

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS



ASU

Studentų mokslinė konferencija
JAUNASIS MOKSLININKAS 2014



MIŠKŲ IR EKOLOGIJOS FAKULTETO
KURUOJAMŲ MOKSLINIŲ SEKCIJŲ
STRAIPSNIŲ RINKINYS

2014 m. balandžio 24 d.
Akademija

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS



ASU

STUDENTŲ MOKSLINĖ KONFERENCIJA

JAUNASIS MOKSLININKAS 2014



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

2014 m. balandžio 24 d.

Akademija, 2014

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

Maketuotojai:

Monika Raškauskaitė

Rimantas Pranskūnas

Kalbą redagavo:

Vita Siaurodiniene

Marytė Židonienė

Viršelio nuotraukos autorius:

Žydrūnas Preikša

TURINYS

Miškininkystės mokslinė sekcija

PAŽEISTŲ UOSYNŲ ATKŪRIMO BŪDŲ ĮVERTINIMAS PAKRUOJO IR RADVILIŠKIO MIŠKŲ URĖDIJOSE ANDRIUS BALNYS	6
MAUMEDŽIŲ ŽELDINIŲ BŪKLĖ IR AUGIMO YPATUMAI KAUNO MARIŲ APSAUGINIUOSE ŽELDINIUOSE DARIUS BANZA	11
VEIKSNIŲ DARANČIŲ ĮTAKĄ MIŠKININKAVIMO SPRENDIMAMS ANALIZĖ BENAS BITAUSKAS	17
KIRTAVIETĖSE PALIEKAMŲ PUŠIES BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS MEDŽIŲ ILGALAIKIO IŠLIKIMO NEIGIAMIEMS APLINKOS VEIKSNIAMS TYRIMAS NEMENČINĖS MIŠKŲ URĖDIJOJE DŽIUGAS GEDMINAS	22
PUŠIES ŽĖLIMAS PO NEPLYNŲJŲ KIRTIMŲ LIEPYNĖS, NEMENČINĖS PURVINIŠKIŲ GIRININKIJOSE DONATAS JAKUBAUSKAS	27
PAPRASTOSIOS PUŠIES AUGIMO DĖSNINGUMAI SKIRTINGO PRADINIO TANKIO ŽELDINIUOSE JUSTINAS JUŠKEVIČIUS	31
NEGYVOS MEDIENOS ENERGETINĖS VERTĖS TYRIMAI TADAS KRUKONIS	36
TAKSACINIŲ SKLYPŲ SKAIČIAUS IR JŲ RIBŲ POKYČIŲ ANALIZĖ ŠAKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE SUTKŲ GIRININKIJOJE PER 1979 – 2013 METŲ LAIKOTARPĮ KĘSTUTIS MARTINKEVIČIUS	41
MIŠKO ŽĖLIMO IR ŽELDINIMO BŪDŲ EKOLOGINĖ IR EKONOMINĖ PALYGINAMOJI ANALIZĖ AURIMAS MINEIKIS	47
DANIELIŲ POPULIACIJOS GAUSA, TANKIS IR NAUDOJIMAS SUDVAJŲ GIRININKIJOJE LAIMIUS SIMANAVIČIUS	54
PAŽEMINIŲ GAISRŲ ĮTAKA PUŠYNŲ RADIALIOJO PRIEAUGIO DINAMIKAI MILDA STASYTYTĖ	59
PRADINIO TANKUMO IR SODINIMO VIETŲ IŠDĖSTYMO ĮTAKA HIBRIDINIO MAUMEDŽIO ŽELDINIŲ AUGIMUI IR STIEBŲ KOKYBEI OSVALDAS STRAVINSKAS	63

PUŠIES ŽĖLIMĄ LEMIANTYS VEIKSNIAI Na AUGAVIETĖJE VYKDANT ATVEJINIUS KIRTIMUS UGNĖ VEGYTĖ	67
BIOHUMUSO ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS SĖJINUKAMS ŽYDRŪNAS VERBAUSKAS	73
MEDŽIŲ VILKŲ AUGIMO YPATUMAI PUŠIES (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) JAUNUOLYNUOSE RAMŪNAS VERBAVIČIUS	77
SUMEDĖJUSIOS AUGALIJOS POKYČIAI GRETA PLYNŲ KIRTAVIEČIŲ VIKTORIJA JAKŠTAITĖ	80
INKILŲ UŽIMTUMO YPATUMAI SKIRTINGOS RŪŠINĖS SUDĖTIES IR VYKDOMŲ ŪKINIŲ PRIEMONIŲ MEDYNUOSE DANAUSKAS KĘSTUTIS	85
PAPRASTOSIOS PUŠIES KIEKYBINIŲ IR KOKYBINIŲ POŽYMIŲ ĮVAIROVĖ IŠLAUŽO SĖKLINIAME MEDYNE PRIENŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE VILIUS MORKŪNAS	89
RETINIMŲ IR EINAMŲJŲ KIRTIMŲ EGLYNUOSE EKONOMINĖ ANALIZĖ BERNOTAS DONATAS	92
<i>Taikomosios ekologijos sekcija</i>	
NETIKSLINIAI VABZDŽIAI PUŠINIŲ STRAUBLIUKŲ (<i>HYLOBIUS ABIETIS</i>) GAUDOMOSIOSE DUOBELĖSE ŠARŪNAS ANCIKEVIČIUS	96
GEGUŽRAIBINIŲ AUGALŲ POPULIACIJŲ VERTINIMAS ŠVEICARIJOS MIŠKO EUROPINĖS SVARBOS BUVEINĖSE DONATAS ANTONOVAS, ANŽELIKA DAUTARTĖ, AIVARAS JAFANOVAS	101
KANADINIŲ AUDINIŲ VAIDMUO EKOSISTEMOJE ŽUVINTO BIOSFEROS REZERVATE VILIUS AŠMENSKAS	105
MIŠKO SAŠAJA SU GYVENIMO KOKYBE MIESTO TERITORIJOSE ANA GABRILEVSKAJA–BERNAT	112
STAMBIOS NEGYVOS MEDIENOS PASISKIRSTYMO DĖSNINGUMAI LAPUOČIŲ MIŠKUOSE KRISTINA GRUBINSKAITĖ	117
PAKRAŠČIO EFEKTO POVEIKIS PAUKŠČIŲ RŪŠIŲ PASISKIRSTYMIUI BRANDŽIUOSE PUŠYNUOSE ŠALIA PLYNŲ KIRTAVIEČIŲ MINDAUGAS ILČIUKAS	122

VIŠTYTGIRIO BOTANINIO-ZOOLOGINIO DRAUSTINIO RAUDONOSIOS KNYGOS AUGALŲ PAPLITIMO IR BŪKLĖS TYRIMAI GINTARĖ KARTAVIČIŪTĖ	128
ŽIEVĖGRAUŽIO TIPOGRAFO (<i>IPS TYPOGRAPHUS</i> L.) POPULIACIJŲ IR MEDŽIŲ SANITARINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI ŠKVALO 2010 METAIS PAKENKTUOSE EGLYNUOSE ŽILVINAS KONCEVIČIUS, JŪRATĖ LYNIKIENĖ, ARTŪRAS GEDMINAS	132
PRAMONINIŲ ŽUVININKYSTĖS TVENKINIŲ ŪKIŲ TARŠOS ĮTAKA VANDENS KOKYBEI DEIVIDAS KRAČKA	137
ŽĖLINIŲ IR ŽELDINIŲ BŪKLĖ BUVUSIAME RIZGONIŲ KARJERE PAULIUS KRIKŠTAPONIS	142
AUGAVIEČIŲ ĮTAKA TIKSLINIŲ MEDŽIŲ RŪŠIŲ ŽĖLIMUI PUŠYNUOSE ROKAS MAUMEVIČIUS	146
PAGRINDINIŲ VIETINIŲ LAPUOČIŲ MEDŽIŲ RŪŠIŲ LAPŲ IRIMO YPATUMAI SKIRTINGOSE APLINKOS SĄLYGOSE IEVA NAUDULAITYTĖ	151
LIETUVOS ĮMONĖSE PAGAMINTŲ EKOLOGIŠKŲ PIENO GAMINIŲ RINKOS ANALIZĖ SIGITA NOVOŠINSKAITĖ	154
SKIRTINGOS GEOGRAFINĖS KILMĖS MIŠKINIO PELEŽIRNIO (<i>LATHYRUS SYLVESTRIS</i> L.) SĖKLŲ PRODUKTYVUMO PARAMETRŲ ANALIZĖ AURELIJA REIPAITĖ	158
MARIJAMPOLĖS MIESTO NUOTEKŲ VALYMO IRENGINIŲ (NUOTEKŲ) TYRIMŲ ANALIZĖ RYTIS STANIULIS	163
MARIJAMPOLĖS MIESTO GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖS DINAMIKA 2005 –2013 METAIS AURIMAS VAICEKAUSKAS	167
GENINIŲ PAUKŠČIŲ BENDRIJOS IR GAUSA LAPUOČIŲ MEDYNUOSE ŠARŪNAS VAINAUSKAS	173
STACIONARIOS TARŠOS VERTINIMAS LICHENOINDIKACINIŲ METODU UAB „SEARIMNER“ IR UAB „KRIŪKŲ BALDAI“ ĮMONIŲ TERITORIJOSE MARIJA ŽILINSKAITĖ	177

PAŽEISTŲ UOSYŲ ATKŪRIMO BŪDŲ ĮVERTINIMAS PAKRUOJO IR RADVILIŠKIO MIŠKŲ URĖDIJOSE

Andrius BALNYS, el. p. andrius.balnys@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Paprastąjį uosio (*Fraxinus excelsior L.*) medynai Lietuvos miškuose, 1997 m. miškotvarkos duomenimis, užima apie 2,7 proc. miškų ploto. Uosynų Lietuvoje mažėjo dėl antropogeninės veiklos bei didelę paklausą turinčios medienos. Dendrochronologiniai tyrimai rodo, kad praeityje uosiai Lietuvoje buvo labiau paplitę. Pvz., tyrinėjant akmens amžiaus polinei gyvenvietei įrengti naudotas medžių rūšis, nustatyta, kad iš daugiau kaip 300 rastų medienos pavyzdžių daugiausiai naudotas uosis (apie 60 proc.). Uosio medienos rasta ir kituose archeologiniuose objektuose. Tačiau pastroju metu uosių būklė Lietuvoje kelia nerimą. Miško apsaugos stotis nustatė didelį žuvusių uosių ploto padidėjimą Lietuvoje 2002 metais (Zolubas, 2002). 1989–1991 metais paprastas uosis buvo viena iš sveikiausių medžių rūšių Lietuvoje, o 2000 metais vidutinė uosių defoliacija, miškų monitoringo duomenimis, buvo 32,4 proc., o sveikų medžių – tik 9,9 proc. (Ozolinčius ir kt., 2001). Uosių būklė labai pablogėjo 1992 metais. Nustatyti pagrindiniai pablogėjusios uosių būklės požymiai – sausaviršūniškumas, ūglių ir šakų džiūvimas, lajos tankumo sumažėjimas bei padidėjusi defoliacija. Nustatyta, kad labiau nukentėjo jaunesni medynai (Karpavičius ir kt., 2004).

Šiandien galime stebėti skirtingus Europos uosynus siaubiančios epidemijos vystymosi etapus: pradinę stadiją (epideminį frontą) – Didžiojoje Britanijoje ir Airijoje, Italijoje, Prancūzijoje, Šveicarijoje, ligos piką – Skandinavijoje, Centrinėje ir Pietų Europoje, Ukrainoje bei vakarų Rusijoje ir chronišką (poepideminę) stadiją – Lenkijoje, Lietuvoje, Latvijoje ir kitose gretimose Rytų Europos šalyse. Nepaisant per du dešimtmečius surinktos informacijos, skirtų finansinių resursų tyrimams ir miško sanitarinėms priemonėms įgyvendinti, kol kas tyrėjai negali pasidžiaugti radę sprendimą, kaip kovoti su šia pražūtinga uosių liga (Gustienė ir kt., 2013).

Uosynų džiūvimas, mūsų šalyje prasidėjęs 1996 m., įgavo masinį pobūdį ir, 2002 m. duomenimis, buvo pažeista daugiau kaip 30 tūkst. ha, arba 60 proc. , visų uosynų. Pažeisti uosynai kirsti atrankiniais arba plynaisiais sanitariniais kirtimais. Uosynų džiūvimo priežasčių tyrimai parodė, kad džiūvimą lemia kompleksas įvairių veiksnių, tačiau svarbiausi yra paprastas kelmutis (*Armillaria mellea*). Nustatyta, kad plynai iškirštų uosynų vietoje atkurti uosynus netikslinga: veistini kitų medžių rūšių želdiniai, atitinkantys augavietės sąlygas, arba plotai paliktini savaiminiam miško atžėlimui. Nors ir abejojama, ar greitai laiku atžels sveiki uosiai, tačiau kategoriškai nedraudžiama palikti želiančius uosiukus ir net siūloma palikti kai kuriais atvejais sveikus sėklinius uosius plynose kirtavietėse (Riepašas, 2009).

Tikslas – nustatyti geriausius pažeistų uosynų atkūrimo būdus.

Uždaviniai

1. Išsiaiškinti džiūstančių uosynų paplitimą pagal augavietes, atkūrimo būdą ir skalsumą.
2. Analizuoti pažeistų uosynų atkūrimo patirtį pagal miškotvarkos medžiagą ir kitus dokumentus.
3. Įvertinti pažeistų uosynų kirtaviečių želdinių ir žėlinių būklę.
4. Padaryti išvadas ir parengti pasiūlymus pažeistiems uosynams atkurti.

Tyrimų objektas

Atkuriami pažeisti uosynai Pakruojo ir Radviliškio miškų urėdijose.

Metodika

Paplitimo duomenys pateikti pagal pažeistų, nudžiūvusių ar džiūstančių uosynų apskaitos žiniaraščius (Pakruojo miškų urėdijos 2003–2005 metų miško želdinimo ir žėlimo projektų, Radviliškio miškų urėdijos 2003–2006 metų pažeistų uosių miško želdinimo ir žėlimo projektų).

Duomenys buvo grupuojami ir sisteminami, kad būtų kuo aiškiau pateikti. Nustatomi svarbiausi veiksniai, turintys įtakos pažeistų uosynų atkūrimui. Rezultatai apibendrinti ir padarytos išvados.

Vadovaujantis miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimais tyrimai natūroje atlikti apskaitos aikštelėse. Miško žėliniuose, kai sklype vyrauja tankūs (>8 tūkst.vnt./ha) savaiminukai, stačiakampių apskaitos aikštelių plotas turi

būti 4 m², kai jie vidutinio tankumo (2–8 tūkst.vnt./ha), – 10 m² ir kai jie reti (<2 tūkst.vnt./ha), – 20 m². Skaičiuojamuose sklypuose jos turi būti vienodo dydžio. Mažesniuose nei 1 ha miško želdinių sklypuose turi būti 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, vizualiai vertinant jų gyvybingumą pagal minėtoje metodikoje pateiktą skalę.

Rezultatai

Džiūstančių uosynų paplitimas pagal augavietes, atkūrimo būdą ir skalsumą

Dabartinį uosynų džiūvimą lemia daugybė įvairių priežasčių, tačiau lemiamą vaidmenį vaidina paprastasis kelmūtis (*Armillaria mellea*), su kurio daroma žala efektyvių priemonių kovoti kol kas nėra. Vienintelė šiuo metu ūkinė priemonė įvairiu laipsniu pažeistuose uosynuose yra rinktiniai ar plynieji sanitariniai kirtimai (Juodvalkis ir kt., 2002).

Pakruojo miškų urėdijoje džiūstantys uosynai labiausiai paplitę Lfs augavietėse (1 lentelė).

1 lentelė. Nukirstų labai pažeistų uosynų atkūrimo būdai Pakruojo miškų urėdijoje

Eil. Nr.	Urėdija	Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Sklypo plotas ha	Augavietė	Kirtimo būdas	Skalsumas	Atkūrimo būdas
1.	Pakruojo	8	7	0,6	Lfs	Plynai	0,7	Mišrus
2.	Pakruojo	8	8	1,1	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniai
3.	Pakruojo	20	4a	4,3	Lfs	Plynai	0,7	Mišrus
4.	Pakruojo	22	5	0,9	Uds	Plynai	0,6	Želdiniais
5.	Pakruojo	48	8	0,6	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniais
6.	Pakruojo	64	5a	0,5	Nfs	Plynai	0,7	Želdiniais
7.	Pakruojo	28	10a	0,9	Lfs	Plynai	0,8	Želdiniais
8.	Pakruojo	62	6a	1,0	Lfs	Plynai	0,6	Želdiniais
9.	Pakruojo	33	7	0,7	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniais
10.	Pakruojo	46	9	3,0	Lfs	Plynai	0,8	Želdiniais

Pakruojo miškų urėdijoje pažeisti džiūstantys uosynai sudarė 13,6 ha. Lf augavietėje – 12,2 ha. Plynai kirsti ir atkurti, parengiant miško atkūrimo ir įveisimo projektą, visi 0,6–0,8 skalsumo džiūstantys uosynai. Radviliškio miškų urėdijoje labai pažeistų uosynų paplitimas pagal augavietes skiriasi nuo Pakruojo miškų urėdijos, nes čia vyrauja du augavietės tipai Lfs ir Lfp (2 lentelė).

2 lentelė. Nukirstų labai pažeistų uosynų atkūrimo būdai Radviliškio miškų urėdijoje

Eil. Nr.	Urėdija	Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Sklypo plotas ha	Augavietė	Kirtimo būdas	Skalsumas	Atkūrimo būdas
1.	Radviliškio	61	1a	2,0	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniais
2.	Radviliškio	61	4	2,0	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniais
3.	Radviliškio	73	10	0,8	Lfs	Plynai	0,8	Mišrus
4.	Radviliškio	74	11	2,6	Nfs	Plynai	0,7	Želdiniais
5.	Radviliškio	76	10	0,8	Lfs	Plynai	0,8	Mišrus
6.	Radviliškio	62	7	3,5	Lfp	Plynai	0,6	Želdiniais
7.	Radviliškio	36	11	2,3	Lfp	Plynai	0,6	Želdiniais
8.	Radviliškio	13	10a	1,2	Lfp	Plynai	0,6	Želdiniai
9.	Radviliškio	104	8	5,8	Lfs	Plynai	0,7	Želdiniais

Radviliškio miškų urėdijoje pažeisti džiūstantys uosynai sudarė 21,0 ha. Lf augavietėje – 18,4 ha. Plynai kirsti ir atkurti, parengus miško atkūrimo ir įveisimo projektą, visi 0,6–0,8 skalsumo džiūstantys uosynai.

Pakruojo miškų urėdijos pateiktuose pažeistų uosynų sklypuose uosiai sudarė nuo 40 iki 90 proc. medyno rūšinės sudėties, o likusią dalį – beržas ir drebulė. Radviliškio miškų urėdijos tirtuose sklypuose uosiai sudarė nuo 50 iki 70 proc. medyno rūšinės sudėties, likusią dalį – beržas, drebulė, ąžuolas ir eglė.

Pažeistų uosynų atkūrimo patirties analizė pagal miškotvarkos medžiagą ir kitus dokumentus

Plynai nukirstų labai pažeistų ir žūstančių ar žuvusių uosynų kirtavietės dažniausiai apželdinamos tikslinėmis medžių rūšimis. Apskritai Lietuvos valstybiniuose miškuose mišriu būdu atkurtose plynose pažeistų uosynų kirtavietėse dažniausiai vyrauja beržas (apie 39 proc.), eglė (apie 30 proc.), ąžuolas (26 proc.) ir juodalksnis (5 proc. visų vertintų sklypų) (Riepšas, 2009). Pakruojo miškų urėdijoje pažeistiems uosynams atkurti pasirenkamas ąžuolas, eglė, juodalksnis ir beržas (3 lentelė).

3 lentelė. Pakruojo miškų urėdijoje pažeistų uosynų atkurtų medžių rūšinė sudėtis

Eil. Nr.	Urėdija	Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Sklypo plotas ha	Buvusi medyno rūšinė sudėtis proc.	Atkūrimo metai	Atkurtų želdinių apskaitos duomenys tūkst. vnt./sklype	Esama rūšinė sudėtis proc.
1.	Pakruojo	8	7	0,6	5U3B2D	2003	E – 1,6; A – 0,4	8E2A
2.	Pakruojo	8	8	1,1	6U2D2B	2003	Žėliniai	3B3J2D2U
3.	Pakruojo	20	4a	4,3	6U1A3B+U	2004	A – 2,0; E – 3,0;	4A5E1B+J
4.	Pakruojo	22	5	0,9	6U2B2J	2004	A – 1,8; E – 1,5	5A5E+B
5.	Pakruojo	48	8	0,6	9U1D	2003	A – 1,2; E – 1,0	5E4A1U+D
6.	Pakruojo	64	5a	0,5	8U1B1D	2003	E – 1,2; A – 0,5	5E2A3B+U,D
7.	Pakruojo	28	10a	0,9	5U3B2D	2004	A – 1,5; E – 1,4;	5A5E
8.	Pakruojo	62	6a	1,0	5U3J1B1D	2004	E – 2,2; B – 1,0	5E5B
9.	Pakruojo	33	7	0,7	4U1U3E2D	2005	E – 2,31; J – 0,05	10E+J
10.	Pakruojo	46	9	3,0	6U2D2B+Bt	2005	E – 3,3; J – 2,3	6E2B2J+Bt,A

Pakruojo miškų urėdijoje siekiant kuo optimalesnį miško atkūrimą, bandoma įvairi medžių rūšinė sudėtis, žinoma atsižvelgiant į miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimus.

Nudžiuvęs uosynas nukirstas plynai dažniausiai atkūriamas vyraujant eglei su juodalksnynio ir ąžuolo grupėmis arba ąžuolui su beržo grupėmis.

Visais turimais tyrimo atvejais, želdavietės paruošimas atliekamas šakas sunešant į valksmas, dirvos ruošimas – mechanizuotai – kauburėliais. Sodavimo būdas visais atvejais yra rankinis. Želdinių apsaugos priemonių parinkimas: E – insekticidai, A – mechaninis aptvėrimas.

Radviliškio miškų urėdijoje atkūriamų pažeistų uosynų atkūrimo medžių rūšinė sudėtis (4 lentelė) iš esmės nesiskiria nuo Pakruojo miškų urėdijos: ąžuolas, eglė, juodalksnis ir beržas.

Visais želdinimo atvejais želdavietė buvo apdorojama cheminiu būdu, o dirva ruošama volais su miško freza. Sodavimo būdas – rankinis. Naudotos želdinių apsaugos priemonės – apdorojimas repelentais, o vyraujant ąžuolui – aptvėrimas tvoromis.

Želdinių ir žėlinių būklės įvertinimas pažeistų uosynų kirtavietėse

Didžiausias išlikusių tikslinių medžių rūšių tankis Pakruojo miškų urėdijoje yra 94 proc. – ąžuolas su egle 28 kvartalo 10a sklypo, mažiausias – 62 kvartalo 6a sklypo (84 proc.) (5 lentelė). Dažniausiai išlikusių tikslinių rūšių kiekis įvertintas gerai yra 60 proc., o kokybė patenkinamai – 40 proc.

Didžiausias išlikusių tikslinių medžių rūšių tankis Radviliškio miškų urėdijoje yra 92 proc. – ąžuolas su juodalksniu 76 kvartalo 10 sklypo, mažiausias – 74 kvartalo 11 sklypo (80 proc.) (6 lentelė). Dažniausiai išlikusių tikslinių rūšių kiekis įvertintas gerai yra 90 proc., o kokybė patenkinamai – 10 proc.

4 lentelė. Radviliškio miškų urėdijoje pažeistų uosynų atkurtų medžių rūšinė sudėtis.

Eil. Nr.	Urėdija	Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Sklypo plotas, ha	Buvusi medyno rūšinė sudėtis, proc.	Atkūrimo metai	Atkūriamų želdinių duomenys, tūkst. vnt./sklype	Esama rūšinė sudėtis, proc.
1.	Radviliškio	61	1a	2,0	7U3B	2005	A – 2,4; J – 2,2;	7A2J1B
2.	Radviliškio	61	4	2,0	6U4B	2005	A – 2,4; J – 2,0;	5A5J
3.	Radviliškio	73	10	0,8	5U2A2B1 D	2005	A – 1,5	4A3J3B+Bt,D
4.	Radviliškio	74	11	2,6	7U2B1D+ J	2005	A – 2,7; E – 1,6; J – 1,1; E – 0,8	4E3A2J1B
5.	Radviliškio	76	10	0,8	5U2A2B1 D	2005	A – 1,7	5A3J2B+D
6.	Radviliškio	62	7	3,5	6U3E1D	2006	E – 3,5; J – 2,5;	6E2B2J
7.	Radviliškio	36	11	2,3	5U3J1B1 D	2006	E – 6,1; B – 1,05; A – 0,4	7E3B+A
8.	Radviliškio	13	10a	1,2	7U2B2J	2004	Žėliniai	4B4J2D
9.	Radviliškio	104	8	5,8	5U3B2D+ E,J	2003	E – 13,0; J – 6,4; B – 2,6	6E2J2B

5 lentelė. Atkurtų uosynų želdinių ar žėlinių kokybės vertinimas Pakruojo miškų urėdijoje

Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Augavietė	Apskaiotos aikštelių sk.	Rūšinė sudėtis proc.	Tikslinės rūšies tankis tūkst. vnt/ha	Vyraujančios rūšies vid.aukštis m	Atkur-ties kokybės vertinimas	Variacijos koeficientas (V)	Tiks-lumas (P)
8	7	Lfs	3	8E2A	2,7±0,4	1,3	gerai	0,98	0,32
8	8	Lfs	6	3B3J2D 2U	2,6±0,2	1,7	gerai	0,405	0,36
20	4a	Lfs	18	6D3B1 Bt+A	4,0±0,2	3,7	gerai	0,045	0,28
22	5	Uds	5	5A5E+ B	2,4±0,3	1,1	patenkin.	0,845	0,46
48	8	Lfs	3	5E4A1 U+D	2,8±0,3	1,8	gerai	0,5	0,52
64	5a	Nfs	3	5E2A3B +U,D	2,4±0,4	1,2	patenkin.	0,72	0,43
28	10a	Lfs	5	5A5E	2,7±0,3	1,2	gerai	1,125	0,57
62	6a	Lfs	5	5E5B	2,4±0,2	1,5	patenkin.	0,405	0,36
33	7	Lfs	4	10E+J	2,2±0,1	1,4	patenkin.	0,32	0,38
46	9	Lfs	15	6E2B2J +Bt,A	2,9±0,4	2,0	gerai	0,405	0,36

6 lentelė. Atkurtų uosynų želdinių ar želinių kokybės vertinimas Radviliškio miškų urėdijoje.

Kvartalo Nr.	Sklypo Nr.	Augavietė	Apskaiotos aikštelių sk.	Rūšinė sudėtis proc.	Tikslinės rūšies tankis tūkst. vnt/ha	Vyraujančios rūšies vid. aukštis m	Atkurties kokybės vertinimas	Variacijos koeficientas (V)	Tikslumas (P)
61	1a	Lfs	10	7A2J1B	2,7±0,3	1,5	gerai	0,72	0,69
61	4a	Lfs	10	5A5J	2,9±0,3	1,3	gerai	1,28	0,71
73	10	Lfs	4	4A3J3B +Bt, D	2,8±0,4	1,5	gerai	0,845	0,53
74	11	Nfs	13	4E3A2J 1B	2,6±0,3	1,4	gerai	0,72	0,69
76	10	Lfs	4	5A3J2B +D	2,1±0,1	1,4	patenkin.	0,245	0,72
62	7	Lfp	14	6E2B2J	3,1±0,3	1,3	gerai	1,62	0,59
36	11	Lfp	12	7E3B+ A	3,7±0,2	1,4	gerai	2,645	0,53
13	10a	Lfp	6	4B4J2D	2,5±0,3	2,3	gerai	0,02	0,48
104	8	Lfs	18	6E2J2B	3,6±0,4	1,8	gerai	1,62	0,59

Išvados

1. Pakruojo ir Radviliškio miškų urėdijose pažeisti džiūstantys ir nudžiūvę uosynai daugiausiai paplitę Lf augavietėje. Abiejose urėdijose plynai kirsti ir atkurti 0,6–0,8 skalsumo džiūstantys uosynai. Medynai dažniausiai atkuriami želdant, rečiau mišriu būdu ir paliekant savaiminiam atžėlimui.
2. Pakruojo ir Radviliškio miškų urėdijose pažeisti uosynai atkuriami ažuolo, eglės, juodalksnio, rečiau beržo želdiniais, vyraujant ažuolui ir eglei.
3. Didžiausias išlikusių tikslinių medžių rūšių tankis Pakruojo miškų urėdijoje yra 94 proc. – ažuolas su egle 28 kvartalo 10a sklypo, mažiausias – 84 proc. 62 kvartalo 6a sklypo. Dažniausiai išlikusių tikslinių rūšių kiekis įvertintas gerai yra 60 proc., o kokybė patenkinamai – 40 proc. Didžiausias Radviliškio miškų urėdijoje yra 92 proc. – ažuolas su juodalksniu 76 kvartalo 10 sklypo, mažiausias – 80 proc. 74 kvartalo 11 sklypo. Dažniausiai išlikusių tikslinių rūšių kiekis įvertintas gerai yra 90 proc., o kokybė patenkinamai – 10 proc.
4. Pažeistų uosynų plynas kirtavietes siūlome atkurti tikslinėmis medžių rūšimis, tinkamai prižiūrint ir saugant nuo žvėrių pažeidimų, dažniausiai aptveriant.

Literatūra

1. Zolubas P. 2002. Valstybinių miškų sanitarinė būklė ir prognozės/Mūsų girios.
2. Ozolinčius R., Stakėnas V. 2001. Miškų būklės pokyčių tendencijos/ Mūsų girios, Nr. 6, P. 4– 5.
3. Karpavičius J., Vitas A. 2004. Paprastojo uosio (*Fraxinus excelsior* L.) augimas ir būklė Kauno botanikos sode. Dendrologija Lituaniae, VII t. Vilnius. 80 – 85 p.
4. Gustienė A. ir Lygis V. 2013/11. Šiandieniniai uosių džiūtės tyrimai Europoje/ Mūsų girios.
5. Riepšas E. 2009. Pažeistų uosynų atsikūrimo/atkūrimo būklė ir taikytinos priemonės/ Mūsų girios.
6. Juodvalkis A., Vasiliauskas A. 2002. Lietuvos uosynų džiūvimo apimtys ir jas lemiantys veiksniai. LŽŪU Mokslo Darbai. Biomedicinos Mokslai, Nr.56, P.17–22.

Summary

DAMAGED ASHEN EVOCATION METHODS AND EVALUATION IN PAKRUOJO AND RADVILIŠKIO STATE FORESTS

In this master's thesis to study damaged ash best recovery methods. Pakruojis and Radviliškis forest enterprises violate ash playing oak, fir, alder and birch plantations, is largely dominant oak and spruce. Most suitable for the restoration of damaged ash tree species composition of spruce, alder and birch type, it is by the percentage of survival in the lead. According to the study the worst performer of survival depends on the percentage of oak, alder and spruce combination.

Pakruojis State Forests the largest percent of plants found in a plot of 2.7 thousand units /ha (28 block 10 plot), lowest - 2.4 thousand. units /ha (62 block 6a plot).

Radviliškis State Forests the largest percent of plants found in a plot of 2.1 thousand units /ha (76 block 10 plot), lowest - 2.6 thousand. units /ha (74 block 11 plot).

Darbo vadovas prof. habil. dr. Edvardas Riepšas
Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

MAUMEDŽIŲ ŽELDINIŲ BŪKLĖ IR AUGIMO YPATUMAI KAUNO MARIŲ APSAUGINIUOSE ŽELDINIUOSE

Darius BANZA, e.p. darius.banza@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Maumedis (*Larix*) priklauso pušinių (*Pinaceae*) šeimos medžių genčiai, apimančiai apie 20–25 rūšis, išplitusias visame Žemės rutulio paviršiuje. Rūšių skaičius gentyje nepastovus, nes maumedžiai lengvai kryžminasi ir, prisitaikydami prie aplinkos sąlygų, sudaro nemažai hibridinių formų (Ramanauskas, 1996). Įvairios maumedžio rūšys vienur auga savo natūralaus paplitimo ribose, kitur dirbtinai įveistos už savo arealo ribų. Lietuvoje auginamos 9 rūšys. Maumedis pasižymi geromis medienos savybėmis, maumedžių mediena tamsiu branduoliu, palyginti su kitų spygliuočių, sunki, tvirta ir labai patvari, bet gana šakota.

Istoriniai šaltiniai teigia, kad maumedžiai Lietuvos teritorijoje buvo introdukuoti pirmoje XIX šimtmečio pusėje. Jie buvo įveisti daugiausia iš sėklų, gautų iš vakarų Europos, Rusijos, Lenkijos ir Suomijos. Tolesnis maumedžių plitimas Lietuvoje jau vyko iš sėklų ir daigų, gautų iš vietoje išaugusių medžių (Jankauskas, 1954). Iki 1953 metų labiausiai veisiamas buvo europinis maumedis (*Larix decidua* Mill.), vėliau pradėtas veisti beveik vien tik sibirinis maumedis (*Larix sibirica* Lebed.) (Jankauskas, 1962).

Kauno marių apsauginiai želdiniai įveisti 1959–1963 metais, žemės ūkio paskirties žemėse apie 600 ha plote, siekiant apsaugoti Kauno hidroelektrinės saugyklos krantus. Šie želdiniai, tarp jų ir maumedžiai, išdėstyti 150–300m pločio pakrantės ruože (Kairiūkštis, Riepšas, 2001).

Kauno marių apsauginiuose želdiniuose, netoli Žiglos upelio, Viršužiglio miške taip pat auga 7 europinių maumedžių grupė, išsiskirianti iš aplinkinių miško medžių savo amžiumi (170 m.) ir dydžiu. Storiausio iš jų kamieno skersmuo siekia 100 cm, aukštis – 41 m.

Tikslas – nustatyti skirtingų maumedžių rūšių želdinių būklę ir augimo ypatumus Kauno marių apsauginiuose želdiniuose.

Uždaviniai

1. Nustatyti maumedžių dendrometrinius rodiklius.
2. Nustatyti maumedžių želdinių būklę.
3. Parengti išvadas ir pasiūlymus maumedžių želdinių veisimo rūšims parinkti.

Objektas ir metodika

Tyrimai atlikti visuose Dubravos eksperimentinės mokomosios miškų urėdijos Kauno marių apsauginių želdinių maumedžių medynuose: Vaišvydavos girininkijos 6 kv. – 1,7,8,13,16, 7 kv.– 8,17, 8 kv. – 28, 9 kv. – 2,4,4^a,9, 10 kv. – 10,13, 13 kv. – 9,11, 14 kv. – 6, 15 kv. – 12, 17 kv. – 9, 16 kv. – 11,12, 64 kv. – 15, 65 kv. – 37, 67 kv. – 20 ir Šilėnų girininkijos 27 kv. – 7, 28 kv. – 4,5, 29 kv. – 5, 34 kv. – 2, 58 kv. – 13, 60 kv. – 2,4 sklypuose. Visi maumedynai įveisti Nc augavietėje. Jų amžius 50–55 metai. Tyrimai atlikti 32 laikinuose tyrimo bareliuose vadovaujantis R. Ozolinčiaus (2008) metodika. Barelio plotas svyravo nuo 300 iki 7000 m² priklausomai nuo sklypų dydžio, medynų sudėties bei amžiaus. Medyne buvo įvertinami šie rodikliai:

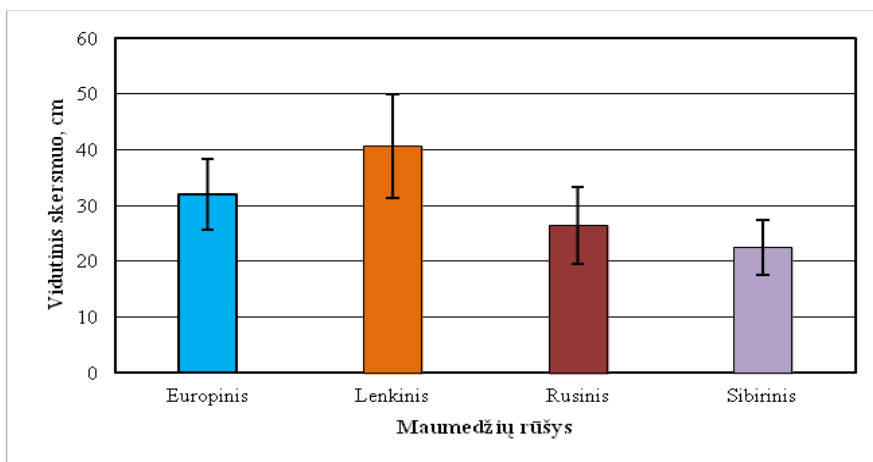
- Medžių aukštis – matuotas su Bliumės Leiso ir Suunto aukštimačiais 0,5 m tikslumu (Ozolinčius, 2008);
- Kiekvieno storumo laipsnio matuoti 3 medžių aukščiai. Kiekvieno medžio taip pat matuotas aukštis iki sausų ir iki žalių šakų naudojantis lazeriniu atstumų matuokliu *Bosch DLE 50 Professional*;
- Medžių skersmuo – matuotas žerglėmis 1,3 m aukštyje nuo šaknies kaklelio dviem statmenomis kryptimis 0,5 cm tikslumu (Repšys, 1994);
- Stiebų tiesumas – vertintas 5 balų sistema (1– l.kreivas, 2– kreivas, 3– vidutinis, 4 – tiesus, 5 – l.tiesus) (Ozolinčius, 2008);
- Šakų storis – 1– l. plonos, 2 –plonos, 3 – vidutinio storio, 4 – storos, 5 – l.storos) (Ozolinčius, 2008);
- Stiebų pažeidimai – registruojami antropogeninės kilmės, entokenkėjų, žvėrių, žaibo išlydžių, šalčio pažeidimai, grybinės ligos ir kt. (Žiogas, 2006);

- Derėjimas – vertintas vizualiai balais (0 – medžiai nedera, 1 – labai menkas, 2 – menkas, 3 – vidutinis, 4 – gausus, 5 – labai gausus derėjimas) (Miško atkūrimas ir įveisimas, 2011);
- Defoliacija – vertinta 5 balų sistemoje (0 klasė – sąlygiškai sveiki medžiai (defoliacija yra 0 – 10 %), 1 klasė – menkos defoliacijos (11 – 25 %), 2 klasė – vidutinės defoliacijos (26 – 60 %); 3 klasė – didelės defoliacijos (61 – 99 %), 4 klasė – žuvę medžiai (100 %) (Ozolinčius, 2008);
- Medžių sanitarinė būklė – (1 – 1.gera, 2 – gera, 3 – patenkinama, 4 – bloga, 5 – 1.bloga) (Ozolinčius, 2008);
- Duomenys apdoroti naudojantis *Statistica7* ir *Excel* programomis.

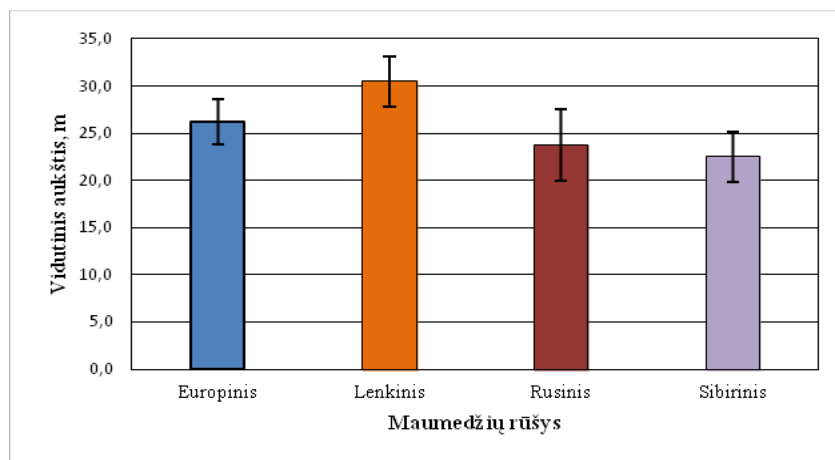
Rezultatai

Kauno marių apsauginių želdinių maumedžių medynuose identifikuotos 4 maumedžių rūšys: europinis (*Larix decidua* Mill.), sibirinis (*Larix sibirica* Lebed.), rusinis (*Larix archangelica* Lawson) bei lenkinis (*Larix polonica* Racib.). Daugiausia įveista europinių, sibirinių ir rusinių maumedžių.

Atlikus duomenų analizę nustatyta, kad Nc augavietėje grynuose 55 metų amžiaus medynuose geriausiu augimu išsiskiria lenkinis ir europinis maumedžiai (1 ir 2 pav.).

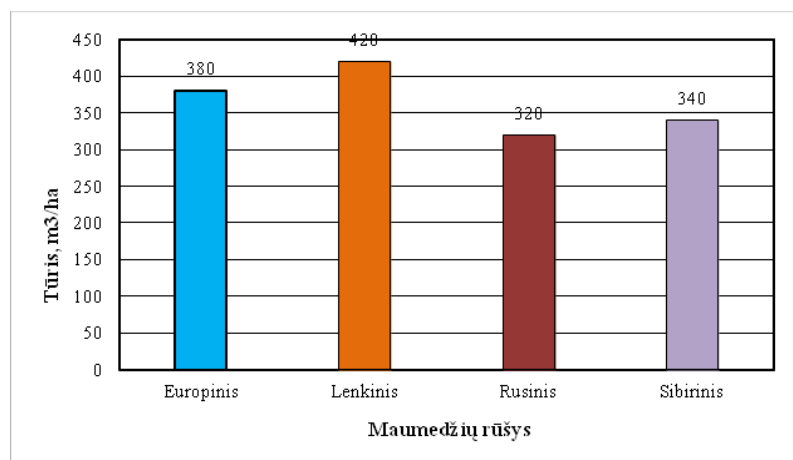


1 pav. Skirtingų maumedžių rūšių medžių vidutinis skersmuo



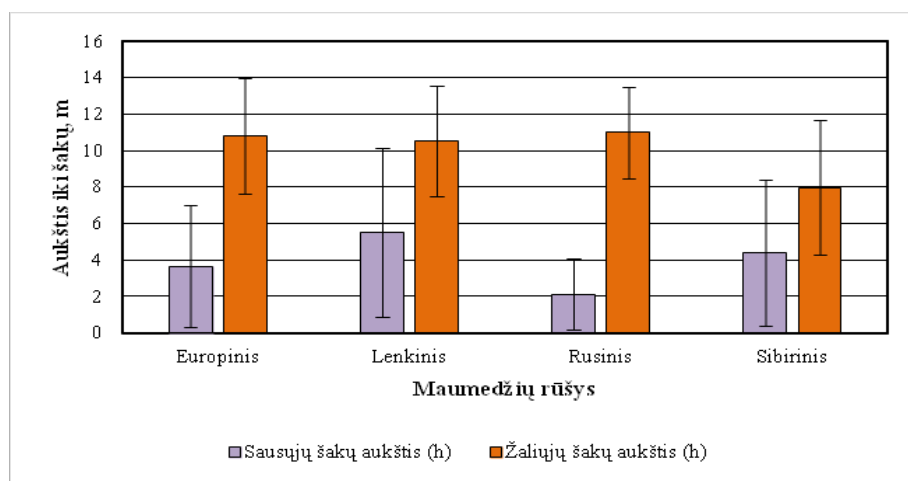
2 pav. Skirtingų maumedžių rūšių medžių vidutinis aukštis

Europinio maumedžio vidutinis skersmuo 17,5 % didesnis už rusinio ir 29 % už sibirinio, aukštis 9,5 % didesnis už rusinio ir 14,1 % už sibirinio maumedžio. Lenkinio maumedžio vidutinis skersmuo 14,1 % didesnis už europinio, 22,3 % – už rusinio ir 26,2 % – už sibirinio maumedžio, vidutinis aukštis 21,2 % didesnis už europinio, 35 % – už rusinio ir 44,6 % – už sibirinio maumedžio.



3 pav. Skirtingų maumedžių rūšių medynų tūris

Grynų 0,7–0,8 skalsumo medynų didžiausias stiebų tūris nustatytas lenkinio (420 m³/ha) ir europinio (380 m³/ha) maumedžių medynuose (3 pav.). Tai atitinkamai 19 ir 10,5 % tūris didesnis negu sibirinio, 23,8 ir 15,8 % didesnis negu rusinio.



4 pav. Vidutinis aukštis iki pirmųjų sausųjų ir žaliųjų šakų

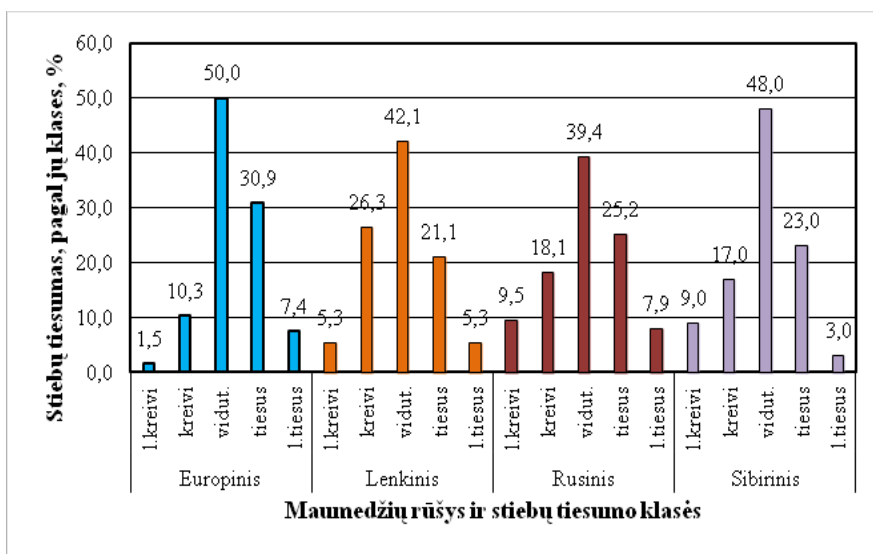
Panašaus skalsumo (0,7–0,8) medynuose sausos šakos žemiausiai esti rusinio maumedžio – 2,1 m aukštyje, aukščiausiai – lenkinio – 5,5 m aukštyje. Žaliųjų šakų aukštis visų maumedžių rūšių panašus – apie 10 – 12 m, išskyrus sibirinio maumedžio medynuose – apie 8 m (4 pav.). Aukščiui iki sausųjų ir žaliųjų šakų įtakos gali turėti medžių skaičius, skalsumas, medžių vidutinis aukštis ir kt.

Daugiausia su tiesiais ir labai tiesiais stiebais medžių yra europinio maumedžio medynuose (38,3 %). Daugiausia su kreivais ir labai kreivais stiebais medžių yra rusinio (27,4 %) ir sibirinio (26 %) maumedžių medynuose (5 pav.).

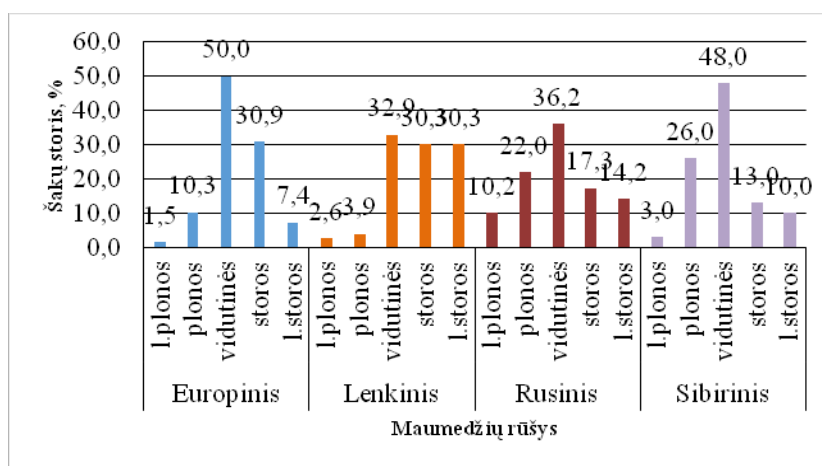
Ploniausios šakos (labai plonos ir plonos) yra rusinio (32,2 %) ir sibirinio maumedžio (29 %) medynuose. Storiausios šakos (storos ir I. storos) – lenkinio (60,6 %) ir europinio maumedžio (38,3 %) medynuose (6 pav.).

Mažiausia nustatyta defoliacija lenkinio maumedžio (7,6 %), nedaug skiriasi ir europinio (9,3 %). Tai rodo mažą aplinkos poveikį ir pažeidimus. Rusinio maumedžio vidutinė defoliacija yra didžiausia (16,9 %), panaši ir sibirinio maumedžio (15,2 %) (7 pav.). Šios maumedžių rūšys yra labiau pažeistos maumedžių puvinio, maumedžio vėžio ir kt.

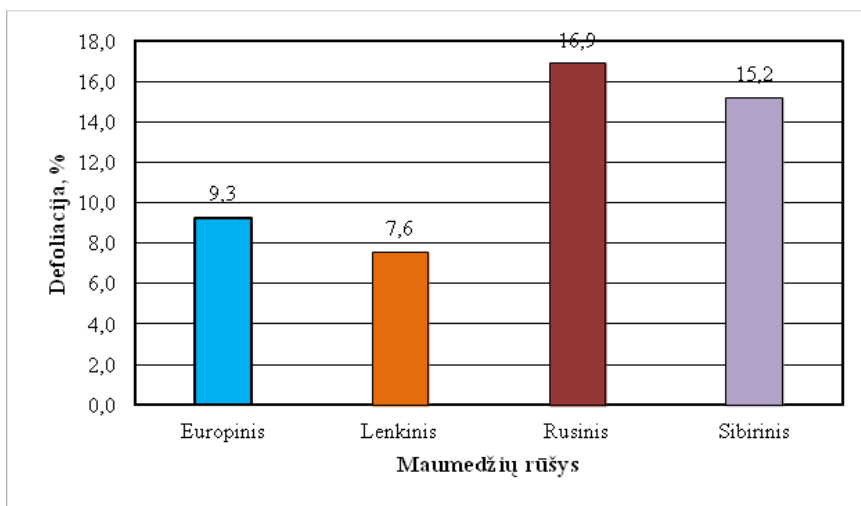
Nustatyta, kad 2013 m. maumedžiai prastai derėjo (1–2 balų pagal Kaperį). Geriausiai derėjo lenkinis, prasčiausiai – sibirinis maumedžiai (8 pav.). Maumedžiai dera kasmet, bet gausus derėjimas kartojasi kas 3–5 metai.



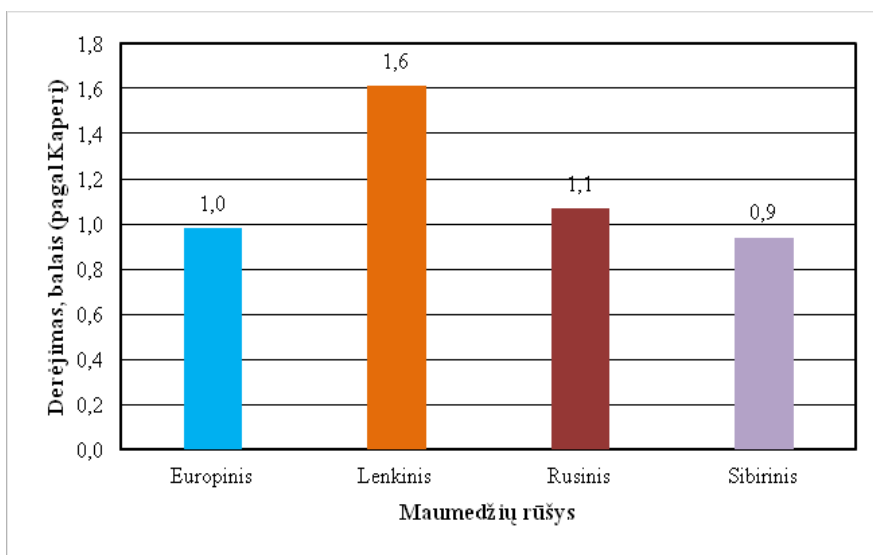
5 pav. Skirtingų maumedžių rūšių stiebų tiesumas



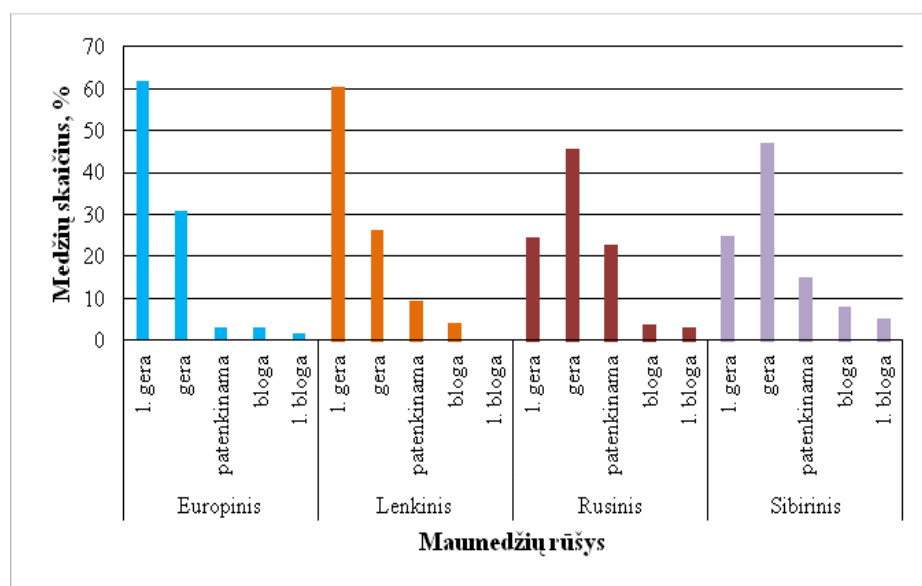
6 pav. Skirtingų maumedžių rūšių medžių šakų storumas klasėmis



7 pav. Skirtingų maumedžių rūšių vidutinė defoliacija %



8 pav. Maumedžių rūšių derėjimas 2013 m., vertinant 5 balų skalėje (pagal Kaperį)



9 pav. Maumedžių želdinių būklė balais

Didelę įtaką medžio augimui ir jo būklei turi vadinamieji aplinkos, arba išoriniai, veiksniai. Tokie pagrindiniai veiksniai yra oro temperatūra, krituliai, vėjas, dirvožemio sąlygos (maisto medžiagų kiekis ir drėgmė), įvairūs kenkėjai (grybai, bakterijos, vabzdžiai, žvėrys). Taip pat medžių būklę veikia ir miško kirtimas, sausinimas, tręšimas ar gaisrai. Pastaraisiais dešimtmečiais medžių sveikatai lemiamos įtakos turinčiu veiksmu tapo pramonės ir transporto priemonių sukelta oro tarša. Įvertinus maumedžių želdinių būklę nustatyta, kad geriausios sanitarinės būklės yra europiniai ir lenkiniai maumedžiai. Nagrinėjant būklės kriterijus nustatyta, kad vidutiniškai ir stipriai pažeistų maumedžių skaičių lemia maumedžių puvinys, maumedžių vėžys, kiek mažiau įvairūs kamieno pažeidimai ir kt. (9 pav.).

Išvados ir pasiūlymai

1. Kauno marių apsauginiuose želdiniuose identifikuotos 4 maumedžių rūšys: europinis, sibirinis, rusinis bei lenkinis.
2. 55 metų amžiaus Nc augavietėje geriausiai auga (pagal aukščio, skersmens ir tūrio rodiklius) lenkinis, blogiausiai – sibirinis maumedžiai.
3. Ploniausios šakos yra rusinio, storiausios – lenkinio maumedžių.

4. Tiesiausiai stiebais išsiskiria europinis, kreiviausiai – rusinis maumedžiai.
5. Geriausias nusivalymas nuo šakų nustatytas lenkinio maumedžio, blogiausias – rusinio maumedžio.
6. Mažiausia lajų defoliacija nustatyta lenkinio, didžiausia – rusinio maumedžių medynuose.
7. 2013 m. visų rūšių maumedžiai derėjo blogai. Lenkinis maumedis derėjo geriausiai, sibirinis – blogiausiai.
8. Geriausios sanitarinės būklės yra europinio ir lenkinio, blogiausios – sibirinio maumedžių medynai.
9. Lietuvoje rekomenduojama auginti tik europinius ir lenkinius maumedžius.

Literatūra

1. Dabkevičius Z., Vasiliauskas A., Žiogas A. 2006. Miško fitopatologija. Kaunas, 355p.
2. Jankauskas M. 1954. Maumedžiai Lietuvos TSR miškuose ir parkuose ir jiems auginti perspektyvos. Vilnius, 258p.
3. Jankauskas M. 1962. Maumedynai // Lietuvos TSR miškai. Vilnius. P. 126–145.
4. Kairiūkštis L, Riepšas E. 2001. Apsauginiai želdiniai/Mūsų girios, Nr.10– P. 6–7.
5. Navasaitis M. 2004. Maumedis. Dendrologija. Vilnius. P. 169–183.
6. Ozolinčius R. 2008. Miško ekologija ir miškotyra: augalijos tyrimo metodai. Kaunas, 234 p.
7. Ramanauskas V. 1996. Lenkinis maumedis Lietuvoje. Dendrologia Lithuania III. Vilnius. P. 105–109.
8. Riepšys J., 1994. Miško taksacija. Vilnius, 352p.

Summary

CONDITION AND GROWING PECULIARITIES OF LARCH PLANTATIONS IN KAUNAS LAGOON PROTECTIVE PLANTATIONS

Studies were carried out in 32 temporal sample plots in larch stands of Kaunas Lagoon protective plantations of Dubrava Experimental and Training Forest Enterprise. 4 species of larches were identified: European, Polish, Russian, Siberian larch. Polish larch is characterized by best growth in 55 years of age, in habitat Nc. Its average diameter is 40,6 cm, height – 30,5 m., while diameter of Russian larch is 26,4, its height is 23,7 m, diameter of Siberian larch is 22,5 cm, height – 22,7 m. Volume of larch forests, when level of stocking is 0,7–0,8, is the following: Polish 420 m³/ha, European 380m³/ha, Russian 320 m³/ha, and Siberian 320 m³/ha. The best drop of branches is of Polish larch, and worst – of Russian larch. The straightest (straight and very straight) are European (38,3 %) and Russian larch (33,1 %) stands. The lowest average defoliation is in Polish (7,6 %), and the highest is in Russian (16,9 %) larch stands. While speaking about fructification of larches in 2013, it should be noted that Polish larch was characterized by best, and Russian larch – by worst fructification. A large part of larch stands is of very good and good sanitary condition, while 10 – 15 % is of satisfactory and poor condition. European and Polish larch stands are of best sanitary condition, while Siberian ones – of worst sanitary condition. It is recommended growing only Polish and European larches.

Darbo vadovas prof. habil. dr. Edvardas Riepšas
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

VEIKSNIŲ, DARANČIŲ ĮTAKĄ MIŠKININKAVIMO SPRENDIMAMS, ANALIZĖ

Benas BITAUSKAS, el. p. benasbitauskas@gmail.com

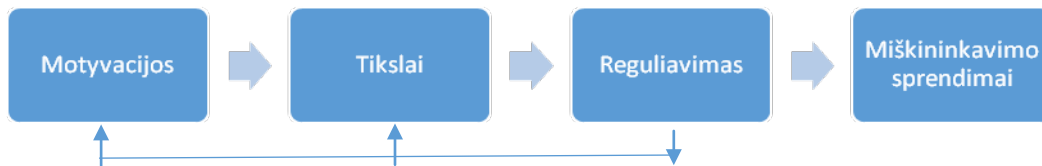
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Istorinėms aplinkybėms susiklosčius, nuo XX a. pradžios Lietuva patyrė įvairių pokyčių: okupacijos, režimų kaita, nepriklausomybės atkūrimas ir atgavimas, planinės sistemos iširimasis, adaptacija rinkos ekonomikos sąlygomis. Visa tai darė įtaką valstybiniam ir privataus miško sektoriui, miškų išteklių valdymui ir naudojimui.

Lietuvoje, 2013 metų duomenimis (Lietuvos miškų..., 2013), 49,6 % (1077,7 tūkst. ha) miškų priklausė valstybei. Privatūs miškai sudarė 39,2 % (852,6 tūkst. ha), o miškai, rezervuoti nuosavybės teisei atkurti, – 11,2 % (243,3 tūkst. ha) visų miškų dalį. Didelis privataus miško savininkų skaičius ir valstybinio miško sektoriaus specifika Lietuvoje kelia privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų miškininkavimo analizės problemas – trūksta informacijos apie veiksniai, darančius įtaką ūkininkavimo miškuose sprendimus. Dinaminių politinių, ekonominių, socialinių pokyčių kontekste svarbu analizuoti miško savininkų ar valdytojų miškininkavimo sprendimus, kaip jie yra priimami, kas jiems turi įtakos, kokie veiksniai daro įtaką ūkininkavimui.

Miškininkavimo sprendimus veikia išoriniai ir vidiniai veiksniai. Išoriniai veiksniai – tai suvaržymai (gamtinės sąlygos, politika, ekonominiai pokyčiai, visuomenės poreikiai), kurie tiesiogiai daro įtaką miškininkavimo sprendimams ir turi įtakos savininkų/valdytojų motyvacijoms ir tikslams. Motyvacijos ir tikslai, darantys įtaką privataus miško savininkų ir valdytojų miškininkavimo sprendimams, priskiriami vidiniams veiksniams. Kurtz ir Lewis (1981) pateikia tokius miškininkavimo sprendimus lemiančius veiksniai: motyvacijos, tikslai, reguliavimas (1 pav.).



1 pav. Veiksniai, darančys įtaką miškininkavimo sprendimams

Ūkininkavimą miškuose reguliuoja teisės aktų nuostatos, kurių savininkai ir valdytojai privalo laikytis. Miškuose reikia ūkininkauti laikantis tvarumo principų bei įgyvendinti atkūrimo, rūšinės sudėties, rekreacinių ar apsauginių miškų tvarkymo nurodymus. Teisės aktai reguliuoja savininko sprendimo laisvę miškininkaujant (Krott, 2005). Reguliavimas – miškininkavimo suvaržymai, kurie keičia savininko nuostatas ir tikslus renkantis tinkamiausią miškininkavimo strategiją (rinka, asmeniniai savininko tikslai, socialiniai, ekonominiai, resursai). Motyvacijos ir tikslai apibrėžiami kaip pagrindinė varomoji jėga, siekianti įgyvendinti privataus miško savininkų tikslus (Kurtz ir Lewis, 1981). Tikslai suvokiami kaip galutinis rezultatas. Motyvacijos ir tikslai kartu nusako savininko požiūrį į jo miško valdą.

Privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų tikslai ir motyvacijos mokslškai analizuojami giliai privataus miško tradicijas turinčiose valstybėse (JAV, Suomija, Švedija). Tokie tyrimai leidžia nustatyti savininkų ir valdytojų elgseną (reakciją), turinčią įtakos miškininkystės veiklai greitai besikeičiančioje globalioje ir lokaloje aplinkoje. Lietuvoje tyrimų, analizuojančių privataus miško savininkų ir valstybinių miškų valdytojų taikant kokybinius metodus, nėra. Dėl šios priežasties kyla tyrimų, leidžiančių nustatyti savininkų ir valdytojų miškininkavimo tikslus ir motyvacijas, poreikis. Kokybinis tyrimo metodas buvo pasirinktas dėl lankstumo, orientacijos į interpretaciją ir procesą, o ne išvadas. Analizė kokybiniais metodais išryškina situacijos ir elgesio ryšį, kuris turi didelės įtakos formuojant patirtį. Skirtingai nei kiekybiniai metodai, kokybiniai metodai aiškina daiktų ir reiškinių kilmę, o ne skaičių ar kieki (Kardelis, 2007).

Tyrimų tikslas - atlikti motyvacijų ir tikslų, darančių įtaką miško valdytojų ir savininkų ūkininkavimo miškuose sprendimams, analizę.

Uždaviniai

1. Nustatyti motyvacijas ir tikslus, darančius įtaką miško valdytojų ir privataus miško savininkų ūkininkavimo miškuose sprendimams.
2. Atlikti apklausos duomenų analizę taikant kokybinius metodus.

3. Palyginti privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų miškininkavimo sprendimų priėmimui įtaką darančias motyvacijas ir tikslus.

Tyrimų objektas

Motyvacijos ir tikslai, darantys įtaką valstybinio miško valdytojų ir privataus miško savininkų ūkininkavimo miškuose sprendimams.

Metodai

Tyrimo duomenys buvo rinkti dviejose tyrimo vietose, kurioms buvo suteikti „Suvalkijos“ ir „Žemaitijos“ pavadinimai. Tyrimo vietovės iš esmės skiriasi gamtinėmis sąlygomis, nuosavybės pasiskirstymu, dydžiu, miškų rūšine sudėtimi, saugomų teritorijų dydžiu. Suvalkijos tyrimo vietovė apima didžiąją VĮ Kazlų Rūdos miškų urėdijos teritorijos dalį, o Žemaitijos – Telšių rajone esančias Varnių ir Žarėnų seniūnijas, kurių valstybinius miškus tvarko VĮ Telšių miškų urėdija.

Ūkininkavimo miškuose tikslams ir motyvacijoms išsiaiškinti buvo atlikta kokybinė apklausa taikant interviu metodą. Apklausos buvo atliktos 2012 metais. Apklausiai atlikti buvo parengti atviro ir uždaro tipo klausimai. Respondentui buvo leidžiama nevaržomai išsakyti savo nuomonę miškininkavimo tikslams ir motyvacijoms išsiaiškinti. Apklausoje metu taip pat buvo siekiama nustatyti respondentų demografinius rodiklius, jų valdos charakteristiką, miškininkavimo tikslus, veiklos svarbą ekonominiu, aplinkosauginiu, politiniu, teisiniu ir asmeniniu požiūriais.

Tyrimo metu buvo apklausti 29 respondentai: Suvalkijos tyrimo vietovėje – 14, iš kurių 7 buvo privataus miško savininkai; Žemaitijos tyrimo vietovėje – 15 respondentų, iš kurių 11 buvo privataus miško savininkai.

Respondentai šiam tyrimui buvo atrinkti taikant Goodman (1961) pasiūlytą „sniego gniūžtės“ metodą. Į apklausą siekta įtraukti kuo didesnę įvairovę miško savininkų ir valdytojų atsižvelgiant į jų valdos dydį, užimamas pareigas, gyvenamąją vietą. Tyrime dalyvavę privataus miško savininkai apklausai buvo rekomenduoti vietinių valstybinių miškų valdytojų.

Interviu truko nuo 1,5 valandos iki 6 valandų. Pokalbiai buvo įrašinėjami į diktofoną, o vėliau skaitmenizuoti ir konspektuojami bei analizuojami tyrimo tikslo klausimu. Konspektas analizuotas taikant kokybinius metodus pagal Miles ir Huberman (1994) pateiktas rekomendacijas. Pirmiausia, analizuojant interviu duomenis, buvo daromi užrašai ir komentarai apie kiekvieną pokalbio dalyvį, pažymėti individualūs jų pasisakymai, kurie buvo susiję su tiriamojo darbo problema. Vėliau duomenys buvo sistemiskai koduojami pagal interviu duomenų informacijos prasmę. Kodai buvo naudoti teksto fragmentams pažymėti, kurie turėjo sąsają su tiriamo darbo tikslu. Tyrimo paskutiniame etape buvo atliktas atrinktos informacijos kokybinis interpretavimas pagal R.Tidikio (2003) pateiktas rekomendacijas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Valstybinių miškų valdytojų motyvacijos ir tikslai

Valstybinių miškų valdytojai kaip profesionalai savo miškininkavimo sprendimus priima remiantis mokslo žiniomis ir vadovaujasi veiklą reguliuojančiais teisės aktais. Kokybinės analizės metu buvo nustatyta, kad valstybinių miškų valdytojai vadovaujasi ne tik miškininkavimą reguliuojančiais dokumentais, bet jų darbo sprendimams daro įtaką ir asmeninis požiūris į miškininkavimą. Apklausų analizė atskleidė visuomeninius, aplinkosauginius ir ekonominio efektyvumo, kaip pagrindinius, valdytojams įtaką ūkininkavimui miškuose darančius tikslus ir motyvacijas.

Visuomeninės motyvacijos. Valstybiniai miškų valdytojai pabrėžia jų atsakomybę prieš visuomenę. Jie teigė, kad svarbu užtikrinti socialines miško funkcijas. Valdytojai teigė, kad pagrindinis tikslas – mišką naudoti tvaraus miškininkavimo principais, daug dėmesio reikia skirti socialinėms funkcijoms užtikrinti. Socialinis miško valdytojų tikslas yra užtikrinti rekreaciją, rekreacinių objektų priežiūrą, rekreacinės infrastruktūros plėtrą miške. Pavyzdžiui, vienas iš respondentų teigė, kad: [...] *rekreacija – ir pavėsinės ir takai, tai gan svarbu, ir tai yra labai svarbu, esmė ne urėdijai, o žmonių gerovei [...].*

Aplinkosauginės motyvacijos. Miško valdytojams aplinkosauginiu požiūriu yra svarbu išsaugoti nemedieninių miško gėrybių tiekimą, užtikrinti miško apsaugines oro, vandens, gyvūnijos ir augalijos, anglies kaupimo ir bioįvairovės didinimo funkcijas. Aplinkosauginės motyvacijas iliustruoja vienas iš valdytojo pasisakymų: [...] *Ekonominiu požiūriu geriau ištisai miškas, bet aš pats palikčiau fragmentiškai, ne vien ekonomiškai žiūrint, tos pievelės yra svarbios bioįvairovei, atsiranda ekosistemos, ir gyvūnijos ten daug, žymiai daugiau, visų aikštelių nereikia želdinti, jos ir taip pačios užželia, ir nereik bijot jei miškas neatsikuria keletas aru, tai bioįvairovei, [...].*

Ekonominis efektyvumas. Dažniausiai valstybiniai miškų valdytojai pabrėžė ekonominio efektyvumo siekį, užtikrinantį urėdijos ekonominį gyvybingumą ir atskaitymus į valstybės biudžetą. Pajamos buvo nurodomos kaip pagrindinis valdytojų tikslas, be kurio nebus įmanoma užtikrinti visuomeninių, ekologinių funkcijų. Valstybinių miškų valdytojai teigė, kad jie turi užtikrinti pelningą miškų naudojimą, buvo pabrėžtas piniginis veiksnys, lemiantis valstybinės

įmonės išlikimą: [...]Ekonomika neišvengiama, reikia būti pelningiems būtina, nes jei urėdija bus nepelninga, jos greit neliks, [...] Išsilaiikom, mokam mokesčius ir puoselejam mišką. Pirmiausia mediena, paskui transporto paslaugos, paslaugos privatiems, sodmenų pardavimas [...].

Privataus miško savininkų motyvacijos ir tikslai

Tyrimo metu buvo nustatyta, kad privataus miško savininkų ūkininkavimo tikslai yra įvairūs. Remiantis tyrimo rezultatų analize buvo išskirtos keturios privataus miško savininkų miškininkavimo motyvacijų grupės: paslaugos; aplinkosauga; socialinės funkcijos; ekonomika. Motyvacijų grupėse buvo išskirti pogrupiai, atspindintys savininkų tikslus (1 lentelė). Atskleista, kad savininkų miškininkavimo sprendimams daro įtaką ne viena motyvacija, o iškart keletas motyvacijų.

1 lentelė. Privataus miško savininkų motyvacijos ir tikslai

Tikslai	Motyvacijos
Paslaugos	
Nemedieninės miško gerybės	Savininkas nori naudotis nemedieninėmis miško gėrybėmis – grybais, uogomis, vaistažolėmis. Jam svarbu saugoti šių produktų augimvietes ir radimvietes, skatinti ar drausti jų naudojimą miško lankytojams, nori patys naudotis, siekti ekonominės naudos iš šių produktų
Rekreacija	Respondentams miškas svarbus dėl gaunamų rekreacinių funkcijų. Noras naudoti mišką poilsiui, kuris leidžia atgauti jėgas, pagerinti fizinę ir psichologinę būseną. Savininko norai yra tvarkyti mišką rekreaciniais tiksliais, įrengti rekreacinius objektus, pabrėžiama rekreacijos svarba asmeninei ir visuomenei naudai. Užtikrinant rekreaciją, savininkai savo miškuose nevykdo intensyvios ūkinės veiklos
Malkos	Miške ūkininkauti respondentus motyvuoja noras gauti malkinės medienos savoms reikmėms ar pardavimui iš savo miško valdos. Savininko požiūris į mišką kaip malkinės medienos šaltinį. Savininko ūkininkavimo tikslas – malkų ruoša savo reikmėms
Aplinkosauga	
Miško saugojimas	Respondentų dėmesys kreipiamas miško, augalų, gyvūnų bioįvairovei išsaugoti. Privataus miško savininkai teikia pirmenybę „gamtai“, o ne finansinei naudai iš miško gauti. Miško savininkai prioretizuoja aplinkosaugos reikalavimus
Laukinių gyvūnų valdymas	Savininkui rūpi laukinė gyvūnija, jos gausinimas, užsiimti jos veisimu, pašarinės bazės įrengimu, tinkamų buveinių sukūrimu, išsaugojimu
Socialinės funkcijos	
Šeimos tradicijos	Respondentų vertybės, jausmai, kylantys šeimos kontekste. Noras palikti miško valdą šeimos nariams, kad būtų perduodama iš kartos į kartą. Pabrėžiama miško kaip šeimos turto vertė, kuris atiteks anūkams, vaikams ar tiesiog bendrai – ateities kartoms. Miško vaidmuo šeimos nariams, jų įsitraukimas ar įtraukimas į veiklą, susijusią su mišku, savininkams yra labai svarbus. Pabrėžiama respondentų santykių su giminaičiais ir šeimos nariais svarba miško valdos klausimais
Sentimentalios vertybės	Respondentų vertybės, jausmai nukreipti į jų miško valdą. Privataus miško savininko jausmai susiformavę per jo gyvenimą, jo požiūris į tam tikrus miško elementus. Savininko noras rūpintis mišku ne dėl finansinės naudos, o dėl vidinio pasitenkinimo, požiūris į mišką kaip kultūrinę vertybę, jausmų kaip meilė, džiaugsmas gavimas miškininkaujant
Estetika	Respondentų estetiškos vertybės miško valdoje. Miško valdoje ūkininkaujama pagal savininko estetinį suvokimą. Noras pagerinti ar išsaugoti esančius estetinius miško aspektus ūkininkaujant aktyviai arba nevykdant ūkinės veiklos
Valdžios jausmas	Respondentų noras turėti valdą, kurią valdydamas galėtų gauti valdžios ir kontrolės jausmus. Savininkų sureikšminimas, kad valda priklauso tik jam. Pabrėžiamas noras užsiimti ūkine veikla, atitinkančia jo individualius poreikius ir norus. Valdos turėjimas suteikia respondentams nepriklausomumo nuo išorinių veiksnių ir veikėjų įtakos jausmą
Ekonomika	
Pelnas	Respondentai motyvuojami pelno siekiu iš turimo miško. Pinigai – pagrindinis veiksnys, lemiantis šį tikslą. Anot jų, miškas turi būti produktyvus, teikiantis finansinę naudą, respondentams pardavus medieną ar kitą miško produkciją. Šie respondentai teigia, kad saugomi miškai ir aplinkosaugos reikalavimai – tai nuostolis. Pelno siekiantys respondentai pabrėžia subsidijų svarbą remiant miškininkavimą, jos suvokiamos kaip papildomos pajamos
Investicija	Respondentų motyvacija – ekonominis saugumas, turėjimas pinigų rezervą. Miškas – investicija, pinigų rezervas vietoje banko. Prireikus finansinių lėšų, mišką galima išskirti ir gauti bent vienkartinę piniginę naudą. Miškas respondentų atžvilgiu traktuojamas kaip nekintanti, mažai priežiūros reikalaujanti investicija, kuria galima pasinaudoti ateityje prireikus pinigų
Miško	Respondentų polinkis į miškų ūkinį tvarkymą, jų produktyvumo didinimą ūkinėmis priemonėmis. Visa

produktyvumas	šiuolaikinė ūkinė veikla skirta medienos tūrio, miško produktyvumo vertei didinti, apsaugai
Plantacija	Respondentų motyvacija siekiant greitos piniginės naudos. Greitai augančių medžių rūšių įveisimas ir auginimas ar miško plantacijų įkūrimas nurodomas kaip vienas iš būdų pasiekti tai. Dažniausiai nurodomi tikslai plantacijoms auginti buvo biokuro gamyba

Motyvacijų grupė „Paslaugos“ apima savininkų norus ir tikslus gauti iš miško kažkokios naudos savoms reikmėms, pvz., malkinė mediena, nemedieninės miško gėrybės: grybai, uogos, vaistažolės, ar naudotis mišku rekreaciniais tikslais. Aplinkosauginės motyvacijos – tai motyvacijos, kuriose atsispindėjo respondento miškininkavimo tikslai siekiant užtikrinti aplinkosauginės miško funkcijas. Dažniausiai buvo nurodomas tikslas saugoti mišką ir laukinę gyvūniją. Grupė „Socialinės funkcijos“ apima psichologinius ir socialinius veiksnius. Tikslai buvo sugrupuoti skirstant juos į šeimos vertybes, vidines, sentimentalias vertybes, savininko skiriamą svarbą estetiniams aspektams, nuosavybės ir savo valdžios pabrėžimas. Ekonominiai tikslai ir motyvacijos apėmė savininkų tikslus, orientuotus į bet kokią ekonominę naudą, jos siekimą ūkininkaujant miške. Tai apėmė pelno gavimą iš miško ir jo produkcijos, požiūris į mišką kaip investiciją, miško produktyvumo ugdymas jo vertei didinti ir tikslas užsiimti greitai augančiomis rūšimis tūrio produkcijai gauti ir ankstyvam pelnui generuoti.

Privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų motyvacijų ir tikslų palyginimas

Tyrimo metu buvo nustatyta privataus miško savininkų motyvacijos ir tikslai, darantys įtaką miškininkavimui. Tai paslaugos, gaunamos iš miško, aplinkosauga, socialinės ir ekonominės motyvacijos ir tikslai. Valstybinių miško savininkų rezultatų analizė atskleidė visuomeninius, aplinkosauginius ir ekonominio efektyvumo, kaip pagrindinius ūkininkavimui miškuose įtaką darančius tikslus ir motyvacijas. Lyginant gautus rezultatus buvo atskleista, kad privataus miško savininkai turėjo daugiau tikslų ir motyvacijų nei valstybinių miškų valdytojai. Miško valdytojų motyvacijos ir tikslai yra labiau varžomi politikos, teisės normų ir miškotvarkos planų, tuo tarpu privataus miško savininkas gali pasirinkti norimą veiklą savo valdoje ir yra mažiau varžomas teisinio reguliavimo. Valstybinių miškų valdytojai turi vadovautis įmonės nuostatais savo veikloje, ir jų atveju yra paliekama labai mažai laisvės priimant sprendimus.

Esminis skirtumas tarp motyvacijų ir tikslų buvo tai, kad privataus miško savininkų tikslai buvo asmeniškiesni – kylantys iš asmeninių patyrimų ir norų, o valstybinių miškų valdytojų buvo visuomeniškesni, labiau besiremiantys profesinėmis žiniomis, nors ir asmeninės vertybės turi įtakos priimant sprendimus.

Tarp privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų buvo nustatytas ekonominio ūkininkavimo motyvacijų (miškas – tai pelnas, investicija, miško produktyvumas, plantacija) panašumas. Rezultatai parodė, kad privataus miško savininkų ir valstybinio miško valdytojų ekonominio efektyvumo ir aplinkosaugos tikslai vienodi.

Išvados

1. Apklausos duomenų analizė atskleidė, kad privataus miško savininko sprendimų priėmimui įtakos turi individualūs miškininkavimo tikslai ir motyvacijos: paslaugos gaunamos iš miško (nemedieninės miško gėrybės, rekreacija, malkos), aplinkosauga (miško saugojimas, laukinių gyvūnų valdymas), socialiniai (šeimos tradicijos, sentimentalios vertybės, estetika, valdžios jausmas) ir ekonominiai veiksniai (pelnas, investicija, miško produktyvumas, plantacija). Valstybinių miškų valdytojams didžiausią įtaką daro socialiniai, aplinkosauginiai, ekonominio efektyvumo principo miškininkavimo tikslai, bet miškininkaudami jie vadovaujasi planais ir nurodymais.

2. Kokybinių metodų taikymas pasiteisinonustatant ir analizuojant privataus ir valstybinio miško valdytojų sprendimams įtaką darančius veiksnius. Šie metodai įgalino plačiau analizuoti motyvacijas ir tikslus, lemiančius miško savininkų ir valdytojų sprendimų priėmimą miškininkaujant Lietuvoje, kas būtų neatskleista taikant kiekybinius metodus.

3. Nustatyta, kad privataus miško savininkai turi daugiau laisvės priimant miškininkavimo sprendimus, lyginant su valstybinių miškų valdytojais. Miško valdytojų motyvacijos ir tikslai yra labiau varžomi teisinio miškų reguliavimo nei privataus miško savininkų. Nustatyta, kad miško savininkai ir valdytojai sprendimus priima atsižvelgdami į keletą motyvacijų ar tikslų.

Literatūra

1. Goodman, L.A. 1961. Snowball Sampling. The Annals of Mathematical Statistics, 32 (1): 148–170 p.
2. Kardelis, K. 1997. Mokslinių tyrimų metodologija ir ir tyrimų metodai: vadovėlis. Kaunas, Technologija, 270–300 p.
3. Krott, M. 2005. Forest Policy Analysis. Springer, Dordrecht, Netherlands. 39–63 p.
4. Kurtz, W.B. and Lewis, B.J. 1981. Decision-making framework for nonindustrial private forest owners: an application in the Missouri Ozarks. Journal of Forestry 79: 285–288 p.
5. Miles, M. B. and Huberman, A. M. 1994. Qualitative Data Analysis. An expanded sourcebook. Thousand Oaks, CA: Sage.
6. Tidikis, R. 2003. Socialinių mokslų tyrimų metodologija: vadovėlis. Vilnius, Lietuvos teisės universitetas, 355–366 p.
7. Valstybinė miškų tarnyba. 2013. Lietuvos miškų ūkio statistika 2013. Aplinkos ministerija, Valstybinė Miškotvarkos tarnyba, Kaunas. [žiūrėta 2014-03-04]. Prieiga per internetą: <http://www.amvmt.lt/2013/ST2013.aspx?&MID=0&AMID=790>

Summary

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING FORESTRY SOLUTIONS

Since the beginning of XX century Lithuania went through a series of changes: occupation, regime changes, regained independence, collapse of planned system and adaptation to new market. These changes influenced management and use of state and private forest sectors.

According to Lithuania forest statistic year book (Lietuvos miškų..., 2013) 49,6 % (1077,7 thousand ha) were owned by state. Private forest constituted 39,2% (852,6 thousand ha), and reserved and forest for restitution – 11,2% (243,3 thousand ha) from total forest area. In Lithuania high number of private forest owners and state forest management specifics raise problems connected to forest management activities, there is lack of information regarding factors influencing management decisions. In the context of dynamic political, economic, social changes, it is of high importance to analyze forest owners and managers' decisions, the process of decision making, what are the main factors.

In this article, the analysis was done to identify objectives and motivations of private forest owners and state forest managers'. To identify these motivations and objectives there was used interview method, throughout which was carried out qualitative inquiries in two research areas: "Suvalkija" and "Žemaitija". The analysis of gathered data was performed using qualitative methods. Throughout research 29 interviews were conducted: 18 with private forest and 11 – state forest managers.

Results of the analysis revealed the following main motivations and objectives of private forest owners: amenities, environmental protection, social and economic. There were also revealed motivations and objectives of state forest managers as follows: societal, environmental protection. Found motivations and objectives were compared between state forest managers and private forest owners. The results of comparison among private forest owners revealed independency in the process of decision making than state forest managers. It is due to policy tools, which in case of private forest owners give them more freedom than to state forest managers. It was revealed that for state forest managers take into consideration not only economic efficiency but also societal and environmental needs.

Darbo vadovas: dr. Marius Kavaliauskas

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miškotvarkos ir medienotyros institutas

KIRTAVIETĖSE PALIEKAMŲ PUŠIES BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS MEDŽIŲ ILGALAIKIO IŠLIKIMO ESANT NEIGIAMIEMS APLINKOS VEIKSNIAMS TYRIMAS NEMENČINĖS MIŠKŲ URĖDIJOJE

Džiugas GEDMINAS, e. paštas.: dziugas@kupolis.lt

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

Įvadas

Biologinė įvairovė apima Žemės organizmų genus, rūšis ir ekosistemas. Pasak mokslininkų ir biologinės įvairovės tyrėjų, skiriami trys gyvybės įvairovės lygiai, tai: genetinė, organizmų ir ekologinė įvairovė. Pirmajai, genetinei, įvairovei priskiriamos populiacijos, chromosomos, individai, genai, nukleotidai; antrajai (organizmų) – karalystės, tipai, šeimos, gentys, rūšys, subrūšys, populiacijos, individai; trečiajai gyvybės įvairovės grupei (ekologinė) – biotai, bioregionai, kraštovaizdis, ekosistemos, augavietės, nišos, populiacijos [5]. „Biologinė įvairovė svarbi ne tik pati savaime, bet ir tuo, kad ji atlieka visuomenei svarbias ekosistemos funkcijas: aprūpina gėlu vandeniu, apdulkina augalus, saugo nuo potvynių – visa tai turi didelę ekonominę ir socialinę vertę“ [4]. Žvelgiant pasauliniu mastu, biologinei įvairovei daroma milžiniška žala, kai kuriose pasaulio vietovėse ar jos dalyse nesirūpinama jos išsaugojimu, ekosistemos išgyvenimu. „Naujausi tyrimai rodo, kad iki 2050 m. gali išnykti 11 % natūralių pasaulio vietovių, buvusių 2000 m.; kyla pavojus, kad beveik 40 % esamos žemės ūkio paskirties žemės bus naudojama intensyviai ūkininkavimui, iki 2030 m. gali išnykti 60 % koralų rifų; Europoje pavojus kyla iki 80 % saugomų buveinių tipų; dėl žmogaus veiklos per pastaruosius 100 metų rūšių nykimas paspartėjo 50–1 000 kartų“ [3]. Šiuo metu galime suskaičiuoti ir įvertinti apytikrius duomenis apie tam tikrų vietovių ekosistemų, biologinės įvairovės būklę. Puplis, Smith nurodo, kad „paukščių yra 9881 rūšis, bakterijų – 3058, žiedinių augalų – 260 000, grybų – 70 000. Susumavus informaciją apie visą gyvosios gamtos įvairovę gaunami skirtingi rezultatai. Apytiksliais duomenimis, iki dabar aprašytą pasaulio biologinę įvairovę sudaro 1,4–1,8 mln. organizmų rūšių“ [8,10]. Tuo tarpu „Lietuvos biologinę įvairovę sudaro per 20 000 gyvūnų, 6000 grybų, 1800 augalų rūšių. Šalyje inventorizuotos 1796 sporinių induočių ir aukštesniųjų augalų rūšys, rasta daugiau nei 6000 grybų rūšių (manoma, kad grybų karaliją Lietuvoje sudaro 3,5–4,5 tūkst. makromicetų ir 8–12 tūkst. mikromicetų rūšių), 419 stuburinių gyvūnų rūšių, iš kurių 70 žinduolių, 321 paukščių, 7 roplių, 13 varliagyvių, 99 žuvų ir apskritažiomenių rūšys. Taip pat gyvena apie 15 000 vabzdžių, 200 voragyvių, 170 moliuskų, 300 verpečių, 6 pinčių rūšys“ [2]. Tačiau prognozuojama, kad iki 2015 metų išnyks 2–8 % visų faunos rūšių [7].

Biologinės įvairovės apsauga įteisinta visuose strateginiuose miško ūkio sektoriaus teisės aktuose. Deja, praktikoje šiai problemai skiriama vis dar nepakankamai dėmesio. Svarbiausia priežastis, kodėl nyksta miškų biologinė įvairovė, yra ta, kad miško resursai naudojami per daug intensyviai. Peržengiama riba, kuomet žmonių veikla miško buveines pakeičia tiek, kad kai kurių rūšių vietinės populiacijos nebegali išlikti, nes prie tokių buveinių pokyčių jos per visą evoliuciją nebuvo prisitaikiusios. Biologinės įvairovės medžiai jiems numatytas funkcijas turės vykdyti santykinai ilgą laiką: visą kitą medyno rotaciją ar net ilgiau. Žali seni medžiai miško ekosistemose atlieka visiškai skirtingą vaidmenį nei sausuoliai. Dėl šios priežasties yra labai svarbu, jog palikti biologinės įvairovės medžiai būtų kiek įmanoma ilgaamžiškesni.

Tyrimo tikslas – ištirti Nemenčinės miškų urėdijos teritorijos plynose kirtavietėse paliktų pušies medžių būklę, biologinės įvairovės ilgalaikį išlikimą esant neigiamiems aplinkos veiksniams.

Tyrimo uždaviniai

1. Nustatyti pušies biologinės įvairovės medžių ilgalaikio išlikimo ypatumus kirtavietės reljefo atžvilgiu.
2. Nustatyti pušies biologinės įvairovės medžių ilgalaikio išlikimo ypatumus biržės ploto atžvilgiu.
3. Atlikti kirtavietėje įvairiose augavietėse paliktų pušies biologinės įvairovės medžių ilgalaikio išlikimo tyrimus.

Tyrimo objektas

Pušies biologinės įvairovės medžiai, palikti Nemenčinės miškų urėdijos kirtavietėse.

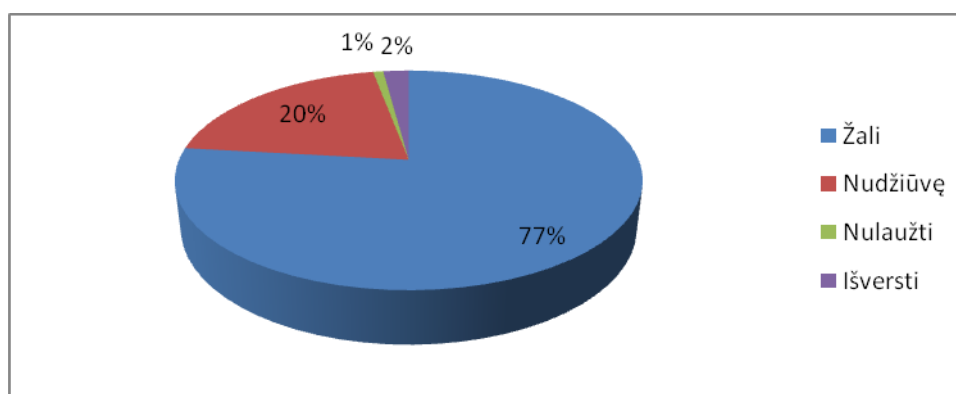
Tyrimo metodai

Duomenų rinkimo metodas – anketa; duomenų analizės metodas – kiekybinė analizė, statistiniai metodai. Atliekant kirtavietėse paliktų pušų biologinės įvairovės medžių matavimus į anketą buvo surašomi kiekvieno gyvo ar nudžiūvusio

medžio šie duomenys: matuojamo medžio eilės numeris, girininkija, kvartalo numeris, sklypo numeris, biržės plotas (ha), augavietė, paklotės storis, biržės reljefas, kirtimo metai, medžio rūšis, medžio klasė, medžio skersmuo (cm), aukštis (m), šaknų plotas, atstumas iki artimiausio medžio, atstumas iki artimiausio kirtavietės krašto (m), atstumas iki V kirtimo krašto (m), medžio padėtis reljefo atžvilgiu, medžio būklės vertinimas, papildomos pastabos apie medžio būklę. Pirmųjų grupių duomenys iki iškirtimo metų pateikti remiantis girininkijų sudarytais duomenimis, jų dokumentacija, taksacine medžiaga. Biržės reljefo duomenys pateikiami remiantis tokiu pačiu principu. Atsižvelgiant į tai išskiriami trys biržės reljefo laipsniai: lygus, kai nėra ryškesnių reljefo formų; labai išreikštas – tai labai kalvotas ar didelio šlaito reljefas; stipriai išreikštas – tai kalvotos ar statesnio šlaito vietovės. Medžių padėtis pagal reljefą anketoje buvo žymima trimis laipsniais: dauboje augantys medžiai, šlaite augantys medžiai, pakilime (viršūnėje) augantys medžiai. Tyrimo metu kiekvieno medžio būklė buvo vertinama pagal šiuos kriterijus: žali, nudžiūvę, nulaužti ir išversti medžiai.

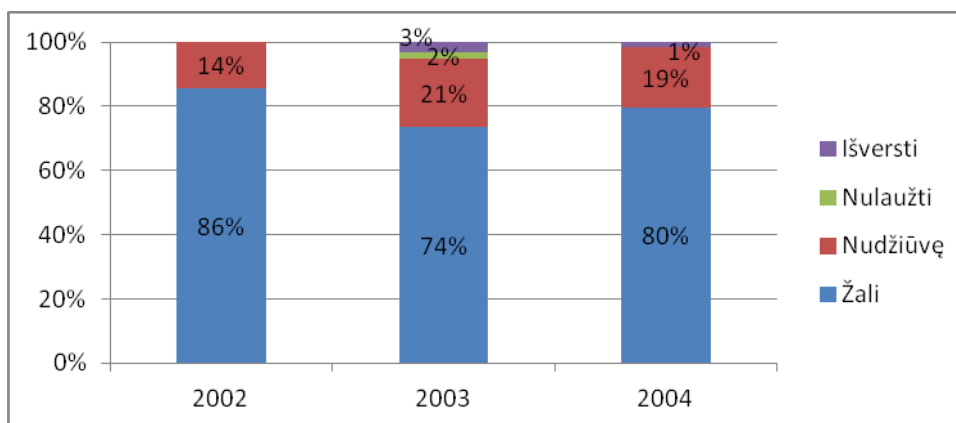
Rezultatai ir jų aptarimas

Buvo įvertinta Nemenčinės miškų urėdijos (Santakos, Nemenčinės ir Arvydų girininkijų) plynose kirtavietėse paliktų pušies biologinės įvairovės medžių būklė (1 pav.). Daugelis medžių, paliktų plynose kirtavietėse, žūva. Plynose kirtavietėse paliktiems medžiams įtakos turi aplinkos poveikis. Tačiau, kaip bebūtų, šie medžiai naudingi ir labai svarbūs biologinei miško įvairovei palaikyti.



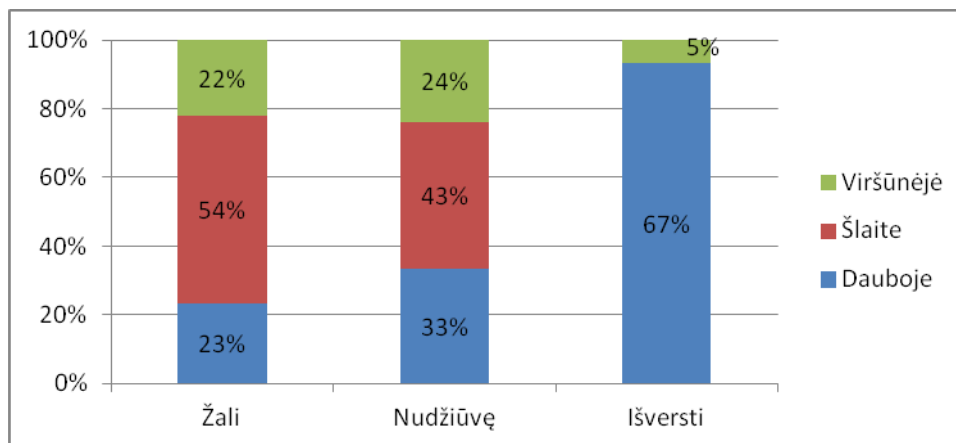
1 pav. Paliekamų pušų biologinės įvairovės medžių būklė Nemenčinės miškų urėdijoje

Analizuojant paliekamų pušų biologinės įvairovės medžių būklės rezultatus Nemenčinės miškų urėdijoje, galima teigti, kad didžioji dalis – 77 proc. likusių žalių medžių auga gerai. Likusią dalį, t. y. apie devintadalį medžių, galima vertinti kaip potencialų negyvos medienos šaltinį plynose kirtavietėse. Tokie sausuoliai artimoje ateityje gali pasitarnauti miško biologinei įvairovei, nes jie gali tapti įvairių organizmų (grybų, samanų, vabzdžių, kerpių ir kt.) buveinėmis.



