai – 0,7 Eur/kg. Didžiausias kainų skirtumas nustatytas 2016 metais, kai ekologiški kopūstai kainavo 1,13 Eur/kg, t. y. 3 kartus daugiau negu įprastiniai, kainavę 0,37 Eur/kg. Svogūnų kainos buvo stabilesnės, svyravo mažiau, tačiau ekologiškų svogūnų kainos 2014 metais iki 3,1 karto brangesnės negu įprastinės. Ekologiškų morkų (1,38 Eur/kg) kainos 2014 metais buvo 3,2 karto didesnės negu įprastinių (0,43 Eur/kg). Išanalizavus duomenis galima teigti, kad lietuviškos ekologinės daržovės 3 kartus brangesnės už lietuviškas įprastinės gamybos daržoves.



4 pav. Lietuviškų ir importuotų ekologiškų daržovių kainų tendencijos 2014–2016 m.

4 paveiksle pateikiami lietuviškų ir importuotų ekologiškų daržovių (morkos, kopūstai) kainų pokyčiai Lietuvos mažmeninės prekybos centruose 2014-2016 metais. Stebima tendencija, kad, kaip ir bulvių, importuotų daržovių kainos

didesnės negu lietuviškų. Lietuviškų daržovių kainos visą nagrinėjamą laikotarpį išlieka panašios, svyruoja nedideliame kainų intervale. 2014 metais lietuviškus ir importuotus ekologiškus kopūstus buvo galima įsigyti už vienodą kainą – 1,16 Eur/kg. 2016 metais importuotų kopūstų kaina išliko ta pati, o lietuviški šiek tiek atpigo – 1,13 Eur/kg. Tačiau 2015 metais importuoti (2,32 Eur/kg) kopūstai kainavo net 2 kartus brangiau negu lietuviški (1,14 Eur/kg). Analizuojamu laikotarpiu importuotų morkų kaina vidutiniškai 1,5 karto didesnė už lietuviškų morkų. Mažiausia lietuviškų morkų kaina buvo 2015 m. – 1,24 Eur/kg, tačiau tais metais buvo didžiausia importuotų morkų kaina – 2,32 Eur/kg.

Išvados

Vertinant ekologinės ir įprastinės žemės ūkio gamybos bulvių ir daržovių kainas, apskaičiuota, kad ekologiškos gamybos bulvės sudaro apie 1 proc. visų užaugintų bulvių. Didžiausias kainų skirtumas nustatytas 2014 metais, kai ekologiškos bulvės (1,17 Eur/kg) buvo 3,07 karto brangesnės negu įprastinės (0,38 Eur/kg). Didžiausi kainų skirtumai nustatyti 2016 metais, kai ekologiški kopūstai kainavo 1,13 Eur/kg, t. y. 3 kartus daugiau negu įprastiniai, kainavę 0,37 Eur/kg. Lietuviškų ekologiškų daržovių kainos visą nagrinėjamą laikotarpį išlieka panašios, svyruoja labai mažai. Iš analizuojamų daržovių asortimento pigiausiai buvo galima nusipirkti lietuviškų ekologiškos gamybos kopūstų, 2016 metais jų vidutinė kaina – 1,13 Eur/kg. Brangiausios ekologiškos gamybos morkos, jų vidutinė kaina 2014 metais buvo 1,38 Eur/kg. Nors Lietuvoje didėja ekologinių produktų vartojimo paklausa ir ekologinių ūkių skaičius, mūsų šalies ekologinių produktų pasiūla nėra gausi, tai sudaro galimas prielaidas daržovių kainoms didėti.

Literatūra

1. Skulskis, V., Girgždienė, V., Mikelionytė, D. 2014. Ekologiško pieno gamybos kooperatyvo veiklos vertinimo rezultatai. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. 2014. Vol. 36. No. 2. P. 407. Scientific Journal.
2. Skulskis, V., Girgždienė, V. 2009. Ekologiškų maisto produktų vartojimas ir jį skatinantys informacijos šaltiniai Lietuvoje. Žemės ūkio mokslai. T. 16. Nr. 3–4. P. 154–161.
3. Stukas, R., Šurkienė, G., Dubakienė, R., Nagytė, R., Baranauskas, M. (2010). Consumption and assessment of organic food by adult residents of Vilnius (Lithuania) // Ekologija. Vol. 56. No 1–2.
4. VŠĮ „Ekoagros“. 2014. Ekologinis ūkininkavimas Lietuvoje. <http://www.ekoagros.lt/uploads/file/Ekologinis%20ukininkavimas%20vartotojui.pdf> (2017-03-08).
5. VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras. 2016. Ekologiškų pasėlių plotas ES šalyse padidėjo. <https://www.vic.lt/?mid=461&id=23204> (2017-03-07).
6. Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. 2015. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2015. file:///C:/Users/VARTOT~1/AppData/Local/Temp/Lietuvos_žemės_ir_maisto_ūkis_2015.pdf (2017-03-06)

ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTION ASSORTMENT OF VEGETABLES PRICE DYNAMICS IN 2014-2016 M.

Vesta ANDRIJAUSKIENĖ

Summary

The article analyzes the Lithuanian organic vegetables price dynamics in 2014 - 2016 year period. There is made comparative analysis of prices of organic and conventional vegetables (carrots, cabbages, onions) also performed comparative price analysis of imported and Lithuanian vegetables. Made price fluctuation assessment of organic potatoes and vegetables. Studies show that imported organic vegetable and potato prices are higher than Lithuanian. The smallest price differences between organic and conventional cabbage, maximum - between different agricultural production of onions and carrots.

Keywords: market, organic vegetables, regular production, import, vegetables and potatoes.

Duomenys apie autorių

Vesta Andrijauskienė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė. Studijų programa – Taikomoji ekologija.

El. paštas: vestakuskyte@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto doc. dr. Daiva Šileikienė. Recenzentė ASU MEF aplinkos ir ekologijos instituto prof. dr. Laima Česonienė.

KAUNO MIESTO NUOTEKŲ IŠVALYMO NUO FOSFORO JUNGINIŲ DINAMIKA ATSIŽVELGIANT Į KRITULIUS IR SEZONIŠKUMĄ

Arvydas STELMOKAS

Santrauka

Šio darbo tikslas – nustatyti kritulių ir sezoniškumo svarbą Kauno miesto nuotekų išvalymo nuo fosforo junginių dinamikai. Remiantis moksline literatūra suformuluotos hipotezės, jog bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas yra susijęs su kritulių kiekiu bei skiriasi pagal sezoniškumą. Empirinio tyrimo rezultatai atskleidė, kad, 2011 ir 2015 metais didėjant kritulių kiekiui, didėjo ir bendrojo fosforo kiekis nuotekose po valymo. Vis dėlto bendrojo fosforo kiekis nuotekose po valymo Kauno nuotekų valykloje statistiškai reikšmingai nesiskyrė priklausomai nuo metų laiko.

Pagrindiniai žodžiai: bendras fosforas, nuotekos, nuotekų valymas.

Įvadas

Upių vandens kokybė pripažįstama kaip viena svarbiausių šiuolaikinės aplinkosaugos problemų (Šveikauskaitė, 2011). Taršos šaltinių ir jų poveikio upių vandens kokybei tyrimai išsivysčiusiose šalyse, kuriose dėl didelio gamybos intensyvumo ši problema itin aktuali, turi gana ilgą savo istoriją (Šileika, Gaigalis, 2006). Šios šalys taip pat turi ilgametę patirtį, kuria galėtų pasiremti ir Lietuva, sprendžiant upių vandens taršos problemas.

Nemunas yra ilgiausia Lietuvos upė, jos vandens kokybės išsaugojimas neabejotinai reikšmingas ne tik nacionaliniu, bet ir tarptautiniu lygmenimis. Didžiosiose upėse vandens kokybės gerėjimas prasideda vėliau nei įvyksta taršos apkrovų mažėjimas (Šveikauskaitė, 2011). Tai ypač aktualu kalbant apie mažai tirpių fosforo junginių koncentraciją, kurią daugiausia lemia nepakankamas nuotekų valymo įrenginių efektyvumas (Taršos šaltiniai ir apkrovos, 2010).

Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą fosforo ir azoto šalinimas iš nuotekų tapo privalomybe, kuri realizuojama diegiant biologinius nuotekų valymo mechanizmus. „Biologinis fosforo ir azoto šalinimas iš nuotekų yra ekonomiškai ir ekologiškai būdas, pagrįstas specialių veikliojo dumblo mikroorganizmų, gebančių sukaupti bei suskaidyti fosforo ir azoto junginius, veikla“ (Vabolienė, 2008, p. 105). Remiantis 2010 m. rugpjūčio 25 d. Vyriausybės nutarimu Nr. 1264 „Baltijos jūros aplinkos apsaugos strategijos patvirtinimas“, bendrojo fosforo išvalymas turėtų būti > 90 proc. Be to, paskaičiuota, jog nepakankamas fosforo išvalymas sukelia ne tik ekologinę, bet ir ekonominę žalą: Klaipėdos miesto nuotekų valymo įrenginiai, išleisdami bendrąjį fosforą į Kuršių marias, kasmet padaro apie 10 000 Eur (36 435 Lt) žalą Kuršių mariosms (Paulauskaitė, 2007).

Vandens taršos tyrimuose labai svarbu remtis ilgalaikių stebėjimo duomenų analize (Šileika, Gaigalis, 2006), kuri šiame darbe leistų atskleisti Kauno miesto nuotekų išvalymo nuo fosforo junginių dinamiką įdiegus biologinius valymo įrenginius atsižvelgiant į kritulius ir sezoniškumą. Nors Lietuva itin palanki geografinė vieta tiek kritulių, tiek sezoniškumo aspektų tyrinėjimui, vis dėlto tyrimų, analizuojančių netiesioginių veiksnių įtaką vandens telkinių būklei, nepakanka.

Darbo tikslas – nustatyti kritulių ir sezoniškumo svarbą Kauno miesto nuotekų išvalymo nuo fosforo junginių dinamikai.

Uždaviniai

1. Atlikti esamos situacijos dėl nuotekų išvalymo nuo fosforo Lietuvoje analizę remiantis mokslinės literatūros šaltiniais;
2. Remiantis surinktais empiriniais duomenimis, atlikti statistinę duomenų analizę:
 - a. atlikti 2011–2015 m. laikotarpio fosforo kiekio išvalytose Kauno miesto nuotekose dinamikos analizę;
 - b. įvertinti kritulių įtaką fosforo kiekio dinamikai;
 - c. įvertinti sezoniškumo įtaką fosforo kiekio dinamikai;
3. Suformuluoti išvadas bei pateikti rekomendacijas.

Literatūros apžvalga

Paviršinių vandenų kokybės išsaugojimas yra laikomas prioritetine Lietuvos vidaus vandenų apsaugos sritimi (Šveikauskaitė, 2011). Nemunas yra ilgiausia Lietuvos upė (Lietuvos teritorijoje upės baseino plotas sudaro 46700 km²), jos vandens kokybės išsaugojimas neabejotinai reikšmingas. Gerai ekologiškai upių vandens būklei įvertinti naudojami tam tikri fizikiniai-cheminiai rodikliai. Vienas iš jų yra fosforo koncentracija (vidutinė metinė bendrojo fosforo koncentracija $\leq 0,14$ mg/l) (Aplinkos apsaugos agentūra, 2010).

Didesni bendrojo fosforo kiekiai, kaip ir azoto junginiai, sukelia vandens telkinių prisotinimą biogeninėmis medžiagomis (Kričena, 2015), tai sukelia eutrofikaciją (vandens telkinių biologinio produktyvumo didėjimą). Be to, pripažinta, jog vandens kokybės problemas reikšmingai lemia bendrasis fosforas, kuris į nuotekų valyklas patenka dėl detergentų naudojimo buityje ir pramonėje. Didelis fosforo taršos sumažinimas taip pat būtinas norint pasiekti Kuršių marių ir Baltijos jūros aplinkosauginius tikslus (Aplinkos apsaugos agentūra, 2010).

Pripažįstama, kad fosforo sumažinimas galimas taikant integruotas priemones, t. y. fosforo pagrindu pagamintų detergentų, naudojamų buityje ir pramonėje, uždraudimą bei fosforo šalinimo nuotekų valyklose gerinimą (Europos komisijos ataskaita). Atskleidžiama, jog miestų nuotekų valymo įrenginiai daugiausia teršia vandens telkinius organinėmis medžiagomis ir fosforo junginiais (Taršos šaltiniai ir apkrovos, 2010). Todėl fosforo šalinimo analizė nuotekų valyklose labai svarbi. Šią mintį patvirtina ir Šileikos bei Gaigalio tyrimas (2006), jo rezultatai atskleidė, jog fosforo koncentracijos upėse mažėjimas 31–86 proc. (nuo 1986 iki 2002 m.) susijęs su geresniu nuotekų valymu kai kuriuose miestuose, pramonės ir miestų gyventojų koncentruotos taršos sumažėjimu bei gyvulių skaičiaus sumažėjimu Lietuvoje.

Lietuvai tapus ES nare, daugiausia dėmesio buvo skirta miestų nuotekoms valyti, nes Europos teisės aktai, reglamentuojantys nuotekų tvarkymą, apima miestus ir gyvenvietes, kuriuose gyvena daugiau kaip 2000 gyventojų ekvivalento (Radzevičius, Dapkienė, Česonienė, 2010). Kauno kanalizacijos ir vandentiekio istorija artėja link šimtmečio, o Kauno vandenvalos įmonė skaičiuoja tik antrą dešimtį. Kauno vandenvalos įmonės statyba buvo dviejų etapų. Pirmasis – mechaninių valymo įrenginių statyba – truko nuo 1991 iki 1999 m. Antrasis etapas – biologinių valymo įrenginių statyba – nenumatyta užsitęsė iki 2008 m. Išplėtus Kauno nuotekų valymo įrenginius ir įdiegus biologinio valymo grandį azotui bei fosforui šalinti, nuotekos valomos pagal ES standartus ir užtikrinami mažesni eksploataavimo kaštai (Aplinkos ministerijos aktualijos, 2008 09 16, http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=8002).

Dabar Kauno vandenvalos įmonėje nuotekos valomos mechaniniu ir biologiniu būdu. Pagal šiuo metu galiojantį Nuotekų tvarkymo reglamentą, Kauno miesto nuotekos turėtų būti apvalomos iki rodiklių, nustatytų daugiau kaip 10000 gyventojų turintiems miestams. 2015 metais valymo įrenginiuose Kaune pagal BDS₇ rodiklį nuotekų išvalymo efektas sudarė 98,7 %, pagal suspenduotas medžiagas – 98,1 %, bendrą fosforą – 96,25 %, bendrą azotą – 87,2 %.

Iki šiol tyrimuose daugiau dėmesio buvo skiriama tiesioginių upių vandens kokybę lemiančių veiksnių analizei (ypač gamybinei-ūkiniai žmogaus veiklai). Vis dėlto netiesioginių gamtinių veiksnių (pvz., klimatas, hidrologinės sąlygos), galinčių daryti įtaką vandens telkinių būklei, tyrimai yra ne mažiau svarbūs. Pripažįstama, jog biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) srautai į paviršinio vandens telkinius susiję su kritulių kiekiu bei sezoniškumu (Šveikauskaitė, 2011). Užsienio autoriai taip pat patvirtina, jog bendras fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas priklauso nuo klimatinėms sąlygų ir nuotekų prigimties (Arundel, 2000 cit. pagal Paulauskaitė, 2007).

Nemuno upės baseine per metus iškrinta nuo 520 iki 800 mm kritulių. Vidutiniškai 40 proc. Nemuno upės nuotėkio sudaro sniego tirpsmo vanduo, 35 proc. – gruntinis vanduo ir 25 proc. – lietaus vanduo (Poluckaja, 2000). Lietuvoje, kaip ir kitose Europos šalyse, lietaus paviršinės nuotekos yra įvardijamos kaip sudėtinė visų susidarancių nuotekų dalis, o šių nuotekų šalinimo ir valymo tyrimams bei sprendimams skiriama nepakankamai dėmesio (Maziliauskas ir kt., 2010). Maziliausko ir kolegų atlikta analizė (2010) atskleidė, jog paviršinės nuotekos sudaro apie 20 proc. visų nuotekų, kurios išleidžiamos į paviršinius vandens telkinius, tačiau tik 9,4 proc. iš jų prieš patekdamos į upes būna išvalytos iki nustatytų normų. Be to, Kauno mieste paviršinių nuotekų tinklas išplėtotas nepakankamai: tik 113 lietaus nuotekų išleistuvų (dalis rajonų iš viso neturi lietaus nuotekų tinklų), visos nuotekos į atvirus vandens telkinius išleidžiamos nevalytos (Rudys, Rimeika, 2009). Todėl galima daryti prielaidą, jog bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas yra susijęs su kritulių kiekiu: didėjant kritulių kiekiui, bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas mažėja.

Biogeninių medžiagų (tarp kurių yra ir fosforas) kiekio upių vandenyje priklausomybę nuo sezoniškumo išsamiai tyrinėjo Povilaitis (2003, 2004, 2006). Vis dėlto kuo didesnis upės baseino plotis, tuo sunkiau patvirtinti biogeninių medžiagų koncentracijos svyravimų sąsajas su sezoniškumu (Šveikauskaitė, 2011). Rokiškio ir Kėdainių miestų nuotekų valyklų efektyvumo analizė atskleidė, jog metų laikai nuotekų valymo įrenginių efektyvumui pagal BDS₇ įtakos neturėjo, tačiau bendrojo fosforo išvalymo efektyvumas buvo skirtingas skirtingais mėnesiais (Butkus, 2012). Sezoniškumo svarba fosforo išvalymui nuotekose užfiksuota ir didesniuose miestuose (pvz., Klaipėdoje) (Paulauskaitė, 2007). Vaboliene (2008) patvirtina, jog fosforo šalinimo efektyvumo sumažėjimas šiltuoju metų laikotarpiu yra viena iš pagrindinių didžiųjų miestų problemų, joms spręsti būtini mokslinių tyrimų įrodymai. Nors mokslinėje savo disertacijoje atskleidžia temperatūros įtaką biologiniam fosforo šalinimui, tačiau jos tyrimų laikotarpiu Kauno nuotekų valykla turėjo tik mechaninį nuotekų valymą, tad lieka neaišku, kaip sezoniškumas susijęs su fosforo kiekio išvalymu nuotekose antrajame pagal dydį mieste Kaune įdiegus biologinį nuotekų valymą. Galima daryti prielaidą, jog bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas skiriasi pagal sezoniškumą: šiltuoju metų laikotarpiu bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas yra mažesnis, palyginus su šaltuoju metų sezonu.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimo objektas – iš Kauno miesto nuotekų valyklos į Nemuną išleidžiamos išvalytos nuotekos. Tyrimui naudojami duomenys, gauti iš Kauno nuotekų valyklos 2011–2015 metų laikotarpiu. Šią nuotekų valyklą eksploatuoja UAB „Kauno vandenys“.

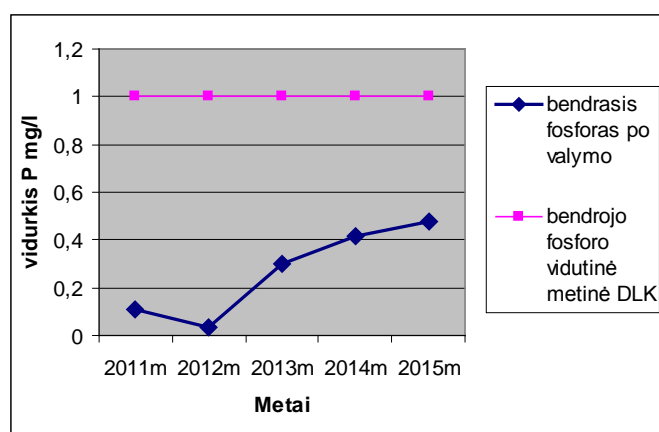
Tyrimų metodika

Pagrindinis darbe analizuojamas vandens kokybės rodiklis yra bendrojo fosforo koncentracija po valymo. Fosforas – mažai tirpus ir ypač mobilus elementas. Bendrasis fosforas – tai bet kokio pavidalo medžiagose (šiuo atveju nuotekose) esančio fosforo suminis kiekis mg/l. Bendrojo fosforo koncentracijos po valymo dinamikai 2011–2015 m. atskleisti buvo sudaryti grafikai panaudojant Microsoft Office EXCEL programą.

Siekiant įvertinti kritulių įtaką fosforo kiekio išvalylose Kauno miesto nuotekose dinamikai, buvo panaudoti duomenys, gauti iš Kauno meteorologijos stoties, Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Kauno filialo 2011–2015 metų laikotarpiu. Duomenų analizei atlikti pasirinktas SPSS 16.0 programinis paketas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Pirmame paveiksle pateikti duomenys rodo, kad vidutinė metinė bendrojo fosforo koncentracija nuotekose po valymo didėjo nuo 2011 iki 2015 m. (išimtis 2012 m.). Išsamesnė analizė atskleidė, jog mažiausia bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose po valymo kaita skirtingais mėnesiais buvo 2012 ir 2011 metais. Didžiausia bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose po valymo kaita skirtingais mėnesiais užfiksuota 2015 ir 2013 metais. 2015 metais taip pat užfiksuotas ir didžiausias skirtumas tarp maksimalios ir minimalios bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose po valymo (0,774 mg/l).



1 pav. Bendrojo fosforo koncentracijos kaita nuotekose po valymo 2011–2015 m.

Siekiant įvertinti, ar kritulių kiekis yra susijęs su fosforo kiekiu nuotekose po valymo, buvo atlikta koreliacinė analizė pasiremiant neparametriniu Spearman koeficientu (žr. 1 lentelę). Analizei panaudoti 2011 ir 2015 metų duomenys – šie metai pasirinkti kaip pasižymintys mažiausia ir didžiausia fosforo kiekio nuotekose po valymo dinamika skirtingais mėnesiais.