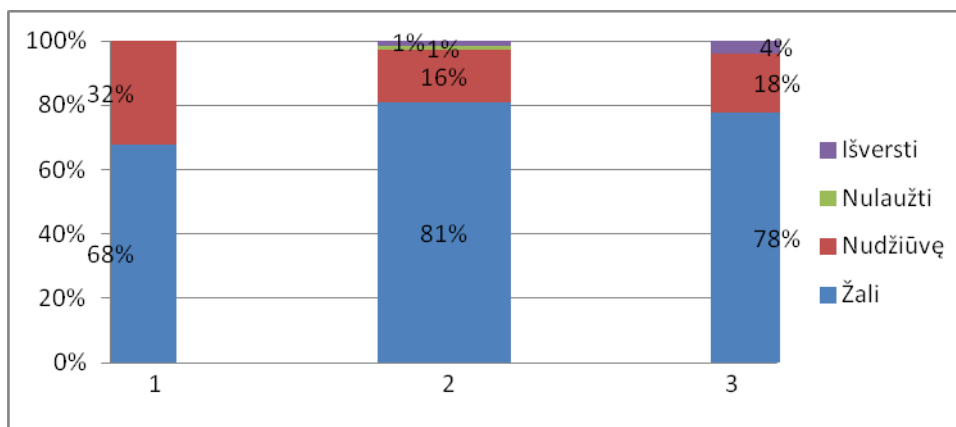
2 pav. 2002, 2003, 2004 metais kirtavietėse biologinei įvairovei paliekamų skirtingos būklės pušų skaičius proc.

Remiantis (2 pav.) duomenimis, nusakančiais 2002, 2003 ir 2004 metais paliktų pušų biologinės įvairovės medžių būklę, galima teigti, kad tiek 2002, tiek 2003, tiek 2004 metais daugiausiai buvo palikta žalių medžių, kurie auga: 2002 metais – 86 proc., 2003 metais – 74 proc., 2004 metais – 80 proc. Daugiausiai nudžiūvusių medžių buvo palikta 2003 metais (21 proc.). Kiek mažiau – 2004 metais (19 proc.), 2002 metais – 14 proc. Nulaužtų medžių buvo palikta tik 2003 metais (2 proc.), o išverstų medžių 2003 metais buvo palikta 3 proc., 2004 metais – 1 proc.



3 pav. Pušies biologinės įvairovės medžių atsparumas neigiamiems aplinkos veiksniams reljefo atžvilgiu kirtavietėse

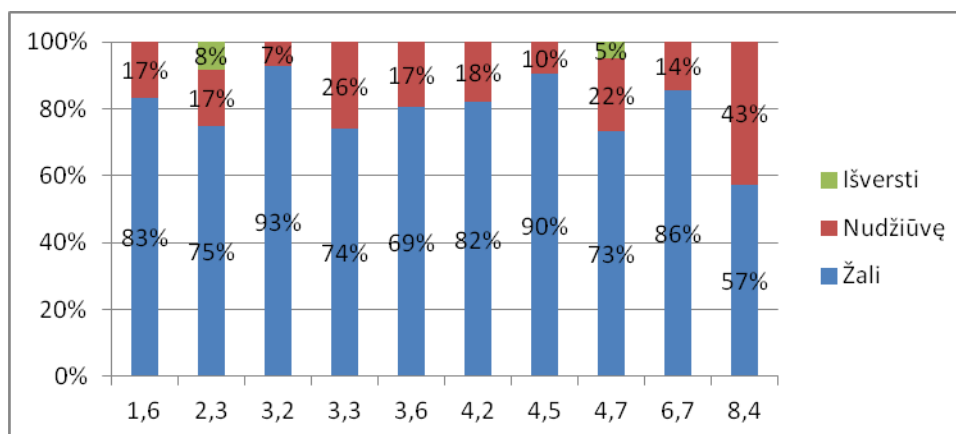
Analizuojant (3 pav.) duomenis, nusakančius pušies biologinės įvairovės medžių atsparumą neigiamiems aplinkos veiksniams reljefo atžvilgiu kirtavietėse, galima teigti, kad dauguma žalių medžių, t. y. 54 proc., dažniausiai paliekami šlaite. 23 proc. medžių paliekami dauboje. Kiek mažiau – 22 proc. augančių žalių medžių paliekami šlaito viršuje. Analizuojant nudžiūvusių medžių kirtavietėse palikimo tendencijas, galima teigti, kad didžioji dalis medžių, t. y. 43 proc. nudžiūvusių medžių paliekama šlaite, 33 proc. paliekama dauboje, o 24 proc. – šlaito viršuje. Vertinant išverstų medžių palikimo vietas, galima teigti, kad daugiausiai išverstų medžių paliekama dauboje (67 proc.), o tik 5 proc. – viršūnėje.



4 pav. Pušies biologinės įvairovės medžių ilgalaikis išlikimas proc. atsižvelgiant į reljefo išraišką (1–labai išreikštas, 2–lygus, 3–stipriai išreikštas) 2002–2004 kirtimo metais

Analizuojant (4 pav.) duomenis, nusakančius pušies biologinės įvairovės medžių ilgalaikio išlikimo būklę, galima teigti, kad kalvotose ar didelio šlaito reljefe daugiausia miško biologinei įvairovei palaikyti yra paliekama žalių medžių, kurie sudaro 68 proc. visų kalvotame ar didelio šlaito reljefe paliktų medžių. Čia dėl biologinės įvairovės yra palikti ir nudžiūvę medžiai (32 proc.). Pastebėta, kad ir kitose biržės dalyse, tiek kalvotose ar didelio šlaito reljefe, tiek kalvotose ar statesnio šlaito ar lygaus reljefo vietovėse, biologinei įvairovei palaikyti daugiausia paliekama žalių pušų medžių, kurie auga (labai išreikštame reljefe jie sudaro 68 proc., lygiam – 81 proc., stipriai išreikštame – 78 proc.). Daugiausia žalių medžių paliekama lygioje biržėje be ryškesnių reljefo formų. Kitos būklės medžių skirtingo laipsnio biržės reljefuose paliekama nevienodai. Pastebėta, kad daugiausia nudžiūvusių medžių paliekama kalvotame ar didelio šlaito reljefe (32 proc.). Tuo tarpu lygiam ar stipriai išreikštame reljefe nudžiūvusių biologinės įvairovės medžių yra paliekama kiek mažiau (16 proc.). Labai išreikštame reljefe, t. y. kalvotame ar dideliame šlaite, nepaliekama nulaužtų ar išverstų medžių, o stipriai

išreikštame reljefe išverstų medžių palikta 4 proc., vertinant visų paliktų medžių atžvilgiu, ir po 1 proc. išverstų ir nulaužtų medžių palikta lygiame reljefe.



5 pav. Pušų biologinės įvairovės medžių išlikimas priklausomai nuo biržės ploto

Analizuojant (5 pav.) duomenis, nusakančius pušų biologinės įvairovės medžių išlikimą priklausomai nuo biržės ploto, galima teigti, kad, nors ir skirtinguose biržės plotuose, tačiau dominuoja miško biologinei įvairovei palikti žali medžiai, kurie auga: 1,6 biržės plote palikta 83 proc., 2,3 – 75, 3,2 – 93, 3,3 – 74, 3,6 – 69, 4,2 – 82, 4,5 – 90, 4,7 – 73, 6,7 – 86, 8,4 – 57 proc. Pastebėta, kad daugiausia biologinei įvairovei žalių medžių paliekama 3,2 ir 4,5 biržės plote. Analizuojant nudžiūvusių medžių palikimo duomenis, galima teigti, kad daugiausiai nudžiūvusių medžių paliekama 8,4 biržės plote (43 proc.). Kituose biržės plotuose biologinei miško įvairovei nudžiūvusių medžių paliekama mažiau. Tuo tarpu išverstų medžių paliekama tik keliuose biržėse: 2,3 ploto biržėje paliekama 8 proc. tos biržės ploto medžių, o 4,7 ploto biržėje paliekama 5 proc. išverstų medžių.

Išvados

1. Nemenčinės miškų urėdijoje didžioji dalis – 77 proc. bioįvairovei paliktų medžių yra žali ir auga gerai. Likusią medžių dalį, t. y. apie devintadalį medžių, galima vertinti kaip potencialų negyvos medienos šaltinį plynose kirtavietėse.
2. Plynose kirtavietėse biologinei įvairovei 2002, 2003 ir 2004 metais daugiausiai buvo palikta žalių medžių, kurie : 2002 metais sudarė 86 proc., 2003 metais – 74 proc., 2004 metais – 80 proc. Daugiausiai nudžiūvusių medžių buvo palikta 2003 metais (21 proc.).
3. Daugiausiai augančių biologinės įvairovės medžių išlieka šlaite. Dauguma žalių medžių, t. y. 54 proc., dažniausiai paliekama šlaite, 23 proc. – dauboje, 22 proc. – šlaito viršuje.
4. Iš visų biologinės įvairovės medžių, nustatyta, kad 43 proc. nudžiūvusių medžių paliekama šlaite, 33 proc. – dauboje, 24 proc. – šlaito viršuje.
5. Išverstų medžių daugiausiai paliekama dauboje (67 proc.), o tik 5 proc. – viršūnėje. Daugiausia žuvusių medžių buvo aukštesnėse reljefo vietose, o tam įtakos turėjo neigiami aplinkos veiksniai (vėjas). Dauguma biologinės įvairovės medžių buvo išversta aukštesnėse reljefo vietose.

Literatūra

1. Andersson L. (2003). Senų medžių ir sausuolių svarba miško ekosistemoms.// Baltijos miškai ir mediena. – Vilnius, Nr. 2. – 54–55 p.
2. Aplinkos ministerija (2007). Prieiga per internetą: <<http://www.am.lt/>>
3. Ekosistemų ištekliai ir funkcijos. Ekosistema. Pagalbinė funkcija. 2009 rugsėjo mėn. Europos Bendrijos leidžiama.http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Ecosystems%20and%20Services/Ecosystem_LT.pdf
4. ES biologinės įvairovės strategija iki 2020 m. 2011 m. Leidinių biuras. Europos sąjunga.
5. Gaston, K.J & Spicer, J.I (2004). Biodiversity: an introduction. 2nd Edition. Blackwell.
6. LR aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 15 d. įsakymas Nr. D1-613 „Dėl pagrindinių miško kirtimų taisyklių patvirtinimo pakeitimo“. – Vilnius, 2005.
7. Marozas V. (2008). Sausumos ekosistemų įvairovė ir apsauga. Lietuvos žemės ūkio universitetas. <http://www.asu.lt/nm/l-projektas/sausumoseko.pdf>
8. Puplėsis R. (2002) Pasaulio biologinė įvairovė. Įvadas į gyvūniją ir augalų įvairovės vertinimą. – Kaunas: Lututė. 154p.

9. Ribe, R.G. (2005). Aesthetic perception of green-tree retention harvests in vista views: The interaction of cut level, retention pattern and harvest shape. *Landscape and Urban Planning* 73: 277-293.
10. Smith, J. M. (2006). Genetic roulette Prieiga per internetą: <<http://www.seedsofdeception.com/utility/showArticle/?objectID=932>>

Summary

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF PINE LEAVE IN HARVEST SITES ON LONG-TERM BIODIVERSITY OF SURVIVAL AND ADVERSE ENVIRONMENTAL FACTORS IN NEMENČINĖ FOREST

The pine tree biodiversity and its condition in the clear-felled area had been evaluated in Nemenčinė forests area: Santakos, Nemenčinės, Arvydas districts. The majority of forests in that area - 77 % of them - are well growing, lush green trees. However, 23 % of the trees could be treated as potential source for dead wood clearcuts. The dead trees could serve forest biodiversity and provide habitats for various organisms like mushroom, mosses, insects, lichens, etc., in the near future.

In 2002-2004 most of the lush green trees had been left in clear-felled areas for biological diversity; which in 2002 comprised 86 %, in 2003 - 74 % and in 2004 - 80 %. Most of dead trees were left in 2003 (21%), compared to 19 % in 2004 and 14 % in 2002. The best conditions for survival of the biological diversity are in areas of hilly slopes: the majority of green trees – 54% are left to grow in the slopes; 23% are left in the dip; 22% of them are left on the top of the slope. It had been accounted that 43% of sere trees had been left in the slopes, 33% - in the dip, 24% - on the top of the slope.

Usually most green and lush trees are kept on the flat, clear – felled area. Noticed, that most of the sere trees (32%) had been found on the hilly sites; meanwhile on the flat terrain only 16%.

Noted, that on the hilly sites there are no broken off or felled trees left; and on very steep hills only 4% of felled trees are left, and it consists only 1% of all left trees also 1% of broken trees left on the flat terrain.

Necessarily depending on the size of the clear-felled area, dominated green and lush trees had been saved accordingly: in 1,6 clear-felled area had been left 83%; in 2,3 area – 75%; in 3,2 area – 93%, in 3,3 area – 74%; in 3,6 area – 69%; in 4,2 area – 82%; in 4,5 area – 90%; in 4,7 area – 73%; in 6,7 area – 86%; in 8,4 area – 57%.

Mokslinio darbo vadovas prof. dr. Gediminas Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PUŠIES ŽĖLIMAS PO NEPLYNŪJŲ KIRTIMŲ LIEPYNĖS, NEMENČINĖS, PURVINIŠKIŲ GIRININKIJOSE

Donatas JAKUBAUSKAS, el. p. donatas.jakubauskas 1988@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Paprastosios pušies medynai Lietuvoje užima 35,8 % miškų ploto. Didžiausi jų plotai yra Rytų, Pietryčių ir Pietų Lietuvoje, taip pat Vakarų Lietuvoje apie pajūrį. Tai didžiausią plotą užimantys medynai.

Lietuvoje pušynai atkuriami dirbtiniu ir natūraliu būdu. Nb tipo augavietėje yra palanku taikyti žėlimą skatinančias priemones, todėl B. Labanausko ir K. Narbuto (1969) manymu, racionaliausia šioje augavietėje brandžius pušynus kirsti neplynaisiais kirtimais. Taikant neplynuosius kirtimus ir žėlimą skatinančias priemones užtikrinamas savaiminis miško atžėlimas. Todėl sutrumpinamas miško išauginimo laikas ir sutaupoma lėšų, nes nebereikia želdinti miško ir dažnai ugdyti jaunuolynų. Paliekami sėkliniai medžiai išsaugo biologinę įvairovę. Išsaugoma ir genotipinė įvairovė, nes miškas atželia iš vietinių medžių, kurie yra geriausiai prisitaikę prie ekologinių sąlygų. Todėl savaiminės kilmės medynai yra atsparesni ir gyvybingesni už kultūrinius (Leibundgut, 1981), nors šie ir daugiau produkuoja medienos (Aučina, Danusevičius, 1997; Mikšys, 1999).

Atvejiniai kirtimai – dažniausiai taikomi neplynieji kirtimai. Šiais kirtimais per 2–3 kartus (atvejus) iškertamas brandus medynas. Kirtimai kartojami kas 5–10 metų, iškertami brandūs ir nepageidaujamų rūšių medžiai. Daugiausia pušynai kertami supaprastintais atvejinais kirtimais. Iškertama per du kartus. Ligoti, mažiau vertingų rūšių medžiai iškertami pirmuoju kirtimų atveju. Palikti perspektyviausi medžiai iškertami antruoju atveju. Rekomenduojamas paliekamas skalsumas po pirmojo kirtimų atvejo yra 0,2–0,3 (Kairiūkštis, 1979).

Tyrimo tikslas – ištirti Nemenčinės miškų urėdijos Liepynės, Nemenčinės, Purviniškių girininkijų grynųjų pušynų, augančių nederlingoje augavietėje, žėlimo ypatumus po atvejinių kirtimų.

Tyrimo uždaviniai

1. Įvertinti žėlimo kokybę naikinant trako ir žolinę dangą.
2. Išsiaiškinti dirvos mineralizavimo būdo įtaką žėlimo intensyvumui.
3. Išsiaiškinti žolinės dangos agresyvumo poveikį žėlinių tankiui.
4. Nustatyti žėlinių intensyvumą skirtingų medynų amžiaus klasių kirtavietėse.

Tyrimo objektas

Nemenčinės miškų urėdijos Liepynės, Nemenčinės, Purviniškių girininkijų 2006–2012 metais neplynaisiais (atvejinais) kirtimais iškirstų 15 brandžių pušynų kirtavietė. Kirtavietės – skirtingų dydžių ir konfigūracijų, priskirtos III ir IV miškų ūkinei grupei. Šiuose pušies medynuose po pirmojo supaprastintų atvejinių kirtimų atvejo palikti 90–140 metų amžiaus II–IV boniteto sėkliniai medžiai.

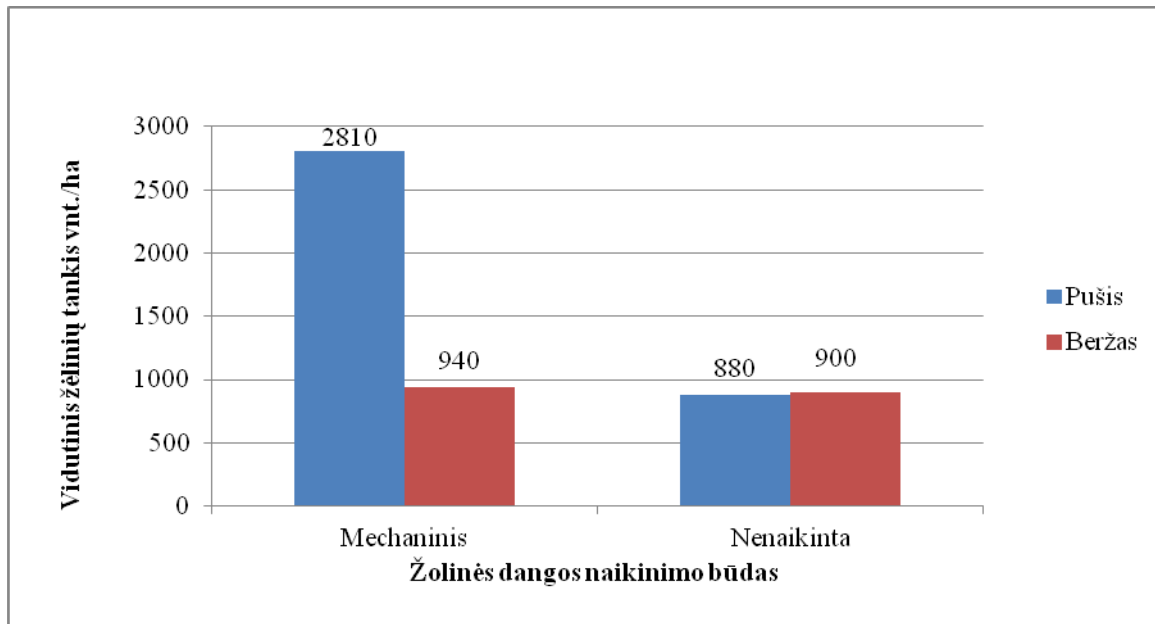
Tyrimo metodai

Tyrimai vykdyti 2012–2013 metais 1–7 metų Liepynės, Nemenčinės, Purviniškių girininkijų atvejinių kirtimų kirtavietėse. Siekiant atlikti žėlinių apskaitą ir įvertinti jų kokybę šiose kirtavietėse apskaitos aikštelės buvo tolygiai išdėstytos sąlyginai vienodais atstumais sklypų įstrižainių kryptimis. Šių stačiakampių apskaitos aikštelių plotas priklauso nuo žėlinių tankumo. Kadangi vertinami žėliniai buvo reti (<2 tūkst. vnt./ha) arba vidutinio tankumo (2–8 tūkst. vnt./ha), atitinkamai apskaitos aikštelės buvo imamos po 20 arba 10 m² ploto. Apskaitos aikštelių kiekis priklausė nuo kirtavietės ploto, t. y. iki 1 ha kirtavietėse buvo išdėstytos penkios aikštelės, 1–3 ha – aštuonios ir didesnėse kaip 3 ha – ne mažiau kaip dešimt apskaitos aikštelių. Kiekvienoje apskaitos aikštelėje atlikti tokie vertinimai: savaiminukų rūšis ir gausa, savaiminukų gyvybingumas, 5 individų aukštis, pažeidimai ir galimos priežastys, žolinės dangos agresyvumo laipsnis.

Žėlinių kokybė nustatyta vadovaujantis Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatais (*Žin.*, 2013, Nr. 135-6894). Žolinės dangos agresyvumo laipsnis nustatytas naudojantis gyvosios dirvožemio dangos skirstymu į 6 agresyvumo grupes (Karazija ir kt., 1997). Gautiems tyrimų duomenims apdoroti ir analizuoti panaudota *Excel* kompiuterinė programa.

Rezultatai

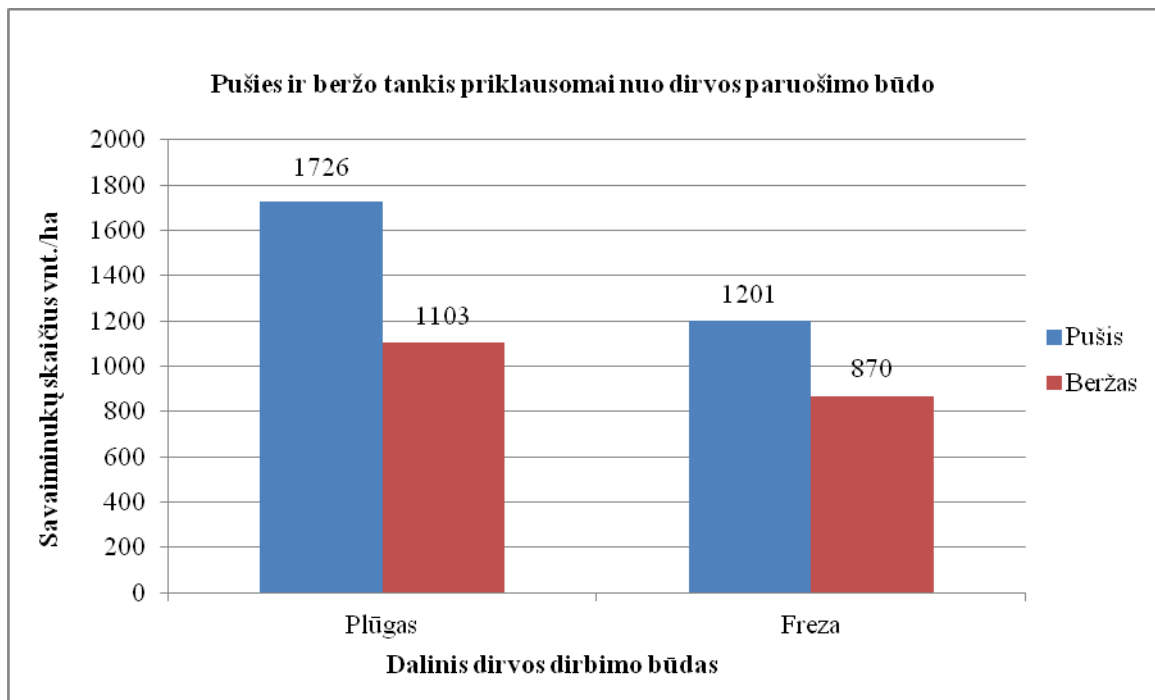
Tyrimo metu buvo tirta žėlinių priežiūros darbų įtaka žėlinių formavimuisi. Tyrimų objektuose buvo ir taikomos žėlinių priežiūros priemonės, ir nenaudotos jokios priežiūros priemonės. Gauti rezultatai pateikiami 1 pav.



1 pav. Žėlinių tankis ir sudėtis Nb augavietėje, prižiūrimoje skirtingais būdais

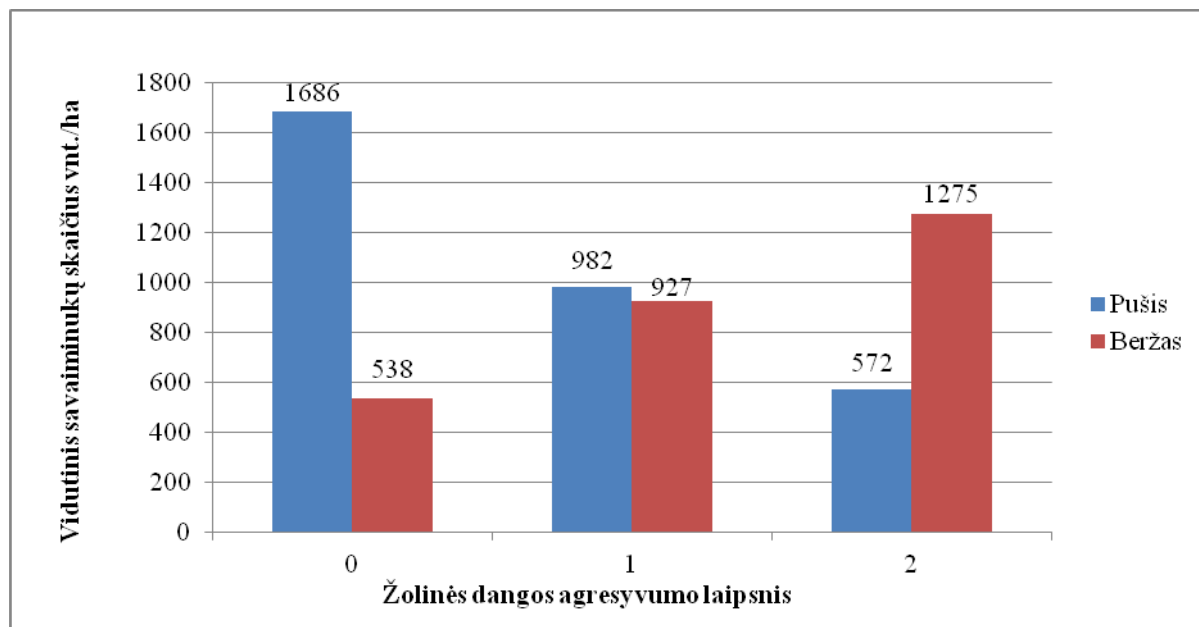
Naikinant žolinę dangą pušies savaiminukų rasta 3,2 karto daugiau negu žolinės dangos nenaikinant. Kartu pagausėjo bendras vidutinis žėlinių tankis (3750 vnt./ha), beržo savaiminukų – šiek tiek daugiau.

Buvo tirta ir dalinio dirvos mineralizavimo būdo įtaka žėlimo intensyvumui. Dirva buvo ruošiama plūgu PKL – 70. Keturiuose kirtavietėse buvo naudota freza TPF – 1. Gauti rezultatai pateikiami (2 pav.).



2 pav. Savaiminukų tankis priklausomai nuo dirvos paruošimo būdo

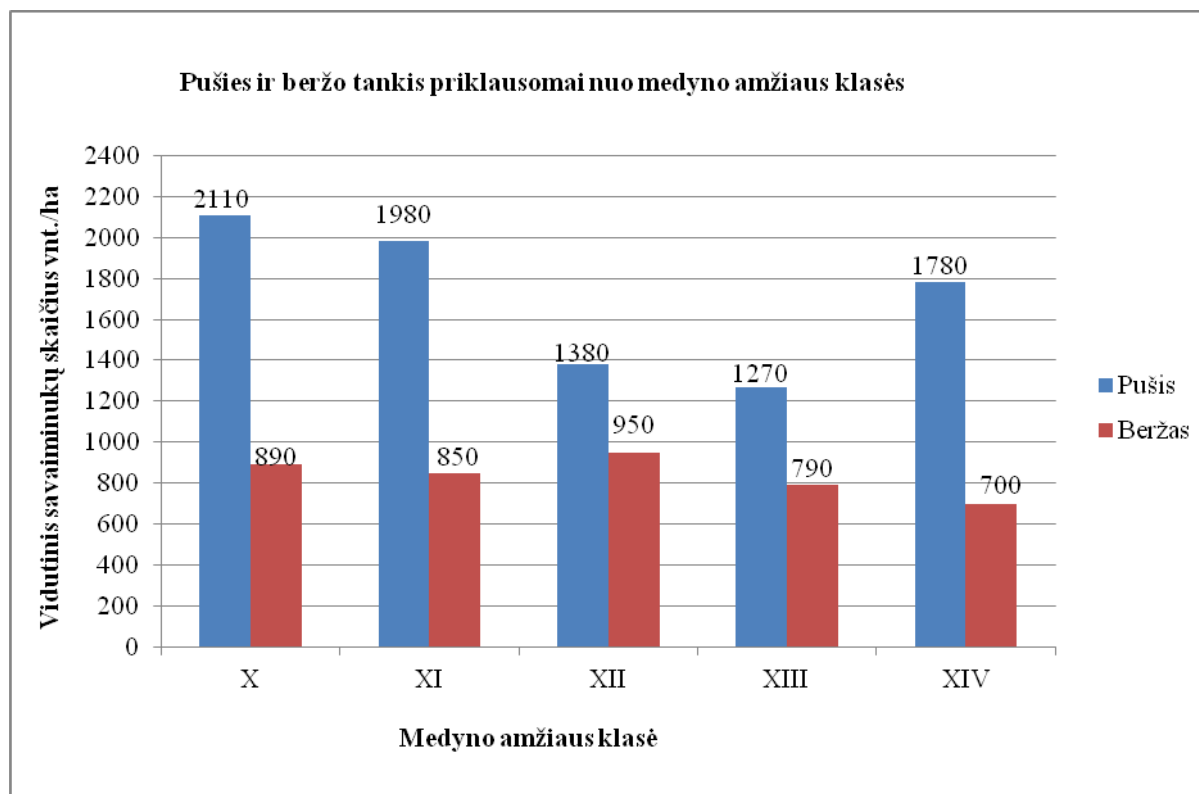
Palyginus žėlimo intensyvumą dirvos ruošimui naudojant skirtingus padargus nustatyta, jog naudojant plūgą pušies ir beržo žėlinių vidutinis tankis buvo didesnis negu naudojant frezą. Buvo tirta žolinės dangos agresyvumo laipsnio įtaka savaiminukų gausai (3 pav.).



3 pav. Pušies ir beržo savaiminukų priklausomybė nuo žolinės dangos agresyvumo laipsnio

Remiantis gautais rezultatais pastebėta, kad kuo tankesnė žolinė danga, tuo pušies savaiminukų yra mažiau. Beržo priešingai – gausėjant žolinei dangai, beržo žėlinių tankis didėja. Beržo savaiminukai gausiau auga todėl, jog jie vegetatyviniu būdu gerai atželia iš kelmų.

Tyrimo metu buvo tirtas žėlinių intensyvumas skirtingų medynų amžiaus klasių kirtavietėse (4 pav.).



4 pav. Savaiminukų tankis priklausomai nuo medyno amžiaus klasės

Analizuojant 4 paveiksle gautus rezultatus matyti, kad vidutinis pušies savaiminukų skaičius X medyno amžiaus klasėje yra didžiausias ir iki XIII medyno amžiaus klasės tolygiai mažėja. Šiame kontekste išsiskiria XIV medyno amžiaus klasė – pastebimas žymus pušies žėlinių pagausėjimas. Beržo savaiminukų kiekis nedaug kinta.

Žėlinių kokybė įvertinta vadovaujantis Miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatais. Buvo lyginamas normatyvinis ir kirtavietėse rastas tikslinių medžių rūšių savaiminukų tankis. Kad išretintas plotas būtų laikomas gerai atžėlusiu, normatyvinis pušies savaiminukų kiekis turi būti ≥ 4000 vnt./ha., o patenkinamai atžėlusiu ≥ 2500 vnt./ha (Miškų atkūrimo ir įveisimo nuostatai, 2013). Tyrimo rezultatai parodė, kad vienoje tirtose kirtavietėse žėlinių tankis yra geras, kitose – patenkinamas arba jas būtina iš dalies ar visiškai atželdinti.

Išvados

1. Tirtose Nemenčinės miškų urėdijos Liepynės, Nemenčinės, Purviniškių girininkijų pušynų kirtavietėse (2006–2012 m) po pirmojo atvejinių kirtimų atvejo bendras žėlinių tankis 66 % kirtaviečių siekia miškui atkurti būtinus normatyvinius dydžius.
2. Dalinis dirvos ruošimo būdas turi įtakos pušies ir beržo žėlimui. Jų savaiminukų rasta daugiau, kai dirva buvo ruošta plūgu, o ne freza.
3. Žolinės dangos agresyvumo laipsnis daro dvejopą įtaką savaiminukų gausai, pušies – neigiamą, o beržo – teigiamą.
4. Žolinės dangos naikinimas pušies savaiminukų skaičiui daro teigiamą įtaką, jų rasta 3,2 karto daugiau.

Literatūra

1. Labanauskas, B.; Narbutas, K. 1969. Neplyni (tūrio puoselėjimo, atrankinis ir atvejinis) pušynų kirtimo būdai. *LMŪMTI darbai* 11; 295–318.
2. Leibundgut, H. 1981. Die naturliche Waldverjungung. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart, 108 p.
3. Aučyna, A.; Danusevičius, J. 1997. Pušynų atkūrimo būdų efektyvumas. *Mūsų girios*, 6,6–7.
4. Juodvalkis, A. 2008. *Medynų formavimas ir kirtimai*. I dalis. Pagrindiniai kirtimai, Akademija.
5. Juodvalkis, A.; Kairiūkštis, L. 2009. *Medynų formavimas ir kirtimai*. Akademija, P. 142–156.
6. Karazija, S.; Jurelionis, J.; Vaičiūnas ?. 1997. Savaiminis ažuolynų atžėlimas. In: *Lietuvos ažuolynai: išsaugojimo ir atkūrimo problemos*. Kaunas, P. 136–149.
7. Nemenčinės miškų urėdija. Prieiga internete <http://www.nmu.lt>.
8. Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai. *Valstybės žinios*, 2013, Nr. 135-6894.

Summary

PINE GROWTH AFTER NON SMOOTH CUTTING IN LIEPYNĖ, NEMENČINĖ, PURVINIŠKĖS FORESTRY DISTRICTS

Common Scot pines take 35,8 % of the whole area in Lithuania. These are arboreta, mostly concentrated in the southern or southeastern parts of Lithuania, which take the largest area.

Object of the thesis - non smooth cutting zones of mature pines appeared after occasional cuttings in Nemenčinė forestry region, Liepynė, Nemenčinė, Purviniškės forestry districts in the year 2006–2012. The cutting zones in the researched pieces of land were of different sizes and configurations.

Each non smooth cutting area was divided into equal distances in diagonal directions while trying to do accounting as well as to evaluate their quality. As our considered growing areas were gappy or of medium density, the sites were chosen of 20 m² or 10 m². The following assessments were performed in each of the recording sites: spontaneous type and their abundance, vitality of spontaneous type, the level of aggression while speaking about grass cover.

It was found out that all analyzed factors: partial soil preparation method, the level of aggression while speaking about grass cover, pine and birch growing and density affect each other additionally.

Darbo vadovas doc. dr. J. Šepetienė.

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PAPRASTOSIOS PUŠIES AUGIMO DĖSNINGUMAI SKIRTINGO PRADINIO TANKIO ŽELDINIUOSE

Justinas JUŠKEVIČIUS, el. p. Juskevicius.justinas@gmail.com
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Tankumas yra lengvai nustatomas ir efektyviai reguliuojamas kaip pradinis medynų veisimo ir išsaugojimo rodiklis. Visapusiškas ir objektyvus jo vaidmens įvertinimas ir optimalaus ar artimo jam palaikymas gali padidinti želdinių tvarumą, produktyvumą ir prekingumą (Danusevičius ir kt. 1991m). Lietuvoje ir kitose šalyse atlikti tyrimai rodo, kad medžių stiebų tiesumas ir šakų storis priklauso nuo jų kilmės, o medynų rentabilumas dar ir nuo šalies ekonominių sąlygų, todėl vienoje šalyje nustatyti optimalūs tankumai negali būti tiesiogiai taikomi kitoje šalyje (Gradeckas, Malinauskas, 2005m.).

Lietuvoje pirmuosius įvairaus pradinio pušies tankumo želdinius Dubravos eksperimentinėje mokomojoje urėdijoje 1960 m. įveisė M.Daujotas ir A.Kirklys (Malinauskas, 2008m). Vėliau Lietuvoje buvo įveista daug įvairaus skirtingo pradinio tankumo želdinių.

Kazlų Rūdos mokomojoje miškų urėdijoje įveisti bandomieji želdiniai šiuo metu yra 17 metų amžiaus. Juose prasidėjo vidinė rūšies konkurencija tarp individų (medelių), jų diferenciacija pagal aukštį, skersmenį, bei būklę (Skuodienė, 2005m.), iškilo būtinumas tai įvertinti bei įrengti parodomuosius objektus, taip prisidedant prie inovacinių technologijų sklaidos, diegiant tvaraus daugiatakslio ūkininkavimo principus miškininkystėje.

Tikslas – nustatyti optimalų paprastosios pušies želdinių pradinį tankį Nbl augavietėje

Uždaviniai

1. Nustatyti skirtingo pradinio tankio bandomųjų želdinių dendrometrinius rodiklius ir būklę.
2. Nustatyti skirtingo pradinio tankumo želdinių būklę.
3. Nustatyti optimalų pušies želdinių pradinį tankį Nbl augavietėje.

Objektas

Bandomieji paprastosios pušies želdiniai įveisti 1998 m. Kazlų Rūdos mokomojoje miškų urėdijoje Bagotosios girininkijoje 26 kv. 1 skl. 8,9 ha ploto Nbl augavietėje 8 skirtingais variantais po 3 pakartojimus kiekvieno (1 pav.).



1 pav. Bandomieji paprastosios pušies želdiniai, įveisti 1998 m. Kazlų Rūdos mokomojoje miškų urėdijoje Bagotosios girininkijoje 26 kv. 1–2 skl. 7,9 ha ploto Nbl augavietėje (8 variantai, kiekvieno po 3 pakartojimus)

Metodika

Tankumo bandomieji želdiniai įveisti griežtai pagal kvadratinę sodinimo schemą. Kiekvieno skirtingo pradinio tankumo varianto mitybinis plotas skiriasi nuo artimiausių variantų 30 %. Želdinių eilės orientuotos ŠP–RV kryptimis. Visų skirtingo pradinio tankumo variantų želdiniai įvertinti nustatant svarbiausius dendrometrinius rodiklius (vidutinį aukštį, skersmenį, tūrį 1 ha) ir būklę. Bandomieji paprastosios pušies želdiniai variantuose įveisti griežtomis eilėmis, todėl vertinimas atliktas eilių metodu. Vidutinis želdinių aukštis nustatytas matuojant dviejų modelinių medžių aukščius kiekviename želdinių storumo laipsnyje. Sudarytas medžio aukščio priklausomybės nuo skersmens grafikas, iš kurio nustatytas vidutinis pagal skersmenį medžių aukštis. Nustatant vidutinį želdinių skersmenį matuota ne mažiau kaip 200–300 medelių. Skersmuo matuotas 1,3 m aukštyje žerglėmis dviem statmenomis ŠP ir RV kryptimis, užrašant jų vidurkį. Bandomųjų želdinių tūris nustatytas bendrai priimtu skerspločių sumos ir formrodinių aukščių metodu (Ozolinčius, 2008). Želdinių būklė nustatyta pagal pažeidimo laipsnį (kategoriją), atsižvelgiant į paskutiniųjų metų prieaugį, lajos pažeidimo laipsnį, žaizdas. Vabzdžių pažeidimai nustatyti remiantis A. Žiogo (2008) metodika. Žvėrių pažeidimai vertinti remiantis V. Padaigos (1996 m.) metodika.

Visų barelių matavimo duomenys apdoroti įprastiniais matematinės statistikos metodais. Nustatytas vidurkis ir jo paklaida, nuokrypis, variacijos koeficientas ir paklaidos procentas. Įvertintas skirtumo esmingumas, lyginant su kitų variantų želdinių atitinkamais duomenimis.

Rezultatai

Apibendrinus 8 variantų ir jų pakartojimų duomenis, buvo atlikta aukščių, skersmenų ir tūrio analizė. Naudojantis aprašomąja ir lyginamąja statistika, gauti rezultatai pateikti 1, 2 ir 3 lentelėse.

1 lentelė. Skirtingo pradinio sodinukų tankio bandomųjų paprastosios pušies želdinių skersmenys ir aukščiai

Variantų Nr.	Pradinis tankumas vnt./ha	Skersmenys, d1,3 m				Aukščiai			
		M+-m	V	δ	P	M+-m	V	δ	P
10a	13190	5,43 ± 0,23	0,16	0,40	0,23	4,6 ± 0,12	0,04	0,20	0,12
10c		4,71 ± 0,22	0,33	0,57	0,22	3,3 ± 0,09	0,05	0,23	0,09
Vidutinis varianto:		5,07	0,25	0,49	0,22	3,95	0,05	0,22	0,10
11a	10140	5,96 ± 0,20	0,29	0,54	0,20	4,54 ± 0,06	0,02	0,15	0,06
11b		4,99 ± 0,16	0,20	0,44	0,16	3,73 ± 0,06	0,03	0,18	0,06
11c		4,25 ± 0,23	0,31	0,55	0,23	3,42 ± 0,08	0,04	0,19	0,08
Vidutinis varianto:		5,06	0,26	0,51	0,20	3,89	0,03	0,18	0,07
12a	7800	6,43 ± 0,22	0,45	0,67	0,22	4,3 ± 0,07	0,05	0,21	0,07
12b		5,3 ± 0,14	0,18	0,42	0,14	4 ± 0,07	0,04	0,20	0,07
12c		4,96 ± 0,20	0,33	0,57	0,20	3,76 ± 0,09	0,06	0,24	0,09
Vidutinis varianto:		5,57	0,32	0,55	0,19	4,02	0,05	0,22	0,07
13a	6000	5,97 ± 0,26	0,70	0,84	0,26	4,03 ± 0,08	0,07	0,27	0,08
13b		6,77 ± 0,29	0,58	0,76	0,29	6 ± 0,26	0,46	0,68	0,26
13c		4,38 ± 0,08	0,09	0,29	0,08	3,10 ± 0,03	0,01	0,12	0,03
Vidutinis varianto:		5,71	0,45	0,63	0,21	4,37	0,18	0,35	0,12
14a	4615	6,37 ± 0,17	0,29	0,54	0,17	4,31 ± 0,08	0,06	0,24	0,08
14b		6,2 ± 0,37	0,68	0,82	0,37	4,28 ± 0,11	0,06	0,25	0,11
14c		6,88 ± 0,21	0,52	0,72	0,21	4,58 ± 0,07	0,06	0,25	0,07
Vidutinis varianto:		6,48	0,49	0,69	0,25	4,39	0,06	0,24	0,09
15a	3550	6,66 ± 0,17	0,34	0,58	0,17	4,42 ± 0,06	0,04	0,20	0,06
15b		7,32 ± 0,20	0,45	0,67	0,20	4,47 ± 0,08	0,07	0,26	0,08
15c		6,46 ± 0,25	0,70	0,84	0,25	3,99 ± 0,09	0,09	0,29	0,09
Vidutinis varianto:		6,81	0,50	0,70	0,21	4,29	0,06	0,25	0,07
16a	2730	6,65 ± 0,18	0,27	0,52	0,18	4,15 ± 0,07	0,04	0,20	0,07

16b		7,6 ± 0,24	0,81	0,90	0,24	4,66 ± 0,09	0,11	0,33	0,09
16c		6,49 ± 0,27	0,70	0,84	0,27	4,01 ± 0,10	0,10	0,32	0,10
Vidutinis variantas:		6,91	0,59	0,75	0,23	4,27	0,08	0,28	0,09
17a	2100	6,92 ± 0,26	0,70	0,83	0,26	4,23 ± 0,10	0,09	0,30	0,10
17b		7,62 ± 0,17	0,30	0,54	0,17	4,49 ± 0,08	0,06	0,24	0,08
17c		6,22 ± 0,12	0,20	0,45	0,12	3,78 ± 0,05	0,04	0,20	0,05
Vidutinis variantas:		6,92	0,50	0,40	2,18	4,17	0,15	0,16	0,54

Didžiausias vidutinis skersmuo (6,92 cm) tarp variantų vidurkių nustatytas esant rečiausiam pradiniam sodinukų tankumui (2100 vnt/ha). Iš visų variantų ir visų pakartojimų šiame variante 17b sklype (barelyje) nustatytas didžiausias vidutinis skersmuo (7,62 cm).

Didžiausias pušaičių vidutinis aukštis (4,6 m) nustatytas esant 4615 vnt./ha pradiniam sodinukų tankumui. Didžiausias aukštis yra 13b variante – 6,0 m.

2 lentelė. Tūrio skaičiavimo duomenys skirtingo pradinio sodinukų išdėstymo bandomuosiuose želdiniuose

Barelis Nr.	Barelis plotas	Pradinis želdinių tankumas vnt./ha	Sodinukų išdėstymas m x m	Išlikęs medžių skaičius barelyje vnt.	Skerspločių suma barelyje m ² /ha	Skerspločių suma hektare m ² /ha	Aukštis m	Vid. Skersmuo cm	Formrodis aukštis	Tūris hektare
10a	0,0625	13190	0,87x0,87	445	1,3	20,8	4,6	5,43	2,8	58,2
10c	0,0625	13190	0,87x0,87	362	0,92	14,72	3,3	4,71	2,4	35,3
11a	0,0625	10140	0,99x0,99	305	1,12	17,92	4,54	5,96	2,7	48,4
11b	0,0625	10140	0,99x0,99	261	0,7	11,2	3,73	4,99	2,3	25,8
11c	0,0625	10140	0,99x0,99	361	0,72	11,52	3,42	4,25	2,3	26,5
12a	0,0625	7800	1,13x1,13	225	0,89	14,24	4,3	6,43	2,7	38,4
12b	0,0625	7800	1,13x1,13	138	0,4	6,4	4	5,3	2,5	16
12c	0,0625	7800	1,13x1,13	281	0,76	12,16	3,76	4,96	2,4	29,2
13a	0,0625	6000	1,29x1,29	264	0,98	15,68	4,03	5,97	2,5	39,2
13b	0,0625	6000	1,29x1,29	245	1,16	18,56	6	6,77	3,5	64,9
13c	0,0625	6000	1,29x1,29	188	0,39	6,24	3,1	4,38	2,2	13,7
14a	0,0625	4615	1,47x1,47	254	0,99	15,84	4,31	6,37	2,7	42,8
14b	0,0625	4615	1,47x1,47	278	1,06	16,96	4,28	6,2	2,7	45,8
14c	0,0625	4615	1,47x1,47	205	0,98	15,68	4,58	6,88	2,7	42,3
15a	0,0625	3550	1,68x1,68	171	0,7	11,2	4,42	6,66	2,7	30,2
15b	0,0625	3550	1,68x1,68	155	0,79	12,64	4,47	7,32	2,7	34,1
15c	0,0625	3550	1,68x1,68	132	0,53	8,48	3,99	6,46	2,5	21,2
16a	0,0625	2730	1,91x1,91	112	0,52	8,32	4,15	6,65	2,6	21,6
16b	0,0625	2730	1,91x1,91	133	0,78	12,48	4,66	7,6	2,7	33,7
16c	0,0625	2730	1,91x1,91	127	0,5	8	4,01	6,43	2,5	20
17a	0,0625	2100	2,18x2,18	108	0,53	8,48	4,23	6,92	2,6	22
17b	0,0625	2100	2,18x2,18	74	0,43	6,88	4,49	7,62	2,7	18,6
17c	0,0625	2100	2,18x2,18	99	0,38	6,08	3,78	6,22	2,4	14,6

Visų variantų ir jų pakartojimų medienos tūris svyruoja nuo 14,6 iki 64,9 m³/ha (2 lent.). Kai atmetame variantus, kurie yra kraštutiniai, nuo visų kitų variantų besiskiriantys savo rodikliais, tūris svyruoja nuo 20 iki 58,2 m³/ha. Taip pat nustatytas ir išlikusių medžių skaičius kiekvieno varianto ir jo pakartojimo bareliuose. Daugiausiai išlikusių medelių rasta 10a pakartojime (445 pušaitė), o mažiausiai – 17b (74) ir 17c (99 pušaitė)(2 lent.). Kai kuriuose kitų variantų pakartojimuose taip pat nustatytas neproporcingai didelis išretėjimas. Tam esminę įtaką turėjo smiltyninio lendrūno ir šilinio viržio išplitimas 3–7 želdinių augimo metais kai kuriuose bandomųjų želdinių variantuose ir jų pakartojimuose.

3 lentelė. Skirtumų esmingumas tarp atskirų bandomųjų išdėstymo variantų želdinių vidutinių dendrometrinių rodiklių

Variantų Nr.	Skersmenų	Aukščių
	Stjudento koeficientas t	Stjudento koeficientas t
10 ir 11	0,03	0,46
10 ir 12	1,69	0,51
10 ir 13	2,05	2,29
10 ir 14	4,15	3,09
10 ir 15	5,59	2,5
10 ir 16	5,66	2,25
10 ir 17	6,38	0,61
11 ir 12	1,92	1,23
11 ir 13	2,23	3,48
11 ir 14	4,52	4,39
11 ir 15	6,18	3,37
11 ir 16	6,2	3,33
11 ir 17	7,08	2,64
12 ir 13	0,5	2,43
12 ir 14	2,93	3,08
12 ir 15	4,43	2,39
12 ir 16	4,54	2,08
12 ir 17	5,23	1,33
13 ir 14	2,36	0,13
13 ir 15	3,72	0,55
13 ir 16	3,82	0,66
13 ir 17	4,38	1,38
14 ir 15	1,01	0,83
14 ir 16	1,26	0,94
14 ir 17	1,43	1,75
15 ir 16	0,32	0,16
15 ir 17	0,39	1,06
16 ir 17	0,03	0,83

Palyginus kiekvieno varianto pakartojimus tarpusavyje, keliuose pakartojimuose nustatytas stjudento koeficientas (t) didesnis nei 2. Jei kriterijus (t) yra didesnis nei 2, tai rodo, jog skirtumai tarp variantų yra esminiai. Didžiausi esminiai skirtumai nustatyti tarp 11 ir 17 (7,08), 10 ir 17 variantų (6,38). Tai rodo, kad variantų skirtumai yra esminiai.

Išvados

1. Didžiausias vidutinis skersmuo (6,92 cm) nustatytas mažiausio tankumo (2100 vnt./ha) želdiniuose (17 variantas). Didžiausias tarp pakartojimų skersmuo nustatytas šio varianto 17b sklype (barelyje). Skirtingo pradinio tankumo bandomuosiuose želdiniuose didžiausias vidutinis skersmuo yra mažiausio tankumo variantuose, o mažiausias didžiausio tankumo variantuose. Kitimas nuoseklus.

Didžiausias aukštis (4,7 m) nustatytas vidutinio tankumo (6000 ir 4615 vnt./ha) variante. Tai galima paaiškinti mokslo pastebėtu dėsningumu, kad jauname amžiuje pasireiškus pirmiesiems streso požymiams augimas į aukštį paspartėja pirmiausia tankesniuose želdiniuose, tačiau tokiuose želdiniuose anksčiau ir sulėtėja augimas į aukštį, nes prasideda stelbimas. Nustatytas didžiausias želdinių aukštis yra dėsningas pagal turimus literatūros duomenis (Malinauskas, 2008).

Želdinių tūris gana nuosekliai mažėja retesnių želdinių kryptimi. Tankiausių želdinių tūris yra iki 3 kartų didesnis negu rečiausių. Didžiausias tūris yra esant 13190 vnt./ha pradiniam tankumui – 58,2 m³/ha. Mažėjant želdinių tankumui tūris nuosekliai mažėja ir esant 2100 vnt./ha tankumui sudaro apie 22 m³/ha. Šis dėsniumas būdingas tik jaunuolynams, todėl nėra pagrindo teigti koks bandomųjų želdinių variantas yra priimtinausias.

2. Galima tik prognozuoti, kad ateityje galimai našiausi bus apie 4,5 tūkst. vnt./ha tankumo pušų želdiniai. Tikėtina, kad pušies želdinius Nbl augavietėse galima vesti retesnius negu dabar numatyta „Miško atsikūrimo ir įveisimo nuostatose“ (5000 vnt./ha) – apie 4,5 tūkst. vnt./ha tankumu.

3. Želdinių būklė visur gera, nustatyti tik pavieniai dviviršūniai medeliai. Siūlome atlikti ugdymo kirtimus viename iš visų variantų pakartojime. Tankiausiuose variantuose anksčiau (16–18m. amžiaus), rečiausiuose vėliau.

Literatūra

1. Danusevičius J. Ir kt. Miško želdinimas.–Vilnius: Mokslas, 1991.– 352 p.
2. Gradeckas A., Malinauskas A. Miško želdinių veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. – Kaunas: Lututė, 200.– 404p.
3. Malinauskas A. Miško želdinių pradinis tankumas. Monografija. – Kaunas: Lututė, 2008.– 232 p.
4. Ozolinčius R. Miško ekologija ir miškotyra: augalijos tyrimo metodika. – Kaunas: VDU, 2008. – 234p.
5. Padaiga V. Žvėrių žiemos ganyklų (pažeistų medelynų) tyrimas//Miškininko žinynas. – Vilnius: Mintis, 1965. – 261p.
6. Skuodienė L. Medžių stresas ir jo fiziologinė indikacija. – Kaunas : ARX Baltica spaudos namai, 2005. – 223 p. ISBN 9955-638-28-1.

Summary

THE SCOTS PINE SEEDLING GROWTH TENDENCIES OF DIFFERENT INITIAL DENSITY PLANTATIONS

The density is easily determined and controlled effectively as the original stands breeding and conservation rate. A comprehensive and objective assessment of the initial density may greatly increase the plantation sustainability, productivity. The first test in Lithuania of different initial density Scots pine seedlings were planted 1960 in Dubrava district by M.Daujotas and A.Kirklys. Later, there was planted a number of various different initial density plantations. Now trees are 17 years of age. They began intraspecific competition between individuals (trees), their differentiation parameters (height, diameter, etc.). The maximum mean diameter (6.92 cm) was established in lowest density (2100 units/ha) in variant 17b. The biggest young pine average height (4,6 m) was established in average density (6000 and 4615 units/ha) variants. In all variants and their reps timber volume ranges from 13,7 to 64,9 m³/ha. Some reject the options that are extreme, since all other options are different in characteristics, volume ranges from 22 to 58,2 m³/ha. It was found that all variants are in good condition, both in terms of potential insect damage as well as damage by wild animals. It is likely that we can plant Scots pine seedlings in lower density (~4500 units/ha), than it is provided in Lithuanian regulations (5000 units/ha).

Darbo vadovas prof. habil. dr. Edvardas Riepšas

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

NEGYVOS MEDIENOS ENERGETINĖS VERTĖS TYRIMAI

Tadas KRUKONIS, el.p. tadas.krukonis@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Žaliavos, biokuro gamintojui ir tiekėjui svarbu, kokias savybes turi biomasė ir pagamintas produktas, kokia yra degiųjų medžiagų koncentracija, kokias jos turi degimo savybes ir energetinę vertę. Žinant šias savybes galima vertinti žaliavos ir biokuro kokybę, jos vertę kuro rinkoje. Biomasė ir biokuras gali būti charakterizuojamas keliomis fizinėmis savybėmis – drėgnumu, tankiu, peleningumu ir šilumingumu. Šios savybės yra labai svarbios ruošiant žaliavą, gaminant, transportuojant ir deginant kurą. Nuo jų priklauso žaliavos ruošos ir biokuro gamybos technologijos, sandėliavimas, pervežimų logistika, deginimo technologijų ir įrenginių parinkimas bei eksploatavimas, degimo produktų panaudojimas. Šio straipsnio aktualumas grindžiamas mintimi, kad negyva mediena yra naudojama biokurui, tačiau yra mažai duomenų apie negyvos medienos energetinę vertę. Šiame straipsnyje taip pat bus aptariama ne tik negyvos medienos energetinė vertė, bet ir energetinės vertės santykis skirtingose negyvos medienos irimo stadijose, lyginant su žalia mediena.

Tyrimo tikslas – nustatyti negyvos medienos (ąžuolo, beržo, juodalksnio, drebulės) įvairių suirimo stadijų energetinę vertę bei palyginti ją su žalių medžių energetine verte.

Uždaviniai

1. Ištirti ąžuolo, beržo, juodalksnio, drebulės negyvos medienos energetinę vertę.
2. Ištirti įvairių suirimo stadijų negyvos ąžuolo, beržo, juodalksnio, drebulės medienos energetinę vertę.
3. Palyginti gautus duomenis su žalios ąžuolo, beržo, juodalksnio, drebulės medienos energetine verte bei pateikti negyvos medienos naudojimo biokurui rekomendacijas.

Tyrimo objektas - negyvos medienos energetinės vertės tyrimai.

Metodai

Mokslinės literatūros analizė, ryšių atradimas – funkcinių ryšių tarp reiškinų identifikavimas ir klasifikavimas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Buvo nustatyti žalios ir negyvos medienos energiniai skirtumai .

SIMBOLIŲ AIŠKINAMASIS ŽODYNAS

A – kuro peleningumas %;

C, H, S – kietojo ir skystojo kuro degieji elementai: anglis, vandenilis, siera %;

W – biokuro drėgnis %;

M_{dr} – šviežiai nupjautos medienos masė (drėgnoje medienoje) *kg*;

M_s – sausoji masė *kg*;

M_v – vandens masė *kg*;

M_p – pelenų masė *kg*;

m_v – vandens kiekis drėgnoje masėje %;

Q_{sa} – sausosios masės aukštutinė degimo šiluma;

H_s – vandenilio kiekis biokuro sausojoje masėje %;

O_s – deguonies kiekis biokuro sausojoje masėje %;

N_s – azoto kiekis biokuro sausojoje masėje %.

Mokslinėje literatūroje aptinkamų įvairių medžių rūšių negyvos medienos statistiniai tyrimai

Negyva mediena (Verkerk, P.J., M. Lindner, G. Zanchi and S. Zudin, 2011) yra pagrindinis indikatorius įvertinant miško biologinės įvairovės elgseną ir valdymą. Negyvą medieną sudaro nukirsta ir stovinti mediena, kuri yra skirtingų irimo stadijų, o jos energetinė vertė būtent priklauso nuo medienos rūšies cheminių savybių – drėgnumo, tankio, tam tikra

prasmė – nuo irimo stadijos. Negyva mediena yra labai svarbi veisimosi ir gyvenimo terpė įvairioms biologinėms rūšims, bioįvairovei (Jörgen, Gustafsson, 2005).

Biokuras paprastai skirstomas pagal degant išskiriamos šilumos kiekį (kaitrumą). Geriausiomis laikomos tankios medienos malkos – ažuolinės, uosinės, beržinės. Biokuru galima vadinti bet kokią organinę medžiagą, kurią ekonomiškai ir techniškai apsimoka deginti, kai reikia gauti daug šilumos. Galima teigti, jog biokuras yra vienas iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių. Prie biokuro galima priskirti: medieną, komunalines atliekas, žemės ūkio atliekas, popieriaus atliekas ir t. t. (http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=88).

Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės (2012 m.) strategijoje numatyta, kad Lietuva ir toliau didins atsinaujinančiųjų energijos išteklių (toliau – AEI) naudojimą elektrai ir šilumai gaminti bei AEI dalį transporto sektoriuje, o iki 2020 m. ne mažiau kaip 23 % galutinio energijos suvartojimo sudarys atsinaujinantieji energijos ištekliai. Vis daugiau centralizuoto šildymo katilinių yra pritaikomos kūrenti biokurą, o didžiausią tokio kuro dalį sudaro mediena. Todėl labai svarbu įvertinti medienos kuro išteklius, jų pasiskirstymą ir galimą paklausos didėjimo įtaką medienos kuro kainai (Sadauskienė L, Aleinikovas M, Mikšys V., 2014).

Per metus pasaulyje sunaudojama apie 4 mlrd. m³ medienos, daugiausiai – popieriaus gamybai ir kurui. Išsivysčiusiose šalyse išgaunama mažiau nei pusė visos medienos, tačiau suvartojama apie 80 %. Tuo tarpu besivystančiose šalyse pagaminama daugiau nei pusė, o suvartojama apie 20 %. Didžiausios medienos gamintojos (daugiau nei 100 mln. m³ per metus) yra Indija, JAV, Kinija, Brazilija, Rusija, Kanada, Indonezija, Etiopija.

Iš negyvos medienos biokurui gaminti naudojama spygliuočių (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Larix*, *Abies*, *Cedrus*, *Pinus cembra*), kietųjų lapuočių (*Fagus*, *Ulmus*, *Acer*, *Pyrus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Cerasus*, *Tilia*, *Juglans*) ir minkštųjų lapuočių (*Populus*, *Tectona*, *Ochroma pyramidale*, *Betula*, *Alnus*) mediena. 2011 m. Lietuvos pramonėje sunaudota 4 mln. m³ medienos: 3 mln. m³ lėptjūvystėje ir 1 mln. m³ faneros ir plokščių pramonėje. Išpjauta 1,3 mln. m³ pjautinės medienos, pagaminta 25 tūkst. m³ faneros.

Medienos drėgnumo ir šilumingumo apskaičiavimo ypatumai

Visų rūšių kietasis kuras, tarp jų ir medienos kuras, kitas biokuras bei durpės yra sudarytas iš nedegiosios ir degiosios dalies. Pelenai ir drėgnis sudaro mūsų analizuojamo biokuro – medienos (ąžuolo, beržo, juodalksnio, drebulės) kuro nedegiąją dalį. Pelenai ir degiosios medžiagos kartu (bei drėgnis) sudaro sausąją kuro masę. L. Brazdeikis (2008) teigė, kad ką tik nupjauta biomasė būna apie 50 % drėgnio.

Drėgnis suvokiamas kaip vandens kiekio procentinė išraiška medžiagos masėje. Drėgnis yra labai svarbi medienos ir biokuro savybė, veikianti biomasės degimą ir naudingosios šilumos išsiskyrimą. Tam tikra energijos dalis sunaudojama vandeniui išgarinti. Biomasę ar biokurą sudaro visas kompleksas cheminių elementų. Didžiausią įtaką kuro savybėms turi šeši pagrindiniai elementai (C, H, O, N, S, Cl) ir aštuoni kiti elementai (Si, Al, Ca, K, Mg, Na, P, Fe). Pagrindiniai elementai turi įtakos kuro energetinėms savybėms, o kiti elementai – degimo produktų charakteristikoms. Anglis priklausomai nuo biomasės rūšies sudaro apie 40–60 % biokuro sausosios masės. Deguonis sudaro apie 30–40 %, vandenilis – apie 5–6 %, o azotas, siera ir chloras – apie 1 %. Pelenų sudėtyje dominuoja kalis, azotas, siera, silicis ir kalcis (Vares V., Kask U. ir kt., 2007).

Vandens koncentraciją biokure siekiama minimaliai sumažinti. Naudojant drėgnojo sąvoką ir nustatant jo dydį reikia žinoti, kad jis gali būti procentinė vandens kiekio išraiška bendroje (drėgnoje) medžiagos masėje, sausojoje masėje (su pelenais) bei sausoje masėje be pelenų. Todėl galimos trys skirtingos drėgnojo išraiškos tai pačiai biomasei ar biokurui charakterizuoti (Liubarskis, 2006). Šviežiai nupjautos medienos masę M_{dr} sudaro sausoji masė M_s , vanduo M_v ir pelenai M_p :

$$M_{dr} = M_s + M_v + M_p \quad (1)$$

čia M_{dr} – šviežiai nupjautos medienos masė (drėgnoje medienoje) kg;

M_s – sausoji masė kg;

M_v – vandens masė kg;

M_p – pelenų masė kg.

Vandens kiekis (%) drėgnoje masėje gali būti išreikštas tokia lygtimi:

$$m_v = \frac{M_v}{M_{dr}} \cdot 100 = \frac{M_v}{M_s + M_v + M_p} \cdot 100 \quad (2)$$

Vandens kiekis (%) sausojoje masėje gali būti išreikštas tokia lygtimi:

$$m_v = \frac{M_v}{M_s + M_p} \cdot 100 = \frac{M_v}{M_{dr} - M_v} \cdot 100 \quad (3)$$

Vandens kiekio ir sausosios masės santykis taip pat charakterizuoja biomasės ar biokuro drėgnį:

$$m_v = \frac{M_v}{M_s} \cdot 100 = \frac{M_v}{M_{dr} - M_p - M_v} \cdot 100 \quad (4)$$

Kartais pateikiama žalios ar drėgnos, išdžiovinotos džiovykloje ar ore biomasės ar biokuro energetinė vertė. Labai svarbu, kokio drėgnio biomasė ar biokuras buvo tiriamas ir kokiomis priemonėmis tai buvo padaryta. Mediena, išdžiovinama laboratorinėmis sąlygomis, gali būti absoliučiai sausa ($m_v = 0\%$). Džiovykloje galima išdžiovinti iki 4–6 %, lauke išdžiovinama iki 7–25 %, o žalioje biomasėje yra apie 30–60 % SM.

Šilumingumu laikoma energija, gauta visiškai sudeginus 1 kg kietojo, 1 l skystojo ar 1 m³ dujinio kuro. Kietojo kuro šilumingumas išreiškiamas MJ kg⁻¹, skystųjų degalų – MJ l⁻¹, o dujų – MJ m⁻³. Degimo metu išsiskiria vandens garai, kuriuose yra sukauptas tam tikras energijos kiekis. Naudojamos dvi šilumingumo sąvokos – viršutinis Q_v ir apatinis Q_a . Viršutinio šilumingumo vertė gaunama įvertinus išsiskyrusią šilumą iš degiųjų elementų ir kondensuojantis vandens garams. Vandens garai susidaro iš kure esančio vandens ir degant vandeniliui. Viršutinis šilumingumas priklauso nuo cheminės kuro sudėties ir gali būti nustatomas laboratoriniu būdu. Visų rūšių biomasei pasirenkama $Q_v = 20,4 \text{ kJ kg}^{-1}$. Žemutinio šilumingumo reikšmė gaunama iš viršutinio šilumingumo atėmus šilumos kiekį, sukauptą vandens garuose.

Negyvos medienos naudojimo biokurui rekomendacijos

Kietojo kuro savybių nustatymo metodai remiasi tarptautinėje praktikoje iš esmės jau įteisintomis nuostatomis ir principais bei Lietuvoje galiojančiais standartais. Svarbiausi biokuro kokybės rodikliai apibrėžiami remiantis kuro elementine analize, šilumingumo vertės, drėgnio, pelenų kiekio ir pelenų lydumo tyrimais. Biokuro, naudojamo energetinėms reikmėms, požiūriu yra svarbi informacija apie medienos tankį, dalelių matmenis ir kitas jo tvarkymui, tiekimui ir naudojimui svarbias savybes. Metalų ir šarmų, esančių kure arba pelenuose, kiekio tyrimai gali būti taip pat svarbūs aplinkosauginiu ar deginimo technologijų požiūriu. Deginant medžio dulkes, gali būti svarbios su saugumu susijusios savybės, pavyzdžiui, savaiminio užsidegimo temperatūra ir pan. (Miškinis, 2011).

Medienai džiūstant pirmiausia išsiskiria vadinamasis laisvasis vanduo, o vėliau ir ląstelėse esantis vanduo. Išgaravus ląstelių vandeniui, medienos fizinės savybės keičiasi ir jos tūris mažėja. Medienos tūris pradeda mažėti drėgniui sumažėjus iki 23–25 % ir susitraukia 6–7 %. Medienai džiūstant lauko sąlygomis, jos drėgnis sumažėja iki deginimui tinkamo 20–25 % lygio. Medieną džiovinant patalpose, jos drėgnį galima sumažinti iki 8–15 %. Saugant medieną žiemą pašiūrėje, jos drėgnis mažai keičiasi, o geriausiai mediena džiūsta nuo balandžio iki rugsėjo mėn.

Paprastai drėgmės kiekis kure labai svyruoja: žievėje ji sudaro apie 60 %, pjuvenose – 55, šviežiai nukirstoje medienoje – 50–60, miško kirtimo atliekose – 35–50, malkose – 20–25 %, medienos granulėse – 8–10 %. Todėl pelenų, lakiųjų medžiagų ir surištosios anglies kiekis bei cheminė kuro sudėtis nurodoma procentais nuo sausosios masės. Tuo tarpu drėgmės kiekis dažniausiai pateikiamas procentais nuo sunaudotos kuro masės.

1 lentelė. Augančių ar tik nukirstų medžių drėgnumas W% (Miškinis, 2011)

Eglė	Pušis	Drebulė	Beržas	Ažuolas	Liepa	Klevas
48%	47%	45%	44%	41%	38%	33%

2 lentelė. Biomasės (degiosios masės) šilumingumo tipinė vertė (Miškinis, 2011)

	Aukštutinė degimo šiluma		Žemutinė degimo šiluma	
	GJ/t	MWh/t	GJ/t	MWh/t
Neapdorota lapuočių mediena	20,2	5,6	19,0	5,3

3 lentelė. Biokuro žemutinė degimo šiluma esant įvairiam drėgniui (Lietuvos standartas ..., 2011)

Žemutinė degimo šiluma GJ/t			
Kuro drėgnis W, %	Beržas	Drebulė	Juodalksnis
20	14.95	14.43	14.96
26	13.65	13.17	13.65
33	12.12	11.69	12.13

Paprastai biokuro šilumingumas išreiškiamas MJ vienam kilogramui sunaudotos masės (drėgno kuro). Biokuro naudojamosios masės aukštutinė degimo šiluma Q_{na} apskaičiuojama pagal sausosios masės rodiklius Q_{sa} , kurie savo ruožtu apskaičiuojami pagal degiosios masės (sausosios masės be pelenų) šilumingumo rodiklius Q_{da} taikant šias formules:

$$Q_{na} = Q_{sa} \times (1 - W_n/100); \quad (5)$$

$$Q_{sa} = Q_{da} \times (1 - A_s/100). \quad (6)$$

Kietojo biokuro kokybės užtikrinimo standartas LST CEN/TS 15234-1:2011 nustato, kad sausosios masės žemutinė degimo šiluma $Q_{sž}$ gali būti apskaičiuojama įvertinant vandenilio, deguonies ir azoto kiekį procentais sausojoje masėje pagal šią formulę:

$$Q_{sž} = Q_{sa-212} \cdot 2 \cdot x \cdot H_{s-0,8} \cdot x(O_{s+} + N_{s}), \quad (7)$$

čia Q_{sa} – sausosios masės aukštutinė degimo šiluma;

H_s – vandenilio kiekis biokuro sausojoje masėje %;

O_s – deguonies kiekis biokuro sausojoje masėje %;

N_s – azoto kiekis biokuro sausojoje masėje %.

Išvados

1. Negyva mediena yra pagrindinis indikatorius įvertinant miško biologinės įvairovės elgseną ir valdymą. Negyva medieną sudaro nukirsta ir stovinti skirtingų irimo stadijų mediena, o jos energetinė vertė priklauso nuo rūšies cheminių savybių – drėgnumo, tankio, tam tikra prasme – nuo irimo stadijos. Negyva mediena yra labai svarbi veisimosi ir gyvenimo terpė įvairioms biologinėms rūšims, bioįvairovei.
2. Gauto kuro energijos kiekis apskaičiuojamas naudojamajai masei pagal drėgno kuro šilumingumą ir svorį, kuro drėgnis turi būti nustatytas kiek įmanoma tiksliau. Netiksliai nustačius drėgnį gauto kuro energijos kiekis taip pat bus nustatytas netiksliai.
3. Beržo, juodalksnio, drebulės negyvos medienos energetinės vertės rodikliai, drėgnis, tankis pateikti 8–12 lentelėse; šių medžių drėgmės kiekis kure labai svyruoja: žievėje ji sudaro apie 60, pjuvenose – 55, šviežiai nukirstoje medienoje – 50-60, miško kirtimo atliekose – 35–50, malkose – 20–25, medienos granulėse – apie 8–10 %.

Literatūra

1. Brazdeikis L. Biokurą deginančio kondensacinio katilo valdymas. LŽŪI ir LŽŪU mokslo darbai 2008, Nr. 40(2), P. 39 – 55.
2. Biomassės ir biokuro savybės. [Žiūrėta 2014 03 01]. Prieiga internete: <<http://www.pellets-briquettes.com/prekyba-biokuru.html>>.
3. Johansson, S. 2013. Limits to biofuels. *EPJ Web Of Conferences* no. 54: 1-26. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed February 28, 2014).
4. Kavaliauskas A. 2005. Šiaudų degimas stacionariame sluoksnyje. – Kaunas: Technologija, P. 23.
5. Mikšys V. Pagrindinių miško kirtimų būdų ir metodų II–III grupių miškuose parinkimas ir šių kirtimų vykdymas. Agrariniai ir miškininkystės mokslai: naujausi tyrimų rezultatai ir inovatyvūs sprendimai. Mokslinės konferencijos pranešimai Nr. 4 2014.
6. Miškinis V. 2011. Kietojo biokuro apskaitos energijos gamybos šaltiniuose taisyklės. Lietuvos energetikos instituto Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija.
7. Rudolphi, Jörgen and Lena Gustafsson. 2005. Effects of forest-fuel harvesting on the amount of deadwood on clear-cuts. *Scandinavian Journal Of Forest Research* 20, no. 3: 235-242. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed February 28, 2014).
8. Strukelj, Manuela, Suzanne Brais, Sylvie A. Quideau and Se-Woung Oh. 2012. Chemical transformations of deadwood and foliar litter of mixed boreal species during decomposition. *Canadian Journal Of Forest Research* 42, no. 4: 772-788. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed February 28, 2014).
9. Verkerk, P.J., M. Lindner, G. Zanchi and S. Zudin. 2011. Assessing impacts of intensified biomass removal on deadwood in European forests. *Ecological Indicators* 11, no. 1: 27-35. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed February 28, 2014).
10. Vares V., Kask U. ir kt. 2007. Biokuro naudotojo žinynas.– Vilnius: Žara, 167 p.
11. Lietuvos standartas LST CEN/TS 14961-1:2010 „Kietasis biokuras. Kuro techniniai reikalavimai ir klasės. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“.
12. Lietuvos standartas LST EN 15296:2011 „Kietasis biokuras. Šalutinių elementų – As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, V ir Zn – nustatymas“.
13. Lietuvos standartas LST CEN/TS 15149-3:2006 „Kietasis biokuras. Dalelių matmenų pasiskirstymo nustatymo metodai. 3 dalis. Sukiojo sieto metodas“.
14. Augančių ar tik nukirstų medžių drėgnumas. Medienos tankis kg/m³. Biomassės (degiosios masės) šilumingumo tipinė vertė. [Žiūrėta 2014 03 04]. Prieiga internete: http://www.biogesa.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=56
15. Biokuras. [Žiūrėta 2014 03 02]. Prieiga internete: http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=88

Summary

THE RESEARCH OF DEADWOOD ENERGY VALUES

Deadwood is a key indicator of forest for evaluating the biodiversity of the behavior and management. Deadwood consists of felled and standing timber, which are in different stages of its decay, its energy value depends on the particular chemical properties of its kind - the moisture content, density, in a sense it does depend on its decomposition stage. Deadwood is a highly important as a breeding and living environment for various biological species.

This paper presents an energy value, density, moisture content, calorific value statistics of the deciduous trees (such as oak, alder, aspen and birch). Biofuel is generally classified by the combustion heat release (intense heat). Best regarded wood as a biofuel are dense wood - oak, ash, birch. Biofuel can be called any organic substance, which is technically and economically worthwhile to burn when you need to get a lot of heat. It can be argued that biofuel is a renewable energy resource.

In this article there are analyzed a different sources that refer to deadwood for biofuel use. A wood as a solid fuel energy value is being analyzed as well. Evidently the solid fuel characterization methods are based on the international law of the principle that is already enshrined in the provisions and principles of the standards in Lithuania. The most important biofuels are defined on the basis of elemental analysis of fuels, calorific value, moisture content, ash content and ash fusion research. Biofuels are used for energy purposes, in terms of the important information about the wood density, particle size and other handling in the supply and use of key properties.

Fuel energy utilization is calculated by weight of the dry weight and calorific value of the fuel, fuel moisture content should be determined as accurately as possible. By incorrect setting of the deadwood humidity, fuel derived energy should be also determined accurately. When the moisture content of the wood ranges of 40-50 % moisture detection errors have a much smaller impact when energy runs as received per unit, and the dry weight per unit of bio-fuels, a moisture content of $50 \pm 5\%$, the energy content per unit mass of dry for calculating the margin of error is about 3 %, and in terms of unit as received, this error can be greater than 12 %.

Darbo vadovas prof. dr. Gediminas Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

TAKSACINIŲ SKLYPŲ SKAIČIAUS IR JŲ RIBŲ POKYČIŲ ANALIZĖ ŠAKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOJE SUTKŲ GIRININKIJOJE PER 1979 – 2013 METŲ LAIKOTARPĮ

Kęstutis Martinkevičius, el. p. k.martinkevicius@gmail.com
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Miškas – daugybės vertybių šaltinis. Norint jas gausinti ir perduoti ateinančioms kartoms, mišką reikia moksliskai pažinti, tiksliai įvertinti jame vykstančius pakitimus. Kad teisingai būtų interpretuojami biologiniai miško procesai, pasitelkiami naujausi matematinės statistikos, skaičiavimo technikos, distancinių metodų laimėjimai. Miško taksacijos disciplina, akumuliuodama daugybę miškininkystės biologinių ir techniškių klausimų ir pasinaudodama tikslųjų mokslų laimėjimais, padeda turiningai ir visapusiškai įvertinti miškus, organizuoti juose daugiataikslį miško ūkį (Repšys, 1994).

Miškas priklauso atsinaujinančiųjų išteklių kategorijai, tačiau jie atsinaujina ne per kelias dienas, o tik per kelias dešimtis ar šimtus metų. Todėl labai svarbu tinkamai nustatyti bendrus medienos išteklius, kuriais galima naudotis, taip pat kiekybinius bei kokybinius išteklius, kokių sortimentų šiandien mes galime gauti savo miškuose bei kokių turėsime ateityje, pakeitę ūkininkavimą viena ar kita linkme. Netinkamai atliktos apskaitos ar netinkamai panaudoti apskaitų rezultatai gali sukelti medienos gamyboje sutrikimų ir kartu įnešti neleistinų nukrypimų.

Ūkininkavimo metodų efektyvumas daugiausia priklauso nuo darbo objekto dydžio, kuriuo pas mus laikomas taksacinis sklypas. Tai pagrindinis pirminis statistikos apie respublikos miško žemių ir ne miško žemių išteklius šaltinis.

Sklypų stambinimo tikslingumas pripažintas jau 1966 metais, sudarant bei tobulinant vietines miškotvarkos taisykles, rengiant ūkinių priemonių projektavimo normatyvus. Tuo metu vidutinis sklypo plotas buvo – 2,0 ha. Praėjus beveik 50 metų mūsų respublikoje taksaciniai sklypai susmulkėjo. Maži taksaciniai sklypai vertinami dvejopai: pirma, jų inventorizacijos ir kartografinė medžiagos tikslesnės (rodo taksatoriaus kruopštumą bei atidumą), antra, be privalumų, turi ir trūkumų: juose sunkiau atlikti miškotvarkos darbus, atliktų ūkinių priemonių apskaitą, padaugėja taksacinės ir kartografinės medžiagos kiekis, sumažėja jos ūkinis apžvalgumas, sudėtingesnis tampa planavimas, pakyla gamybos išlaidos, nekalbant apie svarbiausiąjį veiksnį – ribotą darbų mechanizavimo galimybę ir normalių aplinkos sąlygų užtikrinimą medynui augti. Mažo ploto sklype, ypač jo pakraščiuose, medynas auga blogiau.

Lietuvos miškų taksacinių sklypų ribos ir jų skaičius nuolatos kinta dėl įvairių priežasčių: ūkinių priemonių, taksacijos normatyvų, gamtinių nelaimių ir pan. Tokie pokyčiai apsunkina miško inventorizacijos ir ūkinių priemonių projektavimo darbus, griaua miškotvarkos pereinamumo idėją.

Tikslas – išsiaiškinti taksacinių sklypų skaičiaus ir jų ribų pokyčių mastą bei priežastis Šakių miškų urėdijos Sutkų girininkijos Mišurkinės miške.

Uždaviniai

1. Išsiaiškinti taksacinių sklypų skaičiaus dinamiką ir jos priežastis Mišurkinės miške.
2. Išsiaiškinti taksacinių sklypų ribų pokyčių priežastis Mišurkinės miške.
3. Parengti siūlymus, kaip išsvengti taksacinių sklypų ribų pokyčių.

Tyrimų objektas

Šakių miškų urėdijos Sutkų girininkijos Mišurkinės miškas 38–93 kv.

Metodika

Tyrimui buvo naudojami Šakių miškų urėdijos Sutkų (Užnykio) girininkijos 1979 m., 1989 m., 2004 m. miškų inventorizacijų taksoraščiai, medynų planai, planšetai ir 2013 m. inventorizacijos taksoraštis bei dešifruoti abrisai su įrašyta sklypų ribų informacija *ArcGis* duomenų bazėje.

Surinkus duomenis buvo tiriama, kaip kiekviename kvartale pasikeitė taksacinių sklypų skaičius lyginant 1979 ir 2013 m. miškotvarkos duomenis. Lyginti ir inventorizacijų duomenys. Surinkti duomenys apdoroti naudojant *MS Excel* programą.

Siekiant nustatyti sklypų ribų pokyčius, įvykusius per 1979–2013 metų laikotarpį Mišiuurkinės miške, buvo pasitelktos GIS technologijos. Analizuojamoje teritorijoje 1979 metų miškų plotas su sklypų ribomis geografinis sluoksnis buvo perdengtas 2013 metų miškotvarkos inventorizuotų miškų sluoksniu.

Atliekant tyrimą buvo naudoti dokumentų analizės, duomenų grupavimo ir palyginimo bendrieji metodai.

Rezultatai

Išanalizavus taksacinių sklypų skaičiaus mastą nustatyta, kad vidutinis sklypo plotas sumažėjo 1,1 ha (1 lentelė). Pagal taksacinių sklypų skaičių – padidėjo 302(nuo 468 iki 770).

Šakių miškų urėdijos Sutkų girininkijos Mišiuurkinės miške atskirų inventorizacijų metu vidutinis sklypo dydis buvo: 1979 m. – 2,8 ha; 1989 m. – 2,6 ha; 2004 m. – 2,2 ha; 2013 m. – 1,7 ha. Taksacinių sklypų vidutinis plotas mažėjo visuose vykmečiuose. Daugiausia sumažėjo per paskutinį vykmetį – 0,5 ha.

1 lentelė. Taksacinių sklypų kaita pagal 1979–2013 m. inventorizacijos duomenis

Sutkų girininkija	Metai	Miškų plotas	Medynų plotas	Kvartalų skaičius	Sklypų skaičius	Vidutinis sklypo plotas	Pokytis
Kv. 38-93	2013	1312,9	1223,2	55	770	1,7	– 0,5
	2004	1314,7	1213,5	55	598	2,2	– 0,4
	1989	1314	1115,9	55	497	2,6	– 0,2
	1979	1305	1128,4	55	468	2,8	0
Iš viso	2013	1312,9	1223,2	55	770	1,7	– 1,1
	1979	1305	1128,4	55	468	2,8	

Lietuvos miškų taksacinių sklypų skaičius nuolatos kinta dėl įvairiausių priežasčių: ūkinių priemonių, taksacijos normatyvų, gamtiniai ir stichinių veiksnių ir panašiai. Sklypų skaičiaus kitimas yra dvejopas: kai sklypai sujungiami ir išskiriami nauji sklypai.

2 lentelė. Suskaidytų sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal pokyčių priežastis per 1979–2013 metų laikotarpį

Pakitusių sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis					
Ūkinė veikla	Praeitų inventorizacijų klaidos	Stichiniai veiksniai	Valstybinės reikšmės miškų matavimai	Kitos	Iš viso
156	160	15	21	5	357
44%	45%	4%	6%	1%	100%

Dėl ūkinės veiklos suskaidoma tik apie pusė sklypų – 44%, likusi dalis sklypų (45 %) suskaidoma dėl taksacijos klaidų. Valstybinės reikšmės miškų matavimai lėmė sklypų padidėjimą 6 %, o stichiniai veiksniai sklypus suskaidė 4 %. 1% sklypų suskaidymą lėmė kitos priežastys – tai dviejų kvartalų pasikeitusios ribos.

Tačiau dalis sklypų susijungė. Jų sujungimo priežastys pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Sujungtų sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis per 1979–2013 metų laikotarpį

Sujungtų sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis				
Praeitų inventorizacijų klaidos	Ūkinės priemonės	Instrukcijos pakeitimai	Iš viso	
38	7	10	55	
69%	13%	18%	100%	

Dėl inventorizacijos patikslinimų buvo susijungę 69 % sklypų. Vykdamas ūkines priemones susijungė tik 13% sklypų ir miškotvarkos darbų vykdymo instrukcijos pasikeitimai lėmė 18 % sklypų sujungimą.

Objektas buvo analizuojamas ir paskirstytas į paveiktą ir nepaveiktą ūkinių priemonių (4 lentelė).

Paveiktas ūkinėmis priemonėmis plotas nustatytas pagal taksatorių žymėjimus taksacinėje kortelėje:

- 15 maketas – visų rūšių miško kirtimai;
- 11 maketas – miško želdiniai per vykmetį;
- 22 maketas – miško žėliniai;
- 12 maketas – miško pažeidimai, sanitarinė būklė.

4 lentelė. Paveiktas ūkinių priemonių (kirtimų, stich. nelaimių, ligų) plotas ir nepaveiktas

Laikotarpis	Visas plotas	Paveiktas ūkinių priemonių				Nepaveiktas ūkinių priemonių			
		Miško plotas	Proc.	Sklypų skč.	Vidut. sklypo plotas	Miško plotas	Proc.	Sklypų skč.	Vidut. sklypo plotas
1979–1989m	1314,0	467,4	36	155	3,0	846,6	64	342	2,5
1989–2004m	1314,7	872,2	66	347	2,5	442,5	34	251	1,8
2004–2013m	1312,9	339,7	26	198	1,7	973,2	74	572	1,7
Iš viso	3941,4	1679,3	43	700	2,4	2262,3	57	1165	1,9

Ūkinių priemonių paveiktas plotas užima 43 % viso ploto. Nepaveiktas plotas sudaro 57 %, nors dalis sklypų paveikta atrankinių sanitarinių kirtimų.

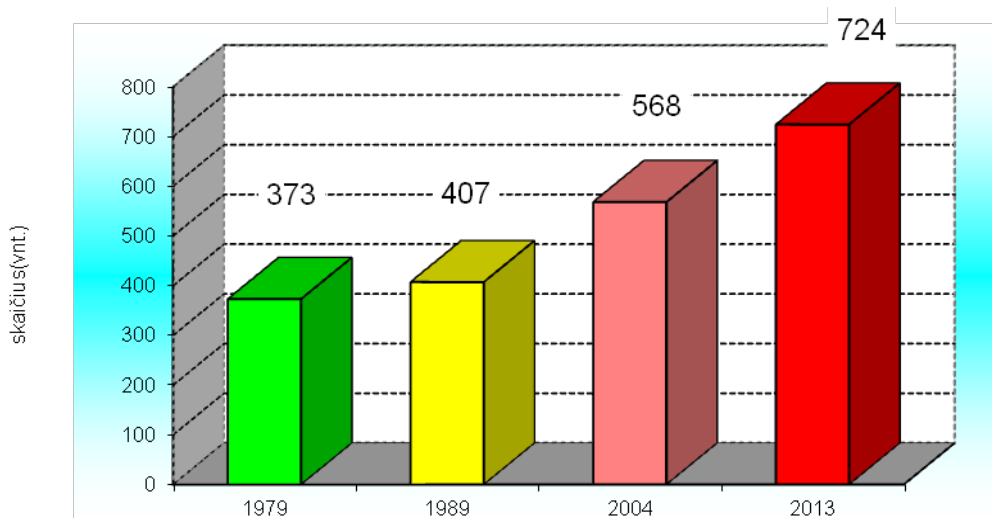
Kai kurios ūkinės priemonės kartojasi. Plyno kirtimo biržėse atliktos miško atkūrimo priemonės. Todėl nustatant ūkinių priemonių paveiktą plotą, kartojantis priemonei, plotas nebuvo dvigubinamas. Taip pat kortelėse nežymimi atrankiniai sanitariniai kirtimai, kurių įtaka sklypų ribų kitimui nedidelė.

Labiausiai skaidomi stambūs (5 lentelė) sklypai: didesnių nei 10,1 ha ploto sklypų sumažėjo 92 %, taip pat ir sklypų 5,1–10,0 ha – 49 %. Tuo tarpu sklypų 1,1–2,0 ha padaugėjo 123 %, nuo 0,4–1,0 ha – 122 %, o iki 0,3 ha padaugėjo 68 %.

5 lentelė. Sklypų dydžio pasikeitimas

Sklypo plotas ha	1979 m.		1989 m.		2004 m.		2013 m.		Skirtumas +- 1979 – 2013		
	Vnt.	ha	Vnt.	ha	Vnt.	ha	Vnt.	ha	Vnt.	%	ha
> 10,1	13	154,8	11	146,5	9	104,5	1	11,8	-12	-92	-143
5,1-10,0	59	403,5	54	358,3	42	267,2	30	202,1	-29	-49	-201,4
3,1-5,0	68	271,6	80	306,6	68	259,4	73	271,8	+5	+7	+0,2
2,1-3,0	69	174,3	60	149,6	104	258,9	111	276,2	+42	+61	+101,9
1,1–2,0	93	140,2	124	184,4	154	233,5	207	307,5	+114	+123	+167,3
0,4–1,0	128	83,8	145	100,3	186	148,2	284	204,1	+156	+122	+120,3
iki 0,3	38	6,3	23	5,6	35	8,9	64	14,9	+ 26	+68	+ 8,6
Iš viso	468	1305	497	1314	598	1314,7	770	1312,9	+302	+65	+7,9

Medynų sklypų skaičius taip pat didėjo (1 pav.), o sklypo vidutinis plotas sumažėjo 1,3 ha nuo 3,0 ha ploto 1979 metų miškų inventorizacijos iki 1,7 ha ploto 2013 metų inventorizacijos.



1 pav. Medynų sklypų skaičius pagal 1979–2013 m. miškų inventorizacijas

Išanalizavus medynų sklypų skaičiaus pokyčių dinamiką 1979–2013 metų laikotarpiu išskirta 548 nauji taksaciniai sklypai, buvo nustatytos jų priežastys (6 lentelė). Labiausiai sklypai skaidėsi dėl praeitų inventorizacijų klaidų išskiriant naujus sklypus – 49 %. Dėl ūkinės veiklos išskirta 40 % naujų sklypų.

6 lentelė. Medynų, suskaidytų 1979–2013 metų laikotarpiu, sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal pokyčių priežastis

Pakitusių sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis					
Ūkinė veikla	Praeitų inventORIZACIJŲ klaidos	Stichiniai veiksniai	Valstybinės reikšmės miškų matavimai	Instrukcijos pasikeitimai	Iš viso
219	269	45	14	1	548
40%	49%	8%	3%	0%	100%

Be suskaidytų sklypų, 197 taksaciniai sklypai susijungė. Jų priežastys pateiktos 7 lentelėje.

7 lentelė. Sujungtų 1979–2013 metų laikotarpiu sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis

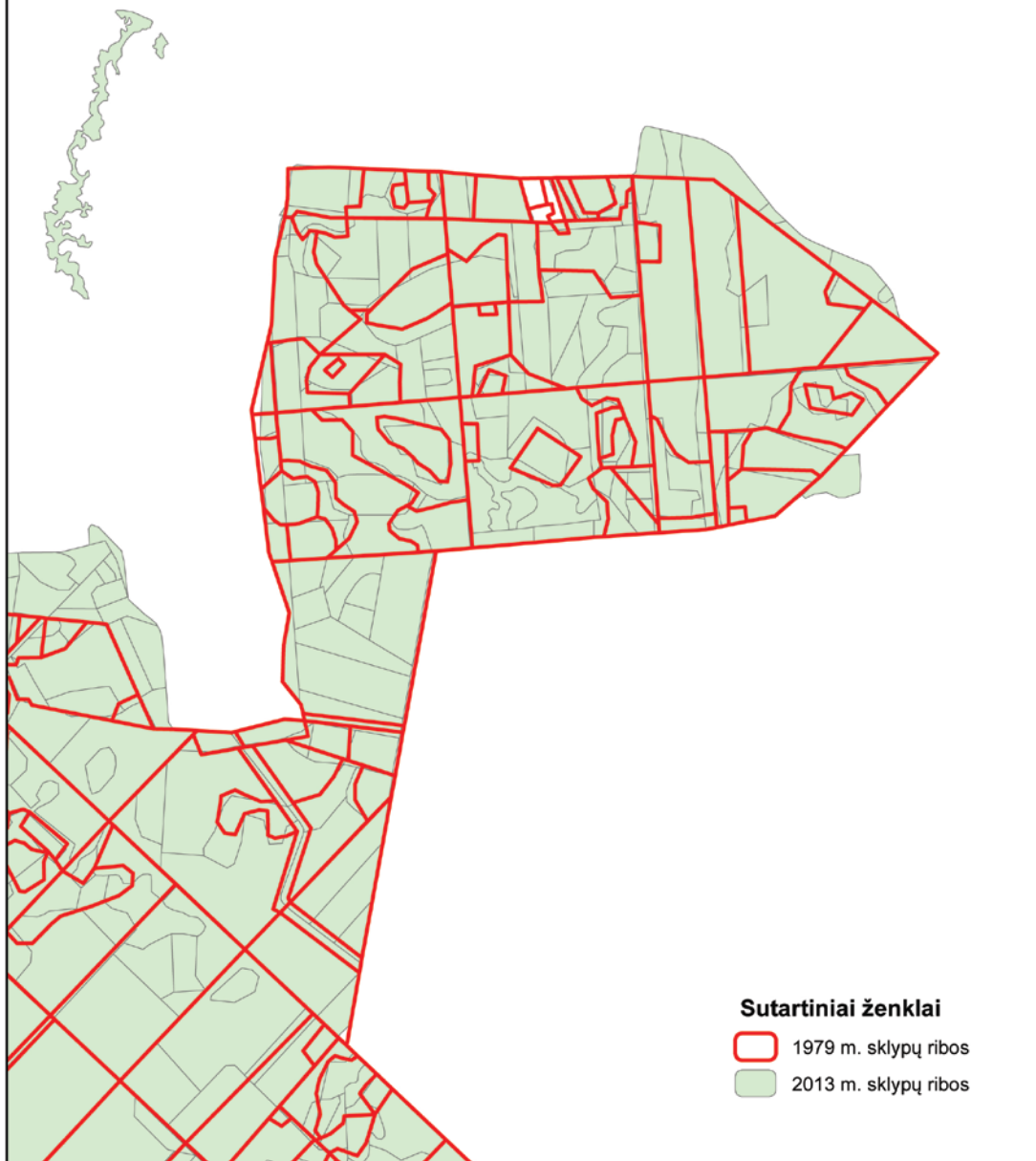
Sujungtų sklypų skaičiaus pasiskirstymas pagal priežastis				
Ūkinė veikla	Praeitų inventORIZACIJŲ klaidos	Stichiniai veiksniai	Valstybinės reikšmės miškų matavimai	Iš viso
85	58	53	1	197
44%	29%	27%	0%	100%

Analizuotame plote pakito 43 % sklypų ribos ir 57 % išliko nepakitusios (2 pav.). Sklypų ribų keitimosi pobūdis yra dvejopas: kai sujungiant ar skaidant sklypus bendras jų kontūras nepakinta ir kai iš esmės kinta pačių sklypų ribos.

Apskaičiuotas 1979 m. taksacinių sklypų perimetras siekė 190,4 km, o 2013 m. miškų inventORIZACIJOS taksacinių sklypų perimetras siekė 241,6 km.

Sklypų ribų kitimo svarbiausios priežastys buvo ūkinė veikla – 40 %, inventORIZACIJOS patikslinimai – 47 %, gamtiniai ir stichiniai veiksniai – 6 %, valstybinės reikšmės miškų matavimai – 4 % ir kitos priežastys – 3 %.

**ŠAKIŲ MIŠKŲ URĖDIJOS
SUTKŲ GIRININKIJOS
1979 m. ir 2013 m. sklypų ribų
plano fragmentas**
M 1: 15 000



2 pav. 1979m. ir 2013m. sklypų ribų fragmentas

Išvados

1. Tyrimo metu nustatyta, kad taksacinių sklypų skaičius padidėjo 302 vnt. Tai sudaro 35,5 %.
2. Daugiausia sklypų suskaidyta dėl praeitų inventorizacijų klaidų, tai sudaro 45 % suskaidytų sklypų, dėl vykdomos ūkinės veiklos susiskaidė 44 % sklypų, stichiniai veiksniai lėmė 4 % ir atlikti valstybinės reikšmės miškų matavimai – 6 % sklypų suskaidymą.
3. Daugiausia buvo suskaidyta stambių sklypų: didesnių nei 10,1 ha ploto sklypų sumažėjo 92 %, 5,1–10,0 ha sklypų – 49 %. Tuo tarpu 1,1–2,0 ha sklypų padaugėjo 123 %, 0,4–1,0 ha – 122 %, o iki 0,3 ha – padaugėjo 68 %.
4. Sklypų ribų kitimo svarbiausios priežastys buvo ūkinė veikla – 40 %, inventorizacijos patikslinimai – 47 %, gamtiniai ir stichiniai veiksniai – 6 %, valstybinės reikšmės miškų matavimai – 4 % ir kitos priežastys – 3%.

Literatūra

1. Kuliešis A. Miškų inventorizacijos- skirtingos esmės ir rezultatai // Baltijos miškai ir mediena. 2004. Nr. 2 (4), 15–19 p.
2. Kuliešis A., Miško sklypų homogeniškumas ir jų ribų formavimosi dėsniniai ypatumai. Daktaro disertacija. – Kaunas, 2005.– 3–120 p.
3. Lietuvos miškotvarka ir jos raida. Autorių kolektyvas. Redakcinė kolegija: A. Brukas, S. Jakubonis, A. Kuliešis, atsakingas redaktorius A. Rutkauskas. – Kaunas, 2002 .
4. Miško kirtimo taisyklės, 2010. Valstybinės žinios Nr. 14-676, 2010-02-03.
5. Miškotvarkos darbų vykdymo instrukcija, 2010. Valstybės žinios, Nr. 45-2182, 2010-01-14.
6. Repšys J., Miško taksacija.– V.: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1994.– 5–13 p.
7. Rutkauskas A. ir Kenstavičius J., 1978. Taksacinių sklypų kitimo priežastys ir jų stambinimo perspektyvos. Girios, 1. (352). 5-8 p.

Summary

ANALYSIS OF CHANGES OF STANDS PARCELS NUMBER AND BOUNDARIES IN SUTKAI FOREST DISTRICT OF THE ŠAKIAI SATTE FOREST ENTERPRISE DURING 1979 – 2013 YEAR PERIOD

A tax parcel is the main unit of statistics qualifying the resources of forest and non-forest land in our republic.

This work has looked at the variations of tax parcels' boundaries and quantities in the Sutkai forestry of the Šakiai forestry enterprise. The study shows that the number of tax parcels has grown to 302, i.e. 35.5% in the past years.

Split parcels have been divided due to:

- inventory mistakes – 45%;
- ongoing farming economy – 44%;
- natural disasters – 4%;
- performed state measurements – 6%.

The boundaries of tax parcels have changed by 43% in the probationary area, but 57% of them have remained unchanged.

The major reasons for transitions of tax parcels' boundaries are:

- farming economy – 40%;
- adjustments of inventory – 47%;
- natural phenomena and disasters – 6%;
- state measurements – 4%;
- and other reasons – 3%.

Darbo vadovas prof. habil. dr. R. Deltuvas

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miškotvarkos ir medienotyros institutas

MIŠKO ŽĖLIMO IR ŽELDINIMO BŪDŲ EKOLOGINĖ IR EKONOMINĖ PALYGINAMOJI ANALIZĖ

Aurimas MINEIKIS, el. p. aurimas.mineikis@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Šiuo metu Lietuvos ir Europos sąjungos šalių mokslininkams bei miškininkams ypač aktualu atkurti miško ekosistemas ir išsaugoti bioįvairovę, taip pat didinti miško plotus, vystyti ekstensyvios rekreacijos ir kitą daugiatikslio miško naudojimo plėtrą. Siekiant nuspręsti, kuris ekologiniu atžvilgiu atkūrimo būdas yra geriausias, reikia miško želdinius ir žėlinius įvertinti ekologiniu ir ekonominiu požiūriais, nustatyti geriausias galimybes darbų, kurie bus vykdomi per visą medyno augimo periodą, ir maksimalią bei minimalią išlaidų tikimybę, miškus atkuriant vienu ar kitu būdu.

Daugelio miškininkų nuomone, dirbtinis miško atkūrimas veisiant mišrius želdinius ir išsaugant žėlinius ne tik kad nenusileidžia ekologiniu požiūriu miško žėliniams, bet turi netgi privalumų. Taip patikimiau ir geriau yra užtikrinamas tikslinių medžių rūšių vyravimas, galima atkurti didesnę miško medžių rūšių įvairovę, suformuoti palankesnę aplinką pagal miško naudojimo prioritetus ir kita (Riepašas, 2001).

Tikslas – nustatyti miško žėlimo ir želdinimo ekologinius ir ekonominius privalumus bei trūkumus.

Uždaviniai

1. Įvertinti medžių rūšių biologinę įvairovę, paliekamą žėlimui ir želdinamose kirtavietėse.
2. Įvertinti svarbesnius ekonominius natūralaus ir dirbtino miško atkūrimo rodiklius.
3. Palyginti miško žėlinių ir želdinių ekologinius ir ekonominius rodiklius.

Objektas

VĮ Radviliškio miškų urėdijos Aukštelių girininkijoje esantys želdiniai, mišrūs želdiniai bei žėliniai vyraujančiose Lf, Ud, ir Uf augavietėse. Buvo atrinkta 20 dešimties metų (2001–2011 m.) sklypų. Jų bendras plotas – 32,7 ha.

Metodika

Miško želdiniuose ir plotuose, kuriuose taikytas mišrusis būdas (želdinimas ir žėlimas), kai sklypo plotas yra 3 ha ir mažesnis, apskaitos aikštelės sudarė ne mažiau kaip 5 % sklypo ploto, kai 3,1–5 ha – 4 %, kai 5,1–10 ha – 3 %, kai sklypo plotas didesnis kaip 10 ha, jos užėmė ne mažiau kaip 2 % sklypo ploto ir buvo vienodo 100–400 m² ploto. Kai sklype vyrauja tankūs (> 8 tūkst. vnt./ha) žėliniai, stačiakampių apskaitos aikštelių plotas – 4 m², kai jie buvo vidutinio tankumo (2–8 tūkst. vnt./ha) – 10 m², kai jie buvo reti (< 2 tūkst. vnt./ha) – 20 m². Mažesniuose kaip 1 ha sklypuose vertinta ne mažiau kaip 5 apskaitos aikštelės, 1–3 ha – 8, didesniuose kaip 3 ha – ne mažiau kaip 10 apskaitos aikštelių. Atliekant apskaitą ar vertinimą, vienodo dydžio apskaitos aikštelės arba juostos buvo tolygiai išdėstomos sklype vienodais atstumais sklypo įstrižainių kryptimis. Į apskaitos aikštelę pateko visas mišrinimo ciklas, neįtraukiant neželdintų plotų, pažymėtų Miško želdinimo ir žėlimo projekto brėžinyje, ir valksmų. Apskaitos aikštelėse apskaityti tik gyvybingi projektuoti ir (ar) tikslinių medžių rūšių pasodinti ir želiantys medeliai.

Rezultatai ir jų aptarimas

Atliekant tyrimą pasirinktoje girininkijos teritorijoje nustatyta, kad taikant mišrų atkūrimo būdą plynose kirtavietėse pagal želdinių ir žėlinių amžių, rūšių įvairovę tolygiai pasiskirsto atkuriamame sklype. Kokybė pagal vidutinį tankį ir aukštį atitinka tokį vertinimą: mišrūs želdiniai – 100 % gerai, želdiniuose gerai – 100%, žėliniuose gerai – 60 %, patenkinami – 40 %, išlaikant želdintų produktyvių rūšių augimą ir natūraliai atsikūrusias rūšis: beržas, juodalksnis, ąžuolas, eglė, uosis. Taigi ekologiniu požiūriu, veisiant želdinius selekciniais sodmenimis ir sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui, biologinė įvairovė mišriuose želdiniuose gali būti didesnė ir genotipiniu, ir rūšių lygmeniu.

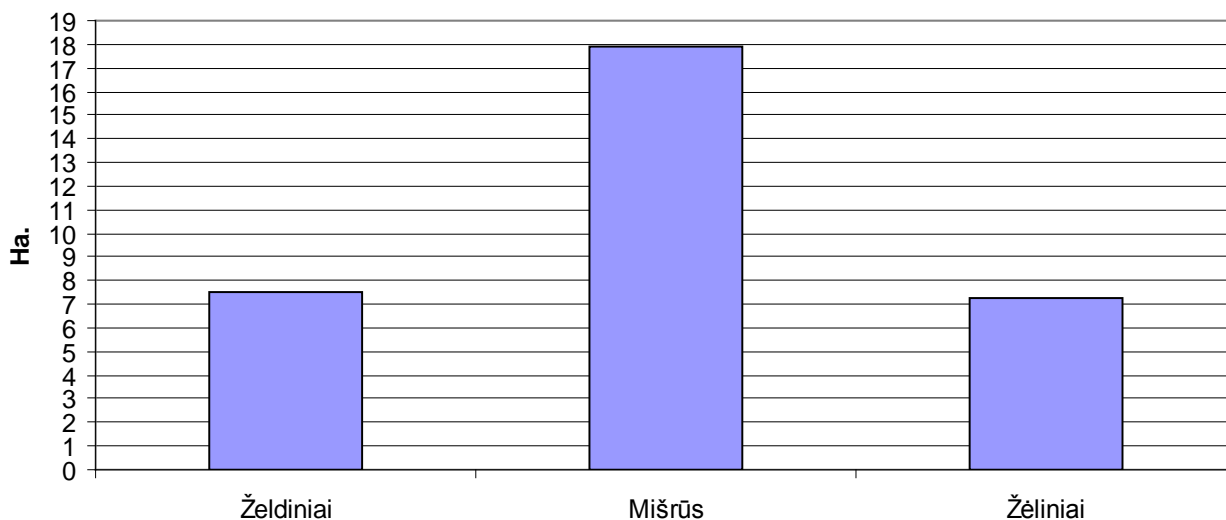
Nagrinėjama atveju želdinių ir žėlinių pasiskirstymas pagal rūšinę sudėtį pasirinktuose tyrimo bareliuose matomas 1 lentelėje.

1 lentelė. Vertintų žėlinių ir želdinių charakteristika

Eil. Nr.	Augavietė	Plotas (ha)	Amžius	Barelis Nr.	Atkūrimo būdas	Projektuojama rūšinė sudėtis	Pradinis želdinių tankis tūkst./1ha	2012m. rasta rūšinė sudėtis	Žėlinių ir želdinių vidutiniai aukščiai pagal medžių rūšis (m)	Medžių kilmė	Esamas želdinių ir žėlinių tankis tūkst./1ha	Želdinių ir žėlinių kokybė
1	Lfs	0,9	1	1	Žėdiniai 0,9ha	6E4J	3550	8E1J1B	J-1,5; E-0,5; B-1,1	E(K);B(s);J(k)	3700	geri
				2				8E1J1B	J-1,5; E-0,5; B-1,0	E(K);B(s);J(k)	3600	geri
2	Lfs	1,3	1	1	Žėdiniai 1,3ha	6E3J1B	3500	5E5B+U	B-1,0;E-0,6;U-1,1	E(k);B(k);U(s)	3700	geri
				2				5E5B+U	B-1,0;E-0,6;U-1,2	E(k);B(k);U(s)	3600	geri
3	Udp	0,8	1	1	Žėliniai			6J4B+U	J-0,4; B-0,3; U-0,3	B(S);J(s);U(s)	2500	patenkinami
				2				6J4B	J-0,4; B-0,3;	B(S);J(s)	2500	patenkinami
4	Ufp	2,7	1	1	Žėliniai			4J4B1E1U	E-0,3;B-0,4;J-0,3;U-0,2	J(k);B(s);E(k);U(s)	2500	patenkinami
				2				4J4B1E1U	E-0,3;B-0,4;J-0,5;U-0,4	J(s);B(k);E(k);U(s)	2300	patenkinami
				3				5B3J2U	B-0,3;J-0,5;U-0,3	J(s);B(s);U(s)	2200	patenkinami
				4				4B4J2U	B-0,4;J-0,5;U-0,2	J(s);B(s);U(s)	2200	patenkinami
5	Udp	2,2	3	1	Žėliniai			5J4B1U	J-3,0;B-2,3;U-1,2	B(S);J(s);U(s)	3400	geri
				2				6J4B	J-3,0;B-2,3;U-1,2	B(S);J(s);	3500	geri
				3				5J5B	J-3,0;B-2,3;U-1,3	B(S);J(s);	3400	geri
6	Udp	2,1	3	1	Mišrus 0,8 ha	8E2J	3300	4B3E2J1U+P	P-1,0;E-1,3;J-1,5;B-1,3;U-0,8	E(K);J(K);B(s);P(s);U(s)	3500	geri
				2				5E3J2B+P	P-1,0;E-1,3;J-1,5;B-1,3	E(K);J(K);B(s);P(s)	3300	geri
				3				4B3E2J1U+P	P-1,0;E-1,3;J-1,5;B-1,3;U-0,8	E(K);J(K);B(s);P(s);U(s)	3400	geri
7	Lfs	2,9	3	1	Mišrus 2,6 ha	6E2A2J	3300	4E3B3J+U	E-0,5;J-1,3;B-1,2;U-0,9	E(k);B(s);J(k);U(s)	3800	geri
				2				5E4J1B+U	E-0,7;J-1,2;B-1,0;U-0,8	E(k);B(s);J(k);U(s)	3700	geri
				3				7J3B	J-1,3;B-1,2;	B(s);J(k)	3500	geri
				4				4E4J2B+U	E-0,5;J-1,4;B-1,2;U-0,9	E(k);B(s);J(k);U(s)	3800	geri
				5				5E4J1B	E-0,5;J-1,3;B-1,2;	E(k);B(s);J(k)	3700	geri
8	Ufp	1,2	5	1	Mišrus 0,6ha	10E	3300	5E3B2J+A	E-1,3;J-1,8;B-1,6;A-1,8	E(K);B(k);J(s);A(s)	3500	geri
				2				5E3B1J+A	E-1,3;J-1,8;B-1,6;A-1,9	E(K);B(k);J(s);A(s)	3600	geri
				3				5E3B1J+A	E-1,3;J-1,8;B-1,6;A-1,10	E(K);B(k);J(s);A(s)	3500	geri
9	Udp	1,2	5	1	Žėdiniai 1,2ha	10E	3300	7E1U1B1J+A	E-2,0;J-3,0;U-1,2;B-1,8;A-1,4	E(k);J(s);B(k);U(s);A(s)	3500	geri
				2				7E2B1J	E-2,0;J-3,0;B-1,8;	E(k);J(k);B(s);	3400	geri
				3				8E1B1J	E-2,0;J-3,0;B-1,8;	E(k);J(k);B(s);	3450	geri
10	Ufn	3,7	5	1	Mišrus 3,3 ha	10E	3300	7E2U1B+A	E-1,7;U-1,5;B-1,5;A-1,2	E(k);U(s);A(s);B(k)	3300	geri

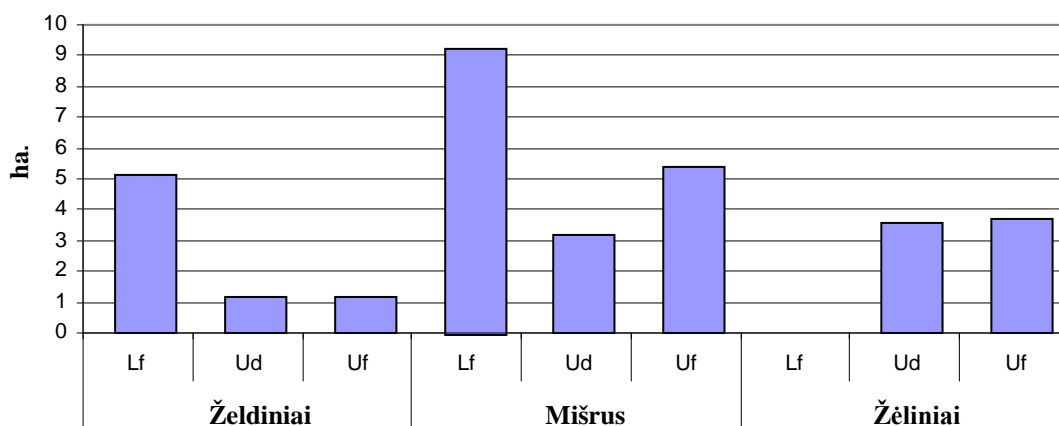
				2				6E3B1U	E-1,4;U-1,5;B-1,6;	E(k);U(s);B(s)	2900	geri
				3				7E2B1U	E-1,6;U-1,4;B-1,7;	E(k);U(s);B(k)	3000	geri
				4				7E2B1U+A	E-1,7;U-1,5;B-1,5;A-1,0	E(k);U(s);A(s);B(s)	3100	geri
				5				7E2B1U	E-1,5;U-1,4;B-1,5;	E(k);U(s);B(k)	3000	geri
				6				7E2B1U+A	E-1,7;U-1,5;B-1,5;A-1,0	E(k);U(s);A(s);B(s)	3100	geri
11	Udp	0,6	7	1	Žėliniai			4B3J1U1E1A+Bt.	B-1,2;Bt-3;U-1,3;A-1,0;E-0,4;J-3,0	B(s);J(s);U(s);Bt(s);E(s);A(s)	2700	geri
12	Ufp	2,9	7	1	Mišrus1,9ha	7E2J1A	3300	5E2B1J1A	J-2,1;B-2,2;U-1,5;E-0,8	J(k);B(K);E(k);U(s)	3700	geri
				2				4J3E2B1U	J-2,0;B-2,0;U-1,3;E-0,9	J(k);B(s);E(k);U(s)	3450	geri
				3				5E2B1J1A	J-2,2;B-2,5;U-1,6;E-1,0	J(k);B(s);E(k);U(s)	3550	geri
				4				4J3E2B1U+A	J-2,4;B-2,4;U-1,5;E-1,1	J(k);B(s);E(k);U(s)	3450	geri
				5				4J3E2B1U	J-2,0;B-2,0;U-1,3;E-0,9	J(k);B(s);E(k);U(s)	3500	geri
13	Lfs	2,9	7	1	Mišrus 2,8 ha	7E2J1A	3600	5E3B1A1J+U	E-1,5;B-2,0;U-1,5;A-1,0;J1,7	E(k);B(k);A(k);U(s)J(s)	3500	geri
				2				6E2B1A1J	E-1,5;B-2,0;A-1,0;J1,7	E(k);B(k);A(k);J(s)	3550	geri
				3				5E3B1A1J	E-1,5;B-2,0;A-1,0;J1,8	E(k);B(k);A(k);J(s)	3600	geri
				4				4E4B1A1J+U	E-1,5;B-2,0;U-1,5;A-1,0;J1,9	E(k);B(k);A(k);U(s)J(s)	3400	geri
14	Lfs	2,8	9	1	Mišrus2,6ha	5E5J	3500	9E1B+J	E-4,0;B-2,2;J-1,5	E(k);J(k);B(s)	3800	geri
				2				8E1B1J	E-4,0;B-2,2;J-1,5	E(k);J(k);B(s)	4000	geri
15	Ufp	1,3	9	1	Mišrus 1,3ha	6J4E+A	3500	7E1U1J1B+A	E-3,5;B-3,5;U-1,5;J-3,2;A-1,5	E(k);J(k);U(s);B(k);A(k)	3750	geri
				2				7E1U1J1B	E-3,5;B-3,5;U-1,5;J-3,2;	E(k);J(k);U(s);B(k);	3600	geri
16	Lfs	2,9	9	1	Žėldiniai 2,9ha	6A4E	3350	5E4A1U+B	E-3,0;A-2,1;U-2,0;B-2,5	E(k);A(k);B(k);U(s)	3850	geri
				2				4E2A2B+U	E-3,0;A-2,1;U-2,0;B-2,6	E(k);A(k);B(k);U(s)	3800	geri
				3				5E3A2B	E-3,0;A-2,1;B-2,7	E(k);A(k);B(k)	3750	geri
				4				5E4A1U+B	E-3,0;A-2,1;U-2,0;B-2,8	E(k);A(k);B(k);U(s)	3700	geri
				5				4E4B2U	E-3,0;U-2,0;B-2,5	E(k);B(k);U(s)	3650	geri
17	Udp	1,1	9	1	Mišrus 0,8 ha	7E3J	3300	4E4B2J+A	E-2,0;B-2,6;J-2,8;A-1,5	E(K);B(s);J(k);A(s)	3600	geri
				2				4E4B2J+A	E-2,0;B-2,6;J-2,8;A-1,3	E(K);B(s);J(k);A(s)	3500	geri
18	Lfs	0,7	11	1	Mišrus 0,2 ha	10E	3300	4E4B2Bt+A	E-7,0;Bt-5,0;B-6,0;A-4,0	E(k);B(k);Bt(s)A(s)	3600	geri
				2				5E3B2Bt.+A	E-7,0;Bt-5,0;B-6,0;A-4,0	E(k);B(k);Bt(s)A(s)	2900	geri
19	Ufp	1,2	11	1	Žėldiniai 1,2ha	6J4E	3300	6J2B1U1E	E-2,8;B-3,0; U-2,5;J-2,5	E(K);B(s);U(s);J(k)	3400	geri
				2				6E2B1U1J	E-2,8;B-3,0; U-2,5;J-2,7	E(K);B(s);U(s);J(k)	3300	geri
20	Ufs	1	11	1	Žėliniai			6J3Bt1B+D	J-5,5;D-4,0;B-4,0; Bt-3,5	J(s);B(s);Bt(s);D(s)	2500	geri
				2				5J2B2Bt1+D	J-5,5;D-4,0;B-4,0; Bt-3,5	J(s);B(s);Bt(s);D(s)	3000	geri
Iš viso:		32,7										

Tarp daugelio veiksnių, lemiančių medynų tvarumą, gana dažnai minima medynų kilmė, kuri dažniausiai siejama su bendrais vyraujančios miško ekosistemų tvarumo teorijos teiginiais. Miškininkystės literatūroje vyrauja nuomonė, kad stabilesnės savaiminės ekosistemos. Daugelyje sklypų plotų pasirinktas mišrus (1 pav.) atkūrimo būdas. Mišrus atkūrimo būdas pasirenkamas atsižvelgiant ir į pakankamai derlingas augavietes. Pasodinus tinkamiausias medžių rūšis į jiems tinkamiausias dirvožemį ir likusią dalį palikus savaiminiam atžėlimui siekiama išlaikyti kuo didesnę tų plotų produktyvumą.



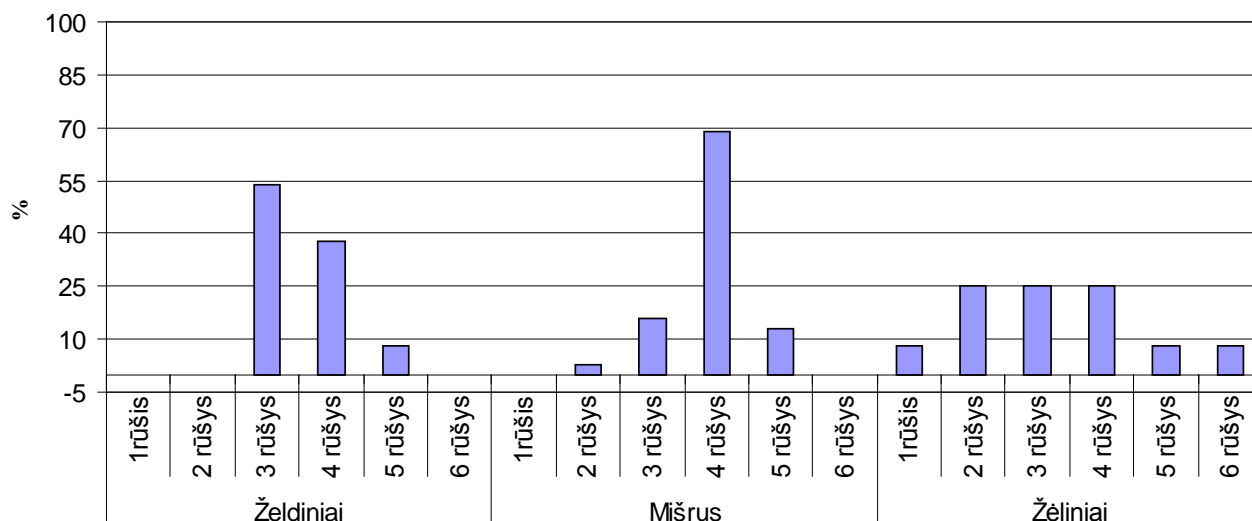
1 pav. Plotų pasiskirstymas pagal atkūrimo būdą

Vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių atkūrimo būdą, yra augavietė. Jos derlingumas, drėgmės režimas nusako tolesnes ūkines priemones siekiant užauginti kuo produktyvesnę medyną ekologiniu ir ekonominiu požiūriu. Mišrus atkūrimo būdas yra tinkamiausias pasirinktoms augavietėms (2 pav.).



2 pav. Augaviečių pasiskirstymas pagal atkūrimo būdą

Ekologiniu požiūriu, mišriai atkurtoje augavietėje yra selekciniais sodmenimis atkurtų želdinių ir natūraliai atsikūrusių žėlinių, kurių visuma didina ateities medyno atsparumą ligoms, kenkėjams, kitiems gamtos veiksniams (3 pav.) (Gradeckas, Malinauskas, 2005). Pagal rūšių įvairovę buvo išskirtos nuo 1 iki 6 medžių kategorijos, atskirai kiekvienam atkūrimo būdai. Vieno iš mišrių atkūrimo būdo kategorijų (4 medžių rūšys) didžiausias kiekis yra Lf augavietėje – 69 %, iš jų 25 % sudaro žėliniai, 44 % – želdiniai.



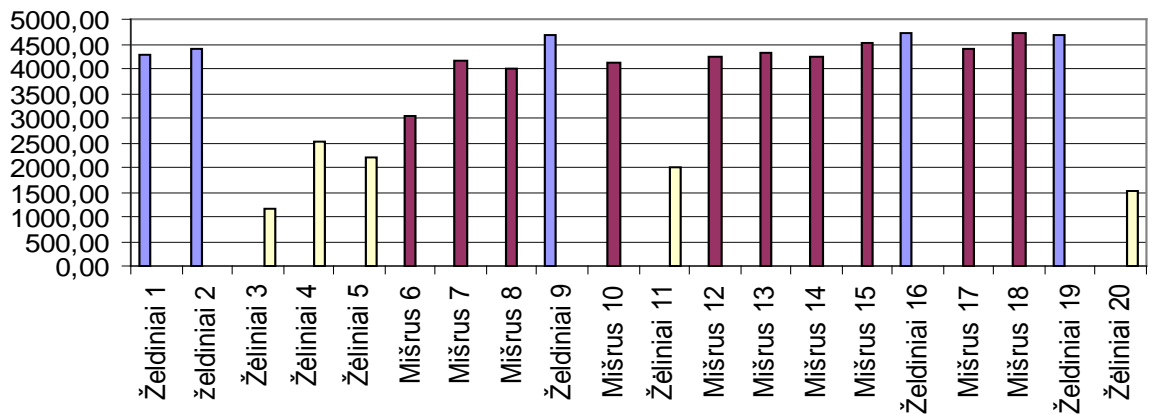
3 pav. Tikslinių medžių rūšių kiekis pagal atkūrimo būdą

Nagrinėjant ekonominius žėlinių ir želdinių aspektus remtasi VĮ Radviliškio urėdijos darbų atlikimo kainynu, kuris pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Želdinių ir žėlinių išlaidos (vidutiniškai Lt/1ha)

Darbo arba produkto pavad.	Želdiniai Kaina Lt/ha+ PVM	Žėliniai Kaina Lt/ha+ PVM
Cheminis dirvos paruošimas	242,00	242,00
Dirvos paruošimas (freza)	726,00	726,00
Sodmenys:		
Atkūrimui – 3300vnt./ha		
1vnt.sodinuko kaina vid.– 0,49 Lt	1617,00	
Pasodinimas	198,00	
Želdinių pildymas, parama		
1000vnt./ha	490,00	490,00
Pildymas – 1000vnt./ha	211,20	211,20
Repelentai – 2000vnt./ha(tik už darbą)	116,16	116,16
Stelbiančios augalijos pašalinimas		
mechaniniu būdu 1ha	543,00	543,00
Jaunuolynų ugdymas 1ha	596,42	596,42
Iš viso:	4739,78	2924,78

VĮ Radviliškio miškų urėdijoje vykdomų žėlimo skatinimo darbų išlaidų dalis formuojasi mažesniųjų reikšmių srityje. Daugeliu atvejų visos žėlimo skatinimo išlaidos sudaro apie 1900 Lt/ha. Želdinimo išlaidos atitinka normalų jų pasiskirstymą, jų vidurkis – 4567 Lt/ha, nors yra reikšmių, gerokai nutolusių nuo vidurkio (4 pav.). Visa tai paaiškinama tuo, kad žėlimui paliekamos dažniausiai užmirkusios ir pelkinės augavietės, kuriose tik paruošiama dirva, kai kur pašalinama nepageidaujama augalija. Pirmaisiais atžėlimo metais neretai reikia suteikti paliktiems atželti plotams paramą. Normalaus drėkinimo ir laikinai užmirkusiose augavietėse dažniausiai želdinama, rečiau paliekama dalis paruošto ploto žėlimui.



4 pav. Medynų atkūrimo išlaidos tyrimo bareliuose tūkst./1ha

Išvados

1. Apibendrinant gautus duomenis galima teigti, kad, palyginus natūralaus ir dirbtinio miško atkūrimo būdus biologinės įvairovės atžvilgiu, tinkamiausias yra mišrus želdinimo būdas. Pagal rūšių įvairovę buvo išskirtos nuo 1 iki 6 medžių kategorijos atskirai kiekvienam atkūrimo būdai. Vieno iš mišrių atkūrimo būdo kategorijų (4 medžių rūšys) didžiausias kiekis yra Lf augavietėje – 69 %, iš jų 25 % sudaro žėliniai, 44 % – žėldiniai. Tai pakankamas santykis išlaikyti medynų biologinę įvairovę visais aspektais bei medynų produktyvumą pagal medžių rūšinę sudėtį.

2. Ekonominiu požiūriu atkūrimas žėlimu yra 2,2 karto pigesnis nei žėldinimas. Žėldinimui vidutiniškai išleidžiama 4567Lt/1ha, mišriam – 4178Lt/1ha, žėliniams – 1900Lt/1ha. Vienais ar kitais atvejais skirtumai tarp jų gali sumažėti ar net gerokai padidėti, daug priklauso nuo gamtinių sąlygų pokyčių.

3. Ekologinių ir ekonominių rodiklių rezultatams didelės įtakos turi saviti aplinkos veiksniai, diferencijuoti pagal augavietes, buvusius medynus, taikytus kirtimo būdus, šalia esančių medynų buvimas, norimų atkurti žėlinių ir žėldinių rūšių sudėtį, jų tikslinę paskirtį, kintančias rinkos ekonomikos ir visuomenės socialinių poreikių sąlygas.

Palankiausias miško atkūrimo būdas ekologiniu požiūriu yra mišrus, tik visiškai užmirkusius ar pelkinius dirvožemius palikti žėlimui, taikant įvairias paramos priemones.

Literatūra

1. Gradeckas A., Malinauskas A. Miško žėldynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. – Kaunas: Lututė, 2005. – 404p.
2. Riepšas E. Miškų atkūrimo patirtis ir problemos // Mūsų girios, 2001, Nr. 9, p. 8–10.
3. Riepšas E. Miško žėlimas // Miško ekologija. – Vilnius: Enciklopedija, 2008, p. 186–201.
4. Danusevičius J., Gradeckas A., Malinauskas A. 1979. Gryni ar mišrūs žėldiniai? Girios. Nr. 9, p. 6–9.
5. Riepšas E. Experience and problems of reforestation in Lithuania// Forestry discussion paper. – Royal Veterinary and Agricultural University, 2000, Nr. 31, p.3–12.

Summary

ECOLOGICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF FOREST SELFREFORESTATION AND PLANTING MEANS

The environmental and economic performance results are significantly influenced by environmental factors. Peculiar to differentiate by site type, the former stands, harvesting methods applied, the presence of nearby stands, you want to restore and plantation stands in species composition, their purpose, changing market and economic conditions of public social needs.

The preferred method of reforestation is ecologically, mixed afforestation, but completely waterlogged or marshy soils apply regeneration, using a range of support measures.

Darbo vadovas prof. habil. dr. Edvardas Riepšas
Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

DANIELIŲ POPULIACIJOS GAUSA, TANKIS IR NAUDOJIMAS SUDVAJŲ GIRININKIJOJE

Laimius Simanavičius, l.simanavicius@almu.lt

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Danielius – aklimatizuota Lietuvoje elninių žvėrių rūšis (Abraitytė, 1980). Danieliai, kaip vertingi medžiojamieji žvėrys bei parkų dekoratyviniai gyvūnai, įveisti įvairiose pasaulio šalyse. Ne išimtis ir Lietuva. Danielius, kaip labai perspektyvus medžiojamasis žvėris, kelia labai didelį medžiotojų susidomėjimą. Įdomi yra ir šio žvėries aklimatizacijos eiga bei perspektyvos Lietuvoje (K. Pėtelis, 2010, 2013). Statistiniai duomenys rodo, kad „pasaulinė danielių industrija kasmet auga po 20 proc., ir šiuo metu privačiose fermose skaičiuojama apie 5 mln. danielių“ (Miao, Glatz, English ir kt., 2001). Septintajame dešimtmetyje visoje Europoje buvo apie 90.000 danielių (Kontrimavičius ir kt., 1988).

Danieliai dažnai aklimatizuojami medžiojamieji gyvūnai. Teigiama, kad „medžiojamieji gyvūnai nelaisvėje veisiami ir auginami labai seniai. Bet ir dabar medžiojamųjų gyvūnų veisimas ir auginimas yra vienas svarbiausių medžioklės plotų produktyvumo didinimo būdų.“ (Marcinkus, 2011). Kadangi danielių aklimatizacija – tai šių žvėrių gebėjimas prisitaikyti prie mūsų šalies gamtinių ir klimato sąlygų, būtina įvertinti, kaip šis procesas vyksta, kaip yra kontroliuojamas. Svarbus ir aklimatizacijos eigos nustatymas chronologiniu požiūriu, kuris parodo danielių aklimatizacijos vyksmą laiko sekoje, leidžia įvertinti galimas šio proceso perspektyvas.

Danielių aklimatizacija neturėtų būti stichiškas procesas. Atvirksčiai, tai turėtų tapti svarbia danielių aklimatizacijos kontrolės, medžioklės plotų produktyvumo didinimo politikos dalimi. Ne veltui akcentuojama, kad „dabartinio medžioklės ūkio tikslas yra pasiekti kiek galima didesnį medžioklės plotų produktyvumą. Tačiau per didelė elninių žvėrių populiacija turi neigiamos įtakos miško želiniams, želdiniams, medynams bei žemės ūkio kultūroms.“ (Padaiga, 1996). Šiuolaikinio kompleksinio miškų – medžioklės ūkio sąlygomis yra labai svarbu pasiekti maksimalų medžioklės plotų produktyvumą, subalansuotą su teritorijos talpa. Vienas iš medžioklės plotų produktyvumo didinimo būdų yra naujų rūšių aklimatizavimas. Medžiojamieji gyvūnai aklimatizuojami norint išnaudoti laisvas ekologines nišas bei teritorijos talpumą (Pėtelis, 2002).

Tikslas – ištirti danielių populiacijos gausą, tankį ir naudojimą Alytaus miškų urėdijos Sudvajų girininkijoje.

Uždaviniai

1. Nustatyti danielių populiacijos gausos, tankio ir metinio prieaugio pokyčius.
2. Ištirti danielių pasiskirstymą pagal lytį.
3. Įvertinti danielių faktinį ir leidžiamą sumedžiojimą.

Objektas

Danielių aklimatizacijos istorija VĮ Alytaus miškų urėdijoje, Sudvajų girininkijoje prasidėjo 2007 metų vasario mėn. 26 dieną, kai iš privataus aptvaro, esančio Jonišio rajone, buvo įsigyti 7 danieliai: 6 patelės ir 1 patinas. Šių danielių įsigijimo tikslas – medžiojamos faunos pagausinimas Alytaus miškų urėdijoje. Įsigijimas buvo atliekamas, remiantis „Danielių, muflonų aklimatizavimo ir gausinimo programa Alytaus miškų urėdijos profesionalios medžioklės plotuose“. Įsigyti danieliai buvo įkurdinti specialiai tam pritaikytame aptvare. Danielių aptvaras užėmė 1,5 ha teritoriją. Šalia aptvaro buvo įrengta stoginė-daržinė stacionari šėrykla 4 kvartale. 2007 m. vasarą gimė 6 jaunikliai. Tų pačių metų spalio mėnesį, siekiant įgyvendinti tikslą dėl medžiojamosios faunos gausinimo, į laisvę iš aptvaro buvo paleista 13 danielių. 2008 metų kovo mėn. 7 dieną iš privataus aptvaro, įsikūrusio Jonišio rajone, buvo nupirkti dar 6 danieliai – 5 patelės ir 1 patinas. 2008 metų vasarą gimė 4 jaunikliai. 2008 metų spalio mėnesį į laisvę buvo išleista 10 danielių. Nuo to laiko nustota danielius laikyti aptvare ir visi danieliai gyvena laisvėje Sudvajų girininkijoje esančiuose Sudvajų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškuose.

Metodai

Tiksli gyvūnų apskaita – tai gyvūnų gausumo nustatymas, kuris yra vienas svarbiausių intensyvaus medžioklės ūkio organizavimo faktorių. Tik žinant pakankamai tikslų gyvūnų skaičių, o kartu ir tankumą (gyvūnų skaičių 1000 ha medžioklės ploto), galima nustatyti gyvūnų sumedžiojimo limitą, populiacijos ar bandos kitimo dinamiką, aplinkos sąlygų poveikį gyvūnų gausumui, kokybei. Danielių populiaciją galima nustatyti, nagrinėjant jų pasiskirstymą tam tikroje teritorijoje (erdvėje). Gyvūnų pasiskirstymas erdvėje yra tam tikros vietovės apgyvendinimas ir prisitaikymas prie tam tikrų aplinkos sąlygų. Pavyzdžiui, gyvūnai nevienodai pasiskirsto mitybos vietoje, susibūriudami ten, kur

daugiau pašarų arba jie kokybiškesni (Belova, 2001). Šiuo atveju tiriama erdvė yra danielių populiacijos pasiskirstymas Sudvųjų girininkijoje. Siekiant ištirti danielių populiacijos gausą, tankį ir naudojamą Alytaus miškų urėdijos Sudvųjų girininkijoje, buvo naudojama statistinė lyginamoji analizė, kai buvo apskaičiuojami danielių gausos, tankio, metinio prieauglio, struktūros pagal lytį, leidžiamo ir faktinio sumedžiojimo duomenys. Danielių populiacijos tankis buvo apskaičiuotas dauginant danielių gausą iš 1000 ir dalinant iš Sudvųjų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškų užimamo ploto (bendras plotas – 4426,4 ha). Danielių populiacijos gausos ir lyčių struktūros duomenys buvo paimti iš medžiotojų klubo „Sudvaja“ apskaitos. Danielių naudojimas buvo nagrinėjamas pagal oficialius sumedžiojimo duomenis.

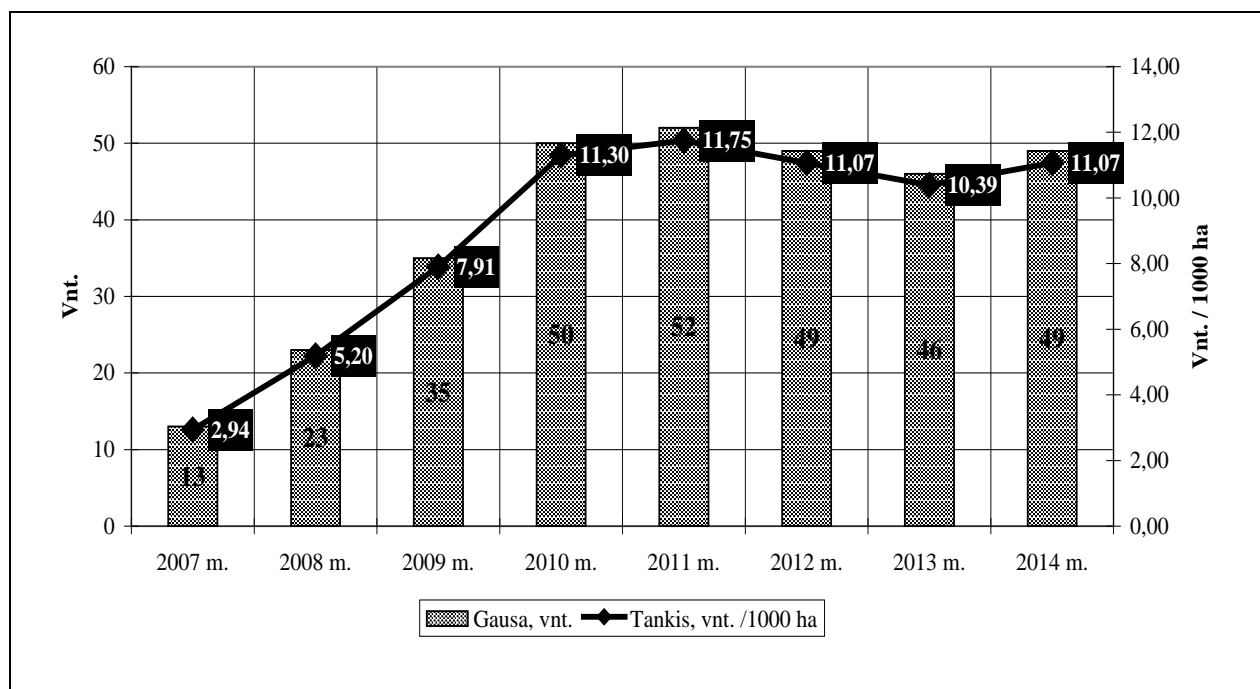
Rezultatai

Danielių populiacijos gausa ir tankis. Danieliai gyvena Sudvųjų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškų masyvuose, kurių plotas sudaro 4426,4 ha. Miškai ribojasi su žemės ūkio naudmenomis, kuriose vykdomas intensyvus žemės ūkis. Šiuo metu nė vienas danielius negyvena aptvare. Visi danieliai gyvena laisvėje. Paskutiniaisiais metais danielių tankis yra 10,39–11,07 vnt. / 1000 ha. Šiuo metu Sudvųjų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškuose gyvena maždaug 49 danieliai (1 lentelė).

1 lentelė. Danielių gausa ir tankis Sudvųjų ir Nemunaičio miškuose

Metai	Gausa vnt.	Tankis vnt. /1000 ha	Metinis prieaugis %
2007	13	2,94	-
2008	23	5,20	+76,9
2009	35	7,91	+52,2
2010	50	11,30	+42,9
2011	52	11,75	+4,0
2012	49	11,07	-5,8
2013	46	10,39	-6,1
2014	49	11,07	+6,5

2014 metais danielių prieaugis sudarė 6,5 %. Šis rodiklis yra mažesnis už vidutinį, o tai rodo, kad danielių populiacijos kokybė yra tik vidutinė. 1 paveiksle atsispindi danielių gausos dinamika Sudvųjų girininkijoje 2007–2014 metais.



1 pav. Danielių gausos dinamika Sudvųjų girininkijoje

Pagal pateiktus statistinius duomenis, matome, kad nuo 2007 iki 2011 metų danielių skaičius Sudvųjų girininkijoje nuolat didėjo. Per šį laikotarpį danielių, gyvenančių laisvėje, padaugėjo nuo 13 iki 52 vienetų, ir šis padidėjimas rodo, kad danielių skaičius išaugo apie 4 kartus. Pastaruoju laikotarpiu danielių skaičius stabilizavosi ir siekia 49–52 vienetus. Stabilizacijos tendenciją galima paaiškinti iš dalies intensyvesne medžiokle, iš dalies – gyvenamąja aplinka. Danielių tankis 2010–2014 metais sudarė apie 10–12 vnt. / 1000 ha. Kadangi Sudvųjų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškuose daugiausia vyrauja grynai pušynai su ne didesne kaip 10 % kitų medžių rūšių priemaiša (vyrauja

kerpinės ir brukninės miško tipų serijos), tai optimalus danielių skaičius turėtų sudaryti apie 12 vnt. / 1000 ha. Kaip matyti, beveik toks danielių tankis ir yra užfiksuotas pastaraisiais metais. Todėl galima daryti išvadą, kad danielių tankis Sudvajų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškuose yra beveik optimalus.

Danielių pasiskirstymas pagal lytį atspindi 2 lentelėje.

2 lentelė. Danielių pasiskirstymas pagal lytį Sudvajų ir Nemunaičio miškuose

Metai	Patinai <i>Males</i>		Patelės ir jaunikliai <i>Females and Calves</i>		Patinų ir patelių santykis
	Vnt.	% bandos sudėtyje	Vnt.	% bandos sudėtyje	
2007	3	23,1	10	76,9	1 : 3,3
2008	6	26,1	17	73,9	1 : 2,8
2009	9	25,7	26	74,3	1 : 2,9
2010	14	28,0	36	72,0	1 : 2,6
2011	16	30,8	36	69,2	1 : 2,3
2012	14	28,6	35	71,4	1 : 2,5
2013	12	26,1	34	73,9	1 : 2,8
2014	14	28,6	35	71,4	1 : 2,5

Pagal dvejų paskutiniųjų metų duomenis matyti, kad bandos sudėtis yra patenkinama. Vidutinis lyčių santykis sudaro: 1 patinas : 2,5–2,8 patelės. Toks lyčių santykis atitinka mėsinės krypties medžioklės ūkio organizavimo principus, tačiau ne trofėjinės, nes stokojama patinų.

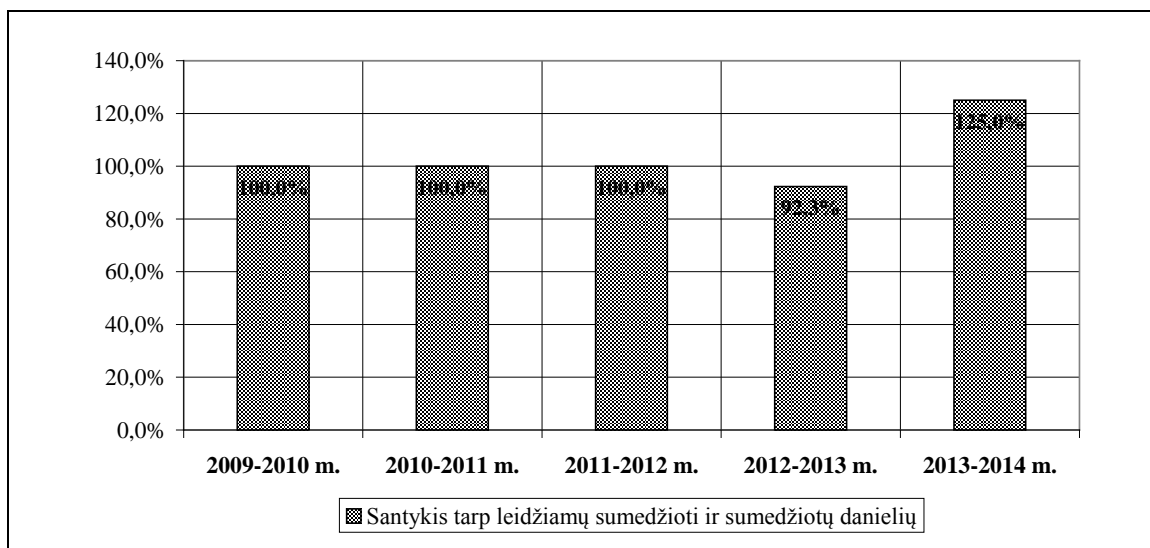
Danielių populiacijos naudojimas. Danieliai pradėti medžioti nuo 2009–2010 metų sezono, kai pakankamai aklimatizavosi Sudvajų girininkijoje. Tuo laikotarpiu danielių populiacija padidėjo nuo 35 vienetų 2009 metais iki 50 vienetų 2010 metais, taigi metinis priaugis sudarė beveik 43 %. Tai rodo, kad Sudvajų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškų masyvuose pagausėjo medžiojamosios faunos. Beje, danielių sumedžiojimas priklauso nuo jų populiacijos dydžio. Danieliai yra licencijuojami. Tai reiškia, kad norint sumedžioti danielius Sudvajų girininkijoje, reikia gauti atitinkamus leidimus. Leidimus išduoda Alytaus regiono aplinkos apsaugos departamento sudaryta komisija. Vieni leidimai yra skiriami sumedžioti patinui, kadangi visi danieliai patinai turi ragus, o kiti leidimai skiriami sumedžioti patelės ir jauniklius. Dėl šios priežasties leistinas danielių sumedžiojimo skaičius ne visuomet atitinka faktiškai sumedžiotų žvėrių skaičių. Danielių sumedžiojimo kitimas atspindi 3 lentelėje.

3 lentelė. Danielių sumedžiojimas Sudvajų girininkijoje

Rodikliai	Metai					Pokytis per visą laikotarpį kartais
	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013– 2014	
Leidžiama, vnt.	1	4	10	13	8	8 kartai
Metinis pokytis, %	-	+300	+150	+30	-38	
Sumedžiota, vnt.	1	4	10	12	10	10 kartų
Metinis pokytis, %	-	+300	+150	+25	-17	

Išduotų leidimų danieliams sumedžioti skaičius per 6 metų laikotarpį išaugo net 8 kartus. Atitinkamai padidėjo ir sumedžiotų žvėrių skaičius, kuris per nagrinėjamą laikotarpį išaugo net 10 kartų. Didelį išduotų leidimų ir sumedžiotų žvėrių skaičių galima sieti su išaugusia danielių populiacija. Leistiną ir faktišką sumedžiojimo skaičių 2009–2012 metų sezonais danieliai atitiko, nes jų sumedžiojimas siekė 100 %, t. y. buvo sumedžiojama tiek danielių, kiek ir išduota leidimų (2 pav.). Per 2012–2013 metų sezoną buvo sumedžiota 92,3 % danielių nuo leidžiamo sumedžiojimo. Taigi faktinis danielių sumedžiojimas buvo mažesnis už leidžiamą sumedžiojimą.

2013–2014 metais faktinis danielių sumedžiojimas viršijo leidžiamą 25 %. Taip nutiko dėl to, kad per trumpą laiką buvo sumedžiotas leidžiamas danielių kiekis, todėl buvo papildomai prašoma leidimo sumedžioti daugiau danielių, nes esama danielių populiacija buvo tinkama didesniai danielių kiekiui sumedžioti. Gavus papildomus leidimus buvo sumedžiotos 2 danielių patelės.



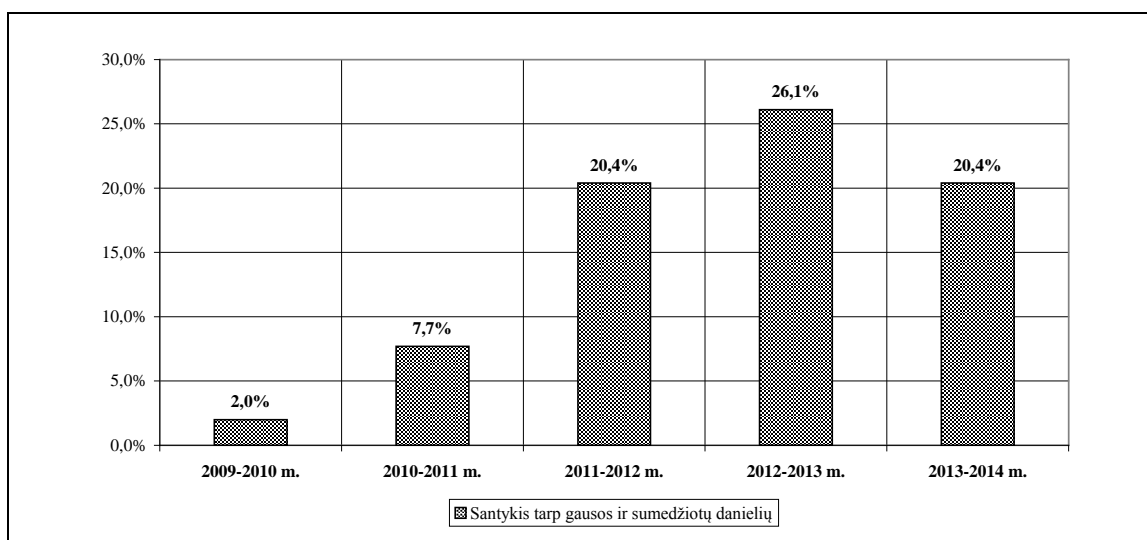
2 pav. Danielių faktinis sumedžiojimas nuo leidžiamo sumedžiojimo %

Nėra stiprios priklausomybės tarp danielių populiacijos gausos ir faktinio jų sumedžiojimo (4 lentelė). 2009–2014 metais danielių buvo 50±4 individai. Esant daugiau ar mažiau stabiliai danielių gausai, sumedžiojimas ypač išaugo 2011–2014 metais. Toks faktinio sumedžiojimo augimas aiškinamas tuo, kad 2009–2010 metais danieliams buvo duota laiko aklimatizuotis laisvėje, ir tik po to nuspręsta juos aktyviau medžioti.

4 lentelė. Danielių gausos ir sumedžiojimo kitimas Sudvaju girininkijoje

Rodikliai	Metai				
	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013–2014
Gausa vnt.	50	52	49	46	49
Gausos pokytis, kai 2009–2010 m. = 100 %	100	104	98	92	98
Sumedžiojimas vnt.	1	4	10	12	10

Danielių faktinis sumedžiojimas nuo gausos parodytas 3 paveiksle.



3 pav. Danielių faktinis sumedžiojimas nuo gausos

Daugiausia danielių buvo sumedžiota per 2012–2013 metų sezoną, kai faktinis sumedžiojimas siekė 26,1 % nuo gausos. 2011–2012 metų ir 2013–2014 metų sezonais šis rodiklis sudarė 20,4 %. Paskutinių metų duomenys rodo, kad danielių populiacijos naudojimas suaktyvėjo dėl išaugusio faktinio danielių sumedžiojimo.

Išvados

1. Šiuo metu Sudvajų, Kalnėnų ir Nemunaičio miškuose gyvenančių danielių populiacijos tankis siekia 11 vnt. / 1000 ha. Tai beveik optimalus tankis, atsižvelgiant į vyraujančią miško sudėtį (gryni pušynai su ne didesne kaip 10 % kitų medžių rūšių priemaiša).
2. Nuo 2007 iki 2011 metų danielių skaičius Sudvajų girininkijoje nuolatos didėjo. Per šį laikotarpį danielių, gyvenančių laisvėje, padaugėjo nuo 13 iki 52 vienetų.
3. Pastaruoju laikotarpiu danielių skaičius stabilizavosi ir siekia 49–52 vienetus. Stabilizacijos tendenciją galima paaiškinti iš dalies intensyvesne medžiokle, iš dalies – gyvenamąja aplinka.
4. Pagal dviejų paskutiniųjų metų duomenis matyti, kad bandos sudėtis yra patenkinama. Vidutinis lyčių santykis sudaro: 1 patinas : 2,5–2,8 patelės.
5. 2014 metais danielių prieaugis sudarė 6,5 %. Šis rodiklis yra mažesnis už vidutinį.
6. Daugiausia danielių buvo sumedžiota per 2012–2013 metų sezoną, kai faktinis sumedžiojimas siekė 26,1 % nuo gausos. 2011–2012 metų ir 2013–2014 metų sezonais šis rodiklis sudarė 20,4 %.

Literatūra

1. Abraitytė L. 1980. Medžiotojo vadovas. – Vilnius. 172p.
2. Belova O. 2001. Medžiojamųjų gyvūnų etologija. – Kaunas. 105p.
3. Kontrimavičius V. ir kt. 1988. Lietuvos fauna. Žinduoliai. – Vilnius. 241p.
4. Marcinkus M. 2011. Danielių aklimatizacija Raseinių miškų urėdijoje: ekologijos ir aplinkotyros spec. m. miško ekologijos specializacijos magistro darbas / Vadov. e. doc. p. dr. K. Pėtelis; LŽŪU. Kaunas, p. 5.
5. Miao Z. H., Glatz P. C., English A., Ru Y. J. 2001. Managing fallow deer (Dama dama) and red deer (Cervus elaphus) for animal house research // ANZCCART Facts Sheet [žiūrėta 2014 02 24]. Prieiga per internetą: http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART/publications/FallowDeer_14Arch.pdf
6. Padaiga V. 1996. Medžioklės ūkio biologiniai pagrindai. – Vilnius. 76p.
7. Pėtelis K. 2013. Danielius pasaulyje ir Lietuvoje / Medžiotojas ir medžioklė, Nr. 3(163), p. 7–10.
8. Pėtelis K. 2010. Danielių aklimatizacija Lietuvoje / Medžioklė.info [žiūrėta 2014 02 18]. Prieiga per internetą: <http://www.medziokle.info/gyvnijs/607-danieliu-aklimatizacija-lietuvoje>
9. Pėtelis K. 2002. Reaklimatizuotų bei aklimatizuotų kanopinių žvėrių populiacijų formavimas ir kokybė pietvakarių Lietuvos miškuose. Daktaro disertacija. Akademinė. P. 4–6.

Summary

ABUNDANCE, DENSITY AND HUNTING OF FALLOW-DEERS IN SUDVAJAI DISTRICT

The aim of this work is to examine the abundance, density and hunting of fallow-deers in Sudvajai district. The acclimation history of fallow-deer in Sudvajai district started in 2007 year. It was purchased 7 fallow-deers from the private enclosure at Joniskis area. These fallow-deers were considered in enclosure. This enclosure was occupied territory of 1.5 ha. At 2008 was released to the freedom 10 fallow-deers. Since this time the fallow deers were not considered in enclosure. At this moment in Sudvajai, Kalnėnai and Nemunaitis forests the density of fallow-deer is 11 units / 1000 ha. At 2007-2011 years the number of fallow deers was increased steadily in Sudvajai district. The number of fallow deers, which lived in freedom, was increased from 13 to 52 units. At least time the number of fallow-deer was stabilized and now seeks about 49-52 units. The herd composition is satisfactory. Ratio of males and females is 1 : 2.8. The annual growth rate of fallow-deer was 6,5 % in 2014. The most of fallow-deers were hunted in the season of 2012-2013 years. In this time actual hunting was 26,1 % from abundance. In the seasons of 2011-2012 and 2013-2014 years this indicator was 20,4 %.

Darbo vadovas doc. dr. K. Pėtelis
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PAŽEMINIŲ GAISRŲ ĮTAKA PUŠYNŲ RADIALIOJO PRIEAUGIO DINAMIKAI

Milda STASYTYTĖ, el.paštas milda.stasytyte@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Pažeminiai miško gaisrai Lietuvoje sudaro apie 97 proc. visų miško gaisrų. Pažeminių gaisrų metu dega pakritos, paklotė, žolinė danga, trakas, pomiškis, nukirstų medžių šakos, kelmai (Grigaliūnas, 2004). Vizualiai medynuose pamatyti kokią įtaką pažeminiai gaisrai padaro medynui yra nesudėtinga pirmaisiais metais po gaisro, tačiau tokiu būdu nustatyti kaip pasikeitė medžių augimas yra sudėtinga. Medynų radialiojo priaugio augimo didėjimo ir mažėjimo pokyčių vykstančių gamtinėje aplinkoje įvertinimui naudojami dendrochronologiniai ir dendroindikaciniai tyrimai (Stavinskienė, 1998).

Pušynuose gaisrų kilimo pavojus didžiausias. Labiausiai degūs miškai – spygliuočių jaunuolynai iki 40 metų amžiaus, augantys sausose augavietėse. Juose gaisrams kilti bei išplisti sąlygos yra labiausiai palankios (Račinskas ir Marozas, 2005). Be to, paprastoji pušis (*Pinus sylvestris* L.) yra viena iš medžių rūšių Europoje ir Lietuvoje naudojama dendrochronologiniuose tyrimuose (Hordo et al., 2009; Koprowski and Vitas, 2010), nes spygliuočiai yra jautresni aplinkos būklės indikatoriai nei lapuočiai (Stravinskienė, 2009). Todėl ypač aktualūs tyrimai apie pažeminių gaisrų įtaką pušynų radialiajam priaugiu.

Tikslas - ištirti pažeminių gaisrų poveikį paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) metinio radialiojo priaugio dinamikai.

Uždaviniai

1. Atrinkti natūroje homogeninius gaisrų pažeistus ir kontrolinį medynus.
2. Kokybiškai įvertinti radialiųjų priaugį.
3. Eliminuoti medžių amžiaus įtaką radialiojo priaugio dydžiui (CHRONOL programa).
4. Sudaryti medynų metinio radialiojo priaugio dendroskales ir lyginimo su kontrole metodu įvertinti gaisrų poveikį priaugiu.

Tyrimo objektas

Tyrimai atlikti Utenos miškų urėdijos pušynuose, kuriuose 2003 ir 2006 m. buvo užfiksuoti pažeminiai miško gaisrai. Lauko darbų metu stebėjimai vykdyti 5 grynuose (10P) pušynuose (A = 40 m.), augančiuose Nb augavietėje. Keturi medynai buvo pažeisti gaisrų, o penktas – parinktas kontrolei.

Tyrimo metodika

Kiekviename tyrimo sklype sistematiniu būdu buvo išskirta po 10 laikinų apskaitos barelių. Juose arčiausiai centro atrinkta po tris II-III Krašto klasės medžius. Visiems apskaitos medžiams Preslerio grąžtu P-Š kryptimi buvo paimti gręžiniai (Stravinskienė, 1994).

2013 m. rudenį buvo paruošta 150 pušies gręžinėlių. Metinis radikalusis priaugis buvo matuojamas VDU Aplinkos tyrimų centro prie Gamtos mokslų fakulteto laboratorijoje, naudojant LINTAB ir TSAB sistemą.

Siekiant eliminuoti medžių amžiaus įtaką radialiojo priaugio dydžiui bei išryškinti radialiojo priaugio dinamikos ciklus, sudarant dendroskales, metinio radialiojo priaugio duomenys buvo standartizuojami. Šiam tikslui skaičiuojami metinio radialiojo priaugio indeksai – santykiniai dydžiai, parodantys konkrečių kalendorinių metų radialiojo priaugio santykį su tų metų priaugio norma. Indeksavimui naudota ITRDB CHRONOL programa (Cook, 1992). Kiekviena radialiojo priaugio eilutė indeksuota atskirai. Indeksuota pagal R. Holmes et al. (1986 m.) metodiką. Indeksavimui naudota neigiama eksponentinė funkcija arba linijinė regresija.

Neigiama eksponentinė kreivė tinka dažniausiai pasitaikančiam radialiojo priaugio trendui eliminuoti (1).

$$Y = Ae^{-bt} + D \quad (1),$$

čia Y – tikėtinas priaugis t metais, e – natūrinis logaritmas, a , b ir k – kintamieji dydžiai, priklausantys nuo išlyginamosios kreivės polinkio.

Toms serijoms, kurių, sudarius neigiamos eksponentinės kreivės modelius, konstanta D buvo neigiama arba b – teigiamas, naudota linijinė regresija (Fritts, Mossiman, Bortorf, 1969). Linijinė regresija – paprasčiausias standartizavimo metodas. Ji dažniau tinka trumpoms ar su nebūdingu amžiaus kreivės trendu radialinio priaugio eilutėms standartizuoti (Cook, Briffa, 1990).

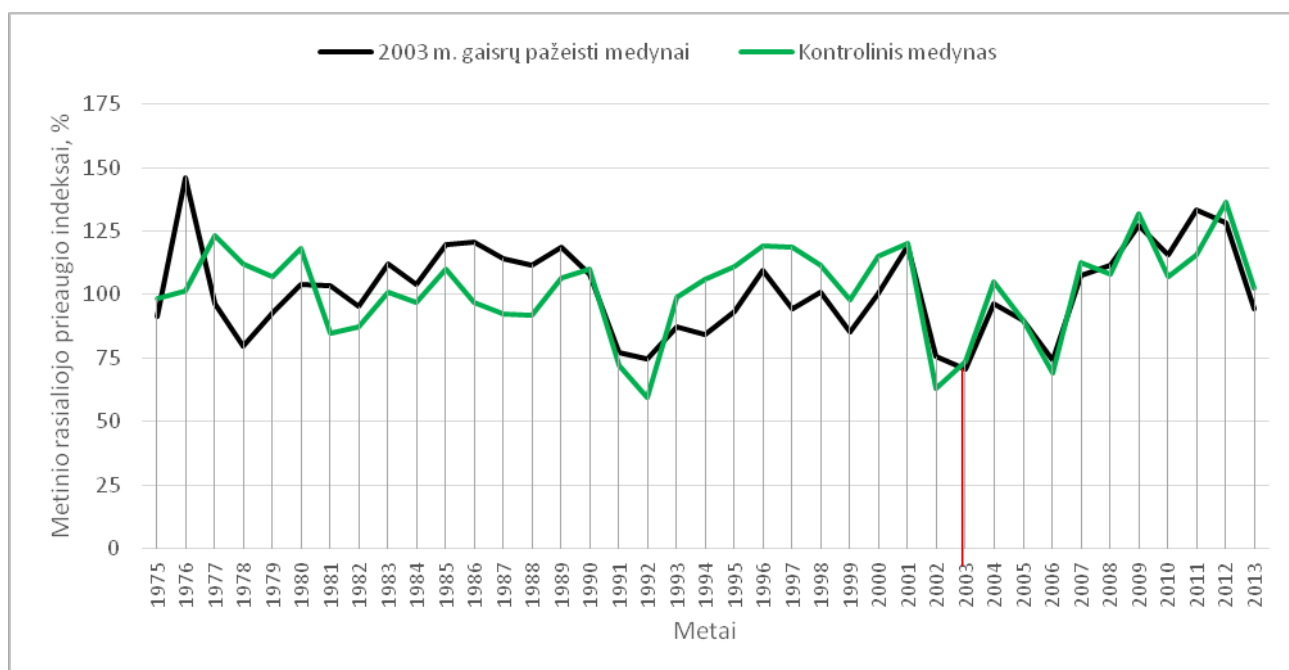
$$Y = ax + b \quad (2),$$

čia Y – tikėtinas prieaugis t metais, b – kirtimo taškas, a – linijinės regresijos linijos pokrypis, x – laikas metais nuo 1 iki n .

Konvertuoti duomenys apskaičiuoti *Microsoft Excel* programa. Taip nustatytas medynų amžius, metinio radialiojo prieaugio pokyčiai, bei sudarytos dendroskalės pagal skirtingus gaisrų kilimo metus.

Rezultatai ir jų aptarimas

Radialiojo prieaugio dendroskalės sudarytos atsižvelgiant į gaisrų kilimo metus bei naudojant vieną kontrolinį medyną. 2003 m. pažeistų pušynų dendroskalei sudaryti panaudota 60 medžių dendrochronologinė informacija. Ši dendroskalė – 39 metų ir reprezentuoja 1975 – 2013 metus. Kontrolinio medyno dendroskalei sudaryti panaudota 30 medžių dendrochronologinė informacija. Šios dendroskalės ir radialiojo prieaugio seka apima 1975 – 2013 metus. Pažeistų ir kontrolinio pušynų metinio radialiojo prieaugio kaita pateikiama 1 pav.

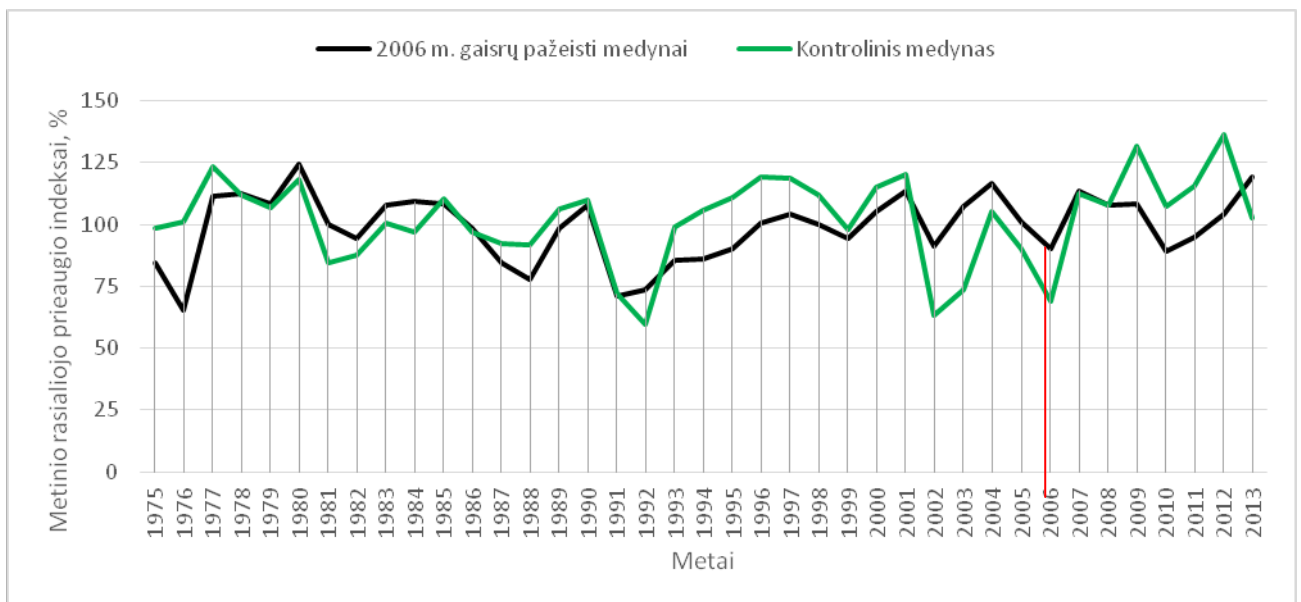


1 pav. 2003 metais pažeminio miško gaisro pažeistų ir kontrolinio pušies medynų metinio radialiojo prieaugio indeksų chronologija

Kaip matome iš 1 pav., tiriamiems medynams nepalankūs augimui nustatyti 1978-1979, 1982, 1984, 1986-1988, 1990-1992, 1998-1999, 2002-2003, 2006, 2010, 2013 metai. Lyginant kontrolinio ir tyrimųjų medynų radialiojo prieaugio didėjimo ir mažėjimo metus galima konstatuoti, kad palankūs ir nepalankūs radialiojo prieaugio augimo metai sutampa.

Po 2003 m. gaisro, pažeistų medynų radialusis prieaugis lyginant su kontrole kiek sumažėjo. Šis laikotarpis tęsėsi apie 6 m. Kiek didesni radialiojo prieaugio nuostoliai 2-3 metais po gaisro. Tačiau, visuose tiriamo amžiaus (~40 m.) medynuose pažeminis gaisras radialiojo prieaugio pokyčiams esminės įtakos nepadarė.

2006 m. pažeminio gaisro pažeistų pušynų dendroskalei sudaryti panaudota 60 medžių dendrochronologinė informacija. Ši dendroskalė reprezentuoja 1975 – 2013 metus. Kontrolinio medyno dendroskalei sudaryti panaudota 30 medžių dendrochronologinė informacija. Šios dendroskalės radialiojo prieaugio sekos apima 1975 – 2013 metus. Pažeistų ir kontrolinio medyno metinio radialiojo prieaugio kaita pateikiama 2 pav.



2 pav. 2006 m. pažeminio miško gaisro pažeistų ir kontrolinio pušies medynų metinio radialiojo prieaugio indeksų chronologija

Nepalankūs tiriamų medynų augimui nustatyti 1976, 1979, 1981-1982, 1986-1988, 1991, 1998-1999, 2002, 2005-2006, 2008, 2010 metai. Lyginant kontrolinio ir tyrimųjų medynų radialiojo prieaugio didėjimo ir mažėjimo ciklus galima konstatuoti, kad palankūs ir nepalankūs augimui metai sutampa.

2006 m. gaisro pažeistiesiems pušynam ryškūs radialiojo prieaugio pokyčiai. Lyginant su kontroliniu medynu matome, jog trečiaisiais – šeštaisiais po pažeminio gaisro metais medynų radialusis prieaugis sumažėjo apie ~10%.

Išvados

1. Tyrimų objektų ir kontrolinio medyno metinio radialiojo prieaugio didėjimo ir mažėjimo ciklai sutampa, tad mūsų gauti rezultatai yra patikimi.
2. Pažeminis miško gaisras daro neigiamą poveikį pušies radialiajam prieaugiui.
3. Vidutinis po miško gaisrų periodas, kai sumažėja radialusis prieaugis 2-6 metai.

Literatūra

1. Cook, E.R., Kelly, P.E., & Larson, D.W., 1992. Constrained growth, cambial mortality, and dendrochronology of ancient *Thuja occidentalis* on cliffs of the Niagara escarpment: an eastern version of bristlecone pine?. *International Journal of Plant Sciences*, p. 117-127.
2. Cook, E.R., Briffa, K.R., Meko, D.M., Graybill, D.A., & Funkhouser, G., 1995. The 'segment length curse' in long tree-ring chronology development for palaeoclimatic studies. *The Holocene*, 5(2), p. 229-237.
3. Fritts HC, JE Mosimann, and CP Bortorff 1969 A revised computer program for standardizing tree -ring series. *Tree -Ring Bulletin* 29. p. 15-20.
4. Grigaliūnas J., 2004. Miškų gaisrai. Mūsų girios. Nr.3. p. 4-5.
5. Hordo M., Metslaid S., Kiviste A. 2009. Response of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) radial growth to climate factors in Estonia. *Baltic forestry*. No. 15 (2). p. 195–205.
6. Koprowski M., Vitas A. 2010. Growth/climate relationships in tree-ring width of *Picea abies* in Lithuania in Poland. In: *The Polish climate and European context: an historical overview*. Springer science + business media. p. 327–340.
7. Račinskas J., Marozas V., 2005. Pažeminių gaisrų įtaka pušynų fitocenozės komponentams. *Miškininkystė*. Nr. 2(58).
8. Stravinskienė V. 1998, Kaunas. Naujausios Lietuvos spygliuočių – paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) ir paprastosios eglės (*Pice abies* (L.) Karsten) – etaloninės dendroskalės ir metinio radialiojo prieaugio prognozės. *Ekologija*. p. 56-64.
9. Stravinskienė V. 2009, Kaunas. Aplinkos bioindikacija: bendrasis vadovėlis aukštosioms mokykloms. p. 331.
10. Stravinskienė V., 1994. Medžių gręžinių paėmimas ir radialinio prieaugio matavimas, atliekant dendrochronologinius ir dendroindikacinius tyrimus. *Metodinės rekomendacijos*. Kaunas-Girionys. p. 24.

Summary

IMPACT OF THE GROUND FIRES ON SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) ANNUAL RADIAL GROWTH DYNAMICS

The research material for dendrochronological analysis was collected in forest area located in Utena Forest Enterprise. The objects of study were as follows: 40 year-old *Vaccinium Pinetum* one-layer stands, quality class – II. In two objects forest fires were in 2003 and in other two – 2006. Also, one object was selected as control where fire has not been observed. To estimate the influence made by fire to tree (*Pinus sylvestris* L.) radial increment, samples were taken using Pressler age borer in accordance with the methods for collecting experimental material of dendrochronological research work (Stravinskiene, 1994). To measure annual radial increment and estimate tree ring structure, the samples were examined by LINTAB tree-ring measurement system and TSAP computer programme. The COFECHA programme was used for analyzing obtained primary data. Using the COFECHA programme we performed cross-dating quality control. Annual tree-ring width series of asynchronous growth or lagged correlation were rechecked, corrected or eliminated from the next stages of the research with the master chronology approach.

To determine impact of fire to stand growth conditions upon *Pinus Sylvestris* L. radial increment dendrochronological research work, dendrochronological scales of the stands with former observed fires and control stand was carried out. Well-defined decrease of radial increment was ascertained. Fire presence makes significant impact of annual radial increment dynamic after it's emerge. Annual radial increment decrease is observed in time period of 2-6 years after fire damage.

Darbo vadovas prof. dr. Edmundas Bartkevičius,
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PRADINIO TANKUMO IR SODINIMO VIETŲ IŠDĖSTYMO ĮTAKA HIBRIDINIO MAUMEDŽIO ŽELDINIŲ AUGIMUI IR STIEBŲ KOKYBEI

Osvaldas STRAVINSKAS, el. p. osvaldasstr@yahoo.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Lietuvoje maumedis – reintrodukuota medžių rūšis, kuri savo greitu augimu, medienos savybėmis, atsparumu nepalankiems aplinkoms veiksniams ne tik nenusileidžia vietinėms spygliuočių rūšims, bet dažniausiai jas ir pranoksta. Maumedžių gentyje yra apie 25 (40) rūšių, išplitusių Europoje, Tolimuosiuose Rytuose, Šiaurinėje Amerikoje. Lietuvoje auginamos 9 rūšys (Januškevičius, Budriūnas, 1987).

Europoje labiausiai paplitęs europinis maumedis (*Larix decidua*) – pušinių (*Pinaceae*) šeimos, maumedžių (*Larix* Mill.) genties, spyglius metanti, vienanamių medžių rūšis. Europinis maumedis (*Larix decidua* Mill), kaip vertinga pramoniniu požiūriu rūšis, išnykus savaiminiams medynams, Lietuvoje reintrodukuota XIX a. (Pukienė, Bitvinskas, 2000). Maumedžio mediena, palyginti su kitų spygliuočių mediena, yra tanki, stipri ir labai patvari. Plačiai naudojama statybose, statant namus, stogų konstrukcijas, tiltus, pavandenines konstrukcijas, elektros linijų stulpus (Matras, Pâques, 2008). Japoninis maumedis (lot. *Larix kaempferi*) – spygliuotis medis, priklausantis pušinių (*Pinaceae*) augalų šeimai. Medis 20–40 m aukščio, kamieno skersmuo iki 1 m. Laja plati, kūgiška. Spygliai šviesiai žali, 20–50 mm ilgio, rudenį ryškiai pagelsta ar tampa oranžiniais ir nukrenta. Kankorėžiai 2–3,5 cm ilgio, rudi, statmeni.

Japoninis maumedis auga 500–2900 m aukštyje, mėgsta gerai vėdinamą dirvą. Pirmuosius natūralius japoninio ir europinio maumedžio hibridus aptiko anglų mokslininkai A. Henry ir M. Floidi 1900 m. Škotijoje, prie Dunkeldo pilies, kur savaime augantys japoniniai maumedžiai su grupe europinių maumedžių turėjo tinkamas sąlygas tarpusavyje kryžmintis (Larsson – Stern, 2003). Kadangi hibridinis maumedis sparčiai auga, jis tinka ir plantaciniams želdiniams (Gabrilavičius, 2012).

Želdinių tankumo problema miškininkystėje tebėra viena iš pagrindinių, nors ir yra paskelbta nemažai darbų ta tema. Šiuo metu publikuojamuose darbuose, be želdinių išsilaikymo, augimo į aukštį ir skersmenį bei produktyvumo, vis didesnis dėmesys skiriamas stiebų formai, medienos kokybei, medynų formavimosi ypatybėms bei jų tvarumui (Melzer et al, 1992; Johansson, 1992; Spellman, Nagel, 1992; Kairiūkšis, 1992, 1993).

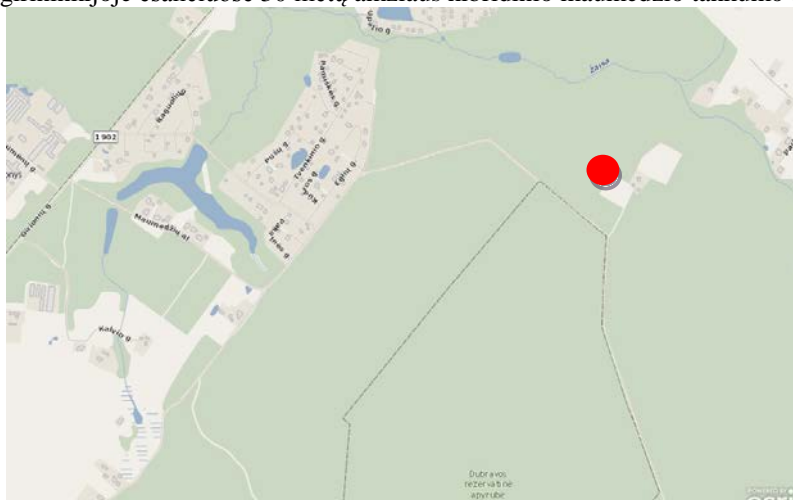
Tikslas – nustatyti, kokią įtaką turi pradinis tankumas ir sodinimo vietų išdėstymas maumedžio dendrometriniams ir stiebo kokybės rodikliams.

Uždaviniai

1. Įvertinti maumedžių dendrometrinius rodiklius.
2. Įvertinti maumedžių stiebo kokybės rodiklius ir sanitarinę būklę.
3. Nustatyti optimaliausią hibridinių maumedžių pradinį tankumą.
4. Išanalizuoti gautus duomenis ir apibendrinti tyrimų rezultatus.

Objektas

Matavimai buvo atlikti 2013 m. rudenį Dubravos eksperimentinėje-mokomojoje miškų urėdijoje, Vaišvydavos girininkijoje esančiuose 30 metų amžiaus hibridinio maumedžio tankumo bandymuose.



1 pav. Medyno buvimo vieta

Metodika

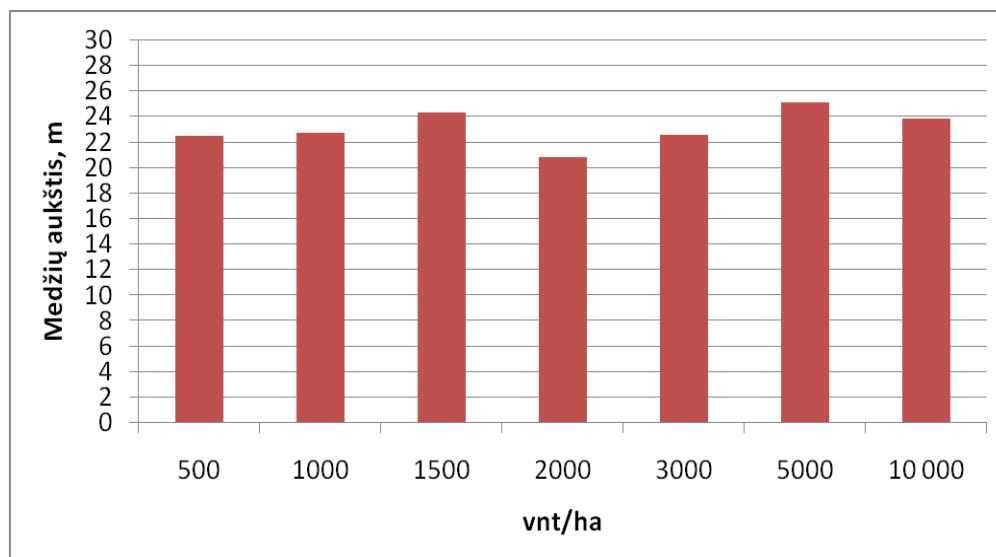
Atliekant tyrimus buvo išmatuoti Vaišvydavos girininkijoje 39 kvartalo 13 sklype visi 295 medžiai, augantys 7 maumedžio tankumo bandymų variantuose. Buvo matuojami ir nustatomi šie rodikliai:

1. Bendras medžio aukštis ir aukštis iki žalių šakų (aukštimačiu 0,5 m tikslumu);
2. Skersmuo 1,3 m aukštyje 2 kryptimis (žerglėmis 0,5 cm tikslumu);
3. Tiesumas (1– labai tiesus, 5 – labai kreivas);
4. Kamienų pasvirimas (kas 15 °);
5. Krašto klasė (I–V);
6. Kamieno kreivumo pobūdis (lankas, zigzagas, pasvirimas lajoje);
7. Šakų storis (1–labai plonos, 5–labai storos);
8. Sanitarinė būklė (1–labai gera, 5–labai bloga);
9. Sanitarinės būklės blogėjimo priežastys (stiebų medienos puvinys, žaizdos, stelbiamas, nulaužta, sausa viršūnė).

Rezultatai ir jų aptarimas

Analizuojami maumedžiai buvo matuojami skirtingų tankumų plotuose: 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000, 10000 vnt./ha. Atlikus matavimus ir išanalizavus gautus duomenis galima spręsti apie hibridinių maumedžių augimą ir būklę.

Iš gautų rezultatų matyti, kad įvairių tankumų plotuose vyrauja skirtingi vidutiniai hibridinių maumedžių aukščiai. 500 vnt./ha plote vidutinis maumedžių aukštis 22,5 m. Labai panašus rezultatas gautas ir 1000 vnt./ha plote, kuris buvo 22,7 m.

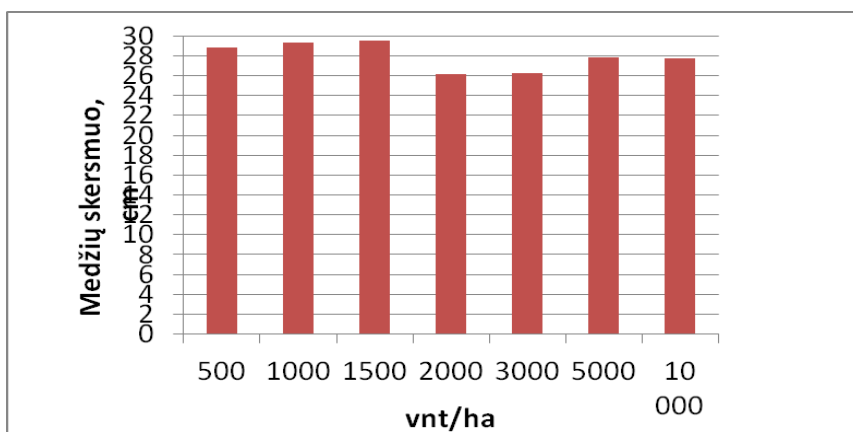


2 pav. Maumedžių aukščio priklausomybė nuo pradinio tankumo

Didžiausi aukščiai buvo užfiksuoti 1500 ir 5000 vnt./ha plotuose – 24,8 ir 25,0 m. Išmatavus 2000 vnt./ha maumedžių tankumo plotą nustatytas mažiausias aukštis – 20,8 m.

Didžiausio tankumo plote (10000 vnt./ha) nustatyta, kad vidutinis maumedžių aukštis yra 23,9 m. Akivaizdu, kad didžiausio ir mažiausio tankumo plotuose vidutinis medžių aukštis skiriasi tik 1,4 metro. Vidutinis medžių aukštis labiausiai skiriasi 5000 ir 2000 vnt./ha plotuose – net 4,2 metro. Kuo daugiau sodinukų buvo sodinta tam tikrame barelyje, tuo maumedžiai užaugę aukštesni, nes atvirai augantis medis auga daugiau į lają, didėja šakų storis, o tankiau susodinti – daugiau į kamieną.

Vertinant pradinio tankumo įtaką maumedžių skersmeniui nustatyta, kad vidutinis skersmuo mažiausias yra medžių, kurie auga 2000 ir 3000 vnt./ha plotuose (3 pav.). Šių medžių vidutinis skersmuo yra 26 cm.

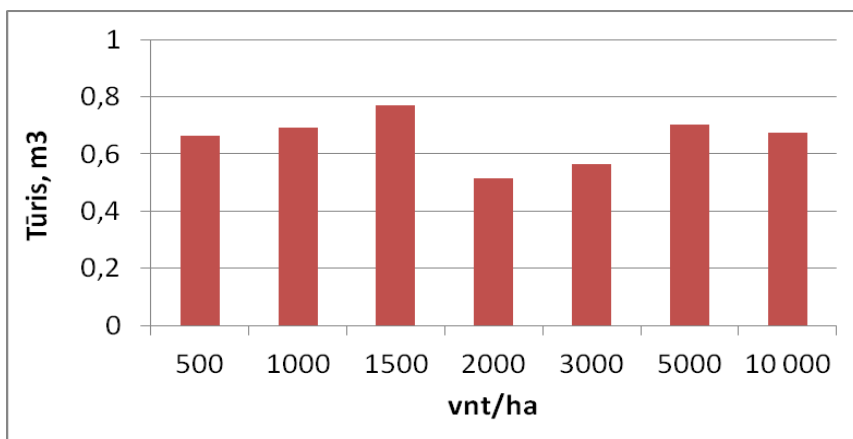


3 pav. Skersmens priklausomybė nuo pradinio tankumo

Didžiausias vidutinis matuotų maumedžių skersmuo buvo 1500 vnt./ha tankumu augančiame plote – 29,5 cm. Lyginant didžiausio ir mažiausio tankumo plotus (500 ir 10000 vnt./ha) skirtumas yra labai nedidelis – tik 1,1 cm. Didžiausias vidutinio skersmens skirtumas (3,4 cm) pastebimas 1500 ir 2000 vnt./ha tankumo plotuose. Didžiausias hibridinio maumedžio želdiniuose užfiksuotas atskiro medžio skersmuo 47 cm yra 500 vnt./ha tankumo plote, dideliais skersmenimis pasižyminčių medžių gausiausia 500 vnt./ha tankumo bandymų variante.

Atlikus tūrio priklausomybės skaičiavimus nuo pradinio tankumo matyti, kad skirtingo tankumo plotuose vieno medžio tūris skiriasi.

Didžiausias vidutinis medžio tūris yra maumedžių, augančių 1500 vnt./ha tankumu – 0,78 m³. Mažiausias tūris (0,51 m³) yra barelyje, kuriame medžiai sodinti 2000 vnt./ha tankumu. Lyginant 500 ir 10000 vnt./ha tankumo barelius vieno medžio tūrio skirtumas yra 0,2 m³.



4 pav. Vieno medžio tūrio priklausomybė nuo pradinio tankumo

Didžiausias tūrio skirtumas yra tarp 1500 ir 2000 vnt./ha barelių. 1500 vnt./ha tankumo barelyje 1 medžio tūris yra daug didesnis nei 2000 vnt./ha barelyje. Maumedžių tūris 500, 1000, 5000 ir 10000 vnt./ha tankumo bareliuose yra labai panašus, svyruoja nuo 0,66 iki 0,7 m³.

Įvertinus maumedžių sanitarinę būklę nustatyta, kad (3000, 5000, 10000 vnt./ha) bareliuose auga labai geros būklės medžiai. Barelių 500, 1000, 1500, 2000 vnt./ha sanitarinė būklė gera.

Tiesiausi maumedžiai auga 5000 ir 10000 vnt./ha tankumo plote. Visų bandymų variantuose šakojimosi kampas skyrėsi nežymiai. Visuose bareliuose šakojimosi kampas yra < 90°.

Iš gautų rezultatų matyti, kad didžiausias skirtumas yra tarp 500 ir 5000 vnt./ha bandymų plotuose.

Išvados

1. Aukščiausi maumedžiai yra 5000 vnt./ha tankumo barelyje, kurių vidutinis aukštis yra 25,1 m, o didžiausias vidutinis skersmuo – 1500 vnt./ha (29,5 cm).
2. Labai geros sanitarinės būklės maumedžiai yra 3000, 5000 ir 10000 vnt./ha tankumo bareliuose.
3. Optimaliausias maumedžių pradinis tankumas yra 1500 vnt./ha. Iš visų matuotų skirtingų tankumo barelių šiame yra didžiausias vidutinis aukštis – 24,8m, vidutinis medžių skersmuo – 29,5 cm, taip pat ir vieno medžio tūris – 0,78 m³.

Literatūra

1. Pukienė R., Bitvinskas T. 2000. Europinio maumedžio (*Larix deciduas* Mill.) radialinio prieaugio kaitą lemiantys aplinkos veiksniai. *Dendrologia Lithuaniae*, 5t.– Kaunas.– P. 72–77.
2. Matras J. ir Paques L. European larch (*Larix decidua*), Bioversity International, 2008 m. Internetinė prieiga: http://www.euforgen.org/distribution_maps.html.
3. Marie Larsson-Stern. 2003. Aspects of hybrid larch (*Larix × Eurolepis Henry*) as a potential tree species in southern Swedish forestry. Licentiate thesis Swedish University of Agricultural Sciences.
4. Melzer E.W., Braunn E., Netzker W. 1992. Wirkungen des pflanzenabstandes und der pflanzungsform auf die wachstum und stammqualität der kiefer (*Pinus sylvestris* L.) in ditskung und stangenholz. *Forstarchiv*, 63 (5):168–195.
5. Johansson K. 1992. Effects of initial spacing on the stem and branch properties and graded quality of *Picea abies* (L.). *Karst.Scand. J. For. research*, 7, 4:503–514.
6. Kairiūkštis L. 1992. Entwicklung der walddichten und ihre bedeutung zur produktionserzeugung. *Hambourg: Wilhelm-Leopold-Pfeiffer-Verlag*, s. 22–43.
7. Kairiūkštis L. 1993. Inere gesetzmäßigkeiten von walddokosystemen. *Der Wald*, 65: 206–209.

Summary

THE INFLUENCE OF INITIAL DENSITY AND PLANTING ARRANGEMENT TO LARCH HYBRIDS GROWTH AND STEM QUALITY

The first natural Japanese and European larch hybrids discovered English scientists Henry A. and M. Floyd in 1900. In Scotland, the Castle Dunkeld, where self-growing Japanese larch with a group of European larch had the right conditions to cross each other (Larsson - Stern, 2003). This study aims to determine the influence of initial planting density and arrangement of places larch dendrometrinians and stem quality indicators. Measurements were carried out in 2013 autumn - Dubrava Experimental Training Forest Enterprise, Vaišvydavos district with 30 years of hybrid larch density tests. Analyzing larches were measured densities of different areas: 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000, 10000 units / ha. Maximum heights were recorded 1500 units / ha and 5000 units / ha plots and 25.0 - 24.8 meters. The highest average measured diameter larch was the area where the trees grow 1500 units / ha density, it reaches 29.5 cm. After the volume dependence of the initial density calculations show that the density of different areas of timber volume varies. The largest volume of larch trees growing in 1500 pieces / ha density 0.78 - m³.

Darbo vadovas lekt. dr. Julius Bačkaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PUŠIES ŽĖLIMĄ LEMIANTYS VEIKSNIAI Na AUGAVIETĖJE VYKDANT ATVEJINIUS KIRTIMUS

Ugnė VEGYTĖ, el. paštas ugne.vegYTE@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Lietuvoje pušynai užima 721,2 tūkst. ha, t. y. 35,1 % nuo visų šalies miškų ploto, o per dešimtį metų jų plotas padidėjo 9,7 tūkst. ha. (Miškų ūkio statistika, 2013). Šios rūšies medynai užima didžiausią Lietuvos miškų plotą. Šiuo metu apie 2 % pušynų auga I grupės miškuose, 16 % – II, 18 % – III, o likusieji 64 % – IV grupės miškuose. I–III miškų grupėse yra ypač stengiamasi, kad miškai atsikurtų savaime, o IV grupės miškuose tai taip pat pageidautinas reiškinys. Laikoma, kad savaiminės kilmės pušynų Lietuvoje yra apie 66 %.

Miškų ūkio statistikos (2013) duomenimis, apie 22,2 % Lietuvos pušynų ploto yra X ir aukštesnės amžiaus klasės, todėl svarbu nuspręsti ne tik koku būdu jie turi būti iškirsti, bet ir kaip juos per trumpiausią laiką ir su minimaliomis sąnaudomis atkurti.

E. Riepšas (1994) savo darbuose pažymi, kad Lietuvoje pušis geriausiai atsiželdo Na (v) augavietės tipe. Po atvejinių kirtimų sulaukiamas pakankamas pušies atžėlimas, o rūšių kaitos tikimybė maža (Labanauskas, 1961).

Rekreaciniuose miškuose savaiminio žėlimo tyrimus atliko A. Budriūnas (1971), J. Jurelionis, S. Karazija (1994), E. Riepšas (1994), G. Urbaitis (1998), bet šiuose miškuose žėlimui turi įtakos saviti, dažniausiai antropogeniniai aplinkos veiksniai, o, be to, tokie miškai sudaro tik nedidelę dalį Lietuvos pušynų.

Teigiama, kad dirbtiniu būdu atkurti pušynai produkuoja daugiau medienos, juos atkurti yra paprasčiau, patikimiau ir netgi pigiau (Aučyna, Danusevičius, 1997; Mikšys, 1999), tačiau savaiminės kilmės medynai paprastai būna gyvybingesni ir atsparesni už kultūrinius. Vis dėlto pastebėta, kad pušynuose po neplynyjų pagrindinių kirtimų ne visur pakankamai gausiai, o ypač tolygiai, želia jaunos pušelės. Dažnai po pirmojo kirtimų atvejo išretintame pušyne pakankamai tankiai ir gausiai sudygusios pušys vėliau dėl įvairių priežasčių palaipsniui išretėja (Vasiliauskas, 2007).

Vis dėlto nereikėtų pamiršti, kad miškui natūraliai atsikuriant kur kas labiau nei želdant išsaugojama biologinė įvairovė, miškas atželia iš vietinių, geriausiai prisitaikiusių prie ekologinių sąlygų medžių, taip yra išsaugoma genotipinė įvairovė. Taip pat vykdant šiuos kirtimus kartais yra sutaupomos lėšos, kurios po plyny kirtimų būtų išleidžiamos įveisiant mišką dirbtinai. Pastaruoju metu Lietuvoje atvejinių kirtimų klausimas tampa vis aktualesnis, kadangi jų apimtys yra didinamos neatsižvelgiant į realias miškų išteklių galimybes.

Tikslas – įvertinti pušynų atsikūrimo galimybes Varėnos ir Druskininkų miškų urėdijų Na augavietės paprastosios pušies medynuose po supaprastintų dviejų atvejų atvejinių kirtimų.

Uždaviniai

1. Nustatyti žemės dirbimo įtaką pušies žėlimui Na augavietėje.
2. Įvertinti žolinės dangos bei paklotės įtaką pušies žėlimui.
3. Įvertinti minkštųjų lapuočių bei trako įtaką pušies žėlimui.

Objektas

Tyrimai buvo atliekami supaprastintais atvejinais kirtimais 2005–2010 metais išretintuose 0,5–0,9 pradinio skalsumo pušynuose Druskininkų ir Varėnos miškų urėdijų 9 girininkijų 26 plotuose (sklypų dalyse, sklypuose ar jų junginiuose). Šiais kirtimais išretintų sklypų plotai įvairavo nuo 2,0 iki 7,1 ha. Tiriamuose sklypuose paliktų priedangos medžių amžius buvo 105–130 metų, bonitetas – II–IV.