1 lentelė. Bendrojo fosforo kiekio nuotekose po valymo sąsajos su kritulių kiekiu 2011 ir 2015 metais

Metai	Spearman koreliacijos koeficientas	Statistinio reikšmingumo lygmuo
2011	0,130	0,014 ($p < 0,05$)
2015	0,149	0,04 ($p < 0,05$)

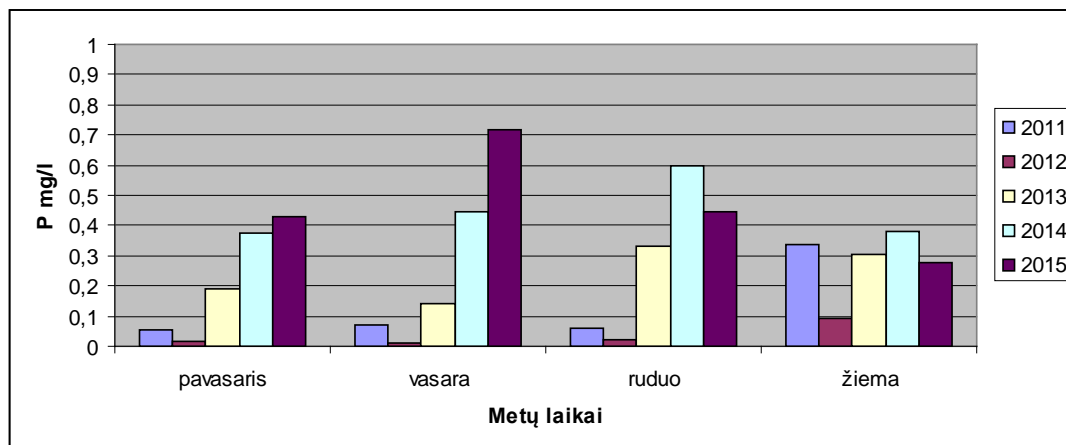
Nors atskleistas statistiškai reikšmingas teigiamas ryšys (didėjant kritulių kiekiui, didėja bendrojo fosforo kiekis nuotekose po valymo), tačiau ryšys yra silpnas. Todėl buvo atlikta papildoma regresinė analizė siekiant patvirtinti, jog būtent kritulių kiekis statistiškai reikšmingai prognozuoja bendrojo fosforo kiekį nuotekose po valymo (žr. 2 lentelę).

Tik 2015 metais 23 proc. bendrojo fosforo kiekio nuotekose po valymo nulemia kritulių kiekis. 2011 metais krituliai statistiškai reikšmingai neprognozuoja bendrojo fosforo kiekio nuotekose po valymo, todėl nevienareikšmiškus rezultatus svarbu patvirtinti kituose tyrimuose (pvz., analizuojant kitų nuotekų valyklų duomenis).

2 lentelė. Bendrojo fosforo kiekio nuotekose po valymo prognozė pagal kritulių kiekį

Metai	F kriterijus (p)	R kvadratas	Standartizuotas beta koeficientas	t kriterijus (p)
2011	0,840 (0,36 > 0,05)	0,002	0,049	0,916 (0,360 > 0,5)
2015	20,661 (0,00 < 0,05)	0,054	0,232	4,545 (0,00 < 0,5)

Siekiant įvertinti, ar skiriasi fosforo kiekis išvalytose Kauno miesto nuotekose skirtingais metų laikais (žr. 2 paveikslą), buvo atlikta daugiau nei dviejų susijusių imčių (keturių metų laikų: pavasario, vasaros, rudens ir žiemos) fosforo kiekio skirtumų statistinė analizė pasiremiant neparametriniu Friedman'o testu.



2 pav. Bendrojo fosforo koncentracijos kaita nuotekose po valymo skirtingais metų laikais 2011–2015 m.

Nors remiantis fosforo kiekio nuotekose po valymo vidurkiais, pavasario duomenys mažiausi (vidutinis rangas – 1,6), o rudens duomenys didžiausi (vidutinis rangas – 3,2) (vasaros ir žiemos vidutiniai rangai atitinkamai 2,4 ir 2,8), tačiau šie skirtumai nėra statistiškai reikšmingi ($p = 0,241 (> 0,05)$, Friedman'o testo kriterijus – 4,2)). Todėl prielaida, kad bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas skiriasi pagal sezoniskumą: šiltuoju metų laikotarpiu bendro fosforo šalinimo iš nuotekų efektyvumas yra mažesnis, palyginus su šaltuoju metų sezonu, nebuvo patvirtinta.

Išvados

1. Vidutinė metinė bendrojo fosforo koncentracija nuotekose po valymo Kauno miesto nuotekų valykloje didėjo nuo 2011 iki 2015 m. (išimtis 2012 m.). Be to, mažiausia bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose po valymo kaita skirtingais mėnesiais buvo 2012 ir 2011 metais, o didžiausia bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose po valymo kaita skirtingais mėnesiais užfiksuota 2015 ir 2013 metais.
2. Nors atskleistas statistiškai reikšmingas silpnas teigiamas ryšys tarp bendrojo fosforo kiekio nuotekose po valymo Kauno nuotekų valykloje ir kritulių kiekio 2011 ir 2015 metais (didėjant kritulių kiekiui, didėja bendrojo fosforo kiekis nuotekose po valymo), tačiau tik 2015 metais bendrojo fosforo kiekį nuotekose po valymo statistiškai reikšmingai prognozuoja kritulių kiekis.
3. Bendrojo fosforo kiekis nuotekose po valymo Kauno nuotekų valykloje statistiškai reikšmingai nesiskiria priklausomai nuo metų laiko, nors pastebima tendencija, jog rudenį bendrojo fosforo kiekis 2011–2015 metais vidurkis nuotekose po valymo yra sąlyginai didžiausias, o pavasarį – sąlyginai mažiausias.

Literatūra

1. Šveikauskaitė, I. 2011. *Lietuvos upių teršimo bei vandens kokybės kitimo tendencijos 1992-2009 metais*: magistro baigiamasis darbas. Kaunas: VDU. 61 p.
2. Šileika, A. S., Gaigalis, K. 2006. Fosforo kaitos Nemuno ir kai kurių jo intakų vandenyje tendencijos ir priežastys. *Vandens ūkio inžinerija*. Nr. 30 (50). P. 15–27.
3. Aplinkos apsaugos agentūra. 2010. *Taršos šaltiniai ir apkrovos. Pagrindinių priemonių poveikio vertinimas. Rizikos vandens telkiniai*. Vilnius. 163 p.
4. Vabolienė, G. 2008. *Fosforo ir azoto biologinio šalinimo iš nuotekų tyrimai ir vertinimas*: daktaro disertacija. Vilnius: VGTU. 145 p.
5. Paulauskaitė, A. 2007. *Bendrojo azoto ir fosforo pašalinimo analizė Klaipėdos nuotekų valymo įrenginiuose*: magistro baigiamasis darbas. Akademija: LŽŪU. 55 p.
6. Kričėna, E. 2015. *Nuotekų valymo įrenginių efektyvumas ir taršos apkrova Nemuno mažųjų intakų pabėseinyje*: magistro baigiamasis darbas. Akademija: ASU. 60 p.

7. Radzevičius, A., Dapkienė, M., Česonienė, L. 2010. Optimalių nuotekų valymo technologinių schemų parinkimas mažoms Lietuvos gyvenvietėms. *LŽŪU Mokslo darbai. Technologijos mokslai*. Nr. 89 (42). P. 69–76.
8. Aplinkos ministerijos aktualijos, 2008 09 16. žiūrėta 2016-12-20. Prieiga per internetą: http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=8002
9. Poluckaja, N. 2000. Neman (Nemunas). *Spectre-P, Grodno*. P. 4–5.
10. Maziliauskas, A., Adamonytė, I., Gegužis, R., Grinis, V. 2010. Paviršinių nuotekų tvarkymas ir jo poveikis vandens telkiniams. *LŽŪU Mokslo darbai. Technologijos mokslai*. Nr. 87 (40). P. 108–113.
11. Rudys, G., Rimeika, M. 2009. Paviršinių nuotekų taršos ir debito tyrimai Kauno mieste. *Mokslas – Lietuvos ateitis*. 1 tomas, Nr. 1. P. 52–55.
12. Povilaitis, A. 2003. Biogeninių medžiagų trendai pagal normalizuotą upių nuotėkį. *LŽŪU Mokslo darbai*. Nr. 23 (43) – 24 (44). P. 1419–1429.
13. Povilaitis, A. 2004. Phosphorus trends in Lithuanian rivers affected by agricultural non-point pollution. *Alpinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*. Nr. 4 (30). P. 17–27.
14. Povilaitis, A. 2006. Impact of agriculture decline on nitrogen and phosphorus loads in Lithuanian rivers. *Ekologija*. Nr. 1. P. 32–39.
15. Butkus, P. 2012. *Kėdainių ir Rokiškio miestų nuotekų valyklų efektyvumo tyrimai*: magistro baigiamasis darbas. Akademija: ASU. 82 p.

THE DYNAMIC OF REMOVAL OF PHOSPHORUS DURING WASTEWATER TREATMENT IN KAUNAS CITY: THE ROLE OF RAINFALL AND SEASON

Arvydas STELMOKAS

Summary

The aim is to identify the importance of rainfall and season to the dynamic of removal of phosphorus during wastewater treatment in Kaunas. With reference to literature review, it is hypothesized that effectiveness of removal of phosphorus during wastewater treatment is related with the amount of rainfall and differs by season. Research results revealed that when the amount of rainfall increased the amount of phosphorus after wastewater treatment also increased. However, there were no statistically significant differences of the amount of phosphorus after wastewater treatment by season during 2011 – 2015.

Keywords: phosphorus, wastewater, wastewater treatment

Duomenys apie autorių

Arvydas Stelmokas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.
El. paštas: arvydasstelmokas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Aplinkos ir ekologijos instituto doc. dr. Anželika Dautartė
Recenzentas

ELEKTROCHEMINIŲ METODŲ GALIMYBĖS MORKŲ VEISLIŲ KOKYBINIAMS RODIKLIAMS VERTINTI

Mindaugas VARNELIS

Santrauka

Darbe tirtos UAB „Sodžiaus rytas“ daržininkystės ūkyje auginamos „Nevis F1“, „Nipomo F1“ ir „Niland F1“ veislių valgomosios morkos (*lot. Daucus carota var. Sativa*). Morkų kokybė vertinta pagal elektrocheminius rodiklius ir pagal juos apskaičiuotą energijos vertę P. Pagal tirtus nacionalinės kokybės produktų kategorijos valgomųjų morkų „Nevis F1“, „Nipomo F1“, „Niland F1“ ir „Newcastle F1“ veislių elektrocheminius rodiklius esminių skirtumų. Apskaičiuota energijos vertė P visais atvejais skaitinės vertės mažesnės rudenį (skaitinės vertės svyruoja nuo 20,1 iki 23,2) ir didesnės pavasarį (skaitinės vertės svyruoja nuo 23,4 iki 28,9). Gauti skaičiavimai rodo, kad sandėliavimas mažina produkcijos naudingumą žmogaus organizmui.

Pagrindiniai žodžiai: nacionalinės kokybės produktai, sandėliavimas, elektrocheminiai rodikliai, energijos vertė.

Įvadas

Šiais, masinio vartojimo, laikais žmonija kuria ne tik naujas technologijas, buitines reikmenis, bet skiria vis didesnę dėmesį maistui ir jo pramonei. Naujos technologijos skatina kurti tokį maistą, kuris pasižymėtų ilgu galiojimo laiku bei būtų patrauklus savo išvaizda. Rinkoje galime rasti įvairių kokybinių sistemų augalinės produkcijos: ekologiškų, biodinaminių ir nacionalinės kokybės. Pagrindiniai reikalavimai Maisto kokybės schemai reglamentuojami ES Tarybos reglamentu (EB) Nr. 1698/2007 ir Komisijos reglamentu (EB) Nr. 1974/2006. Šių reglamentų pagrindu buvo sukurta pagal nacionalinę žemės ūkio ir maisto kokybės sistemą pagamintų produktų gamybos schema (Lietuvos kaimo plėtros, 2012). Viena iš naujovių atnaujintose priemonės įgyvendinimo taisyklėse yra tai, kad sąvoka „išskirtinės kokybės žemės ūkio ir maisto produktai“ (IKP) pakeista į „pagal nacionalinę žemės ūkio ir maisto produktų kokybės sistemą pagamintu produktu“ (NKP). Ne išimtis nacionalinės kokybės produktai. Išskirtinės kokybės produktas (toliau – NKP) – „tai produktas, kurio kokybė pranoksta Europos sąjungos ir nacionalinių teisės aktų nustatytus saugos, gyvūnų ir augalų sveikatos, gyvūnų gerovės ar aplinkosaugos reikalavimus ir (arba) kuris dėl tam tikrų ūkininkavimo ar gamybos būdų naudojimo pasižymi ypatingomis savybėmis. 2004 metais Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą įsipareigojome mažinti intensyvų ūkininkavimą ir plėtoti ekologinę bei išskirtinės (dabar nacionalinės) kokybės žemės ūkio produktų gamybą. Didėjant visuomenės susirūpinimui maisto sauga ir galimybe valgyti kokybišką maistą Lietuvoje būtina vykdyti moksliskai pagrįstus ekologiškų produktų kokybės tyrimo metodus. Augalininkystės produkcijos kokybė labai priklauso nuo auginimo, nuėmimo laiko, laikymo sąlygų (Survilienė ir kt., 2010). Tik vertinant produkcijos savybes, cheminę sudėtį, įvairių veiksnių poveikį galima nustatyti kokybinius rodiklius sandėliavimo laikotarpiu greitais, ekonomiškai nedestruktyvios analizės metodais ir įvertinti šių metodų platesnio diegimo galimybes.

Darbo tikslas – elektrochemines galimybes morkų kokybiniais rodikliams vertinti, palyginti jų kitimą su sandėliavimo laikotarpiu.

Uždaviniai

- Nustatyti išskirtinės kokybės žemės ūkio gamybos „Nevis F1“, „Nipomo F1“ ir „Niland“ veislių morkų elektrocheminius rodiklius;
- Įvertinti sandėliavimo laikotarpio įtaką nacionalinės kokybės žemės ūkio gamybos produktų (morkų) kokybiniais rodikliams.

Tyrimo objektas ir vieta

Ūkininkas Algimantas Morkūnas, daugelį metų auginęs daržoves, 1997 metais kovo 26 dieną įkūrė UAB „Sodžiaus rytas“. Bendrovė užsiima daržovių auginimu, apdirbimu ir realizavimu. Daržininkystės ūkis yra įsikūręs Trajoniškio kaime, netoli Pasvalio miesto, šiaurės Lietuvoje. 106 hektarų laukuose auga įvairios daržovės, iš jų didžiausius plotus užima morkos, kopūstai, burokėliai, svogūnai, bulvės. Tyrimo objektas – Algimanto Morkūno daržininkystės ūkyje auginamos išskirtinės kokybės „Nevis F1“, „Nipomo F1“, „Niland F1“ ir „Newcastles F1“ veislių morkos. Tyrimai vykdyti 2016–2017 metais.

Algimanto Morkūno nacionalinės kokybės produktų gamybos morkų laukas pateiktas (1 pav.) (106 ha).



1 pav. Algimanto Morkūno kadastrinė ūkio vieta Lietuvos žemėlapyje

Tyrimų metodika

Ūkyje tyrimams naudotos morkos laikomos dideliuose šaldytuvuose – patalpose. Oro temperatūra palaikoma naudojant freono dujas. Rekomenduojama oro temperatūra sandėliuojant morkas 0– +1 °C, o santykinis drėgnis 90–95 %. Vienoda oro temperatūra visame sandėlyje paskirstoma ventiliatoriais. Daržovės supilamos į atskirus medinius konteinerius ir sukraunamos patalpoje keliais aukštais.

IKP gamybos morkos, naudotos iš Algimanto Morkūno daržininkystės ūkio, Aleksandro Stulginskio universiteto Aplinkotyros laboratorijoje buvo plaunamos, tarkuojamos ir tiriamos. Sutarkuotų morkų sultys buvo pilamos į 50 ml talpos stiklainaites (2 pav.). Buvo taikyti morkų elektrocheminiai tyrimų metodai.



2 pav. Morkų sulčių mėginiai elektrocheminiams tyrimams

Aleksandro Stulginskio universiteto Aplinkotyros laboratorijoje buvo nustatyti morkų elektrocheminiai rodikliai: morkų savitasis elektrinis laidis (konduktometras Cand 730),

pH rodiklis ir redokso potencialas (potenciometras pH/jonų matuoklį METROM 781.

Energijos vertė P apskaičiuota iš trijų matuotų rodiklių pagal Nerst'o formulę:

$$P[\mu W] = [29,07 \text{ mV} \cdot (rH - 2pH)]^2 \cdot rH_0^{-1}, \quad (1)$$

čia:

rH – absoliuti redokso potencialo skaitinė vertė.

rH_0 – perskaičiuotas savitasis elektrinis laidis.

Rezultatai ir jų aptarimas

Elektrocheminių rodiklių kaita rudens–pavasario laikotarpiu. Savitojo elektrinio laidumo ir pH vidutinių rodiklių kitimas sandėliavimo laikotarpiu pateikiamas 1 lentelėje.

1 lentelė. Savitojo elektrinio laidumo ir pH vidutinių rodiklių kitimas sandėliavimo laikotarpiu, 2016–2017 m.

	pH		Savitasis elektros laidis $\mu\text{s/cm}$		
	Ruduo	Pavasaris	Ruduo	Pavasaris	
Nevis F1	6,55±0,02	6,57±0,01	Nevis F1	5780±15	4782±12
Nipomo F1	6,49±0,01	6,24±0,02	Nipomo F1	5945±21	6045±20
Niland F1	6,48±0,02	5,77±0,05	Niland F1	5440±30	5440±14
Newcastle F1	6,47±0,03	6,20±0,02	Newcastle F1	6933±16	7561±19

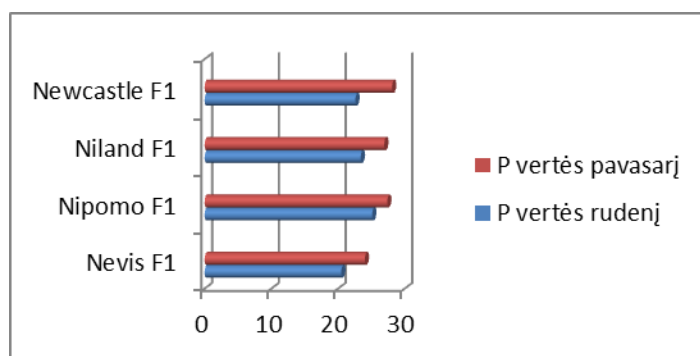
Visų tirtų valgomųjų morkų pH rodiklis – silpnai rūgštinis, artimas neutraliam, esminių skirtumų tarp tirtų veislių nenustatyta. Skaitinėmis vertėmis didžiausia morkų pH tiek rudenį, tiek pavasarį nustatyta ‘Nevis F1’ morkų veislės, didžiausi skirtumai tarp rudens ir pavasario laikotarpio – ‘Niland F1’ morkų veislės – rudenį pH 6,48, pavasarį 5,77, stebima morkų rūgštėjimo tendencija. Savitasis elektros laidis, nusakantis mineralinių medžiagų katijonų ir anijonų koncentraciją morkų sultyse, didžiausias nustatytas ‘Newcastle F1’ morkose rudenį (6933 $\mu\text{s/cm}$) ir pavasarį (7561 $\mu\text{s/cm}$). Savitojo elektros laidžio skaitinių verčių didėjimo atveju būtų galima paaiškinti drėgnio pasikeitimu (sumažėjimu) sandėliavimo laikotarpiu (bus įvertintas magistriniame darbe).

Vienas svarbiausių rodiklių elektrocheminiuose tyrimuose – redokso potencialas, kuris yra augalo oksidacijos – redukcijos sistemos vyksmo matas. Augalų redokso potencialas padeda žmogaus organizmui išlaikyti pastovų potencialą, kuris yra reikalingas gerai būsenai palaikyti. Teigiamos redokso potencialų skirtumo reikšmės rodo labiau oksidacinę terpę. Gamtoje absoliutus redokso potencialas svyruoja nuo 15 iki 35 (Rutkoviėnė, Nominaitis, 2004). Kuo absoliutus redokso potencialas didesnis, tuo tokie augalai labiau tinkami žmogaus organizmui. Lyginant apskaičiuotas absoliučiojo redokso potencialo skaitines vertes, didesnės tiek rudenį, ir po sandėliavimo nustatytos Nevis F1 ir Nipomo F1 veislių morkose. Lyginant pagal sezonus, po sandėliavimo laikotarpio pavasarį visų tirtų morkų veislėse nustatytos mažesnės absoliučiojo redokso potencialo skaitinės vertės (2 lentelė), lyginant su rudens laikotarpiu atliktais matavimais.

2 lentelė. Redokso potencialų skirtumo ir absoliučiojo redokso potencialo skaitinių verčių kaita sandėliavimo laikotarpiu, 2016–2017 m.

	Redokso potencialų skirtumas rHo, mV		Absoliutus redokso potencialas rH		
	Ruduo	Pavasaris	Ruduo	Pavasaris	
Nevis F1	130±15	86±14	Nevis F1	22,10±0,02	24,10±0,03
Nipomo F1	160±10	73±6	Nipomo F1	22,98±0,03	24,98±0,02
Niland F1	101±5	90±8	Niland F1	20,99±0,01	22,99±0,02
Newcastle F1	101±12	81±15	Newcastle F1	21,97±0,01	22,97±0,01

Atskirai analizuoti elektrocheminių rodiklių reikšmių sąsajas su augalinės produkcijos kokybe gana sudėtinga (Rutkoviėnė, Nominaitis 2004), apskaičiuojamas išvestinis dydis augalinės produkcijos energijos vertė P. Apskaičiuotos energijos vertės P pateiktos 3 paveiksle.