Metodai

Pušies žėlimo tyrimai buvo atliekami 2013 metų vasaros pabaigoje ir rudenį, vadovaujantis Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų (2013) 7 priede pateikta „Miško želdinių ir žėlinių apskaitos ir vertinimo metodika“. Tyrimams buvo pasirinkti kuo artimesni stačiakampio ir kvadrato formai sklypai ar jų junginiai, kurių plotas 2 ha ir didesnis. Šis minimalus kirtavietės plotas pasirinktas ne atsitiktinai, o stengiantis maksimaliai išvengti greta tiriamų plotų esančių medynų teigiamos (*didesnio patenkančio sėklų kiekio*) ir neigiamos (*metamo šešėlio*) įtakos, todėl apskaitos aikštelės buvo dedamos ne arčiau kaip 25 m atstumu nuo bet kurios miško sienos.

Laikant, kad tiriamuose plotuose vyraus vidutinio tankumo (2–8 tūkst. vnt. / ha) žėliniai, stačiakampių apskaitos aikštelių plotas pasirinktas 10 m². Kiekviename tiriamame plote vienodais atstumais sklypo įstrižainių kryptimis buvo

dedama po 10 apskaitos aikštelių. Apskaitos aikštelėse buvo įvertinti visi pušų savaiminukai, diferencijuojant juos pagal:

- amžių (nuo 2 iki 9 metų);
- gyvybingumą (gyvybingi / negyvybingi);
- augimo vietą (ruoštoje / neruoštoje dirvoje).

Taip pat kiekvienoje apskaitos aikštelėje buvo vertinama ir nustatoma:

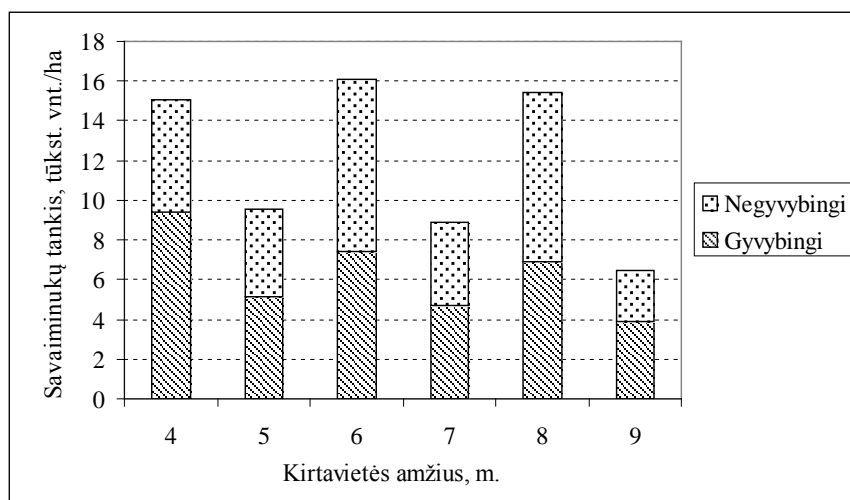
- kitų medžių rūšių žolinių tankis;
- trako rūšinė sudėtis ir kiekis aikštelėje;
- žolinės dangos agresyvumo atsiželdymui balas (0–5);
- miško paklotės storis 0,5 cm tikslumu;
- dirvožeminė tipologinė grupė.

Apskaitos metu buvo laikoma (pagal Nuostatų 9 priedą), kad pušies žėlimas yra tolygus, jei pušelių pakankamas tankis buvo ne mažiau kaip 66 % visų apskaitos aikštelių.

Gautiems tyrimų duomenims apdoroti panaudota *MS EXCEL* kompiuterinė programa.

Rezultatai

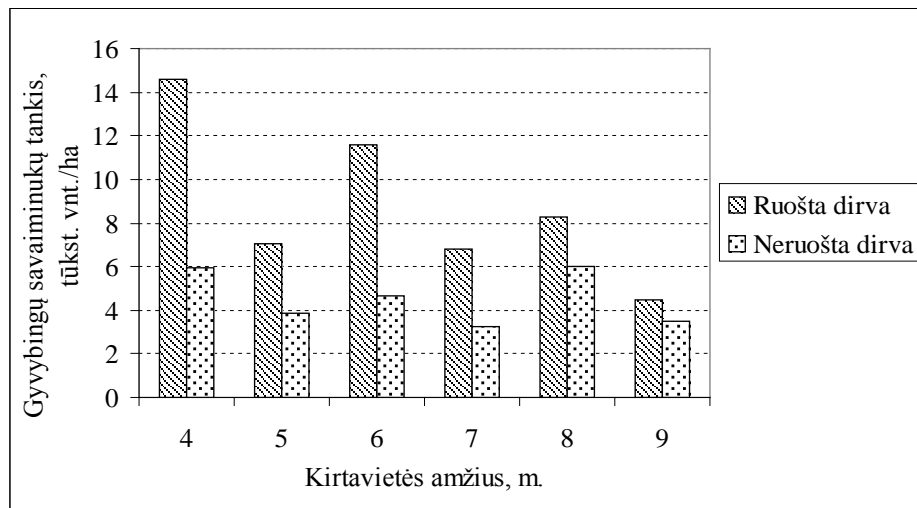
Atlikus tyrimus nustatyta, kad keičiantis kirtavietės amžiui, gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankio santykis praktiškai nekinta, tačiau pastebima, jog 5, 7 ir 9 metų kirtavietėse bendras gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankis gerokai mažesnis nei 4, 6 ir 8 metų amžiaus kirtavietėse (1 pav.).



1 pav. Gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankis Na augavietėje priklausomai nuo kirtavietės amžiaus

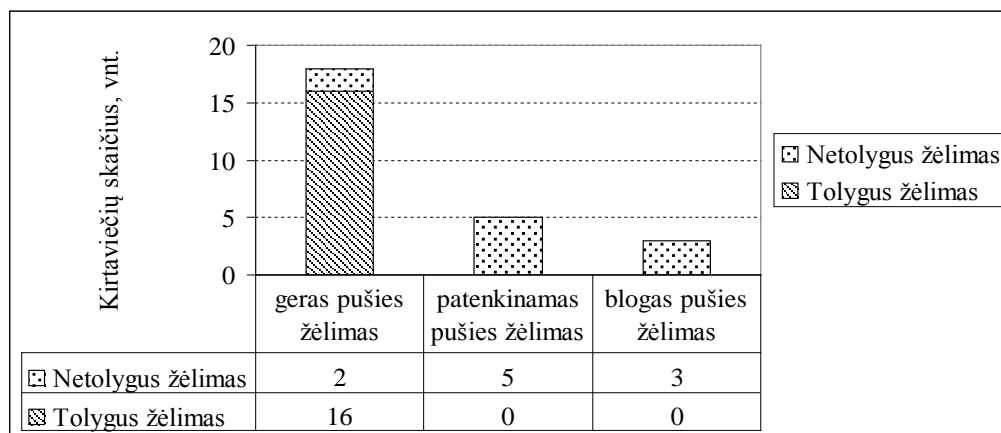
Kiekvienoje aikštelėje buvo nustatomas gyvybingų pušies savaiminukų tankis ruoštoje ir neruoštoje dirvoje. Pastebėta, kad 4–9 metų amžiaus kirtavietėse pušies savaiminukų tankiui dirvos ruošimas turėjo teigiamos įtakos. Didžiausias skirtumas nustatytas 6 ir 4 metų amžiaus kirtavietėse, čia pušies savaiminukų kiekis ruoštoje dirvoje buvo apie 2,5 karto didesnis nei neruoštoje dirvoje. Mažiausia žemės dirbimo įtaka pastebėta vyresnėse (8–9 metų amžiaus) kirtavietėse, kur pušies savaiminukų kiekis neruoštoje dirvoje buvo apie 1,3 karto mažesnis nei ruoštoje (2 pav.). Tokių rezultatų priežastis – vyresnio amžiaus kirtavietėse aktyviau vykstantis natūralus savaiminukų išsiretinimas dėl tarp pušelių vykstančios diferenciacijos.

Vadovaujantis „Miško želdinių ir žolinių apskaitos ir vertinimo metodika“ žėliniai buvo laikomi gerais, jei kirtavietėje pušelių buvo ≥ 4 tūkst. vnt./ha, patenkinamais – jei $< 4 - \geq 2,5$ tūkst. vnt./ha, blogais – jei $< 2,5$ tūkst. vnt./ha.



2. pav. Gyvybingų pušies savaiminukų tankis Na augavietėje 4–9 metų amžiaus kirtavietėse ruoštoje ir neruoštoje dirvoje

Nustatyta, kad iš tirtų 26 kirtaviečių gerai atžėlė 18 kirtaviečių, patenkinamai – 5, o blogai – tik 3 kirtavietės. Tačiau tikintis produktyvaus ir tvaraus medyno ateityje ne ką mažiau svarbus rodiklis yra pušies savaiminukų tolygus išsidėstymas kirtavietėje. Deja, iš visų tirtų kirtaviečių netolygus pušies žėlimas nustatytas net 10 kirtaviečių, kurios pagal amžių pasiskirstė taip: 4 kirtavietės buvo 7 metų amžiaus, 4 kirtavietės – 9 metų amžiaus ir pasitaikė po vieną netolygiai atžėlusią 4 ir 5 metų amžiaus kirtavietę. Atsižvelgiant į žėlinių pakankamumą ir išsidėstymo tolygumą galima konstatuoti, kad Na augavietėje 61,5 % kirtaviečių atsikūrė gerai, o 38,5 % – blogai (3 pav.). Blogai atžėlusiomis laikytos ir dar dvi aštuonmetės kirtavietės, kuriose dėl visiško pušies neatsikūrimo buvo dar kartą įdirbta dirva ir vykdyti želdinimo darbai. Šios kirtavietės buvo įvertintos regimuoju būdu, neišskiriant laikinų tyrimo aikštelių. Taigi buvo nustatyta, kad iš viso blogai atsikūrusių kirtaviečių Na augavietėje buvo net 42,9 %.

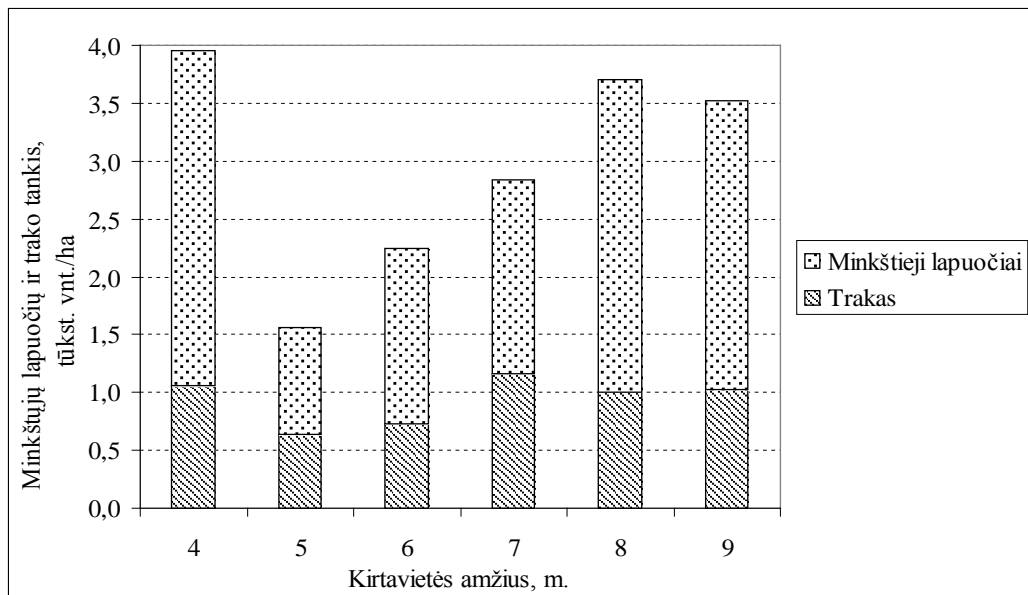


3 pav. 4–9 metų amžiaus kirtaviečių atžėlimas Na augavietėje

Analizuojant minkštųjų lapuočių ir trako žėlimo gausumą priklausomai nuo kirtavietės amžiaus nustatyta, kad jis neturi jokios įtakos trako tankiui, kadangi visose 4–9 metų amžiaus kirtavietėse trako kiekis buvo labai panašus. Trako rūšinėje sudėtyje Na augavietėje vyravo paprastasis kadagys (apie 58 % nuo bendro kiekio), kiek mažesnę dalį sudarė paprastasis šaltkėsnis (apie 37 %), o paprastasis šermukšnis ir vėlyvoji ieva sudarė tik apie 5 %.

Didžiausias minkštųjų lapuočių tankis nustatytas 4 metų amžiaus kirtavietėse (4 pav.). 4–9 metų amžiaus kirtavietėse didžiąją dalį (97 %) žėlusiu minkštųjų lapuočių sudarė karpotojo beržo žėliniai (4 pav.). Išanalizavus tyrimų metu gautus duomenis nustatyta, kad Na augavietėje trako bei minkštųjų lapuočių kiekis neturėjo įtakos pušies žėlimui.

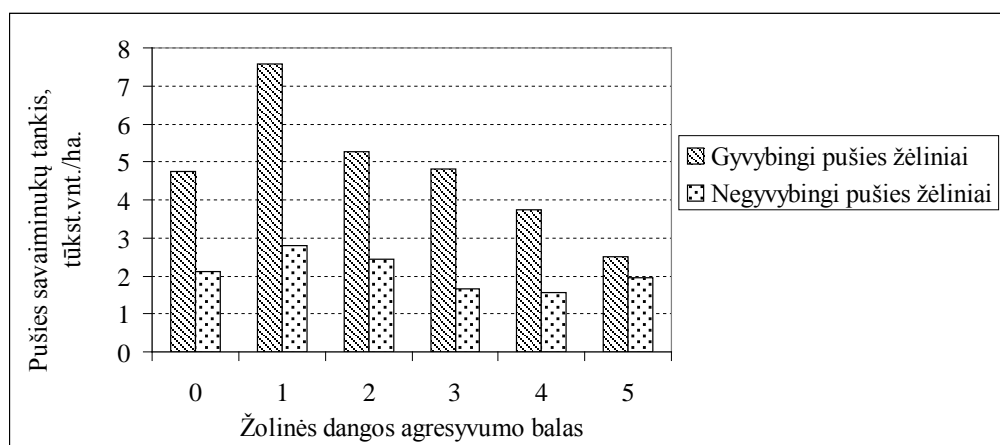
Žolinės dangos gausa Na augavietėje turi įtakos gyvybingų pušies savaiminukų tankiui, tačiau negyvybingų pušies savaiminukų tankiui žolinės dangos gausos priklausomybė nepastebima. Nustatyta, kad pušis geriausiai želia esant 1 žolinės dangos agresyvumo žėlimui balui. Šiam balui didėjant, gausėjant žolinei dangai, pušies savaiminukų tankis stabiliai mažėja. Palyginus gyvybingų pušies žėlinių kiekius esant 1 ir 5 žolinės dangos agresyvumo žėlimui balams, nustatyta, kad esant agresyviausiai žėlimui žolinei dangai, pušies žėlinių tankis buvo 3 kartus mažesnis.



4 pav. Minkštųjų lapuočių ir trako tankis Na augavietėje priklausomai nuo kirtavietės amžiaus

Esant 0 žolinės dangos agresyvumo žėlimui balui savaiminukų tankis taip pat yra kiek mažesnis nei esant 1 ir 2 balams, kadangi 0 balas dažnai nurodo, jog dirvožemis yra ypač nederlingas.

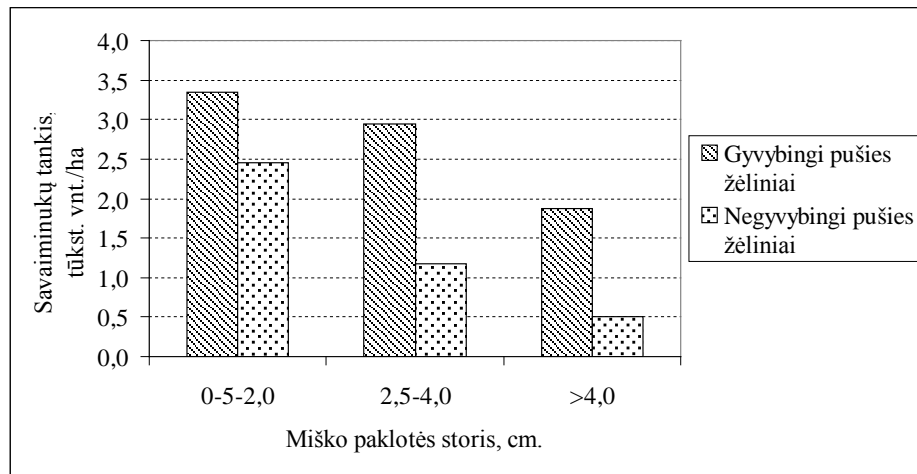
Na augavietė nuo kitų pušiai palankių želti augaviečių (Nb, Lb) išsiskiria savo nederlingumu. Taigi didėjant kirtavietės amžiui žolinės augalijos gausėjimas kirtavietėje praktiškai nepastebimas. Iš 260 tirtų aikštelių daugiau nei pusėje jų (apie 56 % nuo bendro kiekio) nustatytas 1 žolinės dangos agresyvumo žėlimui balas, apie 17 % – 0 balas, 14 % – 2 balas, o 3–5 žolinės dangos agresyvumo žėlimui balas buvo nustatytas likusiose 13 % visų aikštelių (5 pav.). Ankstesniais tyrimais (Urbaitis, 1998; Bačkaitis, 2005) nustatyta, kad kritinė riba, kuriai esant gyvybingų daigų praktiškai jau nebeaptinkama Na augavietėje yra 3 balai.



5 pav. Gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankio neruoštoje dirvoje Na augavietėje priklausomybė nuo žolinės dangos agresyvumo žėlimui balo

Siekiant įvertinti paklotės storio įtaką pušies žėlinių tankiui, paklotė buvo sugrupuota į tris storio intervalus: 0,5–2,0 cm, 2,5–4,0 cm ir >4 cm storio paklotė.

Nustatyta, kad paklotės storiui didėjant tiek gyvybingų, tiek negyvybingų pušies savaiminukų tankis neruoštoje dirvoje akivaizdžiai mažėja. Taigi akivaizdu, kad stora paklotė daro neigiamą įtaką sėklų sudygimui. Lyginant gyvybingų pušies savaiminukų tankį esant < 2 cm ir > 4cm paklotės storiui, nustatyta, kad esant plonesnei paklotei pušies žėlimas buvo 1,8 karto gausesnis (6 pav.).



6 pav. Gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankio neruoštoje dirvoje Na augavietėje priklausomybė nuo miško paklotės storio

Išvados

1. Gyvybingų ir negyvybingų pušies savaiminukų tankio santykis Na augavietėje nepriklauso nuo kirtavietės amžiaus.
2. Dirvos ruošimas pušies savaiminukų tankiui Na augavietėje turi teigiamos įtakos.
3. Po atvejinių kirtimų dažnai pastebimas labai netolygus pušies savaiminukų pasiskirstymas kirtavietėje, kas turi neigiamos įtakos tolesniam produktyvaus medyno formavimuisi.
4. Trako bei minkštųjų lapuočių kiekis Na augavietėje neturėjo įtakos pušies žėlimui.
5. Paklotė Na augavietėje turi neigiamos įtakos pušies žėlimui. Paklotės storiui didėjant pušies savaiminukų tankis mažėja.
6. Žolinės dangos gausa Na augavietėje turi įtakos pušies atsikūrimui. Žolinės dangos agresyvumo žėlimui balui didėjant pušies savaiminukų tankis mažėja.

Literatūra

1. Aučyna A., Danusevičius J. 1997. Pušynų atkūrimo būdų efektyvumas. Mūsų girios, 6: 6–7.
2. Bačkaitis J. 2005. Paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) žėlimui įtaką darantys aplinkos veiksniai (disertacija). Akademija, 88 p.
3. Karazija S. ir kt. 2008. Miško ekologija. Vilnius, 294 p.
4. Labanauskas B., Narbutas K. 1969. Neplyni (tūrio puoselėjimo, atrankinis ir atvejinis) pušynų kirtimo būdai. LMŪMTI darbai, 11: 295–318.
5. Mikšys V. 1999. Produktivių ir tvarių medynų rūšinės sudėties ir struktūros formavimo girių augimvietėse ūkiniai ekologiniai pagrindai. Mokslinė ataskaita (nepubl.). Girionys, 52 p.
6. Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai. 2013.
7. Miško kirtimų taisyklės. 2011.
8. Miškų ūkio statistika. 2013. Kaunas, 184 p.
9. Urbaitis G. 1998. Ekologiniai veiksniai, sąlygojantys pušynų atkūrimą rekreacinėse zonose (daktaro disertacijos santrauka). Kaunas-Akademija, 28 p.
10. Suchockas V. 2002. Savaiminis žėlimas ir skatinančios priemonės. Mūsų girios, 5: 8–9.
11. Vasiliauskas A. 2007. Šakninė pintis niokoja spygliuočius (kaip mažinti pavojingos ligos žalą mūsų miškams). Baltijos miškai ir mediena, 3: 30–33.

Summary

FACTORS THAT DETERMINE SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) GROWTH IN HABITAT Na IN CASE OF SHELTERWOOD CUTTINGS

The studies were carried out in pine forests, thinned by shelterwood cuttings during the period of 2005-2010, in 26 different areas of Druskininkai and Varėna State Forest Enterprises.

The studies sought to assess the regeneration possibilities of pine forests in scots pine stands of habitat Na after shelterwood cuttings. It was also aimed to assess the influence of land tillage, grass cover and litter, quantity of soft deciduous trees and undergrowth on pine regeneration.

By taking into account the results of aforementioned studies, as well as undergrowth sufficiency and arrangement uniformity, it might be stated that 57,1 % of wood-cutting areas recovered well, while 42,9 % - bad in habitat Na.

The influence of undergrowth and quantity of soft deciduous trees on pine growth in habitat Na was not observed. Meanwhile, the abundance of grass cover and thickness of litter did influence the pine growth.

The studies also revealed that soil scarification in Na habitat had a positive effect on pine regeneration. The greatest difference was determined in wood-cutting areas of 6 and 4 year-old, here the number of pine wildings in scarified soil was 2,5 times higher than in non-scarified soil.

Darbo vadovas dr. J. Bačkaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

BIOHUMUSO ĮTAKA PAPRASTOSIOS EGLĖS SĖJINUKAMS

Žydrūnas VERBAUSKAS, el. p. z.verbauskas@gmail.com
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Vykdam Lietuvos miškingumo didinimo programą, ES gamtosauginius reikalavimus ateities miško želdiniams, išskyla didelis kokybiškų ir įvairaus asortimento miško sodmenų poreikis. Vienas iš pagrindinių technologinių elementų, nulemiančių želdinių kokybę ir išauginimo kainą – sodmenų kokybė (Račinskas, Čirvinskienė, 2008). Augalams augti ir vystytis būtinas maisto medžiagos, kurios į dirvožemį įterpiamos trąšų pavidalu. Greičiausiai augalai pasisavina mineralinėse trąšose esančias maisto medžiagas. Tačiau ilgą laiką ir sistemingai naudojant vien tik mineralines trąšas, mažėja organinės medžiagos kiekis dirvožemyje, blogėja jo fizikinės savybės – prastėja struktūringumas (Repšienė, Skuodienė, 2012). Dirvožemio organinės medžiagos yra svarbios anglies ciklui bei lemia jo fizikines savybes, atsparumą erozijai. Tai verčia ieškoti racionalių dirvožemio naudojimo būdų, skatinančių organinės medžiagos kaupimąsi dirvožemyje (Jankauskas, Jankauskienė, 2006). Organinės trąšos yra svarbus šaltinis, papildantis dirvožemio energetinį potencialą (Repšienė, Skuodienė, 2010). Tai maistas augalams ir dirvožemio mikroorganizmams. Mikroorganizmai dalyvauja formuojant ir reguliuojant praktiškai visas (chemines, fizikines) dirvožemio savybes. Viena iš tokių organinių trąšų yra biohumusas (vermikompostas) (Repšienė, Skuodienė, 2012).

Vermikompostavimas – tai organinių atliekų biotechnologinis perdirbimo metodas, naudojant jų transformacijai gyvuosius organizmus – sliekus (lot. *vermis* – sliekas). Tyrimais nustatyta, kad biohumuse yra 40–60 % sausųjų medžiagų, iš kurių – 10–12 % humuso, 0,9–3 % azoto, 1,3–2,5 % fosforo, 1,2–2,5 % kalio, 4,5–8 % magnio, 0,5–2,5 % geležies, 0,5–5,1 mg kg⁻¹ vario, 60–80 mg kg⁻¹ magnio, 28–35 mg kg⁻¹ cinko, ne mažiau kaip 2,0 mg kg⁻¹ kobalto. Palyginti su mėšlu, biohumuse esti 100 kartų daugiau bakterijų, atstatančių dirvožemio gyvybingumą. Jo rūgštingumas artimas neutraliam (pH 6,5–7,2), tad įterptas trukdo plisti įvairių ligų sukėlėjams (Romneckas K., 2011).

Kadangi Lietuvoje dauguma tyrimų atlikta apie biohumuso įtaką žoliniams augalams, todėl trūksta informacijos apie biohumuso įtaką sumedėjusiems augalams.

Tikslas – nustatyti ekologiškos organinės trąšos – biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų augimui ir vystymuisi.

Uždaviniai

1. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų aukščiumi.
2. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų skersmeniui.
3. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų šoninių ūglių skaičiui.
4. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų šoninių pumpurų skaičiui.
5. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų pagrindinės šaknies ilgiui ir pirmos eilės šoninių šaknų skaičiui.
6. Įvertinti biohumuso įtaką paprastosios eglės sėjinukų spyglių skaičiui ir ilgiui.

Objektas

Paprastosios eglės 1 metų sėjinukai.

Metodika

Tyrimai atlikti 2012 metais VI Radviliškio miškų urėdijos Linkaičių medelyno atviro grunto bioklimatiniame daigyne. Naudotas tyrimo aikštelių (3 m²) metodas (Смирнов, 1981). Aikštelių kraštinių santykis 1:3. Kiekvienas tręšimo variantas pakartotas 3 kartus.

Tyrimams tręšimo normos parinktos remiantis literatūra. Tiriant naudoti 7 tręšimo variantai:

1. Tręšta mineralinėmis trąšomis (kontrolinis variantas);
2. 5 t/ha biohumuso;
3. 10 t/ha biohumuso;
4. 20 t/ha biohumuso;
5. 30 t/ha biohumuso;
6. 40 t/ha biohumuso;
7. 50 t/ha biohumuso.

Laukas sėjai buvo paruoštas 2012 m. gegužės mėn. Prieš tai žemė buvo dirbta pagal juodojo pūdimo sistemą.

Lauko bandymuose žemės dirbimas, sėjos ir pasėlių priežiūros darbai buvo vykdomi pagal visuotinai priimtą eglės sėjinukų auginimo technologiją. Prieš sėją sėklos beicuotos fungicidu „Maxim 025 FS“ (2 g/kg). Pirmos kokybės klasės plantacinės paprastosios eglės sėklos pasėtos 2012 m. gegužės 9d. su daniška sėjama „Egedal“ (Type 83) pagal eilinę (5 eilutės lysvėje) schemą (25-25-25-25-70) Sėjos norma 11 g/m². Kontrolinio varianto dirva prieš sėją buvo tręšiama „YaraMila Complex“ kompleksinėmis trąšomis N₁₂P₁₁K₁₈ + Mg + S + mikroelementai (300 kg/ha). Papildomai kontrolinio varianto sėjinukai tręšti minėtomis trąšomis (350 kg/ha) 2012 m. gegužės 28d. ir amonio salietra (350 kg/ha) 2012 m. birželio 14 d.

Priziūrint sėjinukus, piktžolės buvo naikinamos 5 kartus ravint rankomis. Tarpueiliai kultivuoti 9 kartus. Sodmenims laistyti buvo naudojama pusiau stacionari laistymo sistema.

Spalio mėn. pabaigoje iš kiekvieno tręšimo varianto, vidutinio sėjinukų tankumo eilutėse, buvo iškasta (25 cm gyliu) ir išmatuota po 150 vnt. sėjinukų – iš viso 1050 vnt. Šių sodmenų nustatytas aukštis (0,1 cm tikslumu), šaknies kaklelio skersmuo (0,01 mm tikslumu), šoninių ūglių skaičius, šoninių pumpurų skaičius. Taip pat kiekvieno varianto 30-ies vidutinių (pagal aukštį ir skersmenį) sėjinukų buvo išmatuotas pagrindinės šaknies ilgis (0,1 cm tikslumu), pirmos eilės šoninių šaknų skaičius, spyglių skaičius ir 100 vnt. spyglių ilgis (0,1 cm tikslumu), prieš tai juos nuskyvus nuo tų pačių trisdešimties vnt. vidutinių sėjinukų, spyglius sumaišius ir atrinkus 100 vnt. iš eilės.

Atliktų tyrimų duomenys matematiškai apdoroti dispersinės analizės metodu, naudojant statistinę duomenų apdorojimo programą STATISTICA 12 ir *Microsoft Excel*.

Rezultatai

Tirtos skirtingos biohumuso tręšimo normos turėjo nevienodos įtakos tiek sėjinukų antžeminės dalies, tiek šaknų sistemos augimui. Mineralinės mitybos lygį rodo augalų organų išsivystymas (spyglių ir šaknų ilgis, pumpurų skaičius, šaknies kaklelio skersmuo ir kt.), aukštis, spyglių skaičius, biomasės kitimas (Šlapakauskas, 2006). Vieni iš svarbiausių biometrinių parametrų yra sėjinukų aukštis ir skersmuo. Esminę teigiamą ir neigiamą įtaką sėjinukų aukščiui turėjo dvi tręšimo normos, o skersmeniui esminė buvo tik neigiama įtaka (1 lentelė). Lyginant su kontroliniu variantu, esmingai sėjinukų aukščiui įtakos turėjusios tręšimo normos minėtą biometrinių parametrą padidino 6–10 %, o sumažino 8–17 %. Didžiausi sėjinukai užaugo juos patręšus 20 t/ha biohumuso norma (aukštis padidėjo 10 %).

1 lentelė. Biohumuso įtaka paprastosios eglės sėjinukų aukščiui ir skersmeniui

Variantai	Aukštis cm			Skersmuo mm		
	M ± m	t	%	M ± m	t	%
Kontrolinis	6,53 ± 0,11	-	100	0,91 ± 0,02	-	100
5 t/ha biohumuso	5,45 ± 0,09	7,8	83	0,75 ± 0,01	7,4	82
10 t/ha biohumuso	6,43 ± 0,10	0,7	98	0,92 ± 0,02	0,2	101
20 t/ha biohumuso	7,20 ± 0,13	3,9	110	0,95 ± 0,02	1,3	104
30 t/ha biohumuso	6,89 ± 0,11	2,3	106	0,87 ± 0,02	2,0	96
40 t/ha biohumuso	6,52 ± 0,09	0,1	100	0,85 ± 0,02	2,8	93
50 t/ha biohumuso	6,02 ± 0,10	3,5	92	0,76 ± 0,02	6,6	84

M – vidurkis; m – vidurkio paklaida; t – skirtumo patikimumo tarp vidurkių kriterijus

Šaknies kaklelio skersmenį teigiamai veikė dvi tręšimo normos, tačiau šis skirtumas tarp minėtų bandymo normų ir kontrolinio varianto nėra statistiškai patikimas (1 lentelė). Neigiamai šaknies kaklelio skersmenį veikė keturios tręšimo normos ir šis neigiamas poveikis, lyginant su kontroliniu variantu, yra esminis (t=2 arba t>2). Sėjinukų augimas į skersmenį (minėtų 4 variantų) buvo blogesnis 4–18 %. Ploniausi sėjinukai užaugo juos patręšus 5 t/ha biohumuso norma.

Taigi, kaip matyti 1 lentelėje, pirmą biohumuso norma neužtikrino pakankamo mitybos lygio, o efektyviausia biohumuso norma yra 20 t/ha.

Iš tyrimo duomenų matyti, kad visos tręšimo biohumusu normos turėjo įtakos paprastosios eglės šoninių ūglių ir pumpurų skaičiui (2 lentelė). Ne visi matuoti sodmenys turėjo šoninių ūglių ir pumpurų. Vyresni nei vienerių metų sodmenys laikomi nekokybiškais, jeigu yra be šoninių ūglių, o pastarųjų kiekis parodo sėjinukų gyvybingumą (Miško atkūrimo ir įveisimo teisės aktų rinkinys, 2011). Tik viena tręšimo norma (20 t/ha) turėjo teigiamą įtaką šoninių ūglių skaičiui, tačiau šis skirtumas nebuvo esminis. Su penkiomis tręšimo biohumusu normomis šoninių ūglių skaičius buvo mažesnis, lyginant su kontroliniu variantu, tęstu mineralinėmis trąšomis, tačiau patikimai mažesnis šis skirtumas buvo su mažiausia ir didžiausia biohumuso tręšimo normomis (5 t/ha ir 50 t/ha).

2 lentelė. Biohumuso įtaka paprastosios eglės sėjinukų ūglių ir pumpurų skaičiui

Variantai	Šoninių ūglių skaičius vnt.			Šoninių pumpurų skaičius vnt.		
	M ± m	t	%	M ± m	t	%
Kontrolinis	0,59 ± 0,06	-	100	1,94 ± 0,08	-	100
5 t/ha biohumuso	0,42 ± 0,05	2,2	71	1,32 ± 0,10	5,0	68

10 t/ha biohumuso	0,49 ± 0,05	1,3	82	1,86 ± 0,10	0,6	96
20 t/ha biohumuso	0,64 ± 0,06	0,6	108	2,04 ± 0,11	0,8	105
30 t/ha biohumuso	0,53 ± 0,06	0,8	89	1,85 ± 0,09	0,7	96
40 t/ha biohumuso	0,47 ± 0,05	1,6	79	1,97 ± 0,11	0,2	101
50 t/ha biohumuso	0,42 ± 0,05	2,2	71	1,65 ± 0,09	2,3	85

M – vidurkis; m – vidurkio paklaida; t – skirtumo patikimumo tarp vidurkių kriterijus

Iš gautų duomenų matyti, kad dvi tręšimo biohumusu normos padidino (1–5 %) augalų šoninių pumpurų kiekį, o labiausiai – 20 t/ha norma, palyginti su mineralinėmis trąšomis, tačiau šis skirtumas nėra statistiškai patikimas. Šiek tiek mažesnis pumpurų skaičius gautas patręšus 10 t/ha bei 30 t/ha trąšų norma, tačiau šie skirtumai, lyginant su kontroliniu variantu, taip pat nebuvo patikimi. Likusios dvi (mažiausia ir didžiausia) biohumuso normos turėjo esminės įtakos šiam rodikliui, palyginti su mineralinėmis trąšomis, – eglaičių šoninių pumpurų skaičius buvo 15–32 % mažesnis.

Šaknies morfologiją, šaknų sistemos dinamiką, jos stiprumą, išsivystymą ir skverbimosi į dirvožemį gylį lemia augalų biologinės savybės. Šaknų sistemai augti ir vystytis didelę reikšmę turi dirvožemio fizikinės savybės ir maisto medžiagų pasiskirstymas jame (Kučinskas ir kt., 1999). Vertinant sėjinukų šaknų sistemas nustatytas pagrindinės šaknies ilgis ir pirmos eilės šoninių šaknų skaičius. Visos šešios tręšimo normos padidino pagrindinės šaknies ilgį 4–34 %, palyginus su kontrolinio varianto (3 lentelė). Pagrindinės šaknies augimą labiausiai stimuliuojo (34 %) 20 t/ha biohumuso norma.

Pirmos eilės šoninių šaknų skaičių eglaitėms sumažino (8–35 %) penkios biohumuso normos ir tik viena (5 t/ha biohumuso) – patikimai (3 lentelė). Šiek tiek šaknų skaičių padidino 20 t/ha biohumuso norma, tačiau šis skirtumas nebuvo esminis.

3 lentelė. Biohumuso įtaka paprastosios eglės pagrindinės šaknies ilgiui ir pirmos eilės šoninių šaknų skaičiui

Variantai	Pagrindinės šaknies ilgis cm			Šoninių šaknų skaičius vnt.		
	M ± m	t	%	M ± m	t	%
Kontrolinis	10,37 ± 0,55	-	100	2,00 ± 0,21	-	100
5 t/ha biohumuso	11,22 ± 0,48	1,2	108	1,30 ± 0,19	2,5	65
10 t/ha biohumuso	12,70 ± 0,49	3,2	122	1,77 ± 0,23	0,8	88
20 t/ha biohumuso	13,85 ± 0,81	3,6	134	2,23 ± 0,31	0,6	112
30 t/ha biohumuso	12,40 ± 0,42	2,9	120	1,50 ± 0,24	1,6	75
40 t/ha biohumuso	10,80 ± 0,45	0,6	104	1,83 ± 0,23	0,5	92
50 t/ha biohumuso	10,76 ± 0,40	0,6	104	1,73 ± 0,26	0,8	87

M – vidurkis; m – vidurkio paklaida; t – skirtumo patikimumo tarp vidurkių kriterijus

Spyglių skaičius bei jų ilgis taip pat atspindi sodmenų antžeminės dalies augimą. Trys biohumuso tręšimo normos patikimai sumažino sėjinukų spygliuotumą (14–15 %) ir viena padidino (17 %), lyginant su mineralinėmis trąšomis (4 lentelė). Didžiausią įtaką (17 %) eglaičių spyglių skaičiui vėlgi turėjo 20 t/ha biohumuso tręšimo norma. Likusios dvi tręšimo normos esminės įtakos šiam parametru neturėjo.

4 lentelė. Biohumuso įtaka paprastosios spyglių skaičiui ir spyglių ilgiui

Variantai	Spyglių skaičius vnt			Spyglių ilgis cm		
	M ± m	t	%	M ± m	t	%
Kontrolinis	116,73 ± 5,21	-	100	1,11 ± 0,03	-	100
5 t/ha biohumuso	99,40 ± 3,39	2,8	85	1,06 ± 0,02	1,5	96
10 t/ha biohumuso	99,63 ± 4,30	2,5	85	1,11 ± 0,02	0,1	100
20 t/ha biohumuso	136,00 ± 3,58	3,0	117	1,30 ± 0,03	5,1	117
30 t/ha biohumuso	111,57 ± 4,34	0,8	96	1,15 ± 0,02	1,0	103
40 t/ha biohumuso	107,90 ± 3,67	1,4	92	1,16 ± 0,02	1,2	104
50 t/ha biohumuso	100,03 ± 4,32	2,5	86	1,12 ± 0,02	0,2	101

M – vidurkis; m – vidurkio paklaida; t – skirtumo patikimumo tarp vidurkių kriterijus

Spyglių ilgiui, kaip ir spyglių skaičiui, patikimą teigiamą (17 %) įtaką, lyginant su kontroliniu variantu, padarė biohumuso 20 t/ha norma. Visos likusios biohumuso normos nuo kontrolinio varianto skyrėsi labai nedaug ir statistiškai reikšmingos įtakos neturėjo.

Išvados

1. Paprastosios eglės sėjinukų aukštį esmingai padidino (6–10 %) biohumuso 20 ir 30 t/ha normos, lyginant su tręšimu mineralinėmis trąšomis.
2. Biohumuso 5, 30, 40 ir 50 t/ha normos paprastosios eglės sėjinukų šaknies kaklelio skersmenį esmingai sumažino (4–18 %), o 10 ir 20 t/ha tręšimo normos neesmingai (1–4 %) padidino, lyginant su kontroliniu variantu.
3. Eglaičių šoninių ūglių skaičių esmingai sumažino (29 %) 5 ir 50 t/ha biohumuso normos, lyginant su tręšimu mineralinėmis trąšomis, o likusios vermikomposto normos esminės įtakos neturėjo.
4. Šoninių pumpurų susidarymui esminės neigiamos įtakos turi (15–32 %) biohumuso 5 ir 50 t/ha normos, lyginant su kontroliniu variantu, o vermikomposto 10, 20, 30 ir 40 t/ha normos esminės įtakos šiam rodikliui neturi.
5. Sėjinukų pagrindinės šaknies ilgį patikimai padidino (20–34 %) 10, 20 ir 30 t/ha biohumuso normos, palyginti su mineralinėmis trąšomis, o 5; 40 ir 50 t/ha vermikomposto normos esminės įtakos neturėjo.
6. Patikimos teigiamos įtakos (17 %) tiek paprastosios eglės sėjinukų spyglių skaičiui, tiek jų ilgiui turėjo 20 t/ha biohumuso tręšimo norma, o 5, 10 ir 50 t/ha biohumuso normos patikimai sumažino (14–15 %) spyglių skaičių. Visos tręšimo normos, išskyrus 20 t/ha, spyglių ilgiui turėjo panašios įtakos kaip ir kontrolinio varianto atveju.
7. Apskritai didžiausią teigiamą poveikį paprastosios eglės pirmamečių sėjinukų biometriniais parametrais turėjo 20 t/ha biohumuso norma, kuria būtų galima pakeisti naudotas mineralines trąšas.

Literatūra

1. Jankauskas B., Jankauskienė G. Kiekybiniai eroduojamų dirvožemių organinės medžiagos pokyčiai dėl skirtingo žemės naudojimo. *Žemės ūkio mokslai*, 2006, Nr. 4, p. 1–10
2. Kučinskas J., Pekarskas J., Pranskietienė I. ir kt. 1999. *Agrochemija*. – Kaunas: Lututė, 336 p.
3. Miško atkūrimas ir įveisimas: teisės aktų rinkinys, 2011. – Vilnius, 128 p.
4. Račinskas J., Čirvinskienė A. Augimo reguliatorių – stilitų poveikis paprastosios eglės sėjinukams. *Miškininkystė*, 2008, Nr. 2(58), p. 27–35.
5. R. Repšienė, R. Skuodienė. Vermikomposto reikšmė augalų auginimo optimizavime. *Miestų želdynų formavimas*, 2012 Nr. 1(9) p. 162–168
6. Repšienė R., Skuodienė R. The influence of liming and organic fertilisation on the changes of some agrochemical indicators and their relationship with crop weed incidence. *Žemdirbystė=Agriculture*, Nr. 97 (4). 2010. p. 3–14.
7. Romneckas K. ir kiti. 2011. *Agronomijos pagrindai: vadovėlis*. – Akademija, Kauno r.: ASU Leidybos centras, 438 p.
8. Смирнов Н. А. *Выращивание посадочного материала для лесовосстановления*. – Москва, 1981. – 196 с.
9. Šlapakauskas V. A. Augalų ekofiziologija. – Kaunas: Lututė, 2006. – 413 p.

Summary

THE INFLUENCE OF BIOHUMUS ON PICEA ABIES SEEDLINGS

The aim of investigation was to estimate influence of fertilization by vermicompost on Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst.) seedlings. The investigation was carried out at the Forest Nursery of the Radviliškis State Forest Enterprise in 2012. The study result of the biohumus effect on growth and development of ordinary spruce seedlings shows that the growth of seedlings was mostly stimulated by 20 t/ha vermicompost rate, which increased the rate of height, the length of main root, number and length of needles compared with the control. The norms of biohumus such as 5 and 50 t/ha considerably decreased most of investigated biometric parameters compared with mineral fertilizing.

Darbo vadovas doc. dr. J. Račinskas

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

MEDŽIŲ VILKŲ AUGIMO YPATUMAI PUŠIES (*Pinus Sylvestris L.*) JAUNUOLYNUOSE

Ramūnas Verbavičius, el.p.: ramos.verbavicius@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Pušis yra viena iš pagrindinių medžių rūšių Lietuvos medienos pramonėje ir miškų ūkyje. Medienos kokybė priklauso nuo to, kaip gerai bus atlikti ugdomieji kirtimai (pašalinami stelbiantys, prastos stiebo formos, šakoti medžiai).

Mūsų šalyje pušynai užima daugiau kaip 35,8 % Lietuvos miškų ploto. Didžiausi jų plotai yra Rytų, Pietryčių ir Pietų Lietuvoje, taip pat Vakarų Lietuvoje apie pajūrį. Po ledynmečio augusių medžių rūšys žinomos tik apytikriai pagal durpynuose nusėdusių žiedadulkių analizę, tad iš to sprendžiant ir prieš 5 tūkstančius metų Lietuvos miškuose labiausiai buvo paplitusios pušys, kurios anuomet sudarydavo 20–30 % visų medynų ploto (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2011).

Medžiai vilkai, arba kitaip A' klasės stipriai besivystantys medžiai. Visada pirmojo ardo, dažnai auga erdvėse, yra visiškai apšviesti. Stiebai drūti, gausiai šakoti storomis šakomis, labai nulaibėję (Miško kirtimų taisyklės, 2011).

Tokie medžiai yra mažo produktyvumo, prasčiau išnaudoja saulės apšvietimą nei A klasės normaliai besivystantys medžiai. Geriausia juos šalinti su ugdomaisiais kirtimais. Rekreaciniu požiūriu jie atrodo gerai: stambūs, šakoti, kaip medžių karaliai. Tačiau siekiant iš miško naudoti ūkiniu požiūriu, jie yra nenaudingi. Stelbdami jie trukdo augti perspektyviems medžiams, iš kurių galima tikėtis ūkinės naudos.

Tyrimų tikslas – išsiaiškinti Dubravos eksperimentinėje mokomojoje miškų urėdijoje medžių vilkų augimo ypatumus pušies jaunuolynuose ir nustatyti, kokio amžiaus jie pradeda išryškėti.

Uždaviniai

1. Nustatyti amžių, kuomet pradeda išryškėti medžiai vilkai.
2. Nustatyti jų poveikį šalia augantiems medžiams.

Objektas

Tyrimas atliekamas Dubravos eksperimentinėje mokomojoje miškų urėdijoje esančiuose Pušies jaunuolynuose arba jaunuolynuose, kuriuose dominuoja pušis (*Pinussylvestris L.*). Didžiausias jaunuolyno amžius – 20 metų. Tiriama prieš pirmąjį ugdymą. Matavimams plotai buvo parinkti pagal registro duomenų bazes, taip pat aeronuotraukas.

Metodai

Pušies jaunuolynų apskaita atlikta 2013 metais. Kiekvieno tyrimo barelio buvo nustatytas vidutinis amžius, augavietės tipas pagal ekologines grupes, mikroreljefas ir mezoreljefas, taip pat ir kilmė: kultūrinė ar plantacinė. Kaip tyrimo barelio centras buvo imamas medis vilkas, kartu tiriama 10 šalia jo esančių medžių. Šalia augančių medžių parametrai buvo matuojami kaip ir medžių vilkų. Medžiai vilkai buvo nustatinėjami pagal šiuos rodiklius:

- 1) pagal aukštį ir diametrą, išsiskiriančius iš kitų medžių;
- 2) pagal šakotumą, šakų storumą, nulaibėjimą, lajos formą, užimamą plotą.

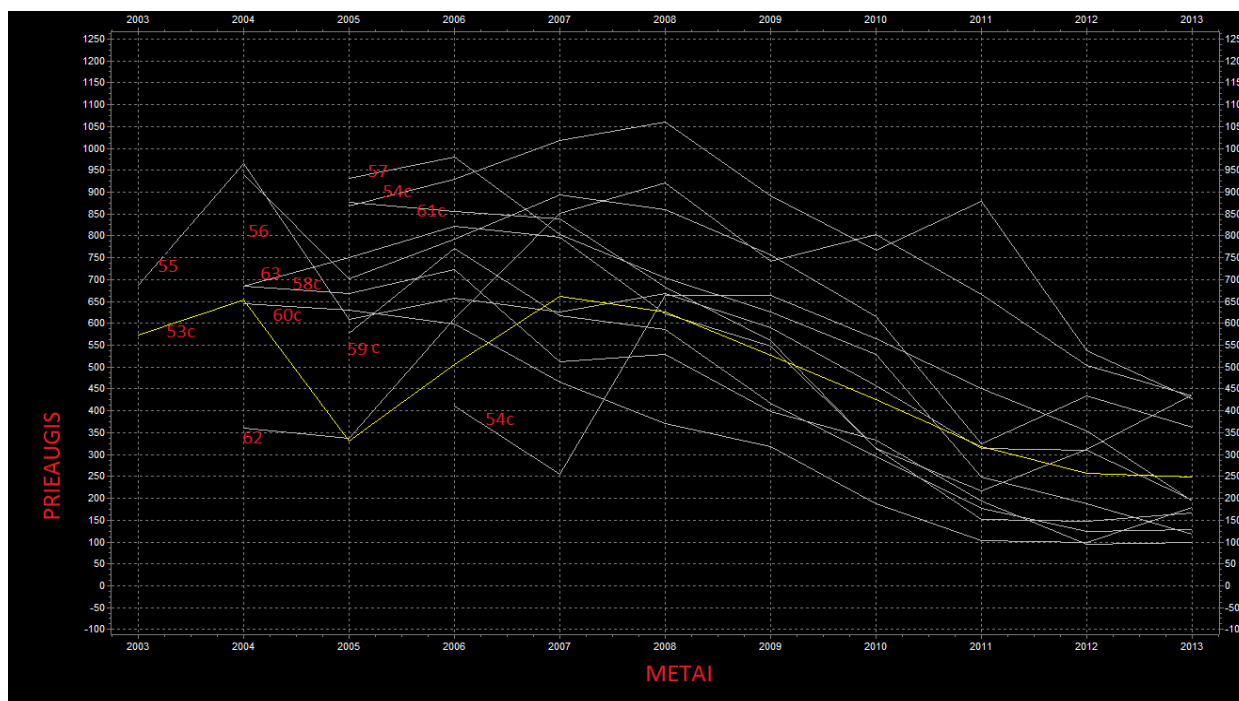
Atrinkus medžius vilkus buvo nustatinėjama:

- 1) medžio aukštis;
- 2) diametras;
- 3) šaknų plotas;
- 4) amžius;
- 5) lajos diametras.

Medžio aukštis ir lajos diametras buvo matuojami įprastais taksaciniais metodais. Medžio skersmuo buvo matuojamas 1,3 m aukštyje. Šaknų plotas buvo nustatinėjamas pagal atstumą, esantį iki šalia augančių medžių, ir jų skaičių. Medžiai vilkai ir paprasti stambesni medeliai buvo pragrežiami amžiaus grąžtu iki šerdies, siekiant paimti metinių rėvių bandinį tolesniems tyrimams. Tyrimai padės nustatyti medžių vilkų ir normaliai besivystančių medžių augimo skirtumus.

Rezultatai

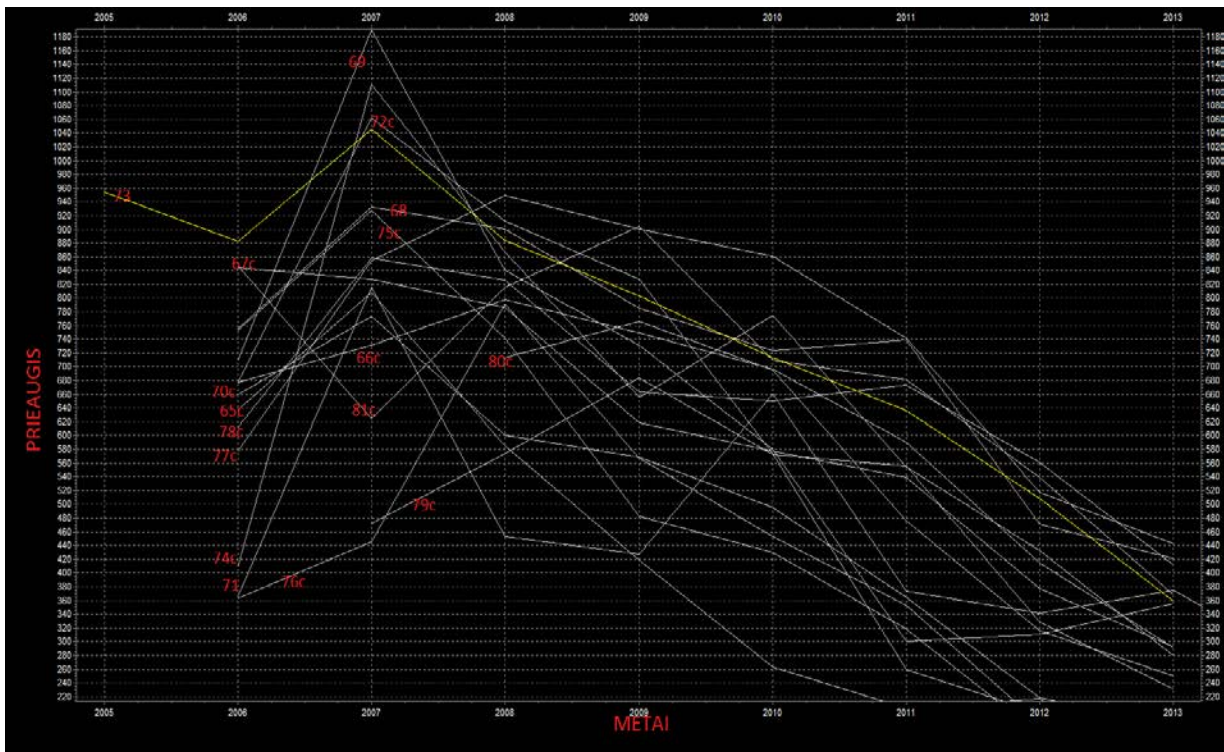
Bandiniai tirti TsapWinprogramos pagalba, kuri leidžia pamatyti augimo intensyvumą kiekvienais augimo metais. 1 pav. esančiame grafike matyti augimo skirtumai tarp medžių vilkų ir kitų konkurencingų medžių, kurie buvo paimti kaip kontroliniai (grafike pažymėti **c raide**). Medžiai vilkai jau pirmaisiais metais pradeda intensyviau augti nei šalia augantys medžiai. Palyginus 63 medį vilką su šalia augančiu 60c konkurencingu medžiu, matyti augimo skirtumas. Medis vilkas jau pirmais metais lenkia šalia augantį medį ir intensyviau už jį auga apie 13–14 metų. Taip pat palyginus 55 bandinį (medį vilką) su 53c, matyti, kad medis vilkas sudygo metais anksčiau. Tačiau 55 bandinys lenkia augimu šalia augantį 53c ir tai iki 10 metų. Palyginus 62 bandinį su 61c, matyti, kad medis vilkas pradeda augti metais anksčiau, o didesnis prieaugis išlieka maždaug iki 13 metų.



1 pav. Medžių vilkų ir šalia augančių konkurencingų medžių augimo intensyvumas (c–konkurencingi)

2 pav. grafike taip pat matyti, kad medžiai vilkai pirmaisiais metais pradeda augti sparčiau nei šalia augantys medžiai. Taip pat medžių vilkų daigai sudygsta metais anksčiau (žr. 73 bandinį). Šalia augantis 72c medis pirmus dvejus metus taip pat auga gerai, tačiau neatlaiko konkurencijos ir augimas sparčiai sumažėja. Pagal grafiką matyti, kad antraisiais augimo metais pradeda mažėti normaliai besivystančių medžių prieaugis dėl medžių vilkų įtakos.

Medis vilkas dvejus pirmuosius augimo metus intensyviai auga, o trečiaisiais metais jo prieaugis mažėja, bet vis tiek išlieka didesnis nei šalia augančio medžio. Remiantis grafikais galima teigti, kad kai kurie šalia augantys konkurencingi medžiai pirmaisiais metais bando konkuruoti, tačiau konkurencingi išlieka tik apie dvejus metus. Paskui jų prieaugis sparčiai mažėja. Maždaug 10–11 augimo metais medžiai vilkai pradeda lygintis su normaliai besivystančiais medžiais. Maždaug nuo 15 metų jų prieaugis tampa mažesnis nei normaliai besivystančių medžių.



2 pav. Medžių vilkų ir šalia augančių konkurencingų medžių augimo intensyvumas (c–konkurencingi)

Išvados

1. Medžių vilkų spartus augimas pasireiškia jau pirmaisiais augimo metais – šie medžiai prauga šalia augančius medžius.
2. Kai kurie šalia augantys konkurencingi medžiai bando apie dvejus metus konkuruoti, tačiau vėliau praranda savo konkurencingumą.
3. 2–3 augimo metais normaliai besivystančių medžių prieaugis, jei jie auga šalia medžių vilkų, labai sumažėja.
4. Medžių vilkų didesnis prieaugis esti maždaug iki 10–11 metų.
5. Nuo 15 metų medžių vilkų prieaugis tampa mažesnis nei šalia augančių medžių.

Literatūra

1. Miško kirtimų taisyklės. 2011. 24 p.
2. Lietuvos miškų ūkio statistika. 2011.
3. Valkonen S. 2000. Effects of retained Scots pine trees on regeneration, growth, form, and yield of forest stands. Finnish forest research institute.
4. Kohlstock N. and Schneck H.. 1992. Scots Pine (*Pinus Sylvestris L.*) breeding at Waldsiefersdorf and its impact on pine management in the northeastern German lowland.

Summary

WOLF TREE GROWTH PATTERNS IN YOUNG SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS L.*) STANDS

The study was performed at the *Dubrava Experimental and Training Forest Enterprise*. The study was carried out in Scots pine stands (*Pinus sylvestris L.*). The aim was to find out wolf trees growth patterns in young Scots Pine stands. Maximum age of the stands was 20 years. In each stand were identified all wolf trees, and near them growing 10 competitive trees. From each of them were taken annual ring samples, and the growth patterns of each tree were analyzed using TsapWin program.

The results showed that the wolf trees starts to grow faster than trees of other classes during first years. The increment remains bigger about 10-11 years, than starts to decrease. After 15 years the increment is lower than normally developing trees.

Darbo vadovas prof. dr. G. Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

SUMEDĖJUSIOS AUGALIJOS POKYČIAI GRETA PLYNŲ KIRTAVIEČIŲ

Viktorija JAKŠTAITĖ, el.p. v.jakstaitei@gmail.com

Aleksandro Stulgnskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Miškas yra svarbus gamtinis išteklius tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje. Vienas iš jo panaudojimo būdų – plynieji kirtimai, kurių metu biržėje iškertami visi medžiai. Lietuvoje miškai, laikantis miško kirtimų taisyklių, yra kertami sklypiniais arba biržiniais kirtimais. Po kirtimų tarp kirtavietės ekosistemos ir su ja besiribojančio miško ekosistemos susidaro unikali tarpusavio sąveika, vadinama ekotonu (gr. oikos – namai, tonas – įtampa). Miško ir laukymės tarpusavio sąveika dar vadinama pakraščio efektu. Platesne ekologine prasme pakraščio efektas yra keleto daugiapakopių pokyčių kombinacija įvairiose natūraliose ribose, apimanti biotinius ir abiotinius komponentus (Jagomägi et al., 1988).

Kirtaviečių pakraščiai pagal išskirtus 4 pakraščių tipus atitinka antropogeninį sukcesinį tipą (Kremsater, Bynnel, 1999). Antropogeniniai pakraščiai yra labai kontrastingi, todėl aplinkos veiksnių įtaka čia itin ryški (Angelstam, 1997). Priklausomai nuo kirtavietės parametrų, gretimame medyne, ypač iki 50 metrų atstumu nuo kirtavietės ir miško sandūros, keičiasi dirvožemio cheminė sudėtis, hidrologinis režimas, oro sąlygos, vėjo turbulentiškumas.

Pakraščiuose kintančios mikroklimatinės sąlygos turi įtakos augalijos pasiskirstymui. Prie kirtaviečių pakraščių padaugėja vėjavartų, vabzdžių pažeidimų, lyginant su medyno gilumos zona (Franklin, Forman, 1987). Vėjo dėka sėjinukai pasklinda į miško gilumą (Janzen, 1983). Augalams tenka daugiau šviesos, o tai padidina jų produktyvumą bei sąlygoja didesnę vabzdžių gausą (Hansson, 1983).

Ekologiniu požiūriu ekotonas yra žinomas kaip biotą kaupianti teritorija. Čia padidėja rūšinė įvairovė ir populiacijų tankumas. Atlikti tyrimai eglynuose parodo, kad miško pakraštyje trake bei pomiškyje ir žolių bei samanų dangoje vidutiniškai rūšių daugiau negu miško gilumoje (Deltuva, Marozas, 2000). Rūšių skaičius ekotone padidėja dėl bendrijų interspersijos (vienos rūšys išsiskverbia į kitų rūšių gyvenamus plotus arba tie plotai persidengia), taip pat dėl rūšių ir individų migracijos bei dėl rūšių, kurios prisitaiko prie pakraščio ruožų. Interspersija vyksta tada, kai rūšims ekotonuose susidaro įvairesnės ir palankesnės sąlygos nei besiribojančiuose bendrijose (Grigaitis, 2004). Pakraščio zonoje gerai įsitvirtina pionierinės augalų rūšys (Brokaw, 1985), tačiau taip pat mėgsta įsikurti generalistinės augalų rūšys. Kirtavietės ir greta esančio medyno sandūroje vyksta įvairūs teigiami ir neigiami ekosistemų pokyčiai.

Šiame darbe tirtas pakraščio efektas tarp kirtaviečių ir greta esančių brandžių pušynų Nb augavietėje.

Tyrimų tikslas – ištirti sumedėjusios augalijos pokyčius brandžiuose pušynuose (Nbl augavietėse), besiribojančiuose su 1–5 metų senumo kirtavietėmis.

Tyrimų uždaviniai

1. Ištirti krūmokšnių padengimo laipsnį (atskirai pagal rūšis ir bendrai) tolstant nuo kirtavietės – miško sandūros į miško gilumą pušynuose su II eglės ardu bei ąžuolo ir beržo pomiškiu bei traku.
2. Ištirti krūmokšnių padengimo laipsnį (atskirai pagal rūšis ir bendrai) tolstant nuo kirtavietės – miško sandūros į miško gilumą grynuose pušynuose.
3. Ištirti vėjavartų kiekius tolstant nuo kirtavietės ir miško sandūros į miško gilumą grynuose pušynuose ir pušynuose su II eglės ardu bei beržo ir ąžuolo pomiškiu ir traku.

Tyrimų objektas

Nemenčinės miškų urėdijoje Arvydų girininkijoje esantys brandūs Nbl augavietėje augantys grynai pušynai bei pušynai su antru eglės ardu ir beržo bei ąžuolo pomiškiu, besiribojantys su 1 ir 4 metų senumo kirtavietėmis.

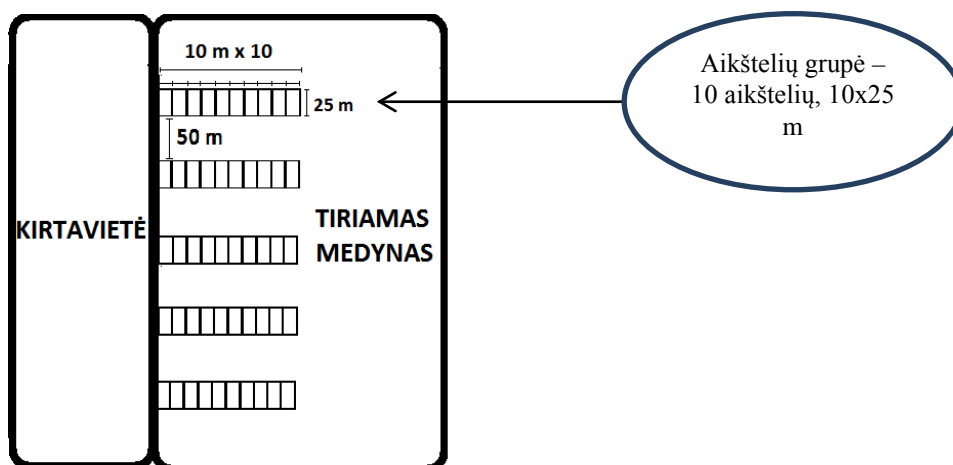
Metodika

Siekiant nustatyti pamiškės efektą, susidariusį po plynų kirtimų greta esančiuose grynuose pušynuose ir pušynuose su II eglės ardu, pomiškiu bei traku, Nemenčinės miškų urėdijos Arvydų girininkijoje buvo atrinktos 2 kirtavietės (1 ir 4 metų senumo). Rytinėje kiekvienos kirtavietės pusėje, greta esančiame pušyne, išskirta po 5 aikštelių grupes, vengiant aikščių, reljefo įvairavimo aikštelės viduje (1 lentelė).

1 lentelė. Tirtų medynų taksaciniai rodikliai, išskiriamų aikštelių grupių skaičius kiekviename medyne

Rūšinė sudėtis	Amžius m	Augavietės tipas	Vidutinis skersmuo cm	Vidutinis aukštis m	Skalsumas
10P (2) 9E1B (3) 6E4A	115	Nbl	32	28	0,7
10P	120	Nbl	36	28	0,7

Išskiriamos aikštelės dydis 25x10 m. Vieną aikštelių grupę sudaro 10 aikštelių pakartojimų iš eilės. Aikštelių grupės išskiriamos 50 metrų atstumu viena nuo kitos (1 pav.). Kiekvienoje aikštelėje aprašomi šie miško fitocenozės komponentai: medynas, pomiškis, trakas, tikslinių medžių rūšių daigai (kiekis, vnt.), įvertinamas kiekvienos rūšies atskirai ir bendras krūmokšnių projekcinis padengimas procentais, apskaičiuojamas aikštelėse esančių vėjavartų tūris.



1 pav. Aikštelių grupių išdėstymo schema

Gautų tyrimo duomenų apdorojimas atliktas įprastiniais matematinės statistikos, koreliacinės ir vienafaktorinės regresinės analizės metodais, naudojant *MS Excel 2010* bei *STATISTICA 12* kompiuterines programas. Analizuota atstumo nuo miško pakraščio įtaka krūmokšnių projekciniam padengimui, vėjavartų kiekiui greta kirtavietės esančiuose pušynuose.

Rezultatai

Vienerių metų senumo kirtavietės ir 115 metų brandaus pušyno (su II eglės ardu bei beržo, eglės ir ąžuolo pomiškiu) sandūroje pastebimi krūmokšnių projekcinio padengimo skirtumai tolstant nuo miško pakraščio (2 lentelė, 2 pav.).

2 lentelė. Krūmokšnių projekcinis padengimas priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio pušyne su II ardu, pomiškiu ir traku

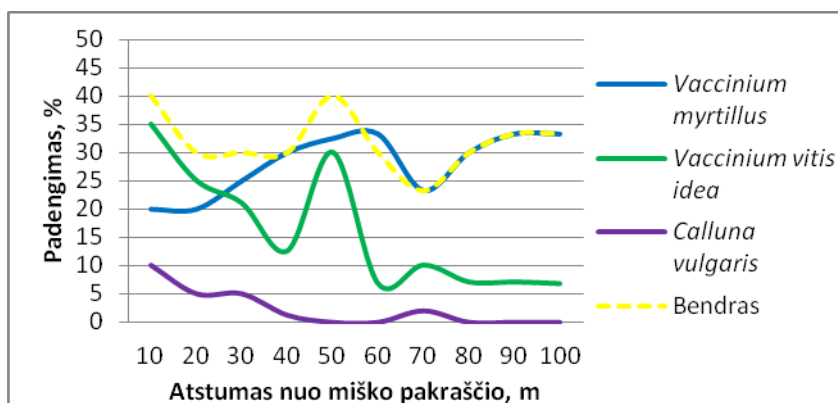
Rūšis	Atstumas nuo miško pakraščio m									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Vidutinis projekcinis padengimas %									
<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	20	20	25	30	32,5	33,3	23,3	30	33,3	33,3
<i>Vaccinium vitis idea L.</i>	35	25	21	12,5	30	6,7	10	7	7	6,7
<i>Colluna vulgaris L.</i>	10	5	5	1,25	0	0	2	0	0	0
Bendras	40	30	30	30	40	30	23,3	30	33,3	33,3

Krūmokšnių išsidėstymą lemia rūšių ekologinės savybės. Šviesamėgiškesnės rūšys – *Vaccinium vitis idea* ir *Colluna vulgaris* – gausiau aptinkamos arčiau kirtavietės ir medyno sandūros, tolstant nuo jos šių rūšių projekcinis padengimas mažėja (atitinkamai $p = 0,0001$ ir $p = 0,03$), tačiau gausėja labiau unksmę pakenčiančios *Vaccinium myrtillus* ($p = 0,01$) augalų. Taigi krūmokšnių pasiskirstymas pušynuose su II ardu ir pomiškiu bei traku patikimai priklauso nuo atstumo nuo miško pakraščio ($p < 0,05$).

Krūmokšnių projekcinis padengimas taip pat priklauso nuo II ardo ir pomiškio glaudumo – glaudesnis ardas ir pomiškis bei trakas praleidžia mažiau šviesos po lajomis, ten daug mažesnis krūmokšnių projekcinis padengimas, ir

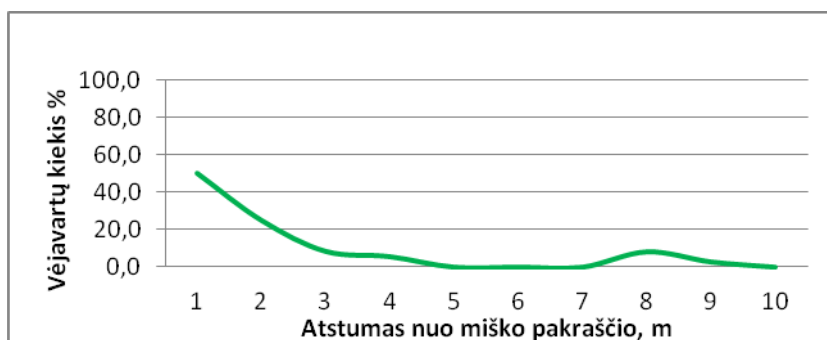
atvirkišiai – mažesnis II ardo, pomiškio bei trako glaudumas turi įtakos didesniam krūmokšnių projekciniam padengimui.

Koreliacija tarp atstumo nuo miško pakraščio ir *Vaccinium myrtillus* – 0,73, *Vaccinium vitis idea* – -0,82, *Calluna vulgaris* – -0,81. Taigi krūmokšnių pasiskirstymą daugiau nei 73 % lemia atstumas nuo miško pakraščio. Tuo tarpu koreliacija tarp bendro krūmokšnių projekcinio padengimo ir atstumo nuo miško pakraščio – tik -0,25.



2 pav. Vidutinis projekcinis padengimas krūmokšniais pušyne su II eglės ardu, pomiškiu bei traku priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio

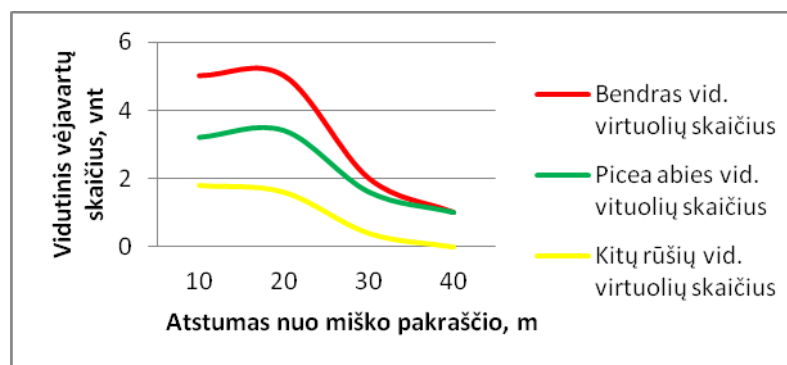
Ištirus vėjavartų kiekį tolstant nuo miško pakraščio, atsiradusios kirtavietės įtaka gretimam pušynui pastebima iki ~40 metrų nuo miško pakraščio. Rasta *Picea abies*, *Betula pendula* bei *Pinus sylvestris* vėjavartų. Pagal apibendrintus duomenis, tyrinėto medyno 10 m pločio pirmoje juostoje nuo biržės pakraščio vėjavartos vidutiniškai sudarė 48,2 %, antroje – 25,8 %, trečioje – 8,4 %, ketvirtoje – 5,6 % nuo bendro vėjavartų tūrio (3 pav.). Aštuntoje ir devintoje juostose atsiradusios vėjavartos su plynu kirtimu greičiausiai nesusijusios. Taigi tolstant nuo miško pakraščio vėjavartų tūris mažėja ($p = 0,009$).



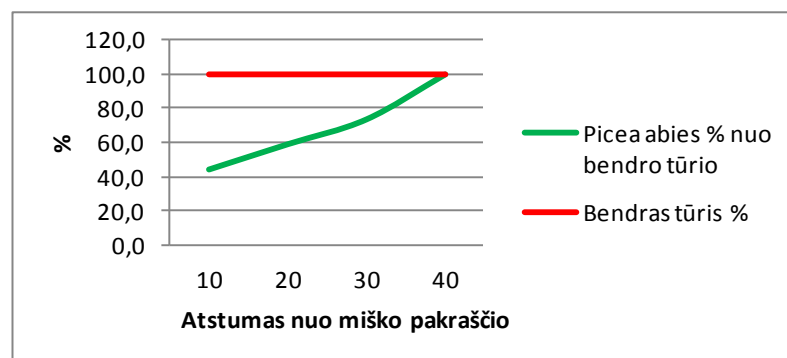
3 pav. Vėjavartų pasiskirstymas nuo bendro vėjavartų tūrio priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio

Medynų atsparumas vėjams priklauso ir nuo eglėlių tūrio juose. 40 m pločio medynų juostoje prie rytinio biržių krašto vėjavartų kiekis bemaž tiesiogiai proporcingas eglėlių kiekiui medynuose (Juodvalkis, Jakas 1996). Tirtame pušyne su II eglės ardu, eglės, ąžuolo bei beržo pomiškiu ir traku didžiausią procentą vėjavartų sudaro *Picea abies*. Vidutinis vėjavartų skaičius pirmoje ir antroje 10 m pločio juostoje yra 5 vienetai, iš jų atitinkamai 3,2 ir 3,4 vieneto sudaro *Picea abies* vėjavartos, trečioje ir ketvirtoje juostoje atitinkamai iš 2 vienėtų – 1,6 ir iš 1 – 1 vienetas (4 pav.). Tuo tarpu nuo bendro vėjavartų tūrio *Picea abies* pirmoje 10 metrų juostoje vidutiniškai sudaro 44,2 %, antroje – 59,1 %, trečioje – 73,6 %, ketvirtoje – 100 % nuo bendro vėjavartų tūrio (5 pav.).

Koreliacija tarp vėjavartų tūrio ir atstumo nuo miško pakraščio – -0,95. Taigi tiesioginis ryšys tarp vėjavartų ir atstumo nuo miško pakraščio yra stiprus.



4 pav. Vėjavartų kiekio priklausomybė nuo atstumo nuo miško pakraščio



5 pav. *Picea abies* vėjavartų tūris nuo bendro vėjavartų tūrio priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio

Gryname 120 metų pušyne pastebimos panašios tendencijos kaip ir anksčiau nagrinėtame medyne. Prie 4 metų senumo kirtavietės besiribojančiame pušyne tolstant nuo pakraščio kinta krūmokšnių projekcinis padengimas atskirai pagal rūšį. Arčiau miško ir kirtavietės sandūros veši *Vaccinium vitis idea*, sėjasi *Colluna vulgaris* (3 lentelė, 6 pav.).

3 lentelė. Krūmokšnių projekcinis padengimas priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio gryname pušyne

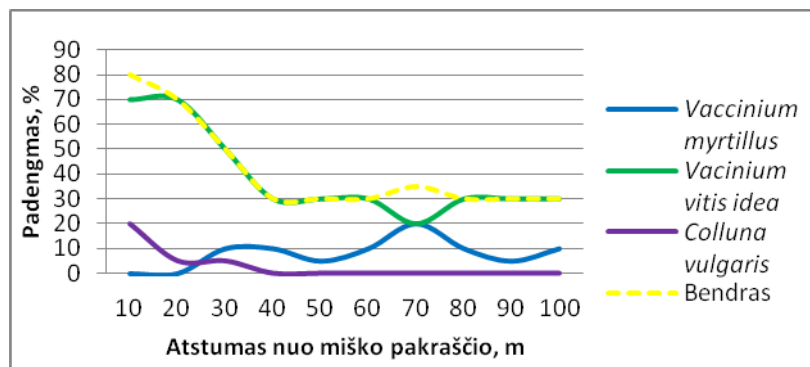
Rūšis	Atstumas nuo miško pakraščio m									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	0	0	10	10	5	10	20	10	5	10
<i>Vaccinium vitis idea L.</i>	70	70	50	30	30	30	20	30	30	30
<i>Colluna vulgaris L.</i>	20	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Bendras	80	70	50	30	30	30	35	30	30	30

Colluna vulgaris sėjasi iki 30 m nuo miško pakraščio, taigi tolstant nuo miško pakraščio šios rūšies projekcinis padengimas mažėja ($p = 0,0005$). Tuo tarpu *Vaccinium vitis idea* iki 30 m nuo miško pakraščio projekcinis padengimas svyruoja nuo 70 iki 50 %, toliau išsilygina (projekcinis padengimas nuo 40 iki 100 m nuo miško sienos yra ~30 %). Nors *Vaccinium vitis idea* projekcinis padengimas tolstant nuo miško pakraščio mažėja, tačiau gryname pušyne ši priklausomybė statistiškai nepatikima ($p = 0,12$). *Vaccinium myrtillus* atsiranda trečioje 10 m pločio juostoje, ir iki 100 m nuo miško pakraščio projekcinis padengimas svyruoja palyginus nedaug – nuo 5 iki 20 % ($p = 0,0001$).

Gryname pušyne po ketverių metų nuo kirtavietės atsiradimo buvo pastebėtas pušies sėjimasis pirmose 10 m pločio juostose. Dėl pagerėjusių apšvietimo sąlygų pirmoje juostoje užsisėjo vidutiniškai 15 pušies sėjinukų iki 0,5 m aukščio, antroje – 6 ir trečioje – 2 sėjinukai.

Koreliacija tarp atstumo nuo miško pakraščio ir *Vaccinium myrtillus* – 0,29, *Vaccinium vitis idea* – -0,76, *Colluna vulgaris* – -0,70, bendro projekcinio padengimo - -0,75. Taigi krūmokšnių pasiskirstymą gryname pušyne tolstant nuo miško ir kirtavietės sandūros daugiau nei 70 % galima paaiškinti atstumu nuo miško pakraščio.

Apibendrinant rezultatus, galima teigti, kad antropogeninės veiklos padarinys – atsiradusi kirtavietė jau pirmaisiais metais pradeda daryti įtaką gretimam pušynui.



6 pav. Vidutinis projekcinis padengimas krūmokšniais gryname pušyne priklausomai nuo atstumo nuo miško pakraščio

Išvados

1. Tyrimo metu nustatyta, kad tolstant nuo 1 metų senumo kirtavietės ir miško sandūros, 115 metų pušyne su antru eglės ardu, beržo, eglės, ąžuolo pomiškiu bei traku keičiasi krūmokšnių projekcinio padengimo laipsnis – arčiau miško pakraščio atsiranda *Colluna vulgaris* krūmokšnių, padidėja *Vaccinium vitis idea* padengimas, tolstant nuo pakraščio ima vyrauti *Vaccinium myrtillus*.

2. Vėjas medžius verčia 40 metrų pločio juostoje prie kirtavietės rytinio pakraščio. Vėjavartų kiekiui įtaką daro eglės kiekis medyne – gryname pušyne vėjavartų nerasta, tuo tarpu pušyne su antru eglės ardu, beržo, eglės, ąžuolo pomiškiu bei traku eglės vėjavartos sudaro 51 % nuo bendro vėjavartų tūrio arba 64 % nuo bendro vėjavartų kiekio vienetais.

3. Gryname pušyne, esančiame greta 4 metų senumo kirtavietės, kinta krūmokšnių projekcinio padengimo laipsnis (arčiau miško pakraščio sėjasi *Colluna vulgaris*, suveši *Vaccinium vitis idea*). Taip pat pirmoje 30 m pločio juostoje nuo miško pakraščio atsiranda pušies daigų iki 0,5 m aukščio.

Literatūra

1. Angelstam P. 1986. Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. *Oikos* 47: 365–373.
2. Brokaw N.V.L. 1995. Treefalls, regrowth and community structure in tropical forests. In: Pickett, S.T.A., White, P.S. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic press. London, 472p.
3. Deltuva L., Marozas V. 2000. Pamiškės efektas eglynų sudėčiai ir struktūrai. *Miškininkystė* 1–2 (45–46): 5–11 p.
4. Franklin J.F., Forman R.T.T. 1987. Creating landscape patterns by forest cutting: Ecological consequences and principles. *Landscape Ecology* 1: 5–18.
5. Grigaitis V. 2004. Fitocenozės komponentų kitimas įvairaus amžiaus brukninių - mėlyninių pušynų pakraščiuose.
6. Hansson L. 1983. Bird numbers across edges between mature conifer forest and clearcuts in central Sweden. *Ornis Scand.* 14: 97–103.
7. Jagomägi I., Kūlvik M., Mander Ū. 1988. The structural - functional role of ecotones in the landscape. *Ekologia (CSSR)* 7: 81–94 p.
8. Janzen D.H. 1983. No park is an island: increase in interface from outside as park size decreases. *Oikos* 41: 402–410.
9. Juodvalkis A., Jakas P. Plynų kirtimų įtaka gretimų medynų atsparumui vėjams. *Miškininkystė* 1 (37): 44–53 p.
10. Kremsater L.K., Bunnell F.L. 1999. Edge effect: theory, evidence and implications to management of western North American forests. In Rochelle J.A., Lehman, L.A., Wishniewski, J. (eds.) *Forest fragmentation: wildlife and management implications*. Köln, Brill. pp. 117–153

Summary

EFFECT OF FOREST CLEAR CUT EDGE ON WOODY VEGETATION

There was made a study about changes of woody vegetation in pine forests Nbl habitats next to the clear cuts. Research object was pure pine forests and pine forests with a second forest layer, undergrowth and underbrush. According to summarized data in the first 10 meters of the stand windfalls averaged 48.2% in the second - 25.8%, in the third - 8.4% in the fourth - 5.6% of the total volume of windfall. Shrubs projection cover is reliably ($p < 0.05$) changing depending on the distance from the forest edge. Next to the forest edge grows light-loving species (*Vaccinium vitis idea*, *Colluna vulgaris*), away from the edge of the forest appears less light-demanding species (*Vaccinium myrtillus*).

Darbo vadovas prof. dr. Gediminas Brazaitis
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas
Jaunasis mokslininkas – 2014, straipsnių rinkinys

Miškininkystės sekcija

UGDOMŲJŲ KIRTIMŲ ĮTAKA INKILŲ UŽIMTUMUI SKIRTINGOS RŪŠINĖS SUDĖTIES MEDYNUOSE

Kęstutis Danauskas, el.p. k.danauskas@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Lietuvoje kiekvieną pavasarį miškininkai, moksleiviai ir gamtos mylėtojai iškelia tūkstančius inkilų uoksuose perintiems paukščiams. Kai kas klaidingai mano, kad juose apsigyvena tik paukščiai: varnėnai, žvirbliai, zylės... Iš tikrųjų inkilų gyventojų sąrašas gana ilgas: inkiluose įsikuria daug įvairių gyvūnų, ne tik paukščiai, bet ir žinduoliai, taip pat vabzdžiai bei kiti bestuburiai gyvūnai. Šie gyvūnai inkiluose augina jaunikius, juose nakvoja, slepiasi dienos metu, naudoja kaip maisto atsargų sandėlius (Juškaitis, 2010).

Inkilai naudingiausi paukščiams tuomet, kai būna iškelti nebrandžiuose medynuose, kuriuose yra natūralių uoksų trūkumas. Tokiose vietose inkilai yra labai naudingi, juos iškelus sukuriama dirbtinė sąlyga apsigyventi uoksiniams paukščiams ir kitiems gyvūnams veistis. Didesnis perėjimo sėkmingumas ir mažesnis dėties žuvimo pavojus paukščiams, perintiems inkiluose nei natūraliose perėjimo vietose (Kathryn et al, 1997).

Lietuvoje uoksuose perinčių žvirbinių paukščių tyrimus atliko K.Šimkevičius ir G.Brazaitis. Tirta miško kirtimų įtaka didžiųjų zylių ir margasparnių musinukių veisimosi sėkmei. Tyrimai buvo atliekami plynuose ir atvejiniuose miško kirtimuose. Nustatyta, kad esant trikdymui veisimosi metu sumažėja paukščių veisimosi sėkmė (Šimkevičius ir Brazaitis, 2012).

Vykdamas ugdomuosius kirtimus pasikeičia medyno struktūra, medžių rūšinė sudėtis, sumažėja skalsumas, iškertami ūkiniu požiūriu nevertingi ir užstelbti medžiai. Į ugdomuosius kirtimus reaguoja miške gyvenantys organizmai, o kartu ir inkilų gyventojai: paukščiai, vabzdžiai ir žinduoliai. Jų populiacijų gausumas natūralioje aplinkoje tiesiogiai priklauso nuo maisto kiekio bei uoksų skaičiaus teritorijoje (Šimkevičius ir Brazaitis, 2012).

Darbo tikslas – ištirti ugdomųjų kirtimų įtaką inkilų užimtumui skirtingos rūšinės sudėties medynuose.

Uždaviniai

1. Nustatyti ūkinių priemonių taikymo įtaką inkilų užimtumui skirtingos rūšinės sudėties medynuose.
2. Nustatyti inkilų užimtumo tendencijas inkilams senstant.
3. Nustatyti paukščių rūšinės sudėties skirtumus tarp skirtingos rūšinės sudėties medynų.
4. Nustatyti ugdomųjų kirtimų įtaką inkiluose perintiems žvirbliniams paukščiams.

Tyrimo objektas

Inkiluose perintys žvirbliniai paukščiai.

Tyrimų metodika

Tyrimai atlikti 2010–2013 metais Šakių miškų urėdijos Lekėčių girininkijos Rūdšilio miške, kv.Nr. 10, skl.Nr.5,6; Kv.Nr. 3 skl.Nr.28 ir kv.Nr.11 skl. Nr.3 – lapuočių miškas, 6B2D2U, 48 metų amžiaus, dirvožemio tipologinė grupė Lf; bei Kauno miškų urėdijos Padauguvos girininkijos Padauguvos miške, kv. Nr. 59 skl. Nr. 11 ir kv. Nr. 60 skl. Nr 2,6 – grynas spygliuočių miškas, rūšinė sudėtis 10P, 57 metų amžiaus, dirvožemio tipologinė grupė Nb.

Šiuose dviejuose miško masyvuose išskirta po tris tyrimo barelius. Viena iš jų 2011 metais buvo atlikti ugdomieji (einamieji) kirtimai, antrame – artimiausius keletą metų nevykdyta ūkinė veikla. Trečiajame barelyje – kontroliniame, esančiame 400 metrų atstumu nuo kitų, taip pat nevykdoma jokia ūkinė veikla artimiausius keletą metų. Tyrimo bareliuose buvo iškelta po 40 vnt. (iš viso 240 vnt.) specialių, lengvai atidaromų inkilų, kurie buvo išdėstyti ~25 metrų atstumu vienas nuo kito, 2–4 m aukštyje, medžio pietinėje arba pietrytinėje puseje. Inkilai buvo kabinami specialiu vielos kabliu (4 mm storio), pritvirtintu galinėje inkilo sienelėje. Inkilai periodiškai tikrinti paukščių veisimosi metu, balandžio–liepos mėnesiais. Buvo fiksuojamas inkilų užimtumas, nustatoma paukščių rūšis. Kiekvienais metais po paukščių veisimosi sezono inkilai buvo išvalomi, paruošiami kitam sezonui.

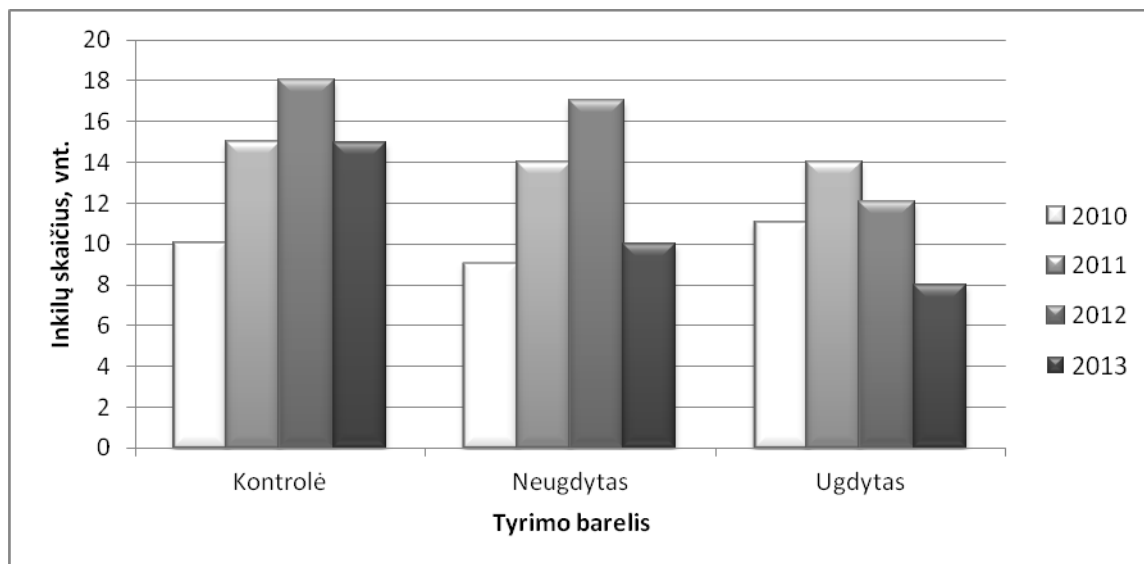
Tyrimui atlikti naudota GIS duomenų bazė, medynų taksaciniai rodikliai. Tyrimų duomenys buvo apdoroti ir analizuoti naudojant *Microsoft Office Excel* programinę įrangą.

Rezultatai ir jų aptarimas

Nustatyta, kad Rūdšilyje pirmais tyrimo metais (2010 m.) inkilų užimtumas buvo 33 % mažesnis nei antrais ir trečiais (2011–2012 m.) (1 pav.). Taip pat pastebėtas inkilų užimtumo sumažėjimas 2013 metais, kuomet užimtumas buvo 27 % mažesnis nei 2011–2012 metais, tm įtakos turėjo inkilų būklės pablogėjimas, nes dalis inkilų buvo

nebetinkami naudoti. Vieni iš jų deformuoti dėl drėgmės ar kito aplinkos poveikio, kiti inkilai pažeisti genių, iškapotos/praplatintos inkilų įlindimo angos, ir kt. Inkilui tapus nesaugiam, jame nebeįsikuria paukščiai. Buvo pastebėti dėsningumai lyginant ugdytus ir neugdytus medynus. Pastebėta, kad po ugdomųjų kirtimų, kurie buvo vykdyti 2011 metų rudenį, po paukščių veisimosi sezono, 2012 metais sumažėjo inkilų užimtumas 31%, lyginant su 2011–2012 metais. Po ugdomųjų kirtimų pakitus miško aplinkai, kuomet iškertami užstelbti, atsilikusio augimo medžiai, netikslinės medžių rūšys, neperspektyvus pomiškis bei trakas. Miško paukščių bendrijos nespėja prisitaikyti prie pakitusių aplinkos sąlygų, todėl po ugdomųjų kirtimų sumažėja inkilų užimtumas.

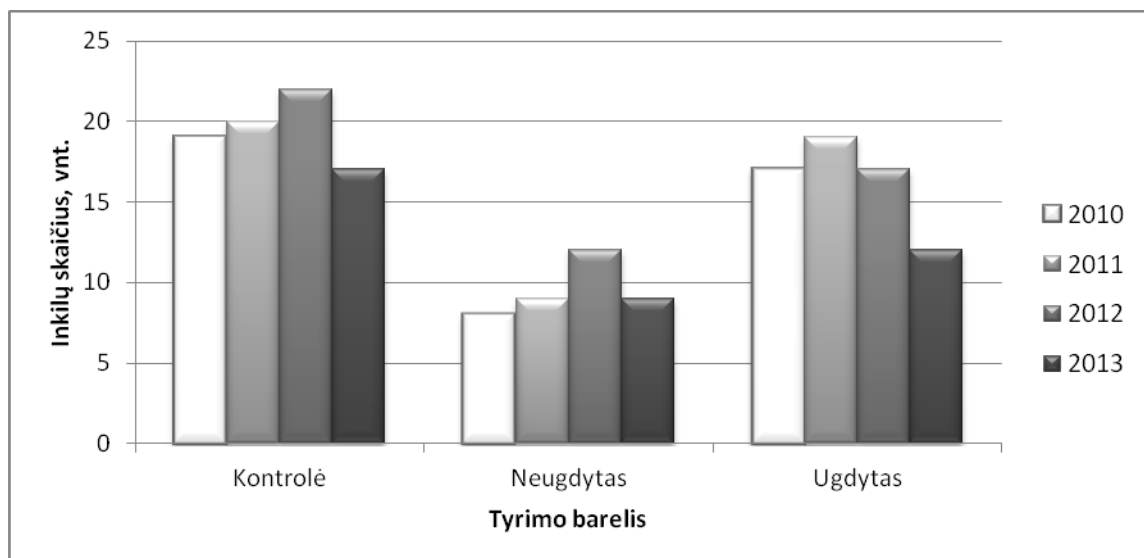
Tyrimo bareliuose, kuriuose nebuvo vykdoma ūkinė veikla, nuo 2010 iki 2013 metų inkilų užimtumas kasmet didėjo apie 25 %. Tikėtina, kad šiuose inkiluose išperėti jaunikliai grįžta į tą pačią teritoriją kitąmet, be to, daugiau paukščių pastebi šiuos inkilus ir juose apsigyvena, todėl inkilų užimtumas palaipsniui didėja.



1 pav. Paukščių užimtų inkilų kiekis Rūdšilyje – pušyne

Padauguvos miške, lapuočių medynuose, paukščių pasiskirstymo dėsningumai buvo panašūs kaip ir pušynuose. Pirmaisiais metais (2010 m.) visuose bareliuose inkilų užimtumas buvo 11 % mažesnis, lyginant su 2011–2012 m. užimtumu (2 pav.). Pastebimi dideli skirtumai tarp užimtumo pokyčių pušynuose ir lapuočių medynuose.

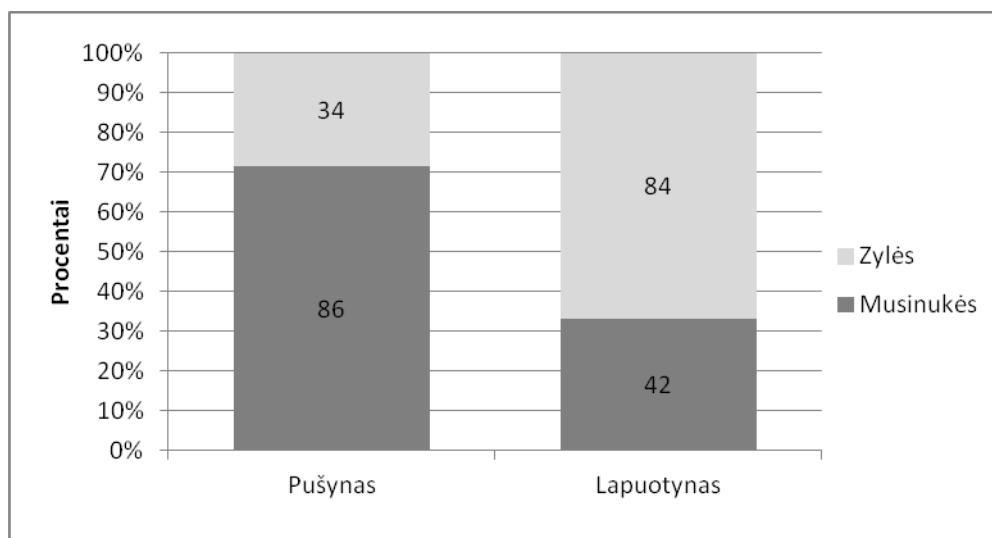
Skirtingos rūšinės sudėties medynuose vyravo skirtingos inkilus užimančių paukščių rūšys (pušynuose – musinukės, lapuočių medynuose – zylės). Galima teigti, kad zylės (*Parus sp.*) greičiau prisitaiko prie pakitusių aplinkos sąlygų, šiuo atveju pagausėjusių tinkamų perėjimui vietų, o musinukėms prisitaikyti reikia daugiau laiko. Inkilų užimtumo sumažėjimas 2013 metais buvo ne toks ryškus, lyginant su užimtumo sumažėjimu pušynuose. Sumažėjo 23 %, lyginant su užimtumu 2011–2012 metais. Galima teigti, jog zylės yra mažiau jautrios inkilų būklės pablogėjimui nei musinukės. Tyrimo barelyje, kuris buvo neugdytame medyne, paukščių užimtų inkilų skaičius buvo 47 % mažesnis, lyginant su kitais tyrimo bareliais, išskirtais lapuočių medyne. Tokiems netikėtiems rezultatams turėjo įtakos tai, kad net 18 % visų inkilų šiame tyrimo barelyje buvo užėmusios lazdyninės miegapelės (*Muscardinus avellanarius*).



2 pav. Paukščių užimtų inkilų kiekis Padauguvos miške – lapuočių medyne

Apibendrinant galima teigti, kad 2010 metais visuose tyrimo bareliuose perinčių paukščių aptikta mažiausiai. 2011 ir 2012 metais užimtų inkilų daugėjo (išskyrus ugdytą medyną, kur po ugdomųjų kirtimų sumažėjo perinčių paukščių). 2013 metais perinčių paukščių sumažėjo.

Analizuojant paukščių rūšių pasiskirstymo dėsningumus nustatyta, kad Rūdšilio pušnyuose 72 % perėjimo atvejų registruotos margasparnės musinukės (*Ficedula hypoleuca*), o Padauguvos miško lapuočių medynuose ši rūšis sudarė tik 33,3 % perėjimo atvejų (3 pav.).



3 pav. Inkiluose perinčių paukščių rūšinės sudėties procentinis pasiskirstymas skirtingos rūšinės sudėties medynuose

Pušnyuose dėl didesnio šviesos kiekio, patenkančio pro lajas, vyraujanti paukščių rūšis buvo margasparnė musinukė. Ši rūšis pirmenybę teikia šviesiems miško sklypams (Kurlavičius, 2003). Lapuočių miškuose dėl įvairesnės medyno struktūros buvo aptinkama daugiau zylių rūšių: didžioji, mėlynoji, juodoji ir paprastoji pilkoji zylės, o pušnyuose aptiktos tik dvi zylių rūšys: didžioji ir mėlynoji.

Išvados

1. Nustatyta, kad po ugdomųjų kirtimų inkilų užimtumas tiek pušų, tiek lapuočių medynuose sumažėja.
2. Nustatyta, kad 2013 metais (ketvirtais metais po inkilų iškėlimo) tiek lapuočių medynuose, tiek grynuose pušnyuose inkilų užimtumas sumažėja net 27 %, lyginant su 2011 ir 2012 metų duomenimis.
3. Nustatyta, kad lapuočių medynuose daugiau kaip pusę inkilų (net 66,7 %) užima įvairių rūšių zylės, o pušnyuose didžiąją dalį (72%) – margasparnės musinukės.
4. Nustatyta, kad ugdytuose medynuose po kirtimų bendras inkilų užimtumas sumažėja 31%.

Literatūra

1. Juškaitis R. Inkilų gyventojai, paukščiai, žinduoliai, bendruomeniniai vabzdžiai.– Kaunas ,2010.– P.5–6.
2. Šimkevičius K., Brazaitis G. Miško kirtimų įtaka didžiųjų zylių ir margasparnių musinukių veisimosi sėkmei. Miškininkystė-2012.Nr. 1(71). P. 24–30.
3. Kurlavičius P. Vadovas Lietuvos paukščiams pažinti. – Vilnius, 2003.– P.298–307.
4. Karhryn L. P., Jared V., Lewis W.O. A coparison of the breeding ecology of birds nesting in boxes and tree cavities. The auk -1997. 114(4). P.646–656.

Summary

COMMERTIAL THINNING INFLUENCE FOR NEST BOXES OCUPATION IN CONIFEROUS AND DECIDUOUS FOREST STANDS

The data was collected in two different forests- coniferous and leafy. In each was selected 3 research plots. There was hanged the special investigation nesting boxes designed for passerine birds . Studies revealed nesting occupation trends over the years . It was found that after a commercial thinning occupation of nest boxes reduces in the pure coniferous and leafy forest stands.

Also observed the nest box occupation decline at the fourth year (2013 y.). Since start of the study they had lost their strength and safety characteristics , for that reason occupation decreased by 27 % compared to 2011 and 2012 data.

It was found that various types of *Parus* in deciduous stands, consist 66.7 %, and *Ficedula hypoleuca* consist only 33,3%. We have different results from the pine forest, there are 72 % consists of *Ficedula hypoleuca* and only 28 % of *Parus*. It is because of birds different needs for habitats and environment.

After thinning cuts, next year, occupation level of nest boxes is decreasing , due to changes in environmental conditions, and nutritional base, it decreases by 31%.

Darbo vadovas prof. dr. Gediminas Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

PAPRASTOSIOS PUŠIES KIEKYBINIŲ IR KOKYBINIŲ POŽYMIŲ ĮVAIROVĖ PRIENŲ URĖDIJOS IŠLAUŽO SĖKLINIAME MEDYNE

Vilius Morkūnas, el. p. vilutis69@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Miškininkystės priemonės svarbu adaptuoti gamtai palankiems metodams (Danusevičius ir kt., 2012). Pušynai yra labai svarbūs šiuo požiūriu, kadangi jie sudaro didžiąją dalį Lietuvos miškų ir yra labiausiai veikiami ūkinių priemonių. Todėl reikia ištirti, kokia yra medynus sudarančių medžių morfologinė struktūra ir kaip ji pasiskirsto medyne. Kadangi pušies medžių raktiniai morfologiniai požymiai, tokie kaip žievės morfotipas, yra artimai susiję su jų genotipu (Kerpauskaitė ir kt. 2013), tai galima su tam tikra paklaida nustatyti genetinę medyno struktūrą. Kadangi genetiniams požymiams ir juos atspindintiems raktiniams morfologiniams požymiams aplinka turi nedidelės įtakos (Danusevičius, 2001), tikėtina, kad vieno tipinio medyno struktūra gali su tam tikra leistina paklaida reprezentuoti visų tam tikro sėklinio rajono pušynų struktūrą. Tyrimo hipotezė – ar morfologiškai panašūs paprastosios pušies medžiai išsidėsto grupėmis pušies medyne? Jei taip, tai morfologiniai požymiai gali atspindėti genetiškai panašių medžių grupes.

Tyrimo tikslas – nustatyti paprastosios pušies kiekybinių ir kokybinių požymių įvairovę bei morfologiškai panašių medžių grupių ir jų išsidėstymo dėsningumus natūralios kilmės medyne.

Uždaviniai

1. Nustatyti medyno medžių kiekybinius ir kokybinius požymius.
2. GPS pagalba sudaryti medžių radimosi vietų žemėlapi medyne.
3. Sugrupuoti medžius pagal jų kiekybinius ir kokybinius požymius.

Objektas

Prienų miškų urėdijos Išlaužo girininkijos sėklinis medynas. Išskirtas 1 ha dydžio tyrimų barelis (100 x 100 m.). Barelyje vertinti visi gyvi brandūs pušies medžiai (apie 250 medžių). Medyną sudaro brandūs pušies medžiai su eglės priemaiša 9P 1E. Medynas yra 1,1 sk. Priskirtas parko rekreacinei zonai. Medyno plotas 23,5 ha, augavietės tipas Ncl, vidutinis medyno amžius 100 metų, aukštis 32 metrai, skersmuo 32 cm, viename ha 640 medžių, bonitetas 1A.



1 pav. Medyno planas ir barelio išsidėstymas

Metodika

Tyrimai buvo atliekami natūralios kilmės paprastosios pušies sėkliniame medyne, esančiame Prienų miškų urėdijos Išlaužo girininkijoje. Medyne išskirtas 100 x 100 m (1 ha ploto) tyrimų barelis, kuriame vertinti visi esantys brandūs amžiaus klasės pušies medžiai. Vertinti tokie požymiai:

- Žievės spalva (rusva/gelsva) iki 2 m aukščio;
- Žievės supleišėjimo gylis (gilus/negilus);

- Pleištinės šakos defektas (yra/nėra);
- Dviviršūniškumas (yra/nėra);
- Šakų prisegimo kampas;
- Lajos plotis (plati/siaura);
- Nusivalymas nuo šakų (geras, vidut., blogas– sausos šakos matyti ½ stiebo);
- Skersmuo;
- Pagal skersmens klases 15 medžių aukštis kiekvienoje klasėje:
 - iki 20 cm;
 - 20–30;
 - >30 cm;
 - aukštis iki žalių ir sausų šakų.

Rezultatai

Atlikus medžių žievės formų morfologinę analizę, nustatyti tokie pagrindiniai pušies medžių žievės morfotipai: 1 tipas: platūs, trumpi žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 2 tipas: vidutinio pločio žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 3 tipas: siauri, trumpi žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 4 tipas: išreikšti sustorėjimai ties šakų pagrindu (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus). Preliminari erdvinė šių žievės morfotipų išsidėstymo analaizė rodo, kad jis yra neatsitiktinis, kad morfotipai grupuojasi į atskiras grupes.

Toliau buvo atliekama medžių erdvinio išsidėstymo analizė pagal numatytus morfologinius požymius.



1 tipas: platūs,



2 tipas: vidutinio



3 tipas: siauri, trumpi



**4 tipas: išreikšti
sustorėjimai ties**

2 pav. Žievės morfologija: 1 tipas: platūs, trumpi žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 2 tipas: vidutinio pločio žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 3 tipas: siauri, trumpi žievės padalijimai (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus); 4 tipas: išreikšti sustorėjimai ties šakų pagrindu (spalva – rausva/gelsva), supleišėjimo gylis (gilus, negilus)

Išvados

1. Medžiai medynuose išsidėsto grupėmis pagal žievės morfotipus.
2. Rasti skirtingi medžių žievės tipai, skyrėsi žievės gyliu, forma, spalva.

Literatūra

1. Danusevičius, D., Buchovska, J., Stanys, V., Šikšnianienė, J.B., Baliuckas, V. and Brazaitis, G. 2012. Chloroplast DNA polymorphism of an exotic *P. mugo* Turra population introduced to sea-side spit of Kursiu Nerija in Lithuania. European Journal Forest Research, doi: 10.1007/s10342-012-0663-0, [Science Citation Index Expanded (Web of Science)];
2. Danusevicius J. 2001. Pusies selekcija Lietuvoje. – Kaunas: Lututė, 245 p.
3. Kerpauskaitė, V.; Danusevicius, D.; Kavaliauskas, D.; Fussi, B.; Konnert, M.; Baliuckas, V.; Augustaitis, A. A Methodological Approach for Assessment of the Spatial Genetic Structure Within Scots Pine Stands Based on DNA Markers // Rural development 2013 : the 6th international scientific conference, 28–29 November, 2013, Aleksandras Stulginskis university, Akademija, Kaunas district, Lithuania : proceedings. ISSN2345-0916. Vol. 6, book 3 (2013), p. 324–331. [Academic Search Complete].

Summary

SCOTS PINE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE AND DISORDER DIVERSITY ISLAUZO SEMINAL STAND IN PRIENAI STATE FOREST ENTERPRISE

It is essential to adapt forestry measures by environmentally-friendly methods. Pinewoods are of great importance, as they make-up the majority of Lithuania's woods, and are mainly effected by farming. Therefore, we have to examine the morphologic structure of trees that composes and presides in arboretums. As key-morphologic features of pines are closely related with their cortex genotype it is possible to assess the genetic structure of the arboretums with a little bias. Also, genetic and key-morphologic features are only slightly influenced by the environment so it might be that the structure of one typical arboretum could represent the whole seeder region. The hypothesis of the research is to find out whether morphologically similar pine trees are grouped in pine arboretums. If so, morphological features can resemble genetically similar groups of trees.

The aim of the research is to determine the range of quantitative and qualitative features of a simple pine and the location of morphologically similar tree-groups in their natural habitat.

Darbo vadovas prof. dr. D. Danusevičius

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

RETINIMŲ IR EINAMŲJŲ KIRTIMŲ EGLYNUOSE EKONOMINĖ ANALIZĖ

Donatas BERNOTAS, el. p. donciai@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Įrodyta, kad dėl medynų ugdymo ir dėl tinkamo medžių atrinkimo, esant pradiniam vienodam medynų skalsumui, ugdytų medynų prieaugis visada yra didesnis už neugdytų medynų prieaugį (Kairiūkštis, Juodvalkis, 1985). Išretinus medynus padidėja augimo ir maitinimosi plotas, dėl ko po kirtimų paliktų medžių skersmens ir tūrio prieaugis padidėja, palyginti su jų prieaugiu iki išretinant medynus (Juodvalkis, Kairiūkštis, 2009). Tačiau vertinant ugdymo kirtimų efektyvumą dažnai apsiribojama tik prieaugio pokyčio vertinimu, neatsižvelgiant į kompleksinį ekonominį šių kirtimų rezultata.

Dėl ekonominio nuosmukio bei didėjančių darbų sąnaudų ir emigracijos miško sektoriuje jaučiamas darbo jėgos trūkumas, tai skatina ieškoti naujų technologinių sprendimų vykdant būtinuosius miškininkystės darbus. Šiame darbe atliekama ugdymo kirtimų ekonominė analizė, retinimo ir einamuosiuose kirtimuose panaudojant medkirtę ir medvežę. Mokslinėje literatūroje buvo analizuojamas medvežių ir medkirčių ekonominis efektyvumas (Mirazas 2009, 2010, 2012), tačiau konkrečių tyrimų, kurie orientuotųsi į retinimo ir einamųjų kirtimų ekonominę analizę, trūksta.

Vyrauja nuomonė, kad retinimo ir einamieji kirtimai jų vykdymo metu yra ekonomiškai nuostolingi, o būsima ekonominė nauda bus juntama tik ateityje po keleto dešimtmečių. Ekonominiu sunkmečiu ugdomųjų kirtimų apimtys sumažėjo, bet ateityje jos privalės didėti (Juodvalkis, 2011).

Šiandieninėje rinkoje svarbu įvertinti retinimo ir einamųjų kirtimų ekonominį efektyvumą jų vykdymo metu ir nustatyti, ar šių kirtimų gautomis pajamomis galima padengti išlaidas, patirtas juos vykdant, taip pat išsiaiškinti galimybes šiuos kirtimus vykdyti kaip įmanoma efektyviau.

Tyrimo tikslas – įvertinti retinimo ir einamųjų kirtimų ekonominį efektyvumą.

Uždaviniai

1. Nustatyti retinimo ir einamųjų kirtimų išlaidų priklausomybę nuo medynų taksacinių rodiklių.
2. Nustatyti pajamų iš retinimo ir einamųjų kirtimų priklausomybę nuo taksacinių rodiklių.

Tyrimo objektas

Retinimo ir einamaisiais kirtimais kirsti medynai.

Metodai

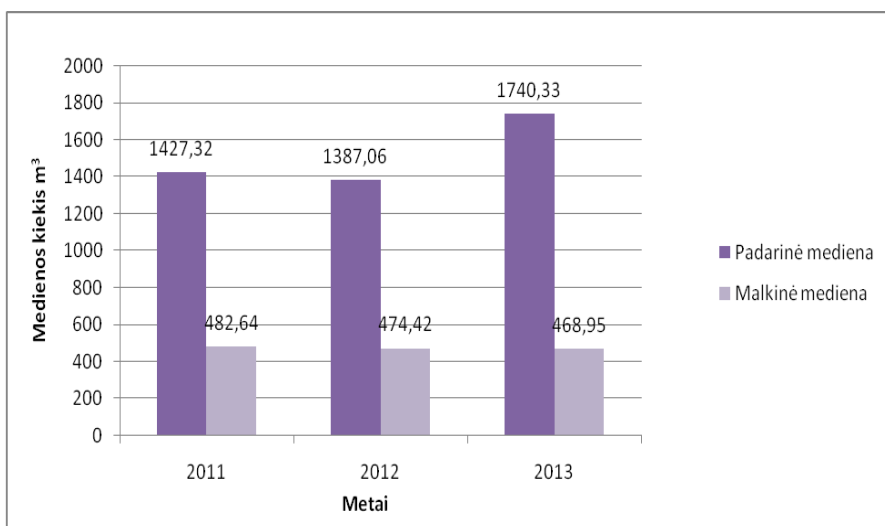
Duomenys ugdomųjų kirtimų analizei buvo renkami VĮ Tauragės miškų urėdijoje, Žygaičių girininkijoje. Ekonominei analizei atlikti buvo pasirinkti 2011–2013 m. laikotarpiu retinimo ir einamaisiais kirtimais kirsti eglynai. Iš viso buvo atrinkta 26 retinimų sklypai ir 9 einamųjų kirtimų sklypai. Didžiausias sklypas buvo 12,3 ha, o mažiausias – 0,8 ha. Iš viso retinimo kirtimų plotas apėmė 153,5 ha, o einamųjų kirtimų – 16,5 ha.

Technologinei savikainai apskaičiuoti buvo naudojama Ponsse „Beaver“ medkirtės ir Ponsse „Gazelle“ medvežės duomenys. Medkirčių ir medvežių darbo ekonominis vertinimas buvo pagrįstas darbo našumo ir gamybos išlaidų nustatymu. Kiekviename sklype buvo stebėtas medkirtės ir medvežės darbas. Medkirtės ir medvežės operatoriai dirbo 2 pamainomis, vienos pamainos trukmė – 12 val. Po kiekvienos pamainos buvo nustatomas ištrauktos medienos tūris. Duomenys apie iškirstos medienos kiekį buvo surinkti medkirtės matavimo įrenginio pagalba. Miško kirtimo ir ištraukimo kaštų skaičiavimui skaičiuoklės *Microsoft Excel* pagrindu buvo parengtas universalus modelis, leidžiantis apskaičiuoti bet kokio medienos ruošos mechanizmo darbo kaštus. Pajamos iš ugdymo kirtimuose pagamintų sortimentų buvo nustatytos naudojant Generalinės miškų urėdijos pateikiamus 2011–2013 metų duomenis.

Rezultatai

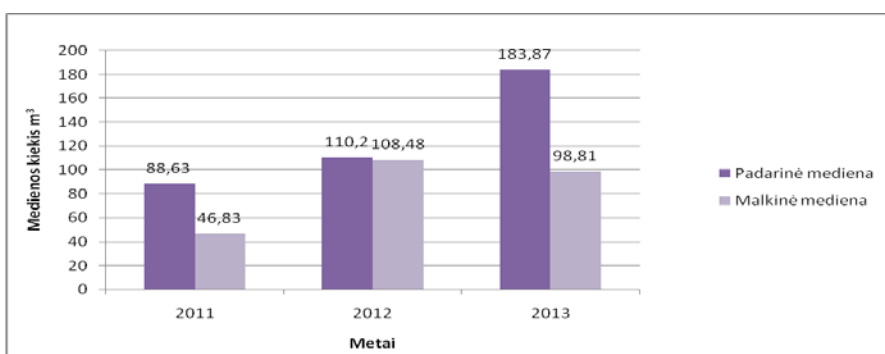
2011 m. atliekant retinimus buvo paruošta 1910 m³ medienos (1 pav.), t. y. 14 % mažiau negu 2013 m., o 2012 m. buvo pagaminta 1861 m³, t. y. 16 % mažiau medienos nei 2013 m.

Palyginus visų trejų metų retinimo kirtimais pagamintos medienos sortimentinę struktūrą matyti, kad padarینگumas nedaug svyruoja. 2011 ir 2012 m. padarinė mediena sudarė po 75 % visos pagamintos medienos, o 2013 m. – 79 % nuo pagamintos medienos kiekio.



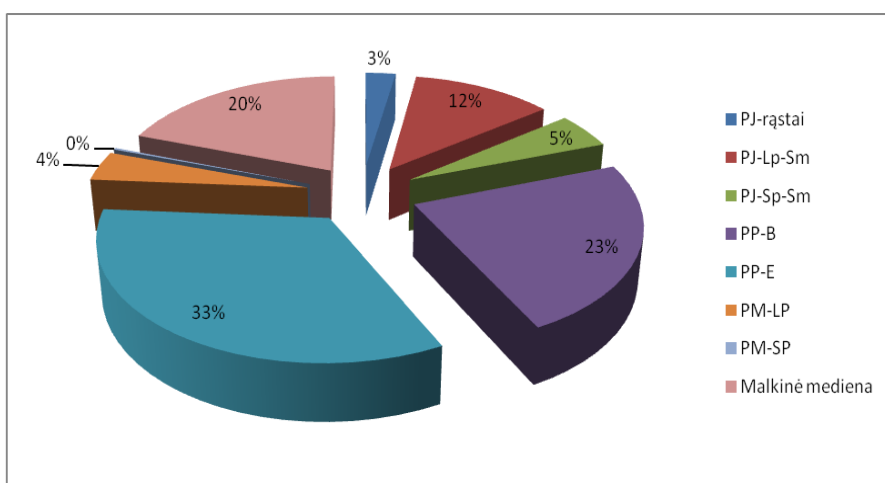
1 pav. Retinimo kirtimais pagamintos medienos padarینگumas 2011–2013 metais

2011 m. atliekant einamuosius kirtimus buvo pagaminta 135 m³ medienos (2 pav.), t. y. 38 % mažiau negu 2012 m. ir 52 % mažiau negu 2013 m. Einamuosiuose kirtimuose padarinė mediena sudaro 60 %, malkinė mediena – 40 %.



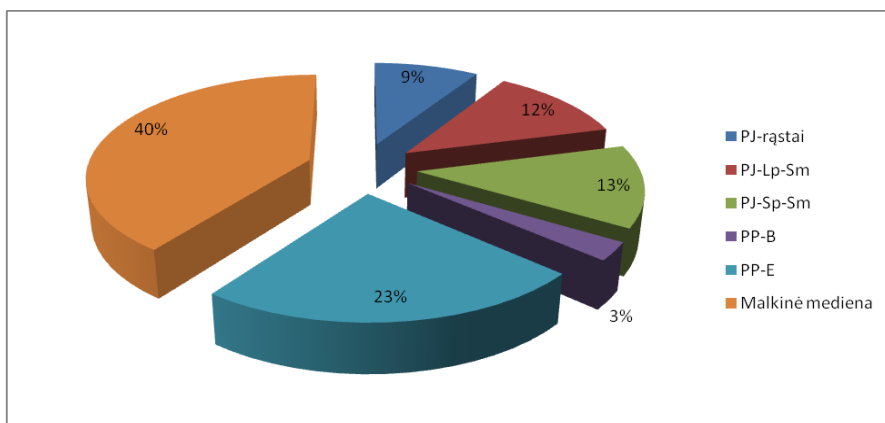
2 pav. Einamaisiais kirtimais pagamintos medienos padarینگumas 2011–2013 metais

Retinimo kirtimais daugiausiai pagaminama eglinių ir beržinių popiermedžių (3 pav.), jie sudaro 56 % visos pagamintos medienos: eglinių – 33 , beržinių – 23 %. Malkinė mediena sudaro 20 , o spygliuočių ir lapuočių plokščių mediena kartu sudaro 4 %. Pjautinieji rąstai sudaro tik nedidelę dalį sortimentų – 3 %, juose daugiausiai drebulės rąstų, kurie sudaro 84 % visų pagamintų rąstų. Smulkūs pjautinieji rąstai sudaro didesnę sortimentų dalį: lapuočių – 12 , o spygliuočių – 5 %.



3 pav. Retinimo kirtimais pagamintos medienos sortimentinė struktūra 2011–2013 m.

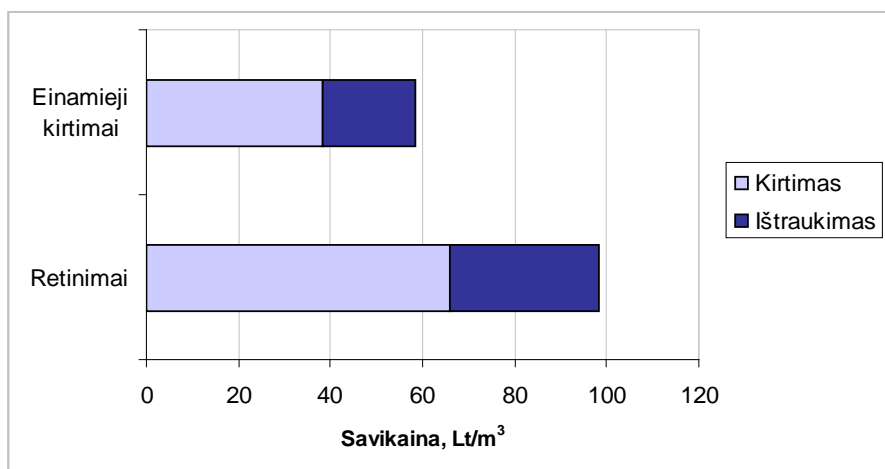
Einamųjų kirtimų metu daugiausiai pagaminama malkų – net 40 % (4 pav.). Egliniai ir beržiniai popiermedžiai sudaro 26 % visos pagamintos medienos: eglinių – 23 , beržinių – 3%. Plokščių medienos nebuvo pagaminta iš viso. Pjautinieji rąstai sudaro tik nedidelę dalį sortimentų – 9%, juose didžiausią dalį sudaro drebulės ir eglės rąstai, drebulės rąstai sudaro 48, o eglės rąstai – 44 % visų pagamintų rąstų. Smulkūs pjautinieji rąstai sudaro didesnę sortimentų dalį, lapuočių – 12 , o spygliuočių – 13 %.



4 pav. Einamaisiais kirtimais pagamintos medienos sortimentinė struktūra 2011–2013 m.

Per nagrinėtą trejų metų laikotarpį vidutinė metinė apvaliosios medienos kaina buvo didžiausia 2011 m. ir siekė 120 Lt/m³. 2012 m. vidutinė kaina labai sumažėjo – iki 92 Lt/m³, bet 2013 m. pasiekė 105 Lt/m³.

Didžiausios pajamos iš retinimo kirtimų gautos 2011 m., t. y. 230550 Lt. Nors 2013 m. metais buvo pagaminta 16 % daugiau sortimentų, bet pajamos siekė 228664 Lt, t. y. 1886 Lt mažiau nei 2011 m. Didžiausias pelnas iš retinimo kirtimų buvo pasiektas 2011m. ir sudarė 46009 Lt, net 36175 Lt daugiau nei 2013 m. 2012 m. atliekant retinimo kirtimus buvo patirtas 11312 Lt nuostolis. Vertinant visą 3 metų laikotarpį pelnas iš retinimo kirtimų sudarė 44531 Lt. 2011 m. pajamos iš einamųjų kirtimų sudarė 14046 Lt, o pelnas siekė 6112 Lt. 2012 m. pajamos iš einamųjų kirtimų sudarė 18599 Lt, pelnas buvo mažiausias ir sudarė 5791 Lt. Didžiausios pajamos iš einamųjų kirtimų gautos 2013 m., t. y. 32846 Lt, kadangi 2013 m. buvo pagaminta 5 kartus daugiau produkcijos nei 2011 m. Didžiausias pelnas iš einamųjų kirtimų buvo pasiektas 2013 m. ir jis sudarė 16289 Lt. Vertinant 3 metų laikotarpį pelnas iš einamųjų kirtimų sudarė 28192 Lt.



5 pav. Medienos ruošos savikaina ugdyto kirtimuose

Retinimo kirtimais 1 m³ medienos pagaminti medkirte Ponsse „Beaver“ kainuoja 66,04 Lt, o ištraukti 1 m³ medienos medveže Ponsse „Gazelle“ kainuoja 32,07 Lt. Taigi šių kirtimų metu pagaminti ir ištraukti į miško sandėlį 1 m³ medienos su Ponsse technika kainuoja 98,11 Lt (5 pav.). Einamaisiais kirtimais 1 m³ medienos pagaminti su medkirte Ponsse „Beaver“ kainuoja 38,40 Lt, o ištraukti 1 m³ medienos su medveže Ponsse „Gazelle“ kainuoja 20,17 Lt. Taigi šių kirtimų metu pagaminti ir ištraukti į miško sandėlį 1 m³ medienos su Ponsse technika kainuoja 58,57 Lt.

Išvados

1. Retinimo kirtimais 1 m³ pagaminti medienos kainuoja 98,11 Lt.
2. Einamaisiais kirtimais 1 m³ medienos pagaminti kainuoja 58,57 Lt.
3. Vertinant 3 metų laikotarpį, pelnas iš retinimo kirtimų sudarė 44531 Lt, arba 7,45 Lt/m³.
4. Vertinant 3 metų laikotarpį, pelnas iš einamųjų kirtimų sudarė 28192 Lt, arba 44,26 Lt/m³.

Literatūra

1. Juodvalkis A., Kairiūkštis L. Medynų formavimas ir kirtimai. – Akademija, 2009, 224 p.

2. Juodvalkis A., 2011 m. Dar kartą apie šiandienines ugdomųjų kirtimų problemas ir perspektyvas. Mūsų girios. Nr. 2011/10. P. 12–15.
3. Kairiūkštis L., Juodvalkis A. Etaloniniai medynai ir jų formavimas. – Vilnius, 1985, 244 p.
4. Mirazas S., Sadauskienė L., Mizaraitė D. 2009. Medienos ruošos technologijų lyginamoji ekonominė analizė. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 1–2. P. 61–68.
5. Mirazas S., Sadauskienė L., Mizaraitė D. 2010. Mašininio miško kirtimo kompleksinis vertinimas. *LŽŪU mokslo darbai*. Nr. 89. P.19–24.
6. Mirazas S., Matulis M. 2012. Medienos ruošos medkirte ir motoriniu pjūklų eglėnuose lyginamoji ekonominė analizė. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 2. P. 106–115.

Summary

ECONOMICAL ANALYSIS OF THININGS IN SPRUCE STANDS

The process of forest thinning creates more space for growth and nutrition of trees. After thinning, the increment of diameter and volume increases significantly. For evaluation of economic efficiency of commercial thinnings, the data for 1st and 2nd commercial thinnings was taken from Tauragė state forest enterprise, Žygeičiai district. 26 plots of 1st commercial thinning and 9 plots of 2nd commercial thinning were selected for the analysis. Data of Ponsse 'Beaver' harvester and Ponsse 'Gazelle' forwarder were used to calculate labour productivity and technological costs. Costs of forest harvesting and extraction of timber to the roadside using Ponsse machinery was 98,11 LTL/ m³ in 1st commercial thinning and 58,57 LTL/ m³ in 2nd commercial thinning.

The profitability of the thinnings was 7,45 LTL/ m³ in 1st commercial thinning and 44,26 LTL/ m³ in 2nd commercial thinning.

Darbo vadovas lekt. Gintautas Činga

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miškotvarkos ir medienotyros institutas

VABZDŽIŲ ĮVAIROVĖ PUŠINIŲ STRAUBLIUKŲ (*HYLOBIUS ABIETIS*) GAUDOMOSIOSE DUOBELĖSE

Šarūnas ANIKEVIČIUS, el. p. sarunas.anikevicius@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Didysis pušinis straubliukas (*Hylobius abietis*) – tai 7–4 mm ilgio tamsiai rudas vabalas. Skraidyti pradeda gegužės pradžioje, kai lapoja karpotasis beržas. Išlindę iš miško paklotės, kur žiemojo, suaugėliai maitinasi jaunų ar vyresniojo amžiaus spygliuočių žieve, pumpurais, spygliais. Vėliau poruojasi ir įlindę į paklotę deda kiaušinėlius šaknyse, rečiau paklote pridengtoje kelmo šaknies kaklelyje. Vengia antžeminės kelmo dalies. Kiaušinėlių dėjimo periodas ištęstas, – kiek padėjusios kiaušinėlių, patelės vėl maitinasi medelių žieve. Lėliukėmis virsta tik kitais metais, esant sausai ir karštai vasarai tų pačių metų rudenį. Generacijos trukmė 1.5–2 m. Grauzia ir egles ar maumedžio sodinukų žievę. Didieji pušiniai straubliukai veisiasi šviežių spygliuočių medžių kelmų priekelminės dalies šaknyse. Pasodintų pušų ar eglėlių žievę suaugę vabalai apgriausia keliaudami pratęsti savo giminę į kirtaviečių kelmus, jeigu iškirstose biržėse jau būna užsodintas naujas miškas. Šių kenkėjų gausą lemia, kiek yra šviežių rudens–žiemos ir ankstyvo pavasario kelmų. 1 ha gali būti iki 40 tūkst. vabalų, todėl pavojus želdiniams pirmaisiais metais yra didelis. Šie kenkėjai gaudomi kirtavietėse iškastose gaudomosiose duobutėse su feromonais ar šviežiomis pušies atpjovomis jiems privilioti, tačiau į duobutes įkrenta ir kitų vabzdžių.

Tyrimų tikslas – ištirti vabzdžių rūšinę įvairovę ir gausą didžiojo pušinio straubliuko gaudomosiose duobutėse.

Tyrimų uždaviniai

1. Ištirti vabzdžių rūšinę įvairovę pagal vietą.
2. Ištirti vabzdžių rūšinę įvairovę pagal rinkimo laiką.

Tyrimų objektas

Vabzdžių rūšys, patekusios į straubliukų gaudomasias duobutes.

Metodika

Rūdninkų girininkijoje (Šalčininkų m.u.), Pirčiupių girininkijoje (Valkininkų m.u.), Grūto ir Druskininkų girininkijose (Druskininkų m.u.) ne senesnėse kaip pusę metų plynose kirtavietėse buvo iškastos gaudomosios duobutės (1 pav).



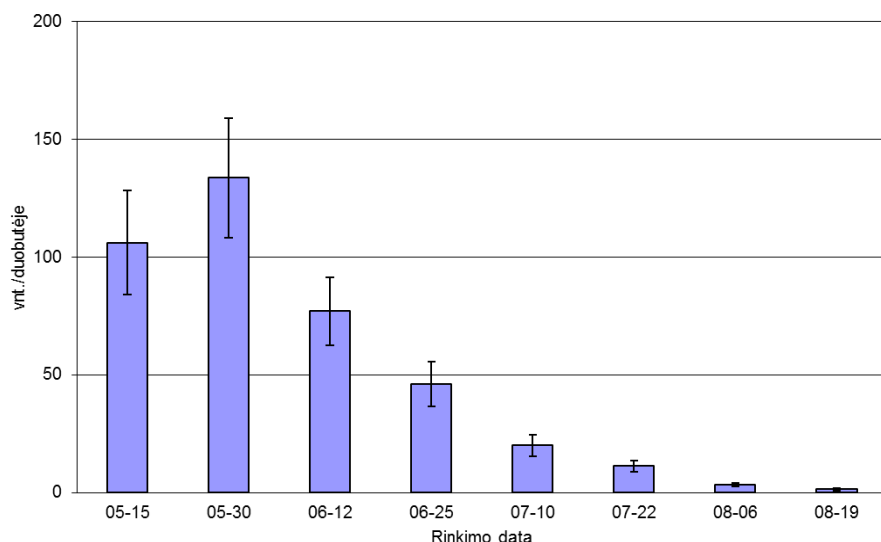
1 pav. Straubliuko duobučių-gaudyklių išdėstymas

Duobučių išmatavimai – 30 cm gylio, 20 cm pločio ir 20 cm ilgio. Gaudymo sezonas prasidėjo nuo gegužės 15 ir tęsėsi iki rugpjūčio 19 dienos. Gaudomosios duobutės buvo kasamos 10 m atstumu nuo miško pakraščio ir 20 m viena nuo kitos. Šalčininkų urėdijoje buvo naudojamos Ø8-10 x 10–15cm šviežios pušies atpjovos vabzdžiams privilioti, o kitose urėdijose sintetinis atraktantas „Hylodor“. Gaudomosios duobutės tikrinamos kas dvi savaites, o

surinkti vabzdžiai sudedami į atskiras dėžutes ir ant jų užrašomi duomenys (data, iš kur paimta). Vabzdžiai atpažinti iki rūšies padedant lekt.dr. Povilui Mulerčikui. Duomenys apdoroti elementariosios statistikos metodais (Campbell, 1989).

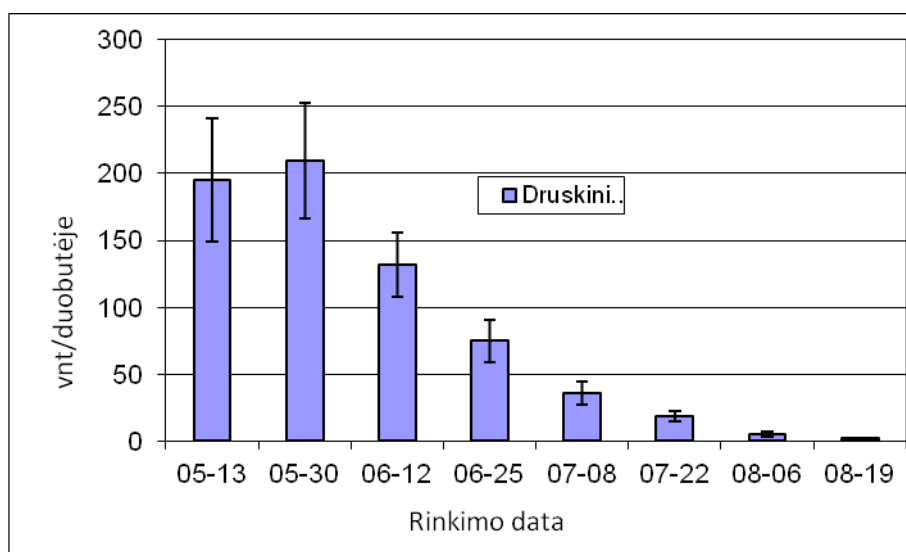
Rezultatai

Per visą gaudymo sezoną visose duobutėse pagauta 22500 vabzdžių. Iš jų *Hylobius abietis* sugautas 19960 kartus. Kitų vabzdžių pagauta 2506 vienetų, tai sudaro 11 % visų pagautų vabzdžių. Gausiausiai jų buvo gegužės antroje pusėje (2 pav.) – sugauta 6683 *Hylobius abietis* vabalų. Vėliau pagaunamų vabalų skaičius mažėjo, o paskutiniai du rinkimai rugpjūčio mėnesį sudarė vos tik 1,2 % visų pagautų *Hylobius abietis* (2 pav.). Daugiausia vabzdžių įkrito Druskininkų miškų urėdijoje – 13457, mažiausiai Šalčininkų miškų urėdijoje – 103. Straubliukų patekties į duobutes (skraidymo ir maitinimosi) sezoninė dinamika iš esmės nesiskyrė Valkininkų ir Druskininkų miškų urėdijos, daugiausia vabalų sugauta gegužės antroje pusėje (3;4 pav.), o Šalčininkų urėdijoje daugiausia straubliukų pateko gegužės pradžioje (5 pav.)

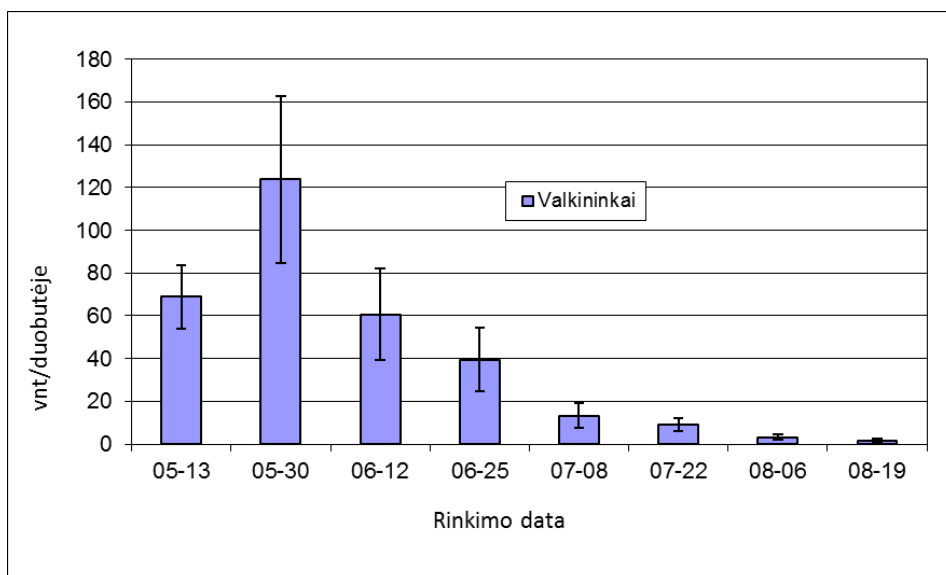


5 pav. *Hylobius abietis* sugavimo sezoninė dinamika 2013 m.

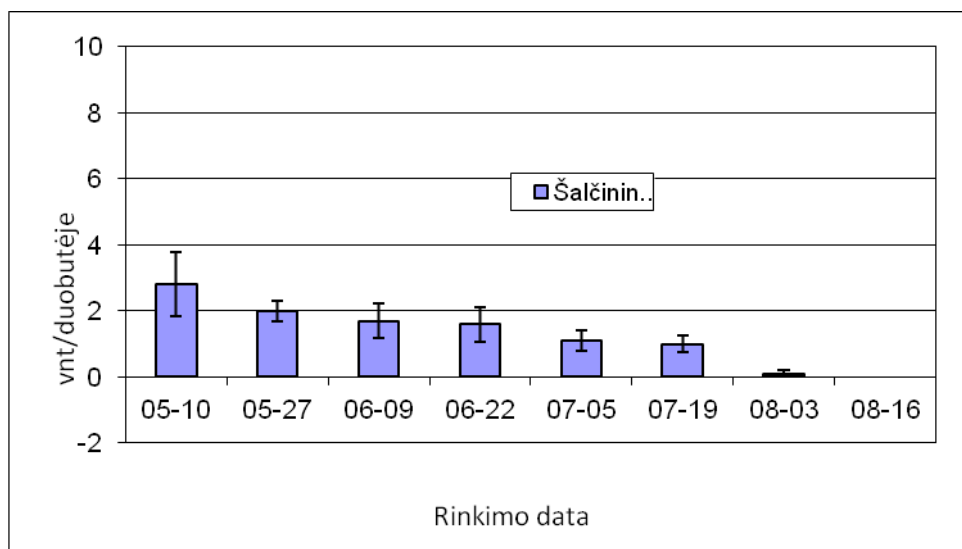
Iš viso vienoje duobutėje vidutiniškai buvo sugauta po 399 ± 18 pušinio straubliuko vabalų. Tačiau Valkininkų miškų urėdijoje viena gaudykle per sezoną sugauta vidutiniškai po 320 ± 89 straubliukus (6pav.), Druskininkų miškų urėdijoje – vidutiniškai po 673 ± 114 straubliukus (7pav.), (skirtumas statiškai patikimas, $p=0,0194$), o Šalčininkų miškų urėdijoje kiekvienoje duobutėje buvo vidutiniškai tik po 10 ± 1 straubliukus (8pav.), (skirtumas statistiškai patikimas, $p=0,0212$ ir $0,0003$).



6 pav. *Hylobius abietis* sugavimo sezoninė dinamika Druskininkų miškų urėdijoje



7 pav. *Hylobius abietis* sugavimo sezoninė dinamika Valkininkų miškų urėdijoje



8 pav. *Hylobius abietis* sugavimo sezoninė dinamika Šalčininkų miškų urėdijoje

Kitų pagautų vabzdžių buvo 46 rūšys. Iš jų daugiausia buvo *Agonum sexpunctatum* – 571 vnt., *Staphylinus erythropterus* – 445 vnt., *Carabus arcensis* – 422 vnt., *Acanthocinus aedilis* – 361 vnt., *Anoplotrupes stercorosus* – 288 vnt., *Pterostichus cupreus* – 120 vnt., *Pterostichus melanarius* – 46 vnt., *Rhagium inquisitor* – 44 vnt., *Pterostichus niger* – 42 vnt., *Byrrhus pilula* – 28 vnt., *Carabus violaceus* – 21 vnt., *Eurydema oleracea* – 20 vnt., *Trypocopris vernalis* – 10 vnt. Likusių vabzdžių buvo 38 rūšys, ir kiekvienos rūšies vabzdžių pagauta 9 vnt. ir mažiau.

Lentelė. Sugautų vabzdžių pasiskirstymas pagal urėdijas

Vabzdžio pavadinimas	Druskininkų	Valkininkų	Šalčininkų	Iš viso	%
<i>Agonum sexpunctatum</i>	478	93	0	571	22,79
<i>Staphylinus erythropterus</i>	219	199	27	445	17,76
<i>Carabus arcensis</i>	234	180	8	422	16,84
<i>Acanthocinus aedilis</i>	217	128	16	361	14,41
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	137	131	20	288	11,49
<i>Pterostichus cupreus</i>	73	47	0	120	4,79
<i>Pterostichus melanarius</i>	3	41	2	46	1,84
<i>Rhagium inquisitor</i>	7	24	3	44	1,76
<i>Pterostichus niger</i>	7	5	0	42	1,68
<i>Byrrhus pilula</i>	21	7	0	28	1,12
<i>Carabus violaceus</i>	2	19	0	21	0,84

Vabzdžio pavadinimas	Druskininkų	Valkininkų	Šalčininkų	Iš viso	%
<i>eurydema oleracea</i>	4	16	0	20	0,80
<i>Trypocopris vernalis</i>	4	6	0	10	0,40
<i>Amara aenea</i>	5	3	0	8	0,32
<i>harpalus griseus</i>	2	5	0	7	0,28
<i>Adelocera murina</i>	1	3	2	6	0,24
<i>Cetonia aurata</i>	5	1	0	6	0,24
<i>Nicrophorus investigator</i>	4	0	0	4	0,16
<i>Arhopalus rusticus</i>	1	2	0	3	0,12
<i>Arhopalus rusticus</i>	1	2	0	3	0,12
<i>Carabus nemoralis</i>	1	2	0	3	0,12
<i>Chalcophora mariana</i>	3	0	0	3	0,12
<i>cleonus piger</i>	2	1	0	3	0,12
<i>Formica rufa</i>	2	1	0	3	0,12
<i>Harpalus rufipes</i>	3	0	0	3	0,12
<i>Otiorhynchus raucus</i>	1	2	0	3	0,12
<i>Palomena prasina</i>	0	3	0	3	0,12
<i>Pissodes pini</i>	0	3	0	3	0,12
<i>Spondylis buprestoides</i>	2	1	0	3	0,12
<i>Carabus coriaceus</i>	0	3	0	3	0,12
<i>Agriotes obscurus</i>	2	0	0	2	0,08
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	2	0	2	0,08
<i>Selatosomus aeneus</i>	2	0	0	2	0,08
<i>Thanasimus formicarius</i>	0	2	0	2	0,08
<i>Tomicus piniperda</i>	0	2	0	2	0,08
<i>Broscus cephalotes</i>	1	0	0	1	0,04
<i>Asemum striatum</i>	1	0	0	1	0,04
<i>Carabus cancellatus</i>	0	1	0	1	0,04
<i>Cicindela sylvatica</i>	0	1	0	1	0,04
<i>Dendrolimus pini</i>	1	0	0	1	0,04
<i>Galeruca tanaceti</i>	1	0	0	1	0,04
<i>Melolontha melolontha</i>	0	1	0	1	0,04
<i>Rhagium mordax</i>	0	1	0	1	0,04
<i>Rhynocoris annulatus</i>	0	1	0	1	0,04
<i>Tetrix bipunctata</i>	1	0	0	1	0,04
<i>Tetrix undulata</i>	0	1	0	1	0,04
Iš viso	1488	940	78	2506	100,00

Ištyrus vabzdžius paaiškėjo, kad daugiausia netikslinių vabzdžių sugauta Druskininkų m.u.–59,4 %. Valkininkų m.u. pagauta 37,5 %, o Šalčininkų m.u. – 3,1 % bendro sugautų netikslinių vabzdžių skaičiaus.

Išvados

1. *Hylobius abietis* daugiausia pagauta gegužės mėnesį.
2. Netiksliniai vabzdžiai straubliuko duobutėse-gaudyklėse sudaro 11 %.
3. Dažniausias pasitaikantis netikslinis vabzdys straubliuko duobutėse - gaudyklėse yra *Agonum sexpunctatum*.

Literatūra

1. Marcinkevičius N. Vabzdžių daroma žala pušies jaunuolynams ir apsaugos priemonių efektyvumas: miškinink. spec. miškinink. specializac. magistro darbas: Vadov. prof. habil.dr. A. Žiogas; LŽŪU. Akademija, 2009. 39p.
2. Marčiulynas A. Želdinių apsaugos nuo *Hylobius* genties straubliukų insekticidais tyrimas Jurbarko ir Druskininkų urėdijose. Ekologijos studijų programos miško ekologijos specializacijos magistro darbas / Vadovas prof. A. Žiogas; LŽŪU. – K., 2011 – 45p.
3. Pileckis S., Lešinskas A. Vadovas Lietuvos vabzdžiams pažinti. – Vilnius, 1967. 372 p.
4. Pileckis S., Monsevičius V. Lietuvos fauna. Vabalai (2). – Vilnius, 1997. – 216 p.
5. Žiogas A. Miško entomologija. – Kaunas-Akademija, 1998. – 271 p.
6. Campbell R. C. 1989 Statistics for biologist. - Cambridge University Press, 1989. - 446 p.

Summary

INSECT DIVERSITY IN THE PINE WEEVIL (*Hylobius abietis*) PITFALL TRAPS

Large pine weevil (*Hylobius abietis*) - is 7-4 mm long dark brown beetle. Feeds of young pine, also of fir or larch saplings bark. These pests are caught in fresh cutting sites in pitfall traps which contain pheromone or fresh pine Ø8-10 x 10-15cm size pieces. Study began in may 15 till august 19 day. 22500 insects were caught and 19960 of them were *Hylobius abietis*. Biggest amount of *Hylobius abietis* was caught in Druskininkai state forest enterprise - 13457 bugs. Besides *Hylobius abietis* other three most common insects were *Agonum sexpunctatum* – captured 571 times., *Staphylinus erythropterus* – captured 445 times, and *Carabus arcensis* – captured 422 times. Non target insects made 11% of all captured insects.

Darbo vadovas doc. dr. Paulius Zolubas

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

GEGUŽRAIBINIŲ AUGALŲ POPULIACIJŲ VERTINIMAS ŠVEICARIJOS MIŠKO EUROPINĖS SVARBOS BUVEINĖSE

Donatas ANTONOVAS, el. p.: donatasantonovas@email.lt

Anželika DAUTARTĖ

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

Aivaras JAFANOVAS

Neries regioninis parkas

Įvadas

Orchidėjos vienos išskirtiniausių gėlių pasaulyje. Jos paplitę nuo tropikų iki spygliuočių miškų geografinių juostų. Dėl savo grožio ir jautrumo antropogeniniam poveikiui, sukcesiniams pokyčiams ekosistemose daugelis gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos rūšių atstovų yra nykstančios ir retos. Pasaulyje jų apsauga reglamentuoja Vašingtono (CITIES) konvencija, priimta 1973 JAV mieste, Vašingtone. Europoje jų apsaugai įsteigtas NATURA 2000 apsaugos tinklas. Lietuvoje nemažai gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos rūšių saugomos ir įtrauktos į Lietuvos raudonąją knygą. Gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos augalai dažniausiai auga vandens pertekliaus ekosistemose – pelkėse (Vaičiūnaitė, Baubinas, 1998).

Pelkių ekosistemos labai vertingos moksliniu, ekonominiu, estetiniu, pažintiniu aspektais, tačiau dėl žmogaus ūkinės veiklos, klimato kaitos šiuo metu atsидūrę didžiausiam pavojui. Pelkių (plačiaja prasme dar vartojami „šlapynių“, „šlapžemių“, „vešių“ terminai) yra visame pasaulyje, bet pelkingiausia yra miškų ir tundrų juosta. Svarbiausia pelkių susidarymo sąlyga yra vandens perteklius, todėl šių ekosistemų yra skirtinguose žemynuose ir įvairiuose biomuose: miškastepėse, stepėse, savanose. Europoje daugiausiai pelkių išlikę šiaurinėje Rusijos dalyje, Švedijoje, Suomijoje, Britų salose, pietinėje Europoje pelkių yra mažai (Janukonis, 1998). Visame pasaulyje pelkių nykimo mastai yra dideli: Italijoje sunaikinta net 93,6 proc., ten egzistavusių pelkių, JAV – 54 proc., Danijoje – 66 proc. Lietuvoje XX amžiuje sunaikinta apie 70 proc. visų pelkių. Dabartinis pelkių plotas Lietuvoje yra 4150 km², arba maždaug 6,4 % šalies ploto. Lietuvos pelkėtumo zona kasmet mažėja - per pastaruosius kelis dešimtmečius ji sumažėjo penktadaliu. Apie du trečdaliai Lietuvos pelkių teritorijų jau neturi natūralios augalijos – yra tik durpių klodas ir atskiri jos fragmentai (Sinkevičius, 2001).

Šveicarijos miško teritorija, kurios saugomų augalų populiacijų kaita analizuojama straipsnyje, yra buveinių apsaugai svarbi teritorija (BAST) Vilniaus apskrityje, Vilniaus rajone, Rudaminos seniūnijoje. Teritorija patenka į Daubėnų kraštovaizdžio draustinį, yra tvarkoma ir prižiūrima Neries regioninio parko (Čiuplys R. Dapkus D. Rašomavičius V. Greimas M. 2006). Teritorija buvo išskirta 2007 metais, jos plotas – 210 ha. Šveicarijos miške pelkės XX amžiuje ėmė degraduoti dėl melioracijos. Praeitame dešimtmetyje, dešiniajame Rudaminos upelio krante buvo iškasti 0,5m pločio 100m ilgio melioracijos kanalai, kurie padarė labai didelę žalą pelkių ekosistemoms. Nepaisant to, teritorijos biologinė įvairovė yra išlikusi didelė ir, norint ją palaikyti, būtini priežiūros darbai. BAST teritorijoje pirminiai tyrinėjimai pradėti prieš 40 metų. Pirmasis teritoriją tyrinėjo A. Lekavičius. Dėmesys skirtas augalų rūšių registravimui, intensyviausiai tyrinėtas Rudaminos upelio slėnis, o aplink jį likusios teritorijos nebuvo tirtos. Pirminiais duomenimis, vien tik aplink Rudaminos upelio slėnį buvo registruota 156 aukštesniųjų augalų rūšių, toliau aplink šią teritoriją rūšis nebuvo vertintos ir inventorizuotos. Pelkėje aptikta dešimt tipų Europos Bendrijos svarbos buveinių. Šveicarijos miške per ilgus tyrimų metus vertinant augalų populiacijas yra užregistruota 17 Lietuvos raudonosios knygos rūšių, iš kurių daugeliui grėsia išnykimas, o keletas gal jau yra išnykusios Šveicarijos BAST. Siekiant išsaugoti Šveicarijos miško pelkes, kaip unikalią biologinės įvairovės teritoriją, 2008 metais parengtas gamtotvarkos planas ir pradėti pelkių bei pievų priežiūros darbai (Šveicarijos miško gamtotvarkos planas, 2008).

Tyrimo tikslas: įvertinti gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos populiacijų gausumą skirtinguose tvarkymo plotuose, priklausomai nuo gamtotvarkos darbų reguliarumo.

Uždaviniai:

1. Įvertinti gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos populiacijų gyvybingumą Šveicarijos miško BAST.
2. Nustatyti gegužraibinių (*Orchidaceae*) gausos priklausomybę nuo gamtotvarkos darbų reguliarumo.

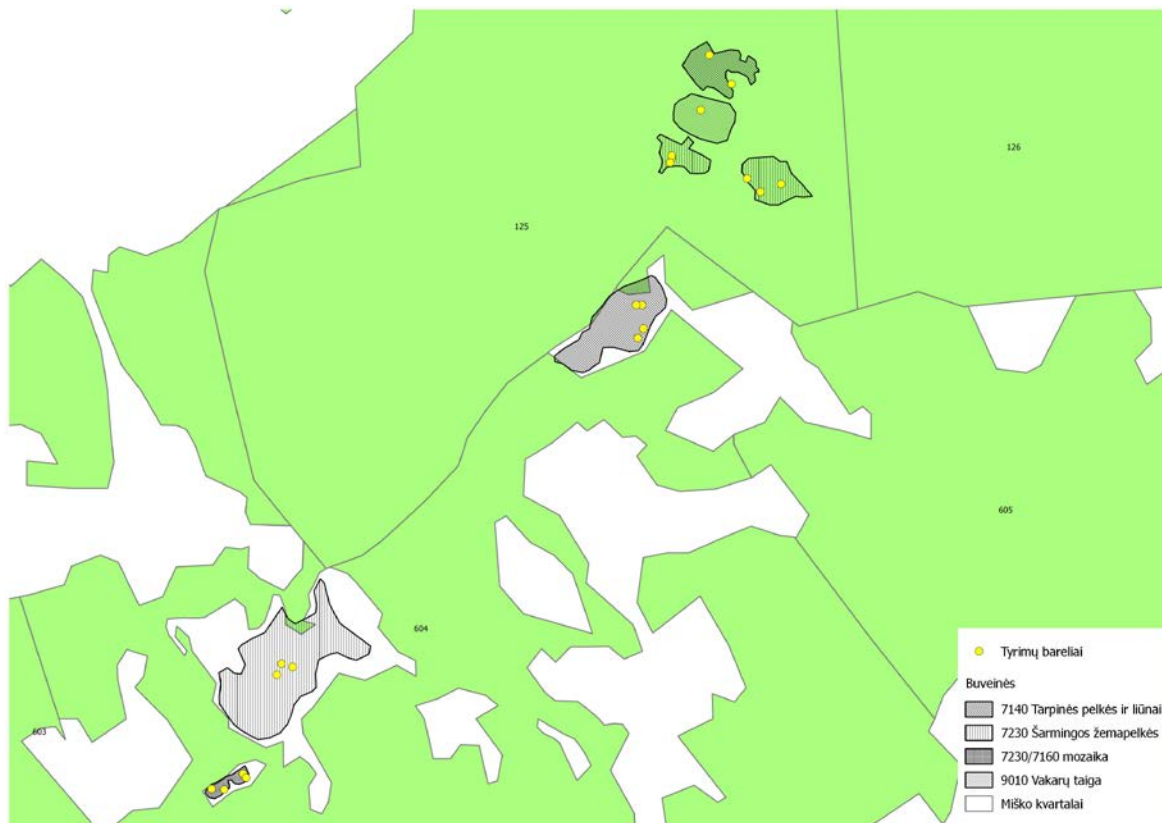
Tyrimo objektas:

Šveicarijos miško BAST saugomų augalų populiacijos

Metodika

Stebėjimai buvo vykdomi 4 EB buveinėse; 7140 tarpinės pelkės ir liūnai, 7160 nekalkingi šaltiniai ir šaltiniuotos pelkės, 7230 šarmingos žemapelkės ir 9010 vakarų taiga. Tyrimui pasirinkti du skirtingi stebėjimo laikai

gegužės paskutinė savaitė ir liepos 2 savaitė, siekiant įvertinti dvi skirtingas gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos gentis; gegūnes (*Dactylorhiza*) ir skiautalūpius (*Epipactis*). Dvidešimt 1m², barelių buvo įrengti 4 EBB – Europos Bendrijos buveinėse (1 pav). Pagal tvarkymo reguliarumą buvo pasirinktos buveinės, kuriose tvarkymo darbai nevykdomi, dalinai tvarkomos buveinės (dėl prastų klimatinėjų sąlygų 2012m. rudenį buvo praleistas nendrių šienavimas ir krūmų kirtimas), reguliariai tvarkomos buveinės (tvarkymo darbai vykdomi nuosekliai pagal gamtotvarkos planą). Tyrimų bareliai buveinėse pasirinkti perspektyviausiose reprezentacinėse vietose. Individai skaičiuoti vienetais 1m² barelyje.



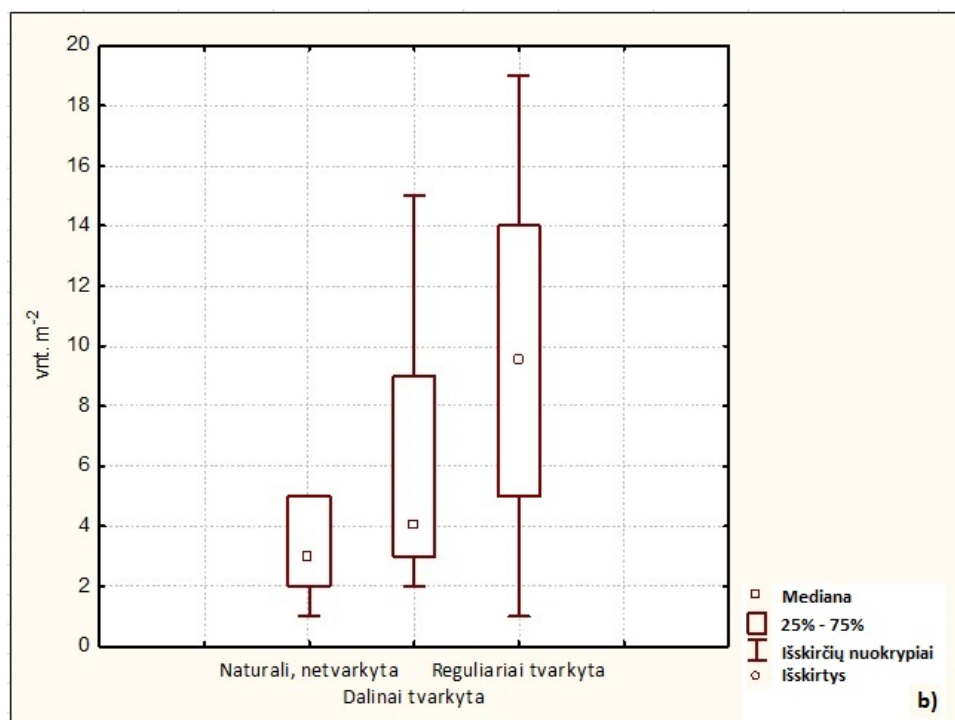
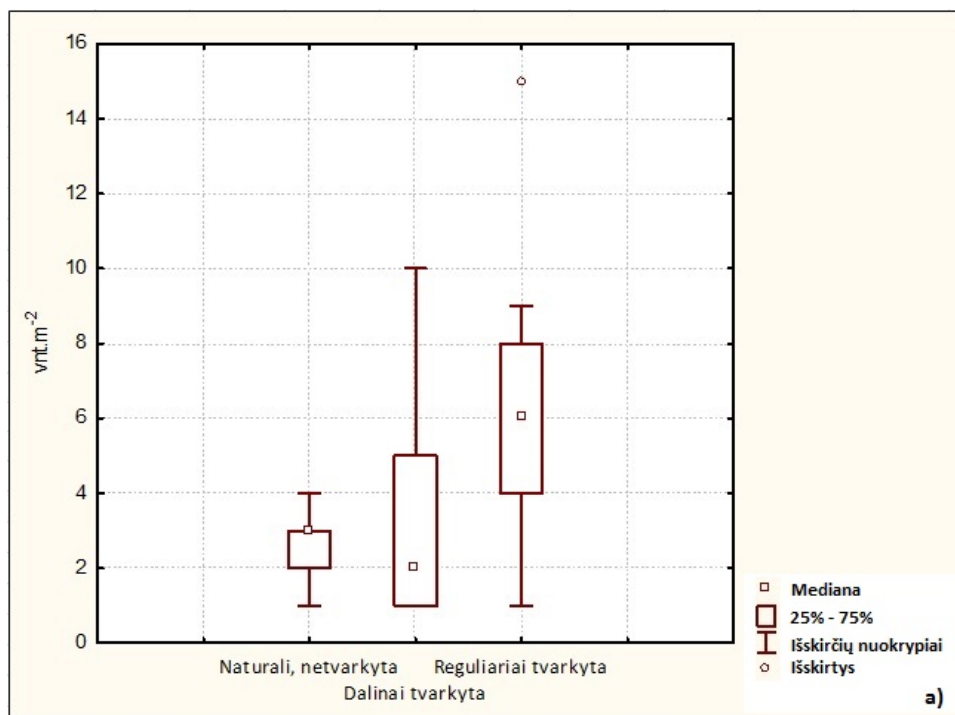
1 pav. Gegužraibinių tyrimo bareliai ir buveinių tipai 2013 m.

Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Nuo gamtotvarkos projekto pradžios visos europinės svarbos buveinės, kuriose gali augti orchidinių (*Orchidaceae*) šeimos augalai: 6140 melvenynai, 6430 eutrofiniai aukštieji žolynai, 6510 šienaujamos mezofijų pievos, 7160 nekalkingi šaltiniai ir šaltiniuotos pelkės, 7230 šarminios žemapelkės, 9020 Plačialapių ir mišrūs miškai, 9050 Žolių turtingi eglynai, 9080 pelkėti lapuočių miškai, 91D0 Pelkėti miškai, 91E0 aliuviniai miškai Šveicarijos BAST išliko ir yra geros būklės, tačiau norint jas palaikyti stabilias būtina tolimesnė reguliari priežiūra.

Pagal tyrimo metu surinktus duomenimis galima teigti, kad daugumos retųjų augalų, kurie buvo registruoti Šveicarijos BAST prieš 30 metų, neliko dėl buveinių kaitos. Pačios gausiausios gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos gentys, kurių populiacijos buvo vertintos yra gegūnės (*Dactylorhiza*) ir skiautalūpiai (*Epipactis*). Neries regioninio parko duomenimis teritorijoje gausiai sutinkamos dar kelios gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos rūšys: šliaužiančioji sidabriukė (*Goodyera trepens* (L.) R. Br.). Nors į Lietuvos saugomų rūšių sąrašą ji neįrašyta, tačiau Estijoje yra labai reta ir saugoma rūšis. Taip pat sutinkama ir dvilapė blandis (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), kuri Lietuvoje įrašyta į saugomų rūšių sąrašą, o tarptautiniu mastu saugoma CITIES konvencijos. Pagal Šveicarijos BAST parengta planą, teritorijos aprašyme, prieš dešimtmetį buvo aptinkamos 3 gegužraibių rūšys: smulkiažiedė gegužraibė (*Orchis ustulata* L.), vyriškoji gegužraibė (*Orchis mascula* (L.) L.), šalmuotoji gegužraibė (*Orchis militaris* L.). Pagal gegužraibių paplitimo arealus, Šveicarijos BAST turėtų būti ir mažoji gegužraibė (*Orchis morio* L.), tačiau dabartinių stebėjimų duomenimis jos individų neužfiksuota, o ankstesnių tyrimų duomenų nėra. Visos gegužraibių (*Orchis*) rūšys yra saugomos ir įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą. Taip pat buvo pastebėti ir kiaušininės dviguonės (*Listera ovata* (L.) R. Br.) individai, kurių augavietės sąlygos labai panašios į tyrimo metu vertintų gegūnių (*Dactylorhiza*) ir skiautalūpių (*Epipactis*) genties atstovų augavietėjų sąlygas. Rūšis Lietuvoje gana plačiai paplitusi, neįrašyta į Lietuvos raudonąją knygą (LRK), bet saugoma pagal Vašingtono (CITIES) konvencija. Ankstesniais duomenimis, Šveicarijos BAST buvo aptinkamas ir dvilapis purvuolis (*Liparis loeselli* (L.) Rich) – ši rūšis įrašyta į LRK ir yra saugoma pagal CITIES konvencijos A priedą (Gudžinskas, Ryla, 2006).

Retųjų augalų populiacijos Šveicarijos BAST atsikuria arba išlieka stabilios, o tyrimo metu stebėtos ir vertintos gegūnių (*Dactylorhiza*) ir skiautalūpių (*Epipactis*) genties atstovų rūšys patvirtina, kad gegužraibiniams augalams yra būtinas buveinių tvarkymas ir individų gausumas priklauso nuo tvarkymo reguliarumo ir tęstinumo, kaip matyti iš pateiktų tyrimo duomenų (2 pav.). Savarankiškos populiacijos gali būti stabilios tik labai išskirtinėse augavietėse, kur sėkmingai viršmai vyksta labai lėtai. Gausiausiai rastos ir vertintos gegužraibinių šeimos genčių rūšys yra: raudonoji gegūnė (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), dėmėtoji gegūnė (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soo) ir pelkinis skiautalūpis (*Epipactis palustris* (L.) Cratz.).



2 pav. Retųjų augalų populiacijų gausa skirtingo tvarkymo intensyvumo buveinėse 2013 m. pavasarį (a) ir vasarą (b)

Kaip matyti iš 2 pav. populiacijų gausėjimo tendencija yra didesnė prižiūrimuose plotuose. Šie skirtumai pavasarį (t test $p=0.0169$) ir vasarą (t test $p=0.0045$) yra esminiai. Per pastaruosius metus negalima daryti konkrečių

išvadų apie vieną ar kitą gentį, kadangi gegužraibiniai augalai linkę pramečiuoti - jeigu metai ar klimatinės sąlygos yra nepalankios žydėjimui ir dauginimuisi, jų galima ir nepastebėti tyrimų bareliuose ir net visame plote.

Išvados

1. Ypač gyvybingos buvo raudonosios gegūnės (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), demėtosios gegūnės (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soo) ir pelkinio skiautalūpio (*Epipactis palustris* (L.) Cratz.) populiacijos.
2. Nustatyta, kad gegužraibinių (*Orchidaceae*) šeimos individų gausa, tiesiogiai priklauso nuo augaviečių tvarkymo reguliarumo.
3. Gamtotvarkos priemonių įgyvendinimas Šveicarijos BAST turi teigiamą įtaką saugomų augalų populiacijoms, išsaugant europinės svarbos buveines ir rūšis. Pastebima saugomų augalų populiacijų gausėjimo tendencija reguliariai tvarkomuose plotuose.

Literatūra

1. Čiuplys R. Dapkus D. Rašomavičius V. Greimas M. 2006. *Šveicarijos miško gamtotvarkos planas*. Vilnius. [žiūrėta 2013-03-10] Prieiga internetu: <http://gamtotvarka.am.lt/plans/113.pdf>, 2008-01-02.
2. Gudžinskas Z., Ryla M. 2006. *Lietuvos gegužraibiniai (Orchidaceae)*. – Vilnius: Botanikos instituto leidykla. 54-57p.
3. Janukonis A. 1998. *Lietuvos pelkės ir jų apsaugos sistema*. Vilnius: Lietuvos gamtos fondas. 34-37p.
4. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-302. 2005. dėl vietovių, atitinkančių gamtinių buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos kriterijus, sąrašo, skirto pateikti Europos komisijai, patvirtinimo. Valstybės žinios. Nr. 105-3908
5. Sinkevičius S. 2001. *Pelkių ekosistemos dabarties biosferoje*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 281p.
6. Vaičiūnaitė R., Baubinas R. (red.). 1998. *Pelkės, jų vaidmuo ir apsauga*. Vilnius: Lietuvos gamtos fondas. 14-20p.

Summary

EVALUATION OF ORCHID PLANT POPULATIONS IN SVEICARIJA FOREST HABITATS OF EUROPEAN INTEREST

This article analyzes the continuity of nature restoration project, ongoing since 2008 in the area of Šveicarija forest, in Vilnius district, which occupies 210 ha, influence for European importance habitats and protected species populations. During the project in the area of Neris Regional Park wetlands and habitants with excess water, which are very important for biodiversity, are always maintained. During the study, abundance of plants populations was assessed in 4 EU habitats, where 20 different 1 square meter plots were established. Populations of plants were evaluated according to the intensity of habitat management: regularly managed, partially managed and naturally managing itself. According to the research results, we can confirm findings, that the populations of rare and endangered plants species in the Šveicarija forest directly depends on the management intensity of forest habitat.

Darbo vadovė doc. dr. Anželika Dautartė
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas.

KANADINIŲ AUDINIŲ POVEIKIS EKOSISTEMOJE ŽUVINTO BIOSFEROS REZERVATE

Vilius AŠMENSKAS, v.asmenskas@arsa.lt

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Tyrimo metu buvo siekta apibūdinti nagrinėjamos problemos teorinius aspektus (pripažintos teorijos apie kanadinės audinės rūšį, taipogi remiantis antrinės ir pirminės informacijos duomenimis, naudojant šiuolaikinius metodus išanalizuota esama situacija. Siekta išsiaiškinti kanadinės audinės, kaip invazinės rūšies, poveikį ekosistemoms Žuvinto biosferos rezervate. Tyrimo metodika: statistinė duomenų analizė: buvo kaupiami duomenys apie kanadinių audinių populiaciją ir populiacijos reguliavimą. Taikyta lyginamoji analizė, taip pat pateikiami kartografiniai Žuvinto biosferos rezervato duomenys.

LR žemės ūkio ministerija nusavino Žuvinto ežerą ir 1937 m. jį perdavė Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakultetui, Žuvintui nustatytas gamtos apsaugos režimas. 1946 m. jis tapo valstybės saugomu objektu.¹ Duomenys gauti iš paties Žuvinto rezervato direkcijos ir iš oficialaus Žuvinto rezervato tinklapio adresu: <http://www.zuvintas.lt/main.php>.

Tyrimų tikslas - nustatyti kanadinės audinės, kaip invazinės rūšies, poveikį ekosistemoms.

Uždaviniai

1. Atlikti kanadinių audinių apskaitą.
2. Nustatyti kanadinių audinių skaičiaus dinamiką.
3. Ištirti kanadinių audinių daromą įtaką paukščiams.
4. Nustatyti kanadinių audinių daromą įtaką žinduoliams.

Objektas

Kanadinių audinių poveikis ekosistemoms Žuvinto biosferos rezervate.

Metodai

Kartografiniai Žuvinto biosferos rezervato duomenys; Žuvinto biosferos rezervato tvarkymo planas; medžioklėtvarkos medžiaga, medžiojamųjų gyvūnų apskaitos.

Rezultatai ir jų aptarimas

Kanadinė audinė Lietuvoje

Kanadinės audinės (*Mustela vison*) yra gėlųjų vandenų ekosistemos viršūnėje, todėl jų gausumas labai priklauso nuo mitybinių grandžių būklės bei nuo aplinkos užterštumo. Kanadine audinė – ateivė rūšis. Manoma, kad kanadinių audinių išplitimas lėmė europinių audinių išnykimą, taip pat kadaise gausių kirų bei kitų vandens paukščių kolonijų sunykimą. Rūšis Lietuvoje nesaugoma. Kanadines audines leidžiama medžioti ištisus metus, tačiau sumedžiojama jų per mažai.

Išsamių kanadinių audinių populiacijos tyrimų Lietuvoje nebuvo. Šių gyvūnų gausa bei gausos kitimas šalyje nežinoma. 1994 m. duomenimis, populiacijos tankumas upėse svyravo nuo 3 iki 12 ind./10 km vagos arba 4 – 12 ind./10000 ha teritorijos, o 1997 m. oficialios apskaitos duomenimis, Lietuvoje kanadinių audinių priskaičiuota per 3000, tačiau sprendžiant pagal vidutinį populiacijos tankumą, šie skaičiai yra labai sumažinti (Balčiauskas ir kt., 1999). Teigiama, kad kanadinių audinių skaičius šalies regionuose gali smarkiai svyruoti. Tai gali sąlygoti pastaruoju metu kai kuriuose vandens telkiniuose smarkiai sumažėjęs ondatrų skaičius (Ulevičius, Balčiauskas, 2002) bei išaugusi tiesioginės kanadinės audinės mitybinės konkurentės – ūdros populiacija.

1982 m. apie 240 audinių gyveno 8 rajonuose, 1984 m. gyveno apie 570 audinių 22 rajonuose, o 1985 m. jau daugiau kaip 1600 audinių 35 rajonuose. Apie 70 % populiacijos gyveno šiaurės rytų Lietuvoje ir Nemuno deltoje (Prusaite ir kt., 1988). 1986 m. audinių skaičius jau siekia apie 2400 individų, tačiau 1990 m. kanadinių audinių – tik 1400. Šis populiacijos sumažėjimas siejamas su leidimo suteikimu šiuos žverelius medžioti pagal licencijas

¹Žuvinto biosferos rezervatas. Prieiga internete: http://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDuvinto_biosferos_rezervatas.

(Mickevičius, Baranauskas, 1992). 1994 m. duomenimis, populiacijos tankumas upėse svyravo nuo 3 iki 12 ind./10 km vagos arba 4 – 12 ind./10000 ha teritorijos, o 1997 m. oficialios apskaitos duomenimis, Lietuvoje kanadinių audinių priskaičiuota per 3000, tačiau sprendžiant pagal vidutinį populiacijos tankumą, šie skaičiai yra labai sumažinti (Balčiauskas ir kt., 1999). Šiuo metu kanadinės audinės gausiai išplitusios visoje šalies teritorijoje. Vyrauja nuomonė, jog kanadinių audinių išplitimas lėmė europinių audinių išnykimą, nes kanadinės audinės geriau prisitaikė prie esamų sąlygų, jos yra stambesnės ir plėšresnės už europines. (Paltanavičius, 2000). Kanadinės audinės turėjo daug pranašumų. Visų pirma jos sugebejo įsikurti net ten, kur gyvena ūdros, taigi veisėsi ir plito visuose įmanomuose vandenyse. Kitas pranašumas – kanadinių audinių ruja prasideda beveik dviem mėnesiais anksčiau, tada, kai dauguma šios rūšies patelių laukiasi arba jau turi jauniklių, o lytiškai aktyvūs patinai pradeda persekioti vėliau rujoti pradėjusias europinių audinių patelas. Tokios sueities rezultatas – rezorbavęsi visi gemalai. Nors kai kada patelės gali rujoti ir dar syki, tačiau net ir sekmes atveju tokia vada visada būna daug mažesnė. Trečias svarbus konkurencinis aspektas – atsirandantis neįtikėtini vislumo mastai: naujose žemėse kanadinės audinės veda po 6 – 9 jauniklius vietoje įprastų 4 – 5. Patelės neretai subręsta jau pirmaisiais gyvenimo metais. Šiomis konkurencinėmis sąlygomis europinės audinės galimybių neturi ir per 7–10 metus būna visai išstumiamos (Paltanavičius, 2011). T. Ivanauskas (1968) nurodo, kad septintajame dešimtmetyje europinės audinės Lietuvoje dar gyveno, bet šalyje jos jau buvo labai retos. Dabar įprastos Lietuvoje rūšies – kanadinių audinių skaičius šalies regionuose gali smarkiai svyruoti. Tai gali sąlygoti pastaruosiu metu kai kuriuose vandens telkiniuose smarkiai sumažėjęs ondatrų skaičius. 1992 – 2000 m. penkiose Lietuvos upėse atliktas pusiau vandens žinduolių pakrantės panaudojimo intensyvumo tyrimas parodė, jog labiausiai per 8 – 9 metų laikotarpį pasikeitė plešriųjų – kanadinės audinės ir ūdros pakrantės panaudojimo intensyvumas (Ulevičius, Balčiauskas, 2002). 1999 m. tyrimas parodė, jog daugelyje (97,9 %) iš tirtų 0,5 km upių atkarpų buvo rasta bent keletas rūšių pusiau vandens žinduolių veiklos žymių (Ulevičius, Balčiauskas, 1999). Paskutiniame dešimtmetyje kanadinių audinių gausa bei gausos kitimas Lietuvoje yra nežinomi. Kanadinių audinių sumedžiojama per mažai, o vasarą jos apskritai beveik nemedžiojamos. Siekiant efektyviai reguliuoti šių gyvūnų gausą, reiktų skatinti didesnę medžiotojų skaičių specializuotis medžioti šiuos gyvūnus: kanadines audines medžioti ištisus metus nelimituojant sumedžiojimo; gaudymą sąstais naudoti kaip pagrindinį medžioklės būdą; medžioklės plotų naudotojams, kurių medžioklės plotuose teritorijos su saugomais vandens paukščiais užima 20 % ir daugiau, nustatyti privalomą audinių tankį (Petelis, 2011).

Aplinkos ministerijos duomenimis, pastaraisiais metais mūsų šalyje sumedžiojamų kanadinių audinių skaičius svyruoja apie šimtą per metus (http://www.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=966).

Kanadinių audinių populiacijos socialinės struktūros pagrindas yra paprastoji šeima, vyrauja pradiniai šeimyniniai (patelė gyvena kartu su jaunikliais), brolių – seserų santykiai. Santykiai pagrįsti asmeniniu prierašumu, būdingas mėgdžiojimas. Šeimos suyra rudenio, kai jaunikliai tampa savarankiški (Belova, 2001).

Kanadinių audinių gyvybinių veiklos žymių registracija: Žuvinto rezervatas

Literatūroje nurodoma, jog tokie aplinkos veiksniai, kaip srovės greitis, kranto struktūra, kanadinėms audinėms nėra labai svarbūs, o pagrindinis veiksnys, apribojantis kanadinių audinių galimybes apsigyventi vandens telkinių pakrantėse, yra didesnis, stipresnis ir konkurencingesnis pusiau vandens plešrūnas – ūdra.

Kanadinė audinė yra žinoma kaip gausiausia kiauinių rūšis Žuvinto rezervate. Pirmosios kanadinės audinės Žuvinte pastebėtos 1981 m. Palaipsniui jų daugėjo. 2003 m. apskaitos duomenimis, gamtinio rezervato teritorijoje gyveno 34 žvėreliai. Audinių aptinkama visame ežere, Bambenoje ir Dovinėje, šiaurinę teritorijos dalį juosiančiuose melioracijos kanaluose. Palankiausias sąlygos bebravietėse. Beveik visose bebrų trobelėse aptinkama žiemos slėptuvių, vasarą čia tinkamos vietos audinėms veistis. Nepaisant gausumo, iki šiol nenustatyti jų teritorinio pasiskirstymo dėsningumai skirtingais metų sezonais, individų užimamų teritorijų dydis, vietinės populiacijos amžiaus ir lytinė struktūra. Tačiau neabejojama dėl neigiamos įtakos ornitofaunai. Kanadinė audinė, kaip introdukuota, iš esmės svetima Lietuvos faunai, žymią žalą kitiems gyvūnams daranti rūšis, ypač nepageidautina ornitologinio pobūdžio saugomose teritorijose [1].

Susipažinus su Europos saugomų gamtinių teritorijų patirtimi, parengta kanadinių audinių gausos reguliavimo Žuvinto gamtiniame rezervate tikslinė programa. 2004 m. sausio mėn. gautas Aplinkos ministerijos pritarimas. Alytaus RAAD išdavė leidimą gaudyti kanadines audines. Planuojama, kad ši programa bus ilgalaikė. Ja siekiama sumažinti kanadinių audinių skaičių gamtiniame rezervate, pagerinant sąlygas tiek retiems, saugomiems, tiek ir įprastiems paukščiams. Be to, bus renkami duomenys apie šios rūšies biologiją.²

Kanadinės audinės tėvynė – Šiaurės Amerika. Paplitusi Aliaskoje, Kanadoje ir didžiojoje dalyje JAV teritorijos (išskyrus kai kurias pietines valstijas). Į Europą atvežta XIX a. pabaigoje auginti fermose. Pabėgusios iš jų, audinės daug kur įsiveisė ir laisvėje. Dabar laisvų kanadinių audinių yra Centrinėje ir Vakarų Europoje bei Skandinavijos šalyse [2].

Kanadinė audinė – vertingas kailinis žvėrelis. Lietuvoje pradėtos auginti 1930 m. Obelynės (Kauno r.) zoofermoje (ji įkurta 1929 m. Tado Ivanausko iniciatyva). 1950 m. čia išaugintos 37 audinės buvo paleistos į laisvę (Utenos ir Zarasų r.), o 1953 m. – dar 76 išleistos Šventojoje bei Virintoje (Anykščių r.) ir Siesartyje (Ukmergės r.) (Padaiga V., 1996). Kitas žvėrelių židinis susidarė Nemuno žemupyje ir deltoje, kur audinės pateko per karą iš buvusių Karaliaučiaus (dabar Kaliningrado) srities zoofermų. 1982 m. apie 240 audinių gyveno 8 rajonuose, 1984 m. – 570 audinių 22 rajonuose, o 1985 m. daugiau kaip 1600 audinių 35 rajonuose. Apie 70 % populiacijos gyvena šiaurės

² Žuvinto biosferos rezervatas. Prieiga internete: http://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDuvinto_biosferos_rezervatas.

rytų Lietuvoje ir Nemuno deltoje. Kanadinės audinės aklimatizacija laikoma sėkminga, tačiau dėl to visiškai išnyko europinė audinė. Paskutinė stebėta 1978 m. Merkio žemupyje bei sugauta 1979 m. Spenglos upelio žiotyse (Varėnos r.) [6].

Kanadinei audinei, kaip ir europinei, tinkamiausi nedideli žuvingi upeliai su stačiais, apaugusiais medžiais, krūmais bei aukšta žole krantais [5]. Gyvena ir didelių ežerų, upių, vandens saugyklų pakrantėse, nendrynų masyvuose, įsikuria žuvininkystės tvenkiniuose. Ištikus metus gali gyventi tik ten, kur žiemą išlieka neužšalancio vandens plotų arba po ledu susidaro tuštumų. Slepiasi nuvirtusių medžių uoksuose, išpuvusiųose kelmuose, po medžių šaknimis, akmenų krūvose, aukštų žolių sąžalynuose. Slėptuvės būna apie 0,5–10 (iki 50) m nuo vandens. Žiemą daug laiko praleidžia po sniegu – čia pasidaro tunelius. Juos galima aptikti pagal landą į žemės paviršius ir pėdsakus. Dažnai įsikuria senose bebrų trobelėse ir urvuose. Žiemą, praardžiusios pastatytas ant ledo ondatrų trobeles ir paprastai suėdusios jų šeimininkus, audinės įsigyja patikimą slėptuvę ir, tai svarbiausia, pro landą, esančią po trobele, – neužšalantį priėjimą prie vandens, todėl gali žiemoti net dideliuose, visiškai užšalancio ežeruose [7].

Dauguma Žuvinto biosferos rezervate atliekamų stebėjimų ir monitoringo programų tradiciškai skirtos ornitofaunos tyrimams. Žvėrių stebėjimai nesistemiški. Didžioji dalis žvėrių apskaitų duomenų surenkami per visus metus. Reguliariai kontroliuojant rezervato teritoriją, atsižvelgiama į medžiotojų ir vietos gyventojų pranešimus. Tradicinis būdas, kai prisnigus kvartalinėmis apeinami miško kvartalai, patikslinant turimus duomenis. Tokiu kompleksiniu apskaitos būdu gana tiksliai nustatomas bendras žvėrių skaičius, be to, galima įvertinti sezoninius pokyčius [9].

Analizuojant 1983–2012 metų kanadinės audinės apskaitų duomenis išryškėja šių gyvūnų skaičiaus kitimo tendencijos. Kai kurios iš jų atspindi meteorologinių sąlygų ar net ir medžioklės rezervato apylinkėse intensyvumo įtaką. Matyti, kad kai kuriems rezultatams įtakos turėjo nepalankios apskaitoms sąlygos, gyvenimo būdo ypatybės, o kai kuriais atvejais – ir skaičiuotojų nepakankama patirtis, dėmesio stoka.

Kanadinė audinė – vienintelė rūšis, kurios gausa gamtiniame rezervate reguliuojama.³

Kanadinės audinės teritorijos būklės aprašymas ir įvertinimas: teritorijos padėtis, ribos ir užimamas plotas

Kanadinės audinės gausos reguliavimo veiksmų plane nagrinėjama teritorija – Žuvinto ežero apylinkės. Ežeras yra pietų Lietuvoje, Alytaus rajone, 8 km į šiaurę nuo Simno miesto. Žuvinto ežeras yra Dovinės vidurupyje. Iš Simno ežero į Žuvintą atiteka Bambena, iš palių – Rudės upelis, išteka Dovinė. Pietrytinio biosferos rezervato pakraščio žemapelkėmis teka kairysis Bambenos intakas Kiaulyčia. Žuvinto ež. plotas – 965 ha, vidutinis gylis – 0,6 m, giliausia vieta – 3 m. Kranto linijos ilgis – 16,5 km. Ežeras labai užpelkėjęs.⁴

Lietuvos Respublikos ežerų klasifikatoriuje, patvirtintame LR aplinkos ministro 2003 m. kovo 21 d. įsakymu Nr. 130 „Dėl Lietuvos Respublikos ežerų klasifikatoriaus patvirtinimo“ (Žin., 2003, Nr. 34-1442), kvadrato ir ežero Nr. 55–9, ežero kodas 15040125. Geografinio centro koordinatės : X 476105, Y 6037005 (LKS-94 sistemoje). Nagrinėjamos teritorijos plotas – 1320,66 ha.

Žuvinto ežeras yra Žuvinto gamtiniame rezervate. Žuvinto gamtinis rezervatas (plotas 5982,818 ha) įsteigtas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. lapkričio 19 d. nutarimu Nr. 1817 „Dėl Žuvinto Biosferos rezervato įsteigimo, Žuvinto Biosferos rezervato nuostatų, Žuvinto Biosferos rezervato ir jo zonų ribų plano patvirtinimo“ (Žin., 2002, Nr. 112–5012). Steigimo tikslas: išsaugoti didžiausią Lietuvoje pelkinį kompleksą su ežeru, kontroliuoti, prognozuoti gamtinių ekosistemų pokyčius; atlikti gamtosaugos eksperimentus natūraliuose gamtiniuose kompleksuose ir jų aplinkinėse teritorijose; vykdyti monitoringą; atlikti taikomuosius mokslo tyrimus; analizuoti žmogaus veiklos poveikį natūralioms ekosistemoms; užtikrinti gamtos išteklių subalansuotą naudojimą ir atkūrimą; išsaugoti gamtinės ekosistemos stabilumą ir biotos komponentus, iš jų Žuvinto pelkinį kompleksą, Žaltyčio ežerą, vandens paukščių perėjimo ir apsistojimo migracijų metu vietas juose, etalonines drėgnų plačialapių miškų bendrijas Buktos miško masyve, retųjų augalų ir pievų bendrijas, pelkių ir pievų paukščius, išlikusių Amalvo pelkės dalį ir ežerą – zoologiniu ir botaniniu požiūriais vertingą teritoriją, atkurti sunaikintus ar pažeistus gamtos kompleksus ir objektus; plėtoti ekologinį švietimą; sudaryti sąlygas organizuoti pažintinį turizmą, skirtą mokslui ir mokymui tam skirtose vietose; propaguoti gamtos apsaugos idėjas. Daliai teritorijos suteiktas tarptautinės svarbos paukščių ir buveinių apsaugos teritorijos statusas.

Žuvinto ežeras taip pat yra Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorija. Teritorija įtraukta į Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų arba jų dalių, kuriose yra buveinių apsaugai svarbių teritorijų sąrašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2009 m. kovo 4 d. nutarimu Nr. 192 (Žin., 2009, Nr. 34–1287).

Kanadinių audinių skaičiaus dinamika ir reguliavimas⁵

Kanadinių audinių skaičiaus reguliavimo Žuvinto gamtiniame rezervate tikslinė programa yra patvirtinta Aplinkos ministerijos 2003 metais (1 lentelė).

Programos tikslai

Padidinti Žuvinto gamtinio rezervato ekosistemos stabilumą ir pagerinti vandens paukščių perėjimo sąlygas.

Pagerinti retų ir saugomų paukščių rūšių, visų pirma pilkųjų žąsų, juodųjų ir baltasparnių žuvėdrų, plovinių vištelių, didžiųjų baublių, pievinių lingių apsaugos būklę.

³ Ten pat

⁴ Žuvinto biosferos rezervatas. Prieiga internete: http://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDuvinto_biosferos_rezervatas.

Žiūrėta 2014 03 03

⁵ Rezervato direkcijos informacija

Uždaviniai

Iki minimumo sumažinti kanadinių audinių skaičių Žuvinto gamtinio rezervato teritorijoje.

Sumažinti kanadinių audinių skaičių aplinkinėse teritorijose.

Atlikti kanadinių audinių teritorinio pasiskirstymo stebėjimus, morfometrinę sugautų gyvūnų analizę.

Pagal programą kanadinės audinės gaudomos gyvagaudžiais spąstais žiemos metu Žuvinto ežere.

1 lentelė. Kanadinės audinės gausos reguliavimo veiksmų plano priemonių įgyvendinimo planas⁶

Uždavinys	Priemonė	Atsakinga institucija	Įgyvendinimo terminas ir periodiškumas
Mažinti kanadinių audinių gausumą	2 stacionarių gyvagaudžių spąstų įrengimas	Konkursą institucija	laimėjusi 2012
	Kanadinių audinių gaudymas stacionariais gyvagaudžiais spąstais	Konkursą institucija	laimėjusi 2012–2014 kasmet
	Kanadinių audinių gaudymas pernešamais gyvagaudžiais spąstais	Konkursą institucija	laimėjusi 2012–2014 kasmet
Nustatyti, ar neatsikuria vietinė kanadinės audinės populiacija	Kanadinės audinės populiacijos atsistatymo kontrolė	Konkursą institucijos ekspertas	laimėjusios sandomos 2012-2014, kasmet

Nuo darbų pradžios 2003 m. iki 2005 m. gruodžio sugauta 18 žvėrelių.

Sukaupti duomenys jau leidžia daryti tam tikras išvadas.

Kanadinių audinių skaičius Žuvinto ežere sumažintas nuo 22 vnt. 2002 metais iki 7 vnt. 2005 metų pabaigoje (2 lentelė). Toliau mažinti žvėrelių skaičių sekasi sunkiau. Liko baikštūs, atsargūs individai, kurie gaudyklėmis nesidomi. Norint kanadinių audinių skaičių sumažinti iki minimumo, tektų keisti tikslinėje programoje numatytas sąlygas – gaudyti jas ištisus metus, tam naudojant kiek kitokio tipo gaudykles.

2 lentelė. Kanadinių audinių skaičius Žuvinto gamtiniame rezervate 1994–2003 m.

Metai	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Žvėrių skaičius	11	17	19	18	18	22	36	25	38	34

Tolesnis kanadinių audinių populiacijos atsikūrimas tikėtinas iš aplinkinių teritorijų, kur kanadinių audinių skaičius kol kas nereguliuojamas. Tų plotų naudotojai – medžiotojai audinių gaudymu nesidomi.

Nustatyta, kad suaugusių žvėrelių vienkartinis maršrutas Žuvinto ežere gali siekti per 3 km, o individuali teritorija – iki 100 ha. Šie skaičiai nepalyginamai didesni nei nurodoma apskaitų metodikose ir literatūroje. Pastebėta, kad iš esmės sėsliai gyvenančios centrinės ežero dalies audinės žiemą, pradėdant trūkti maisto, medžioja vis didesniame plote – individuali teritorija plečiasi. Tačiau tuo pat metu bebravietėse, prie neužšalusių upių atkarpu, audinės telkiasi iš nepalankių žiemojimui vietų. Šiuo atveju individualios teritorijos persidengia, jų nebepaisoma. Pvz., 2004 m. vasario mėn. Bamberos žemupyje, 800 m ruože, gyveno net 7 k. audinės. Iš jų 4 sugautos.

Tomis pačiomis slėptuvėmis naudojosi keli pirmamečiai žvėreliai – spėjama, kad tos pačios, neišsiskirsčiusios vados. Taigi individualių teritorijų dydis priklauso nuo sezono, maisto išteklių, biotopo. Nemaža ir individo amžiaus bei lyties įtaka. Dėl minimų sąlygų paruošti ir naudoti bent patenkinamai tiksliai šios rūšies apskaitos metodikas nėra galimybės.

Iki 2002 m. rezervato žvėrių apskaitose apie kanadinių audinių gausą pateikti duomenys vertintini kritiškai. Programoje numatyta, kad sugautų kanadinių audinių morfometriniai duomenys ir gyvūnų kūneliai perduodami VU Ekologijos instituto teriologijos laboratorijai. Iki šiol duomenų apie kanadinę audinę Lietuvoje surinkta labai mažai. Netgi leidinyje LIETUVOS FAUNA (Vilnius „Mokslas“, 1988) ši rūšis aprašyta tik pagal 4 sugautų žvėrelių duomenis.

Ryškėja mažėjančios neigiamos kanadinių audinių veiklos požymiai. Po 12 metų pertraukos Žuvinto ežere sėkmingai perėjo ir sėkmingai išsivedė jauniklius rudagalviai kirai. Jų skaičius kolonijose 2005 m. siekė 540 porų. Perinčių upinių žuvėdrų padaugėjo nuo 10 porų 2002 m. iki 20 porų 2005 m. Ežero saloje 2005 m. po 15 metų pertraukos sėkmingai perėjo net 2 pievinių lingių poros. Pastebimai plečiasi ondatrų gyvenvietės.

Žuvinto biosferos rezervato darbuotojų stebėjimų, atliktų 2010 metais, duomenimis, šios invazinės rūšies palei ežerą gali būti iki 5–6 individų. Per 2010 metus sugauti 8 kanadinių audinių individai.

⁶ Žvėrių ir paukščių, sumedžiotų iki 2012m. balandžio 15d., (2011–2012m. medžioklės sezonas) apskaita. Prieiga internete: <http://Imzd.lt/files/uploaded/palyginimas-2012.pdf>. Žiūrėta 2014 03 06

Kanadinių audinių daroma įtaka paukščiams ir žinduoliams

„Tokio vienos kanadinės audinės siautėjimo Žuvinto ežere neregistravome daugiau, nei dvidešimt metų. Sunku pasakyti, kiek nukentėjo kitų rūšių sparnuočių, mat kirų kolonijų pakraščiuose perint aptiksi ančių, kragų, raudonkojų tulikų, net pempių. Smagiai pamedžiojusi, iki kito karto kanadinė audinė ilsisi kur nors ežero kinyse. Tikimybė, kad tragedija pasikartos, yra labai didelė.

Bet gretimose apylinkėse audinių gausu, ir joms vasarą užklydus į rezervatą, didžiulių nuostolių neįmanoma išvengti. Šįmet pakrantėse perintys sparnuočiai labai nukentėjo ir nuo paežerėje šmirinijančių usūrinių šunų ir lapių, kurių reguliavimu turėtų rūpintis medžiotojai“ [4].