3 pav. Energijos vertės P, apskaičiuotos skirtingų nacionalinės kokybės morkų sandėliavimo laikotarpiu

Gauti skaičiavimai rodo, kad visų veislių nacionalinės kokybės morkose energijos vertės P didesnės pavasarį, mažesnės – rudenį (rudenį skaitinės vertės svyruoja nuo 20,1 iki 23,2), pavasarį – nuo 23,4 iki 28,9. Vertingesni tie produktai, kurių energijos vertė P ir absoliutus redokso potencialo skaitinės vertės žemos, o rHo skaitinė vertė aukšta (Rutkoviėnė, Nominaitis, 2004).

Išvados

1. Pagal tirtus nacionalinės kokybės produktų kategorijos valgomųjų morkų Nevis F1, Nipomo F1, Niland F1 ir Newcastle F1 veislių elektrocheminius rodiklius esminių skirtumų.
2. Apskaičiuota energijos vertė P visais atvejais skaitinės vertės mažesnės rudenį (skaitinės vertės svyruoja nuo 20,1 iki 23,2) ir didesnės pavasarį (skaitinės vertės svyruoja nuo 23,4 iki 28,9). Gauti skaičiavimai rodo, kad sandėliavimas mažina produkcijos naudingumą žmogaus organizmui.

Literatūra

1. Dėl išskirtinės kokybės žemės ūkio ir maisto produktų pakeitimo / Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas: 2013-05-22, Nr. 3D-370. [interaktyvus] [žiūrėta 2017-03-11]. Prieiga per internetą <www.lrs.lt>.
2. 2015 m. spalio 16 d. LR ŽŪM įsakymas Nr. 3D-779 dėl 2010 m. sausio 19 d. įsakymo Nr. 3D-27 „dėl Lietuvos Kaimo plėtros 2007–2013 metų programos priemonės dalyvavimas maisto kokybės schemose“ įgyvendinimo taisyklių patvirtinimo pakeitimo (nauja redakcija galioja nuo 2015-11-01, TAR Nr. 2015-15710).
3. Lietuvos kaimo plėtros 2007-2013 metų programos priemonės „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ programų „Kraštovaizdžio tvarkymas“ „Ekologinis ūkininkavimas“, „Tausojanti aplinką vaisių ir daržovių auginimo sistema“ ir „Rizikos vandens telkinių būklės gerinimas“ įgyvendinimo taisyklės / Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas: 2012 03 28, Nr.3D-231 [interaktyvus]. [žiūrėta 2017-03-10]. Prieiga per internetą <www.zum.lt>.
4. Rutkoviėnė, V., Nominaitis, S. 2004. Ekologiškų produkcijos kokybė. Elektrocheminiai produktų kokybės tyrimo metodai. Akademija, P. 4.
5. Survilienė, E., Karklelienė, R., Valiuškaitė, A., Duchovskienė, L. 2010. Alternariozės (Alternaria dauci) žalingumo įvertinimas skirtingų veislių valgomųjų morkų pasėliuose [interaktyvus]. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės instituto ir Lietuvos žemės ūkio universiteto mokslo darbai. P. 1-9. [žiūrėta 2017-03-12]. Prieiga per internetą <http://sodininkyste-darzininkyste.lsd.lt/straipsniai/29-3/4_Surviliene.pdf>.

POSSIBILITY OF QUALITY EVALUATION CARROT VARIETIES BY ELECTROCHEMICAL METHODS

Mindaugas VARNELIS

Summary

The paper investigated UAB SODŽIAUS MORNING " horticultural farm grown "Nevis F1, F1 Nipomo and Niland F1 varieties of edible carrots (*Lot. Daucus carota var. Sativa*). Carrots rated by electrochemical characteristics and according to the estimated value of the power P. According to the surveyed national product quality category carrots Nevis F1, F1 Nipomo, Niland F1 and Newcastle F1 veislių electrochemical indicators of significant differences. The estimated value of the power P in all cases, the numerical values fall below (numerical values ranging from 20.1 to 23.2) and above the spring (numerical values ranging from 23.4 to 28.9). Get estimates show that storage lowers the production efficiency of the human body.

Duomenys apie autorių

Mindaugas Varnelis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.
El. paštas: mvarnelis5@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Aplinkos ir ekologijos instituto dr. Daiva Šileikienė.
Recenzentas ASU Aplinkos ir ekologijos instituto doc. dr. Algirdas Gavenauskas.

SAPROPELIO ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS (*Picea abies* L.) SĖJINUKAMS

Eglūnas AŠKELĖNAS

Santrauka

Tyrimai atlikti 2013–2014 metais VĮ Ignalinos miškų urėdijos medelyne. Tyrimų tikslas yra nustatyti sapropelio įtaką paprastosios eglės (*Picea abies*) dvimečiams sėjinukams. Darbo objektas – paprastosios eglės sėjinukai. Darbe sprendžiami uždaviniai: nustatyti antžeminės dalies orasausei masei optimalią sapropelio normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams, nustatyti šaknų orasausei masei optimalią sapropelio normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams, nustatyti bendrai orasausei masei optimalią sapropelio normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams bei nustatyti optimalią sapropelio normą (-as) pirmamečiams ir antramečiams sėjinukams auginti. Tyrimams buvo naudojama 5, 10, 15, 20, 25, 30 t/ha sapropelio tręšimo normos bei kontrolinis variantas, tręštas mineralinėmis trąšomis. Sapropeilio įtakai nustatyti buvo naudojama sėjinukų orasausė masė, gauta sveriant atsitiktine tvarka iškastus konkrečios tręšimo normos (pagal aukštį ir skersmenį) eglės sėjinukus. Pirmaisiais ir antraisiais metais antžeminę sėjinukų masę labiausiai stimuliuojo kontrolinis tręšimo variantas su mineralinėmis trąšomis. Pirmamečius sėjinukus sapropelio 10 t/ha tręšimo norma, neesminiu skirtumu, šaknų masę veikė teigiamai. Antramečių sėjinukų šaknų masę visos tręšimo normos veikė neigiamai. Pirmamečių ir antramečių sėjinukų tręšimas sapropeliu visais tręšimo variantais turėjo neigiamą įtaką bendrajai orasausei masei, lyginant su mineralinėmis trąšomis.

Raktiniai žodžiai: sapropelis, paprastosios eglės sėjinukai, mineralinės trąšos.

Įvadas

Miško želdinimas yra viena svarbiausių sričių darnaus miško raidoje. Darnus ūkininkavimas miške sunkiai išsivaizduojamas be miško želdimo, o jis neįmanomas be sodmenų išauginimo. Viena iš brangaus miško želdimo prižasčių yra didelė sodmenų išauginimo kaina, jai dažnai įtakos turi sodmenų tręšimas mineralinėmis trąšomis. Viena iš alternatyvų yra organinė trąša. Laiku nepatyrus sėjinukų ar sodinukų jų kokybė prastėja, mažėja kiekis hektare. Tręšimas turi didelę įtaką augalo organų vystymuisi (Danusevičius ir kt., 1991).

Norint išvengti didelių išlaidų sodmenų išauginimui reikia ieškoti alternatyvos mineralinėms trąšoms. Ji turėtų būti iš vietinės žaliavos, ji būtų pigesnė ir ekologiškesnė. Be anksčiau naudotų organinių mėšlo, srutų ir kt. trąšų, pradėta naudoti netradicinės organinės trąšos: nuotekų dumblas, sapropelis (Liužinas, Jankevičius, 2005).

Organinės trąšos padidina maisto medžiagų kiekį pažeistame dirvožemyje, pagerina jo struktūrą, fizines, chemines bei biologines savybes. Padidina mikroorganizmų aktyvumą ir jų kiekį. Jos turi ilgesnį išliekamąjį poveikį, palyginti su mineralinėmis trąšomis. Taigi organinės trąšos naudingos dėl savo dirvožemio gerinimo savybių ir ilgo teigiamo išliekamojo poveikio, kaip ekologiška ir pakankamai pigi trąša (Bakšienė, Daugvilienė, 2014).

Sapropeilio susidaro vykstant eutrofikacijos procesams. Nemaža dalis Lietuvos ežerų užauga vandens augalija, uždumblėja, jų vandens gylis mažėja, pasireiškia pelkėjimo procesai. Ežeruose kaupiasi dideli kiekiai organinių medžiagų (sapropeilio). Ežerų eutrofizaciją lemia į ežerą patekęs azotas ir fosforas (Liužinas, Paunksnytė, 2008).

Sapropeilio yra viena pigiausių organinių trąšų, gaunama valant ežerus (dalis pinigų finansuojama ES regioninio plėtros fondo). Susidaręs sapropelis yra nemokamai atiduodamas įmonėms ir žmonėms, tačiau norint gauti sapropelį kaip pirminį produktą jo gamybos kaina labai padidėja. Ežerų dumblas taip pat naudojamas žemės ūkio kultūroms ir sumedėjusiems augalams tręšti, kuro briketų, statybinių medžiagų gamybai, chemijos, medicinos bei kosmetikos pramonėje (Linčius, 1997).

Sapropeilio – vertinga trąša, nes jam mineralizuojantis padidėja dirvoje esantis humuso kiekis. Dirvožemį jis papildo mineralinėmis medžiagomis: azotu, fosforu, kaliu, kalciumu, cinku, magniu ir kt. taip pat mažina dirvožemio rūgštingumą (Bakšienė, Janušienė, 2005).

Darbo tikslas – nustatyti sapropelio įtaką paprastosios eglės (*Picea abies*) pirmamečiams ir antramečiams sėjinukams.

Uždaviniai:

1. Nustatyti antžeminės dalies orasausei masei optimalią sapropelio tręšimo normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams.
2. Nustatyti šaknų orasausei masei optimalią sapropelio tręšimo normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams.

3. Nustatyti bendrai orasausei masei optimalią sapropelio tręšimo normą pirmamečiams ir antramečiams eglės sėjinukams.
4. Nustatyti optimalią tręšimo normą (-as) pirmamečiams ir antramečiams sėjinukams auginti.

Objektas – paprastosios eglės (*Picea abies*) pirmamečiai ir antramečiai sėjinukai.

Metodika

Tyrimai atlikti 2013–2014 metais VĮ Ignalinos miškų urėdijos medelyne. Naudotas tyrimo aikštelių metodas (3 m²). Aikštelių kraštinių santykis 1:3. Kiekvienas tręšimo variantas buvo pakartotas tris kartus. Lauko bandymai vykdyti paprastajame išplautžemyje (*Haplic Luvisol*).

Tyrimams buvo naudoti 7 tręšimo variantai:

Tyrimams ežerų dumblo tręšimo normos buvo parinktos remiantis ankstesnių tyrimų duomenimis (Bakšienė, 2011).

Tiriamam naudoti tokie tręšimo variantai:

1. Kontrolė (K) – dirvožemis tręštas tik mineralinėmis trąšomis;
2. Dirvožemis patręštas sapropeliu 5 t/ha;
3. Dirvožemis patręštas sapropeliu 10 t/ha;
4. Dirvožemis patręštas sapropeliu 15 t/ha;
5. Dirvožemis patręštas sapropeliu 20 t/ha;
6. Dirvožemis patręštas sapropeliu 25 t/ha;
7. Dirvožemis patręštas sapropeliu 30 t/ha

Laukas sėjai buvo paruoštas 2013 pavasarį, gegužės 13d. Būtina paminėti, jog prieš metus šiame lauke buvo taikomas juodasis pūdymas.

Lauko bandymuose žemės dirbimas, sėjos ir pasėlių priežiūros darbai buvo vykdomi atsižvelgiant į paprastosios eglės sėjinukų auginimo technologiją. Pirmos kokybės klasės paprastosios eglės sėklos pasėtos gegužės 13 dieną sėjama „Lietuva–25“ pagal penkių penkiaėlių juotų (24–24–24–24–50) schemą. Juostos plotis – 12 cm. Sėjos norma – 10 g/m². Kontrolinio varianto dirva prieš sėją buvo tręšiama „YaraMila Cropcare“ kompleksine trąša N₁₁P₁₁K₂₁+Mg+S+B+Fe+Mn+Zn (250 kg/ha). Prižiūrint sėjinukus buvo naikinamos piktžolės, 3 kartus ravint rankomis ir purškiant „Roundup“ per laistymo sistemą.

Sodmenims laistyti buvo naudojama stacionari laistymo sistema.

Iš kiekvieno tręšimo varianto vidutinio sėjinukų tankumo juostos buvo iškasama (25 cm gyliu) po 150 sėjinukų. Iš viso buvo išmatuota 1050 sėjinukų iš visų septynių bandymo variantų. Sėjinukams nustatytas aukštis (0,1 cm tikslumu), šaknies kaklelio skersmuo (0,01 mm tikslumu), šoninių ūglių skaičius, šoninių ūglių ilgis (0,1 cm tikslumu).

Kiekvieno tręšimo varianto 30-ies vidutinių (pagal aukštį ir skersmenį) sėjinukų buvo išmatuotas pagrindinės šaknies ilgis (0,1 cm tikslumu), pirmos eilės šoninių šaknų skaičius ir 100 vnt. spyglių ilgis (0,1 cm tikslumu), prieš tai juos nuskynus nuo tų pačių 30-ies vidutinių sėjinukų, spyglius sumaišius ir atsitiktinai atrinkus 100 vnt. Matavimams buvo naudojama milimetrinė liniuotė ir slankmatis.

Sėjinukų orasausei masei nustatyti minėti sėjinukai buvo džiovinami vėdinamoje patalpoje 15 dienų ir sveriant buvo nustatoma spyglių, stiebelių ir šaknų masė (0,001 g tikslumu). Visi rodikliai buvo perskaičiuoti vienam sėjinukui. Orasausei masei nustatyti buvo naudojamos elektroninės svarstyklės „KERN ABJ“.

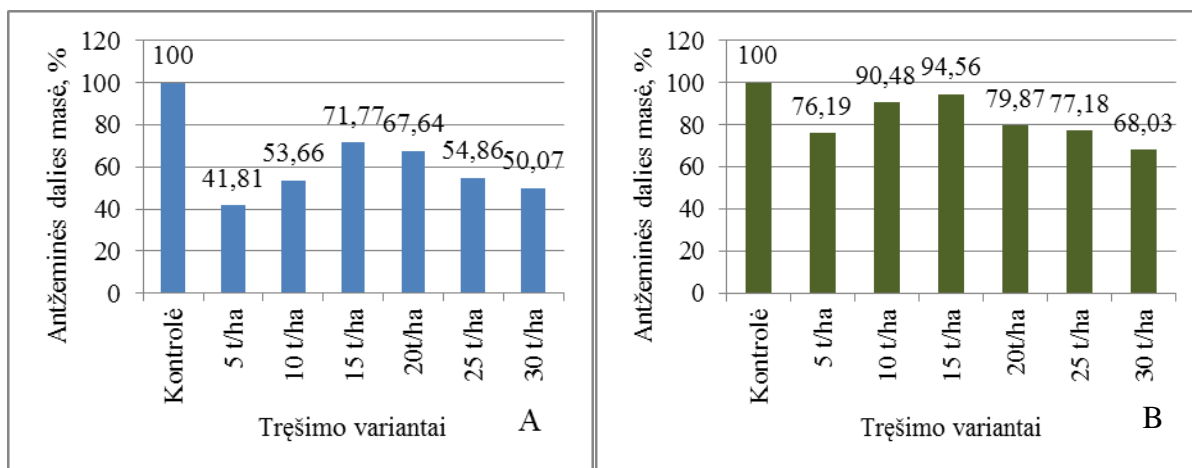
Apdorojant duomenis kiekvienam biometriniam požymiui buvo apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, jo paklaida bei patikimumas, standartinis nuokrypis (vid. kvadratinis nukrypimas), variacijos koeficientas, atrankos vidurkio tikslumas, skirtumo tarp kontrolės ir bandymo varianto patikimumas.

Tyrimo duomenims apdoroti buvo taikomi matematinės statistikos metodai, panaudojant „Microsoft Excel“ bei „Statistica“ programas.

Pasibaigus vegetacijai iš kiekvieno tręšimo varianto vidutinio tankumo eilutės iškasta (25 cm gyliu) po 150 vnt. sėjinukų. Iš viso buvo išmatuota šešių bandymo variantų 900 sėjinukų. Atrinkus 30 vienetų iš visų tręšimo variantų vidutinius (pagal aukštį ir šaknies kaklelio skersmenį) sėjinukus, nustatyta jų orasausė masė. Sėjinukų orasausei masei nustatyti minėti sėjinukai džiovinami vėdinamoje patalpoje apie 20 dienų, nustatant masę naudojamos elektroninės svarstyklės „KERN eg“.

Rezultatai

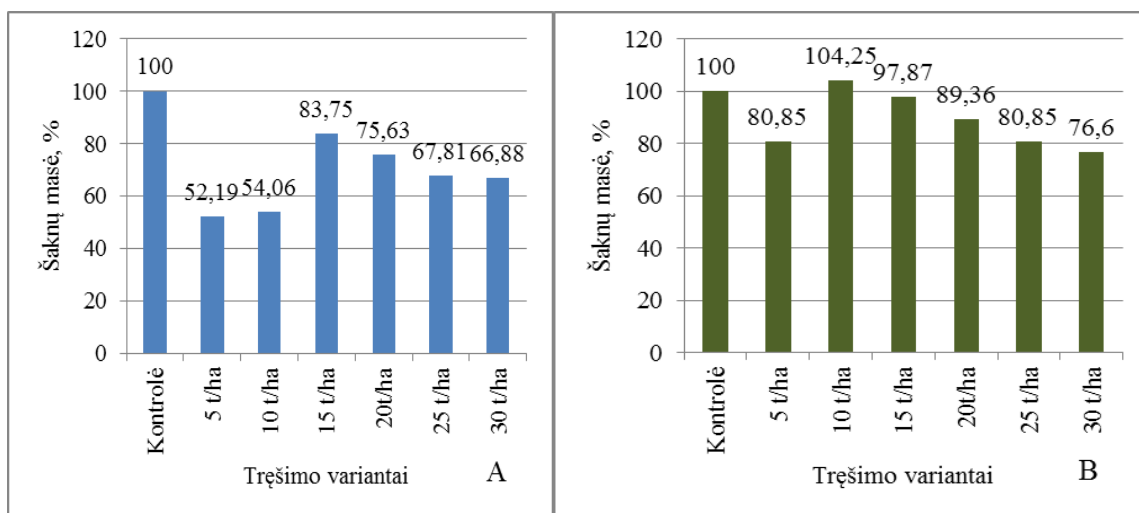
Paprastosios eglės sėjinukų orasausės masės tyrimas parodo augalų mitybos lygį, palyginus su tradiciškai naudojamomis mineralinėmis trąšomis (Šlapakauskas, 2006). Sėjinukų antžeminę masę sudaro spyglių ir ūglių masės suma. Gauti tyrimo duomenys pateikiami 1 paveiksle.



1 pav. Antžeminės dalies masės kiekis skirtinguose tręšimo variantuose: A – pirmamečiai sėjinukai, B – antramečiai sėjinukai

Pirmųjų ir antrųjų metų eglės sėjinukų antžeminei masei, lyginant su kontroliniu tręšimo variantu, visi tręšimo variantai su sapropeliu turėjo neigiamą įtaką. Mažiausią neigiamą įtaką turėjo 15t/ha sapropelio tręšimo norma, pirmaisiais metais atsiliko 28,23 % nuo kontrolinio tręšimo mineraliniais trąšomis (1 pav. A dalis). Antraisiais metais mažiausią neigiamą įtaką masei turėjo taip pat 15t/ha sapropelio tręšimo norma, kuri sėjinukų orasausę masę sumažino 5,44 %, lyginant su kontroliniu variantu (1 pav. B dalis). Lyginant pirmamečių ir antramečių eglės sėjinukų antžeminę orasausę masę pastebima, kad antramečiams sėjinukams visos tręšimo normos darė mažesnią neigiamą įtaką. Didžiausią neigiamą įtaką orasausei masei pirmamečiams sėjinukams darė mažesnė 5t/ha sapropelio tręšimo norma. Tam įtakos turėjo sapropelio kaip organinės trąšos savybė, lemianti, kad augalas maisto medžiagas pasisavina tik organinei trąšai mineralizavus. Galima daryti prielaidą, kad pirmaisiais metais sėjinukai gavo permažas maisto medžiagų koncentracijas, o antraisiais augimo metais, įvykus mineralizacijos procesams ir atsiradus didesniems maisto medžiagų kiekiams, nuotekų dumblo tręšimo įtaka padidėjo. Antraisiais metais didžiausią neigiamą įtaką turėjo 30 t/ha sapropelio tręšimo norma, galime daryti prielaidą jog 30 t/ha sapropelio tręšimo norma nespėjo mineralizuotis.

Duomenys gauti analizuojant sapropelio skirtingų tręšimo normų įtaką paprastosios eglės pirmamečių ir antramečių sėjinukų šaknų masei pateikiami 2 paveiksle.