Kanadinės audinės dėl konkurencijos (maisto ir teritorijos) išstumia vietinius gyvūnus. Estijoje kanadinė audinė išstumia europinę audinę. Lietuvoje tai jau įvyko: europinė audinė nebeaptinkama ir įrašyta į Lietuvos Respublikos saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių sąrašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. spalio 13 d. įsakymu Nr. 504 (Žin., 2003, Nr. 100-4506; 2007, Nr. 36-1331), išnykusių žinduolių 0(Ex) kategoriją. Danijoje kanadinės audinės daro žalą juodiesiems šeškams ir ūdroms. Kanadinės audinės maitinasi žuvimis, paukščiais, smulkiais žinduoliais. Onda – vienas iš pagrindinių grobio objektų Vokietijoje. Didžiojoje Britanijoje dėl bendro buveinių fragmentacijos ir kanadinės audinės poveikio sumažėjo vandeninių pelėnų populiacijos. Estijoje kanadinės audinės užpildinėja vandens paukščių lizdus. Lenkijoje kanadinė audinė turi neigiamos įtakos vandens paukščių perėjimo sėkmei. Audinės sunaikina ir kai kurių rūšių paukščių kolonijas, ypač salose Europos šiaurinėje dalyje ir Didžiojoje Britanijoje. Danijoje nustatytas neigiamas poveikis ant žemės perinčių paukščių kolonijoms. Kanadinės audinės perneša virusinį enteritą (Aleutinė liga). Pagal 1992 m. liepos 13 d. Europos Tarybos Direktyvą 92/65/EEB, nustatančią gyvūnų sveikatos reikalavimus, reglamentuojančius prekybą Bendrijoje gyvūnais, sperma, kiaušialąstėmis bei embrionais, kuriems netaikomi gyvūnų sveikatos reikalavimai, nustatyti specialiose Bendrijos taisyklėse. Dėl šios ligos gali būti pripažintos nacionalinės programos. Šie reikalavimai perkelti į nacionalinę teisę ir patvirtinti LR Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos direktoriaus 2005 m. spalio 11 d. įsakymu Nr. B1-559 „Dėl reikalavimų prekybai gyvūnais, sperma, kiaušialąstėmis, embrionais bei jų importo patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 128-4651; 2011, Nr. 80-3953).

Ekonominis kanadinių audinių žalos įvertinimas Vokietijoje siekia 4,2 mln. eurų. Lietuvoje žalos vertinimas neatliktas.

Pagrindinė kanadinių audinių keliamą grėsmę Žuvinto ežero apylinkėse yra ant žemės perintiems ir vandens bei tilvikiniams paukščiams. Retųjų rūšių skaičius teritorijoje, bei pastaraisiais dešimtmečiais sumažėjęs jų gausumas dalinai priklauso ir nuo neigiamo kanadinių audinių poveikio. Šiuo metu Žuvinto biosferos rezervato darbuotojai vykdo kanadinės audinės kontrolės programą, kuri nefinansuojama.

Žuvinto, Žaltyčio ir Amalvo pelkės (plotas 18489,686) yra Paukščių apsaugai svarbi teritorija (toliau PAST), įsteigta 2004 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. balandžio 8 d. nutarimu Nr. 399 „Dėl Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų arba jų dalių, kuriose yra paukščių apsaugai svarbių teritorijų, sąrašo patvirtinimo ir paukščių apsaugai svarbių teritorijų ribų nustatymo“ (Žin., 2004, 55-1899; 2006, Nr. 92-3635). Saugomos teritorijos priskyrimo „Natura 2000“ tinklui tikslas: didžiųjų baublių (*Botaurus stellaris*), nendrinėse lingių (*Circus aeruginosus*), pievinių lingių (*Circus pygargus*), tetervinų (*Tetrao tetrix*), griežlių (*Crex crex*), švygždų (*Porzana porzana*), plovinių vištelių (*Porzana parva*), gervių (*Grus grus*), tikučių (*Tringa glareola*), juodųjų žuvėdrų (*Chlidonias niger*), vidutinių margųjų genių (*Dendrocopos medius*), baltnugarių genių (*Dendrocopos leucotos*), mėlyngurklių (*Luscinia svecica*), meldinių nendrinukių (*Acrocephalus paludicola*); migruojančių gervių (*Grus grus*), baltakakčių žąsų (*Anser albifrons*) ir želmeninių žąsų (*Anser fabalis*) sankaupų vietų apsauga.

Kanadinės audinės populiacijos atsistatymo kontrolė

Kanadinė audinė – vienintelė rūšis, kurios gausumas Žuvinto gamtos rezervate reguliuojamas. 2012 m. žiemą vėl pavyko visas 8 ežere gyvenusias audines sugauti. Tai introdukuotas žvėrelis, tikra nelaimė ežero kolonijiniams paukščiams. Beveik visose Europos saugomose teritorijose jų skaičių stengiamasi reguliuoti. Pagal tikslinę programą nuo 2004 metų Žuvinto ežere jau sugautas 51 žvėrelis. Į atsilaisvinusius turtingus plotus netrunka atklysti naujų žvėrelių [11].

Kanadinės audinės gausumo pokyčių įvertinimas turi būti vykdomas 2 kartus per metus: (1) žiemą ant sniego, įvertinant teritorijoje gyvenančių kanadinių audinių skaičių ir skaičiaus pokytį po einamaisiais metais vykdytų naikinimo priemonių taikymo, ir (2) pavasarį, nusiūgus pavasariniam polaidžiui, iki augalijos sužaliavimo vandens telkinių pakrantėse. Reikia įvertinti, ar yra naujai į teritoriją atėjusių individų ir parinkti vietas jų gaudymui pernešamais gyvagaudžiais spąstais. Viešuosius pirkimus laimėjusi institucija samdo kvalifikuotą specialistą su pagalbininku.

Kontrolę vykdo darbo su kanadine audine patirtį turintis ekspertas ir pagalbininkas, gerai pažįstantys ūdros ir kanadinės audinės pėdsakus bei kitokias veiklos žymes. Teritorija tikrinama du kartus per metus. Žiemą pagal pėdsakus sniege (jų sankaupas) ir ekskrementus nustatomas teritorijoje gyvenančių kanadinių audinių skaičius. Tyrimas atliekamas praėjus vienai dviem dienoms po snigimo, ramiu oru.

Pavasarij prieš paukščių perėjimo sezoną tyrimas atliekamas nusiūgus polaidžio vandenims, tačiau iki pavasarinės vegetacijos pradžios. Tikslas – pagal pėdsakus, ekskrementus, naudojamus urvus, mitybos liekanas nustatyti vietas, kur teritorijoje naujai pasirodė audinės, ir nurodyti vietas papildomai naikinti pernešamais gyvagaudžiais spąstais. Pastarasis kanadinės audinės monitoringo laikotarpis numatytas tokiu metų laiku, kai lauko darbų sąlygos dažnai būna gana palankios: pakankamai ilgas šviesusis paros metas leidžia iširti didesnę teritorijos plotą. Tyrimai atliekami

nelietingu oru, o po didelės liūtys – tikrai praėjus keletui dienų, kol prie vandens telkinio vėl susikaups daugiau audinės veiklos žymių (gausus lietus dalį veiklos žymių nuplauna).⁷

2012 m. duomenimis, Žuvinto rezervate besibaigiant žiemai, iki kovo vidurio, ežere jau buvo sugauti 9 žvėreliai. Liko nesugautos 2 – 3 audinės. Sausio viduryje nustatyta, kad vien tik ežere vėl gyvena 9 – 10 žvėrelių. Iki sausio 31 d. pavyko sugauti 4 audinės (3 lentelė). Sugaunama daugiau žvėrelių, nei jų aptinkama apskaitos metu. Tai paaiškinama tuo, kad atsilaisvinusius plotus netrunka užimti audinės, atklystančios iš aplinkinių teritorijų.⁸

3 lentelė. Žvėrių ir paukščių, sumedžiotų iki 2012 m. balandžio 15d., (2011–2012m. medžioklės sezonas) apskaita⁹

Eil. Nr.	Rūšies pavadinimas	Sumedžiota iki 2012 balandžio 15d. (vnt.)	iki 2011 m. 15d. (vnt.)	Palyginti su 2010–2011m. medžioklės sezonu (vnt.)	2010–2011m. medžioklės sezonas (+)
1.	Kanadinė audinė	148		+66	

Išvados

Pagal Žvėrių ir paukščių, sumedžiotų iki 2012 m. balandžio 15d., (2011–2012 m. medžioklės sezonas) apskaitos duomenis, iki 2012m. balandžio 15d. sumedžiotos 148 kanadinės audinės. Palyginti su 2010–2011m. medžioklės sezonu padidėjo 66 vnt. 1994 – 2003m. periodo (žr. 1 lent.) kanadinių audinių skaičius kasmet skiriasi, pvz., mažiausias skaičius buvo 1994 m. – 11 vnt., o didžiausias 2002 m. – buvo sugautos 38 kanadinės audinės.

Kanadinių audinių skaičiaus reguliavimo Žuvinto gamtiniame rezervate tikslinė programa yra patvirtinta 2003 metais Aplinkos ministerijos. Kanadinių audinių skaičius Žuvinto ežere sumažintas nuo 22 vnt. iki 7 vnt. 2002 – 2005 m. Pagal naujausius 2012 m. duomenų apskaitos rodiklius, Žuvinto rezervate sugautos 9 kanadinės audinės. Visgi sugaunama daugiau žvėrelių, nei jų aptinkama apskaitos metu. Tai paaiškinama tuo, kad atsilaisvinusius plotus netrunka užimti audinės, atklystančios iš aplinkinių teritorijų.

Kanadinės audinės dėl konkurencijos (maisto ir teritorijos) išstumia vietinius gyvūnus. Pagrindinė kanadinių audinių keliamą grėsmę Žuvinto ežero apylinkėse yra ant žemės perintiems ir vandens bei tilvikiniams paukščiams. Retųjų rūšių skaičius teritorijoje bei pastaraisiais dešimtmečiais sumažėjęs jų gausumas priklauso ir nuo neigiamo kanadinių audinių poveikio.

Kanadinės audinės turi įtakos vietinių žinduolių populiacijai. Per parą suėda maisto iki 20 –25 % savo masės. Klajoja ir kai trūksta maisto, tada nevengia gyvenviečių ir net pjauna naminius paukščius. Medžioja daugiau gyvūnų (žuvų bei žinduolių) rūšių. Minta žuvmis, paukščiais, varlėmis, vėžiais, pelėmis, pelėnais, ondatromis, taip pat moliuskais ir vabzdžiais. Kanadinė audinė, kaip ir kiti kiauniniai žinduoliai (miškinė ar akmeninė kiaunė, šėškas) savo aukas nužudo perkąsdama sprandą arba pakaušį. Paukščių pjauna daugiau negu gali suėsti ar išsinešti.

Literatūra

- Balčiauskas L., Trakimas G., Juškaitis R. ir kt. 1999. *Lietuvos žinduolių, varliagyvių ir roplių atlasas*. Vilnius: Akstis. 120 p.
- Balčiauskas L., Ulevičius A. 1995. Semi-aquatic mammal environment correlates in South Lithuanian river valleys. *Ekologija*. Nr. 2. P. 37 - 43.
- Belova O. 2007. *Miško žvėrių biologija*. Vilnius.
- Belova O. 2001. *Medžiotamųjų gyvūnų etologija*. Kaunas: Lututė. 240 p
- Holmengen, Nina, Knut Lehre Seip, Mark Boyce, and Nils Chr. Stenseth. 2009. "Predator-prey coupling: interaction between mink *Mustela vison* and muskrat *Ondatra zibethicus* across Canada." *Oikos* 118, no. 3: 440-448. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed March 6, 2014).
- Ivanauskas T. 1968. *Pasaulio žvėrys*. Vilnius: Vaga. 298 p.
- Olenin S., Narščius A., Zaiko A. Bioinvasion impact (biopollution) assessment system. Prieiga internete: <http://www.ims.metu.edu.tr/files/Olenin.pdf>. Žiūrėta 2014 03 06
- Petelis K., Vaznonis M., Šimkevičius K. 2011. Kanadinė audinė Lietuvoje. *Medžiotojas ir medžioklė*. Nr. 150. P. 16 – 17.
- Petelis K. 2011. Kanadinių audinių populiacijų tvarkymas. *Medžiotojas ir medžioklė*. Nr. 150. P. 32 – 33.
- Paltanavičius S. 2000. Kanadinė audinė – agresyvus naujakuris. *Medžiotojas ir medžioklė*. Nr. 1. P. 9.
- Paltanavičius S. 2011. Ateivė ne savo noru – kanadinė audinė. *Medžiotojas ir medžioklė*. Nr. 150. P. 7 – 8.
- Petraška A. Neregėto masto pjautynės Žuvinto ežere. Prieiga internete: <http://grynas.delfi.lt/gamta/heregeto-masto-pjautynes-zuvinto-ezere.d?id=22462738>. Žiūrėta 2014 03 06

⁷ Žuvinto biosferos rezervatas. Prieiga internete: http://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDuvinto_biosferos_rezervatas. Žiūrėta 2014 03 03

⁸ Ten pat.

⁹ Žvėrių ir paukščių, sumedžiotų iki 2012 m. balandžio 15d., (2011–2012 m. medžioklės sezonas) apskaita. Prieiga internete: <http://Imzd.lt/files/uploaded/palyginimas-2012.pdf>. Žiūrėta 2014 03 06

13. Korablev, M., N. Korablev, and P. Korablev. 2013. "Population aspects of sexual dimorphism in Mustelidae from the example of four species (*Mustela lutreola*, *Neovison vison*, *Mustela putorius*, and *Martes martes*)." *Biology Bulletin* 40, no. 1: 61-69. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed March 6, 2014).
14. Lietuvos fauna. Žinduoliai / V. Kontrimavičius, V. Januškis, J. Virbickas, J. Augustauskas, I. Eitminavičiūtė, R. Kazlauskas, V. Logminas, S. Pileckis, J. Prūsaitė, V. Valenta, P. Zajančauskas. Vilnius: Mokslas, 1988. 200 p. ISBN 5-420-00055-5.
15. Ulevičius A., Balčiauskas L. 2002. Changes in the territory use by semi-aquatic mammals in some of rivers in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*. Nr. 12. P. 151 – 158.
16. Ulevičius A., Balčiauskas L. 1999. Spatial relations among semi-aquatic mammals of the riverside. *Acta Zoologica Lituanica*. Nr. 9. P. 42 – 48.
17. Ulevičius A., Juškaitis R. Lietuvos žinduolių pėdsakai ir kitos veiklos žymės. Vilnius: Lututė, 2005. ISBN 9955-692-08-01.
18. Stevens, Richard T., and Michael L. Kennedy. 2005. "Spatial Patterns of Sexual Dimorphism in Minks (*Mustela vison*)." *American Midland Naturalist* 154, no. 1: 207-216. *Academic Search Complete*, EBSCOhost (accessed March 6, 2014)
19. Žuvinto rezervatas / R. Baleišis, P. Bluzma, R. Mažeikytė, A. Mickus, J. Prūsaitė. 459 p.
20. Žvėrių ir paukščių, sumedžiotų iki 2012m. balandžio 15d., (2011–2012m. medžioklės sezonas) APSKAITA. Prieiga internete: <http://lmzd.lt/files/uploaded/palyginimas-2012.pdf>. Žiūrėta 2014 03 06
21. Žvėrių apskaita Žuvinte pavyko tik kovą. Prieiga internete: <http://www.bernardinai.lt/straipsnis/2011-03-25-zveriu-apskaita-zuvinte-pavyko-tik-kova/60103>

Summary

THE AMERICAN MINK (*NEOVISON VISON L.*) ROLE OF ŽUVINTAS BIOSPHERE ECOSYSTEMS RESERVE

The purpose of this article is to expose the American mink as invasive species on ecosystems Žuvintas rezervate. The study aims to carry out American mink records to figure out the dynamics of the American mink, the influence to the birds and mammals. In the paper there are used cartographic data of Žuvintas' Biosphere Reserve; Žuvintas Biosphere Reserve Management Plan as well.

The study aims to find out the influence of American mink to ecosystems. This abundance of American mink control action plan is taking place at issue area - in Žuvintas Lake District which is in the southern Lithuania, Alytus district, 8 km north of the city Simnas. First American minks in Žuvintas reported in 1981. They multiply in gradually. In 2003, according to the data of the nature reserve area there were known 34 animals of that species. Minks are found throughout the lake, in the Bambena and Dovinėje, the northern part of the territory surrounding the reclamation channels. The main threat of the American mink in Lake neighborhood is for on land and water nesting birds.

The caught American minks morphometric data and animal cells are transferred to the Institute of Ecology of Vilnius University laboratory. Until now, data on the American mink in Lithuania gathered unreasonably low. Most of the Žuvintas Biosphere Reserve observations and monitoring programs traditionally focus on ornithofauna research and for non-systematic observations of animals. Most of the game accounts for all the data collected during the year. The regular monitoring of the reserve area, in addition to assessing hunters and local residents reports. The traditional way of circumventing the forest lot of snow blocks by specifying the available data. In such a "complex" accounting method quite accurately determine the total number of animals, in addition to assess the changes occurring the course of the seasons. The analysis of the previous 30 -yr (1983-2012) the American mink accounting data reveals the following trends of the animal. Some of them reflect the weather or even the hunting reserve of the intensity of the surroundings influence. It appears that some of the results were impacted by unfavorable accounting conditions, lifestyle features, and in some cases – lack of experience and counters, lack of attention.

Mokslinis darbo vadovas doc. dr. K. Pėtelis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

MIŠKO SĄSAJA SU GYVENIMO KOKYBE MIESTO TERITORIJOSE

Ana GABRILEVSKAJA-BERNAT, el. p. ana.gabrilevska@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Šiandien pasaulyje urbanizuotas kraštovaizdis užima apie 4 % sausumos, jame gyvena apie 70 % Žemės gyventojų. Kasmet miestuose gyventojų daugėja, jų pasiskirstymas teritorijoje tankėja. Didėjant žmonių koncentracijai kyla nemažai įvairių ekologinių problemų. Dažnai urbanizuotos teritorijos plečiamos žaliųjų erdvių sąskaita. Neracionaliai planuojant infrastruktūros, užstatomų teritorijų plėtrą, prastėja ir žmonių gyvenamosios aplinkos kokybė. Miestų gyventojai jaučiasi nesaugūs, serga kur kas dažniau negu kaimo gyventojai (Jakovlevas-Mateckis, 2008). Lietuvoje prastėja demografinė situacija. Didėja vyresnio amžiaus žmonių dalis, didėja pensinis amžius, aktualu išlaikyti darbingus žmones iki garbingo amžiaus ir pan. Šalies teritorijos bendrajame plane 2020 m. numatytas urbanizacijos lygis pagal miesto gyventojų skaičių 72–75 %. Ypatingai svarbu formuoti darbui, gyvenimui ir poilsiui tinkamas gyvenimo sąlygas miesto kraštovaizdyje. Miškų įstatyme įteisinta galimybė 50 % miškingumo savivaldybėse gyvenamosioms teritorijoms miestuose formuoti inicijuoti miško žemės pavertimą kitomis naudmenomis.

Siekiant spręsti iškilusias problemas, atliekama nemažai mokslinių studijų ir tyrinėjimų, paskelbta publikacijų tiek Lietuvoje (Prapiestienė, 2003; Baubinas, 2003; Zaleckis, 2012), tiek užsienyje (Hansmann, 2007; Peschardt, 2012; Dadvand, 2012; Schifano, 2013; Agay-Shay, 2013; Gianicolo, 2014). Tyrimais nustatyta, kad gamtinė aplinka turi teigiamą įtaką žmonių sveikatai ir savijautai, jų fiziniam aktyvumui, sudaro palankias sąlygas gyventojams, mažina stresą, šalina fizinį ir psichinį nuovargį, kelia nuotaiką, sumažina įgimtų širdies ydų riziką.

Miesto želdiniai yra svarbus žmogaus gyvenimo kokybės pamatas. Kraštovaizdžio tyrimai yra labai aktualūs siekiant tvaraus vystymosi, ieškant kelių, vedančių link žmonijos ir gamtos santykių harmonizavimo (Godienė, 2013).

Tyrimo tikslas – nustatyti miško ir gyvenimo kokybės sąsajas miesto teritorijose.

Uždaviniai

1. Įvertinti miškingumo sąsajas su gyvenimo kokybės parametrais.
2. Įvertinti miško struktūros ir kitų miesto rodiklių sąsajas su gyvenimo kokybės parametrais.

Tyrimo objektas

Miesto savivaldybių (išskyrus Neringos miesto savivaldybę) rodikliai.

Metodai

Darbe vertinami miesto savivaldybių miškų erdvinės struktūros, gyvenimo kokybės, kiti sąlygojantys gyvenimo kokybę mieste rodikliai. Kurortinio miesto Birštono savivaldybė įtraukta kaip didelio miškingumo kurortinio miesto savivaldybė. Naudoti gyvenimo kokybę apibūdinantys parametrai: oro kokybė (tarša kietosiomis dalelėmis, sieros dioksidu, anglies monoksidu), sveikatingumas (nuotaikos sutrikimai, insultai, ūminės viršutinių kvėpavimo takų infekcijos ir gripas, lankymasis pas gydytojus), gimstamumas, nusikalstamumas, gyventojų tankis ir kt. (1–2 lentelės). Minėtų parametrų statistiką rengia ir kaupia Lietuvos statistikos departamentas, Valstybinė miškų tarnyba, Higienos instituto sveikatos informacijos centras, Informatikos ir ryšių departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos. Darbe panaudoti oro kokybės, gimstamumo, nusikalstamumo 2007 – 2010 m., sveikatingumo 2008 – 2010 m., kitų rodiklių 2010–2012 m. duomenys, Valstybinės miškų tarnybos duomenys. Miškų pasiekiamumo rodiklis nustatytas taikant GIS technologijas vadovaujantis Suomijoje ir kitose Europos šalyse priimta metodika: miesto savivaldybės teritorijos dalis, nutolusi nuo didesnių kaip 1,5 ha miškų/ parkų daugiau kaip 300 m. 300 m. – tai atstumas, kurį gali įveikti pėsčiomis miesto gyventojas, siekiantis kasdien lankytis miške/ parke. Kad rezultatai būtų interpretuojami objektyviau, naudoti sąlyginiai miško ir gyvenimo kokybės rodikliai, pvz., rodiklis, tenkantis 1000 gyventojų %, ir kt. Duomenims apdoroti ir sisteminti naudota Microsoft Excel programa. Gyvenimo kokybės rodiklių tarpusavio sąsajoms, taip pat sąsajoms su miško ir kitomis miesto savybėmis nustatyti/ objektyviau interpretuoti rezultatus taikytas daugiamačių statistikos metodas – RDA (*ReDundancy analysis*) (ter Braak, Šmilauer, 2002).

1 lentelė. Lietuvos miesto savivaldybių gyvenimo kokybės rodikliai

Savivaldybė	Oro kokybė/oro tarša (2007–2010 m. vidurkis)			Sveikatingumas (2008–2010 m. vidurkis)				Gimstamumas (2007–2010 m. vidurkis)	Nusikalstamumas (2007–2010 m. vidurkis)
	Kietosios medžiagos kg/km ²	Sieros dioksidas kg/km ²	Anglies monoksidas kg/km ²	Nuotaikos sutrikimas 1000 gyv.	Insultas 1000 gyv.	Ūminės viršutinių kvėpavimo takų infekcijos ir gripas 1000 gyv.	Vienas gyventojas vidutiniškai apsilankė poliklinikoje ir ambulatorijose	Suminis gimstamumo rodiklis vnt.	Nusikalstamos veikos 100 000 gyv.
Alytaus m.	1959,75	2129	4431,5	13,6	2,2	279,6	10,0	1,4	1610,75
Birštono	18,8	62,0	517,5	12,0	2,7	197,7	2,9	1,6	1634,25
Kauno m.	1350,75	6126,75	6066	8,7	3,8	247,4	10,7	1,4	2678,5
Klaipėdos m.	4323,75	3747	12042,5	11,7	3,1	262,6	9,8	1,4	2977,5
Palangos m.	48,75	352,5	2509,25	21,8	3,5	279,5	6,3	1,5	2872
Panevėžio m.	977,5	6292	10182,5	15,9	3,5	294,0	9,0	1,3	2179,25
Šiaulių m.	468	2121,75	5073,25	8,5	4,0	292,3	9,9	1,3	2393
Vilniaus m.	474,5	2026	1564,75	10,9	3,7	279,0	9,6	1,4	4153,75
Visagino (iki 2002 m. miesto)	47,8	1200,8	2237,0	6,1	2,9	324,3	8,3	1,3	1916,25

2 lentelė. Lietuvos miesto savivaldybių gyvenimo kokybę sąlygojantys rodikliai

Savivaldybė	Miškingumas % (2007–2010 m. vidurkis)	Miškų pasiekiamumas	Rekreacinės paskirties (2B) grupės miškai (2013 m.)	Gyventojų tankis (2011 m.)	Darbo užmokestis (2010–2012 m. vidurkis)
		teritorijos dalis (%), nuo miesto savivaldybės ploto nutolusi nuo didesnių kaip 1,5ha miškų daugiau nei 300 m	ha/1000 gyv.	Gyventojų kiekis/ 1000 ha	Vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis Lt
Alytaus m.	31,8	35,81	15,31	1432	1842,3
Birštono	46,5	8,65	505,09	196	1708,3
Kauno m.	16,9	46,43	7,47	1942	2030,3
Klaipėdos m.	20,425	62,12	10,60	1646	2213,7
Palangos m.	39,925	29,33	188,45	1433	1551,0
Panevėžio m.	2,325	82,48	1,11	1803	1879,3
Šiaulių m.	7,025	72,45	4,25	1332	1778,3
Vilniaus m.	35,175	28,46	21,47	1304	2420,3
Visagino (iki 2002 m. miesto)	47,45	9,5	20,23	2393	2175,3

Rezultatai

Savivaldybių parametų apžvalga. Didžiausiu miškingumu (30 % ir daugiau) pasižymi Alytaus, Vilniaus, Palangos, Birštono ir Visagino savivaldybės. Mažiausias miškingumas yra Panevėžio ir Šiaulių miestų savivaldybėse iki 8 %. Didžiausias nusikalstamumas užregistruotas Vilniaus miesto savivaldybėje – per 4000 atvejų 100 000 gyventojų, mažiausias – Alytaus, Birštono ir Visagino savivaldybėje – iki 2000, kitose savivaldybėse svyruoja nuo 2000 iki 3000 atvejų 100 000 gyventojų. Didžiausiu oro užterštumu pasižymi Klaipėdos, Panevėžio ir Kauno miestų savivaldybės – per 4500 kg/km² išmetamų teršalų. Švariausia yra Birštono savivaldybė – 199 kg/km². Didžiausios kietųjų medžiagų emisijos yra Klaipėdos miesto savivaldybėje – 4323,75 kg/km². Mažiausiai, iki 50 kg/km², šių teršalų į orą yra išmetama Birštono, Palangos ir Visagino savivaldybėse. Sieros dioksidu orą labiausiai teršia Kauno ir Panevėžio miesto savivaldybės, mažiausiai – Birštono. Didžiausios anglies monoksido emisijos yra Klaipėdos ir Panevėžio miestų savivaldybėse – 10 000 kg/km², mažiausios – Birštono savivaldybėje – 518 kg/km². Didžiausi gimstamumo rodikliai yra Birštono ir Palangos savivaldybėse, atitinkamai 1,6 ir 1,5 vnt. Panevėžio, Šiaulių ir Visagino savivaldybėse gimstamumo rodiklis yra 1,3 vnt. Didžiausias skaičius nuotaikos sutrikimų yra Palangos ir Panevėžio miestų savivaldybėse – per 11 atvejų 1000 gyventojų, mažiausias – Visagino, Kauno ir Šiaulių – iki 10. Miestų savivaldybėse insultų skaičius yra labai panašus, svyruoja nuo 2 (Alytaus miesto savivaldybėje) iki 4 (Šiaulių miesto savivaldybėje) atvejų 1000 gyventojų. Didžiausias ūminės viršutinių kvėpavimo takų infekcijų ir gripų susirgimų tenka Visagino savivaldybei – 324,3 atvejų 1000 gyventojų, mažiausiai Birštono savivaldybei – 197,7.

Atlikus apžvalgą nustatyta, kad aukšta gyvenimo kokybė yra Birštono ir Alytaus miesto savivaldybėse, kur mažiausias oro užterštumas ir nusikalstamumas, didžiausias sveikatingumas ir gimstamumas. Prasta gyvenimo kokybė Panevėžio, Klaipėdos, Šiaulių miestų savivaldybėse: šiose urbanizuotose teritorijose yra didžiausias užterštumas, gyventojai dažniau serga, didesnis nusikalstamumas.

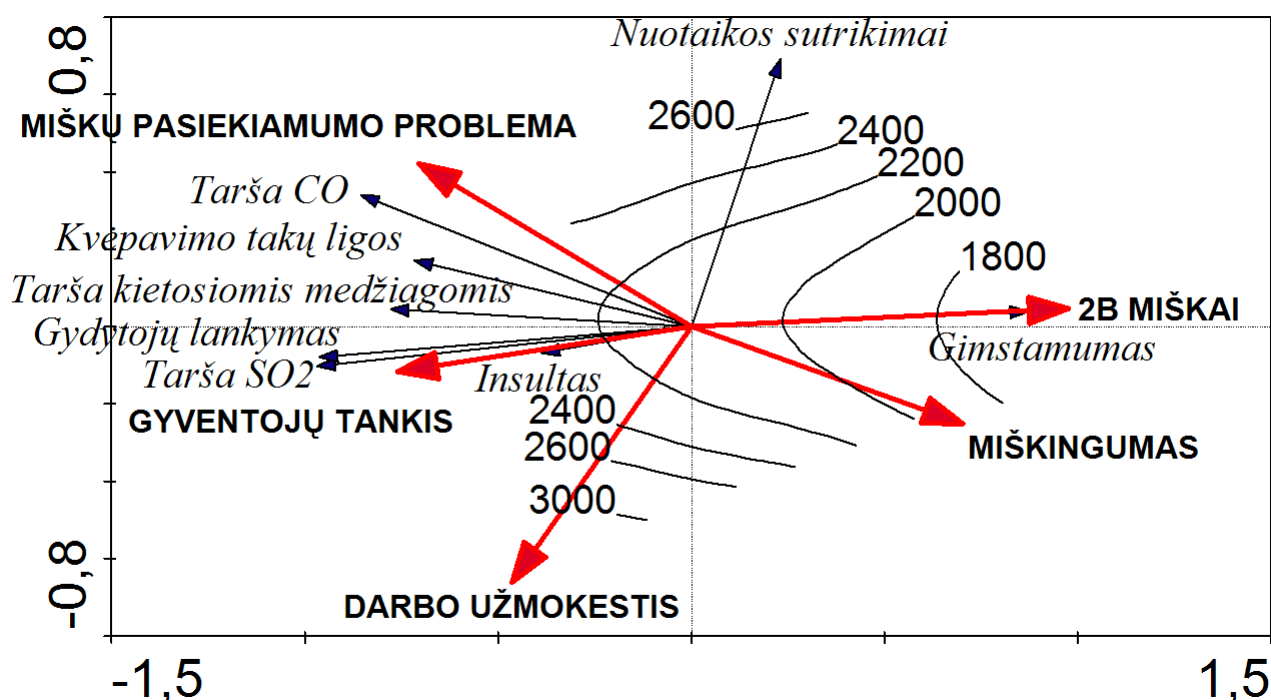
Miškingumo sąsaja su gyvenimo kokybės parametrais. Nustatytas stiprus (tiesioginis koreliacinis) ryšys tarp miškingumo ir gimstamumo. Didėjant miškingumui, didėja gimstamumas. Laikoma, kad didesnis gimstamumas yra mažiau urbanizuotose teritorijose, miesteliuose ir kaimuose. Šių teritorijų užstatymas nėra intensyvus, todėl yra daugiau želdinių. Tai susiję su miško teikiamomis sanitarinėmis higieninėmis funkcijomis. Miškingumas gimstamumui gali turėti įtakos ir per sveikatingumą: akivaizdu, kad sveikų gyventojų reprodukcija yra didesnė. Mažesnio miškingumo savivaldybėse, tikėtina, žmonės rečiau lankosi gamtinėse teritorijose sveikatinimo, rekreacijos tikslais. Ryšys tarp miškingumo ir nuotaikos sutrikimų yra labai silpnas. Šis faktas iš dalies stebina, kadangi užsienio mokslininkai (Thompson, Roe, Aspinall et al., 2012) gauna visiškai kitokius rezultatus. Jų tyrimais nustatyta, kad miesto žaliosios erdvės turi stiprų teigiamą poveikį žmogaus psichinei sveikatai, nuotaikai ir savigarbai. Greičiausiai miškingumas nėra tas parametras, kuris turi tiesioginės įtakos nuotaikų sutrikimams. Nuotaikos sutrikimams/ lėtinei depresijai Lietuvos sąlygomis daugiau įtakos gali turėti, pavyzdžiui, mažas darbo užmokestis. Stiprus ryšys nustatytas tarp miškingumo ir oro kokybės (sieros dioksido ir anglies monoksido) tik patvirtina faktą, kad miško želdiniai teigiamai veikia urbanizuotos teritorijos orą, valo jį, gerina mikroklimatą, sulauko ore sklindančias dulkes (3 lentelė). Kitų tyrėjų tyrimais nustatyta sąsaja tarp oro taršos ir įgimtų širdies ydų (Agay-Shay, Friger, Linn et al., 2013). Gauti rezultatai patvirtina miškingumo sąsajas su širdies ligomis. Mažiau miškingose savivaldybėse, arba miškus/ parkus sunkiau pasiekiamose teritorijose, žmonės, tikėtina, mažiau sportuoja gamtinėje aplinkoje.

3 lentelė. Koreliacijos koeficientas ir ryšio stiprumas tarp miškingumo ir gyvenimo kokybės parametru

Rodikliai	Ryšys su miškingumu (koreliacijos koeficientas)
Tarša kietosiomis dalelėmis (oro kokybė)	-0,35
Tarša sieros dioksidu (oro kokybė)	-0,79
Tarša anglies monoksidu (oro kokybė)	-0,75
Nuotaikos sutrikimas/lėtinė depresija (sveikatingumas)	0,02
Insulto atvejai (sveikatingumas)	-0,54
Ūminių viršutinių kvėpavimo takų infekcijų ir gripo atvejai (sveikatingumas)	-0,18
Gydytojų lankymas	-0,60
Gimstamumas	0,57
Nusikalstamumas	-0,09

Miško struktūros ir kitų rodiklių sąsajos su gyvenimo kokybės parametrais. RDA rezultatai ordinačių diagramoje išryškino pagrindinius miškingumo, miškų pasiekiamumo, tinkamumo poilsiui ryšius su gyvenimo kokybės parametrais ir kitais gyvenimo kokybę galinčiais sąlygoti rodikliais (paveikslas). Ordinačių diagramoje pirmosios dvi ašys paaikškina 61 % gyvenimo kokybės rodiklių (*Italic* šriftas) tarpusavio sąsajų variacijos, 85 % sąsajų tarp gyvenimo kokybės rodiklių ir sąlygojančių veiksnių/ rodiklių (**BOLD** šriftas) variacijos (pirmoji kanoninė ašis – horizontali ašis) patikima (Monte Carlo 499 perskaičiavimų testas, $F=3.457$, $p=0,002$). RDA metu gyvenimo kokybės rodiklių duomenys buvo standartizuoti, centralizuoti. Ordinačių centras nurodo rodiklio analizės vidurkio reikšmę, rodiklio rodyklės kryptis – rodiklio reikšmės didėjimo kryptį, kampo kosinusas tarp rodyklių – apytikslų koreliacijos koeficientą tarp rodiklių, rodyklės projekcijos į hipotetinį veiksnį (ašį) dydis – apytikslų koreliacijos koeficientą su ašimi, rodyklės ilgis – rodiklio paaikškinamos variacijos dalį vaizduojamoje ordinačių diagramoje. Nusikalstamai veikai pavaizduoti,

kadangi tai yra kreivjinė (U formos) priklausomybė nuo darbo užmokesčio, naudotas GAM modelis (Poisono pasiskirstymas) (reikšmės – nusikalstamos veiklos 100 000 gyventojų).



Pav. Gyvenimo kokybės rodiklių sąsajos su jais įtakos turinčiais veiksniais (RDA rezultatai, parametų priklausomybė nuo miškingumo ir miškų pasiekiamumo)

Tarša yra susijusi su gyventojų tankiu bei želdynų/ gamtinio karkaso/ žaliosios infrastruktūros/ žaliųjų plotų pasiekiamumo neužtikrinimu. Antra vertus, miesto gyventojų sveikatingumas priklauso nuo taršos bei galimybės dažnai lankytis lengvai pasiekiamose gamtinėse teritorijose sveikatinimo, rekreacijos, jėgų atgavimo tikslais. Užsienio literatūroje nurodoma, kad žmogus dažniausiai lankosi gamtinėje aplinkoje (jei gyvena ne su priklausomuoju želdynu valdoje) jei želdynas/ sutvarkytas miškas nutolęs iki 50 m atstumu. Lengviau pasiekiami (didesnė dalis miesto teritorijos nutolusi nuo 1,5 ha ir didesnių miškų/parkų mažiau nei 300 m) ir su atitinkama rekreacine infrastruktūra miškai sąlygoja gyventojų sveikatingumą, gyvenimo kokybę, gyventojų reprodukcinį potencialą (gimstamumą). Gimstamumas glaudžiai susijęs su rekreacinės paskirties miškų (2B miškai) plotu, tenkančiu 1000 gyventojų. RDA rezultatai parodė, kad nuotaikos sutrikimai, ilgalaikė depresija, nusikalstamumas labiau susiję su vidutiniu darbo užmokesčiu. Nusikalstamumas didėja, didėjant vidutiniam darbo užmokesčiui (kartu atitinkamai didėja ir darbo užmokesčio skirtumai tarp visuomenės sluoksnių), taip pat esant pakankamai mažam darbo užmokesčiui – tikėtina, kad bedarbystė tuomet sąlygoja didesnę nusikalstamos veikos atvejų skaičių. Miškai, ypač su nepritaikyta rekreacine infrastruktūra, tokiais atvejais, tikėtina, sudaro palankesnes sąlygas nusikalstamai veikai.

Išvados ir pasiūlymai

Gauti rezultatai patvirtina, kad miškai yra svarbus elementas urbanizuotoje teritorijoje, nustatyti ryšiai patvirtina, kad nuo urbanizuotų teritorijų miškingumo, erdvinio išsidėstymo, miško struktūros kokybės rodiklių priklauso miesto gyventojų gyvenimo kokybė. Jei miškai labiau nutolę ar susitelkę vienoje vietoje, žmonės rečiau juose lankosi, sportuoja, vaikščioja. Tai neigiamai veikia žmonių sveikatą. Gamtinėje aplinkoje daug laiko praleidžiantys urbanizuotų teritorijų gyventojai yra sveikesni, mažiau lankosi poliklinikose. Gerai prižiūrimi ir tvarkomi miesto miškai ir parkai, tinkamai išvystyta rekreacinė infrastruktūra mažina nusikalstamumą ir nesaugumo jausmą. Miestų planuose reikia atkreipti dėmesį į tolygų miškų išsidėstymą, miškų pasiekiamumą, žaliosios ir rekreacinės infrastruktūros sistemą. Miškai ir parkai savivaldybės teritorijoje turėtų būti išdėstomi taip, kad juos būtų patogus lankyti kasdien. Remiantis Malmo, Helsinkio, Singapūro, kitų pasaulio žaliųjų miestų pavyzdžiu, reikėtų pamąstyti apie miesto augimą į aukštį, o ne į plotį, išsaugant, gausinant žaliuosius plotus, mažinant išlaidas padirko užstatymo infrastruktūros priežiūrai, formuojant kompaktiško užstatymo miestus su išvystyta želdynų sistema.

Norint gauti labiau patikimus rezultatus, reikėtų lyginti seniūnijų duomenis, užtikrinant gausesnę analizės imtį.

Literatūra

1. Godienė G. 2013. *Lietuvos kraštovaizdžio įvairovė*. Kaunas: Lututė. 104 p.

2. Jakovlevas-Mateckis K. 2008. Miesto kraštovaizdžio architektūra. *Miesto kraštovaizdžio architektūros raida ir teorijos pagrindai*. Vilnius: Technika. 410 p.
3. Baubinas R., Burneika D., Daugirdas V. ir kt. 2003. Urbanizuotos aplinkos fizinių komponentų kokybės poveikis kai kuriems visuomeniniams reiškiniams (Lietuvos miestų pavyzdžiu). *Geografijos metraštis*. Nr. 36(2). P. 148-164 [žiūrėta 2014-03-07]. Prieiga per internetą: <http://www.geo.lt/geo/uploads/media/148-164.pdf>
4. Prapiestienė R. 2003. Urbanizuotos aplinkos žaliųjų plotų sistemos erdvinės būklės ypatybės. *Geografijos metraštis*. Nr. 36(2). P. 115-123 [žiūrėta 2014-03-03]. Prieiga per internetą: <http://www.geo.lt/geo/uploads/media/115-123.pdf>
5. Zaleckis K., Matijošaitienė I. 2012. Kauno miesto erdvinės struktūros įtaka saugumui viešosiose erdvėse ir žaliosiose rekreacinėse teritorijose. *Journal of Architecture and urbanism*. Vol. 36. Issue 2. P. 272-282 [žiūrėta 2014-03-02]. Prieiga per duomenų bazę: <http://www.tandfonline.com/>
6. Agay-Shay K., Friger M., Linn S. et al. 2013. Air pollution and congenital heart defects. *Environmental Research*. Vol. 124. P. 28-34 [žiūrėta 2014-02-24]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
7. Dadvand P., de Nazelle A., Figueras F. et al. 2012. Green space, health inequality ant pregnancy. *Environment International*. Vol. 40. P. 110-115. [žiūrėta 2014-02-26]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
8. Gianicolo E., Mangia C., Cervino M. et al. 2014. Congenital anomalies among live births in a high environmental risk area-A case-control sydy in Brindisi (southern Italy). *Environmental Research*. Vol. 128. P. 9-14 [žiūrėta 2014-02-24]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
9. Hansmann R., Hug S. M., Seeland K. 2007. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 6. Issue 4. P. 213-225 [žiūrėta 2014-03-30]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
10. Peschardt K. K., Schipperijn J., Stigsdotter U. K. 2012. Use of small public urban green spaces (SPUGS). *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 11. Issue 3. P. 235-244 [žiūrėta 2014-01-10]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
11. Schifano P., Lallo A., Asta F. et al. 2013. Effect of ambient temperature and air pollutants on the risk of preterm birth, Rome 2001-2010. *Environment International*. Vol. 61. P. 77-87 [žiūrėta 2014-02-26]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>
12. Thompson C. W., Roe J., Aspinall P. et al. 2012. More green spaces is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 105. Issue 3. P. 221-229 [žiūrėta 2014-03-03]. Prieiga per duomenų bazę ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>

Summary

THE LINK OF FOREST WITH QUALITY OF THE LIFE IN URBAN AREAS

Analysis of the indicators has showed, that the high quality life exists in Birštonas and Alytus city municipality, where air pollution and crime are lowest, wellness and fertility are highest. Poor quality of life is in Panevėžys, Klaipėda, Šiauliai urban municipalities: in those urban areas the highest level of contamination is found, people are more and more often ill, higher level of crime is observed.

The study has found that the forest in municipalities influences quality of the life. Fixed the relationship between forest cover and fertility, with increased forest cover birthrate increases. The relationship between forest cover and mood disorders is very weak. It is believed, that the mood disorders/ chronic depression is more likely influenced by other factors, such as low wages. The strong relationship was found between forest cover and air quality (sulfur dioxide and carbon monoxide), plantation of forest positively influence the air of the urban areas, cleans it, and improves the microclimate, suppressing dust hovering in the air.

RDA (*ReDundancy analysis*) showed, that mood disorders, long-term depression, crime are more related with the average wage. With the increased average wage, crime increases. Forests, particularly unsuited to recreational infrastructure, make more advantage crime situation.

The results confirm, that the forest is an important element of the urban area. Fixed relations confirms, that from the forest cover, spatial distribution, the quality structure of forest in the city's depends on the quality of the life.

Darbo vadovas doc. dr. Remigijus Žalkauskas
Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

STAMBIOS NEGYVOS MEDIENOS PASISKIRSTYMO DĒSNINGUMAI LAPUOČIŲ MIŠKUOSE

Kristina Grubinskaitė, el. p.: grubinskaitekristina@gmail.com

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Negyva mediena – sausuoliai, virtėliai ir stuobriai – yra neatsiejama sveiko miško dalis.

Dėl netinkamo miškų tvarkymo daugelio Europos šalių miškuose išlieka labai mažai sausulių, stuobrių ir virtėlių. Negyvos medienos šalinimas kelia grėsmę tūkstančių miško organizmų rūšių išlikimui, kartu yra kenksmingas miškams.

Nudžiūvę medžiai ar virtėliai – nėra miško valdytojo apsileidimo požymis. Priešingai, savo valdose negyvos medienos paliekantys miškininkai ir miškų savininkai prisideda prie miškų gamtinės įvairovės didinimo. Seni, nudžiūvę ir išvirtę medžiai yra daugelio organizmų rūšių prieglobstis. Nuo jų priklauso net trečdalis gyvybės miške. Jų trūkumą, kaip vieną didžiausių problemų Europos miškuose, nurodo ir viena didžiausių pasaulio gamtosauginių nevyriausybinų organizacijų, Pasaulio gamtos fondas (angl. World Wide Fund for Nature, WWF) bei daugelis miškų ekologiją tyrinėjančių mokslininkų. Viena iš pagrindinių pasaulio ekologinių problemų yra klimato kaita, o Europos miškuose tokia problema – senų ir žuvusių medžių trūkumas.

Negyva mediena yra svarbi natūraliems miškams. Pavyzdžiui, bestuburiai, grybai, samanės, kerpės, paukš-čiai ir žinduoliai naudoja negyvą medieną kaip maistą ar pastogę (Maser and Trappe, 1984; Harmon et al., 1986; Ferris-Kaan et al., 1993; Samuelsson et al., 1994; Esseen et al., 1997; Siitonen, 2001). Negyva mediena turi įtakos ir miško mikroklimatui, ir gali veikti kaip svarbus vandens saugojimo elementas sausuoju periodu (Maser and Trappe, 1984; Harmon et al., 1986). Negyva mediena, taip pat ilgalaikis maistinių medžiagų saugojimas (Harmon et al., 1986; Keenan et al., 1993), anglies kiekis reikšmingai prisideda prie bendrojo anglies dioksido kiekio miško ekosistemose (Harmon, 2001), humifikacijos procesas užtikrina nuolatinį organinių medžiagų kiekį dirvožemyje (Schaetzl et al., 1989).

Pavyzdžiui, Švedijoje atliktų nykstančių rūšių (<http://www.dha.slu.se/home.htm>) tyrimai rodo, kad 39% (iš 1487 rūšių) Raudonosios knygos išvardintų miško rūšių, t. y. išnykusių, nykstančių, pažeidžiamų, retų ar priežiūros reikliausių, reikia negyvos medienos jų išlikimui (Samuelsson et al., 1994; Samuelsson and IngeloĖg, 1996). Kitoms rūšims reikia skirtingų savybių negyvos medienos, pvz., 26% Raudonojoje knygoje išvardintų rūšių reikia virtėlių, o 21% reikia stuobrių (Berg et al., 1994). Kitos svarbios savybės – laikas nuo žūties (Berg et al., 1994), rąstų dydis (SoĖderstroĖm, 1988; Andersson and Hytteborn, 1991), medžių rūšys (Jonsell et al., 1999) ir irimo etapas (Harmon et al., 1986; SoĖderstroĖm, 1988; Bader et al., 1995).

Taigi visų medynų amžiaus tarpsniuose labai svarbu palikti kuo daugiau negyvos medienos, sudarant geras sąlygas augti, gyventi ir maitintis retoms gyvūnų, augalų ir grybų rūšims.

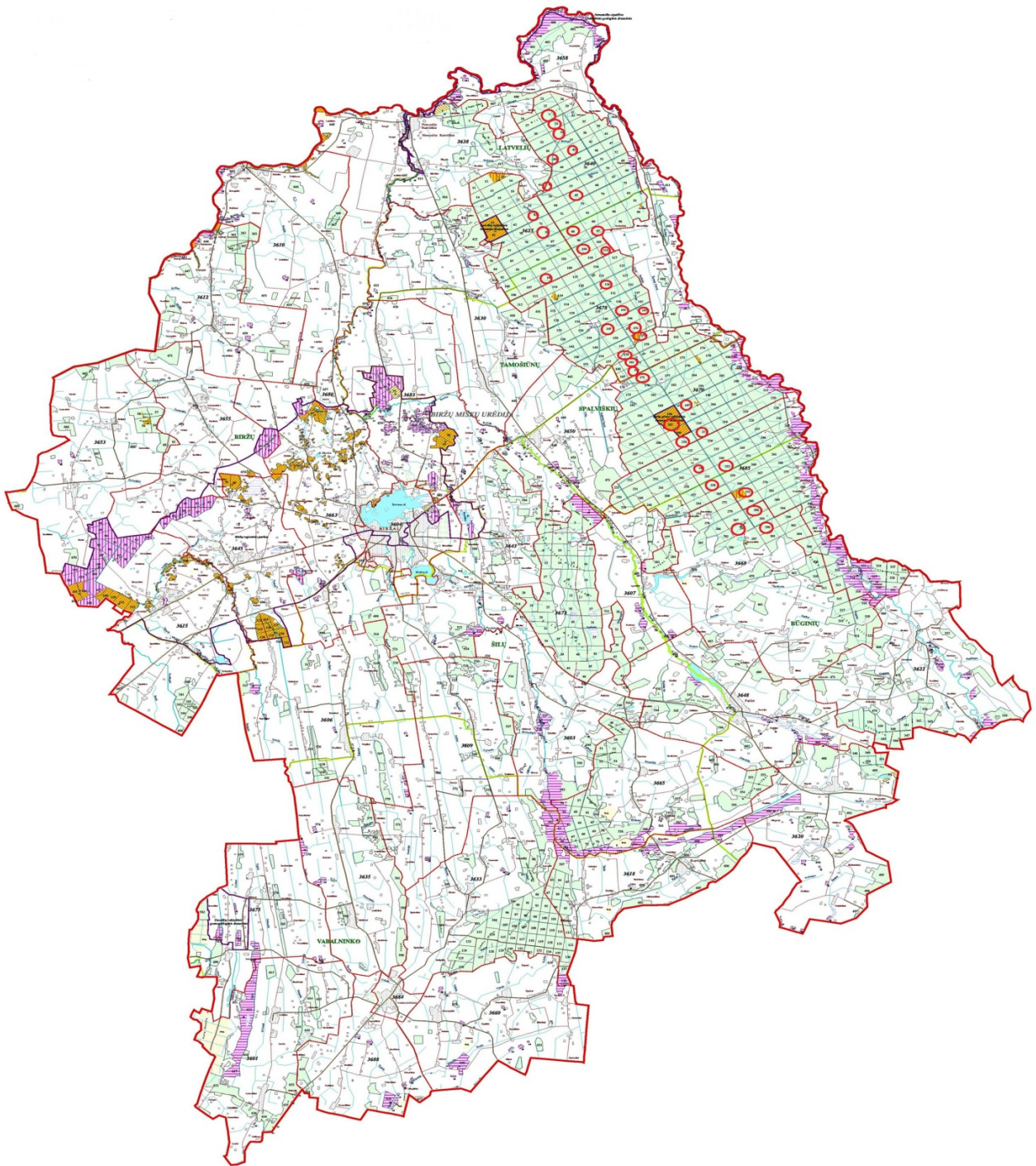
Tyrimo tikslas – nustatyti negyvos medienos pasiskirstymo dėsningumus lapuočių miškuose.

Uždaviniai

1. Nustatyti negyvos medienos tipų pasiskirstymą.
2. Nustatyti negyvos medienos tūrio pokyčius didėjant medyno amžiui.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimai buvo atliekami Biržų girioje, lapuočių medynuose. Didžiausią dalį tirtų lapuočių medynų sudarė beržynai – 28 sklypai, ąžuolynų – 1 sklypas, baltalksnyčių – 1 sklypas, juodalksnyčių – 4 sklypai, drebulynų – 3 sklypai ir uosynų – 3 sklypai.



1 pav. Tirtų sklypų schema

Tyrimams atsitiktiniu būdu buvo pasirinkta 40 sklypų, po 10 sklypų kiekvienos medynų amžiaus grupės.

1 lentelė. Medynų brandumo grupės

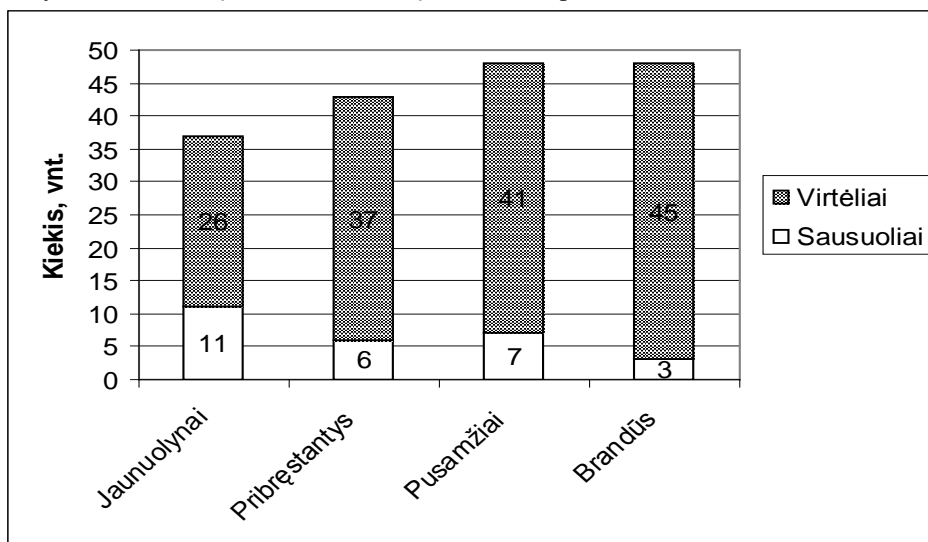
Brandumo grupės	Amžius pagal medžių rūšis				
	U	A	B, J	D	Bt
Jaunuolynai	iki 40	iki 40	iki 20	iki 20	iki 10
Pusamžiai	41 – 80	41 – 100	21 – 30	21 – 30	11 – 20
Bręstantys	81 – 100	101 – 120	31 – 40	31 – 40	21 – 30
Brandūs	101 – 140	121 – 160	41 – 60	41 – 60	31 – 50

Sklypo plotas turėjo būti daugiau kaip 1 ha. Skaičiuota stambi negyva mediena, esanti per 15 cm skersmens, stuobriais laikomi kelmai, aukštesni nei 1 m. Kiekviename sklype buvo išskirti bareliai po 25x25 m. Taip pat nustatyta puvimo stadija, tačiau penktos stadijos negyvos medienos neapskaityta. Aprašytos medienos tūriai skaičiuojami pagal

medienos tūrio lenteles. Duomenų sisteminimas ir jų analizė atlikta naudojant statistinių duomenų tvarkymo paketą *Microsoft Excell*.

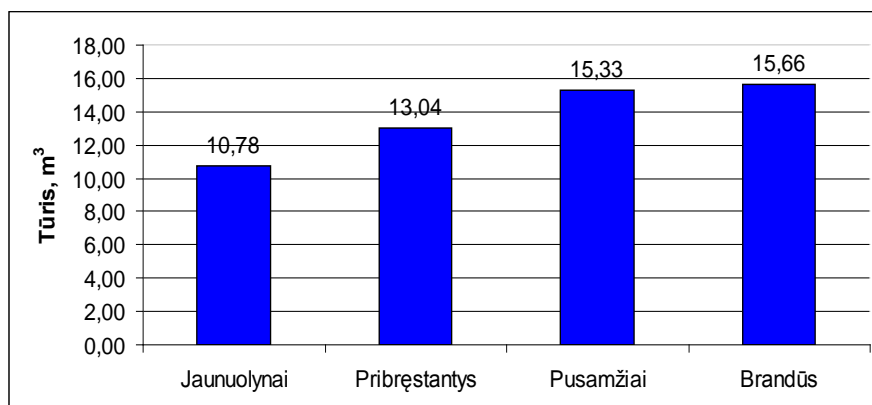
Rezultatai

Tyrimo metu buvo rasta tik sausuolių ir virtėlių, stuobrių bareliuose nebuvo rasta. Ištyrus visus 40 barelių, negyvų medžių rasta 176 vnt. Jaunuolynuose sausuolių rasta 11 vnt., o virtėlių – 26vnt. Bręstančiuose medynuose sausuolių – 6vnt., virtėlių – 37 vnt. Pusamžiuose medynuose sausuolių – 7 vnt., virtėlių – 41 vnt. Brandžiuose medynuose sausuolių – 3 vnt., o virtėlių – 45 vnt. (2 pav.).



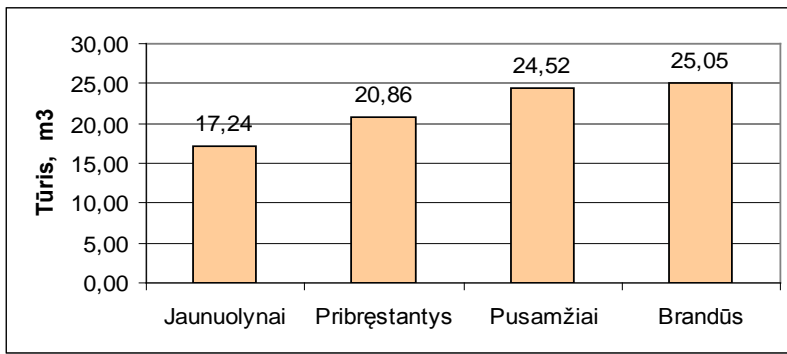
2 pav. Negyvos medienos tipų pasiskirstymas pagal medynų amžiaus grupes

Analizuojant negyvos medienos tūrius daugiausia jos brandžiuose medynuose – 15,66 m³, o mažiausiai jaunuolynuose – 10,78 m³. Tačiau skirtumas tarp brandaus ir pusamžio medyno yra labai mažas, vos 0,33 m³. Bręstančiuose medynuose negyvos medienos tūris –13,04 m³ (3 pav.).



3 pav. Negyvos medienos tūrio pasiskirstymas pagal medynų amžiaus grupes

Apskaičiuavus tūrių pokyčius bareliuose buvo apskaičiuoti ir tūriai 1 ha. Didžiausi kiekiai brandžiuose medynuose – 250,52 m³, o mažiausi jaunuolynuose – 172,42 m³ (4 pav.). Šie duomenys nėra labai tikslūs, nes matuojant barelius ir vaikstant po sklypus pastebėta, kad labai nevienodai pasiskirsčiusi negyva mediena. Sklypų pakraščiuose gausiau negyvos medienos dėl vėjovartų padarytos žalos. Kai kuriuose sklypuose virtėlius ir kita negyvą medieną žmonės pjausto ir išveža, naikindami taip reikalingą negyvą medieną miškų biologinei įvairovei.



4 pav. Negyvos medienos tūriai 1 ha

Išvados

1. Daugiausia Biržų girioje lapuočių medynuose sausuočių rasta jaunuolynuose – 11 vnt., o virtelių – brandžiuose medynuose 45 vnt. ir 3 vnt. sausuočių. Jaunuolynuose virtelių rasta 26 vnt. Pribręstančiuose medynuose virtelių – 37 vnt., sausuočių – 6 vnt. Pusamžiuose medynuose virtelių – 41 vnt., o sausuočių – 7 vnt.

2. Apskaičiavus Biržų girios lapuočių medynų stambios negyvos medienos tūrius 62,5 aruose, nustatyta, kad didžiausią kiekį sukaupe brandūs medynai – 15,66 m³, o mažiausiai jaunuolynai – 10,78 m³. Viename hektare jaunuolynuose stambios negyvos medienos – 17,24 m³, bręstančiuose – 20,86 m³, pusamžiuose – 24,52 m³ ir brandžiuose – 25,05 m³.

Literatūra

1. Lietuvai reikia stuobrių. Prieiga per internetą: <http://www.glis.lt/?pid=131>
2. DĖL APVALIOSIOS MEDIENOS BEI NENUKIRSTO MIŠKO MATAVIMO IR TŪRIO NUSTATYMO TAISYKLIŲ PATVIRTINIMO. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=205771&p_query=&p_tr2
3. Bioįvairovė Lietuvos miškuose: kokią įtaką jai daro žmogus. Prieiga per internetą: http://www.technologijos.lt/n/mokslas/gamta_ir_biologija/S-23894/straipsnis/Bioivairove-Lietuvos-miskuose:-kokia-itaka-jai-daro-zmogaus-veikla?l=2&p=1
4. Nudžiūvę medžiai ir virtėliai – ne šiukšlės miške. Prieiga per internetą: <http://medžiai.apicentras.lt/?id&subid=0&start=5&count=5&read=12>
5. Negyva mediena – sveiko miško požymis. Prieiga per internetą: http://www.ekonaujienos.lt/naujienos/gamtos_pasaulis/miskai/S-262/straipsnis/Negyva-mediena--sveiko-misko-pozymis
6. Kokią įtaką miškų biologinei įvairovei daro žmogaus veikla? Prieiga per internetą: <http://www.lrytas.lt/-13319077621330793776-p2-koki%C4%85-%C4%AFtak%C4%85-mi%C5%A1k%C5%B3-biologinei-%C4%AFvairovei-daro-%C5%BEmogaus-veikla.htm>
7. Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves, Morten Christensen, Katrine Hahn, Edward P. Mountford, Peter O'dor, Tibor Standova, Dusan Rozenbergar, Jurij Diaci, Sander Wijdeven, Peter Meyer, Susanne Winter, Tomas Vrska, *Forest Ecology and Management* 210 (2005) 267–282.
8. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden, J. Fridman, M. Walheim, *Forest Ecology and Management* 131 (2000) 23±36.
9. Maser, C., Trappe, J.M., 1984. The seen and unseen world of the fallen tree. Gen. Tech. Re PNW-164. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, OR, U.S
10. Harmon, M.E., Franklin, J.F., Swanson, F.J., Sollins, P., Gregory, S.V., Lattin, J.D., Anderson, N.H., Cline, S.P., Aumen, N.G., Sedell, J.R., Lienkaemper, G.W., Cromack, K., Cummins, K.W., 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Adv. Ecol. Res.* 15, 133–276.
11. Ferris-Kaan, R., Lonsdale, D., Winter, T., 1993. The conservation management of dead wood in forests. Research Informatikon Note 241. Research Publication Officer, The Forestry Authority, Research Division, Alice Holt Lodge.
12. Samuelsson, J., Gustafsson, L., Ingelög, T., 1994. Dying and Dead Trees—a Review of Their Importance for Biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
13. Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L., Sjöberg, K., 1997. Boreal forests. *Ecol. Bull.* 46, 16–47.
14. Schatzl, R.J., Burns, S.F., Johnson, D.L., All, T.W., 1989. Tree uprooting: review on impacts on forest ecology. *Vegetation* 79, 165–176.
15. Berg, A.E., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M., Weslien, J., 1994. Threatened plant, animal, and fungus species in Swedish forests: distribution and habitat associations. *Conserv. Biol.* 8, 718±731.
16. Söderström, L., 1988. Sequence of bryophytes and lichens in relation to substrate variables of decaying coniferous wood in Northern Sweden. *Nord. J. Bot.* 8, 89±97.
17. Andersson, L.I., Hytteborn, H., 1991. Bryophytes and decaying wood ± a comparison between managed and natural forest. *Holarct. Ecol.* 14, 121±130
18. Jonsell, M., Weslien, J., Ehnström, B., 1999. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiv. Conserv.* in press
19. Siitonen, I., 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: fennoscandian boreal forests as an example. *Ecol. Bull.* 49, 11–42

Summary

COARSE DEAD WOOD DISTRIBUTION REGULARITIES IN DECIDUOUS FORESTS

Deadwood - dead trees, snags is an integral part of a healthy forest. Due to improper forest management in many European countries remains very low in the forests of dead wood, snags. Dead wood presents a threat to thousands of forest organisms survival of the species, and thus is harmful to forests.

Scientific studies have shown that on average, each hectare of virgin forests is 100-150 m³ of dead wood. 2002 national forest inventory data, Lithuanian forests each hectare is approximately 6.4 m³ of dead trees. It is less than 10 percent Virgin forests characteristic quantities. In particular, little large-diameter dead wood. Thicker than 26 cm dead Lithuanian forests is only about 2 m³ per ha (approximately 2 withered trees).

Darbo vadovas lekt. dr. Ž. Preikša

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

PAKRAŠČIO EFEKTO POVEIKIS PAUKŠČIŲ RŪŠIŲ PASISKIRSTYMIUI BRANDŽIUOSE PUŠYNUOSE ŠALIA PLYNŲ KIRTAVIEČIŲ

Mindaugas ILČIUKAS, el.p.: mmindaugas.ilciukas@gmail.com
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Ivadas

Vykdamas plynuosius kirtimus pakeičiamas kraštovaizdis, susidaro pakraščio efektas tarp miško ir kirtavietės, ir tai turi įtakos miško vidaus paukščių rūšių pasiskirstymui. Dėl to didėja miškų mozaikiškumas, kuris turi tiek teigiamos, tiek neigiamos įtakos miško paukščių bendrijoms – iškyla pakraščio efekto reikšmė. Miškotvarkoje projektuojant plynuosius kirtimus formuojamas mozaikiškas kraštovaizdis miške, tačiau dėl to suskaidomi miško masyvai, kurie suteikia prieglobstį paukščiams, vengiantiems kirtaviečių bei aikščių.

Pirmieji moksliniai pakraščio tyrimai nustatė teigiamą pakraščio įtaką faunai (Dassmann, 1964). Pakraščiai – tai gausios maisto išteklių svarbios gyvūnų pasiskirstymui buveinės. Visuotinai pripažįstama, kad dviejų ekosistemų susidūrimo vietoje floros ir faunos įvairovė didėja. Šiuolaikiniai tyrimai išryškino ir neigiamą pakraščio efektą: padidėjusį plėšrūnų ir ligų pavojų, padidėjusį generalistų ir sumažėjusį gilumos rūšių skaičių (Start, 1991). Rūšys, netoleruojančios pakraščio ir tos, kurioms reikia tam tikro minimalaus ploto, nedidelio ploto buveinėse išnyksta (Cieslak, 1992). Miško paukščių rūšys grupuojamos į kontaktinės zonos; pakraščio zonos; vidaus zonos; nejautrias pakraščiu rūšis (Brazaitis, 2001). Dauguma paukščių rūšių teigiamai reaguoja į pakraščius (46–54 %) nei vengia jų (12–21 %) (Sisk, Margules, 1993). Miško gilumos paukščių bendrijos skiriasi nuo pakraščio, todėl svarbu nustatyti pakraščio juostos plotį. Skirtingi tyrėjai išaiškino labai įvairų pakraščio efekto plotį. Dauguma tyrėjų nustatė iki 50 m pakraščio efektą (Helle, 1985; Brazaitis, 2001).

Šiam tyrimui buvo suformuluota hipotezė – plynomis kirtavietėmis formuojant mozaikišką kraštovaizdį miškuose paukščių rūšių skaičius padidėja, tačiau išstumiamos miško vidaus rūšys. Atliekant tyrimus buvo bandoma nustatyti tiek teigiamą, tiek neigiamą kirtavietės poveikį greta augančio spygliuočių medyno paukščių rūšinei sudėčiai.

Darbo tikslas – ištirti pakraščio efekto įtaką miško paukščių bendrijoms tarp plynų kirtaviečių ir šalia augančio brandaus pušyno.

Uždaviniai

5. Nustatyti įvairių paukščių rūšių gausumo pasiskirstymą tostant nuo kirtavietės pakraščio.
6. Nustatyti, kurios paukščių rūšys teigiamai reaguoja į atsiradusią kirtavietę, kurios reaguoja neigiamai ir kurioms rūšims kirtavietė įtakos neturi.
7. Nustatyti, kokio pločio juostoje pasireiškia pakraščio efektas.
8. Nustatyti, kokią įtaką paukščių pasiskirstymui turi eglės priemaiša pušyne.
9. Nustatyti pagrindinius pušynų ir lapuočių medynų su egle paukščių bendrijų gausos skirtumus.

Tyrimo objektas

Stambių miško masyvų brandžių pušynų, esančių šalia plynų kirtaviečių, paukščių bendrijos.

Tyrimų metodika

Tyrimai atlikti Šakių bei Jurbarko (2010 m.), Anykščių bei Kupiškio (2011 m.) miškų urėdijų pušynuose ir Zarasų (2012 m.) miškų urėdijoje spygliuočių medynuose šalia 1–8 metų amžiaus kirtaviečių. Apskaitos vykdomos du kartus per sezoną – nuo balandžio vidurio iki gegužės pradžios ir nuo gegužės vidurio iki birželio pradžios. Apskaitos buvo pradėtos dar prieš saulėtekį ir baigiamos iki 11 valandos. Buvo atsižvelgiama į meteorologines sąlygas. Apskaitos nevykdytos lietingu ir vėjuotu oru, nes tokiu metu paukščiai būna itin neaktyvūs.

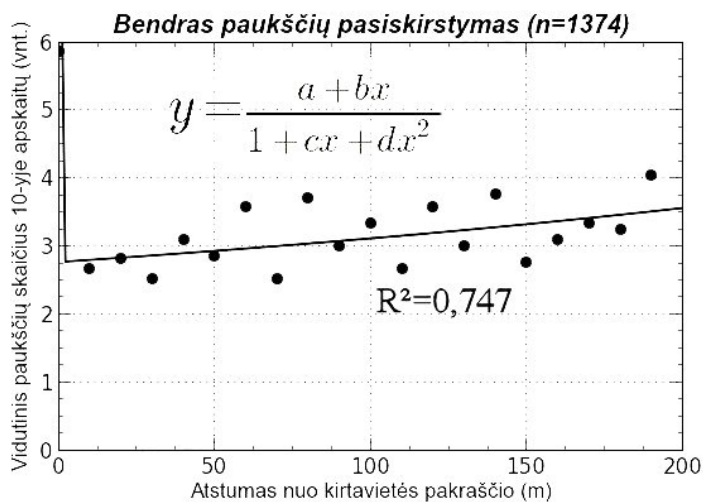
Paukščių gausa spygliuočių medynuose vertinta linijinių transektų metodu. Transekta – linija, kuria eina tyrėjas vykdamas apskaitas. Šio metodo pasirinkimą nulėmė tai, kad linijinės apskaitos geriau atskleidžia paukščių pasiskirstymo dėsninumus išilgai tiriamojo gradiento. Apskaitos vykdytos tik platesniuose nei 400 m medynuose, greta plynų kirtaviečių, kurios ilgesnės nei 200 m ir platesnės nei 100 m. Transektos išdėstytos ne tankiau kas 200 m statmenai kirtavietės pakraščiu. Jų ilgis 200 m. Einant transekta buvo sustojama kas 20 m ir apie minutę klausoma aplink čiulbančių paukščių, kurių atstumas nuo pakraščio įvertinamas iš kelių taškų. Paukščiai registruoti 100 m pločio apskaitų juostose (po 50 m į abi transektos puses). Registruojant atskirų paukščių buvimo atvejus nustatoma jų aptikimo atstumas nuo kirtavietės pakraščio 10 m tikslumu. Apskaitos vykdytos brandžiuose pušies medynuose bei pušies medynuose su eglės priemaiša. Grafikuose ir aptariant rezultatus naudojama vidutinė 10 apskaitų aptiktų paukščių

gausa. Ji gauta juostoje bendrą visose apskaitose aptiktų paukščių skaičių padauginus iš dešimties ir padalinus iš visų apskaitų skaičiaus.

Duomenys buvo surašomi ir grupuojami naudojant *Microsoft Excel* programą. Vėliau atliekant surinktų duomenų analizę pagal *Curve Expert professional* programą kiekvienai paukščių rūšiai buvo parenkamas atitinkamas modelis, geriausiai atspindintis rūšies paskirstymą medyje. *Statistica 10* programa buvo analizuojami duomenys klasterinės analizės būdu, Wardo metodu, nustatant panašumus tarp rūšių, taip pat šiuo metodu įvertintas panašumas tarp įvairių atstumu nuo kirtavietės esančių juostų.

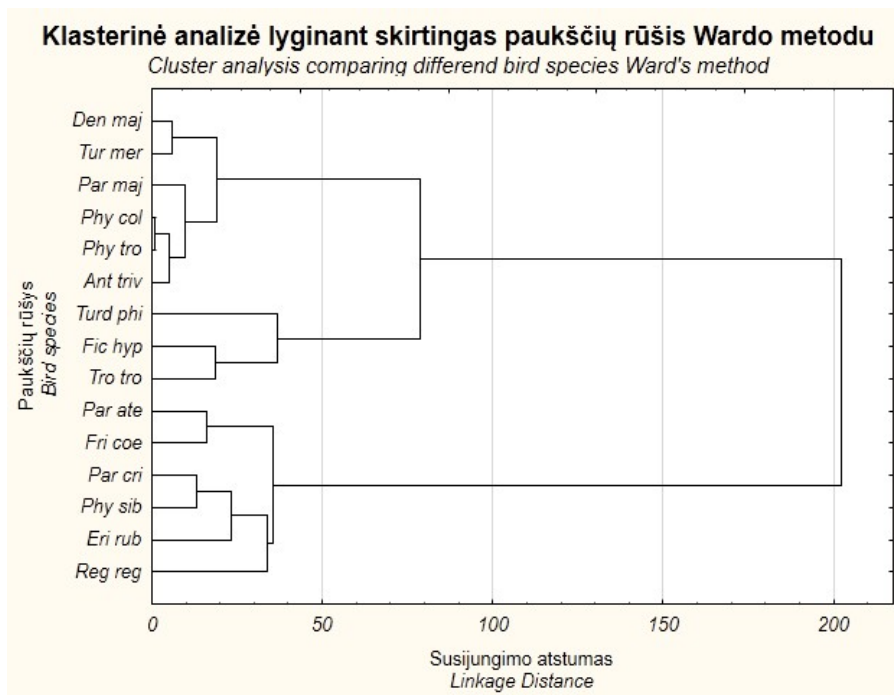
Rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus apskaitas įvertintas 15 dažniausiai aptiktų paukščių rūšių pasiskirstymas stambiame pušyno masyve dėl greta esančios plynos kirtavietės, kuri sudaro sąlygas pakraščio efektui atsirasti. Visų rūšių paukščių populiacijų gausa medyno viduje išlieka beveik tokia pati, tačiau 10–30 m atstumu nuo kirtavietės pakraščio paukščių gausa yra pati mažiausia, kur siekia vidutiniškai 2,67 paukščio 10 apskaitų. Toliau didėjant atstumui nuo kirtavietės pakraščio paukščių gausa didėja nežymiai: 30–200 m atstumu gausa siekia vidutiniškai 3,22 paukščio 10 apskaitų. Kontaktinėje zonoje paukščių gausa buvo pati didžiausia – vidutiniškai 5,86 paukščio 10 apskaitų. (1 pav.). Šioje zonoje aptiktos rūšys skyrėsi nuo miško gilumos rūšių. Tyrimais, atliktais lapuočių miškuose su egle, nustatyta, kad bendra paukščių populiacijų gausa brandžiame miške be kraštinės juostos (0–10 m) didėja tostant nuo kirtavietės krašto. 20 m atstumu nuo kirtavietės paukščių gausa siekia 5,7 paukščio/10 apskaitų, o 200 m atstumu – 6,4. Taigi paukščių gausa, artėjant prie kirtavietės mažėja 0,39 paukščio/10 apskaitų. Kraštinėje 0–10 m juostoje paukščių gausa yra 2 kartus didesnė nei miško viduje ir siekia 11,4 paukščio/10 apskaitų (Brazaitis, 2001). Palyginus tyrimus lapuočių su egle miškuose ir tyrimus, atliktus pušynuose, nustatyti labai panašūs dėsningumai, kuomet didžiausias paukščių skaičius siekia kontaktinėje zonoje (0–10 m atstumunuo kirtavietės), o 20–200 m atstumu nuo kirtavietės pasireiškia nežymus paukščių gausos didėjimas. Lapuočių ir pušynų miško paukščių bendrijos skiriasi gausa. Palyginus šių tyrimų duomenis nustatyta, kad pušynuose aptinkamų paukščių gausa mažesnė 1,9 karto.



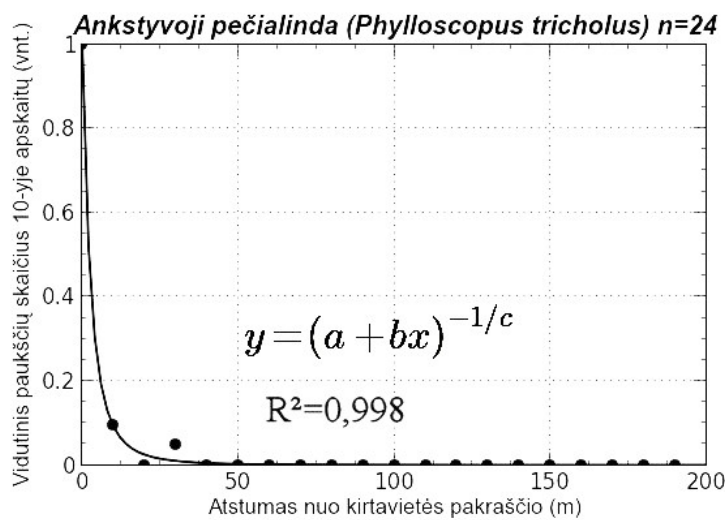
1 pav. Bendras paukščių pasiskirstymas

Atlikus analizę visos paukščių rūšys buvo suskirstytos pagal jų reakciją į kirtavietę. Klasterinės analizės grafike pateikiamas skirtingų paukščių rūšių grupavimas pagal pasiskirstymo dėsningumus. Buvo išskirtos paukščių rūšys reagavusios teigiamai, neigiamai bei rūšys, kurioms kirtavietė reikšmingos įtakos neturėjo (2 pav.). Išskirtos paukščių rūšys buvo suskirstytos į tokias grupes: kontaktinės zonos rūšys, pakraščio zonos rūšys, miško vidaus rūšys ir pakraščiu neišautrios rūšys (Brazaitis, 2001).



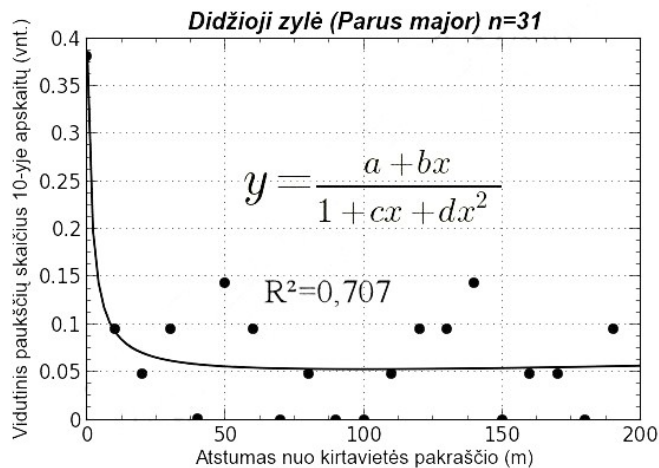
2 pav. Klasterinė analizė Wardo metodu lyginant skirtingas paukščių rūšis

Kontaktinės zonos rūšys gausiausiai aptinkamos pačiame kirtavietės pakraštyje 0–10 m atstumu nuo pakraščio, o giliau miške visai neaptinkamos arba aptinkamos labai retai, ir šie aptikimo atvejai siejami su mažomis miško aikštelėmis. Šiai grupei priskiriamos rūšys: miškinis kalviukas (*Anthus trivialis*), pilkoji pečialinda (*Phylloscopus collybita*) ir ankstyvoji pečialinda (*Phylloscopus trochilus*). Pastaroji aptinkama tik 0–30 m atstumu nuo kirtavietės krašto, tačiau didžiausia gausa 0–10 m atstumu (3 pav.). 0–10 m zonoje aptiktos ankstyvosios pečialindos sudaro 87,5 % visų šios rūšies registracijos atvejų.



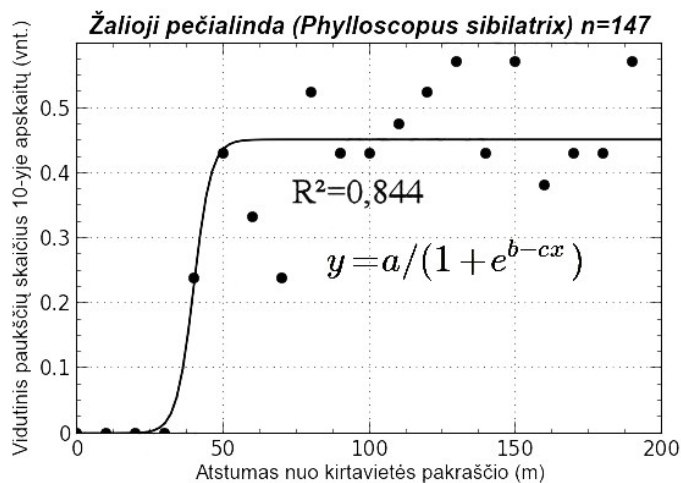
3 pav. Tipiškos kontaktinės zonos rūšies – ankstyvosios pečialindos (*Phylloscopus trochilus*) pasiskirstymas

Pakraščio zonos rūšys gausiausiai aptinkamos kirtavietės pakraštyje, o toliau nuo kirtavietės šie paukščiai aptinkami rečiau. Šiai grupei priskiriamos rūšys: juodasis strazdas (*Turdus merula*), didysis genys (*Dendrocopos major*) ir didžioji žylė (*Parus major*) (4 pav.). Šios rūšys gausiausiai aptinkamos kontaktinėje zonoje 0–10 m atstumu nuo kirtavietės, tačiau, skirtingai nei kontaktinės zonos rūšių, pakraščio zonos rūšys neretai aptinkamos ir miško viduje.



4 pav. Tipiškos pakraščio zonos rūšies – didžiosios zylės (*Parus major*) pasiskirstymas

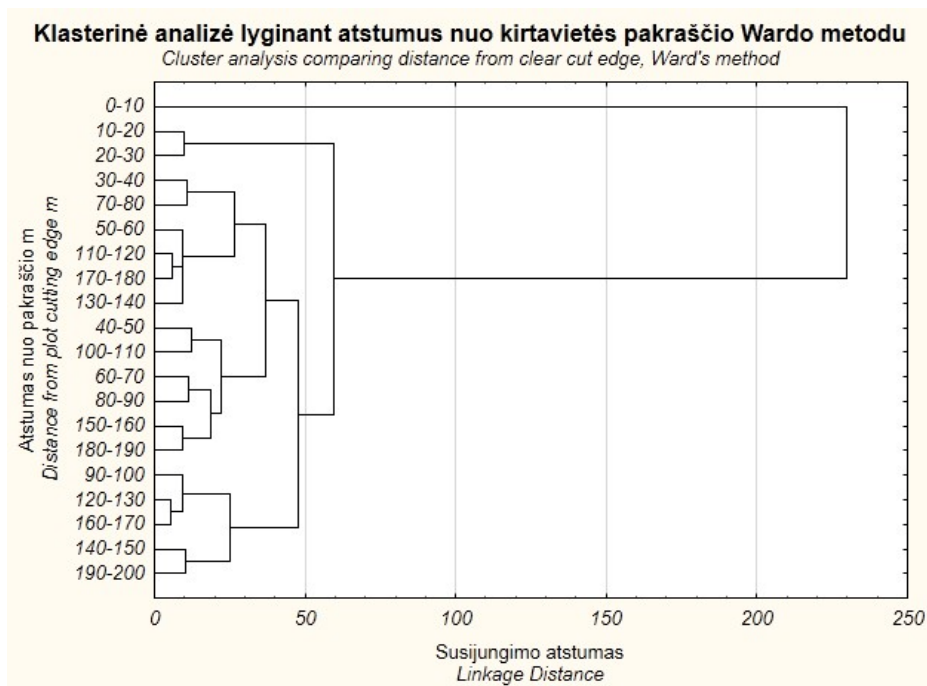
Miško vidaus zonos paukščių rūšys gausiausiai aptinkamos miško viduje ir palyginus retos arba visiškai neaptinkamos pakraščio zonoje prie atželiančios kirtavietės. Šios grupės paukščiai skiriasi priklausomai nuo to, ar aptinkami pačiame kirtavietės pakraštyje, ar ne. Miško vidaus zonos rūšys negausiai aptinkamos pačiame kirtavietės pakraštyje: kuoduotoji zylė (*Parus cristatus*), kikielis (*Fringilla coelebs*) ir liepsnelė (*Erithacus rubecula*). Miško vidaus zonos rūšys neaptinkamos kirtavietės pakraštyje: juodoji zylė (*Parus ater*), nykštukas (*Regulus regulus*) ir žalioji pečialinda (*Phylloscopus sibilatrix*). Šioms rūšims didelę neigiamą įtaką daro kirtavietė, kuomet rūšys išstumiamos iš miško plotų, daug didesnių nei kirtavietė, plotas. Žalioji pečialinda – tipinė miško vidaus zonos rūšis ir jautriausia pakraščio efektui, nes vengia kirtavietės ir iš viso neaptinkama 0–30 m atstumu nuo kirtavietės (5 pav.). Nustatyta, kad grynuose pušynuose žalioji pečialinda aptinkama toliau nuo kirtavietės pakraščio, tačiau kuo eglės priemaiša miške didesnė – tuo ši rūšis aptinkama arčiau kirtavietės. Grynuose pušynuose žalioji pečialinda nebuvo registruota 0–60 m pločio juostoje.



5 pav. Tipiškos miško vidaus zonos rūšies – žaliosios pečialindos (*Phylloscopus sibilatrix*) pasiskirstymas

Pakraščiu neįjautrios paukščių rūšys pasiskirsčiusios sąlygiškai tolygiai, ir aiškesnius pasiskirstymo dėsningumus nustatyti sudėtinga. Šioms rūšims priskiriamos strazdas giesmininkas (*Turdus philomelos*), margasparnė musinukė (*Ficedula hypoleuca*) ir kareitaitė (*Troglodytes troglodytes*). Šių rūšių paukščiai buvo aptinkami tiek kirtavietės pakraštyje, tiek giliai miške.

Atlikus klasterinę analizę, grafike matome, jog kontaktinė pakraščio zona (0–10 m pločio juosta) 100 % skiriasi nuo likusios medyno dalies (6 pav.). Kontaktinėje zonoje aptinkamų paukščių gausa yra pati didžiausia, taip pat šioje zonoje aptinkamos rūšys skiriasi nuo likusios medyno dalies. Taip pat nesunkiai išskiriamos zonos 10–30; 30–90; 90–200 metrų atstumu nuo kirtavietės pakraščio. Pagrindinė pakraščio zona išsiskiria 10–30 m juostoje, kur skirtumai nuo likusios medyno dalies labai ryškūs. Šioje zonoje aptinkama paukščių gausa yra pati mažiausia (vidutiniškai 2,67 paukščių 10 apskaitų). 30–90 m atstumu nuo kirtavietės pakraščio išsiskiria pereinamoji zona, šioje zonoje paukščių gausa pamažu didėja. Vidutiniškai siekia 3,13 paukščių 10 apskaitų. 90–200 m atstumu prasideda miško vidaus zona, kur paukščių gausa didėja labai nežymiai. Šioje zonoje aptinkama vidutiniškai 3,25 paukščių 10 apskaitų.



6 pav. Klasterinės analizės metodu nustatytas panašumas tarp įvairių atstumų nuo kirtavietės esančių juostų

Vykdamas apskaitas buvo atsižvelgiama į medyno rūšinę sudėtį pušyne (eglės priemaiša). Nustatyta, kad tiesioginę įtaką paukščių gausumui turėjo medyno rūšinė sudėtis. Apskaičiuota, kad vidutinis 1 apskaitoje aptiktų paukščių skaičius skiriasi dėsningai priklausomai nuo medyno rūšinės sudėties. Nustatyta, kad grynuose pušynuose be eglės priemaišos vidutinis 1 apskaitoje aptiktų paukščių skaičius buvo 11% mažesnis nei pušynuose su II eglės ardu bei pušynuose su nedidesne nei 4 dalių eglės priemaiša. Galima teigti, jog didesnė eglės priemaiša suteikia paukščiams geresnes mitybines bei veisimosi sąlygas, todėl čia paukščių aptinkama gausiau. Sudėtingesnė medyno rūšinė sudėtis sąlygoja gausesnę biologinę įvairovę.

Apibendrinant tyrimo rezultatus matyti, jog didžiausia kirtavietės įtaka brandaus pušyno paukščių bendrijų pasiskirstymui yra 0–30 m pločio juostoje, kur aptinkamų paukščių gausa ir rūšinė sudėtis skiriasi nuo likusios medyno dalies. Tačiau realiai pakraščio efektas juntamas net iki 90 m atstumu nuo kirtavietės krašto. Tiek teigiamai, tiek neigiamai reagavusių paukščių rūšių buvo aptikta vienodas skaičius, todėl vienareikšmiškai nei teigiamos, nei neigiamos pakraščio efekto įtakos paukščių bendrijoms negalima išskirti.

Išvados

1. Kirtavietės turi didelės įtakos gretimam brandaus pušies su egle medyno paukščių rūšinei sudėčiai ir populiacijų gausai. Visų rūšių paukščių populiacijų gausa didžiausia yra pačiame pakraštyje, mažiausia 10–30 m, nuo 30 iki 200 m gausumas palaipsniui didėja
2. Nustatyta, kaip skirtingos paukščių rūšys reaguavo į kirtavietę: teigiamai – kontaktinės zonos (*Anthus trivialis*, *Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus trochilus*) ir pakraščio zonos (*Turdus merula*, *Dendrocopos major*, *Parus major*), neigiamai – miško vidaus zonos (*Parus cristatus*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula*, *Parus ater*, *Regulus regulus*, *Phylloscopus sibilatrix*) ir neutraliai – pakraščiu nejautrios rūšys (*Turdus philomelos*, *Ficedula hypoleuca*, *Troglodytestroglodytes*).
3. Pakraščio efektas ryškiausias iki 30 m, tačiau jis juntamas net iki 90 m atstumu nuo kirtavietės krašto.
4. Aptiktų paukščių gausa 11% mažesnė grynuose pušynuose negu pušies su egle medynuose.
5. Paukščių bendrijų, aptiktų pušynuose, gausa 1,9 karto mažesnė lyginant su paukščių gausa lapuočių su egle medynuose.

Literatūra

1. Brazaitis G. Paukščių gausa atželiančių kirtaviečių įtakos zonoje Pietvakarių Lietuvos brandžiuose lapuočių su egle medynuose. LŽŪU mokslo darbai. -2001. P.16-24.
2. Hasson L. Bird numbers across edges between mature conifer forest and clearcuts in Central Sweden. Ornis Scandinavia 14. -1983. P. 97-103.
3. Brazaitis G., Angelstam P. Influence of edges between old deciduous forest and clearcuts on the abundance of passerine hole-nesting birds in Lithuania. Ecol. Bull. 51. 2004. P. 209-217.
4. Brazaitis G., Petelis K., Marozas V., Roberte J.-M. & Angelstam P. Age-related effects of clear-cut-old forest edges on bird communities in Lithuania. Scandinavian Journal of Forest Research, Supplement 20. 2005. P. 59-67.
5. Dasmann R. F. Wildlife Biology. New York. 1964.

6. Cieslak M. Breeding bird communities on forest edge and interior. *Ekol. Pol. – Pol J Ecol* 40. 1992. P. 461-475
7. Start N.A. How can edge effect be minimized? The role of corridors. Chipping Norton, New South Wales, Australija. - 1991
8. Sisk T.D., Margules C.R. Habitat edges and restoration: methods for quantifying edge effects and predicting results of restoration efforts. *Nature conservation* 3. 1993.
9. Helle P. Effect of forest fragmentation on bird densities in northern boreal forests. *Ornis Fennica* 62. 1985. P. 113-123

Summary

THE EDGE EFFECT IMPACT ON BIRD SPECIES DISTRIBUTION IN THE MATURE PINE FOREST

Data has been collected in pure pine forests and pine forests with spruces in Middle and East side of Lithuania in 2010-2012 years. There are 15 bird species analyzed. There have been four edge zones defines: 0-10; 10-30; 30-90 and 90-200 m from plot cutting edge in pine forest. First zone (0-10 m) is called Edge contact zone, here was observed mainly birds (5,86 birds average in 10 accounting). Main edge zone has been detected at 10-30 m from the edge. There were observed the minority of birds – only 2,67 birds average in 10 accounting. Intermediate zone has been detected at 30-90 m distance from edge. The bird number in this zone was increased (3,13 birds average in 10 accounting). Deep forest zone begins at 90 m from plot cutting edge (3,25 birds average in 10 accounting). All the bird species has been categorized in 4 types: edge contact zone birds (*Anthus trivialis*, *Phylloscopus collybita* and *Phylloscopus trochilus* – were mostly registered in edges); edge zone birds (*Turdus merula*, *Dendrocopos major*, *Parus major*– were observed mainly near edges); deep forest birds (*Parus cristatus*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula*, *Parus ater*, *Regulus regulus*, *Phylloscopus sibilatrix*–are abundant in deep forest and near the edge are rare or not detected); not sensitive edge species (*Turdus philomelos*, *Ficedula hypoleuca*, *Troglodytestroglodytes* - influenced by other environmental factors).

Darbo vadovas prof. dr. Gediminas Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

VIŠTYTGIRIO BOTANINIO-ZOOLOGINIO DRAUSTINIO RAUDONOSIOS KNYGOS AUGALŲ PAPLITIMO IR BŪKLĖS TYRIMAI

Gintarė KARTAVIČIŪTĖ, el. p.: gintarekartaviciute@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Aktyvėjant žmogaus ūkinei veiklai ir didėjant žmonių skaičiui, vis intensyviau naudojami gamtiniai išteklių. Kartu žmogaus veikla sukelia didelius gamtos pokyčius, apimančius visus gamtos biotipus, sąlygojančius natūralios augalijos plotų mažėjimą (Brukas, 2007; Ozolinčius, 2008).

Miškai yra vienas iš svarbiausių gamtinių ekosistemų Lietuvoje. Iš Lietuvos floros inventorizuotų 1796 augalų net 713 auga miškuose. Didžioji dauguma žinduolių taip pat aptinkama miškų ekosistemose. Iš Lietuvoje aptinkamų 315 paukščių rūšių – 130 tipiškai miško paukščiai (Kurlavičius, 2006).

Draustinia – tai specializuotos aplinkos apsaugos vietovės, kuriuose saugomi mūsų krašto gamtai ir kultūrai būdingi komponentai ar kompleksai, turintys svarbią kultūrinę, mokslinę, estetinę, pažintinę reikšmę. Gyvosios gamtos vertybėms saugoti Lietuvoje plėtojamas botaninių, zoologinių, bei mišrių draustinių tinklas. Botaniniai-zoologiniai draustiniai steigiami siekiant išsaugoti retų ir nykstančių augalų augimvietes ir gyvūnų lankymosi vietas, retas augalų ir gyvūnų bendrijas (Mirinas, 2003).

Vištyčio regioninis parkas įsteigtas Lietuvos Respublikos Aukščiausios Tarybos 1992 m. rugsėjo 24 d. Nr. 1–2913. Steigimo tikslas – išsaugoti Suvalkų kalvyno kraštovaizdį, jo gamtinę ekosistemą, kultūros paveldo vertybes, jas tvarkyti ir racionaliai naudoti.

Vištytgirio botaninio-zoologinio draustinio tikslas – išsaugoti būdingas plačialapių miškų bendrijas su gausia ir įvairiarūšė augalija ir gyvūnija. Vištyčio regioninio parko plotas – 10,1 tūkst. ha. Regioninis parkas įsikūręs pietvakarinėje Lietuvos dalyje, trijų valstybių pasienyje. Vakaruose parkas ribojasi su Karaliaučiaus sritimi, o pietuose – su Lenkija (Balsevičius ir kt., 1998).

Vištyčio regioninio parko teritorijoje ypač vertingos Drausgirio ir Vištytgirio miškų biocenozės. Juose auga 300 metų senumo ąžuolynai, 200 metų senumo pušynai ir eglynai, pasižymintys augalijos įvairove, juose gausu retų augalų bei gyvūnų. Šiose teritorijose įsteigtas Vištytgirio botaninis- zoologinis draustinis bei Drausgirio rezervatas.

Tyrimų tikslas – nustatyti Vištytgirio botaninio-zoologinio draustinio Raudonosios knygos augalų paplitimą ir būklę bei pasiūlyti priemones jų būklei pagerinti.

Tyrimų uždaviniai

1. Nustatyti Vištytgirio botaninio-zoologinio draustinio Raudonosios knygos augalų paplitimą.
2. Įvertinti Raudonosios knygos augalų būklę.
3. Nustatyti priemones augalų būklei pagerinti.

Tyrimo objektas ir vieta

Retieji augalai – europinis miežvienis (*Hordelymus europeus*), miškinis eraičinas (*Festuca altissima*), miškinė dirsuolė (*Bromopsis benekinii*), kvapioji dirvuolė (*Agrimonia procera*), gebenė lipikė (*Hedera helix*), krūmelinis vikis (*Vicia dumetorum*) Vištyčio regioninio parko teritorijoje, Vištytgirio botaniniame-zoologiniame draustinyje (50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68 miško kvartaluose).

Tyrimo metodika

Tyrimai atlikti 2013 metais balandžio–rugsėjo mėn. Vištyčio regioninio parko Vištytgirio botaniniame-zoologiniame draustinyje. Tiriamųjų augalų radaviečių kryptingai ieškota jau žinomose vietose pagal 2003 m. surinktus duomenis. Lauko tyrimai atlikti vegetacijos metu, maršrutiniu būdu, inventorizuojant augalus ištininiu metodu. Kiekvienos išvykos metu kiekvienai augalo populiacijai aprašyti buvo užpildoma radiavietės kortelė. Rūšių gausumas įvertintas suskaičiuojant gyvybingus augalus, taip pat nurodant jų užimamą plotą.