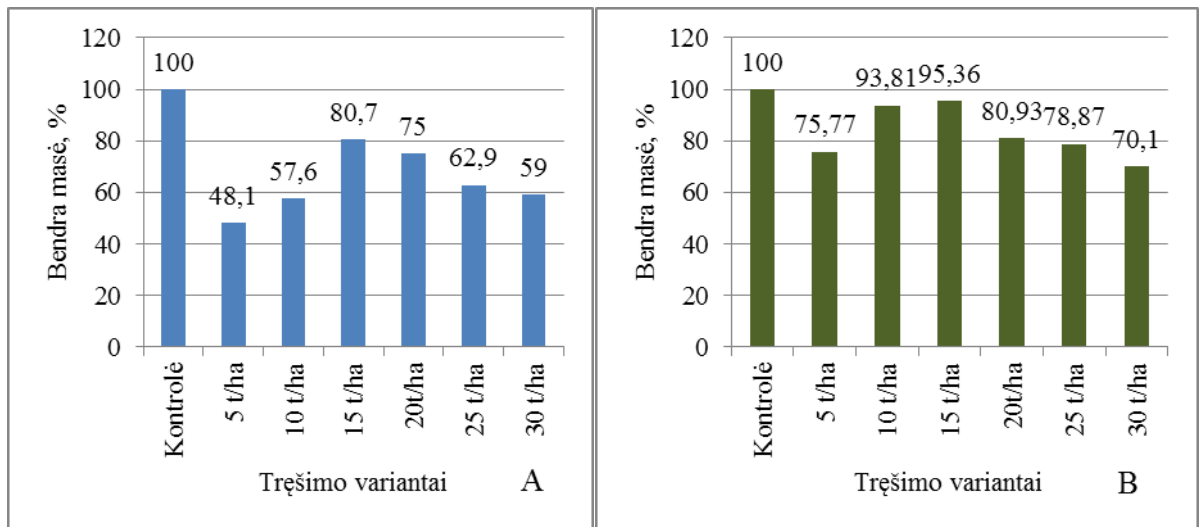


2 pav. Šaknų masės kiekis skirtinguose tręšimo variantuose: A – pirmamečiai sėjinukai, B – antramečiai sėjinukai

Remiantis pirmamečių sėjinukų gautais duomenimis, nustatyta, kad tręšimas sapropeliu visais atvejais sumažino pirmamečių sėjinukų šaknų orasausę masę, lyginant su kontrole, mažiausią neigiamą įtaką turėjo 10t/ha tręšimo sapropeliu norma (2 pav. A dalis). Tręšimas sapropeliu antramečiams sėjinukams 15t/ha veikė teigiamai ir šaknų masę padidino 4,25 %. Kiti tręšimo variantai sapropeliu darė neigiamą įtaką, tik 15 t/ha sapropelio tręšimo norma atsiliko neesminiu skirtumu 2,13 % (2 pav. B). Analizuojant pirmų ir antrų metų sėjinukų šaknų masės pokytį, pastebima, jog pirmaisiais metais augalams trūko maisto medžiagų ir jie užaugino mažesnę šaknų sistemą, tačiau mineralizavęsis sapropelis antraisiais metais pastebimas šaknų masės augimas, tai rodo, jog augalas pradėjo sparčiai įsisavinti įterptas

maisto medžiagas ir auginti šaknų masę. Taip pat pagal gautus duomenis galime manyti, kad ne visos sapropelio tręšimo normos nespėjo mineralizuotis.

Paprastosios eglės sėjinukų antžeminės masės ir šaknų masės suma parodo bendrą sėjinukų orasausę masę, kuri nusako optimalią tiriamos trąšos, sapropelio dozę tiek antžeminei, tiek šaknų masei (3 pav.).



3 pav. Bendros masės kiekis skirtinguose tręšimo variantuose: A – pirmamečiai sėjinukai, B – antramečiai sėjinukai

Nustatyta, kad pirmamečių eglės sėjinukų bendros orasausės masės kitimą neigiamai stimuliuojo visos sapropelio tręšimo normos (3 pav. A dalis). Antramečius paprastosios eglės sėjinukus sapropelis taip pat veikė neigiamai, lyginant su mineralinėmis trąšomis. Tačiau neesminiu skirtumu 4,64 % antramečių paprastosios eglės sėjinukų masę veikė neigiamai 15 t/ha sapropelio tręšimo norma. Bendrą masę labiausiai padidino kontrolinis tręšimo variantas su mineralinėmis trąšomis (3 pav. B dalis).

Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti, jog sapropelis turi mineralizuotis, kad augalas galėtų pasisavinti visas jame esančias maisto medžiagas, todėl teigiamas efektas išryškėja tik antraisiais sėjinukų augimo metais.

Išvados

1. Pirmaisiais ir antraisiais metais antžeminę sėjinukų masę labiausiai stimuliuojo mineralinės trąšos.
2. Visos sapropelio tręšimo normos pirmamečių sėjinukų šaknų masę veikė neigiamai. Antramečių sėjinukų šaknų masę daugiausia padidino 10 t/ha sapropelio norma.
3. Pirmamečių ir antramečių sėjinukų bendrą orasausę masę visais tręšimo variantais sapropeliu veikė neigiamai.

Literatūra

1. Danusevičius, J., Gradeckas, A., Kirklys, A., Malinauskas, A. 1991. Miško atkūrimas ir įveisimas. Vilnius. P. 122.
2. Liužinas, R., Jankevičius, K., Šalkauskas, M. 2005. Ežerų sapropelio kokybės gerinimas: naujas metodas. Geografijos metraštis. Nr. 38. P. 44–50.
3. Bakšienė, E., Daugvilienė, D. 2014. Ežerų sapropelis tręšimui. Mano ūkis. Nr. 4. P. 40–43.
4. Liužinas, R., Paunksnytė, I. 2008. Biotechnologijos aplinkosaugoje konferencijos straipsnių rinkinys. Mokslas – Lietuvos ateitis. P. 1–11 [žiūrėta 2014 04 01]. Prieiga per internetą:
5. Linčius, A. 1997. Sapropelis ir jo perspektyvos. Geografijos metraštis. Nr. 15. P. 103–112.
6. Bakšienė, E., Janušienė, V. 2005. Ilgalaikio karbonatinio sapropelio tyrimai priešmėlio paprastojo išplautžemio dirvožemyje. Žemdirbystė. Mokslo darbai. Nr. 1. P. 3–17.
7. Šlapakauskas, V. A. 2008. Augalų mityba. Akademija. 300 p.

THE INFLUENCE OF SAPROPEL ON NORWAY SPRUCE (*Picea abies L.*) SEEDLINGS

Eglūnas AŠKELĖNAS

Summary

Research was done on 2013-2014 at Ignalina Forest Enterprise nursery. The aim of research is to investigate impact of spropel for Norway spruce (*Picea abies*) two years seedlings. Object of the research – Norway spruce seedlings. 5, 10, 15, 20,25,30 t/ha fertilization rates of mineral were investigated and compared with control – seedlings fertilized with mineral fertilizers. Impact of spropel was evaluated by seedlings dry mass, which was calculated weighting medium seedling (medium by high and diameter). At first and second year the biggest impact was indicated of mineral fertilizations rate. All fertilization rates had a negative impact for seedlings roots mass at first year. On second year seedlings roots mass was increased the most by 10 t/ha fertilization rate. First and second year seedling dry mass spropel acted negative.

Duomenys apie autorių

Eglūnas Aškelėnas, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: eglunas7@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lekt. dr. Gerda Šilingienė.

MIŠKŲ BŪKLĖ GENEROLO SILVESTRO ŽUKAUSKO PABRADĖS POLIGONE**Audrius TRUNCĖ****Santrauka**

Tyrimai atlikti Pabradės karinio poligono miškuose, esančiuose intensyviosios karinės veiklos pavojaus zonos. Pirmiausia buvo išsiaiškinta, kokie objektai įrengti arti miškų ir miškuose, vizualiai apibūdintos galimo neigiamo poveikio zonos. Juose juostinės atrankos metodu 2015 m. įvertinta apskaitos medžių būklė sanitarinėmis kategorijomis, pažeidimų pobūdis ir vidutinis aukštis. Tyrimai atlikti 4 karinio šaudymo zonos, jų bendras plotas 123,25 ha, miškų – 38,9 ha. Stebėjimai atlikti 50–1 500 m atstumu nuo šaudyklų.

Gauti rezultatai rodo, kad nuo karinio šaudymo zonų poveikio stipriai pažeidžiami pušynai iki 350–800 m. Pagrindinės medžių pažeidimo priežastis – medžių suvarpymas kulkomis ir granatų skeveldromis. Įvertinus medžių kamienuose kulkų žymes, nustatyta, kad iki 250 m atstumu viename kamiene jų skaičius siekia 158 vnt. Vidutinis pušies jaunuolynų ($A = 40$ m) aukštis dėl mechaninių pažeidimų iki 400 m atstumu sumažėjo apie 70 procentų.

Pagrindiniai žodžiai: poligonas, šaudyklos, mechaniniai pažeidimai.

Įvadas

Karinis poligonas – tai valdymo teise suteiktas žemės sklypas, kuriame įrengiama stacionari kovinio mokymo ir pratybų infrastruktūra, statomi gynybiniai objektai, vyksta kovinio šaudymo, sunkiosios ginkluotės ir technikos naudojimo pratybos (Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų valdymo ir naudojimo nuostatai, 2000).

Lietuvoje šiuo metu yra įkurtos 6 karinių poligonų teritorijos, jų bendras plotas 2003 m. užėmė arti 10 tūkst. ha. Poligonuose buvo inventorizuota 2 957,8 ha miškų, jų miškingumas sudarė 22 – 85 procentų (Žardeckienė, 2010).

Karinė veikla daro didelę tiek fizinę, tiek mechaninę įtaką aplinkai ir konkrečiai miškams (Ignatavičius, Oškienė, 2007). Kariniams poligonams būdinga įvairiapusė veikla, dėl to pažeidžiama miškų būklė. Tai – šaudyklos granatų mėtymo laukai, tankodromai ir kiti pratybų objektai išdėstyti arti miškų bei miškuose (Paltanavičius, 1994). Intensyvūs kariniai veiksmai dažniausiai imituojami miškingose vietose, todėl nukenčia miškų būklė.

Miškų būklės pokyčiai karinių poligonų miškuose tiek užsienio valstybėse, tiek Lietuvoje tiriami tik epizodiškai. Detalesni miškų būklės tyrimai atlikti Gaižiūnų poligono atskirose objektuose (1, 3, 4).

Darbo tikslas – įvertinti miškų būklę galimose neigiamo poveikio zonos.

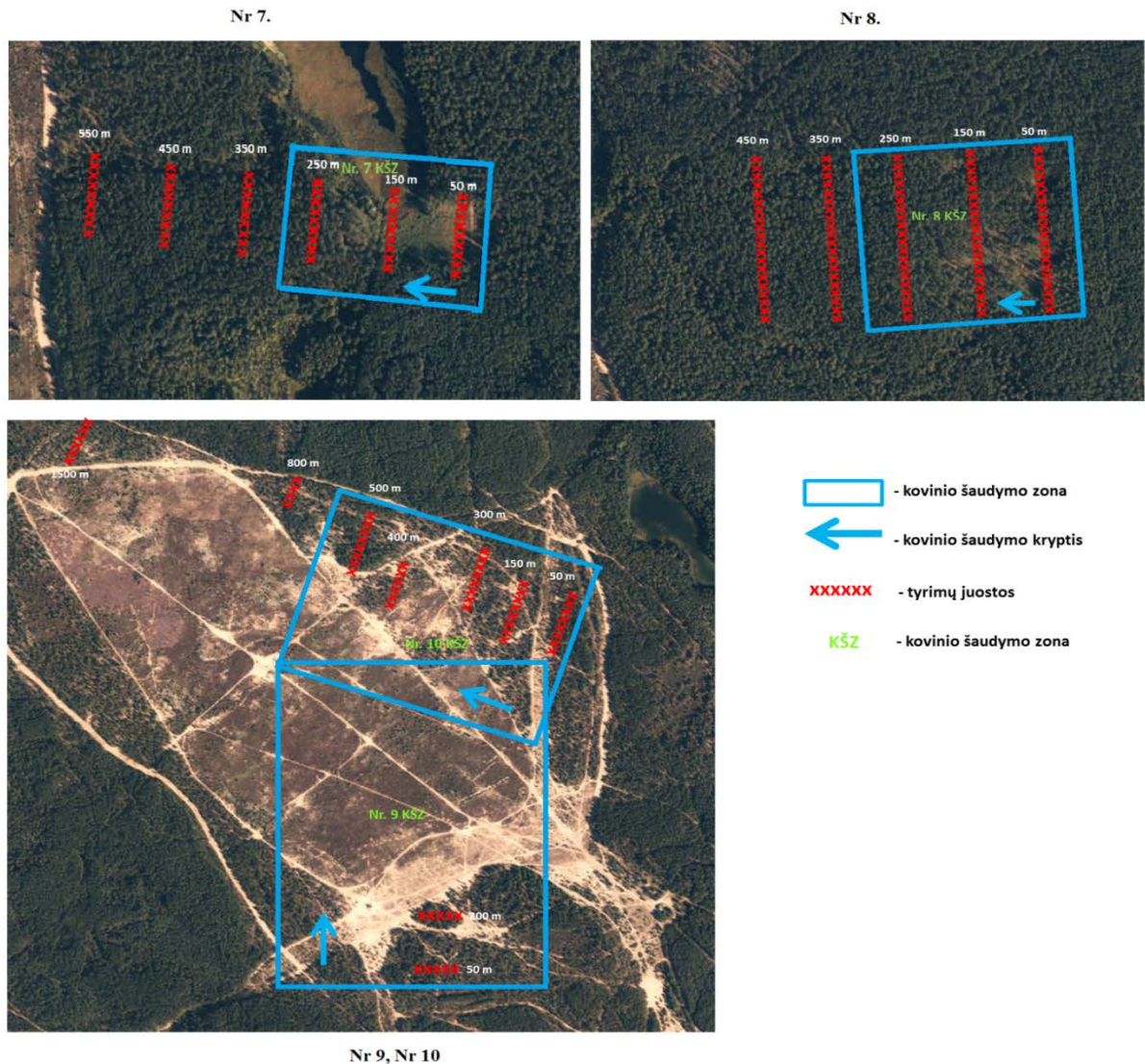
Uždaviniai

1. Nustatyti neigiamo poveikio zonas.
2. Nustatyti neigiamo poveikio zonos medžių pažeidimų pobūdį.
3. Nustatyti neigiamo poveikio zonos medžių vidutinį pažeidimo aukštį.
4. Įvertinti apskaitos medžių būklę sanitarinėmis kategorijomis.

Tyrimo objektas ir vieta

Tyrimai atlikti Pabradės karinio poligono 4 kovinio šaudymo zonos, kuriose vyksta šaudymo pratybos lengvaisiais ir prieštankiniais ginklais bei mėtomos kovinės granatos. Kariai pratybų metu šaudo, imituodami realias situacijas.

Bendras šių kovinių zonų plotas 132 ha, jose auga 38,9 ha miškų, užimančių 29,4 ha teritorijos (1 pav.).



Nr 9, Nr 10

1 pav. Kovinio šaudymo zonos

Visose kovinio šaudymo zonose vyrauja Na ir Nb augavietės, auga gryniesi (9–10 P) pušynai. Apie 7 ir 8 zonas išsidėstę bręstantys ir brandūs pušynai ($s = 0,7-0,8$), o apie 9 ir 10 zonas auga pušies jaunuolynai ($s = 0,5-0,7$).

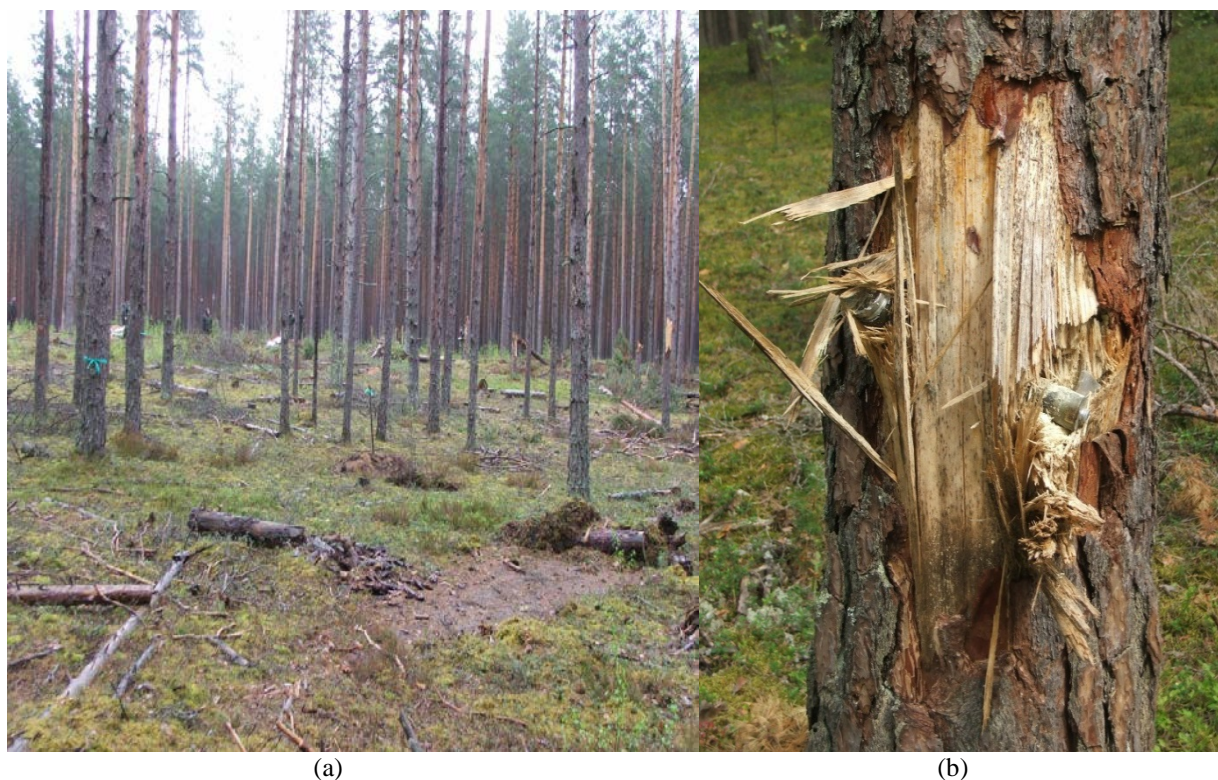
Tyrimų metodika

Medynų, patenkančių į kovinio šaudymo pavojaus ribas, būklės tyrimai atlikti 2015 m. vasarą. Pirmiausia vizualiai buvo įvertintos galimo neigiamo poveikio kryptys bei atstumai nuo objektų. Lauko darbų stebėjimams pasirinktas juostinis apskaitos metodas, įvairiu atstumu (nuo 50 m iki 1 500 m) buvo išskirtos laikinos 3 m pločio bei 50–300 m ilgio juostos, jose nustatytos visų medžių sanitarinės būklės klasės (Žiogas, 2000). Dviejuose karinėse zonose augančiuose, bręstančiuose pušynuose apibūdintas visų apskaitos medžių pažeidimų pobūdis, o 10 procentų atsitiktinai atrinktų apskaitos medžių suskaičiuotos kulkų žymės kamienuose. Dešimtoje šaudymo zonoje apskaitos juostose įvertintas pušies jaunuolynų vidutinis aukštis.

Gautų rezultatų analizė atlikta naudojant Microsoft Office Excel kompiuterinę programą.

Rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus pušynų, augančių kovinio šaudymo pavojaus zonoje būklės vertinimą, buvo nustatyta, kad jie yra pažeisti, atskiruose medynuose atlikti atrankiniai sanitariniai kirtimai. Pagrindinė medžių pokyčių būklės priežastis – kulkų ir granatų skeveldrų pažeidimai (2 pav.).



2 pav. Šaudymo zonos pažeisti medžiai (b) ir medynai (a)

Apibendrinus pušynų būklės rezultatus paaiškėjo, kad apie atskiras kovinio šaudymo zonas miškų pažeidimai išplitę skirtingu atstumu ir intensyvumu. Gauti rezultatai apie tirtų medžių pasiskirstymą būklės klasėmis bei medynų pažeidimo laipsniais pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Pušynų būklė kovinio šaudymo zonos (2015 m.)

Atstumas nuo šaudyklos metrais	Medžių skaičiaus būklės klasėje (%)					Medynų būklės indeksas	Medynų pažeidimo laipsnis
	Sąlyginai sveiki	Silpnai pažeisti	Vidutiniškai pažeisti	Stipriai pažeisti	Žuvę		
7 kovinio šaudymo zona							
50	-	-	-	72,7	27,3	4,2	Stipriai pažeisti
150	-	-	-	12,5	87,5	4,8	Žuvę
250	-	-	7,1	28,6	64,3	4,6	Žuvę
350	-	-	55,5	16,7	27,8	3,7	Stipriai pažeisti
450	-	50	28,6	14,3	7,1	2,8	Vidutiniškai pažeisti
550	61,1	38,9	-	-	-	1,4	Sąlyginai sveiki
8 kovinio šaudymo zona							
50	-	-	15,8	47,4	36,8	4,2	Stipriai pažeisti
150	-	-	21,7	26,1	52,2	4,3	Stipriai pažeisti
250	-	12,5	43,7	18,7	25	3,6	Stipriai pažeisti
350	12	20	44	16	8	2,6	vidutiniškai
450	53,3	33,3	13,3	-	-	1,6	Silpnai pažeisti
9 kovinio šaudymo zona							
50	100	-	-	-	-	1	Sąlyginai sveiki
300	71,4	28,6	-	-	-	1,2	Sąlyginai sveiki
10 kovinio šaudymo zona							
50	-	-	20	50	30	4,1	Stipriai pažeisti
150	-	-	14,3	57,1	28,6	4,1	Stipriai pažeisti
300	-	-	60	40	-	3,4	Vidutiniškai pažeisti

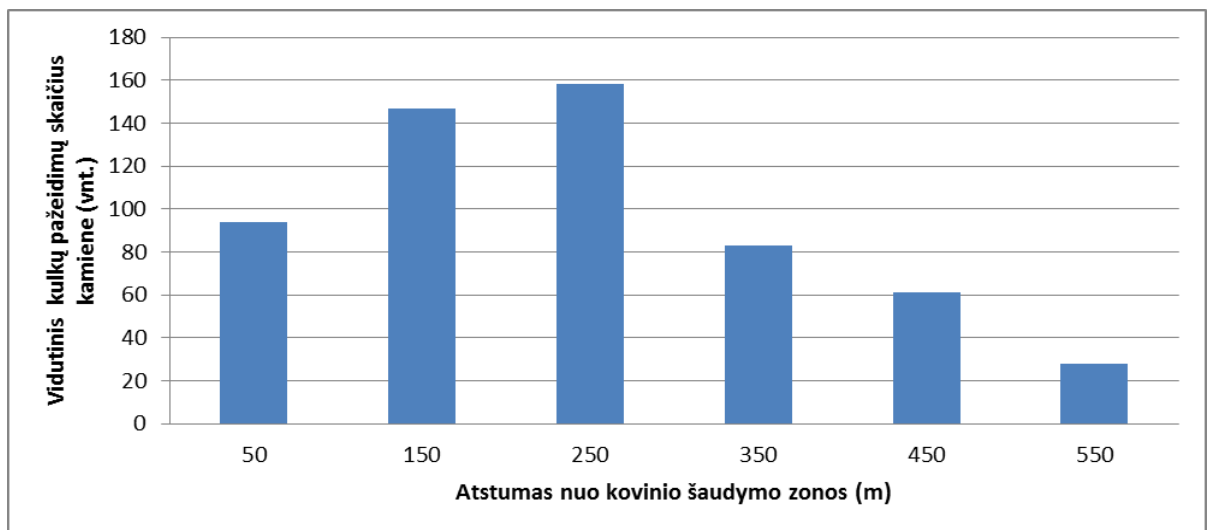
400	-	25	50	25	-	3	Vidutiniškai pažeisti
500	-	14,3	21,4	35,7	28,6	3,8	Stipriai pažeisti
800	9	27,3	18,2	27,3	18,2	3,2	Stipriai pažeisti
1500	33,3	25	8,3	25	8,3	2,5	Silpnai pažeisti

Iš gautų rezultatų matyti, kad dviejose kovinio šaudymo zonose (7 ir 8) didžiausias neigiamas poveikis pušynams tęsiasi vidutiniškai 300 m nuo pirminės šaudymo pozicijos. Devintoje zonoje vykdomos pratybos medynų būklei įtakos neturėjo. Dešimtos šaudyklos poveikis miškams ryškus net iki 800 m, kur išsidėstę stipriai pažeisti pušies jaunuolynai.