Surinktus ir susistemintus duomenis, juos išanalizavus, gauti rezultatai buvo palyginti su Marijampolės gamtos tyrimo ir ekologinio švietimo stoties darbuotojų atliktais tyrimų rezultatais, siekiant įvertinti populiacijos būklę bei jos kaitą ir priežastis. Taip pat siekiama pasiūlyti priemones augalų populiacijų būklei pagerinti. Tyrimų duomenims palyginti buvo naudojama 2003 metų tyrimų ataskaita, kurią parengė Marijampolės gamtos tyrimo ir ekologinio švietimo stoties tyrėjai (Marijampolės gamtos ..., 2003).

Tyrimo rezultatai ir aptarimas

Europinio miežvienio (*Hordelymus europaeus*) rasta radavietė 62 kv. 18 skl.1a (1 pav.). Augavietė pelkinė. Rasti 4 augalai. Jie augo 50 m. beržyne. Individai augo pavieniui. Tokį išsidėstymą galbūt lėmė tai, kad čia neseniai buvo atlikti sanitariniai kirtimai. Europinio miežvienio 15 individų taip pat rasta 63kv. 3skl. 2a, šalia priešgaisrinės juostos 75 m. mišriame retame lapuočių medyne ir 7 individai – 67kv. 14skl.2a 60m. liepyne, lėkšto šlaito apatinėje dalyje. Lyginant su 2003 metų duomenimis, europinio miežvienio populiacija pamažėjo, patartina daugiau dėmesio skirti jai išsaugoti planuojant kirtimus.



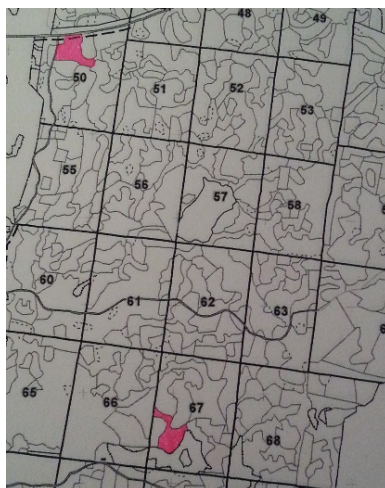
1 pav. Europinio miežvienio (*Hordelymus europaeus*) paplitimas Vištygirio botaniniame-zoologiniame draustinyje

Miškinio eraičino (*Festuca altissima*) radavietės: 50kv. 4, 13, 15 sk., 51kv. 1, 2, 8, 11, 14 sk., 52kv., 3, 6, 10, 11 sk., 56kv. 1,2 sk., 57kv., 10sk., 60kv., 2sk., 63kv., 2sk., 65kv., 8sk., 67kv., 3, 10, 14 sk., 68kv., 1, 8, 12sk. (2 pav.). Nustatytos gana didelio ploto populiacijos, kurių pasitaikė gana dažnai visame draustinyje. Aptikti keli gana tankūs guotai iki 100 kerų. Žydinčių individų nebuvo, tam įtakos turėjo, kad šiose radavietėse gan aukštos kirtaviečių žolės ir krūmai. Miškinis eraičinas buvo gausnesnis lapuočių medynuose, priemolio dirvožemiuose. Nepaisant to, jog šiuose sklypuose vykdomi sanitariniai bei einamieji kirtimai, miškinio eraičino paplitimui tai įtakos neturėjo. Lyginant su 2003 metų duomenimis, miškinio eraičino populiacijos užimamas plotas padidėjo, o būklė pagerėjo.



2 pav. Miškinio eraičino (*Festuca altissima*) paplitimas Vištygirio botaniniame- zoologiniame draustinyje

Miškinės dirsuolės (*Bremopsis benekinii*) radvietės aptiktos 50kv. 5skl.2a (15 individų), 67kv. 10skl.1a (5 individai) (3 pav.). Augavietės palei keliuką ir kvartalinę liniją mišriame 65 m. medyne. Aptinkama gana negausiai, nes šioje augavietėje medynas sutankėjęs, tai neigiamai veikia augalo vystymąsi ir plitimą. Lyginat su 2003 m. duomenimis, miškinės dirsuolės populiacija sumažėjo. Rekomenduojami retinimai, valymai ar sanitariniai kirtimai.



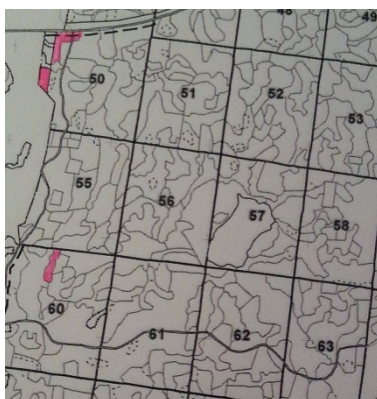
3 pav. Miškinės dirvuolės (*Bremopsis benekinii*) paplitimas Vištygurio botaniniame- zoologiniame draustinyje

Kvapiosios dirvuolės (*Agrimonia procera*) radvietė aptikta 65kv. 5skl.1a (5 individai) (4 pav.). Augavietė – brandus pelkinis eglynas pamiškėje, pereinantis į šienaujamas pievas. Vakarinės ekspozicijos šlaite aptikti vos 5 negausūs po teritoriją išsibarstę kereliai. Augalų plitimui turėjo įtakos šienaujamos pievos, nes šios augavietės ribojasi su vietinių gyventojų šienaujamų pievų plotais. Lyginant su 2003m. duomenimis, kvapiosios dirvuolės populiacijos būklė pablogėjo. Rekomenduojama pranešti privačių valdų valdytojams apie šienaujamose pievose augančius Raudonosios knygos augalus.



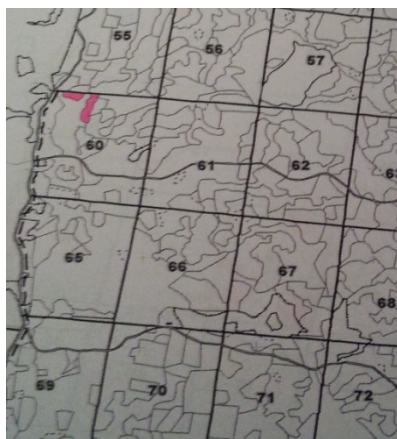
4 pav. Kvapiosios dirvuolės (*Agrimonia procera*) paplitimas Vištygurio botaniniame-zoologiniame draustinyje

Gebenė lipikė (*Hedera helix*), remiantis Vištygurio botaninio- zoologinio draustinio aukštesniųjų augalų rūšių tyrimo ataskaita, atlikta Marijampolės gamtos tyrimo ir ekologinio švietimo stoties, rasta 50kv. 3,4 skl. ir 60kv. 2 sk. negausiai pavieniui (5 pav.). 2013 m. šios rūšies individų rasti nepavyko. Galima daryti išvadą, kad tam įtakos turėjo intensyvus ūkininkavimas, miškų kirtimas, dirvožemio trypimas, nes šios radvietės priklauso privačioms valdoms. Gebenė lipikė augo tik šalimais esančioje sodyboje.



5 pav. Gebenės lipikės (*Hedera helix*) paplitimas Vištygurio botaniniame- zoologiniame draustinyje

Kmūmelinio vikio (*Vicia dumetorum*) radvietės aptiktos 60kv. 1, 2 skl.3a (19 individų) (6 pav.). Augo mažai susivėrusių medžių medyne, taip pat pavieniai medžiai šalia priešgaisrinės linijos. Kita augavietė rasta šlaite 60 m.liepyne. Galima daryti išvadą, jog augalo gausai įtakos turėjo laukiniai žvėrys. Sklype, kur buvo nedidelių pažaidų, krūmelinis vikis buvo gana gausiai išplitęs. Lyginant su 2003 m. duomenimis, krūmelinio vikio populiacija išliko stabili.



6 pav. Kmūmelinio vikio (*Vicia dumetorum*) paplitimas Vištytgirio botaniniame- zoologiniame draustinyje

Išvados

1. Raudonosios knygos augalai paplitę tolygiai visoje Vištytgirio botaninio-zoologinio draustinio teritorijoje, atsižvelgiant į augavietės sąlygas, medyno struktūrą ir išsidėstymą, vykdomą ūkinę veiklą.

2. Retų augalų populiacijų būklei ir jos kaitai įtakos turėjo vykdomi kirtimai, šienavimas, vietinė fauna, medynų išsidėstymas.

3. Siekiant išsaugoti ir pagausinti augalų populiacijas bei pagerinti jų būklę, rekomenduojama atsižvelgti į augalų būdingas augimo sąlygas, taikyti tik sanitarinius kirtimus, riboti trypinimą augalų augimo vietose, privačių valdų valdytojus informuoti apie jų sklypų teritorijose augančius Raudonosios knygos augalus ir jų svarbą.

Literatūra

1. Marijampolės gamtos tyrimo ir ekologinio švietimo stotis. Vištytgirio botaninio- zoologinio draustinio aukštesniųjų augalų rūšių tyrimo ataskaita. Marijampolė, 2003.-45p.
2. Balsevičius A., Katilius K., Tumosienė V. (1998) Marijampolės gamtos tyrimo ir ekologinio švietimo stotis. Vištytgirio botaninio-zoologinio draustinio aukštesniųjų augalų rūšių tyrimo ataskaita.– Marijampolė. -45p.
3. Į Lietuvos raudonąją knygą įrašytų saugomų gyvūnų, augalų, grybų rūšių sąrašas// Valstybės žinios.- 2007, 504
4. Kurlavičius P. (2006). Biologinės įvairovės apsauga valstybiniuose miškuose.- Lietuvos ornitologų draugija, 2006. -151p.
5. Mirinas S. (2003) Saugomos teritorijos Lietuvoje.– Kaunas. -64p
6. Ozolinčius R. (2008) Miškai ir biologinė įvairovė// Mūsų girios. – Nr. 7, 6-7.
7. Brukas A. (2007) Bioįvairovės išsaugojimo ir didinimo priemonės// Mūsų girios.-Nr.2 , 13-14.

Summary

INVESTIGATION OF DISTRIBUTION AND CONDITION OF PLANTS OF RED BOOK IN VISTYTGIS BOTANICAL-ZOOLOGICAL RESERVE

This research was made in April –August months of 2013, in Vištytis national park's Vištytgiris botanical-zoological reserve. Field studies were carried out in vegetation period, using the transect method and inventorying rare plants. In order to assess the condition of the plant population change in 2013, data were compared with research conducted in 2003 by Marijampolė nature and environmental education and research station. It was found that plants, which are in the Red Book, have spread across Vištytgiris botanical- zoological reserve area evenly, depending on habitat conditions, forests structure and formation, economic activities in that area. Changes of rare plants populations were influenced by felling, mowing, local fauna and stand structure. In order to maintain and restore plant populations and improve their condition it is recommended to take account to the characteristic of the plant growth conditions, conduct only sanitary cuttings, put limit on trample in plants growth areas and to inform private land managers about plants from the Red Book, which are growing in their land and inform about its importance for local flora.

Vadovas prof. dr. Vitas Marozas

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

ŽIEVĖGRAUŽIO TIPOGRAFO (*IPS TYPOGRAPHUS L.*) POPULIACIJŲ IR MEDŽIŲ SANITARINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI ŠKVALO 2010 m. PAŽEISTUOSE EGLYNUOSE

Žilvinas Koncevičius¹, el. p.: kzilvinas@inbox.lt

¹Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Jūratė Lynikienė², Artūras Gedminas²

²-Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų institutas

Įvadas

2010 m. rugpjūčio 8 nakties škvalas (vėjo greitis vietomis viršijo 26 m/s.) Lietuvos miškuose išvertė ir išlaužė daugiau nei 1 mln. m³ medienos apie 70 tūkst. ha. Labiausiai nuniokoti Alytaus, Varėnos, Dubravos, Kauno, Prienų, Kėdainių, Trakų urėdijų miškai, nors smarki audra užfiksuota ir pajūryje, taip pat Šiaulių apskrityje (Valstybinė miškų tarnyba, 2011). Škvalo stipriai pažeistuose medynuose susidaro ypač palankios sąlygos medžių liemenų kenkėjams plisti. Pats pavojingiausias ir žalingiausias eglės liemenų kenkėjas ne tik Lietuvoje bet ir Europoje – žievėgraužis tipografas. Tai kinivarpu šeimos atstovas, rusvos arba tamsiai rudos spalvos vabalas, 4 – 5,5 mm ilgio (Miško apsaugos vadovas, 2000). Šių vabalų skraidymo pradžia labai didelę įtaką turi oro sąlygos. Skraidyti pradeda balandžio pabaigoje–gegužės pradžioje, vidutinei paros temperatūrai pasiekus +12 °C (sprogsta karpotojo beržo pumpurai). Intensyviausiai tipografo vabalai skraido esant saulėtoms dienomis 11 – 17 val. Pažeistuose ir apsilpusiuose medžiuose apsigyvena gegužės mėn. antroje pusėje (masiškai žydi alyvos). Patinas po eglės žieve išgraužę poravimosi kamerą, o patelė daro išilginius takus – vieną į viršų ir vieną, kartais du, į apačią. Suaugėliai papildomai maitinasi tuose pačiuose užpultuose medžiuose, o kartais greta augančiuose padarydami „minų“ takus. Seserinės generacijos pradininkai vabalai skraido gegužės pabaigoje – birželio pradžioje, masiškai žydint avietėms. II generacijos vabalai skraidyti pradeda liepos mėn. pirmoje pusėje, pagal fenologinius stebėjimus žydint mažalapėms liepoms. Šaltą ir lietingą vasarą vidurinėje juostoje, o šiaurėje kiekvienais metais išsivysto tik viena generacija (Стволовые вредители леса, 1973). Pirmosios tipografo generacijos vabzdžiai po žieve vystosi 2–2,5 mėn., o kitos generacijos – iki 11 mėn. Šio kenkėjo masinio dauginimosi židinių kilimo ir išplitimo rizika labai padidėja atsiradus dideliame vėjavartų ir vėjalaužų kiekiui.

Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti žievėgraužio tipografo (*Ips typographus L.*) populiacijų rodiklius ir eglėlių sanitarinę būklę škvalo 2010 m. pažeistuose eglėnuose.

Uždaviniai:

1. Įvertinti žievėgraužio tipografo populiacijų kiekybinius ir kokybinius rodiklius škvalo 2010 m. pažeistuose eglėnuose.
2. Nustatyti 2012 m. škvalo pakenktų eglėnų sanitarinę būklę.
3. Atlikti trumpalaikę žievėgraužio tipografo gausos didėjimo prognozę.

Objektas

Alytaus, Trakų, Švenčionėlių, Kaišiadorių, Prienų, Valkininkų, Dubdavos EM miškų urėdijų 2010 m. škvalo pažeisti medynai ir žievėgraužis tipografas (*Ips typographus L.*).

Metodika

Tyrimams naudota 2002 m. sklypinės miškų inventorizacijos taksacinė ir planinė medžiaga ir atlikti darbai 2012 m. Alytaus, Trakų, Švenčionėlių, Kaišiadorių, Prienų, Valkininkų, Dubdavos EM miškų urėdijų (MU) škvalo pažeistuose eglėnuose. Balandžio mėn. pabaigoje, prieš pradėdant skraidyti žievėgraužiui tipografui, pasirinktose kirtavietėse pagal schemą buvo pakabinta po 3 feromonines gaudyklės IBL-3. Kiekvienoje MU pakabinta po 12 gaudyklių (2 kontroliniai pakartojimai ir 2 pakartojimai pažeistuose medynuose). Iš viso buvo išdėliota 120 gaudyklių. Pirmosios generacijos vabalai buvo viliojami panaudojant atraktantą IPSODOR-W. Antrosios generacijos vabalams gaudyti (liepos mėn. pradžioje) buvo naudojamos tos pačios gaudyklės tose pačiose vietose, pakeitus atraktantą į IPSODOR. Gaudyklės buvo tikrinamos ir žievėgraužio tipografo vabalai buvo renkami ir skaičiuojami kas 2 savaites iki jų skraidymo pabaigos.

Žievėgraužio tipografo trumpalaikę populiacijos gausumo prognozė atlikta remiantis I ir II generacijų palyginimo modeliu (Baier, Pennerstorfer, Schopf, 2006).

Medžių pažeidimų intensyvumas nustatytas vadovaujantis jų sanitarinės būklės įvertinimo metodu. Kiekviename pasirinktame barelyje (vienoje MU - 2 kontroliniai ir 2 pažeistuose medynuose) maršrutiniu metodu buvo 2 kartus (iki

medžių vegetacijos ir liepos mėn.) įvertinta po 30 eglių (iš viso 1680 medžių) sanitarinė būklė: medžių pažeidimo kategorija (balais) (pagal A.Žiogą, 2007), pažeidimo rūšis (mechaninis, vabzdžių, ligų, abiotinių veiksnių), kenkėjas, lajos defoliacija ir dechromacija (%), sausų šakų kiekis lajose (%). Duomenys apdoroti *Microsoft Office* programa.

Apskaičiuoti šie žievėgraužio tipografo populiacijų rodikliai:

- **apsigyvenimo tankumas:** motės takų skaičius (a) 1 dm² žievės, pagal tai nustatoma tėvinė karta: (patinų ir patelių suma) ir poravimosi kamerų skaičius (b) 1 dm² ir $TK = a + b$;
- **produkcija P** (naujos kartos skaičius), nustatoma pagal lėliukių ir jaunų kenkėjo vabalų skaičių po žieve arba medienoje (1 dm²) arba pagal jaunų vabalų išskridimo angų skaičių 1 dm²;
- turint šiuos rodiklius skaičiuojama **dauginimosi energija (C)** – tėvinės ir naujos kartos gausumo santykis: $C = P / (a + b)$;
- **vislumas** (gimstamumas) gali būti nustatomas matuojant motės tako ilgį, nustatomas vidutinis motės tako ilgis, išmatuojant 10 takų (mm); 4 cm take – 15 kiaušinėlių.

Siekiant nustatyti žievėgraužio tipografo populiacijos būklę, reikalingi duomenys buvo surinkti nuo vabzdžiagaudžių medžių, išdėliotų tyrimo vietose (1 pav.).



1 pav. Vabzdžiagaudis medis su atlupta žievės palete ir joje matomais žievėgraužio tipografo motės ir lervų takais bei lėliukėmis

Rezultatai

Žievėgraužio tipografo populiacijų rodikliai škvale 2010 m. pažeistuose eglynuose

Dubravos EM, Alytaus, Trakų, Švenčionėlių, Kaišiadorių, Prienų ir Valkininkų miškų urėdijų miškuose 2010 m. prasiautęs škvale pridarė daug nuostolių ten augantiems medynams.

Žievėgraužio tipografo I generacijos vabalų gausumas feromoninėse gaudyklėse pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. I generacijos žievėgraužio tipografo vidutinis vabalų skaičius (vnt.) vienoje gaudyklėje 2010 m. vėjo pažeistuose ir kontroliniuose medynuose, 2012m.

Miškų urėdija	Vabalų skaičius (vnt./gaudyklė)	
	vėjo pažeisti medynai	kontroliniai medynai
Alytaus	1449±157,6	4444±508,8
Dubravos EM	5903±845,2	2039±184,8
Kaišiadorių	3065±288,7	5647±697,8
Prienų	3322±255,5	4180±1033,6
Švenčionėlių	2185±252,4	2108±197,3
Trakų	3256±765,9	3995±418,9
Valkininkų	6197±472,3	-
Vidutiniškai	3700±320,0	3707±322,4

Kaip matome, vidutinis patekusių į gaudyklės vabalų skaičius vėjo pažeistuose ir kontroliniuose medynuose visose tirtose urėdijose beveik nesiskyrė. Tačiau skirtingose MU vabalų skaičius feromoninėse gaudyklėse labai varijavo: Dubravos EM – kontroliniuose bareliuose į gaudyklės pateko 2,9 karto mažiau tipografo vabalų (lyginant su pažeistais); Alytaus, Trakų, Kaišiadorių ir Prienų kontroliniuose bareliuose – atitinkamai 3,1, 1,2, 1,8 ir 1,3 karto daugiau vabalų negu pažeistuose šių urėdijų eglynuose. Švenčionėlių MU tiek pažeistuose, tiek ir kontroliniuose eglynuose į gaudyklės pateko vienodas kiekis vabalų. Valkininkų MU kontrolinių tinkamų medynų neaptikta. Didėsnio tipografo gausumu išsiskyrė Valkininkų (6197 vnt./gaud.) ir Dubravos EM (5903 vnt./gaud.) vėjo pažeisti medynai. Mažiausiai vabalų į gaudyklės pateko Švenčionėlių (2185 vnt./gaud.), Alytaus (1449 vnt./gaud.) miškuose. Tai susiję su konkrečiais atvejais, nes vėjo išversti miško plotai kai kuriose urėdijose buvo labai dideli, todėl feromoninės gaudyklės suviliojo vabalus tik iš tos miško dalies, kur buvo išdėstytos gaudyklės (vienos miško sienos). Kontrolinės kirtavietės dažniausiai buvo miško masyve ir sutraukė vabalus iš didesnės teritorijos.

Nustatyta, kad jei vienoje gaudyklėje per skraidymo periodą randama daugiau nei 3000 žievėgraužio tipografo vabalų, kenkėjo židinio susiformavimo galimybė yra didelė (Miško apsaugos vadovas, 2000). Didesnį sugautų vabalų skaičių keliuose kontroliniuose medynuose, nei pažeistuose vėjo, galima paaiškinti tirtų plynų kirtaviečių nevienodumu ir visoje Lietuvoje padidėjusiu kenkėjo gausumu.

II generacijos žievėgraužio tipografo skraidymo intensyvumas vėjo pažeistuose medynuose buvo 1,1 karto didesnis nei I generacijos vabalų vėjo pažeistuose medynuose, o kontroliniuose 1,3 karto silpnesnis. Didesne sugautų vabalų gausa išsiskyrė Švenčionių (4717 vnt./gaud.) ir Prienų (5397 vnt./gaud.) vėjo pažeisti medynai. Mažiausia vabalų surinkta Dubravos EM (2743 vnt./gaud.) ir Alytaus (1936 vnt./gaud.) miškuose (2 lentelė).

2 lentelė. II generacijos žievėgraužio tipografo vidutinis vabalų skaičius (vnt.) vienoje gaudyklėje 2010 m. vėjo pažeistuose ir kontroliniuose medynuose, 2012 m.

Miškų urėdija	Vabalų skaičius (vnt./gaudyklė)	
	vėjo pažeisti medynai	kontroliniai medynai
Alytaus	1936±132,0	2882±569,9
Dubravos EM	2743±488,2	2435±58,7
Kaišiadorių	3832±651,5	3593±485,8
Prienų	5397±785,6	1860±425,2
Švenčionių	4717±309,1	4356±101,6
Trakų	4532±438,2	2149±66,1
Valkininkų	4127±1181,5	-
Vidutiniškai	4200±318,6	2768±217,9

Duomenų analizė parodė, kad tipografo apsigyvenimo ant vabzdžiagaudžio medžio tankumas (TK) buvo didžiausias Prienų MU pažeistuose eglynuose, tai yra 1,5 karto didesnis nei kontroliniame (3 lentelė). Lyginant kontrolinius ir pažeistus medynus, žievėgraužio tipografo apsigyvenimo tankumas buvo panašus. Tipografo produkcija (P) arba naujos kartos skaičius didžiausias buvo Valkininkų MU pažeistuose eglynuose, jis viršijo kitų tirtų barelių tipografo produkciją 2,9 karto. Alytaus ir Dubravos EMMU kontroliniuose medynuose taip pat fiksuotas didelis naujosios kartos vabalų gausumas. Mažiausia vabalo produkcija nustatyta Trakų MU miškuose (2,7 karto mažiau nei kituose bareliuose), o kontroliniuose bareliuose šis rodiklis buvo ypač mažas.

Kenkėjo dauginimosi energija (C) rodo populiacijos potencialą padidinti savo gausumą. Duomenų analizė parodė, kad didžiausia dauginimosi energija pasižymėjo Valkininkų MU žievėgraužio tipografo populiacijos vabalai. Valkininkų MU ji buvo 3,2 karto didesnė, lyginant su kitomis MU. Mažiausias dauginimosi energijos rodiklis nustatytas Trakų MU eglynuose. Kenkėjo vislumo rodiklis tiesiogiai priklauso nuo tipografo motės tako ilgio,– kuo ilgesni takai tuo daugiau kiaušinių bus sudėta, tuo daugiau palikuonių bus naujoje kartoje. Ilgiausi motės takai (79–88 mm) fiksuoti Švenčionių ir Valkininkų MU vėjo pažeistuose medynuose, trumpiausi (vidut. 52 mm) – Dubravos EMMU. Švenčionių MU ir kontroliniuose eglynuose buvo pats didžiausias vabalų vislumas (38 kiaušinėliai/1 motės takui). Žievėgraužio tipografo populiacijų rodikliai vėjo pažeistuose ir nepažeistuose medynuose pateikti 3 lentelėje.

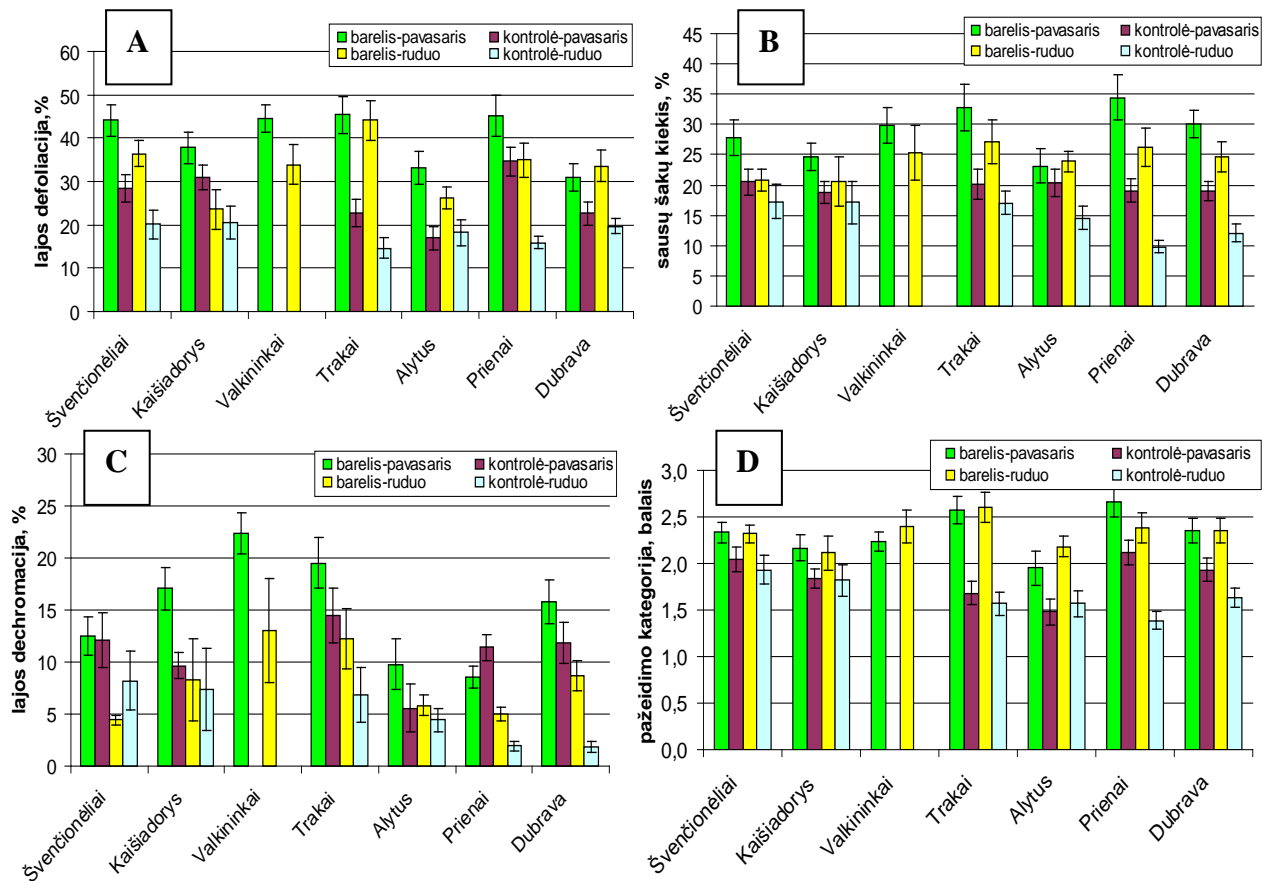
3 lentelė. Žievėgraužio tipografo populiacijų rodikliai 2010 m. vėjo pažeistuose ir kontroliniuose medynuose 2012 m.

Miškų urėdijos	Apsigyvenimo tankumas (TK)		Produkcija (P)		Dauginimosi energija (C)		Vislumas	
	vnt./1 dm ²		vnt./1 dm ²		vnt./1 dm ²		vnt.	
	vėjo pažeisti	kontroliniai	vėjo pažeisti	kontroliniai	vėjo pažeisti	kontroliniai	vėjo pažeisti	kontroliniai
Alytaus		9,31		20,16		1,27		18,25
Dubravos EM	4,58	4,81	6,76	22,81	1,60	4,40	19,69	30,80
Kaišiadorių	4,94	5,88	8,50	7,73	1,23	1,20	21,80	28,54
Prienų	7,13	4,75	5,80	3,31	0,96	0,69	22,08	35,45
Švenčionių	5,13	5,88	5,01	9,44	1,08	1,76	32,93	38,06
Trakų	5,75	4,56	2,07	0,34	0,35	0,06	21,66	21,94
Valkininkų	5,25		16,50		3,39		29,48	
vidut.	5,46	5,86	7,44	10,63	1,44	1,56	24,61	28,84
+/-	0,37	0,73	2,01	3,69	0,42	0,61	2,16	3,12

Be žievėgraužio tipografo, po vabzdžiagaudžių medžių žieve aptikta ir kitų kinivarpy. Daugiausia buvo žievėgraužio graverio (*Pityogenes chalcographus*) pažeidimų Dubravos EM ir Trakų MU eglynuose (pažeista atitinkamai 34 ir 24 proc. žievės ploto). Kaišiadorių ir Dubravos EM MU miškuose vabzdžiagaudžiuose medžiuose aptikti pavieniai eglinio poligrafo (*Polygraphus polygraphus*) įsigrauzimai. Kaišiadorių ir Dubravos urėdijose po vabzdžiagaudžių medžių žieve buvo rasta ūsuočių lervų, atitinkamai 0,14 ir 0,11 vnt./1 dm².

2010 m. škvalo pažeistų eglynų sanitarinė būklė

Medžių pažeidimų intensyvumas nustatytas pagal jų sanitarinę būklę. Kiekviename pasirinktame barelyje buvo 2 kartus (iki medžių vegetacijos ir liepos mėn.) įvertinta po 30 eglių. Sanitarinė būklė vertinta pagal medžių pažeidimo kategoriją (balais), pažeidimo rūšį (mechaninis, vabzdžių, ligų, abiotinių veiksnių), lajos defliaciją, dechromaciją, sausų šakų kiekį lajose (%) (Miško apsaugos vadovas, 2000). Duomenys pateikti 2 paveiksle.



2 pav. Eglių sanitarinės būklės rodikliai 2010 m. vėjo pažeistuose ir kontroliniuose eglynuose 2012 m. pavasarį ir rudenį (A– vidutinė lajų defoliacija; B– procentinis sausų šakų kiekis lajoje; C– lajų dechromacija; D –medžio sanitarinės būklės kategorija)

Mažiausia vidutinė šalia vėjo išverstų esančių eglynų (toliau pažeistų) eglių lajų defoliacija užfiksuota Alytuje ir Dubravoje (apie 30 %), tačiau ji patikimai skyrėsi (visais atvejais t daugiau nei 2,00, $p \leq 0,05$) nuo kontrolinių medynų lajų defoliacijos, kur ji buvo apie 20 %. Didžiausia lajų defoliacija pasižymėjo pažeisti Trakų glynai. 2012 m. pavasarį čia lajų defoliacija siekė 45 % ir patikimai skyrėsi nuo kontrolinių medžių (22 %) ($t=4,21$, $p \leq 0,001$). Pažeistuose Trakų miškų urėdijos eglynuose lajų defoliacija nepakito ir rudenį bei liko žymiai didesnė lyginant su kontroline (skirtumas patikimas $t=5,64$, $p \leq 0,001$) (2 pav., A). Reikia pažymėti, kad beveik visų tirtų regionų pažeistų eglynų lajų defoliacija patikimai ($t \geq 2,00$, $p \leq 0,05$) skyrėsi nuo kontrolinių. Šie skirtumai buvo nepatikimi tik Kaišiadorių miškų urėdijos eglynuose (2 pav., A). Didžiausiu procentiniu sausų šakų kiekiu lajose (30–35 %) pavasarį (rudenį sumažėjo iki 25 %, tačiau patikimai skyrėsi nuo kontrolinės) pasižymėjo pažeisti Valkininkų, Trakų, Prienų ir Dubravos eglynai, lyginant su Švenčionėlių, Kaišiadorių ir Alytaus (2 pav., B). Lajų dechromacija visuose tirtuose medynuose nedidelė – iki 20 % (2 pav., C). Nualintų medynų vidutinė medžio sanitarinės būklės (pažeidimo) kategorija buvo 2–2,5. Švenčionėlių, Kaišiadorių ir Valkininkų medžių pažeidimo kategorija nesiskyrė kontroliniuose ir pažeistuose medynuose. Prasčiausios būklės medynai Trakuose. Čia tiek pavasarį, tiek ir rudenį pažeistų medynų būklės kategorija (vidutiniškai $2,6 \pm 0,15$) buvo patikimai ($t=5,04$, $p \leq 0,001$) didesnė negu kontrolinių (vidutiniškai $1,6 \pm 0,13$).

Patikimai medžių sanitarinė būklė pažeistuose ir kontroliniuose eglynuose skyrėsi Alytaus, Prienų ir Dubravos miškų urėdijose (2 pav., D).

Išvados ir pasiūlymai

1. Pagal visus kenkėjų populiacijų gausumo augimo ir židinių formavimosi principus, pirmi antri metai po stichinių nelaimių (vėtrų, sausrų) turėtų būti ypač palankūs liemenų kenkėjų populiacijos didėjimui. Tačiau 2010 m. vėtra medžius vertė palankiu metu, kai pagrindinių liemenų kenkėjų skraidymas jau buvo pasibaigęs, o nauja jų karta pradėjo skraidyti 2011 m. pavasarį, kai dalis medienos buvo sutvarkyta, o likusi dalis tapo netinkama kinivarposms apsigyventi dėl medienos atraktyvumo netekimo.
2. Duomenys apie liemenų kenkėjų populiacijos būklę, žinant medynų esamą sanitarinę būklę, leidžia prognozuoti medyno sanitarinės būklės kitimą kitais metais. Trumpalaikės prognozės gali būti pakoreguotos atsižvelgiant į klimatinės sąlygas, kurios yra svarbios kenkėjo vystymuisi.
3. Škvalinio vėjo 2010 m. pažeistų eglynų tyrimai parodė, kad žievėgraužio tipografo (*Ips typographus* L.) populiacijose individų gausa didėjo. Kartu 2012–2013 m. didėjo ir tipografo masinio dauginimosi židinių susidarymo rizika. Dėl palankių klimatinės sąlygų (šilta žiema ir vasara, tinkama oro temperatūra tipografo

skraidymo metu ir kt.) ir pakankamo apsigyventi tinkamų apsilpusių eglių 2012–2013 m. kiekio šio darbo metu atliktos prognozės pasitvirtino.

4. Siekiant sumažinti liemenų kenkėjų žalą škvalinio vėjo pažeistuose eglynuose rekomenduojame:
 - suaktyvinti žievėgraužio tipografo gausumo mažinimo priemones (Miško sanitarinės apsaugos taisyklės, 2007);
 - padidinti feromoninių gaudyklių skaičių apsilpusių eglynų kirtavietėse;
 - padidinti išdėstomų vabzdžiagaudžių medžių ir (ar) vabzdžiagaudės medienos kiekį;
 - suaktyvinti sanitarinius kirtimus.

Literatūra

1. Baier P., Pennerstorfer J., Schopf A. 2006. Modelling phenology and risk assessment of outbreaks of the european spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae), in a mountainous region. IUFRO Working Party 7.03.10 Proceedings of the Workshop 2006, Gmunden/Austria, p. 35-44 .
2. Miško apsaugos vadovas. 2000. Kaunas, Lututė. 351 p.
3. Miško sanitarinės apsaugos taisyklės. Patvirtintos LR aplinkos ministro 2007 m. balandžio 11 d. Nr. D1-204. Valstybės žinios 2007 Nr. 42-1596.
4. Valstybinė miškų tarnyba. 2011. Metinė veiklos ataskaita. 85 p.
5. Žiogas A. Miško patologija ir apsauga. Mokomoji knyga. Akademija, 2007, 151 p.
6. Стволовые вредители леса. 1973.

Darbo vadovas dr. Artūras Gedminas

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų institutas

PRAMONINIŲ ŽUVININKYSTĖS TVENKINIŲ ŪKIŲ TARŠOS ĮTAKA VANDENS KOKYBEI

Deividas KRAČKA, el. D.kracka@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Ekologijos institutas

Įvadas

Nuo neatmenamų laikų žmonijos egzistavimas neatsiejamas nuo vandens ekosistemų teikiamų gėrybių. Akvakultūra – naudingų žmogaus mitybai ir kitoms reikmėms vandens gyvūnijos ir augalijos organizmų veisimas bei auginimas įvairiuose vandens telkiniuose, tvenkiniuose, vandens talpyklose, ežeruose, jūrų priekrantėse, jūrų lagūnose ir uždaros vandens apytakos įrenginiuose. Manoma, kad vieni pirmųjų akvakultūros pradininkų buvo vietinės Australijos žemyno gentys, kurios galbūt 6 000 m. prieš m. e. augino ungurius. Apie 250 m. prieš m. e. akvakultūra buvo plėtojama ir Kinijoje, kur ežeruose privisdavo daug žuvies po upių potvynių. Aktyvi akvakultūra Europoje pradėta kultivuoti viduramžiais. (Habil. dr. Albertas Pečiukėnas, 1999).

Akvakultūra kaip aplinkosaugos problemų, ypač natūralių vandens telkinių taršos, priežastis pradėta įvardyti tik praeito amžiaus XVIII–XIX dešimtmečiais. Pasaulinė akvakultūros produkcija išaugo nuo kelių milijonų tonų, išaugintų 1950 m., iki keliolikos milijonų tonų 2011 m. Vis daugiau akvakultūros produkcijos išauginama daugelyje pasaulio šalių, ypač Azijoje. Kinijoje dabar užauginama daugiau kaip pusė visos pasaulinės akvakultūros produkcijos. Maždaug po 0,4–1,6 mln. t per metus užauginama Filipinai, Japonija, Pietų Korėja, Indonezija, Indija, Tailandas. Ne mažiau auginama ir JAV. Daug produkcijos išauginama ir kitos pasaulio šalys. Kai kurie autoriai prognozuoja, kad 2025 m. pasaulinė akvakultūros produkcija sudarys 55–62 mln. t per metus. (Vaikutis, V., Girgždienė V., 2006)

Beatodairiškas auginamų žuvų šėrimas, ligų gydymas ir tvenkinių tręšimas daugelyje pasaulio valstybių žuvininkystės tvenkinius pavertė hipertrofinėmis ekosistemomis, kurių išleidžiamas biogeninių medžiagų turtingas vanduo pakeitė ir natūralių vandens telkinių hidrocheminę būklę ir bioįvairovę.

Visas šias problemas ekologai pastebėjo gerokai anksčiau, tačiau tik 1990 m. JAV kilo nevyriausybinų organizacijų surengta protestų prieš akvakultūrą banga. Protestais buvo norima parodyti, kokia didelė žala daroma gamtai. Taip pat buvo siekiama įtraukti kuo daugiau pasaulio šalių, skatinti vartotojus pasirinkti tinkamai išaugintą akvakultūros produkciją. Niekam ne paslaptis – kol akvakultūros produktai patenka ant vartotojo stalo, tai užtrunka ilgai. Didžiausios būdavo pirminės problemos – tvenkinių fermos, todėl buvo priimti įstatymai, reglamentuojantys tvenkinių ūkių funkcionavimą ir parengtos Geros akvakultūros praktikos taisyklės. Nors daugelis problemų ir jų sprendimo būtų aiškūs, bet įstatymai, reglamentuojantys išleidžiamo vandens kokybę, Jungtinėse Amerikos Valstijose buvo priimti ne taip ir seniai. Jais buvo norima atkreipti dėmesį daugiau į jūrines lašišas ir krevetes, tačiau ne į tvenkininę žuvininkystę (Tucker et al., 2008).

Pasaulyje, Europoje ir Lietuvoje, intensyvejojant ekologiškos tvenkininės žuvininkystės produkcijos gamybai ir vartojimui bei ES remiant ekologinį ūkininkavimą, daugelyje šalių tvenkinių ūkių galutinai pereinama prie ekologinės produkcijos gamybos. Ekologiškai ūkininkaujant labai svarbia tampa ne tik užauginama produkcija, jos kiekiai ir kokybė, bet ir aplinka, kurioje ta produkcija auginama.

Pagrindinis tikslas naudojant ekologinį ūkį – tausoti gamtos išteklius, taip pat gaminti, gauti ekologišką produktą. Todėl vienas svarbiausių ekologinių žuvininkystės ūkių tikslų – iki minimumo sumažinti natūralių vandens telkinių, priimančių iš žuvininkystės tvenkinių išleidžiamus vandenį, teršimą.

Siekiant objektyviai įvertinti žuvininkystės ūkių poveikį natūraliems vandens telkiniams, į kuriuos išleidžiami žuvininkystės ūkių vandenys, būtina išmanyti iš tvenkinių išleidžiamo vandens kokybinius parametrus. Tvenkinių pildymo laikotarpiu pavasarį atitekantis vanduo taip pat turi būti ištirtas, nes tik palyginus tvenkinių ūkiams tiekiamo bei jų išleidžiamo vandens kokybę galima įvertinti, kaip funkcionuoja atskirų šalių žuvininkystės ūkių vandens naudojimo sistemos, kaip tvenkinių ūkių veikla pakeičia natūralių vandens telkinių vandens kokybės rodiklius ar net pačias ekosistemas. Be tvenkiniams tiekiamo ir jų išleidžiamo vandens kokybės palyginimo negalima įvertinti ir tvenkinių veiklos atitikimo Lietuvos Respublikoje patvirtintoms taršos integruotosios prevencijos kontrolės normoms (TIPK).

Tikslas – Žuvininkystės ūkių gamybinės taršos įtaka paviršinio vandens kokybei.

Tyrimo metodai. Tyrimo objektas – keturi Pietų Lietuvos regiono tvenkininiai žuvininkystės ūkiai.

Vandens mėginiai tvenkiniuose ir kituose vandens telkiniuose buvo imami ir tiriami žuvininkystėje priimtais hidrocheminių tyrimų metodais. Mėginių ėmimo metu tvenkiniuose vandens temperatūra ir deguonies kiekis buvo matuojami oksimetru WTW 330/SET, vandens skaidrumas nustatomas pagal indikatorinį Sekki (*Secchi*) diską ir vandens aktyvi reakcija pH naudojant pH-metrą WTW 320/SET -1.

Visi hidrocheminiai parametrai ir jų charakteristikos buvo nustatomos pagal Unifikuotus nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodus ir LST ISO standartus:

BDS₇ matuotas elektrometriniu metodu, metodika pateikta LAND-47-2:2002; bendras fosforas nustatomas spektrometriniu metodu naudojant amonio molibdatą ir oksiduojant peroksodisulfatu, metodika pateikta LAND 58:2003; bendras azotas nustatomas Kjeldalio metodu ir oksidacinės mineralizacijos su kadmio redukcine kolonėle, metodika pateikta Unifikuotų nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodų I dalyje (Vilnius, 1994); LAND

59-2003; skendinčios medžiagos nustatomos košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodu, metodika pateikta LAND-46-2002.

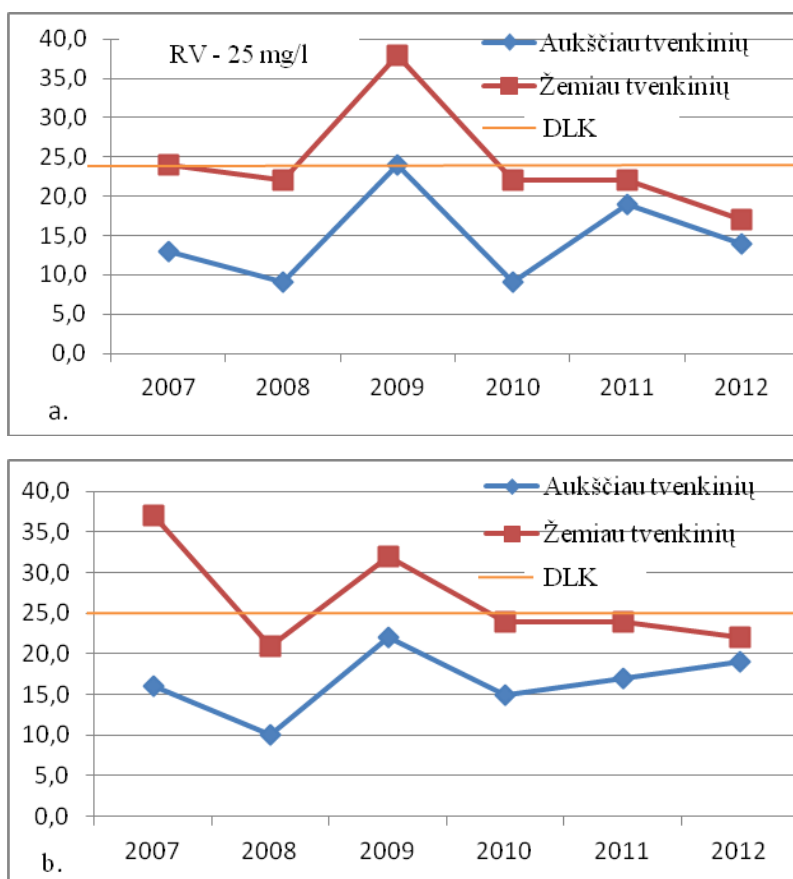
Reikalavimai žuvininkystės tvenkiniams tiekiamo vandens kokybei. Žuvininkystės tvenkiniams turi būti tiekiamas reikiamos kokybės vanduo. Tyrinėjant potencialų tvenkinių ūkio vandens šaltinį, įvertinamas vandens skaidrumas, spalva, kvapas, skonis, žiūrima, ar yra žuvų, ar jis neteršiamas nutekamaisiais vandenimis. Taip pat nustatomi fiziniai bei cheminiai vandens rodikliai, kurie lyginami su normatyviniais. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. vasario 27 d. įsakymo Nr. 80 „Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo nuostatomis, ištekancio ir (ar) išleidžiamo iš žuvininkystės tvenkinių vandens į paviršinio vandens telkinius teršalų DLK (didžiausia leistina koncentracija) neturi viršyti: $BDS_7 - 7 \text{ mgO}_2/\text{l}$; skendinčiųjų medžiagų – 25 mg/l ; bendro azoto – 5 mg/l ; bendro fosforo – $0,4 \text{ mg/l}$.

Analizei atlikti buvo pasirinkti tvenkininiai ūkiai, kurie priklauso Pietų Lietuvos žuvininkystės regionui ir yra išsidėstę Alytaus, Kauno ir Prienų rajonuose. Tai UAB „Daugų žuvis“, AB „Išlaužo žuvis“, Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos Žuvivaisio skyriaus Simno poskyris ir Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos Vidaus vandenų ir akvakultūros skyriaus Šilavoto poskyris.

UAB „Daugų žuvis“ pagrindinė veiklos kryptis – tvenkininės žuvies veisimas, auginimas ir realizacija. Bendrovė eksploatuoja 21 tvenkinį, kurių bendras plotas – 585,6 ha, įžuvintų tvenkinių – 396,5 ha. Tvenkiniai skirstomi į ganyklineis, I-os eilės auginimo, II-os eilės auginimo, žiemojimo, neršto, karantino, vasaros motinių ir remontinių, gyvos žuvies sandėlių ir vandens saugyklų. Karpiai auginamos produkcijos dalyje sudaro apie 85%. Vienmetės ir dvimetės žuvis žiemoja žiemojimo tvenkiniuose ir jų kiekis kasmet siekia 100-150 tonų. Dalis vienmetės ir dvimetės žuvies yra parduodamos respublikos ežerų ir kitų vandens telkinių įžuvinimui.

Rezultatai.

Skendinčių medžiagų koncentracija mg/l Varėnės upėje ir Žižmos upėje pateiktos 1 paveiksle



1 pav. Skendinčių medžiagų koncentracija mg/l ; a) priimtuvas – Varėnės upė; b) priimtuvas – Žižmos upė

Palyginus tvenkinių pildymo (aukščiau tvenkinių) vandens kokybės daugiamečių rezultatų rodiklius matyti, kad didžiausias vandenyje skendinčių dalelių kiekis buvo 2009 m. (Varėnė – $24,0 \text{ mg/l}$, Žižma – $22,0 \text{ mg/l}$), didžiausias BDS_7 kiekis – 2010 m. (Varėnė – $3,8 \text{ mg/l}$, Žižma – $3,7 \text{ mg/l}$), bendro azoto didžiausias kiekis – 2011 m. (Varėnė – $3,1 \text{ mg/l}$, Žižma – $2,8 \text{ mg/l}$), bendro fosforo didžiausias kiekis – 2009 m. (Varėnė – $0,08 \text{ mg/l}$) ir 2007-2008 m. (Žižma – $0,1 \text{ mg/l}$), tačiau šie rodikliai neviršijo leistinų normatyvinių dydžių. Išanalizavus išleidžiamo (žemiau tvenkinių) iš tvenkinių vandens tyrimų rezultatus matyti, kad daugiausiai vandens kokybės normatyvinius parametrus viršijantis rodiklis yra skendinčios medžiagos, kurių visada gausiau molinguose gruntuose. Iš daugiamečių tyrimų

rezultatų matyti, kad didžiausias skendinčių dalelių kiekis buvo 2009 m. (Varėnė – 38 mg/ l) ir 2007 m. (Žižma – 37 mg/ l.) Todėl iš tvenkinių sistemos išleidžiamo vandens nešamam dumblui nusodinti ir išleidžiamo vandens kokybei pagerinti būtina suplanuoti ir įrengti tvenkinius - nusodintuvus (nešmenų sėsdintuvus ir makrofitų biofiltrus), kurių gylis ir plotas turėtų būti parenkami atsižvelgiant į žuvininkystės tvenkinių plotą, gylį ir vandens išleistuvų skaičių, ir jie turėtų

būti tokie, kad būtų užtikrintas iš žuvininkystės tvenkinių maksimalaus išleidimo metu išleidžiamo vandens kokybės atitikimas nustatytiems reikalavimams. Todėl Dusmenos ir Žižmos upių atkarpos, kurios yra žemiau tvenkinių ir kuriose susikaupia pagrindinės dumblo sankaupos, valomos kas antri metai. Šios atkarpos yra skaitomos kaip vandens sėsdintuvai. Kasmet bendrovėje vasarinama 100-120 ha tvenkinių, kuriuose vasarinimo metu stabilizuojasi gruntas.

BDS₇ rodiklis tvenkinių išleidimo metu didesnis nei užliejant tvenkinius ir tai rodo, kad išleidžiamas iš tvenkinių vanduo neša daugiau organinės medžiagos. Ta organinė medžiaga pradiniu tvenkinių nuleidimo metu, nuleidžiant iki 1/3 tvenkinio tūrio yra žuvų nesuvargotas zooplanktonas ir fitoplanktonas. Didžiausias BDS₇ kiekis buvo 2009 m. (Varėnė – 7,0 mg/l, Žižma – 7,2 mg/ l) ir taip pat viršijo normatyvinius rodiklius.

Iš daugiamečių tyrimų rezultatų matyti, kad bendro azoto didžiausias kiekis buvo 2011 m. (Varėnė – 4,5 mg/l, Žižma – 3,8 mg/ l), bendro fosforo didžiausias kiekis buvo 2009 m. (Varėnė – 0,18 mg/l, Žižma – 0, 2 mg/l). Tačiau galima teigti, kad biogeninių elementų kiekiai iš tvenkinių išleidžiamame vandenyje žymiai mažesni nei leistini normatyviniai.

AB „Išlaužo žuvis“ tvenkiniai įrengti 1963-1970 metais ir išsidėstę dvejuose rajonuose – Kauno ir Prienų. Tvenkinių plotas – 386,53 ha. Viso bendrovė valdo 69 tvenkinius: iš jų – 20 neršto tvenkinių, 24 – auginimo tvenkiniai, 21 – žiemojimo tvenkinys, 1 tvenkinys skirtas mėgėjiškai žūklei, 3 – gyvos žuvies sandėliavimo tvenkiniai. AB „Išlaužo žuvis“ – žuvininkystės bendrovė, užsiimanti karpių, lydekų veisimu, auginimu ir realizacija. Bendrovė yra pajėgi per metus išauginti iki 300 tonų žuvis.

2003 m. AB „Išlaužo žuvis“ pradėjo žuvis auginti ekologiškai. Siekiant minimizuoti aplinkos taršą ir išauginti kokybišką ir saugią vartoti produkciją, ekologiška žuvis šeriama sertifikuotais pašarais.

AB „Išlaužo žuvis“ – pilnasisteminis šiltavandenis tvenkinių ūkis. Tvenkiniai užpildomi iš Čiudiškių saugyklos, į kurią vanduo atiteka iš Prienlaukio ežero ir neša labai mažus skendinčių jų medžiagų kiekius. Iš šios saugyklos pildoma 1/6 viso ūkio tvenkinių ploto. Likę tvenkinių plotai pildomi iš Šventupės upelio ir į ją įtekančių intakų. Iš vandens padavimo kanalo aukščiau Kumprės upelio pildomi auginimo tvenkiniai ir visa žiemojimo tvenkinių sistema. Žemiau šio kanalo paduodamas į tvenkinius vanduo pasipildo Kumprės ir Šaltinio upelių vandenimis. Šių upelių vanduo palyginti švarų saugyklos vandenį papildo itin gausiais kiekiais molingų nešmenų. Likę auginimo ir ganyklinių tvenkinių plotai užpildomi iš Germonio upelio ir į jį įtekančių mažesniųjų intakų.

Iš žuvininkystės tvenkinių nuotekos išleidžiamos į Jiesios ir Šventupės upelius. Svarbu pažymėti, kad šiame ūkyje dalis iš tvenkinių išleidžiamo vandens kaskadomis prateka iš vieno tvenkinio į kitą ir dalis vandenyje pakibusių dalelių kiekio pasiekia nuleidimo metu tvenkiniuose ir nepatenka į Jiesios upę.

Skendinčių medžiagų koncentracija mg/l Jiesios ir Šventupės upėse pateiktos 2 pav.

Išanalizavus daugiamečius vandens kokybės tyrimo rezultatus matome, kad didžiausia tarša atitekančiame vandenyje Jiesios priimtuve buvo 2009 m. Skendinčių dalelių – 47,0 mg/l, BDS₇ – 5,5 mg/l, bendro azoto – 3,0 mg/l, bendro fosforo – 0,3 mg/l. Skendinčios dalelės beveik du kartus viršijo didžiausią leistiną koncentraciją. Tvenkiniuose nusistovėjęs ekologinei pusiausvyrai ir pradėjus vystytis dumbliams, šis rodiklis dar padidėja. Suvedus gautus priimtovo - Šventupės duomenis, matome, kad išleidžiamame iš žuvininkystės ūkio vandenyje skendinčių medžiagų kiekis yra keturi kartus didesnis negu leistinas.

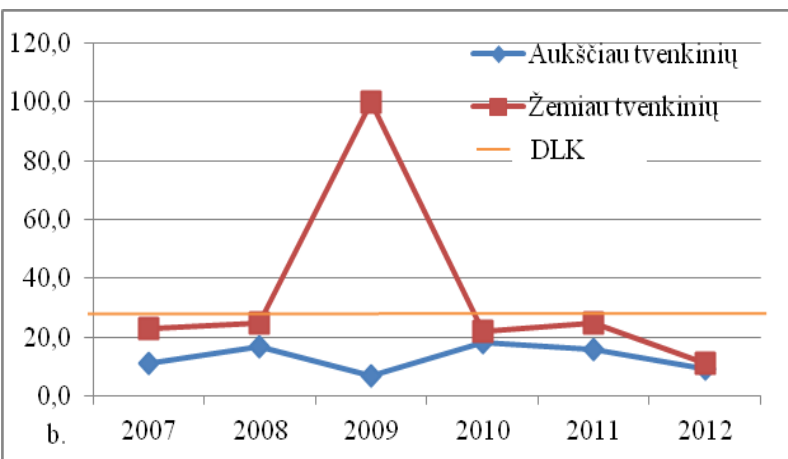
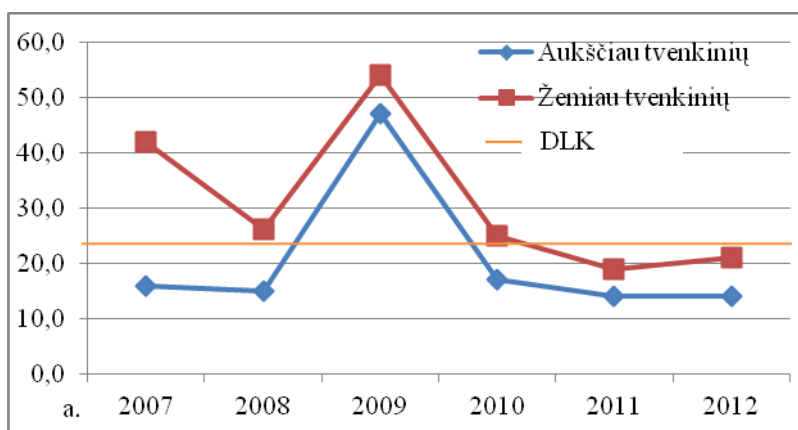
Kitų hidrocheminių parametrų rodikliai, tokie kaip bendras vandens kietumas, permanganatinė oksidacija, šarmingumas, chloridų, geležies kiekis ir kt. tvenkiniuose, nusistovėjęs paduodamam vandeniui ir įsivyravus ekologinei pusiausvyrai, jau po 10-15 dienų būna artimi auginimo tvenkinių vandens normatyviniams rodikliams.

Iš tvenkinių išleidžiamo vandens taršos parametrų vidurkiai artimi normatyviniams, tik didžiausias skendinčių dalelių kiekis užfiksuotas kaip ir atitekančiame vandenyje 2009 m. Kiti vandens kokybės parametrai nesiekė didžiausio leistino koncentracijos dydžio.

Daugiamečių paduodamo į tvenkinius vandens kokybės tyrimų apžvalga rodo, kad tiekiamo į tvenkinius vandens kokybės charakteristikos visai tirtais metais panašios. Didžiausias skendinčių medžiagų kiekis fiksuotas 2007 m., 2008 m., 2010 m. – 15,0 mg/l. Kiti vandens kokybės parametrai nesiekė didžiausių koncentracijos dydžių.

Tvenkinių išleidimo laikotarpiu didžiausias skendinčių medžiagų kiekis buvo 2009 m. – 27,0 mg/l ir 2007 m. – 26,0 mg/l. Bendro fosforo, BDS₇ kiekis vandenyje įvairiais metais buvo skirtingas, tačiau nesiekė leistinų normatyvinių dydžių, o bendras azoto kiekis vandenyje viršijo leistiną normatyvinį dydį 2009 m. – 4,4 mg/l ir 2010 m. - 4,3 mg/l m.

Kad iš Šilavoto tvenkinių išleidžiamo vandens kokybė būtų geresnė, kiekvienais metais dalis tvenkinių vasarinama. Numatyta kiekvienais metais vasarinti iki 45 ha tvenkinių. Vasarinamų tvenkinių dugnas kultivuojamas 1-3 kartus (pagal poreikį), sunaikinta vasarinamų tvenkinių dugno augmenija, sumažėja organinių medžiagų kiekis. Pavasarį ir rudenį negesintomis kalkėmis apdorojami žiemojimo tvenkiniai, naudojant iki 300 kg negesintų kalkių į hektarą. Tvenkinius kalkinant, mažėja organinių medžiagų kiekis vandenyje, naikinami žuvų sukėlėjai, gerėja vandens kokybė. išvalyta 2760 m vandens numetimo kanalų. Kad sumažėtų skendinčiųjų medžiagų kiekis vandens numetimo kanaluose, taikomas kanalų valymo su atbuliniu nuolydžiu būdas. Taikant šį būdą vandens greitis kanale yra sumažinamas ir taip sumažėja skendinčiųjų medžiagų ir kitų teršalų plitimas žemiau nuotekų išleistuvo.



2 pav. Skendinčių medžiagų koncentracija mg/l; a) Jiesios upėje; b) Šventupio upėje

Išvados

1. Pavasarį, užpildant tvenkinius, BDS₇ rodikliai būna mažiausi sezoniniai, tačiau išskirtiniais atvejais atsižvelgiant į tvenkinių ypatumus gali viršyti ir rudeninio vandens nuleidimo metu leistinas normas. Šylant vandeniui žuvų auginimo tvenkiniuose pradeda intensyviai vystytis dumbliai todėl BDS₇ didėja. Nagrinėtuose žuvininkystės ūkių tvenkiniuose BDS₇ neviršijo normatyvinio.

2. Po žuvų auginimo technologinių procesų vanduo iš tvenkinių išleidžiamas į natūralius vandens telkinius išanalizavus daugiamečius išleidžiamo iš tvenkinių vandens parametrus, galima teigti, kad nustatytos taršos normos viršijamos atskirais tvenkinių nuleidimo momentais, dažniausiai nuleidimo pabaigoje.

3. Nustatyta, kad prie dabartinio Lietuvos produktyvumo statistiškai patikima priklausomybė tarp išvinto, išauginto ir/ar išgaudyto žuvų kiekio bei vandens kokybės parametru nepasireiškia. Taip pat nustatyta, kad teisingai eksploatuojant tvenkinių sistemą ir prižiūrint paskutinįjį tvenkinį-sėsdintuvą (bent jau nenaudojant jo pramoniniam žuvų auginimui), tvenkinių tręšimas ir eutrofinės būklės juose palaikymas neturi lemiamos įtakos išleidžiamo iš tvenkinių vandens hidrocheminių parametru blogėjimui.

4. Iš visos žuvininkystės ūkių tvenkinių sistemos išleidžiamo vandens kokybė ženkliai pablogėja ir viršija didžiausią leistiną koncentraciją tais atvejais, kai vanduo išleidžiamas be nusodintuvo (jei jis neįrengtas, nenaudojamas arba neteisingai eksploatuojamas).

Literatūra

1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005-12-21 įsakymu Nr. D1-633 patvirtintas Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, aprašas.

2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007-04-12 įsakymu Nr. D1-210 patvirtinta Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika.

3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011-02-15 įsakymas Nr. D1-1372 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. vasario 27 d. įsakymo Nr. 80 „Dėl Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo“.

4. Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymas.

5. Pečiukėnas, A. 2000 „Akvakultūros raida Lietuvoje“, *Acta Hydrobiologica Lithuania*. Vol. 11. Vilnius: Lietuvos hidrologų draugija.

6. Vaikutis, V. 2005. „Jūrų ir vidaus vandenų žuvininkystė“, Lietuvos žemės ūkis amžių sandūroje. Vilnius: Lietuvos žemės ūkio ministerija.

Summary

THE POLLUTION INFLUENCE TO QUALITY OF WATER OF INDUSTRIAL FISH FARMS

The work - based on four industrial fish farms in Lithuania (AB "Išlaužo fish ", UAB "Daugų žuvis", the Fisheries Service of the Lithuanian Ministry of Agriculture Department of fish-farming Simnas section (hereinafter - Simnas section) and Fisheries Service to the Lithuanian Ministry of Agriculture and Inland Aquaculture Department Šilavotas section (hereinafter - Šilavotas section) water quality analysis and multi-supply in ponds and discharged water quality (According to the TSS, BDS7, total nitrogen, total phosphorus (above the pond below the dam), pollution of ponds dependency type, operation, and fish farming technology, fish feeding intensity produced in quantities of fish and other factors. The recommendations of the farm pond discharges to improve water quality.

Vadovė: prof.dr. Laima Česonienė
Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

ŽĖLINIŲ IR ŽELDINIŲ BŪKLĖ BUVUSIAME RIZGONIŲ KARJERE

Paulius KRIKŠTAPONIS, el. p. pauliuskrikst@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Ekologijos institutas

Įvadas

Žemės gelmių išteklių naudojimas yra svarbus visuomenės poreikių tenkinimo elementas, tačiau ši veikla daro neigiamą įtaką aplinkai, nes atviru kasybos būdu išgaunant naudingus žemės gelmių išteklius (kietąsias iškasenas) pramoniniuose ir mažuosiuose karjeruose pažeidžiamos teritorijos. Tokios pažeistos, bet nerekultivuotos teritorijos darto kraštovaizdį, kelia grėsmę žmogui. Išnaudojus galimus žemės gelmių išteklius, karjerai turi būti rekultivuojami, atkuriant juose buvusią žemės naudojimo paskirtį, arba rekultivuojami į vertingesnes ekosistemas. Apleisti naudingųjų iškasenų karjerai kelia nemažą rūpestį aplinkosaugininkams. Kasant naudingąsias iškasenas viršutinis dirvožemio sluoksnišis įprastai būna suardomas, sumaišomas su ten kasamomis iškasenomis, uolienomis, netenka visų buvusių savybių ir, be abejo, derlingumo. Karjerų eksploatavimą reikėtų priskirti greitai ekosistemos kaitai, kuri įvyksta veikiant išoriniams veiksniams (kiti tokios staigios kaitos pavyzdžiai būtų plynasis miško kirtimas, gaisras ar nuošliaužos). Įrengiant karjerus iš karto pakinta arba visiškai sunaikinamos visos ekosistemos bendrijos (Bartkevičius ir kt., 2008). Galima įvairiai panaudoti apleistus karjerus: įveisti mišką, suformuoti žemės ūkio naudmenas, auginti naudingus augalus, įrengti rekreacijos plotus arba tiesiog palikti karjerus natūralioms ekosistemoms atsikurti ir susiformavusiai biologinei įvairovei išsaugoti (Grybauskienė, 2008). Buvusių karjerų apželdinimas mišku yra ypač aktualus ir reikšmingas ekologiniu ir ekonominiu požiūriu. Lietuvoje miškingumui didinti situacija yra palanki. Pirmiausia būtų tikslinga mišku apželdinti pažeistus, apleistus žemės plotus, tarp jų ir žvyro ar smėlio karjerus. Lietuvoje yra apie 360 tūkst. ha nenašių žemių, o jas visas apsodinus mišku šalies miškingumas padidėtų net 6 % (Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 m. programa).

Tikslas – įvertinti žėlinių ir želdinių būklę išekspluotauotame Rizgonių žvyro karjere.

Uždaviniai:

1. Įvertinti savaiminių medžių rūšių plitimo karjere ypatumus.
2. Išanalizuoti įveistų ir dabartinių želdinių rūšinės sudėties kaitą 2008 – 2013 metais.
3. Įvertinti ir palyginti želdinių ir žėlinių būklę bei kokybę.

Tyrimo objektas

Miško želdiniai ir žėliniai įveisti išekspluotauotame Rizgonių karjere, Ukmergės rajone .

Tyrimo metodai

Tyrimai atlikti 30,5 ha. Želdinių ir žėlinių būklės bei kokybės tyrimai atlikti vadovaujantis „Miško želdinių ir žėlinių apskaitos ir vertinimo metodika“ (LR AM įsD1-970, 2013 12 20.). Tyrimų metu 2013 metais 4 tyrimo sklypuose buvo tolygiai išdėstyta apskaitos barelių (10 m²) sąlyginai vienodais atstumais sklypų įstrižainių kryptimis. Kiekviename barelyje apskaitos medžiams nustatyta rūšis, gausa, vidutinis aukštis ir skersmuo. Gautų rezultatų palyginimui buvo naudota 2008 metų miškotvarkos medžiaga, miško įveisimo projektai.

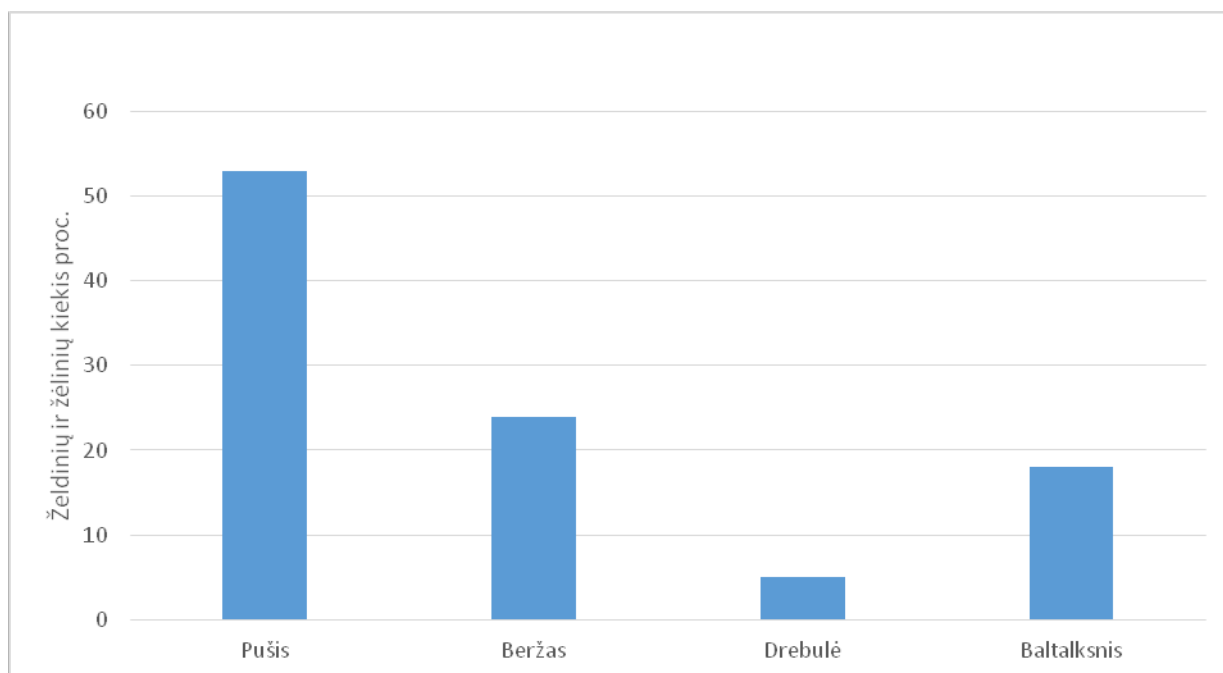
Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimų metu pirmiausia buvo įvertintas buvusiam karjere susiformavusių žėlinių ir želdinių tankis. Gauti rezultatai pateikiami 1 lentelėje. Kaip matome, 2013 m. vidutinis želdinių ir žėlinių tankis 2216vnt./ha. Atskiruose sklypuose medelių tankis skiriasi iki 43 proc. (2 ir 4 sklypai). Nevienoda ir medynų kilmė. Savaiminės kilmės medynai formuojasi gerokai (32 proc.) prastesni (1634 vnt./ha) nei sodinti (2410 vnt./ha).

1 lentelė. Želdinių ir žėlinių tankis buvusiam karjere

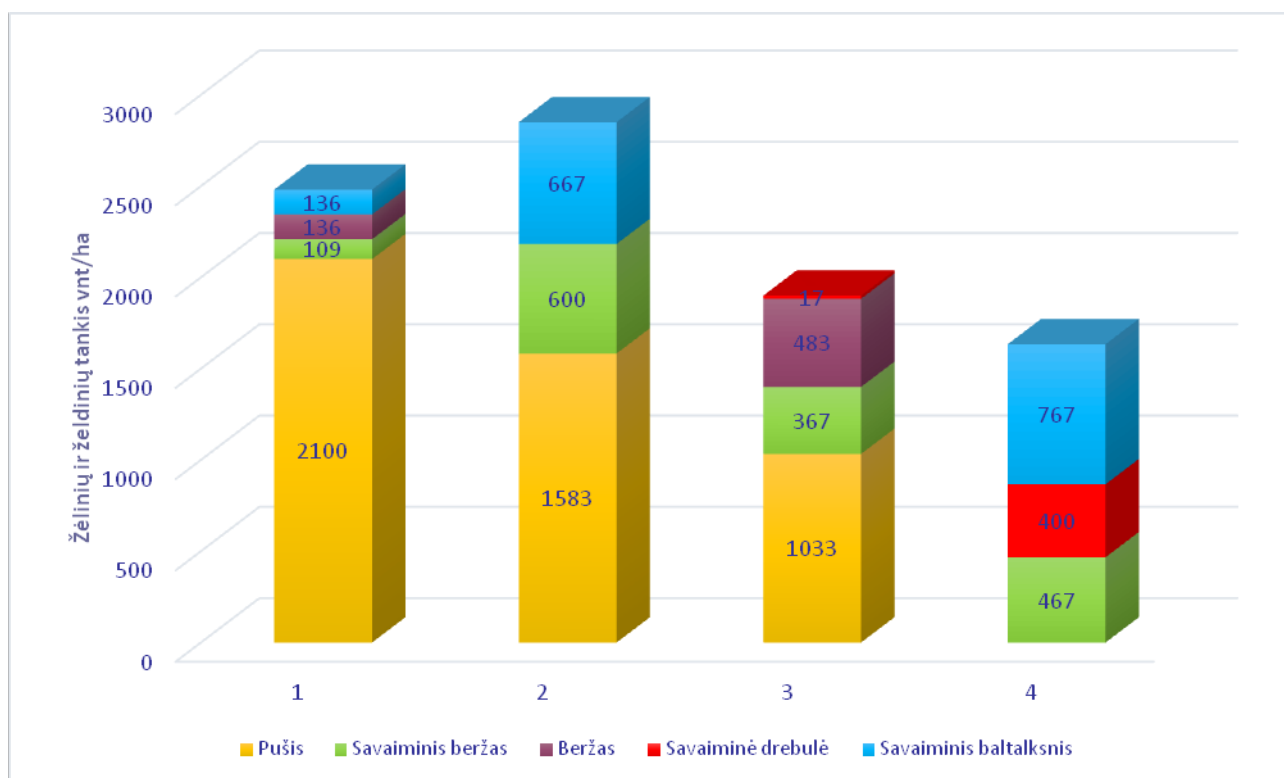
Skl. Nr.	Plotas	Augavietė	Kilmė	Želdinių ir žėlinių tankis vnt./ha
1	9,6	Nb	želdiniai	2481
2	11,1	Nb	želdiniai	2850
3	7,9	Nb	želdiniai	1900
4	1,9	Lc	žėliniai	1634
Vidut.				2216

Buvusiame karjere susiformavusiuose medynuose vyrauja pušis, užimanti 53 proc. visų medžių skaičiaus tame plote (1 pav.) Susiformavusiose medynuose auga keturios medžių rūšys, beržai (24 proc.), baltalksnis (18 proc.) ir drebulė (5proc.), iš jų sodintos buvo tik pušis ir beržas. Reikia pažymėti, jog visi drebulės ir baltalksnio bei didesnę dalis (71 proc.) berželių yra savaiminukai. Taigi, mūsų tirtuose sklypuose 60 proc. medelių yra išlikę pasodinti 1998 m., o 40 proc. savaiminės kilmės.



1 pav. Želdinių ir želdinių ploto pasiskirstymas pagal medžių rūšis

Atlikti tyrimai rodo, jog atviro grunto karjere geriausiai želia baltalksnis ir beržas. Toks savaiminis žėlimas ypač akivaizdus tose vietose, kur eksploatuojant žvyro karjerą pasiekiamas gruntinis vanduo. Mūsų tirtu atveju savime apželti buvo paliktas ketvirtas sklypas, kuriame ir vyrauja dvi anksčiau minėtos rūšys (2 pav.).



2 pav. Medžių rūšių pasiskirstymas atskiruose sklypuose

Analizuojant gautus duomenis pastebėta, jog didžiausias tankis yra antrame sklype, (2850 vnt./ha). Matyti, tai yra dėl to, jog šis didelis dalimi ribojasi su brandžiu baltalksnynu, nuo kurio galėjo išplisti (užsisėti) savaiminiai medžiai.

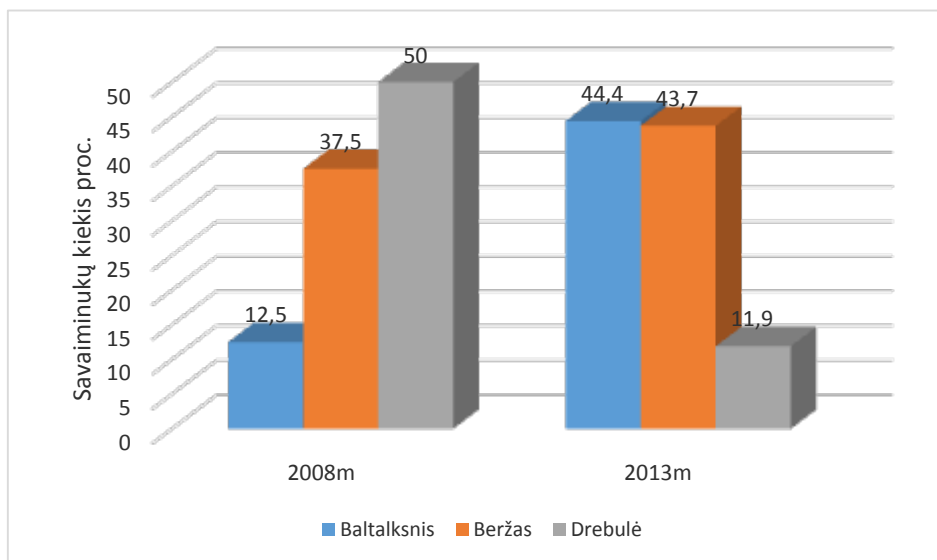
Mūsų tyrimo objekto medynai šiuo metu priklauso Ukmergės miškų urėdijai, Deltuvos girininkijai. Tiems miškams 2008 m. paruoštas miškotvarkos projektas. Palyginome tų metų sklypinės miškų inventorizacijos duomenis su gautais tyrimų rezultatais (2013m.). Gauta, jog tiriamų medynų rūšinė sudėtis keičiasi (2 lentelė).

2 lentelė. Medynų rūšinės sudėties kaita 2008 – 2013 m.

Sklypo Nr.	Augavietė	Medynų rūšinė sudėtis	
		2008m	2013 m.
1	Nb	7P1B2B	8P1B1Bt
2	Nb	7P1B2BD	6P2B2Bt
3	Nb	6P1B2B1D	5P3B2B
4	Lc	8D2BtB	5Bt3B2D

Kaip matyti iš 2 lentelės, vyksta intensyvi rūšių kaita. 1 ir 2 sklypuose mažėja beržų kiekis, o 3 – 4, priešingai, jų rastas didesnis tankis. Net 75 proc. atvejų naujai atsiranda baltalksnio savaiminukų, dviejuose sklypuose sumažėjo pušelių tankis.

Analizuojant rūšinės sudėties kaitą atsižvelgiant į medelių kilmę, baltalksnio ir beržo savaiminukų kiekis padidėjo (3 pav.)



3 pav. Savaiminių medelių dalies kaita 2008 – 2013 m.

Kaip matome iš 3 pav., savaiminių medelių rūšinė sudėtis 2008 – 2013 m. ryškiai pakito. Per šį laikotarpį įsivyravo baltalksnis (nuo 12,5 iki 44,4 proc.). Beržo dalis išliko beveik stabili, tik šiek tiek padidėjo (nuo 37,5 iki 43,7 proc.). Drebulės savaiminukus užgožė baltalksniai.

Išvados

1. Išnaudotame žvyro karjere 1998 m. įveistuose mišriuose pušies beržo želdiniuose (6P4B), 2013m. buvo išlikę 60 proc. pušies ir beržo medelių.
2. Įvertinus želdinių ir žėlinių rūšinę sudėtį gavome, jog juose 2013m. augo 4 medžių rūšys: pušis, beržas, baltalksnis ir drebulė. Tarp jų 60 proc. sudaro pasodinti, o 40 proc.– savaimine atsiradę medeliai.
3. Tarp savaiminių medžių rūšių vyrauja baltalksnis (18 proc.). Beržas užima 17 proc., drebulė 5 proc.
4. Apželdant buvusius žvyro karjerus, tikslinga kartu su pušimi sodinti (sėti) baltalksnį, kuris iki šiol nebuvo tikslinė medžių rūšis.

Literatūra

1. Grybauskienė V. Pažeistos teritorijos, sąvartynai. Mokomoji knyga. Lietuvos žemės ūkio universitetas. Kaunas, UAB „Ardiva“, 2008.
2. Bartkevičius E., Juodvalkis A. ir kt. Miško ekologija, Vilnius, Enciklopedija, 2008.
3. http://www.zum.lt/documents/kaimo_pletros_depart/KPP_2007-2013_%28LT_2010-12-02%29.pdf
4. „Miško želdinių ir žėlinių apskaitos ir vertinimo metodika“ (LR AM įsD1-970, 2013 12 20.)

Summary

PLANTATION CONDITION IN THE RIZGONIŲ FORMER QUARRY

Subsoil resources is an important element in meeting the needs of society , but this has a negative impact on the environment since the open cast mining extraction of useful subsoil resources (hard minerals) in industrial and small quarries sensitive areas. These damaged areas must be recultivated. Abandoned mineral quarries of considerable concern for environmentalists. During the construction of the mineral topsoil is normally digested mixed with minerals mined in there, lose all previous features and, of course, fertility. Quarrying should be attributed to rapid ecosystem change, which occurs under external factors (other examples of such a sudden change to clearcut logging, fire or landslide) . When installing the quarries once change or completely destroyed entire ecosystems community. You can use abandoned quarries for: afforestation, develop agricultural land, the cultivation of useful plants, equipped recreation areas, or simply leave the quarries natural ecosystems to recover and settled biodiversity. In this way, the former quarry afforestation is particularly relevant and significant ecological and economic views. Investigations were carried in Rizgonių quarry, in which was plantation of scot pine and birch. The aim - to investigate that others trees species have grown in query.

In conclusions, we also have noticed that in Rizgonių quarry best grows self-alder which accounts for 18% of all tree species and self-birch trees, which accounts for 17% of all trees in the quarry. All parcels species of trees change, planted pine changing with self-alder and with birch, especially those parcels that close to the mature forest.

Darbo vadovė doc. dr. Janina Šepetienė

Aleksandro Stulginskio Universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

AUGAVIEČIŲ ĮTAKA TIKSLINIŲ MEDŽIŲ RŪŠIŲ ŽĖLIMUI PUŠYNUOSE

Rokas MAUMEVIČIUS, el. p. rokmaumevicius@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Lietuvoje kasmet didėja miškų užimamos žemės plotas, ir 2012 m. sausio 1 d. jis sudarė 2173 tūkst. ha ir užėmė 33,3 % šalies teritorijos. Nuo 2003 m. sausio 1 d. šis plotas padidėjo 128 tūkst. ha, o šalies miškingumas – 2,0 %. Per šį laikotarpį medynų plotas padidėjo 104 tūkst. ha ir dabar užima 2055 tūkst. ha (Lietuvos miškų statistika 2013).

Lietuvoje miškai gausiausiai išplitę Lietuvos pietrytinėje dalyje. Vyraujanti medžių rūšis – paprastoji pušis (*Pinus sylvestris* L.). Iš viso pušynai užima 35,5 % šalies miškų. Paprastoji pušis nereikli dirvožemio derlingumui ir drėgmei (Navasaitis, 2004). Pušys gerai dera ir auga nederlinguose ir sausuose kerpiniuose smėlžemiuose ir aukštapelkių durpžemiuose. Be to, ji atspari temperatūros svyravimams, šalnomis ir šalčiams, karščiui ir sausroms. Paprastoji pušis yra vienintelė medžių rūšis, kuri net ir nepalankiomis ekologinėmis sąlygomis sugeba išvengti kitų medžių rūšių konkurencijos ir sudaro grynus pušies medynus, tad svarbu įvertinti pušies atsikūrimo galimybes nenašiose augavietėse. (Ozolinčius, 2008). Pušynai auga visų miško augaviečių hidrotopuose ir trofotopuose. Visgi daugiausia – apie 56,5 % pušynų paplitę normalaus drėgnumo nederlinguose dirvožemiuose (Nbl augavietė).

Miškų natūralus žėlimas yra itin aktualus tiek ekonominiu, tiek ir ekologiniu požiūriu. Tinkamai parinkus žėlimą skatinančias priemones sumažinamos medynų atkūrimo išlaidos, kurios labai svarbios rinkos ekonomikos sąlygomis. Palikus kirtavietėse sėklinius medžius, miškas atželia iš vietinių, geriausiai prisitaikiusių prie ekologinių sąlygų individų, išsaugoma biologinė įvairovė. Tuomet nedaug tepakinta paukščių ir kitų gyvūnų buveinės (Kurlavičius, 2003), o kai kuriais atvejais jų buveinių sąlygos gali ir pagerėti.

Pušies žėlimą skatina ir neplynieji brandžių pušynų kirtimai. Jie dažni ir tuose medynuose, kuriuose nėra pakankamai savaiminukų ir siekiama savaiminio medyno atžėlimo (Miško kirtimų taisyklės, 2010). Tokių kirtimų metu medynuose periodiškai iškertami brandūs ir nepageidaujamų rūšių medžiai. Pušynuose dažniau taikomi supaprastinti atvejiniai kirtimai. Jų metu brandus medynas iškertamas dviem atvejais. Pirmuoju atveju medynas pakankamai praradinamas sudarant palankias sąlygas sėkloms sudygti. Kertant medynus neplyniaisiais kirtimais užtikrinamas nenutrūkstamas miško naudojimas, taip pat sustabdoma nepageidaujama rūšių kaita bei padidėja stambios medienos išeiga (A. Juodvalkis, L. Kairiūkštis, 2009).

Jurbarko rajono miškingumas – net 35 %. Pagrindinę valstybinių miškų dalį sudaro spygliuočiai. Pušis užima 41 %. Neplyniaisiais kirtimais iškertama 35,3 % brandžių, o 10–15 % kirtaviečių paliekama žėlimui.

Tikslas – įvertinti Jurbarko urėdijos, Pašvenčio girininkijos pušies žėlimo kokybę ir jį sąlygojančius veiksnius atvejinių kirtimų pušynų kirtavietėse Nb augavietėje.

Uždaviniai

1. Įvertinti 2005 – 2010 m. atvejinių kirtimų pušynų kirtavietėse susiformavusių žėlinių būklę.
2. Apibūdinti veiksnius, sąlygojančius pušies žėlimą.
3. Nustatyti pušies žėlimo efektyvumą pagal dirvos dirbimo sezono laiką.
4. Apibūdinti pušies žėlinių kokybę.

Tyrimų objektas

Tyrimo objektas – Jurbarko miškų urėdijos Pašvenčio girininkijos 2005 – 2010 m. 6 atvejinių kirtimų kirtavietės, jų skalsumas 0,6 – 0,8, Nbl augavietė.

Tyrimai atlikti trejų – aštuonerių metų neplynųjų kirtimų pušynų kirtavietėse, normalaus drėgnumo nederlingoje (Nb) augavietėje, 2/2, 15/5, 75/12, 76/3, 123/2, 130/15 kvartalų sklypuose, kurių plotas svyravo nuo 1 iki 4,1 ha. Juose 2005 – 2010 metais buvo iškirstos atvejinais kirtimais skirtingų dydžių ir konfigūracijų kirtavietės.

Metodika

Tyrimai vykdyti 2013 metais Jurbarko miškų urėdijos Pašvenčio girininkijos šešiose kirtavietėse, kurios buvo iškirstos 2005 – 2010 m. atvejinais kirtimais. Jiems atrinkti grynietiniai (10P) ir mišrūs su egle (7-9P 1-3E) pušynai su nebrandžiu (40–60 m) eglės antruoju ardu. Visi medynai priklauso ketvirtajai, ūkinių miškų grupei. Motininių medynų dendrometriniai duomenys pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Pašvenčio girininkijos kirtaviečių charakteristika

Kirtav.	Kvartalo ir sklypo Nr.	Plotas ha	Motininio medyno charakteristika	Amžius	Skalsumas	Kirtimų vykdymo metai
1	2-2	1,0	7P3E/10E	110; 90/60	0,7	2005
2	15-5	4,1	10P/10E	110;60;60;70/60	0,6	2010
3	75-12	2,3	8P2E/10E	100;90/60	0,6	2007
4	76-3	2,2	9P1E/10E	105;95/45	0,8	2009
5	123-2	2,0	10P/10E	100/40	0,8	2008
6	130-15	1,0	10P	115/45	0,8	2006

Atliekant savaiminio žėlimo tyrimus analizuotas pomiškis, susiformavęs po pirmojo atvejinių kirtimų atvejo ir ankstesnis pomiškis prieš kirtimą. Lauko darbai atlikti vadovaujantis Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatais (AM įsk. Nr. D1-970, 2013). Miško želdiniuose, kai sklypo plotas yra 3 ha ir mažesnis, apskaitos aikštelės turi sudaryti ne mažiau kaip 5 % sklypo ploto, kai 3,1–5 ha – 4 %, kai 5,1–10 ha – 3 %, kai sklypo plotas didesnis kaip 10 ha, jos turi užimti ne mažiau kaip 2 % sklypo ploto.

Šiuo tikslu išreintuose po pirmojo kirtimų atvejo medynuose buvo iširta po 5–10 laikinųjų (10 m²) apskaitos aikštelių. Kiekvienoje aikštelėje apskaitos metu nustatyti ir įvertinti šie rodikliai: savaiminukų skaičius, rūšis, kiekis, jų gyvybingumas, vidutinis aukštis ir kiti veiksniai, galintys turėti įtakos žėlimui: žolinės dangos agresyvumo laipsnis (Karazija ir kt.), paliktų priedangos medžių skaičius. Vėliau atsižvelgiant į juos, analizuojamas savaiminio žėlimo efektyvumas ir tirtų veiksmų įtaka. Pagal žėlimo projektus apibendrintos paramos priemonės žėlimui skatinti bei tirta jų įtaka žėlinių kokybei.

Pomiškio medelių gyvybingumas atskiroms medžių rūšims įvertinamas pagal skirtingus požymius. Gyvybingos pušys pasižymi menturėmis, kurios turi ne mažiau kaip 4 šakutes, apaugusias ilgais spygliais, storomis šakutėmis ir gerai išsivysčiusiu viršutiniu ūgliu. Eglės gyvybingumas vertinamas pagal tankius spyglius, smailią lają ir viršutinio ūglio ilgį – ne mažiau kaip 1,5 karto ilgesnis už šoninius. Nustatant beržų gyvybingumą, atsižvelgiama į lajos kūgiškumą, pumpurų stambumą ir ryškų, storą viršutinį ūglį.

Pušelių žėlinių kokybė nustatoma remiantis 2013 m. miško atkūrimo, įveisimo ir želdinių bei žėlinių kokybės vertinimo metodika. Pagal gautus rezultatus, kurie apibendrinti naudojantis MS Excel kompiuterine programa, analizuota atitinkamų veiksmų įtaka žėlimui.

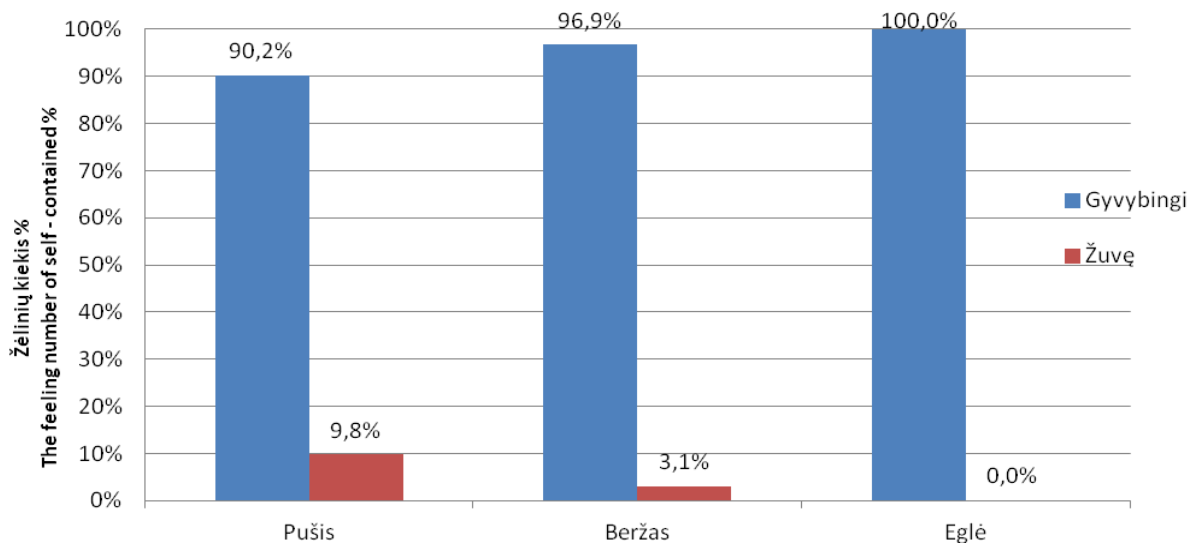
Rezultatai

Vertinant savaiminį pušies žėlimą stebėtuose atskiruose bareliuose buvo skaičiuojami visi savaiminukai. Apibendrinus gautus duomenis, įvertintas medelių atžėlimas ir nustatyta, jog visose tirtose pušynų neplūnyjū kirtimų kirtavietėse želia tik trys medžių rūšys – pušis, eglė ir beržas (2 lentelė).

2 lentelė. Savaiminukų tankis kirtavietėse 2013 m.

Kirtav. Nr.	Augavietė	Kirtimų vykdymo metai	Savaiminukų skaičius kirtavietėse (vnt./ha)				Tikslinės medžių rūšys	Tikslinių medžių rūšių % dalis
			Pušis	Eglė	Beržas	Iš viso		
1	Nbl	2005	6600	1020	0	7620	P, E	100
2	Nbl	2010	7006	31	706	7743		90,9
3	Nbl	2007	4930	2930	930	8790		89,4
4	Nbl	2009	8536	736	45	9317		99,5
5	Nbl	2008	12540	50	550	13140		95,8
6	Nbl	2006	8380	260	560	9200		95,8
Vidutiniškai			7999	838	465	9302	95,0	

Kaip matome, vidutinis kirtavietėse rastas savaiminukų tankis pakankamai didelis (~8000 vnt./ha) ir viršija normatyvinį, būtiną miškams atkurti (4000 vnt./ha). Tikslinės medžių rūšys sudaro ~95 %. Tirtant savaiminukų gyvybingumą, nustatyta, jog daugumą žuvusių (~800 vnt./ha) sudaro pušies sėjinukai (1 pav.).

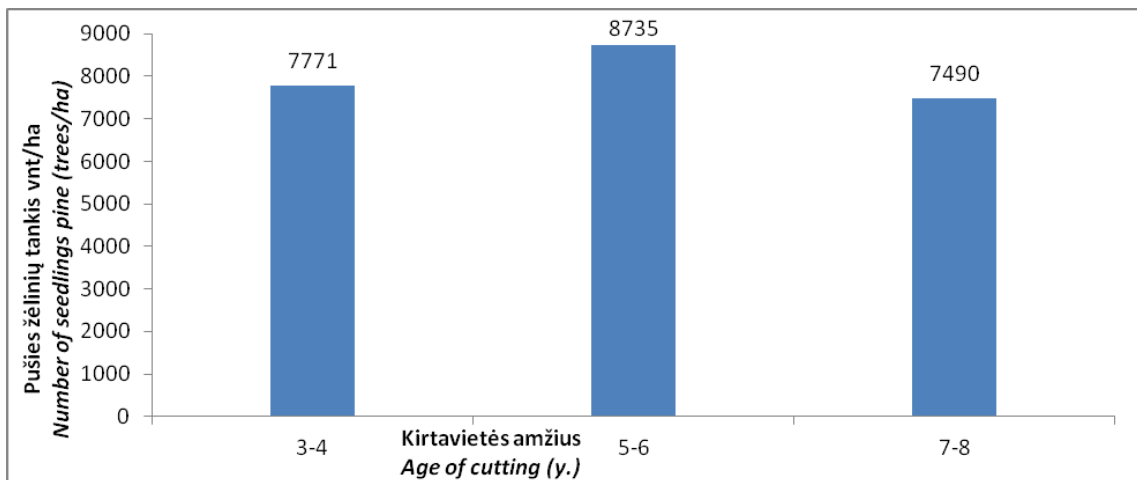


1 pav. Vidutinis gyvybingų ir žuvusių pušies, eglės ir beržo savaiminukų kiekis kirtavietėse

Apibendrinant gyvybingumą, galima teigti, kad žuvusių savaiminukų kiekis žėlinių kokybei įtakos neturėjo. Iš pirmo pav. matome, jog po pirmųjų kirtimų pušis žymiai geriau žėlė negu beržas ar eglė, skaičiuojant santykį tarp gyvybingų ir žuvusių savaiminukų, daugiausia randama pušelių – 800 žuvusių. Santykinai geriausiai išgyveno eglės, žuvusių jų savaiminukų nerasta, o žuvusių beržų savaiminukų labai mažai (3,1 %).