Apibendrinus galima teigti, kad atstumas nuo šaudyklos miškų būklei esminės įtakos neturėjo. Svarbiausias veiksnys tirtu atveju buvo karinės veiklos intensyvumas. Vidutiniškai medynai pažeidžiami iki 250–800 m atstumu nuo šaudyklų.

Vertinant medžių pažeidimo pobūdį, 7 ir 8 kovinio šaudymo zonose įvertinome apskaitos medžių galimas būklės pokyčių priežastis. Pagrindinės medžių pažeidimo priežastys – medžių suvarpymas kulkomis (82 proc.) ar puolamųjų skeveldrų granatomis (18 proc.).

Atsižvelgiant į tai, kad dauguma medžių pažeisti kulkomis, minėtose zonose apskaitos metu 10 procentų medžių suskaičiavome jų kamienuose paliktas kulku žymes. Gauti rezultatai pateikiami 3 pav.



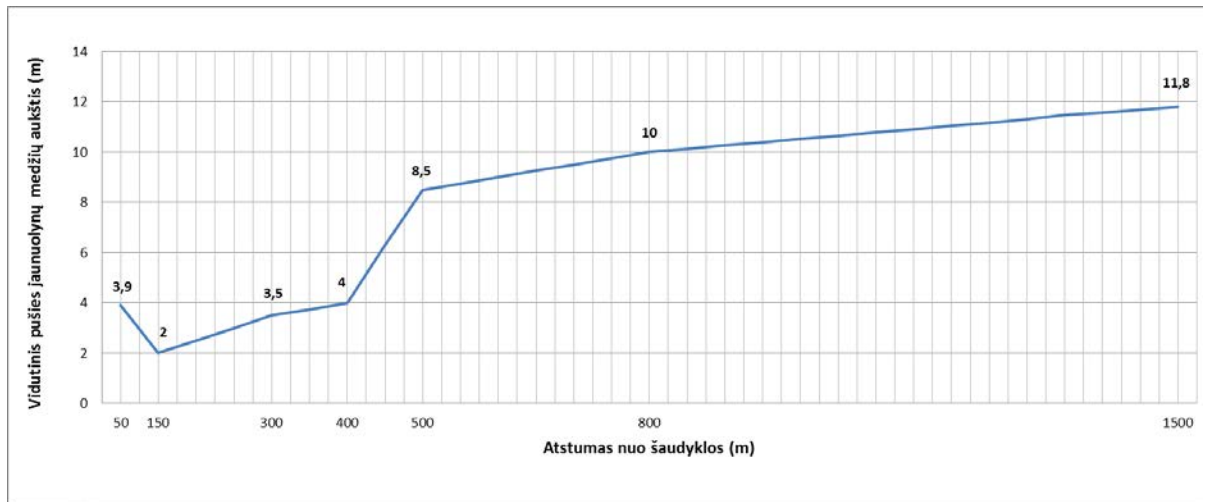
3 pav. Vidutinis vienam medžiui tenkantis kulku pažeidimų skaičius

Kaip matyti 3 pav., bręstančiuose pušynuose pažeidimų intensyvumas priklauso nuo atstumo iki pradinės šaudymo pozicijos. Kulku skaičius atskiruose medžių kamienuose didėja iki 250 m ir pasiekia maksimumą (158 vnt.). Atstumui didėjant, pažeidimų skaičius mažėja, ir už pusės kilometro kamienne randama vidutiniškai 28 kulku žymės.

Tyrimų, kuriais remiantis galėtume apibūdinti, kada nuo kulku pažeidimų medžiai gali išdžiūti, neradome. Tačiau stebėjimų, atliktų prie šaudyklų Gaižiūnų poligone, išvadoje teigiama, kad ten beržai išdžiūvo nuo kulku pažeidimų (Žardeckienė, 2010).

Apibendrinant kamienų pažeidimus kulkomis, galima teigti, kad kulkomis suvarpytus, džiūstančius ar išdžiūvusius medžius kovinio šaudymo zonose tikslinga palikti. Atsižvelgiant į tai, kad atskirose zonose medžiai mechaniškai pažeidžiami iki 300–800 m, tačiau medžiai 4–10 kartų sumažina kulku skriejimo greitį ir sutrumpina jų lėkimo nuotolį. Atviroje vietoje kulkos nuskrieja 3 km ir didesniu atstumu.

Pušynų jaunuolynuose, augančiuose 10 kovinio šaudymo zonoje, dėl mechaninių pažeidimų kulkomis užfiksuoti vidutinio aukščio pokyčiai. Gauti rezultatai pateikiami 4 pav.



4 pav. Vidutinis pušies jaunuolynų aukščio ryšys su atstumu nuo šaudyklos

Kaip matyti 4 pav., arti šaudyklos (50 m) vidutinis 40 m amžiaus pušynų aukštis nesiekia 4 m. Toks poveikis stebimas tolstant nuo šaudyklos iki 400 m. Nuo 0,5 km jaunuolynų aukštis didėja ir pasiekus 1 km. Priartėja prie įprastomis sąlygomis augančių brukninių pušynų augimo spartos ($A = 40$ m., $H_{vid} = 11,7$ m).

Apibendrinant intensyvios karinės veiklos zonoje augančių pušynų būklę, akcentuotina, kad ji priklauso nuo konkrečių pratybų intensyvumo bei pobūdžio. Šaudyklų poveikis pušynams yra neigiamas, tačiau medynai iki 10 kartų gali sumažinti kulkų skriejimo greitį ir atstumą, galimą pavojaus zoną.

Išvados

1. Pabradės karinio poligono įrengtos kovinio šaudymo zonos, priklausomai nuo karinės veiklos intensyvumo, stipriai pažeidžia pušynus iki 350–800 m.
2. Sąlyginai sveiki ir silpnai pažeisti medžiai yra tik 50–450 m atstumu nuo šaudyklų.
3. Daugiausia kulkomis suvarpomi medžiai bręstančiuose pušynuose iki 250 m atstumu nuo šaudyklos. Vidutinis viename kamiene kulkų žymių skaičius siekia 158 vnt.
4. Vidutinis pušies jaunuolynų aukštis ($A_{vid} = 40$ m) dėl mechaninių pažeidimų ryškiai iki 70 procentų sumažėja 400 m nuo šaudyklos ($H = 2 - 4$).

Literatūra

1. Ignatavičius, G., Oškiniš, V. 2007. Some aspects of interaction between military activities and environmental protection on Lithuanian military grounds. *Ekologija* 53, P. 16–21 v
2. Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų valdymo ir naudojimo nuostatai / LRV 2000-05-12 nut. Nr. 545.
3. Paltanavičius S. (sud.), 1994. Vieversiai virš poligonų: buvusių Sovietų karinių teritorijų Lietuvoje tyrimai. Vilnius. 16 p.
4. Žardeckienė, J. Miškų būklės ir aplinkos apsaugos priemonių vertinimas Gaižiūnų kariniame poligone. 2010. 55 p.
5. Žiogas, A. (sud.) Miško apsaugos vadovas. Kaunas, 2000. 351 p.

STATUS OF FOREST OF PABRADĖ TRAINING AREA OF GENERAL SILVESTRAS ŽUKAUSKAS

Audrius TRUNCĖ

Summary

Research was done in the forests of Pabradės training area, used as safety zones for live firing exercises. Firstly, military objects arranged in or close to the boundaries of forests were identified and potential impact zones were visually described. In 2015 sanitary condition of trees, character of infringement and average height of trees were evaluated using bands method. Research was done in 4 live firing zones, covering area of 123,25 ha, including 38,9 ha of forest. Observation was performed at the distance of 50 – 1 500 m from shooting ranges.

Results of the research show that pine forests are heavily infringed at the distance up to 350-800 m from shooting ranges. Main reason of tree infringement is violation of trees by bullets and fragments of grenades. After evaluation of the marks of bullets on the tree trunks, it was found that number of bullets violated the tree can reach 158 per piece at the distance up to 250 m. Average height of pine saplings at the distance of 400 m is decreased by 70 percent due to mechanical infringement.

Keyword: training area, ranges, mechanical infringements.

Duomenys apie autorių

Audrius Truncė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: atrunce@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Janina Šepetienė.
Recenzentė ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto lektorė dr. Gerda Šilingienė.

KIRTIMO ATLIEKŲ POVEIKIO DIRVOŽEMIO SAVYBĖMS PLYNOSE KIRTAVIETĖSE TYRIMAI

Artūras LOVKIS

Santrauka

Miško kirtimo atliekų biomasė vis plačiau naudojama biokurui. Užsienio tyrėjų vertinimu iki 30 % visų biokurui tinkamų potencialių kirtimo atliekų lieka plynose kirtavietėse dėl technologinių priežasčių. Yra tvirtinama, kad kirtimo atliekų išnešimas iš miško nuskurdina miško dirvožemį, nors kietavietėse, išvežus atliekas biokurui, lieka didžioji dalis lapų ar spyglių, kelmų mediena, šaknys ir kt. Šiame darbe siekta nustatyti likusių plynose Nb augavietės pušynų kirtavietėse kirtimo atliekų masę surinkus biokurui kirtimo atliekas ir įvertinti likusių kirtimo atliekų poveikį dirvožemio savybėms.

Pagrindiniai žodžiai: kirtimo atliekos, augalų maisto medžiagos, dirvožemis, azoto koncentracijos.

Įvadas

Miško kirtimo atliekos pagal savo prigimtį apima medieną, pasiliekančią po kirtimo kirtavietėje. Jai tradiciškai priskiriamos stiebo atliekos ir šakos, antžeminės kelmų dalys, viršūnės, spygliai, lapai bei kitos sumedėjusios augalų dalys. Techniniu požiūriu terminui „medienos biomasė“ priskiriami visi medžiai ir sumedėję augalai miškuose, įskaitant šaknis ir kelmus, bei kituose sumedėjusia augmenija apaugusiuose plotuose.

Netgi esant dideliame poreikiui panaudoti šią miško biomasę, ją paimti iš miško sukelia daug ekonominių problemų. Dažnai medienos biomasės (kirtimo atliekų) surinkimas yra brangus dėl didelio jos tūrio, paskleisto kirtavietėse, o tradicinės medienos ruošos sistemos yra pritaikytos didesnių matmenų medienos apdirbimui. Nėra pakankamai išaiškintas ir ekologinis biokuro išnešimo poveikis miško ekosistemoms.

Bendrame pirminės energijos balanse medienos kuras sudaro 23,9 % (2014 m. Eurostat duomenimis). Tačiau pagal medienos kuro dalį bendrame pirminės energijos balanse mes dar atsilikame nuo kaimyninių valstybių. Biomasės (80–90 % jos – medienos kuras) dalis bendrame pirminės energijos balanse Estijoje sudaro 26,5 %, Latvijoje – 38,7 %, Lenkijoje – 11,4 %, o vidutiniškai ES – 16,0 %.

Yra tvirtinama, kad kirtimo atliekų išnešimas iš miško nuskurdina miško dirvožemį, nors kietavietėse, išvežus atliekas biokurui, lieka didžioji dalis lapų ar spyglių, kelmų mediena, šaknys ir kt. Per metus miško nuokritos vidutiniškai sudaro apie 3–5 tonas į hektarą, didesnę jų dalį (apie 70 %) sudaro medžių spygliai ar lapai (LAMMC MI, 2012). Išvežamos biokurui kirtimo atliekos, daugiausia nelikvidinės šakos ir viršūnės, trakas, sudaro palyginti nedidelę dalį visos miško biomasės. Techniškai taip pat neįmanoma surinkti visų kirtimo atliekų. Dalis šakų ir viršūnių kirtimo ar genėjimo operacijų metu sutrupa arba nepaimamos dėl kitų priežasčių (suminamos kirtimo mašinų). Užsienio tyrėjų vertinimu iki 30 % visų biokurui tinkamų potencialių kirtimo atliekų lieka plynose kirtavietėse dėl technologinių priežasčių (Palviainen, 2005). Lietuvoje plynose kirtavietėse po biokuro surinkimo likusių kirtimo atliekų masė iki šiol beveik nebuvo tirta.

Remiantis I. Varnagirytės tyrimais, 10–65 metų amžiaus brukniniuose pušynuose spygliuose yra apie 13,1 % azoto, 1,42 % fosforo ir 3,87 % kalio. Žaliose šakose šios koncentracijos siekia atitinkamai 4,37 %, 0,58 % ir 2,13 %. Sausose šakose šių medžiagų gerokai mažiau – atitinkamai 2,33 %, 0,13 % ir 0,40 %.

Darbo tikslas – nustatyti likusių plynose pušynų kirtavietėse kirtimo atliekų masę surinkus biokurui kirtimo atliekas bei įvertinti likusių kirtimo atliekų poveikį dirvožemio savybėms.

Uždaviniai

1. Eksperimentiškai nustatyti likusių plynose pušynų kirtavietėse kirtimo atliekų masę, surinkus biokurui kirtimo atliekas.
2. Įvertinti likusioje kirtimo atliekų biomasėje pagrindinių augalų maisto medžiagų sankaupas.
3. Ištirti viršutinių mineralinio dirvožemio sluoksnių cheminės sudėties pokyčius 1 ir 2 metų plynose kirtavietėse.

Tyrimo objektas ir vieta

Likusių kirtimo atliekų po plynų kirtimų tyrimai atlikti Nemenčinės miškų urėdijos Pabradės ir Žeimenos girininkijose šviežiose kirtavietėse. Dirvožemio cheminės sudėties tyrimai vykdyti Varėnos miškų urėdijos Perlojos (2

metų kirtavietės) ir Zervynų (1 metų kirtavietės) girininkijų plynose kirtavietėse ir su jomis besiribojančiuose brandžiuose pušynuose (kontroliniai medynai).

Tyrimų metodika

Dirvožemio ėminiai rinkti 2016 metų rudenį, o kirtavietėse likusios medienos apskaita – 2017 metų žiemos metu.

Kirtimo atliekų masės, likusios plynose kirtavietėse surinkus biokurą, tyrimai buvo vykdyti 9 plynose Nb augavietės pušynų kirtavietėse. Kiekvienoje kirtavietėje buvo sistemiškai išskirta po 12 apskaitos aikštelių po du 2 m² plotelius likusios biomasės apskaitai (biomasė rinkta iš 24 m² kiekvienoje kirtavietėje). Kirtavietėse iš plotelių buvo surinkta ir pasverta 10 g tikslumu visa likusi kirtimo atliekų dalis. Vėliau buvo imamas mėginys biomasės drėgniui nustatyti, vizualiai atrenkant proporcingą kiekvienos frakcijos (pagal šakų ir šakelių storį, santykinę nuopjovų masę, atplaišas, medžio rūšį ir kt.) biomasės kiekį. Vidurinė mėginio iš vienos kirtavietės masė buvo apie 1 kg. Mėginiai iki orasausės masės buvo džiovinami kambario temperatūroje, vėliau – termostate (105 °C temperatūroje) iki pastovios masės. Panaudojant nustatytus medienos drėgnio koeficientus buvo nustatyta kirtavietėse po biokuro surinkimo likusių kirtimo atliekų masė.

Įvertinant likusioje kirtimo atliekų biomasėje pagrindinių augalų maisto medžiagų sancaupus, buvo pasiremta Miškų institute atliktais I. Varnagirytės tyrimais (Varnagirytė, 2006). 10–65 metų amžiaus Nb augavietės pušynuose žaliose šakose yra apie 4,37 % azoto, 0,58 % fosforo ir 2,13 % kalio. Didžiąją dalį kirtavietėse likusių kirtimo atliekų sudaro žalios šakos, todėl šios koncentracijos buvo panaudotos kirtavietėse liekančių maisto medžiagų skaičiavimams.

Nustatant viršutinių mineralinio dirvožemio (smėlžemio) sluoksnių cheminės sudėties pokyčius 1 ir 2 metų plynose kirtavietėse tyrimai vykdyti Varėnos miškų urėdijos Perlojos ir Zervynų girininkijose. Tyrimams pasirinkta po 3 pirmųjų ir antrųjų metų plynas kirtavietes. Dirvožemio ir miško paklotės ėminiai imti kirtavietėse ir prie jų esančiuose brandžiuose medynuose (kontrolinis medynas) iš 10 vietų 0–10 ir 10–20 cm mineralinio dirvožemio gylio specialiu zondų. Vėliau buvo formuojami jungtiniai ėminiai. Dirvožemio cheminė analizė atlikta LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje. Dirvožemio cheminei sudėčiai tirti naudoti šie metodai: organinė anglis (org. C) – Heraeus aparatu, suminis azotas (N) – Kjeldhal metodu, amonio (NH₄-N) ir nitratinis (NO₃-N) azotas spektrometriniu metodu, judrieji kalis (K₂O) ir fosforas (P₂O₅) nustatyti Egner-Riehm-Domingo (A-L) metodu, mainų kalcis (Ca²⁺) atominės absorbcijos spektrometrijoje metodu.

Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo rezultatai, pateikti 1 lentelėje, rodo, kad vidutiniškai plynose kirtavietėse po kirtimo atliekų surinkimo biokurui dar lieka 10368±592 kg/ha biomasės, tai sudaro apie 19 m³/ha.

1 lentelė. Kirtimo atliekų, likusių (LKA) plynose kirtavietėse Pabradės ir Žeimenos girininkijose po biokuro surinkimo, masė ir tūris

Barelio Nr.	Kvartalas, sklypas	Kirtavietės plotas ha	Potencialios LKA m ³ /ha*	Likvidinių tūris m ³ /ha	LKA sausoji masė kg/ha	LKA sausoji masė m ³ /ha	LKA sausoji masė proc.
1	56-1	2,0	16	324,0	8510	15,4	21,6
2	29-5,9,10	4,6	19,3	339,6	11617	21,0	28,1
3	158-17a	1,7	14,1	447,6	11259	20,3	20,6
4	158-5a,6a	6,3	33,8	414,0	12559	22,7	24,9
5	158-15	0,5	32	420,0	11610	21,0	22,7
6	62-4a	0,9	25,6	370	8505	15,4	18,9
7	49-7,13,14	3,1	22,9	391,03	8764	15,8	18,4
8	52-3,5,6	2,5	23,6	314	12122	21,9	31,7
9	162-4b	0,9	28,9	320	8364	15,1	21,4
Vidurkis			81,7	371,1	10367,8	18,7	22,9
Vid. pakl.			3,6	16,5	592,6	1,1	1,5

- Apskaičiuota pagal Petrauskas ir kt., 2010.

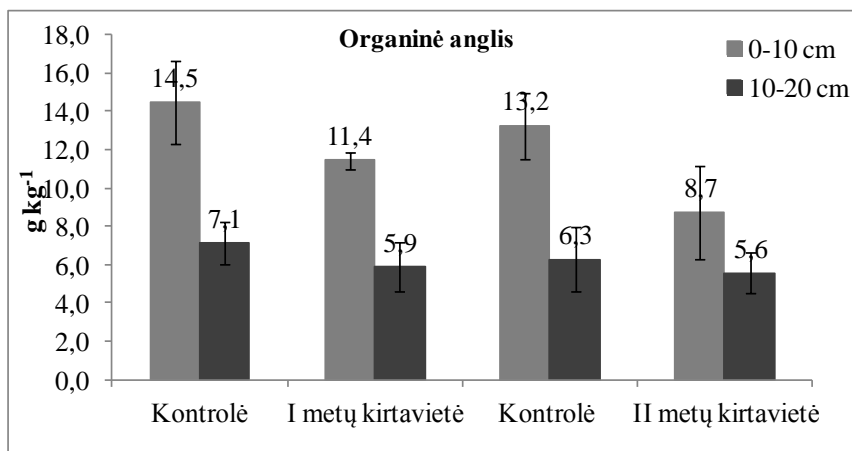
Atskiruose tyrimo bareliuose nustatyta nuo 0,8 iki 1,3 t/ha likusios kirtimo atliekų masės. Tai iš pirmo žvilgsnio atrodo dideli skaičiai, tačiau vertinant pagal medienos tūrio lenteles (Petrauskas ir kt., 2010) kirtimo atliekos brandžiame pušyne sudaro apie 22 % nuo medyno tūrio, t. y. apie 75 m³/ha. Taigi, technologiškai paliekamos kirtimo atliekos sudaro apie 23 % nuo potencialių. G. Kriščiūno (2013) gauti rezultatai, vykdant tyrimus pagal tokią pat metodiką, rodo, kad N ir L hidrotopų plynose kirtavietėse lieka apie 25 % kirtimo atliekų nuo potencialių. Pagal medienos tūrio lenteles kirtimo atliekoms taip pat priskiriamos antžeminės kelmų dalys, susmulkinta pjūvių mediena, tačiau čia neapskaitoma trako bei iškirto pomiškio mediena, realūs tam tikro kiekio likvidinės medienos (šakų,

viršūnių, kurių viršutinė sortimento dalis nesiekia 6 cm ir kt.) biomasės elementai. M. Škėmos duomenimis, vien trako sausoji biomasė Nb augavietės miškuose Lietuvoje siekia beveik 350 kg/ha, o Nc medynuose – net 2,1 t/ha (Škėma, 2011). Atskirai įvertinta kirtavietėse likusi stambi mediena sudaro vidutiniškai 5,4 m³/ha.

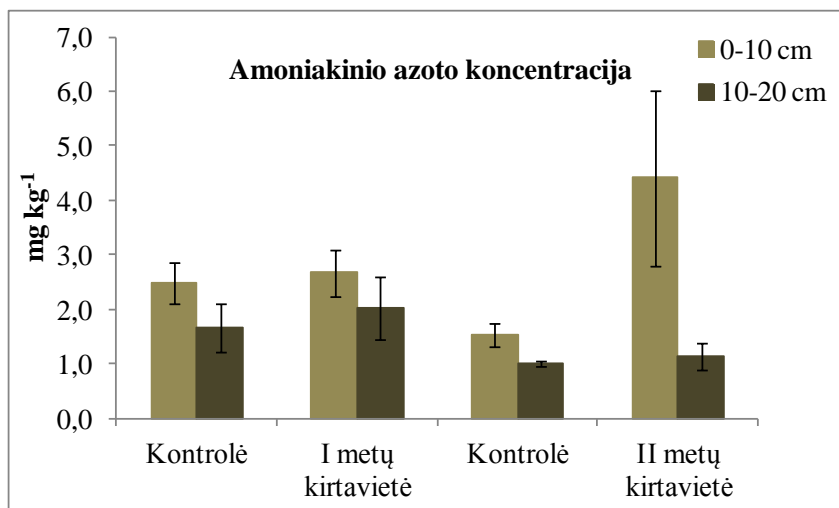
Vertinant kirtavietėse paliekamų kirtimo atliekų, surinkus jas biokurui, indėlių dirvožemio derlingumui, nustatėme, kiek jose lieka svarbiausių maisto medžiagų (azoto, fosforo ir kalio). Skaičiavimams panaudotos azoto, fosforo ir kalio koncentracijos žalių šakų medienoje (Varnagirytė, 2006), nes kirtavietėje jos sudarė didesnę dalį likusių kirtimo atliekų. Skaičiavimui naudojome tokius koeficientus: azotui – 4,37 g/kg sausosios masės, fosforui – 0,58 g/kg sausosios masės, o kaliui – 2,13 g/kg sausosios masės.

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad plynose kirtavietėse po biokuro surinkimo kirtimo atliekose lieka vidutiniškai 50 kg/ha azoto, 6 kg/ha fosforo bei daugiau nei 22 kg/ha kalio. Taigi, kirtimo atliekose lieka nemaži kiekiai pagrindinių mineralinių medžiagų, kurios gali papildyti miško dirvožemius kaip trąšos ir padidinti miško kirtaviečių derlingumą, turėti esminės įtakos žolinės augalijos pagausėjimui pirmaisiais po kirtimų metais.

Smėlžemių cheminės savybės tirtos trijose pirmųjų ir trijose antrųjų metų Nb augavietės plynose kirtavietėse ir greta augančiuose pušynuose. Nustatyta, kad netgi per 2–3 mėnesius po kirtimo (I metų kirtavietės), kai buvo paimti dirvožemio mėginiai, kirtavietėse sumažėjo organinės anglies 0–10 ir 10–20 cm mineralinio dirvožemio gyliuose (1 pav.), bet negausiai padidėjo nitratinio ir ir amoniakinio azoto (2–3 pav.) koncentracijos. Antrųjų metų kirtavietėse (ėminiai imti praėjus metams po kirtimų) šie pokyčiai, ypač azoto junginių, dar labiau išryškėja (1–3 pav.).

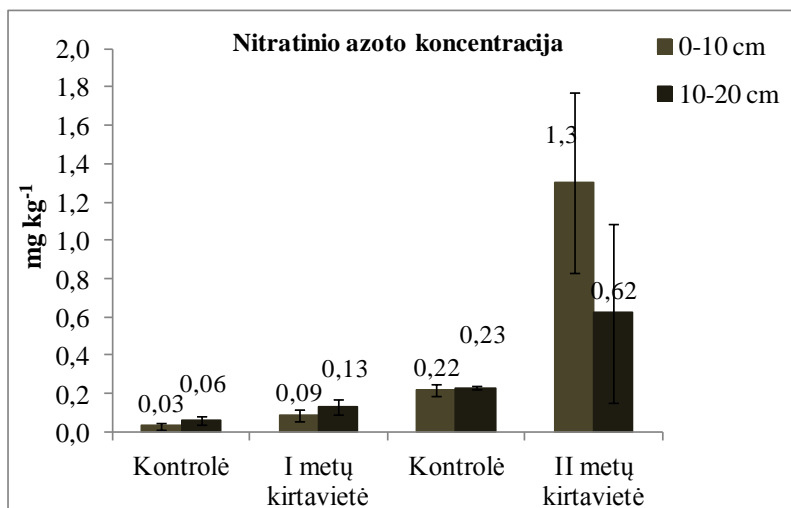


1 pav. Organinės anglies koncentracijos I ir II metų plynose smėlžemių kirtavietėse bei brandžiame medyne (kontrolė)



2 pav. Amoniakinio azoto koncentracijos I ir II metų plynose smėlžemių kirtavietėse bei brandžiame medyne (kontrolė)

Siekdami įvertinti svarbiausių augalų maisto medžiagų koncentracijų mineraliniame dirvožemyje (0–10 ir 10–20 cm gyliuose) pokyčius I ir II metų plynose Nb augavietės kirtavietėse, išvengiant absoliučių koncentracijų, kurios svyruoja atskirose kirtavietėse (1–2 pav.), įtakos, panaudojome koncentracijų kirtavietėje ir medyne santykį. Tyrimų rezultatai rodo, kad antrųjų metų kirtavietėse viršutiniame mineralinio dirvožemio sluoksnyje mažėja organinės anglies bei suminio azoto (2 lentelė).



3 pav. Nitratinio azoto koncentracijos I ir II metų plynose smėlžemių kirtavietėse bei brandžiame medyne (kontrolė).

2 lentelė. Svarbiausių augalų maisto medžiagų koncentracijų mineraliniame dirvožemyje santykiai (kirtavietė ir medynas) I ir II metų plynose Nb augavietės kirtavietėse 0–10 ir 10–20 cm gyliuose

Augalų maisto medžiaga	I metų kirtavietės		II metų kirtavietės	
	0–10 cm	10–20 cm	0–10 cm	10–20 cm
Organinė anglis	0,80	0,83	0,66↓	0,89
Suminis azotas	0,67	0,8	0,61↓	0,82
Fosforas (P ₂ O ₅)	0,81	0,93	0,87	1,08↑
Kalis (K ₂ O)	0,85	0,94	0,85	1,24↑
Kalcis	0,68	0,71	0,88↑	0,94↑
Nitratinis azotas	3,00	2,17	5,91↑	2,70↑
Amonio azotas	0,67	1,22	2,91↑	1,13↑

Tai rodo, kad intensyvėja šių komponentų išsiplovimas į gilesnius dirvožemio sluoksnius, o judrieji elementai (P, K ir Ca), skaidantis kirtimo atliekoms, kaupiasi dirvožemyje. Skaidantis kirtimo atliekoms ir miško paklotei plynose kirtavietėse intensyvėja organinio azoto mineralizacija (amonifikacija) bei nitrifikacija, ypač viršutiniame (0–10 cm) dirvožemio sluoksnyje.

Išvados

1. Vidutiniškai plynose kirtavietėse po kirtimo atliekų surinkimo biokurui dar lieka 10368±592 kg/ha biomasės, tai sudaro apie 19 m³/ha, arba 23 % nuo potencialių.??Ko potencialių?
2. Po biokuro surinkimo kirtimo atliekose lieka vidutiniškai 50 kg/ha azoto, 6 kg/ha fosforo ir daugiau nei 22 kg/ha kalio.
3. Skaidantis kirtimo atliekoms ir miško paklotei plynose kirtavietėse intensyvėja organinio azoto mineralizacija (amonifikacija) bei nitrifikacija, ypač viršutiniame (0–10 cm) dirvožemio sluoksnyje.

Literatūra

1. Kriščiūnas, G. Plynose kirtavietėse likusios smulkios medienos kiekių įvertinimas „N“ ir „L“ hidrotopų augavietėse. KMAIK, 2013. 28 p.
2. LAMMC MI. 2016. II lygio miškų monitoringas. Ataskaita. 76 p.
3. Palviainen, M., Finer, L., Mannerkoski, H., Piirainen, S., Starr, M. 2005. Responses of ground vegetation species to clear-cutting in a boreal forest: aboveground biomass and nutrient contents during the first 7 years. *Ecological Research* 20, 652-660.
4. Varnagirytė, I. 2006. Kompensuojamojo tręšimo medienos pelenais pirminis poveikis: azotas, fosforas, kalis ir sunkieji metalai brukninių pušynų dirvožemyje bei augaluose. Daktaro disertacija. 98 p.
5. Petrauskas, E., Kuliešis, A., Tebėra, A. 2010. Medienos tūrio lentelės – 4-oji pataisyta ir papildyta laida.- Kaunas, Naujasis lankas. – 190 p.
6. Škėma, M. 2010. Lietuvos miškų trako biomasės kiekybiniai ir kokybiniai rodikliai. Daktaro disertacija. 2011. 74 p.

KIRTIMO ATLIEKŲ POVEIKIO DIRVOŽEMIO SAVYBĖMS PLYNOSE KIRTAVIETĖSE TYRIMAI

Artūras LOVKIS

Summary

The forest logging residues more often is used for biofuel. Foreign researchers estimated that up to 30% of all logging residues suitable for biofuel are left in the clear cuts because of technological reasons. There is an opinion that logging residues removal from forest decreases soil fertility. However, the main mass of leaves, needles, stumps, roots and etc. are left in the clear cuts. The aim of this study was to determine the remaining mass of logging residues in the clear cuts of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands after biofuel removal on Nb forest site.

Keywords: clear cut, logging residues, wood sample mass, nutrients

Duomenys apie autorių

Artur Lovkis, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas.
Studijų programa – Miškininkystė.
El. paštas: arturas7043@inbox.lt

Baigiamojo darbo vadovas LAMMC MI vyriausiasis mokslo darbuotojas dr. Vidas Stakėnas.
Recenzentė Jurgita Sasnauskienė.

SEZONIŠKUMO ĮTAKA MEDŽIŲ LAPŲ IR SPYGLIŲ PH URBANIZUOTOJE TERITORIJOJE

Greta TURKUTĖ

Santrauka

Tyrimas buvo atliekamas 2016 metų vasaros, rudens ir žiemos metu. Medžių lapai ir spygliai buvo renkami ASU Akademijos ekspozicijos želdyno teritorijoje. Tyrimui pasirinkta 23 skirtingų monokultūrinių medynų medžių lapai ir spygliai. Medyno amžius yra 50–57 metai, tačiau pušis juodoji, bukas paprastasis ir tuja didžioji yra persodinti. Jų amžius maždaug 5–10 m. Medyne visą laiką žaliuoja 8 medžių rūšys ir 15 lapus ar spyglius metančių medžių.

Tyrimų metu nustatyta, kad lapų pH, atsižvelgiant į sezoniškumą, kito nuo vidutiniškai rūgštus iki silpnai rūgštus. Sezoniškumas turi įtakos lapų pH. Lapuočių lapų pH trijų sezonų metu buvo silpnai rūgštus. Vasaros pH – 5,02, rudens pH – 5,37, žiemos pH – 5,22.

Pagrindiniai žodžiai: lapų pH, spyglių pH, nuokritos, sezoniškumas, pH.

Įvadas

Urbanizuotų teritorijų žalieji plotai yra svarbi miesto dalis. Norint išsaugoti urbanizuotoje aplinkoje gamtos vertybes, reikia žinoti, kokie veiksniai vyksta medyno viduje. Urbanizuotoje teritorijoje užterštas oras, antropogeniniai veiksniai sudaro sąlygas patogenams atsirasti ir plisti (Stravinskienė, 1999). Sparčiai plintantys fitopatogenai sukelia lapo silpnėjimą ir sutrikimus (Bernadovičiová ir kt., 2008). Tai gali veikti lapų ar spyglių pH, taip pat pH gali įtakos turėti rūgštūs lietūs ir dėl jų vykstantys aplinkos rūgštėjimo procesai. Lietui lyjant per medžių lajas dalis kritulių pasisavinami per lapus, po lajomis surenkama apie 30 proc. mažiau kritulių nei atviroje vietoje. Dėl didelio paviršiaus ir paviršiaus šiurkštumo ant medžių lapų nusėda didesnis sausų iškritų kiekis nei atviroje vietoje (Ivens ir kt., 1990).

Nėra atliktų daug tyrimų, tačiau žinoma, kad medžiams rūgštėjantis dirvožemis daro įtaką, gali silpninti atsparumą ligoms ir kenkėjams, turėti įtakos maisto medžiagų pasisavinimui. Tikėtina, kad keičiantis dirvožemio pH, kai kuriose vietose, gali pasikeisti augalų rūšys (Armalaitytė ir kt. 1999; Stravinskienė, Erlickytė 2003; Ots ir kt. 2010).

Mineralinės medžiagos nuokritomis grįžta į paviršinius dirvožemius ir taip daro įtaką dirvožemio pH. Dirvožemio pH nusako vandenilio (H^+) ir hidroksido (OH^-) jonų koncentracijos tūpale. Esant mažesnei vandenilio jonų koncentracijai už hidroksido jonų koncentraciją, dirvožemis bus šarminis, didesnei – rūgštus. Nors dirvožemis gali būti įvairus, aukštapelkėse durpinis dirvožemis rūgštus, o juodžemiai – artimi neutraliam. Motuzas ir kt. (2009) teigia, kad dirvožemio pH dažniausiai būna nuo 2,5 iki 8–9.

Skirtingos medžių rūšys skirtingai veikia dirvožemio pH. Pavyzdžiui, paprastasis ąžuolas mėgsta dirvožemį, kurio pH 5,5–6,1, paprastoji pušis – pH 4,5–5,6, paprastoji eglė – pH 5,0–6,0, karpotasis beržas – pH 4,8–5,0, mažalapė liepa – pH 4,7–5,7 (Нестерович, Дерюгина 1972).

Lietuvoje kompleksiskai netyrinėta medyno lapų ir spyglių pH urbanizuotose teritorijose. Šiam tyrimui buvo naudota net 23 skirtingų monokultūrinių medynų medžių lapai ir spygliai, kurie auga vienoje dendroparko teritorijoje. Straipsnio naujumas parodo, koks šis tyrimas aktualus.

Darbo tikslas – ištirti sezoniškumo įtaką ASU medynų parke augančių medžių lapų ir spyglių pH.

Uždaviniai:

1. Nustatyti medžių lapų ir spyglių pH vasaros sezono metu.
2. Nustatyti medžių lapų ir spyglių pH rudens sezono metu.
3. Nustatyti medžių lapų ir spyglių pH žiemos sezono metu.

4. Palyginti lapų ir spyglių pH sezoniškumą.

Tyrimo metodika

Tyrimas buvo atliekamas 2016 metų vasaros, rudens ir žiemos metu. Medžių lapai ir spygliai buvo renkami ASU medynų parke. Mėginiai imami medyno viduryje, nuo kelių skirtingų medžių. Žiemos metu, sniegui dar nespėjus užsnigti, buvo renkamos nuokritos.

Pirmasis rinkimas, vasaros metu (liepos 22 d.), pilnai susiformavus lapams ir spygliams. Renkant lapus ir spyglius oro temperatūra buvo 25 laipsniai šilumos, po lietaus. Antrasis rinkimas, rudens laikotarpiu, prieš lapams nukrentant. Mėginių rinkimo metu buvo 15 laipsnių šilumos, oras sausas, nelijo. Trečiasis rinkimas, lapams nukritus, lapkričio 1 dieną. Renkant nuokritas, oras buvo drėgnas, 1 laipsnis šilumos.

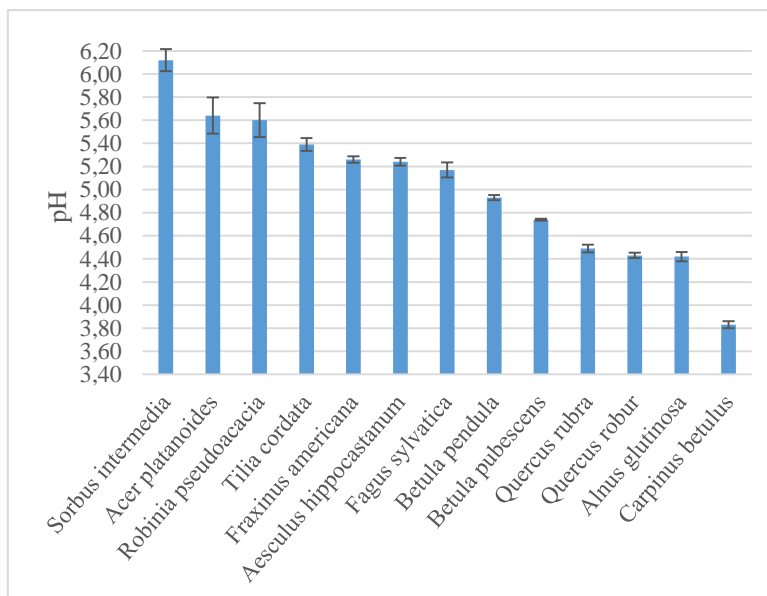
Lapai ir spygliai išdžiovinti kambario temperatūroje iki orasausės masės ir susmulkinti iki smulkaus mišinio. Susmulkinti lapai ir spygliai suberti į sandarius uždaromus indelius ir užpilti 100 ml distiliuoto vandens ir CaCl_2 tirpalu. Sandariai uždaryti indeliai įdėti į mėginių kratyklę ir plakti 1,30 val. Išplakus filtruoti per filtrinį popierių. Gautos ištraukos pH buvo nustatytas Klimato kaitos poveikio miško ekosistemos tyrimų laboratorijoje naudojant pH-metrą „PNT 3000“, pH nustatytas pagal ISO 10390.

Norint gauti kuo mažesnę paklaidą, buvo atliekami trys pakartojimai ir iš jų išvedami vidurkiai.

Tyrimo rezultatai

Medynų parkas sudarytas iš 23 medžių rūšių, iš jų 13 lapuočių ir 10 spygliuočių medynų. Medyne auga 8 visžalės medžių rūšys ir 15 vasaržalės.

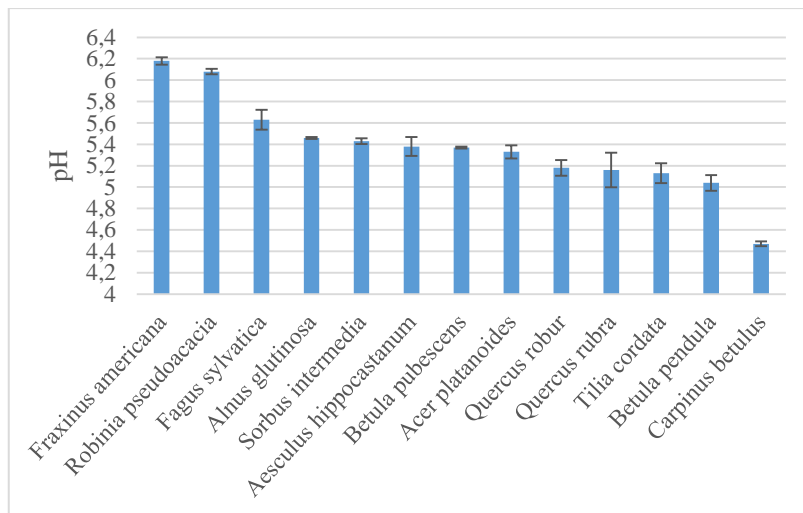
Pirmasis rinkimas. Lapų ir spyglių pH vasaros metu (pilnai susiformavus lapams) (1 pav.). Tyrimo metu nustatytas medžių lapų pH parodė, kad medžių lapai yra daugiau ar mažiau rūgštūs, juos galima suskirstyti į tris grupes. Silpnai rūgštūs – švedinis šermukšnis (*Sorbus intermedia*), paprastasis klevas (*Acer platanoides*), baltažiedė robinija (*Robinia pseudoacacia*) ir paprastasis kaštonas (*Aesculus hippocastanum*), pH reakcija nuo 5,24 iki 6,12. Vidutiniškai rūgštūs (pH nuo 4,93 iki 5,39) – karpuotasis beržas (*Betula pendula*), mažoji liepa (*Tilia cordata*), amerikinis oosis (*Fraxinus americana*), paprastasis bukas (*Fagus sylvatica*). Rūgštūs (pH nuo 3,83 iki 4,74) – paprastasis ąžuolas (*Quercus robur*), plaukuotasis beržas (*Betula pubescens*), juodalksnis (*Alnus glutinosa*), paprastasis skroblas (*Carpinus betulus*).



1 pav. Lapų pH vasaros metu (vid. ir SD)

Antrasis rinkimas. Medžių lapų ir spyglių pH rudens metu prieš medžių lapams nukrentant

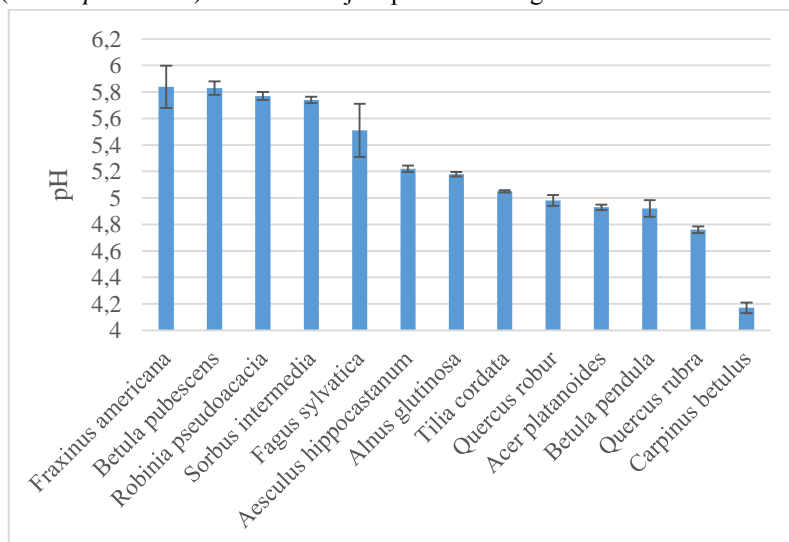
Tyrimo duomenimis, lapų pH tapo labiau šarminis, palyginus su pirmojo rinkimo rezultatais (2 pav.). Akivaizdžiai pasikeitė amerikinio uosio (*Fraxinus americana*), paprastojo buko (*Fagus sylvatica*), baltažiedės robinijos (*Robinia pseudoacacia*), juodalksnio (*Alnus glutinosa*), paprastojo ąžuolo (*Quercus robur*), raudonojo ąžuolo (*Quercus rubra*), plaukuotojo beržo (*Betula pubescens*), karpuotojo beržo (*Betula pendula*) pH reakcija – tapo labiau šarminė, palyginus su pirmojo rinkimo rezultatais. Švedinio šermukšnio (*Sorbus intermedia*) pH reakcija tapo rūgštesnė nei buvo. Kitų medynų rezultatai taip pat tapo šarmiškesni, tačiau nedaug.



2 pav. Lapų pH rudens metu (vid. ir SD)

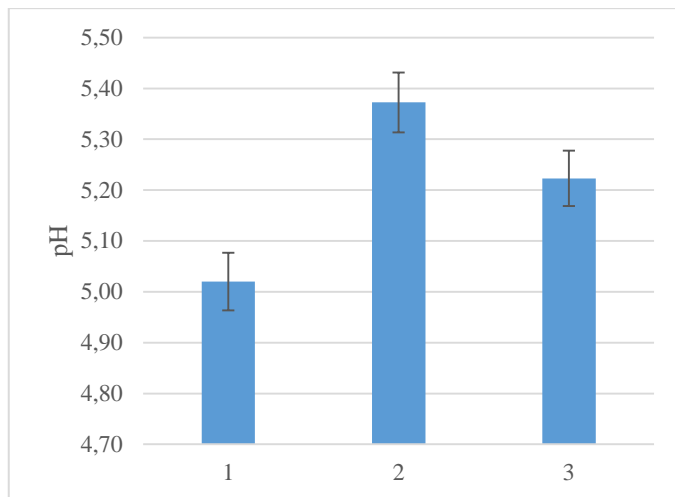
Trečiasis rinkimas. Medžių lapų ir spyglių nuokritų pH.

Lapų nuokritų pH rodikliai labai neišsiskyrė (1.3 pav.). Rūgštesnės tik raudonojo ąžuolo (*Quercus rubra*), lyginant su antruoju rinkimu (5,16), nuokritos – tapo vidutiniškai rūgšties (4,76). ąžuolo lapų nuokritų rezultatai atitinka Jean N. (2000) atlikto tyrimo rezultatus (4,5–4,7). Švedinio šermukšnio (*Sorbus intermedia*) ir plaukuotojo beržo (*Betula pubescens*) kilo ir reakcija tapo mažiau rūgšti.



3 pav. Lapų pH žiemos metu (vid. ir SD)

Trijų sezonų tyrimo rezultatai rodo, kaip keitėsi lapų ir spyglių pH (4 pav.). Lapuočių lapų pH svyravo labai nedaug, rudens rezultatai šiek tiek šarmiškesni. Spygliuočių medynų rezultatai kito kiekvieną sezoną. Vasaros sezono metu spyglių pH vidurkis buvo 5,02, rudens – 5,37, žiemos vidurkis siekė 5,22.



4 pav. Lapų pH sezonų metu (vid. ir SD).

Išvados

1. Lapų pH vasaros metu yra silpnai rūgštus. Rezultatai buvo nuo stipriai rūgštaus – pH 3,83 iki labai silpnai rūgštaus – pH 6,12.
2. Rudens tyrimų duomenimis, lapų pH tapo šarmiškesnis, palyginus su pirmojo rinkimo rezultatais (nuo 4,47 iki 6,18 pH).
3. Lapų nuokritų pH rodikliai labai neišsiskyrė. Rezultatų pH reakcija tapo rūgštesnė (nuo 4,17 iki 5,84 pH).
4. Sezoniškumas turi įtakos lapų pH. Lapuočių lapų pH trijų sezonų metu buvo silpnai rūgštus. Vasaros pH – 5,02, rudens pH – 5,37, žiemos pH – 5,22.

Naudota literatūra

1. Armolaitis, K., Vaičys, M., Raguotis, A., Kubertavičienė, L., AB „Akmenės cementas“ teršalų poveikis miško ekosistemoms. Lietuvos miškų būklė ir ją sąlygojantys veiksniai, Kaunas: Lututė, 1999.
2. Bernadovičova, S., Ivanova, H. Leaf spot disease on *Tilia cordata* caused by fungus *Cercospora microsora*. *Biologia*, vol. 63, No.1. Slovakia: Nitra. 2008. P. 44–49.
3. Fiedler, H. J., Reissig H. *Lehrbuch der Bodenknude*, Jena: VEB Gustav Fischer Verlag,
4. Ivens, W., Lövblad, G., Westling, O., Kauppi, P. Throughfall monitoring as a means of monitoring deposition to forest ecosystems. Copenhagen, 1990. 72 p.
5. Motuzas, A., Buivydaitė, V. V., Vaisvalavičius, R., Šleiny, R. *Dirvotyra*. Vilnius: Enciklopedija, 2009.
6. Ots, K., Indriksons, A., Varnagiryte-Kabasinskiene, I. et al. 2010, Changes in the canopies of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* under alkaline dust impact in the industrial region of Northeast Estonia. *Forest Ecology and Management*, 262 (2).
7. Stakvilevičienė, S. Aplinkos sąlygų įtaka cercosporinių grybų išplitimui Lietuvoje. *Botanica Lithuanica*, Suppl. 3, Vilnius, 1999. P. 87–95.
8. Stravinskienė, V., Erlickytė, R., 2003. Klimato veiksnių poveikis paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) augimui AB „Akmenės cementas“ aplinkoje. *Ekologija*, 3, www.elibrary.lt/resursai/LMA/Ekologija/E-34-3.pdf
9. Straigyte L., 2013. Akademijos ekspozicinio želdyno rekonstrukcija, pritaikant jį bendruomenės poreikiams. WWW. Dendrologai.lt
10. Нестерович Н. Д., Дерюгина Т. Ф., *Древесные растения и влажность почвы*, Минск: Наука и техника, 1972.

THE INFLUENCE OF SEASONALLY THE TREE LEAVES AND NEEDLES PH ON THE TERRITORY OF THE URBANIZED

Greta TURKUTĖ

Summary

The study was carried out in the summer, autumn and winter of 2016. The tree leaves and needles were collected for ASU in the Academy the righ exposure in greenery. The investigation was the choice of 23 different leaves and needles of trees plantation monocultures. Stand age is 50-60 years old, but *Pinus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Thuja plicata* is transplanted. Their age around 5-10 years. All the time pretty 8 types of trees and the leaves or needles drop 15 trees.

To determine the pH of the sheets, taking into account seasonality, evolved from a moderately acidic to slightly acidic. Studies to determine the pH of the sheets, taking infoaccount seasonality, evolved from a moderately acidic to slightly acidic. Seasonality is affect the pH of the leaves. Deciduous leaves during the tree seasons was the pH slightly acidic. The pH of the summer – 5,02, autumn – 5,37, winter – 5,22.

Keywords: the pH of the leaves, the ph of the needles, bulk deposition, urbanized, pH.

Duomenys apie autorių

Greta Turkutė, Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė.

Studijų programa – Miestų ir rekreacinė miškininkystė.

El. paštas: gretaturkute@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė: ASU Aplinkos ir ekologijos instotuto lekt. dr. Jurgita Sasnauskienė.

Recenzentė: ASU Miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Lina Straigyte.

MEŠKINIO ČESNAKO (*ALLIUM URSINUM L.*) VĮ KĖDAINIŲ MIŠKŲ URĖDIJOS AŽUOLOTO GIRININKIJOJE PAPLITIMAS IR POPULIACIJOS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

Justina DRĄSUTIENĖ

Santrauka

VĮ Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje, buvo nagrinėjamas ir vertinamas meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimas ir populiacijos būklė. Iki šiol meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) būklė ir paplitimas Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje, nebuvo vertinami ir nėra aišku, ar populiacija yra gyvybinga. Tyrimo metu buvo siekiama išsiaiškinti meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimą Kėdainių miškų urėdijoje ir įvertinti augaviečių ir populiacijos būklę. Lauko darbų metu buvo skaičiuojamas ir registruojamas meškinis česnakas (*Allium ursinum L.*). Radimvietėse meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) gausumui nustatyti buvo išskirti 1 m² (kraštinės 1x1 m) tyrimo bareliai. Suskaičiuoti ir registruoti visi tiriamos rūšies augalai. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) būklė įvertinta pagal rūšies populiacijos gausumą ir paplitimą augavietėje, augimo sąlygas bei fiziologinę būseną. Numatytos priemonės jai pagerinti. Tyrimų metu maršrutiniu metodu buvo nustatytos Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje, 2016 m. balandžio–birželio mėnesiais meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) augavietės ribos. Įvertinta buveinės ir populiacijos būklė augavietėje. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) gausumas, lyginant su turima miškotvarkos medžiaga bei nurodytomis (nustatytomis) augavietės ribomis, yra padidėjęs.

Pagrindiniai žodžiai: meškinis česnakas (*Allium ursinum L.*), VĮ Kėdainių miškų urėdija, Ažuoloto girininkija, populiacijos būklė.

Įvadas

Nykstančios augalų rūšys yra didelė problema visame pasaulyje. Spartus biologinės įvairovės nykimas verčia susirūpinti ir kelti pagrįstą tikslą – sudaryti sąlygas, kad biologinė įvairovė išliktų ateities kartoms. Biologinės įvairovės apsaugai ir darniam išteklių naudojimui yra įsteigta ne viena konvencija, iš jų pagrindinė – Biologinės įvairovės konvencija, priimta Rio de Žaneire Brazilijoje, 1992 metais (Margelienė, 2011).

Svarbiausia rūšių retėjimo ir nykimo priežastis – tiesioginė ir netiesioginė žmogaus netinkama ūkinė veikla. Žmonių sparčiai daugėja, tai irgi labai veikia augalų ir gyvūnų bendrijas. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) populiacija yra labai pažeidžiama. Pažeidžiamumą lemia žemės paskirties keitimas, įskaitant ir žemės ūkio intensyvumą, urbanizaciją, intensyvus gamtos išteklių naudojimas, tarša, klimato kaita ir naujos rūšys, konkuruojančios su vietos fauna ir flora, prisideda prie praradimų (Marinelli ir kt., 2006). Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) pagrindinės nykimo priežastys – miškų kirtimas, augalų rinkimas maistui bei vaistams, šlaitų erozija.

Šis augalas yra labai vertingas, žmonėms – kaip vaistinis augalas, gyvūnams – kaip jėgų atgavimo šaltinis. Tad būtina meškinį česnaką (*Allium ursinum L.*) išsaugoti ir siekti, kad jis būtų išbrauktas iš Lietuvos saugomų augalų sąrašo.

Darbo tikslas – išsiaiškinti meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimą VĮ Kėdainių miškų urėdijos Ažuoloto girininkijoje, įvertinti augaviečių ir populiacijos būklę.

Uždaviniai

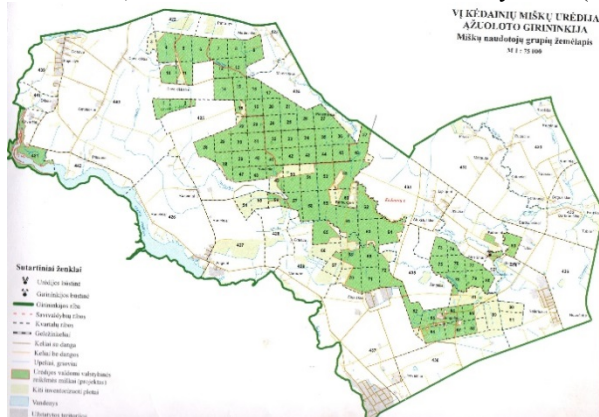
1. Nustatyti tikslias meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) augavietės ribas VĮ Kėdainių miškų urėdijos teritorijoje.
2. Įvertinti populiacijos būklę kiekvienoje augavietėje.
3. Įvertinti buveinių būklę kiekvienoje augavietėje ir numatyti priemones jai pagerinti.

Tyrimo objektas ir vieta

Meškinis česnakas (*Allium ursinum L.*) VĮ Kėdainių miškų urėdijos Ažuoloto girininkijoje.

Tyrimo metodika

Tyrimas buvo atliekamas VI Kėdainių miškų urėdijos Ažuoloto girininkijoje 2016 m. balandžio–birželio mėnesiais, maršrutiniu būdu atliekant lauko tyrimus (1 pav.).



1 pav. Ažuoloto girininkijos žemėlapis

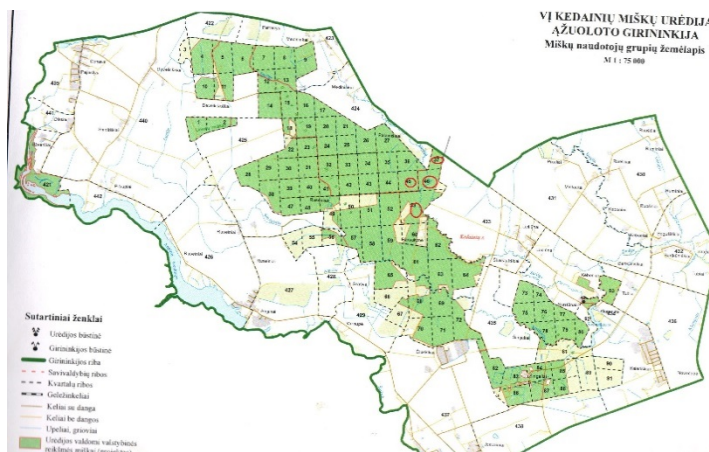
Meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) radimvietėse populiacija buvo nustatoma pagal išskirtą 1 m² (kraštinės 1x1 m) laukelį. Kiekviename laukelyje buvo suskaičiuojami visi augalai.

Augalo populiacijos būklė buvo vertinama pagal meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) paplitimą augavietėje ir kitus buveinės ar kraštovaizdžio rodiklius, tokius kaip vyraujančias medžių rūšis, medyno skalsumą, medyno amžių, medyno aukštį, atstumą nuo kelio ir upelio, meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) lapų ilgį (cm).

Visi duomenys apdorojami naudojantis Microsoft Excel ir STATISTICA 8 programomis.

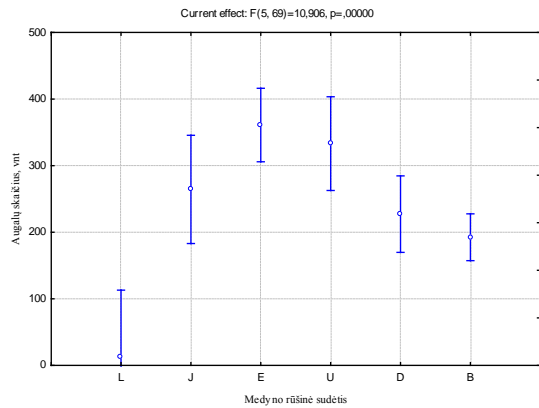
Rezultatai ir jų aptarimas

Meškinis česnakas (*Allium ursinum* L.) VI Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje, pagal VI miškotvarkos instituto 2012 m. atliktą VI Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje, sklypų inventorizaciją auga trijose augavietėse (37 kv., 46 kv. ir 53 kv.). 2016 m. balandžio–birželio mėnesiais atlikus tyrimus, nustatyta, kad meškinis česnakas (*Allium ursinum* L.) auga keturiose augavietėse (37 kv., 45 kv., 46 kv. ir 53 kv.) (2 pav.).

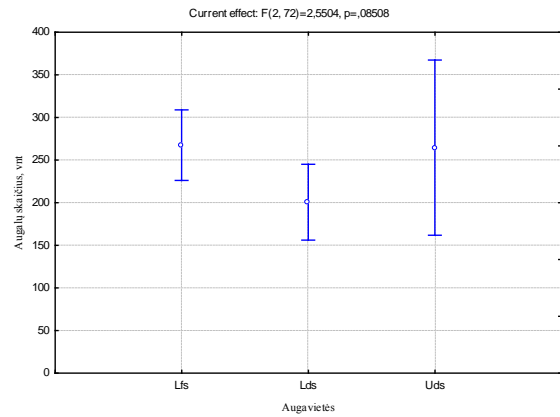


2 pav. Rastos meškinio česnako vietos, pažymėtos žemėlapyje

Atlikus statistinę analizę augavietėse (pasiklovimas 95 proc.) buvo nustatyta, kad meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) paplitimas yra didesnis laikinai perteklinio drėgnumo ypatingo derlingumo (Lfs) ir nuolat perteklinio (užmirkusio) drėgnumo (Uds) dirvožemiuose, nei laikinai perteklinio drėgnumo labai derlingame dirvožemyje (Lds). Lfs augavietėje vidutinis augalų skaičius yra 275 vnt., Uds augavietėje vidutinis augalų skaičius – 265 vnt., o Lds augavietėje vidutinis augalų skaičius yra 200 vnt., tai mažiausias augalų skaičius, lyginant su Lfs ir Uds augavietėmis (3 pav.).



(a)

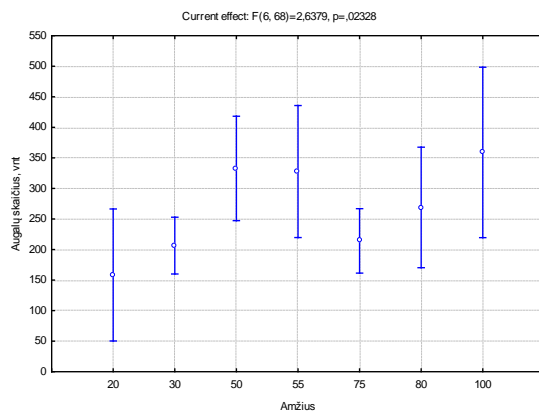


(b)

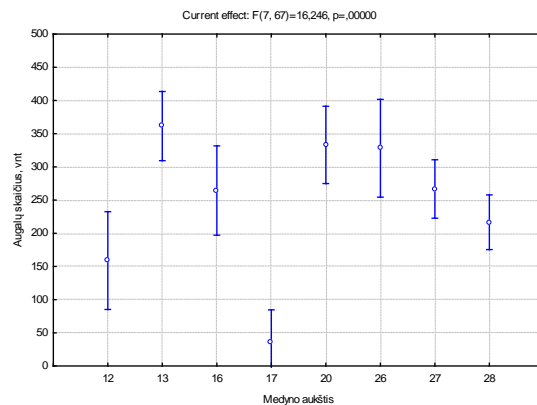
3 pav. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimas pagal medyno rūšinę sudėtį (a) ir augavietes (b)

3 paveiksle (a) pavaizduotas meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimas pagal medyno sudėtį. Iš gautų duomenų buvo nustatyta, kad meškinis česnakas (*Allium ursinum L.*) yra labiausiai paplitęs eglyne ir uosyne, o mažiausiai – liepyne.

Tarp meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) populiacijos ir skirtingų medžių rūšių medynuose buvo nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys ($p < 0,05$), o tarp augavietės ir vidutinio augalų skaičiaus nustatyta statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$) ryšys.



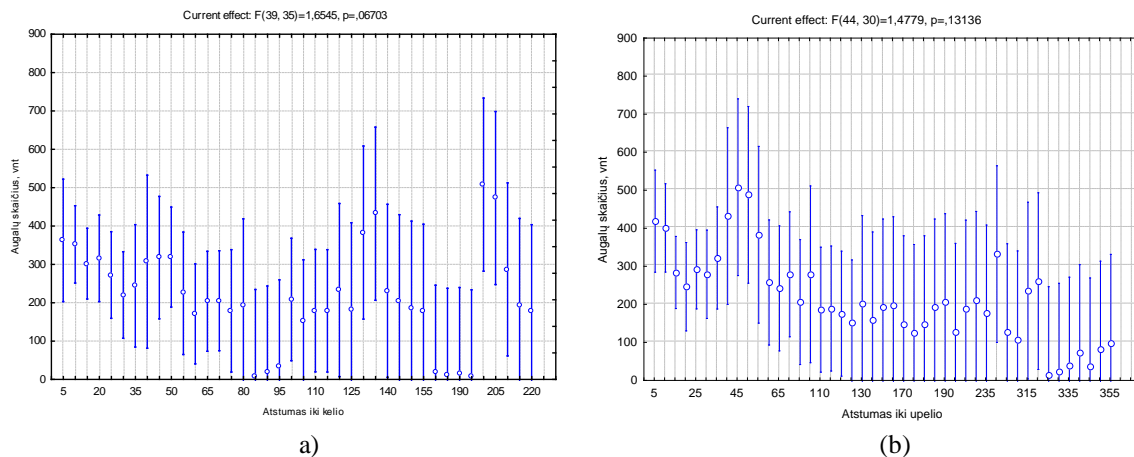
(a)



(b)

4 pav. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimas pagal medyno amžių (a) ir medyno aukštį (b)

4 paveiksle (a) pavaizduotas meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) populiacijos kitimas nuo medyno amžiaus. Vieno šimto metų medyne meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) augalų rasta 355 vnt., mažiausiai rasta 20 metų amžiaus medyne – daugiau nei 150 vnt. augalų. Penkiasdešimties ir penkiasdešimt penkerių metų medynuose augalų rasta nuo 310 iki 345 vnt. B paveiksle pavaizduota meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) paplitimas pagal medyno aukštį. Iš gautų rezultatų matyti, kad daugiausia meškinio česnako augalų rasta (355 vnt.) medyne, kurio aukštis yra 13 m., mažiausiai augalų rasta (45 vnt.) 17 m. medyne. 20 m. ir 26 m. metrų medynuose augalų skaičius svyruoja nuo 345 iki 340. Meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) skaičius panašiai pasiskirstęs 16 ir 17 metrų aukščio medynuose, čia vidutinis augalų skaičius svyruoja nuo 255 iki 260 vnt., o 28 m. aukščio medyne rasta 210 vnt. Tarp meškinio česnako (*Allium ursinum L.*) populiacijos ir medyno aukščio bei amžiaus buvo nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys ($p < 0,05$). Galiu teigti, kad meškinio česnako populiacijos būklė priklauso nuo medyno amžiaus ir aukščio.



4 pav. Meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) pasiskirstymas pagal atstumą nuo kelio (a) ir upelio (b)

Analizuojant meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) populiacijos ir buveinių būklę augavietėse, pagal augalų pasiskirstymą iki kelio (a) šiomis atkarpomis (atstumu): 0–50 m augalų rasta nuo 180–380 vnt., 51–100 m: 5–205 vnt., 101–155 m: 180–450 vnt., 156–220 m: 5–510 vnt. yra nustatyta nevienodas pasiskirstymas. B paveiksle pavaizduotas meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) pasiskirstymas iki upelio. Atkarpose: 0–65 m augalų rasta nuo 230–500 vnt., 66–170 m: 150–290 vnt., 171–235 m: 110–200 vnt., 236–355 m: 5–250 vnt. nustatyta, kad augalų pasiskirstymas skiriasi. Tarp meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) ir atstumo nuo kelio bei upelio nustatytas statistiškai nereikšmingas ryšys ($p > 0,05$). Taigi galima teigti, kad atstumai neturi didelės reikšmės (įtakos) meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) populiacijos ir buveinės būklei.

Išvados

1. Nustatytos keturios meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) augavietės (37 kv., 45 kv., 46 kv. ir 53 kv.) VĮ Kėdainių miškų urėdijoje, Ažuoloto girininkijoje.
2. Įvertinta kiekvienoje augavietėje meškinio česnako (*Allium ursinum* L.) populiacijos būklė. Nustatyta, kad Lds augavietėje vidutiniškai auga 200 vnt. augalų, Lfs – 270 vnt., Uds – 265 vnt.
3. Tyrimo metu nustatyta, kad populiacijos ir buveinės būklė augavietėse yra stabili. Jai pagerinti siūlyčiau riboti plynus kirtimus, saugoti nuo apaugimo krūmais, jų augimo laikotarpiu riboti lankymąsi miške, nes meškinio česnako lapai yra renkami maistui ir mindomi.

Naudota literatūra

1. Density-dependence in the establishment of juvenile *Allium ursinum* individuals in a monodominant stand of conspecific adults Original Research Article Acta Oecologica, Tamás Morschhauser, Kinga Rudolf ir kt. Volume 35, Issue 5, September–October 2009, Pages 621-629. Internetinė prieiga: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1081053921&_sort=r&_st=13&view=c&md5=1ebe5541e37255e5e0ffd57f68255de4&searchtype=a [žiūrėta 2016-08-16].
2. Lietuvos Raudonoji knyga, 2007.
3. T. G. Tutin, Journal of Ecology, Vol. 45, No. 3 (Nov., 1957), *Allium ursinum* L. Internetinė prieiga: www.jstor.org/stable/2256973 [žiūrėta 2017-01-31].
4. Vitas Marozas, SAUSUMOS EKOSISTEMŲ ĮVAIROVĖ IR APSAUGA, Vadovėlis, Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2008. ISBN 978-9955-865-03-2 elektroninė versija.
5. Margelienė, 2011. Internetinė prieiga: http://dspace.kauko.lt/bitstream/handle/1/988/2012_54_60.pdf?sequence=1 [žiūrėta 2016-10-25].
6. Europos komisija. ES biologinės įvairovės strategija iki 2020 m., 2011 m. Gruodis. Europos sąjunga, 2011. Internetinė prieiga: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_LT.pdf [žiūrėta 2016-08-03, 15:09].
7. Mindaugas Kirstukas. Lietuvos gamta, I knyga, Saugomos teritorijos, 80-86 psl., 2004, Kaunas.
8. Internetinė prieiga: <http://www.ramsdale.org/ramsons.htm> [žiūrėta 2016-02-04, 15:43 val.].

9. Gediminas Isokas, Enciklopedinė miško knyga. Psl. 268-269.
10. Internetinė prieiga: www.vlmedicina.lt straipsnis 2011-04-15 [žiūrėta 2016-07-08, 08:33 val.].
11. R. Murkaitė, S. Karazija, Lietuvos miškų augalai, 1977, psl. 82.

WILD GARLIC (*ALLIUM URSINUM L.*) KĖDAINIŲ FOREST ENTERPRISES SPREADING AND POPULATION STATUS

Justina DRĄSUTIENĖ

Summary

Kedainiai forest enterprise, Ažuolotas forest district was considered wild garlic (*Allium ursinum L.*) distribution and population status. Until now, data on wild garlic (*Allium ursinum L.*) status and the prevalence of Kedainiai forest enterprise, Ažuolotas forest district has been evaluated and it is not clear whether the population is viable. The study was to determine the wild garlic (*Allium ursinum L.*) occurrence Kedainiai forest enterprise and assess the state of habitats and populations. Field work was counted and recorded wild garlic (*Allium ursinum L.*). Wild garlic (*Allium ursinum L.*) abundance was set up to 1 m² (sides 1x1 m) test plots. Counted and recorded all the studied species of plants. Wild garlic (*Allium ursinum L.*) status assessed by type of population abundance and distribution of habitat, growing conditions and the physiological state. We also provide tools to improve it. During the studies, the method of the shuttle was set Kedainiai forest enterprise, Ažuolotas forest district in 2016. April - June, wild garlic (*Allium ursinum L.*) habitat boundaries. The estimated population of the home and the state of habitat. Wild garlic (*Allium ursinum L.*) abundance compared with the available forest material and specified (limited) habitat boundaries are increased.

Keywords: wild garlic (*Allium ursinum L.*), Kedainiai forest enterprise, Ažuolotas forest district, population state.

Duomenys apie autorių

Justina Drąsutienė, Aleksandro Stulginskio universiteto miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentė.
Studijų programa – Taikomoji ekologija.
El. paštas: jusdrasutiene@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovas ASU Miškų ir ekologijos instituto lekt. dr. Žydrūnas Preikša.
Recenzentė ASU Aplinkos ir ekologijos instituto lekt. dr. Jolita Abraitienė.

CAMERARIA OHRIDELLA POPULIACIJOS POVEIKIS KAUNO MIESTE AUGANTIEMS KAŠTONAMS

Šarūnas KUKCINAVIČIUS

Santrauka

Kaštoninė keršakandė (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986) yra invazinė rūšis Lietuvoje. Viena iš kontrolės priemonių yra feromoninės gaudyklės. Šių gaudyklių privalumas – jos neišleidžia į aplinką pavojingų cheminių junginių, galinčių turėti neigiamą poveikį aplinkai, ar žmogaus sveikatai.

Tyrimas vykdytas Kauno mieste, 2012 – 2016 metų vegetacijos laikotarpiais. Buvo pasirinkti 25 kaštonų (*Aesculus hippocastanum* L.) medžiai Kauno mieste ir ASU medyne, siekiant nustatyti *C. ohridella* populiacijos dydį bei aktyvumą.

C. ohridella populiacija ir jos poveikis buvo vertinamas šiais būdais – vertinat pažeistą lapų plotą, gaudyklėse sugautų vabzdžių skaičių ir lapų pH.

Gauti rezultatai parodė, kad medžių su gaudyklėmis lapai buvo pažeisti mažiau, nei kontrolinių medžių lapai

Pagrindiniai žodžiai: *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, feromoninės gaudyklės, kontrolė

Įvadas

Kaštoninė keršakandė (*Cameraria ohridella*) yra invazinė vabzdžių rūšis, bloginanti miesto želdinių būklę, galinti pažeisti ne tik paprastuosius kaštonus bet ir rausvažiedžius kaštonus bei platanalapius klevus (Peret, Augustin, Turlignst, Kenis, 2010). Pirmą kartą *C. ohridella* pastebėta Makedonijoje 1985m. (Stojanovič, Markovič, 2004), per trumpą laiką tarpą išplito po kaimynines šalis Bulgariją, Serbiją, Rumuniją, Austriją, Lenkiją. Pirmą kartą Lietuvoje pastebėta 2002 m. Klaipėdos krašte, manoma jog į Lietuvą pateko su su transportuojama mediena arba medžių sodinukais, populiacija sparčiai plito rytų kryptimi ir 2006 m. pasiekė Vilnių (Ivinskis, 2007).

Lyginant *C. ohridella* populiacijos plitimą skirtingose ES šalyse pastebėta tendencija, jog tankiai apgyvendintose vietose *C. ohridella* išitvirtina pirmiausia, vėliau kolonizuoja toliau nuo miestų esančias vietas. Vokietijoje buvo naudojami trys modeliai, nuspėti *C. ohridella* plitimui - difuzinis modelis, leptokurtinis pasiskirstymo modelis ir sluoksninio pasiskirstymo modelis, kuris vertino sąryšį tarp gyventojų tankumo ir *C. ohridella* plitimo nuotolio (Gilbert, Gregoire, Freise ir Heitland, 2004). Populiacijos plitimo galimybės gali būti nuspėjamos remiantis ne tik antropogeniniu faktoriumi bet ir klimato sąlygomis (Sutherst, Maywald, 1985).

Siekiant suvaldyti populiacijos plitimą buvo naudojamos kelios priemonės – cheminiai preparatai, biologinės priemonės, feromonų gaudyklės, hormonai, pažeistų lapų rinkimas ir utilizavimas. Dimilino injekcijos į kamienus gali būti efektyvi individualių medžių apsaugos priemonė naudojama urbanizuotuose teritorijose, kadangi veikliosios medžiagos patenka tiesiai į medį, nepasklisdamos ore (Kuldova, Hrdy, Janšta, 2007) bet šis metodas netinkamas naudotis plačiu mastu, medžiai turi būti pakartotinai injekuojami, tai reikalauja laiko ir investicijų. Tinkamesnė alternatyva, plataus masto medžių apsaugai būtų purškiamieji preparatai tačiau jų poveikis priklauso nuo oro sąlygų – vėjo intensyvumo, lietaus, be to purškiant, didesnis kiekis veikliosios medžiagos patenka į aplinką, lyginant su injekcijomis.

Darbo tikslas – įvertinti *Cameraria ohridella* populiacijos poveikį miesto želdiniuose augantiems kaštonams.

Uždaviniai

1. Įvertinti *Cameraria ohridella* populiacijos pokyčius, daromus pažeidimus kaštonų lapams.
2. Nustatyti pH pokyčius kaštonų lapuose
3. Įvertinti gaudyklių efektyvumą, mažinant kaštonų lapų pažeidimo lygį.

Tyrimo objektas ir vieta

Kauno Prezidentūros kiemelis, Kauno Karo muziejaus aikštė, ASU medynas

Tyrimų metodika

Ph nustatymas

Ph nustatytas, naudojant ISO nustatytą metodiką. Lapai surinkti vasaros ir rudens metu, ASU medyne. Lapai tirti atliekant keturis pakartojimus. Tyrimui buvo naudotas kalio chlorido 1mol/l koncentracijos tirpalas. Išdžiovinti ir sumalti kaštonų lapai užpilti tirpalu, santykiu 1:5. Paruošti mėginiai buvo maišomi laboratorinėje centrifugoje 1val. Vėliau mėginiai palikti dar 1val. nusistovėti.

Lapų ploto pažeidimų vertinimas

Procentinis lapų paviršiaus ploto pažeidimas buvo nustatomas skanuojant po penkis kiekvieno tiriamojo medžio lapus. Nuskanavus lapus ir gavus skaitmeninius jų atvaizdus, buvo naudojama kompiuterinė programa „Windias3“. Kadangi kaštonų lapai yra sudėtiniai, vengiant atskirų lapo dalių persidengimo, sudedamieji lapeliai prieš skanavimą buvo atskirti ir nuvalyti nuo žiedlapių, dulkių ir kitų apnašų.

Individų skaičiavimas

Atrinkus 10 medžių Kauno Prezidentūros kiemelyje ir 10 medžių Karo muziejaus skvere, medžių lajose buvo pakabinta po dvi delta tipo feromonines gaudyklės. Lipnieji įdėklai buvo keičiami kas 20 dienų. *C. ohridella* populiacijos pokyčiai buvo vertinami skaičiuojant sugautus individus lipniuosiuose įdėkluose.

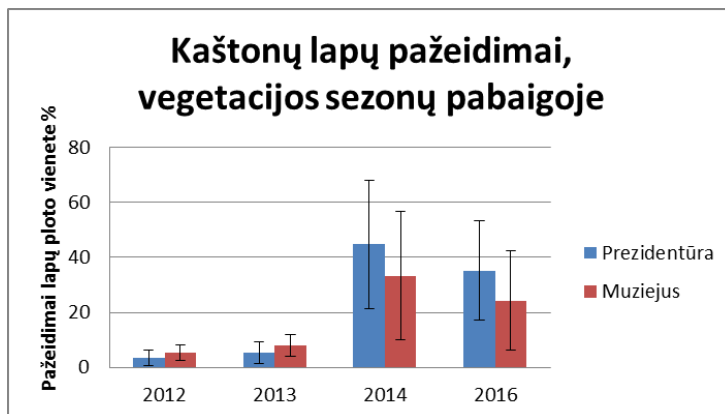
Rezultatai ir jų aptarimas

Aukščiausias pH buvo nustatytas Karo Muziejaus aikštėje augančių kaštonų lapuose o žemiausias – Marvelės gatvėje augančių kaštonų lapuose (1. Lentelė).

1 lentelė. Lapų pH

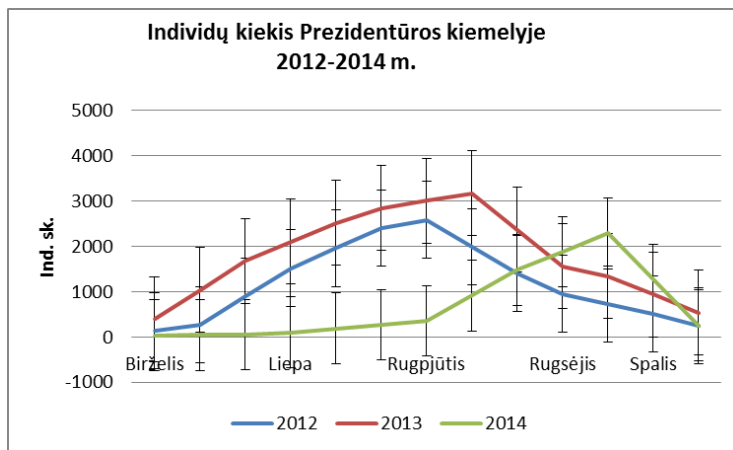
Prezidentūra 2016-10-11	6,2125
Muziejus 2016-10-11	6,3075
ASU 2016-10-16	5,835
Marvelė 2016-10-16	5,55

Prezidentūroje augančių medžių lapų pažeidimai, sezonų pabaigoje, buvo mažesni nei Karo muziejaus aikštėje augančių medžių 2012-2013m. (1pav.). Vykdyto tyrimo metu, nustatyta, kad pažeidimų dydis labiausiai pasikeitė 2013-2014m. Pažeidimai 2016m. sezono pabaigoje yra mažesni, nei 2014m.



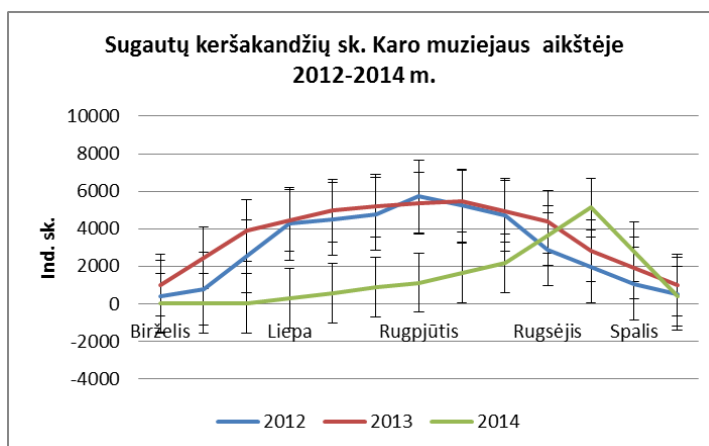
1. Pav. Kaštonų lapų pažeidimai, vegetacijos sezonų pabaigoje

Daugiausia *C. ohridella* individų buvo sugauta 2013m. Tyrimas rodo, kad *C. ohridella* populiacijos aktyvumas 2012-2013m. didėjo nuo birželio iki rugpjūčio mėnesio, aktyviausiai skraidė liepos – rugpjūčio mėnesiais. 2014m. pokyčiai vyko lėčiau, *C. ohridella* individai aktyviausi buvo sezono pabaigoje (2pav.).



2. Pav. *C. Ohridella* populiacijos pokyčiai 2012-2014m laikotarpiu Prezidentūros kiemelyje.

2012-2013m. populiacijos aktyvumas augo iki rugpjūčio mėnesio, rugsėjį prasidėjo populiacijos mažėjimas. 2014m. didžiausias aktyvumo pokytis įvyko rugsėjo mėnesį (3pav.).



3. Pav. *C. Ohridella* populiacijos pokyčiai 2012-2014m laikotarpiu Karo muziejaus aikštėje

Išvados

1. *Cameraria ohridella* populiacija Kauno mieste svyruoja, daugiausia individų buvo sugauta liepos – rugpjūčio mėnesiais. Labiausiai pažeisti lapai buvo 2014m.
2. Skirtingose miesto vietose augančių kaštonų lapų pH yra skirtingas. Žemiausias pH buvo nustatytas Marvelės gatvėje augančių kaštonų lapuose, aukščiausias.
3. Feromoninės gaudyklės gali būti naudojamos populiacijos stebėsenai, norint gaudyklės naudoti kaip efektyvią kontrolės priemonę, reikėtų dažniau keisti gaudyklės ir padidinti lipnųjį plotą.

Literatūra

1. Sutherst, R.W. and Maywald, G.F. 1985 A computerized system for matching climates in ecology
2. M. Gilbert, J-C Gregoire, J.F. Freise and W. Heitland 2004 Long-distance dispersal and human population density allow the prediction of invasive patterns in the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*
3. Christelle Peret, Sylvie Augustin, Ted C.J. Turling and Marc Kenis 2010 The invasive alien leaf miner *Cameraria ohridella* and the native tree *Acer pseudoplatanus*: fatal attraction?
4. Stojanovič, A. and Markovič C. (2004) Parasitoid Complex of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Serbia. *Phytoparasitica* 32(2):132-140.
5. Ivinskis P. 2007. Kaštoninės keršosios kandelės populiacijos dinamikos tyrimas ir plitimo vektorių nustatymas. Gyvūnijos monitoringo ataskaita. 8; 17; 27; 29 psl.
6. Kuldová J., Hrdý I., Janšta P. (2007): The horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*: chemical control and notes on parasitisation. *Plant Protect. Sci.* Vol. 43, No. 2: 47–56.

CAMERARIA OHRIDELLA POPULATION IMPACT ON HORSE CHESTNUT TREES AT KAUNAS CITY

Šarūnas KUKCINAVIČIUS

Summary

Horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) is invasive specie in Lithuania. One of control methods is pheromone traps. Advantage of pheromone traps is that chemical compounds, which could have negative impact on peoples health or environment are not released into area.

Research was carried out 2012-2016 on vegetation seasons. 25 horse chestnut trees were selected at Kaunas city and ASU territory, to evaluate *C. ohridella* population size and activity.

C. ohridella population and impact on tress was evaluated by evaluating damaged area of leaves, individs number in traps and ph of tree leaves.

Results shows that trees with pheromone traps were damaged less than control trees.

Keywords: *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridela*, pheromone traps, control

Duomenys apie autorių

Šarūnas Kukcinavičius Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto II studijų pakopos studentas
Studijų programa – Miestų ir rekreacinė miškininkystė
El. paštas: kukcinavicius.sarunas@gmail.com

Baigiamojo darbo vadovė: ASU miško biologijos ir miškininkystės instituto doc. dr. Lina Straigyte
Recenzentas: ASU Agronomijos fakulteto Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto lekt. dr. Povilas Mulerčikas