Žėlinių tankis nėra vienodas skirtingo amžiaus kirtavietėse. Literatūroje nurodoma (Juodvalkis, 2009), jog dažniausiai išretintose po neplynųjų kirtimų kirtavietėse praėjus 2–3 metams, atsiranda pakankamas pomiškio kiekis. Tačiau kirtavietės amžiaus įtaka žėlinių tankiui skirtingomis vietos sąlygomis gali skirtis (Bačkaitis, 2005).

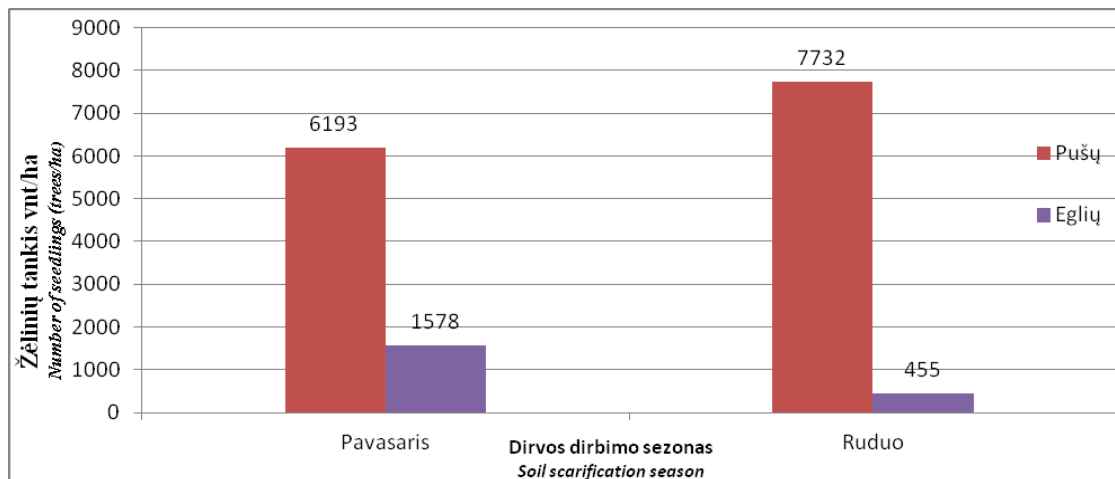
Rezultatai apie neplynųjų kirtimų amžiaus įtaką žėlinių tankiui Jurbarko urėdijos Pašvenčio girininkijoje pateikiami 2 pav.



2 pav. Kirtavietės amžiaus įtaka pušies žėlinių tankiui

Kaip matome iš 2 pav., didžiausias žėlinių tankis mūsų tirtu atveju susiformuoja 5–6 metų amžiaus kirtavietėje. Tokiu laiku gal dėl sėklinių metų įtakos pušies žėlinių tankis vietomis siekia iki 12000 vnt./ha. Tiek anksčiau, tiek vėliau savaiminukų kiekis mažesnis. Pastebėtina, kad eglės ir beržo žėlinių kiekis lyginant su buvusiu po kirtimų praėjus 5 metams, padidėja kelis ar net keliolika kartų.

Išretintuose medynuose siekiant padėti susiformuoti pomiškiui naudojama tokia paramos priemonė kaip dalinis dirvos paviršiaus purenimas. Tyrimo metu tirta dirvos dirbimo laiko įtaka žėlinių tankiui. Gauti rezultatai pateikiami 3 pav.



3 pav. Vidutinis žėlinių tankis priklausomai nuo dalinio dirvos dirbimo laiko

Kaip matome, didesnis bendras žėlinių tankis susiformavo tuo atveju, kai dirva buvo ruošta rudenį (8187 vnt./ha). Tačiau pušies ir eglės žėlimui ši įtaka nėra vienoda. Pušies sėjinių rudenį ruoštos dirvos atveju rasta 25 % daugiau medelių, o eglės savaiminukų rasta 2,5 karto daugiau, kai dirva ruošta pavasarį. Po pirmojo atvejinių kirtimų atvejo išretintuose medynuose dirvai dirbti buvo naudotas plūgas PKL – 70.

Žėlinių gausai ir kokybei svarbi motininio medyno rūšinė sudėtis. Kadangi mūsų tirtu atveju ne visi medynai buvo vienaarūšiai, tai mes tyrėme juose susiformavusių savaiminukų rūšių pasiskirstymą (3 lentelė).

3 lentelė Žėlinių rūšinė sudėtis skirtingos sudėties medynuose

Medyno rūšinė sudėtis	Savaiminukų tankis %		Žėlinių rodikliai	
	Pušis	Eglė	Rūšinė sudėtis	Tankis vnt./ha
7-8 P 2-3 E	74,5	25,5	7P 3E	7740
9-10 P 0-1 E	97,1	2,9	10 P	9385

Kaip matyti iš 3 lentelės, medynų rūšinės sudėtis turi įtakos žėlinių tankiui ir sudėčiai. Kadangi visuose išretintuose po pirmojo neplynųjų kirtimų atvejo pušynuose gausiausiai želia pušis (sudaro vid. 86 %), tai eglės dalis motininio medyno rūšinėje sudėtyje gali mažinti bendrą pušies savaiminukų tankį. Tačiau, reikia pastebėti, jog tiek eglė, tiek pušis tiriamoje Nb augavietėje yra tikslinės medžių rūšys.

Išvados

1. Tirtose Pašvenčio girininkijos pušynų neplynųjų kirtimų kirtavietėse (2005–2010 m.) po pirmojo atvejinių kirtimų atvejo bendras žėlinių tankis (9,3 tūkst. vnt./ha) viršija normatyvinį, būtina miškui atkurti (4 tūkst. vnt./ha).
2. Savaiminukų gyvybingumas geras (91,5 %). Tarp žuvusių didžiausią dalį sudaro pušies žėliniai (9,8 %).
3. Didžiausias pušies žėlinių tankis 5 metų senumo kirtavietėje.
4. Dalinis dirvos ruošimas turi didesnę poveikį pušies žėlimui. Rudenį ruoštoje dirvoje pušies žėlinių tankis buvo 25 % didesnis nei analogiškai paruošus pavasarį.

Literatūra:

1. Juodvalkis A., Kairiūkštis L. 2009. Medynų formavimas ir kirtimai. Akademija, P. 142–156.
2. Lietuvos miškų ūkio statistika 2013. Prieiga internete: <http://www.amvmt.lt>.
3. Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatai. LR AM Įsk. Nr. V1-970, 2013 12 20.
4. Jurbarko miškų urėdija. Prieiga internete <http://www.jmu.lt>.
5. Navasaitis M. Dendrologija. Vadovėlis aukštųjų mokyklų miškininkystės, taikomosios ekologijos, architektūros specialybių studentams. – Vilnius: Margi raštai, 2004. – P. 199–203.
6. Julius Bačkaitis 2004. Paprastosios pušies (*Pinus silvestris* L) žėlimą įtakojantys aplinkos veiksniai. 2004 m. Daktaro disertacija, biomedicinos mokslai ir miškotyra.
7. R. Ozolinčius 2008. Miško ekologija. Vilnius enciklopedija 2008, 26-42 psl.
8. Miško kirtimų taisyklės, 2010 LR AM Įsk. Nr. D1 – 79, 2010 01 27.

Summary

HABITAT INFLUENCE ON THE REGENERATION OF TARGET TREE SPECIES

Research data was collected in Jurbarkas state forest, Pasventys stalls where the number, species, height and vitality of self-contained were evaluated. According to the results, the average density of self-contained in chosen areas reaches approx. 8000 units/ha which is more than essential ratio 4000 units/ha needed to regenerate forests. Around 90% of pines regenerate successfully after the year of crossing. When 5-6 years pass since the year of crossing self-contained pines trees regenerate better than birches. In addition to this, during the year of seeding pines regenerate very well. In the soil of autumn pines grow 2.5 times better whereas firs and birches show higher rates in the time of spring.

Darbo vadovė doc. dr. J. Šepetienė

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

PAGRINDINIŲ VIETINIŲ LAPUOČIŲ MEDŽIŲ RŪŠIŲ LAPŲ IRIMO YPATUMAI SKIRTINGOJE APLINKOJE

Ieva NAUDULAITYTĖ, el. p. ievanau157@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Ivadas

Miestuose aplinkos užterštumas yra didesnis, nei neurbanizuotose teritorijose, – tai daro neigiamą įtaką medžių augimui, maisto medžiagų apykaitai, taip pat ir lapų irimo intensyvumui.

Jau buvo atlikta keletas lapų irimo intensyvumo tyrimų: vietinių ir introdukuotų ąžuolų ir klevų rūšių lapų irimo intensyvumų palyginamasis tyrimas (Straigyte, Jurksienė, Armolaitis 2009), introdukuotų ir vietinių klevo rūšių nuokritų irimo intensyvumo skirtumų (Janušauskaitė, Straigyte, 2011), skirtingų ąžuolų rūšių lapų nuokritų irimo intensyvumas ir įtaka dirvožemio makro elementams (Straigyte, Janušauskaitė, Bartkevičius, 2006). Padarytos išvados, kad lapų irimo intensyvumui labai daug įtakos turi lapų savybės ir dirvožemio sandara. Aplinkos tarša neišvengiamai keičia šias savybes ir vietinių medžių rūšių, todėl svarbu ištirti, ar skirtingos užterštumo sąlygos turi įtakos lapų nuokritų skaidymosi greičiui.

Tikslas – nustatyti vietinių lapuočių medžių rūšių: mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.), karpotojo beržo (*Betula pendula* Roth.) ir paprastojo klevo (*Acer platanoides* L.) – lapų irimo intensyvumo skirtumus esant nevienodam užterštumui.

Uždaviniai

1. Įvertinti aplinkos sąlygų daromą įtaką skirtingų medžių rūšių lapų irimo intensyvumui.
2. Įvertinti lapų irimo tolygumą laiko atžvilgiu.

Objektas

Tyrimo objektas – trijų, vietinių lapuočių medžių rūšių – mažalapės liepos (*Tilia cordata*), karpotojo beržo (*Betula pendula*) ir paprastojo klevo (*Acer platanoides*) – nukritę lapai, surinkti iš trijų, skirtingo užterštumo vietų Kaune: šalia Kauno pilies žiedo (atsižvelgiant į didelį taršos šaltinį – didžiausias aplinkos užterštumas), iš Draugystės parko ir iš Kamšos miško (Kauno r.).

Metodika

Norint nustatyti, kaip skiriasi pagrindinių vietinių lapuočių medžių rūšių lapų irimo intensyvumas skirtingoje aplinkoje, buvo tiriami trijų lapuočių medžių rūšių nukritusių lapų mėginiai. Lapai buvo renkami prasidedant masiniam lapų kritimui, 2012 m. spalio viduryje. Lapų nuokritis rinktos iš trijų, skirtingo dydžio taršos šaltinius turinčių, Kauno vietų: prie Kauno pilies žiedo, iš Draugystės parko ir iš Kamšos miško. Iš kiekvienos Kauno vietos surinkta po 60 g nukritusių kiekvienos medžio rūšies lapų, kad užtektų visiems mėginiams. Taip pat iš tų pačių vietų dar paimta ir dirvožemis. Dirvožemis rinktas 7cm gylio ir 6,5cm skersmens indeliais (1 pav.), maždaug 2m atstumu nuo kiekvieno medžio kamieno.



1 pav. Indeliai dirvožemio mėginiams rinkti

Lapai buvo išdžiovinti iki orausės masės ir susmulkinti. Taip paruošti lapai po 1,0 g sudėti į mėgintuvėlius. Kiekvienos rūšies dirvožemio mėginiai buvo praskiesti 1,0 litru distiliuoto vandens ir perfiltruoti, kad būtų gautas

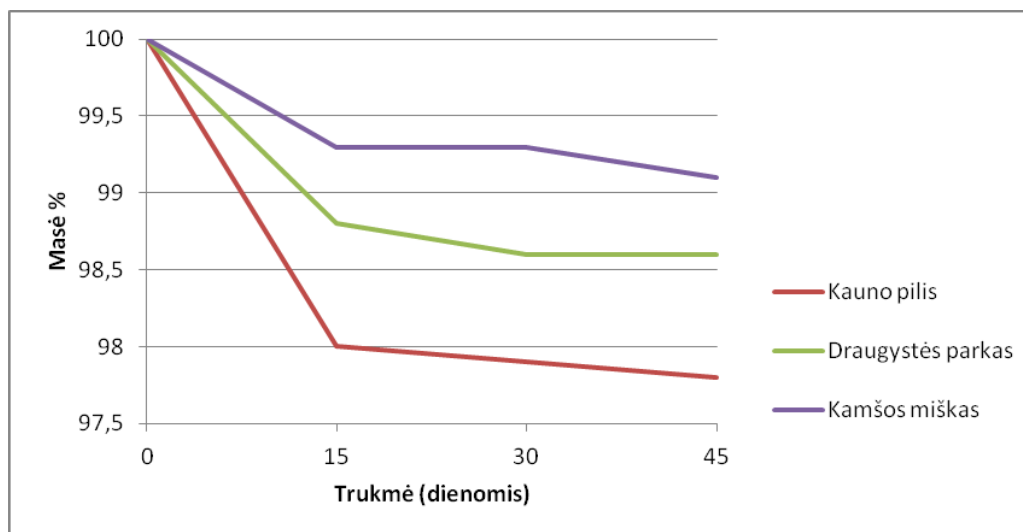
inoculum. Filtruota *Whatman No.1* filtru. Paruoštame dirvožemyje liko mikroorganizmų, kurie reikalingi lapams skaidyti, tačiau nebeliko stambesnių organizmų, kurie gali labai pakeisti tyrimų rezultatus. Stambesnieji organizmai daro didelę įtaką nuokritų ardymui, kartu ir masės praradimui, o dirvožemio mikroorganizmai yra tiesiogiai atsakingi už skaidymo ir puvimo procesus (Bardgett, 2005).

Gauta suspensija po 5g sudėta į mėgintuvėlius su atitinkamų medžių rūšių lapais. Paruošta po 3 mėgintuvėlius su kiekvienos rūšies lapais iš kiekvienos Kauno vietos. Mažalapės liepos, karpotojo beržo ir paprastojo klevo lapų irimo intensyvumas nustatytas laboratorinėmis sąlygomis, mėgintuvėlius laikant +11 – +12 °C temperatūroje. Tyrimo trukmė – 45 dienos. Mėgintuvėlių turinys sveriamas kas 15 dienų. Kaskart fiksuojamas kiekvienos medžio rūšies iš kiekvienos Kauno vietos mėgintuvėlio turinio svorio pokytis. Gauti svorio rezultatai užrašomi dviem skaičiumi po kablelio tikslumu.

Rezultatai

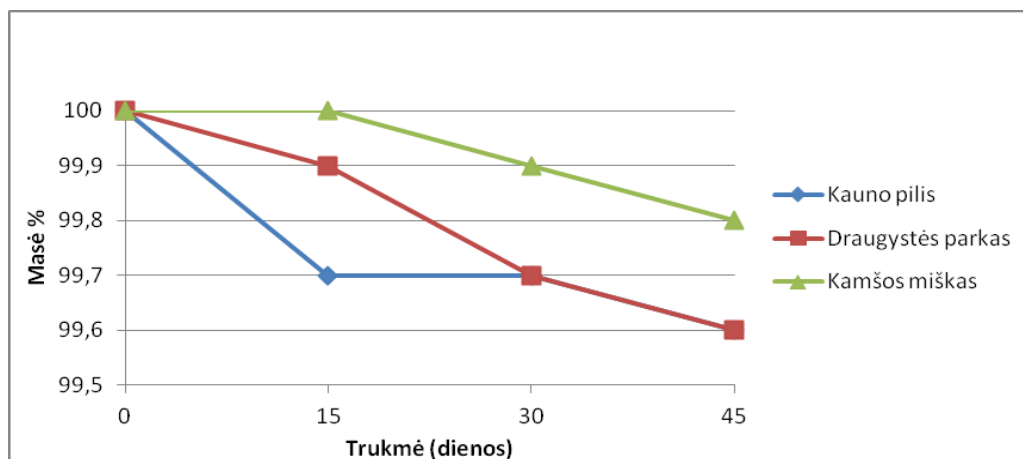
Medžių lapų nuokritų, surinktų iš trijų skirtingo užterštumo vietų, irimo intensyvumas nustatytas stebint mėginių svorio pokytį per tam tikrą laiką. Pasvėrus mėginius po 15 dienų, pastebėta, kad didžiausias svorio pokytis buvo lapų, surinktų prie Kauno pilies žiedo (labiausiai užteršta aplinka) nepriklausomai nuo medžio rūšies. Šiek tiek mažesnis svorio pokytis, lyginat su pastaraisiais, buvo iš Draugystės parko surinktuose mėginiuose (2 pav.).

Mažalapės liepos lapų skaidymosi intensyvumo grafike (2 pav.) matyti, kad šios rūšies medžių lapai per visą tyrimo laikotarpį skaidėsi gana tolygiai. Ryškiau išsiskyrė tik mėginių, surinktų iš Draugystės parko svorio mažėjimas. Pastarųjų mėginių svoris nustojo kisti po antrojo svėrimo (po 30 dienų) ir išliko nepakitęs iki pat tyrimo pabaigos. Išliko 98,6 proc. pradinio svorio.



2 pav. Mažalapės liepos (*Tilia cordata*) lapų svorio kitimas

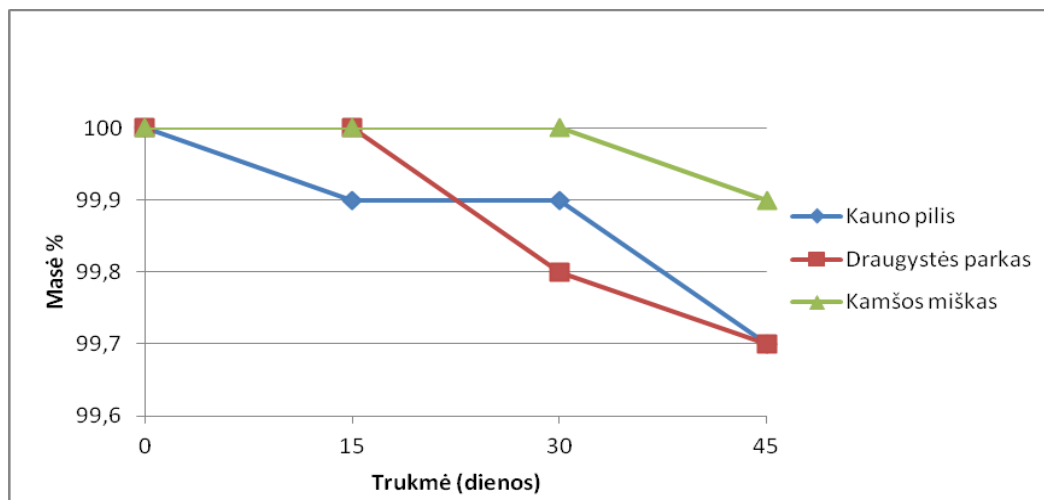
Karpotojo beržo duomenys gerokai skiriasi nuo mažalapės liepos (3 pav.). Tyrimo metu beržo lapų mėginių svoris mažėjo staigiau. Po antrojo svėrimo pastebėta, kad mėginių, surinktų iš Draugystės parko ir prie Kauno pilies žiedo, svoriai susilygino (99,7 % nuo pradinio svorio) ir iki tyrimo pabaigos kito vienodai (iki 99,6 % pradinio svorio).



3 pav. Karpotojo beržo (*Betula pendula*) lapų svorio kitimas

Paprastojo klevo grafikas (4 pav.) gerokai skiriasi nuo pastarųjų dviejų medžių rūšių grafikų. Matyti, kad pirmojo svorio fiksavimo metu mėginiuose iš Draugystės parko ir Kamšos miško nėra jokio svorio pokyčio. Iš Kamšos miško paimtų mėginių svoris taip pat visiškai nekito per visas 30 tyrimo dienų (iki antrojo svėrimo). Po 30 dienų, šių mėginių

svoris pradėjo kristi. Draugystės parke surinktų mėginių svoris mažėjo labai intensyviai. Per 30 dienų jis sumažėjo net 0,2 procentais, o per visa tyrimo laikotarpį maždaug 0,3 procentais nuo pradinio svorio. Prie Kauno pilies žiedo paimtų mėginių svoris per 15 dienų šiek tiek sumažėjo, paskui dar 15 dienų išliko nepakitęs, o per paskutines 15 tyrimo dienų gana sparčiai sumažėjo ir susilygino su lapų iš Draugystės parko svoriu (99,7 procentai pradinio svorio).



4 pav. Paprastojo klevo (*Acer platanoides*) lapų svorio kitimas

Išvados

1. Didžiausias svorio skirtumas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos buvo mažalapės liepos lapų mėginių. Per visą tyrimo laikotarpį mėginių svoris sumažėjo taip: 0,9 % (Kamšos miškas), 1,4 % (Draugystės parkas) ir 2,2 % (Kauno pilies žiedas), tačiau mažėjo tolygiausiai.
2. Lėčiausiai irsta paprastojo klevo lapo nuokritus. Per 45 dienas mėginių svoriai sumažėjo taip: 0,3 % (Kauno pilies žiedas), 0,3 % (Draugystės parkas) ir 0,1 % (Kamšos miškas).
3. Intensyviausiai iro visų medžių rūšių lapai, surinkti labiausiai užterštoje aplinkoje (prie Kauno pilies žiedo).

Literatūra

1. Straigyte L., Janušauskaitė D., Bartkevičius E. Ažuolų lapų irimo intensyvumas ir įtaka dirvožemiui. *LŽŪU MOKSLO DARBAI*. 2006. Nr. 73(26). p. 13-18.
2. Straigyte L., Žalkauskas R. Effect of climate variability on *Quercus rubra* phenotype and spread in Lithuanian forests. *DENDROBIOLOGIE*. 2012. vol.67, p. 79-85.
3. Straigyte L., Jurkšienė G., Armolaitis K. Decomposition of Oak and Maple Leaf Litters: Comparative Study of Native and Alien Species. *Sustainable Development of Forestry. Rural Development 2009*. p.196-200.
4. Janušauskaitė D., Straigyte L. Leaf Litter Decomposition Differences between Alien and Native Maple Species. *BALTIC FORESTRY*, 2011. vol. 17. No. 2(33). p. 189-196.
5. Bardgett, R.D. *The Biology of Soil: A Community and Ecosystem Approach*. Oxford University Press. Oxford (UK), p. 2005. 256

Summary

LEAF DECAY PECULIARITIES OF GENERAL NATIVE BROADLEAVES TREE SPECIES IN DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Pollution makes great negative impact in growth of trees, in properties of leaves, in structure of soil. There was scientific survey to determine impact of environment in decay speed intensity of fallen leaves. There were tested fallen leaves of small-leaved lime (*Tilia cordata*), silver birch (*Betula pendula*), and Norway maple (*Acer platanoides*), picked up from different polluted locations of Kaunas: near Kaunas castle roundabout, from Draugystė park and from forest of Kamša. The results of survey revealed, that all three leaf types picked up from vicinity of Kaunas castle roundabout, decay rate was most intense, and picked up from forest of Kamša was slowest.

Darbo vadovė doc. dr. Lina Straigyte
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

LIETUVOS ĮMONĖSE PAGAMINTŲ EKOLOGIŠKŲ PIENO GAMINIŲ RINKOS ANALIZĖ

Sigita NOVOŠINSKAITĖ, el. p. novosinskaite@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Ivadas

Šiuolaikinė gamyba ir vartojimas, didelės jų apimtys daro neigiamą poveikį ne tik gamtai, bet ir žmonijai. Tai labai globali problema, todėl būtina ieškoti alternatyvių variantų šiai problemai spręsti. Žemės ūkyje tokia alternatyva – ekologinis ūkininkavimas. Ekologiniam ūkininkavimui priskiriama daugybė apibrėžimų. Ekologinis žemės ūkis – tai ūkis, kuriame nenaudojamos sintetinės cheminės medžiagos (trąšos, pesticidai, vaistai, augimo skatintojai ir kt.). Būtent toks ekologinio ūkininkavimo apibrėžimas buvo suformuluotas JAV žemės ūkio departamente. Jis atspindi pagrindinius ekologinio ūkininkavimo principus (Čiegis, 2004). Darnumo požiūriu ekologinis ūkininkavimas yra viena iš perspektyviausių ūkininkavimo sistemų, čia gaunami konkurencingi bei paklausūs rinkoje žemės ūkio produktai, o ūkininkavimo metodai yra ekonomiškai ir ekologiškai naudingi, palankūs aplinkai bei socialiai priimtini.

Sertifikacijos įstaigos „Ekoagros“ duomenimis, nuo 2004 m. iki 2012 m. ekologinių ūkių skaičius Lietuvoje padidėjo 2,1 karto (nuo 1178 iki 2511 ūkių), o sertifikuotas ūkių plotas – 3,7 karto (nuo 42955 ha iki 162655 ha). Tokiam sparčiam ekologinio ūkininkavimo vystymuisi Lietuvoje įtakos turėjo narystė Europos Sąjungoje – mokant dideles (palyginti su kita tiesiogine parama) kompensacines išmokas sukurtos geros sąlygos šiam ūkininkavimo būdui plėtoti, siekiant užtikrinti ekologinį ūkininkavimą taikomos pažangios gamybos technologijos ir kompensacijos dėl ribojamos intensyvios žemdirbystės netenkamų pajamų (Kriščiukaitienė, Namiotko, 2012).

Didėjančios ekologiškų produktų gamybos apimtys rodo didesnę vartotojų susidomėjimą – ekologinė gamyba ir ekologiškų produktų rinka Lietuvoje didėja (Garliauskienė, 2012). Vartotojų lojalumo ekologiškiems produktams tyrimas parodė, jog labiausiai vartotojų perkami ekologiški produktai yra pienas ir jo produktai (Klupšas, Vanagienė, 2010). Pieno produktuose ekologiškos žaliavos turi sudaryti ne mažiau kaip 95 proc. Likę 5 proc. gali būti neekologiškos žemės ūkio kilmės sudėtinės dalys (maisto priedai ir pagalbinės medžiagos, leidžiamos naudoti ekologinėje gamyboje). Draudžiama naudoti sintetinius maisto priedus ir pagalbines medžiagas (Dudurytė, 2010). Pasak Rutkovičienės ir Garliauskienės (2007), vartotojai ekologiškus maisto produktus perka ne tik dėl tokių produktų kokybės, saugumo ir geresnio skonio, bet ir dėl aplinkos apsaugos.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti ir įvertinti ekologiškų pieno produktų rinkos ypatumus Lietuvoje.

Tyrimo uždaviniai

1. Atlikti ekologiško pieno supirkimo palyginamąją analizę su įprastinio pieno supirkimu.
2. Atlikti kainų palyginamąją analizę su įprastiniais produktais.
3. Nustatyti ekologiškų pieno produktų kainų kitimo tendencijas.

Tyrimo objektas

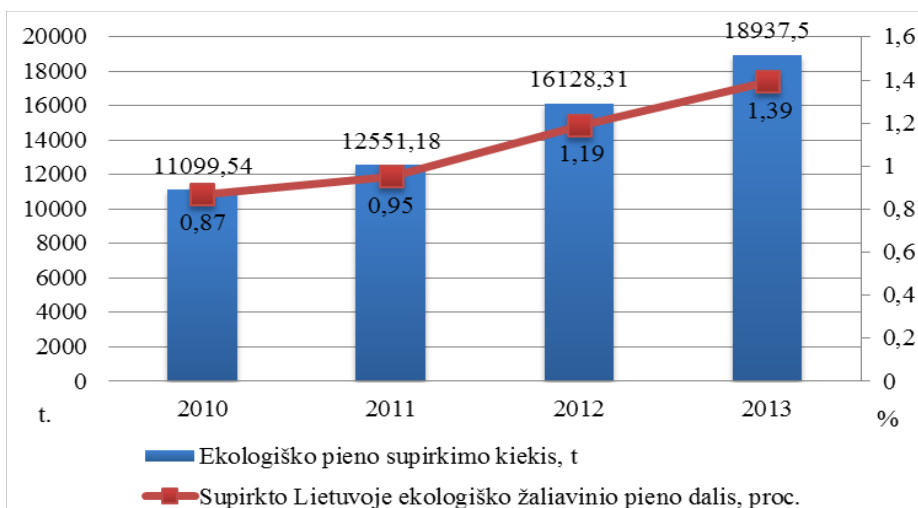
Ekologiškų pieno produktų rinka.

Metodika

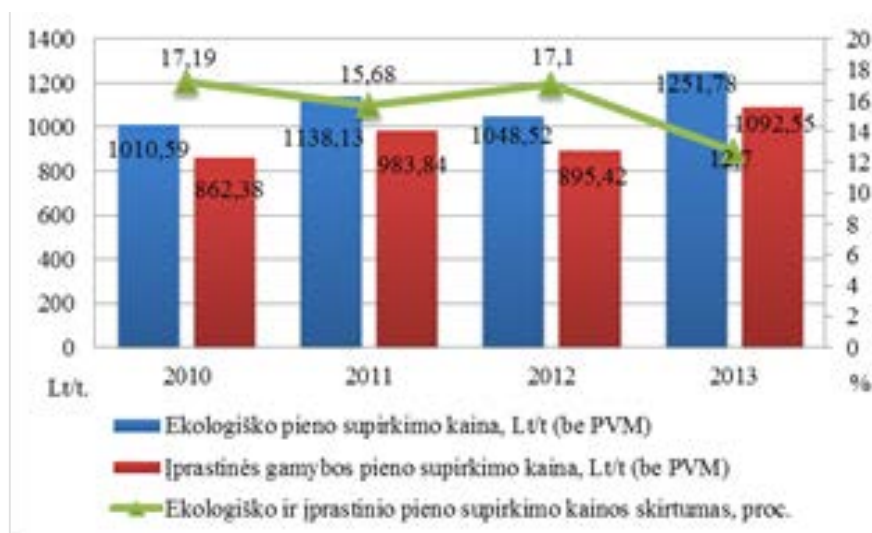
Mokslinės literatūros ir statistinių duomenų analizės, statistinių duomenų grupavimas, grafinis modeliavimas, palyginimas. Antrinių duomenų, naudojamų straipsnyje, šaltiniai – Žemės ūkio ir maisto produktų rinkos informacinė sistema. Duomenys apdoroti naudojant *Microsoft Excell* ir *Statistica* programinius paketus.

Rezultatai ir jų aptarimas

Sertifikacijos įstaigos „Ekoagros“ duomenimis, 2013 m. Lietuvoje buvo 7 sertifikuotos įmonės, kurios supirko ekologišką pieną ir gamino ekologiškus pieno produktus. Analizuojamu laikotarpiu nuo 2010 m. iki 2013 m. ekologiško pieno supirkimo kiekis išaugo net 70,6 proc. (1 pav.). Lyginant su visu supirktu pienu, ekologiškas pienas sudaro labai nedidelę dalį, per šį laikotarpį ji pakito nuo 0,87 proc. iki 1,39 proc. (padidėjo 0,52 proc.). Ekologiško pieno supirkimo kaina 2010–2013 m. laikotarpiu taip pat padidėjo 23,8 proc. (2 pav.). Visais analizuojamais metais įprastinio pieno supirkimo kaina buvo mažesnė už ekologiško vidutiniškai 15,7 proc., tačiau tirtu laikotarpiu kainų skirtumas sumažėjo 4,49 proc. Ekologiško ir įprastinio žaliavinio natūralaus riebumo pieno supirkimo kainos Lietuvoje didėja, bet kainų skirtumas tarp ekologiško ir įprastinio pieno supirkimo – mažėja.



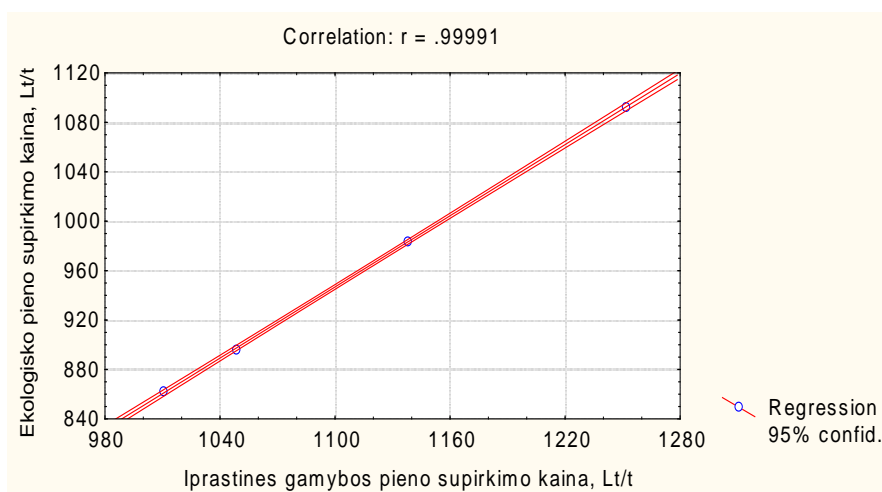
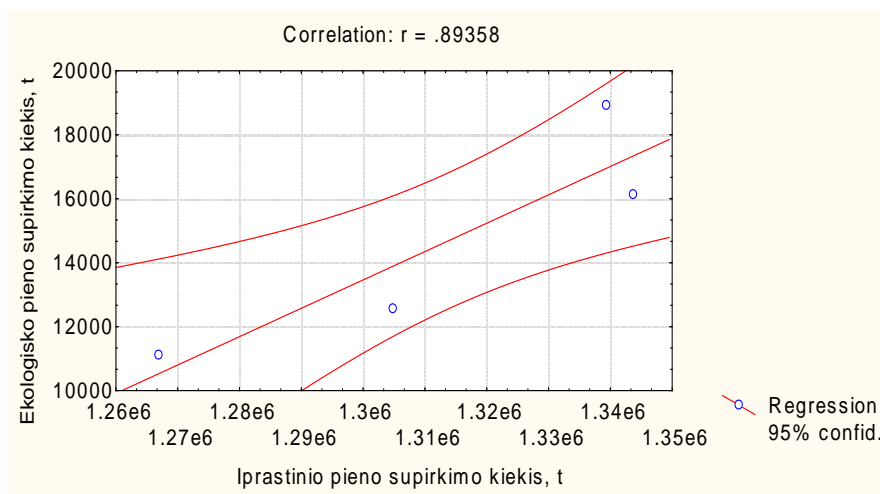
1 pav. Žalio natūralaus riebumo ekologiško pieno supirkimas 2010–2013 m.



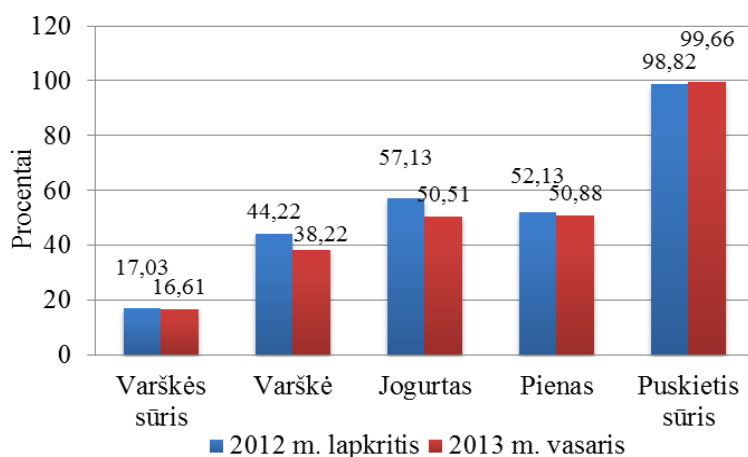
2 pav. Žaliavinio natūralaus riebumo ekologiško ir įprastinio pieno supirkimo kaina iš Lietuvos pieno gamintojų 2010 – 2013 m.

Ekologiško pieno supirkimo kiekio priklausomybė nuo įprastinio pieno supirkimo kiekio pateikiama 3 pav. Gautas ryšys yra stiprus ($r = 0,89$) ir statistiškai patikimas. Ekologiško pieno supirkimo kaina statistiškai patikimai priklauso nuo įprastinės gamybos pieno supirkimo kainos – koeficientas $r = 0,99$, tai rodo ypač stiprų ryšį (3 pav.).

Kainų skirtumas tarp ekologiškų ir įprastinės gamybos pieno produktų pateiktas 4 pav., 2012 m. lapkričio ir 2013 m. vasario mėnesių duomenys rodo, kiek procentų Lietuvos mažmeninės prekybos centruose ekologiški produktai buvo brangesni už įprastinės gamybos. Kainų skirtumas tarp ekologiškos ir įprastinės gamybos pieno produktų kito nevienodai. Didžiausias kainų skirtumas tiriamu laikotarpiu buvo tarp ekologiško ir įprastinio puskiečio sūrio, kuris sudaro beveik 100 proc. Mažiausias skirtumas – tarp ekologiško ir įprastinio varškės sūrio (apie 17 proc.). Per 3 mėnesius kainų skirtumas labiausiai sumažėjo tarp ekologiško ir įprastinio jogurto (6,62 proc.). Per tą patį laikotarpį puskiečio sūrio kainų skirtumas padidėjo 0,84 proc. Mažiausiai pakito varškės sūrio ir pieno kainų skirtumai, atitinkamai 0,42 proc. ir 1,25 proc. Ekologiškų pieno produktų kainos Lietuvos mažmeninės prekybos centruose pateiktos 5 pav. Analizuojamu laikotarpiu ekologiško pieno kainos padidėjo.

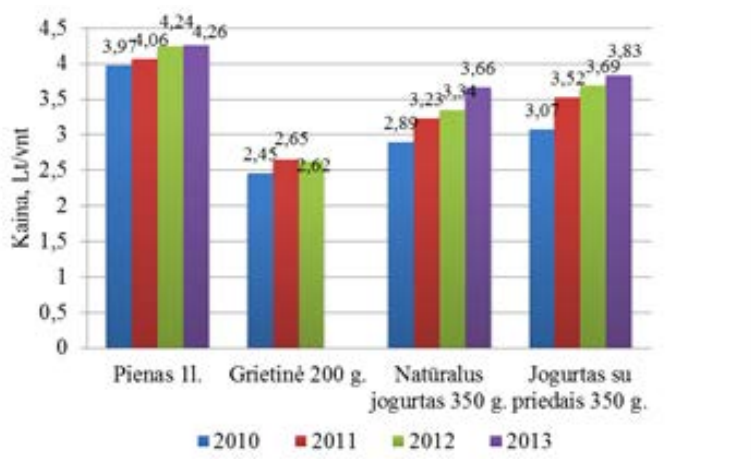


3 pav. Ekologiško pieno supirkimo kiekio ir kainos priklausomybė nuo įprastinio pieno supirkimo kiekio ir kainos



4 pav. Kainų skirtumas procentais tarp ekologiškų ir įprastinės gamybos pieno produktų

Labiausiai pakito ekologiško natūralaus jogurto kaina, kuri 2010–2013 m. laikotarpiu padidėjo 26,6 proc. (0,77 Lt). Jogurto su priedais kaina analizuojamu laikotarpiu padidėjo 24,7 proc. (0,76 Lt). Mažiausiai pakito ekologiškos grietinės kaina, kuri 2010–2012 m. laikotarpiu išaugo 6,9 proc. (0,17 Lt), o ekologiško pieno kaina analizuojamu laikotarpiu padidėjo 0,29 Lt (7,3 proc.). Nustatyta priklausomybė tarp ekologiškų pieno produktų kainų ir ekologiško pieno supirkimo kainų ($r = 0,88$).



5 pav. Ekologiškų pieno produktų kainos Lietuvos mažmeninės prekybos centruose 2010–2013 m.

Išvados

1. Ekologiško ir įprastinio žaliavinio natūralaus riebumo pieno supirkimo kainos Lietuvoje didėja, kainų skirtumas tarp ekologiško ir įprastinio pieno supirkimo – mažėja. Ekologiško žalio natūralaus riebumo pieno supirkimo kiekis iš Lietuvos pieno gamintojų 2010–2013 m. laikotarpiu padidėjo 70,6 proc., tačiau 2013 m. jis sudarė tik 1,39 proc. viso Lietuvoje supirko pieno (analizuojamu laikotarpiu padidėjo 0,52 proc.). Ekologiško pieno supirkimo kaina tiriamu laikotarpiu didėjo 23,8 proc.
2. Kainų skirtumas tarp ekologiškų ir įprastinės gamybos pieno produktų kito netolygiai. Nuo 2012 m. lapkričio iki 2013 m. vasario mėn. kainų skirtumas labiausiai sumažėjo tarp ekologiško ir įprastinio jogurto (6,62 proc.). Per tą patį laikotarpį puskiečio sūrio kainų skirtumas padidėjo 0,84 proc. Mažiausiai pakito varškės sūrio ir pieno kainų skirtumai, atitinkamai 0,42 proc. ir 1,25 proc.
3. Lyginant ekologiškų pieno produktų kainas 2010–2013 m. laikotarpiu, nustatytas ekologiškų pieno produktų kainų didėjimo tendencijos.

Literatūra

1. Čiegis R. *Ekonomika ir aplinka: subalansuotos plėtros valdymas: monografija*. – Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, 2004.
2. Dudurytė Z. *Eko atmintinė...nuo pirmadienio iki sekmadienio...* – Vilnius: VšĮ Baltijos aplinkos forumas, 2010.
3. Garliauskienė G. *Ekologiškų produktų gamyba ir rinka Lietuvoje didėja* // „EKOūkis: mokslas, gamyba, rinka“, ASU ISSN 1648-0988, 2012 m. Nr.1, 1p.
4. Klupšas F., Vanagienė V. *virtotojų lojalumo ekologiškiems produktams didinimo priemonės* // ISSN 1648-116X LŽŪU Mokslo darbai. 2010. nr. 87 (40) Socialiniai mokslai.
5. Kriščiukaitienė I., Namiotko V. *Ekologinio ūkininkavimo sąlygų palyginimas ES šalyse* // ISSN 1822 – 6760. Management theory and studies for rural business and infrastructure development. 2012. Nr. 2 (31). Research papers. p. 86 – 95
6. Rutkovienė V., Garliauskienė G. *Ekologiškų maisto produktų paklausą lemiantys veiksniai* // *Žemės ūkio mokslai*, 2007. T.14. Nr.2. p.66 – 71
7. www.ekoagros.lt

Summary

ANALYSIS OF ORGANIC DAIRY PRODUCTS MARKET IN LITHUANIAN COMPANYS

The aim of the study is to analyze and evaluate the organic dairy market peculiarities in Lithuania. Organic and conventional milk purchase prices in Lithuania are increasing, but the price difference between organic and conventional milk procurement – decreases. Organic milk purchase quantity from Lithuanian milk producers increased by 70.6 % in the period 2010-2013, but it accounted for only 1.39 % of a total of Lithuania bought milk in 2013 (in this period increased by 0.52 %). Organic milk purchase price during the analysis period also increased by 23.8 %. The price difference between organic and conventional milk products, since 2012 November till 2013 February, changed unequally. During the analyzed period, price difference between organic and conventional yoghurt decreased the most (6,62 %) and semi-hard cheese price difference increased 0.84 proc. Organic milk prices increased during the 2010–2013 period.

Keywords: organic milk, purchase price, purchase quantity, organic milk production.

Darbo vadovė dr. lekt. Daiva Šileikienė
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

SKIRTINGOS GEOGRAFINĖS KILMĖS MIŠKINIO PELĖŽIRNIO (*Lathyrus sylvestris* L.) SĖKLŲ PRODUKTYVUMO PARAMETRŲ ANALIZĖ

Aurelija REIPAITĖ, el. p. aurute.reipaite@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Ivadas

Miškinis pelėžirnis (*Lathyrus sylvestris* L.) – pupinių (*Fabaceae*) šeimos, pelėžirnio (*Lathyrus*) genties, giliai įsišaknijantis daugiamečiai augalas, tolerantiškas aplinkos stresams, tokiems kaip sausra, mažas dirvos derlingumas, žema temperatūra ir mažas dirvožemio pH (Stancevičius, 1971; Shen, Foster, Orcutt, 1990). Miškinis pelėžirnis Lietuvoje apyretis, auga miškuose, pamiškėse, krūmuose, natūraliose pievose, taip pat įsikuria pažeistose augalų bendrijose. Stiebai pagulę arba kylantys iki 2 m aukščio, sudaro kerus (Stancevičius, A. 1971). Dėl stipraus liemeninio šaknyno ir nereiklumo dirvai miškinis pelėžirnis yra potenciali pašarinė, priešerozinė, fitomelioracinė rūšis šiauriniuose ir vidutinio klimato rajonuose, kur aplinkos stresai riboja kitų ankštinių augalų augimą ir produktyvumą. Soduose miškinis pelėžirnis kartais auginamas kaip dekoratyvinis ir medingas augalas, naudojamas žaliajam mulčiui (Smekalova, 2003–2009). Šiuo metu JAV yra išvesta *L. sylvestris* veislė 'Lathco', skirta eroduotų ir rekultivuotųjų dirvų apželdinimui (Slayback, Dronen, 1974).

Miškinis pelėžirnis pradėtas tirti Lietuvos žemės ūkio universitete (dabar Aleksandro Stulginskio universitetas) nuo 2000 m. pagal Augalų genetinių išteklių išsaugojimo programą („Genofondas“), kurios tikslas surinkti ir išsaugoti ūkiniu požiūriu vertingus augalus (Petraitytė, Sliesaravičius, Dastikaitė, 2001).

Tikslas – ištirti skirtingų cenopopuliacijų miškinio pelėžirnio sėklų produktyvumo parametrus, nustatyti potencialų ir realų sėklų produktyvumą.

Uždaviniai

1. Įvertinti miškinio pelėžirnio realų sėklų produktyvumą.
2. Įvertinti netikrosios miltligės pažeidimų įtaką miškinio pelėžirnio sėklų produktyvumui.
3. Įvertinti 12 skirtingos geografinės kilmės miškinio pelėžirnio cenopopuliacijų pagrindinių produktyvumo parametrų stabilumą ir atsparumą netikrajai miltligei.

Objektas

Iš skirtingų Lietuvos rajonų surinktos miškinio pelėžirnio cenopopuliacijos, augančios vienodos agrotechnikos sąlygomis.

Metodika

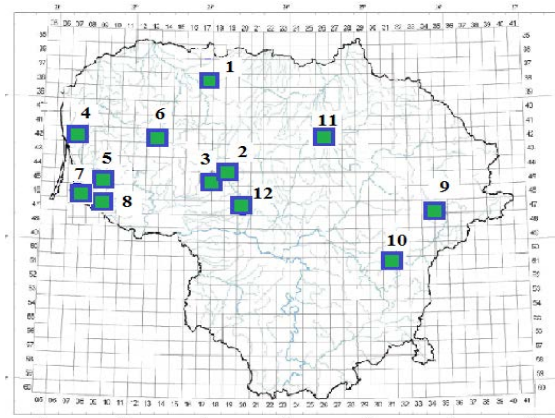
Tyrimo vieta ir sąlygos. Miškinio pelėžirnio 12 radimviečių sėklų pavyzdžiai buvo surinkti skirtinguose Lietuvos rajonuose 2001–2002 m. (1 pav.) ir pasėtos ASU Bandymų stotyje 2004 m. Dirvožemis – paprastasis sekliai glėjiškas išplautžemis (IDg8-p, *Hapli-Epihypogleyic Luvisol*, LVg-p-w-ha), humusingo horizonto storis 23–27 cm. Dirvožemio pH – 6,7; suminio azoto – 1,59 g kg⁻¹, humuso – 17,4 g kg⁻¹, judriojo P₂O₅ – 0,235 g kg⁻¹, judriojo K₂O – 0,189 g kg⁻¹. Laukelių dydis – 4m².

Tyrimo atlikimo laikas ir metodai. Miškinio pelėžirnio cenopopuliacijų morfologiniai ir sėklų produktyvumo parametrai buvo tirti 2012–2013 m, aštuntais–devintais miškinio pelėžirnio augimo bandymų stotyje metais. Fenologiniai tarpsniai ir netikrosios miltligės pažeidimai vertinti augalų vegetacijos metu. Žiedynų skaičius skaičiuotas masinio žydėjimo (liepos mėn.) metu, kiti parametrai – ankščių brendimo tarpsnyje (rugpjūčio mėn.).

Matavimams imta iš kiekvieno cenopopuliacijos laukelio po 10 produktyvių stiebų. Išmatuota vieno augalo stiebo aukštis, atsišakojimų nuo stiebo skaičius, žiedynų skaičius, ankščių skaičius, sėklapradžių ir sunokusių sėklų skaičius ankštyje, bendras augalo sėklų skaičius.

Pagal netikrosios miltligės (*Perinospora* sp.) pažeidimų pasikartojimą ir intensyvumą cenopopuliacijų atsparumas įvertintas 5 balų sistema (Šurkus, Gaurilčikienė, 2002). Atsparumui įvertinti naudoti tyrimo metų ir N. Maršalkienės 2008–2010 m. (nepublikuota) netikrosios miltligės pažeidimų duomenys.

Statistinis įvertinimas. Statistinis duomenų apdorojimas atliktas naudojantis programa *Microsoft Excell*, statistinis duomenų įvertinimas – naudojant paketą *STATISTICA 10*. Nustatytas kiekvienų metų ir bendras rodiklių vidurkis, variacijos koeficientas, koreliacijos tarp požymių porų koeficientas ir jo patikimumas, realus ankšties produktyvumas (išsivysčiusių sėklų ankštyje ir sėklapradžių santykio procentinė išraiška) įvertintas cenopopuliacijų požymių skirtumo esmingumas.



1 pav. *L. sylvestris* radimvietės: 1 – Akmenės r. Pavirvytė; 2 – 3 Raseinių r. Kryžkalnis; 4 – Klaipėdos r. Klaipėda, 5 – Šilutės r. Šyšos polderis; 6 – Šilalės r. Šiauduva, 7 – Šilutės r. Pakalnės polderis; 8 – Šilutės r. Šyšos polderis; 9 – Vilniaus r. Žemaitėliai; 10 – Trakų r. Lazdena; 11 – Anykščių r. Miegiučiai; 12 – Raseinių r. Nemakščiai

Meteorologinės sąlygos. 2012 m. balandžio – spalio temperatūra buvo artima daugiamečiam vidurkiui, tačiau kritulių kiekis, išskyrus gegužę ir rugpjūtį, kur kas didesnis (1 lentelė). 2013 m., lyginant su 2012 m. ir daugiamečių vidurkiu, buvo kur kas šiltesni (išskyrus balandžio mėn.). Gegužės mėn. temperatūra buvo 3,8 laipsniais, birželio – 2,9, liepos ir rugpjūčio atitinkamai 1 ir 1,5 laipsnio didesnė nei daugiamečių vidurkis. 2013 m. kritulių kiekis buvo didesnis nei daugiamečių vidurkis, išskyrus birželio mėn., kai iškrito 16,7 mm mažiau kritulių nei daugiamečių vidurkis, o HTK siekė – 0,8 (nepakankamas drėgnumas).

1 lentelė. Tyrimo metų *L. sylvestris* vegetacijos meteorologiniai duomenys (Kauno meteorologijos stotis, 2012-2013 m.)

	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	Spalis
Temperatūra C°								
2012	1,84	7,7	13,7	15,3	19,37	17,12	13,29	7,6
2013	-3,8	5,5	16,1	18,5	18,6	18,1	12,28	8,7
DVV*	-0,7	6,1	12,3	15,6	17,6	16,6	12,2	6,8
Krituliai mm								
2012	16,2	72,3	50,3	93,4	112,8	69,2	67,2	13,7
2013	9,5	56,5	63,8	45,9	118,5	67,2	104,3	43,7
DVV*	32,5	38,4	53,8	62,6	81,2	80,3	52,6	49,6

*Daugiametis vidurkis

Rezultatai

Miškinio pelėžirnio fenologiniai tarpsniai ir netikrosios miltligės pasirodymo laiko skirtumai priklausė nuo meteorologinių tyrimų metų sąlygų. Šiltesnis nei įprasta ir drėgnesnis 2012 m. pavasaris sąlygojo ankstyvesnę, lyginant su 2013 m. miškinio pelėžirnio butonizacijos pradžią, taip pat ir mėnesiu ankstyvesnę netikrosios miltligės pasireiškimą. Kitų ligų pažeidimų tyrimo metais nustatyta nebuvo.

2 lentelė. Miškinio pelėžirnio *L. sylvestris* fenologinių tarpsnių ir netikrosios miltligės pažeidimų pasirodymo datos (ASU Bandymų stotis 2012–2013 m.)

Vegetacijos tarpsniai/ ligos pasirodymo data	Tyrimo metai	
	2012	2013
Butonizacijos pradžia	Gegužės 11d.	Gegužės 29 d. – birželio 07d.
Žydėjimo pradžia	Birželio 21d. – liepos 09 d.	Birželio 25 d.
Masinis žydėjimas	Birželio 21 d. – rugpjūčio 21d.	Birželio 25 d. – liepos 22 d.
Netikrosios miltligės pasirodymas	Gegužės 11 d.	Birželis 6 – 25 d.
Žyd. pabaiga – ankščių brendimas	Rugpjūčio 12 d. – rugsėjo 10 d.	Liepos 01 d. – liepos 22 d.

Netikroji miltligė pažeidė nuo 66,6 (4 cenopopuliacijos, 2012 m.) iki 50 proc. (6 cenopopuliacijos, 2013 m.) tirtų cenopopuliacijų. Pažeidimai apėmė nuo 5 iki 50 proc. augalo paviršiaus. Keturių cenopopuliacijų augalai buvo visiškai nepažeisti, jų atsparumas buvo įvertintas 5 balais. Šių cenopopuliacijų produktyvių stiebų aukštis buvo pats didžiausias, taip pat išsiskyrė iš kitų cenopopuliacijų didžiausiu stiebo aukščiu, ankščių ir išaugintų sėklų skaičiumi (3 lentelė). Šios cenopopuliacijos kilę iš tarpusavyje nutolusių Lietuvos rajonų, išskyrus dvi Raseinių r. Kryžkalnio cenopopuliacijos, kurios dėl palyginti nedidelio atstumo gali būti giminingos. Vertinant vienos ankšties produktyvumą, šių cenopopuliacijų produktyvumo vidurkis buvo didžiausias.

Taip pat pagal vieno stiebo sėklų skaičių derlingos buvo visos trys Nemuno deltos užliejamų pievų cenopopuliacijos ir Šilalės r. cenopopuliacija, tačiau jų atsparumas netikrajai miltligei buvo mažesnis. Šių cenopopuliacijų, lyginant su visiškai atsparių netikrajai miltligei, stiebo aukštis, ankščių ir sėklapradžių ankštyje skaičius bei ankščių produktyvumas buvo mažesnis.

Mažiausiai sėklų tyrimų metais subrandino Pietų ir Pietryčių Lietuvos ir viena Raseinių r. cenopopuliacija. Visų šių cenopopuliacijų atsparumas miltligei buvo ne didesnis kaip 3 balai (3 lentelė). Šių cenopopuliacijų stiebo aukščio, žiedynų ir ankščių skaičiaus bei ankšties produktyvumo rodikliai buvo mažiausi, lyginant su kitom, anksčiau minėtų cenopopuliacijų grupėm.

3 lentelė. Skirtingos geografinės kilmės miškinio pelėžirnio (*L. sylvestris*) cenopopuliacijų morfologiniai ir produktyvumo parametrai (*ASU Bandyimų stotis, 2012-2013 m.*)

Eil. Nr.	Radimvietė	Atsparumas balais netikrajai miltligei	Stiebo aukštis, cm		Žiedynų skaičius vnt.		Ankščių skaičius vnt.		Sėklapradžių skaičius ankštyje vnt.		Ankšties produktyvumas, proc.		Bendras sėklų skaičius, vnt.	
			2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
	Tyrimų metai													
	Radimvietė													
1	Akmenės r. Pavirvytė	5	105,8	118,0	7,2	24,0	15,7	54,0	12,7	12,6	61,6	76,9	213,1	433,6
			111,9		15,6		34,8		12,6		68,5		273,4	
2	Raseinių r. Kryžkalnis	5	122,5	115,4	5,2	14,4	15,3	36,4	12,6	14,0	83,8	58,5	145,6	276,9
			119,0		9,8		25,9		13,3		70,3		211,3	
3	Raseinių r. Kryžkalnis	5	130,8	149,6	7,0	17,0	23,6	44,0	12,9	13,2	50,8	42,1	154,1	244,8
			140,2		12,0		33,8		13,0		46,4		199,5	
4	Klaipėdos r. Klaipėda	5	103,4	128,4	8,6	12,0	26,6	32,4	13,3	13,0	57,2	53,6	177,4	202,8
			115,9		10,3		29,5		13,2		55,4		190,1	
	Vidurkis	5	121,7		11,9		31,0		13,0		60,2		218,6	
5	Šilutės r. Šyšos pold.	4	91,2	100,2	6,0	21,0	15,0	35,5	12,5	12,9	45,4	62,6	90,9	288,9
			95,7		13,5		25,2		12,7		53,9		189,9	
6	Šilalės r. Šiauduva	2	111,2	124,8	5,8	11,6	15,7	23,7	12,4	12,5	73,1	62,9	130,5	193,6
			118,0		8,7		19,7		12,5		67,7		162,1	
7	Šilutės r. Pakalnės pold.	3	85,4	131,4	6,3	19,8	13,9	37,6	11,8	10,4	37,1	47,3	64,0	229,5
			108,4		13,0		25,7		11,1		42,3		146,8	
8	Šilutės r. Šyšos pold.	3	96,6	118,8	8,4	10,6	20,4	18,7	12,3	12,0	45,4	62,6	144,3	139,7
			107,7		9,5		19,5		12,1		53,9		142,0	
	Vidurkis	3	107,5		11,2		22,5		12,1		55,7		160,2	
9	Vilniaus r. Žemaitėliai	3	77,8	104,0	8,0	10,2	17,4	15,2	11,8	13,0	41,1	57,7	138	115,8
			90,9		9,1		16,3		12,4		63,9		126,9	
10	Trakų r. Lazdena	2	93,0	122,8	5,8	10,0	14,4	18,0	11,4	13,0	55,9	57,5	98,9	124,2
			107,9		7,9		16,2		12,2		56,7		111,6	
11	Anykščių r. Miegučiai	2		95,0		14,6		25,3		11,7		36,5		115,2
			95,0		14,6		12,6		11,7		36,6		115,2	
12	Raseinių r. Nemakščiai	1	65,7	78,6	4,6	9,0	7,3	11,4	11,2	13,2	47,8	46,4	44,1	66,6
			72,2		6,8		9,4		12,2		47,1		55,4	
	Vidurkis	2,3	95,1		9,2		13,4		12,1		51,1		89,8	

Atlikus miškinio pelėžirnio pagrindinių morfologinių, produktyvumo ir atsparumo netikrajai miltligei parametru koreliacinių ryšių analizę, nustatyta, kad tyrimo metais cenopopuliacijų atsparumas netikrajai miltligei vidutiniškai stipriai sąlygojo tokių produktyvumo parametru, kaip ankščių, sėklapradžių ankštyje ir bendrą stiebo sėklų skaičių (4 lentelė). Atliktos analizės duomenimis, ankščių (stipri koreliacija) ir sėklų skaičių (vidutiniškai stipri) teigiamai veikė stiebo aukštis, o stiebo atsišakojimų skaičius tiesiogiai veikė žiedynų skaičių (vidutiniškai stipri koreliacija).

4 lentelė. Miškinio pelėžirnio (*L. sylvestris*) morfologinių, produktyvumo ir atsparumo netikrajai miltligei parametru komponentų analizė

Parametrai	Atsparumas netikrajai miltligei	Stiebo aukštis	Stiebo atsišakojimų sk.	Žiedynų sk.	Ankščių sk.	Sėklapradžių sk. ankštyje
Stiebo aukštis	0,3857 p=0.216					
Atsišakojimų sk.	0,2966 p=0.349	0,0201 p=0.951				
Žiedynų sk.	0,2665 p=0.403	0,2172 p=0.498	0,6504 p=0.022			
Ankščių sk.	0,6967 p=0.012	0,7539 p=0.005	0,5282 p=0.078	0,5374 p=0.072		
Sėklapradžių sk. ankštyje	0,5862 p=0.045	0,4228 p=0.171	-0,1704 p=0.596	-0,1455 p=0.652	0,467 p=0.126	
Sėklų sk.	0,6286 p=0.029	0,6523 p=0.021	0,5337 p=0.074	0,4264 p=0.167	0,9233 p=0.000	0,5786 p=0.049

Bendrai vertinant tyrimo metų miškinio pelėžirnio parametrus, stabiliausias buvo sėklapradžių skaičius ankštyje, šio rodiklio variacija maža (5 lentelė). Taip pat mažai varijuojantys parametrai buvo stiebo aukštis ir vienos ankšties produktyvumas (variacija vidutinė). Labai didele variacija išsiskyrė tokie parametrai, kaip atsišakojimų nuo stiebo skaičius, ankščių skaičius ir vieno stiebo sėklų skaičius.

5 lentelė. Miškinio pelėžirnio (*L. sylvestris*) vidutiniai morfologiniai ir produktyvumo parametrai (*ASU Bandyimų stotis, 2012–2013 m.*)

Tyrimų metai	Stiebo aukštis, cm	Atsišakojimų skaičius, vnt.	Žiedynų skaičius, vnt.	Ankščių skaičius, vnt.	Sėklapradžių skaičius ankštyje, vnt.	Subrendusių sėklų skaičius ankštyje	Realus ankšties produktyvumas, proc.	Stiebo sėklų skaičius
Rodiklio vidurkis (\bar{x})								
2012	98,6	1,1	6,5	16,3	12,2	7,0	57,8	115,1
2013	115,9	1,1	14,1	28,2	12,7	6,9	54,8	195,8
2012–2013 vidurkis	107,1	1,1	10,6	21,6	12,4	6,9	55,5	151,1
Variacija (V)								
2012	17,6	37,0	19,16	30,79	4,3	17,7	17,4	33,29
2013	15,0	72,4	33,29	44,0	6,7	16,8	14,3	49,04
2012–2013 vidurkis	14,7	47,4	25,58	36,5	4,7	17,0	12,8	39,8

Išvados

1. Iš skirtingų Lietuvos geografinių rajonų kilę miškinio pelėžirnio (*Lathyrus sylvestris*) cenopopuliacijos buvo nevienodo atsparumo netikrajai miltligei (*Peronospora sp.*) ir skyrėsi išaugintų sėklų skaičiumi.
2. Atsparumas netikrajai miltligei neturėjo stipraus geografinio prieraišumo, tačiau vienos iš atspariausių buvo Vakarų ir Šiaurės Vakarų Lietuvos cenopopuliacijos.
3. Miškinio pelėžirnio stiebo atsišakojimų skaičius turėjo teigiamą įtaką ankščių skaičiui, o stiebo atsišakojimų skaičius – žiedynų skaičiui.
4. Atsparumas netikrajai miltligei turėjo įtakos miškinio pelėžirnio ankščių, sėklapradžių ankštyje ir bendram sėklų skaičiui.
5. Stabiliausias iš tirtų parametru buvo sėklapradžių skaičius ankštyje, labiausias – stiebo atsišakojimų, ankščių skaičius ir sėklų derliaus parametrai.

Literatūra

1. Petraityte N., Sliesaravicius, A., Dastikaite, A. 2001. Genetic stability of the Lithuanian fodder legume genera Vicia, Lathyrus, soybean and caraway. 3. Common caraway *Carum carvi* L.: accumulation of the genefund and study of the stability of morphobiochemical characteristics. *Biologija* (4): 69-72
2. Shen. L. Foster J. G., Orcutt D. M. 1990. Influence of nitrate and ammonium on the growth and 2,4-diaminobutyric acid composition of flatpea (*Lathyrus sylvestris* L.). *Plant, Cell & Environment* 13 (8): 833-839
3. Slayback, R. D. and S. I. Dronen. 1974. 'Lathco' flatpea keeps "open spaces". Northeast trial plantings. *Soil Conservation* 40 (7): 26-32
4. Smekalova, T.N. Interactive Agriculture Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries: Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds 2003 – 2009 [žiūrėta 2014-02-10]. Prieiga per internetą: http://www.agroatlas.ru/en/content/related/Lathyrus_sylvestris
5. Stancevičius, A. 1971. Lietuvos TSRS flora, T. 4. Vilnius. 470–501p.
6. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. 2002. Sudarytojai: J. Šurkus, I. Gaurilčikienė. Lietuvos žemdirbystės institutas. - 345 p.

Summary

Analysis of seed productivity parameters of different geographical origins flat pea (*Lathyrus sylvestris* L.) cenopopulations have been done in 2012-2013. The resistance to downy mildew (*Peronospora sp.*) influenced morphological and productivity parameters of flat pea. The greatest stem height, formed seed per pod and seed productivity had cenopopulations with biggest resistance to downy mildew. Positive correlations between resistance to downy mildew and pod number ($r = 0,6967$), resistance and formed seed per pod ($r = 0,5862$) was estimated. Positive correlations between plant height and number of pods ($r = 0,7539$) were established. The most resistance to downy mildew and productive cenopopulations were origin from West and Norf – West part of Lithuania.

Most stabile, genetically determined reproductive features of *L. sylvestris* were the number of formed seed (ovules) per pod (12,2-12,7 pct.), most variable – number of brunches, number of pods and seed yield.

Darbo vadovė lekt. N.Maršalkienė

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

MARIJAMPOLĖS MIESTO NUOTEKŲ VALYMO ĮRENGINIŲ (NUOTEKŲ) TYRIMŲ ANALIZĖ

Rytis STANIULIS, el. p.: rytis.staniulis@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Visos gyvosios gamtos, taip pat ir žmonijos, egzistavimo pagrindas yra vanduo. Jį sudaro 70 proc. gyvųjų organizmų svorio, tai yra terpė visiems svarbiems biologiniams procesams. Vanduo yra daugelio gamybos procesų sudedamoji dalis bei verslo sričių veiklos objektas. Vanduo vis intensyviau naudojamas įvairiuose energetikos, chemijos pramonės, žemės ūkio technologiniuose procesuose, todėl nutekamieji vandenys iš pramonės įmonių ir buities bei žemės ūkio gamybinių pajėgumų labiausiai užteršia upių vandenį kenksmingomis medžiagomis (Vaišnoras, 2011).

Vandens telkinių apsaugos bei jų racionalaus naudojimo problemos glaudžiai susijusios su nuotekų, išleidžiamų į paviršinius vandenis, valymu. Dėl nuolatinės pramonės plėtros, intensyvios miestų ir miestelių statybos susidaro daug užterštų nuotekų, kurias būtina valyti. Nuotekų valymas tampa vis aktualesnis, augant pramonei bei plečiantis miestams (Daunys R., 2007). Netinkamai įrengta, valdoma ir nekontroliuojama nuotekų valykla kelia grėsmę žmonių sveikatai ir aplinkai, nes nuotekos gali būti užterštos mineralinės, organinės, bakteriologinės kilmės teršalais. Jose taip pat gali būti sunkiųjų metalų, sintetinių aktyviųjų medžiagų (iv. valikliai, plovikliai) bei įvairių cheminių junginių, tarp jų azoto ir fosforo (Vaišnoras V., 1998; Albrektienė R., Rimeika M., 2010). Todėl valyklų inžinerinis projektavimas, įrengimas, tvarkymas ir jų priežiūra turi būti atliekama pagal griežtai reglamentuotus Lietuvos Respublikos bei Europos Sąjungos teisės aktus.

Nagrinėta tema yra aktuali, nes šiuo metu didžioji dalis teršalų į paviršinius vandens telkinius patenka kartu su nuotekomis, todėl labai svarbu jas identifikuoti ir iširti kenksmingų medžiagų įtaką vandens kokybei, norint išvengti aplinkosaugos problemų.

Tyrimo tikslas - įvertinti Marijampolės miesto nuotekų valymo įrenginių efektyvumą.

Metodai ir sąlygos

Darbe vertintas Marijampolės miesto nuotekų valymo įrenginių veikimo efektyvumas 2005 – 2013 metais. Ėminiai imti kartą per mėnesį.

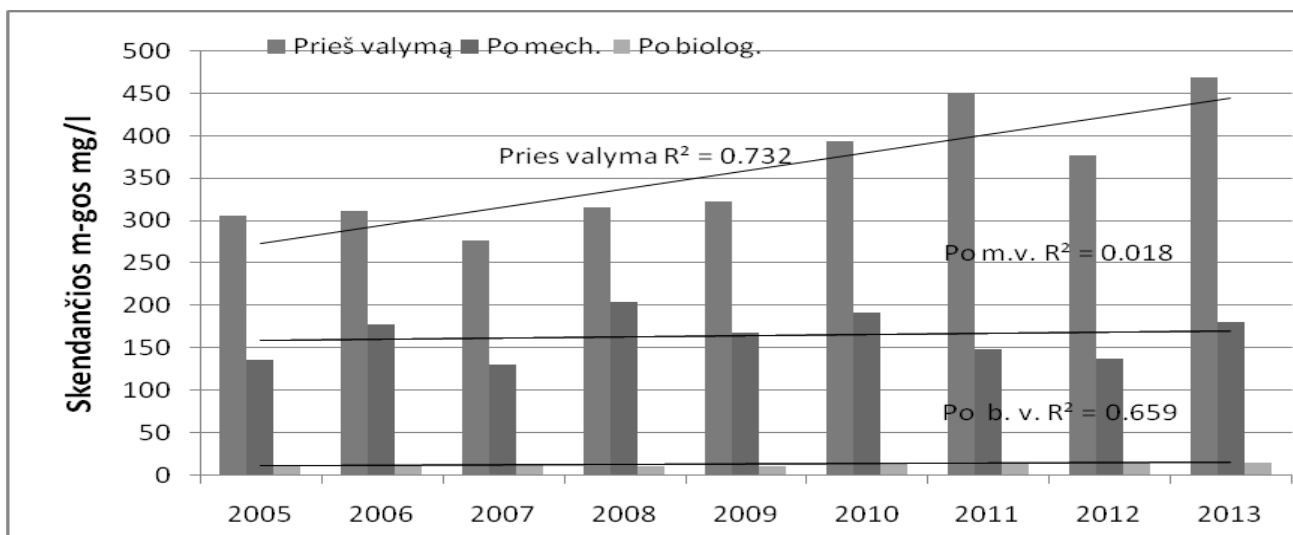
Vertinti pagrindiniai nuotekų kokybės rodikliai: aktyvi vandens reakcija pH(ISO 10523:2012), skandinčių medžiagų kiekis (ISO 11923:1997); biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇) (LAND 1988:2012); fosfatų koncentracija (LAND 58–2003), amonio jonai (ISO 7150-1:1998), fosforo bendrasis kiekis (ISO 6878:2004), nitratai (ISO 10304:2009), nitritai (ISO 26777:1999).

Nuotekų kokybės rodikliai vertinami lyginant juos su ribinėmis rodiklių vertėmis, nustatytomis Nuotekų tvarkymo reglamente (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515).

Duomenų didėjimo ar mažėjimo tendencijai vertinti naudotas trendas.

Rezultatai ir jų aptarimas

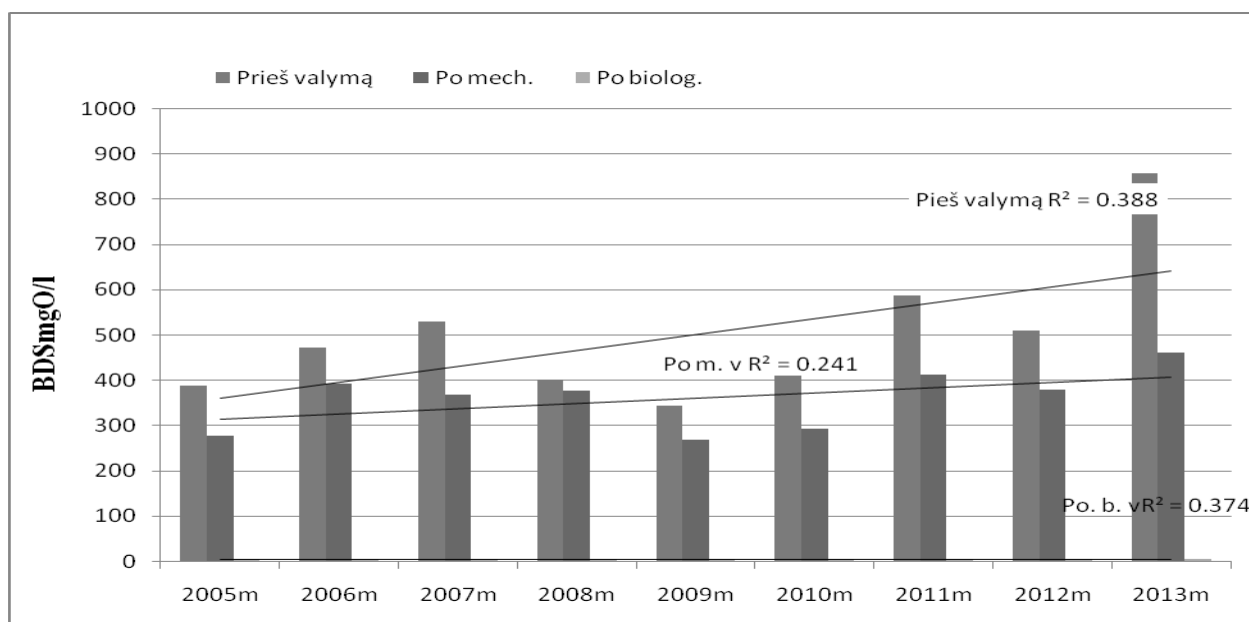
Visos vandenyje esančios medžiagos skirstomos į ištirpusias ir netirpias. Netirpios medžiagos būna nusėdančios, pakibusios (skandinčios) ir išplaukiančios (putos, plėvelės). Jos vadinamos – skandinčiosios medžiagos (Vouristo H. 1998). Skandinčių medžiagų (SM) koncentracijų kitimas Marijampolės miesto nuotekose 2005–2013m. pateiktas 1 paveiksle.



1 pav. Skendinčiųjų medžiagų (SM) koncentracijų kitimas Marijampolės miesto nuotekose 2005–2013m.

Nuotekų tvarkymo reglamente skendinčiųjų medžiagų koncentracija nėra reglamentuojama. Palyginant pateikiama didžiausia leidžiamoji vertė – 25 mg/l (pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašą (2005 m. gruodžio 21 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633)). 1 paveiksle matoma, kad skendinčiųjų medžiagų koncentracijos nuotekose kinta. Didžiausios koncentracijos nustatytos nevalytose nuotekose 2011 (450 mg/l) ir 2013 metais (543 mg/l), mažiausia – 2007 metais (275 mg/l). Nustatyta skendinčiųjų medžiagų didėjimo tendencija ($R^2 = 0.732$). Po nuotekų valymo mechaniniu būdu skendinčiųjų medžiagų koncentracijos sumažėja beveik perpus kiekvienais metais, tačiau valant biologiniu būdu efektas daug didesnis. Tuomet skendinčiųjų medžiagų kiekis sumažėja iki ribinių verčių, leistinų paviršinio vandens reglamente. Viso tyrimo metu skendinčiųjų medžiagų koncentracijos prieš valymą kito: 310 – 470 mg/l, po mechaninio nuotekų valymo 130 – 200 mg/l, po biologinio valymo 25–30 mg/l (1 pav.).

BDS parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos nuotekose esančias organines medžiagas. Gali būti matuojamas BDS₅: kiek deguonies bakterijos suvartoja per 5 paras 20 °C temperatūroje, kuri yra optimali organinių medžiagų skaidymuisi, arba BDS₇ – kiek deguonies bakterijos suvartoja per 7 paras (Conley J, 2000). BDS₇ vertės Marijampolės miesto nuotekuose 2005–2013 m. pateikiamos 2 paveiksle.



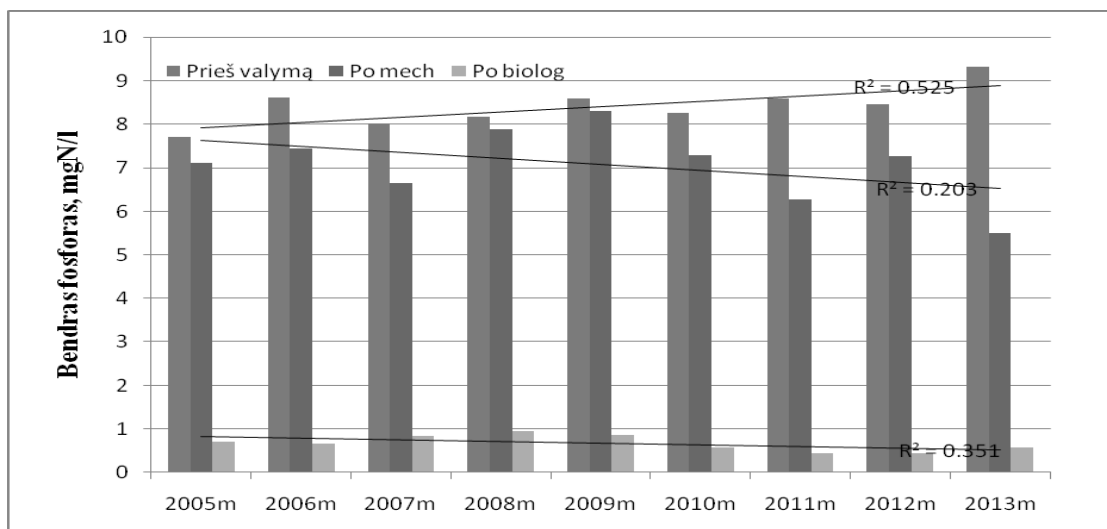
2 pav. BDS₇ vertės Marijampolės miesto nuotekose 2005–2013 m.

Vertinant nuotekų kokybę, BDS₇ vertės nuotekose lyginamos su Nuotekų tvarkymo reglamente nustatytais leidžiamomis vertėmis – BDS₇ vertė į gamtinę aplinką išleidžiamuose nuotekose negali būti didesnė nei 29 mg/l O₂, nuotekose, išleidžiamose į nuotakyną – 800 mg/l O₂.

Nevalytose nuotekose nustatomos didelės BDS₇ vertės, kurios kinta: 350 – 850 mg/l, todėl jos negali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką, turi būti valomos. Didžiausia koncentracija buvo 2013 metais. Nustatyta BDS₇ verčių didėjimo tendencija ($R^2 = 0,388$). Po nuotekų mechaninio valymo BDS₇ vertės sumažėja nepakankamai, kad būtų

galima išleisti į gamtinę aplinką, –250 – 450 mg/l, tačiau jau po biologinio valymo – 5 – 10 mg/l, todėl gali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką.

Visų nuotekose esančių įvairių formų fosforo junginių suma išreikšta fosforo kiekiu, vadinama bendroju fosforu (P_b , mg/l) (Vaboliene G., 2006). Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo trąšomis, skalbiklių, kuriuose yra fosfatų, naudojimas, vandens minkštinimas. Bendrojo fosforo (P_b) koncentracijų dinamika Marijampolės miesto nuotekose 2005– 2013 m. pateikta 3 paveiksle.

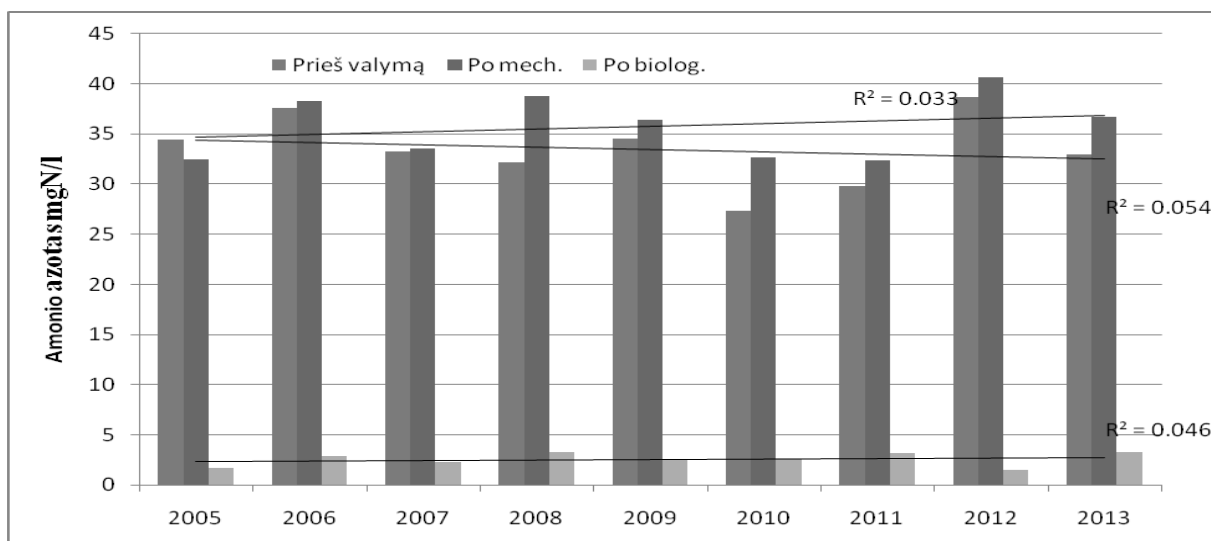


3 pav. Bendrojo fosforo (P_b) koncentracijų kitimas Marijampolės miesto nuotekose 2005– 2013 m.

Vertinant nuotekų kokybę bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose lyginamos su Nuotekų tvarkymo reglamente nustatytais leidžiamomis vertėmis – kai bendrojo fosforo koncentracija į gamtinę aplinką išleidžiamuose nuotekose negali būti didesnė nei 2 mg/l, nuotekose išleidžiamose į nuotakyną, – 20 mg/l O_2 .

Bendrojo fosforo koncentracijos nuotekose prieš valymą kinta 7,8 – 9,5 mg/l, todėl jos negali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką, turi būti valomos. Nustatyta bendrojo fosforo didėjimo tendencija ($R^2 = 0.525$). Po mechaninio valymo bendrojo fosforo koncentracijos sumažėja nepakankamai, kad būtų galima išleisti į gamtinę aplinką (5,5 – 8,5 mg/l), tačiau jau po biologinio – 0,5 – 0,9 mg/l, todėl gali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką.

Būtinėse nuotekose esantys azoto junginiai dažniausiai yra baltymų ir šlapimo irimo produktas. Organinės kilmės azotas, vykstant biologinėms reakcijoms, virsta laisvu amoniaku (NH_3) arba amonio azotu (NH_4). Amonio azotas dėl biologinių, oksidacinių reakcijų jungiasi su deguonimi, vyksta nitrifikacija, ir jis virsta nitritais (NO_2), o toliau jį oksiduojant – nitratais (NO_3) (Zuokaitė E., Zigmontienė A., 2010). Amonio azoto ($NH_4^+ N$) koncentracijų kitimas Marijampolės miesto nuotekose 2005– 2013 m pateikiamas 4 paveiksle.



4 pav. Amonio azoto (NH_4-N) koncentracijų kitimas Marijampolės miesto nuotekose 2005– 2013 m.

Vertinant nuotekų kokybę amonio azoto koncentracijos nuotekose lyginamos su Nuotekų tvarkymo reglamente nustatytais leidžiamomis vertėmis – kai amonio azoto koncentracija į gamtinę aplinką išleidžiamose nuotekose negali būti didesnė nei 5 mg/l, nuotekose, išleidžiamose į nuotakyną, – 15 mg/l. Amonio azoto koncentracijos nuotekose prieš valymą kito nuo 32 iki 41 mg/l, todėl jos negali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką, turi

būti valomos. Didžiausias jo kiekis buvo 2012 metais, didėjimo tendencijos nenustatyta ($R^2 = 0,033$). Po mechaninio nuotekų valymo amonio azoto koncentracija sumažėja nepakankamai, kad būtų galima išleisti į gamtinę aplinką (27 – 37 mg/l), tačiau po biologinio valymo – 2 – 4 mg/l, todėl gali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką

Išvados

1. 2005 – 2013 metais nustatyta Marijampolės miesto nevalytų nuotekų kokybės rodiklių didėjimo tendencija. Didėjo BDS_7 vertė ($R^2 = 0,388$); skendinčiųjų medžiagų kiekis ($R^2 = 0,732$); bendrojo fosforo koncentracija ($R^2 = 0,525$); amonio azoto koncentracija buvo panaši visais tyrimų metais ($R^2 = 0,033$).
2. Nustatyta, kad Marijampolės miesto nuotekos po mechaninio valymo išvalomos nepakankamai, kad būtų galima išleisti į gamtinę aplinką. BDS_7 vertės po mechaninio valymo 250 – 450 mg/l, skendinčiųjų medžiagų koncentracija 130 – 20 mg/l, bendrojo fosforo koncentracija 5,5 – 8,5 mg/l.
3. Tik po biologinio valymo nuotekos gali būti išleidžiamos į gamtinę aplinką, nes nuotekų kokybės rodikliai atitinka didžiausias leidžiamas koncentracijas. BDS_7 vertės po biologinio valymo 5– 10 mg/l, skendinčiųjų medžiagų koncentracija 25 – 30, bendrojo fosforo koncentracija 0,3 – 0,9 mg/l.

Literatūra

1. Albrekčienė R., Rimeika M. *Organinių medžiagų ir spalvos nustatymo metodai vandenyje. Aplinkos apsaugos inžinerija*, 2010.
2. Beržinskienė J. *Vandens mikrobiologija*. Vilnius, 1999.
3. Conley J. Biogeochemical nutrient cycles and nutrient management strategies. *Hydrobiologia*, 2000, p. 87–96.
4. Daunys R. *Azoto ir fosforo šalinimas iš nuotekų*: seminaro medžiaga: skaidrių rinkinys. VGTU. Vilnius, 2007
5. Daunaravičienė A. *Technogeninių atliekų susidarymas, valymas ir utilizavimas*. Vilnius: Technika, 2010.
6. „Nuotekų užterštumo normos“. *Valstybės žinios*, 2011, Nr. 73-1888.
7. *Marijampolės nuotekų valymo įrenginiai*: eksploatacijos instrukcija. Marijampolė, 2001.
8. Radzevičius A., Dapkienė M., Česonienė L. *Optimalių nuotekų valymo technologijų schemų parinkimas mažoms Lietuvos gyvenvietėms*. *Vagos*: Mokslo darbai, 2010.
9. Vabolienė G. *Azoto ir fosforo šalinimas iš nuotekų Lietuvoje*. *Vandentvarka*. Nr.25, 2006
10. Vaišnoras A. Europos Sąjungos aplinkos politika. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas. 2011, 223 p. ISBN 978-9955-19-268-8.
11. Vincevičienė V. *Atvirų telkinių vandens kokybės modeliavimas*. Kaunas: Technologija, 1998.
12. Vouristo H. Water quality classification of finish inland waters. *Water manage* 1998. p. 35-41.
13. Zuokaitė, E., Zigmontienė, A. *Organinės anglies tyrimai nuotekų dumble ir komposte*. *Aplinkos apsaugos inžinerija*, 2010, Nr. 2(5), p. 119–124.

Summary

Due to the continuous development of the industry, intense cities and towns in the construction of highly contaminated wastewater generated, which must be cleaned. Wastewater treatment is becoming more and more important, the growth of the industry and the expansion of cities. Improperly installed, controlled and uncontrolled wastewater treatment plant is a threat to human health and the environment because the waste water can be contaminated by mineral, organic, bacteriological contaminants. Researched the topic is relevant, because currently, the majority of pollutants into surface water bodies fall along with the waste water so it is important to identify and investigate the influence of substances harmful to water quality in order to avoid environmental problems. Study objective - To assess Marijampoles urban wastewater treatment plant performance.

Darbo vadovė prof. dr. Laima Česonienė
Aleksandro Stulginskio universitetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

MARIJAMPOLĖS MIESTO GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖS DINAMIKA 2005–2013 m.**Aurimas VAICEKAUSKAS, el. p.: aurymaz@gmail.com***Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas***Įvadas**

Geriamojo vandens kokybė – teisės aktų nustatyta geriamojo vandens savybių visuma, leidžianti tenkinti vandens vartotojų poreikius (LR Geriamojo vandens įstatymas, 2001). Geriamojo vandens kokybė labai susijusi su antropogenine veikla (Balcers et al., 2006). Kokybė priklauso nuo gamtinio vandens cheminės sudėties ir nuo jo paruošimo technologijos prieš tiekiant jį vartotojams (Žemaitaitis ir kt., 2001).

UAB „Sūdovos vandenys eksploatuojamos Marijampolės miesto ir rajono vandenvietės pasižymi gana sudėtingomis hidrogeologinėmis ir hidrocheminėmis sąlygomis, todėl požeminio vandens monitoringas turi labai didelę reikšmę. Jis vykdomas pagal visus Lietuvoje galiojančius reikalavimus, t. y. atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymą, ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatus (Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai, 2009–2011), Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) parengtus metodinius reikalavimus monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui, 2011) bei monitoringo vykdymo metodines rekomendacijas.

Potencialių vandens teršėjų požeminio vandens monitoringo duomenų analizė ir apibendrinimas parodė, kad padėtis Lietuvoje yra gana grėsminga. Nors daugeliu atvejų dėl ūkio subjektų veiklos užterštas gruntinis vanduo toli nepaplinta, tačiau tam tikromis sąlygomis gali kelti pavojų paviršinio ir požeminio vandens išteklių kokybei. Ypač tai aktualu miestų teritorijoms, kuriose koncentruojasi daug objektų ir po kuriomis yra susiformavusi savita grunto vandens sudėtis. Be to, daugiau nei trečdalis potencialių taršos objektų patenka į vandenviečių sanitarinės apsaugos zonas (SAZ), daugiausia į trečiąją – apsaugos nuo cheminės taršos zoną (Arustienė ir kt., 2007).

Marijampolės miesto vandenvietėse vykdomas išplėstinis požeminio vandens monitoringas, skirtas kontroliuoti ir prognozuoti požeminio vandens eksploatacijos poveikį aplinkai ir, atvirkščiai, aplinkos įtaką išgaunamo vandens kokybei. Toks monitoringas projektuojamas didesnėms vandenvietėms, taip pat jeigu dėl hidrogeologinių sąlygų specifikos egzistuoja reali išgaunamo vandens kokybės kitimų galimybė (Bendoraitis A., 2008-2012, Kusas A., 1972).

Tyrimų tikslas – nustatyti Marijampolės miesto geriamojo vandens kokybės dinamiką.

Tyrimų uždaviniai

1. Įvertinti geriamojo vandens kokybę.
2. Įvertinti geriamojo vandens kokybės dinamiką 2005–2013 metais.
3. Nustatyti vandens naudojimo intensyvumo įtaką vandens kokybei.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimai vykdyti UAB „Sūdovos vandenys“ 2005–2013 metais Marijampolės mieste. Eksperimento metu skirtingais metais tirta dviejų vandenviečių cheminė vandens kokybė. Indikatoriniams ir cheminiams geriamojo vandens kokybės tyrimams Marijampolės vandenvietėse vanduo imamas iš gręžinių.

2005–2013 m. laikotarpiu Marijampolės miestas geriamuoju vandeniu buvo aprūpinamas iš dviejų vandenviečių: I ir II vandenviečių.

Marijampolės I vandenvietė įrengta rytiniame miesto pakraštyje. Pirmieji gręžiniai čia išgręžti 1960 m., o jų eksploatacija pradėta 1961 m. pradžioje. Vėliau vandenvietė palaipsniui plėtėsi, ir pastaruoju metu joje buvo 13 eksploatacinių gręžinių: 1/409/13151, 2//410/14868, 2a/3777/16071, 3/1766/11821, 4/1765/11822, 5/1764/11860, 6a/3786/16073, 7a/3778/16072, 8/2668/16060, 9/2688/16061, 11/3787,16070, 12/2969/16067, 13/3333/20350. Bendras vandenvietės sklypo ilgis – apie 1,1 km, vyraujantis plotis – 100–400 m; sklypo centro koordinatės : x – 6046990, y – 459890. Visi 13 eksploatacinių gręžinių, daugelis iš jų veikiantys, įrengti viršutinės kreidos vandeningajame sluoksnyje. Iš gręžinių išsiurbtas požeminis vanduo pumpuojamas į geležies šalinimo įrenginį. Pašalinus geležį ir atlikus dezinfekavimą, vanduo tiekiamas į vandentiekio tinklus. Prieš vandenvietės eksploatacijos pradžią (gamtinėmis sąlygomis) produktyvaus viršutinės kreidos vandeningojo sluoksnio požeminio vandens lygis jos teritorijoje nusistovėdavo iki 5,8 m virš žemės paviršiaus ir siekė apie 76 m NN (Bendoraitis A., 2008-2012, Kusas A., 1972). Įrengus gręžinius, iš jų gautas 5–36,9 l/s debitas. Gręžinių lyginamasis debitas – 0,37–10,0 l/s, vyraujančios jo reikšmės – apie 1–2 l/s.

Marijampolės II vandenvietė įrengta už 6 km į vakarus – šiaurės vakarus nuo miesto, Gižų k. Vandenvietė pradėta eksploatuoti 1983 m., šiuo metu joje yra 12 eksploatacinių (gręž. 1/3565/148, 2/3528/146, 3/3523/147,4/3507/155, 5/3522/156, 6/3552/153, 7/3530/143, 8/3563/149, 9/3583/150, 10/3584/154, 11/3529/144,

12/4947/7) ir vienas monitoringo gręžinys (Nr. 1698/1647). Vandenvietės sklypo ilgis – apie 450–570 m, plotis – apie 250–270 m; sklypo centro koordinatės: x – 6050390, y – 450730. Visi minėti gręžiniai įrengti produktyviajame viršutinės kreidos vandeningajame sluoksnyje. Požeminis vanduo apie 6 km ilgio vamzdynu pumpuojamas į geležies šalinimo įrenginius, kurie yra vandentiekio stoties Nr. 2 teritorijoje. Be to, prieš tiekiant vartotojams, vanduo epizodiškai chloruojamas. Prieš vandenvietės eksploatacijos pradžią produktyvaus viršutinės kreidos vandeningojo sluoksnio požeminio vandens lygis nusistovėdavo prie pat žemės paviršiaus ir siekė 68,5–69,4 m NN. Įrengus gręžinius, iš jų gautas 16,7–33,3 l/s debitas, gręžinių lyginamasis debitas – 0,72–4,17 l/s (vyrauja apie 2–4 l/s) (Bendoraitis A., 2008–2012, Kusas A., 1972).

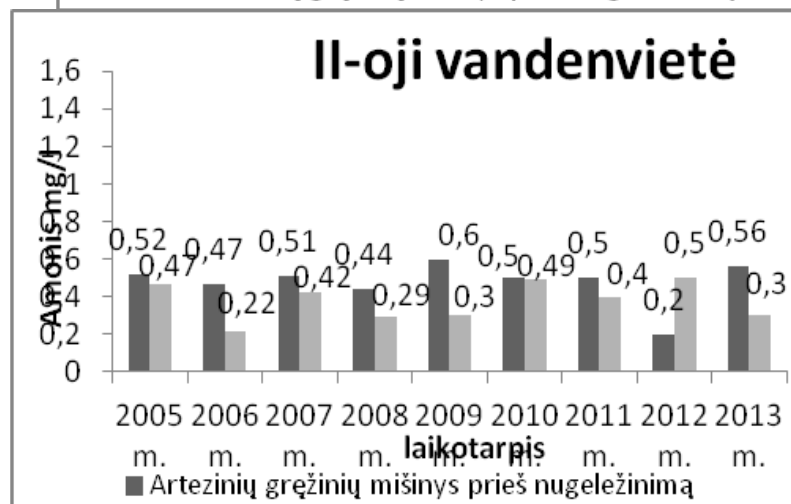
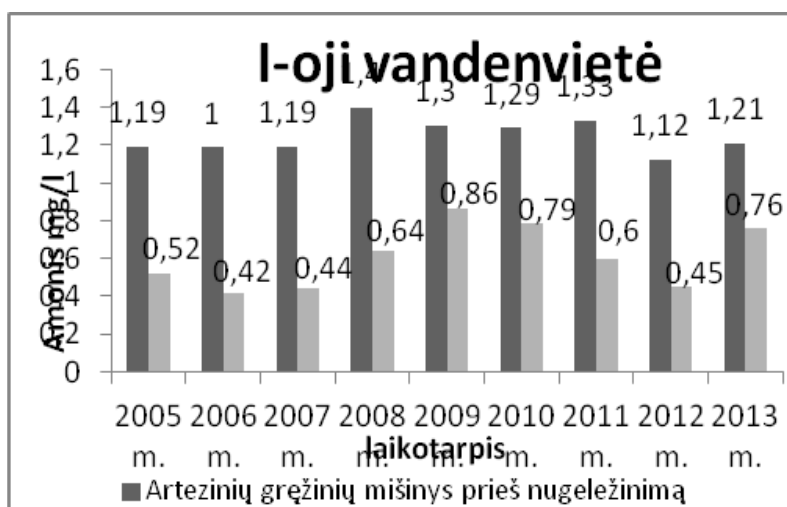
Požeminio vandens mėginiai jo cheminei būklei/kokybei vertinti imami tiesiogiai iš eksploatacinių gręžinių ir vandens mišinio vieną-du kartus per metus, pavasarį ir rudenį. Požeminio vandens mėginiai imami vadovaujantis nustatyta tvarka (LST ISO 5667-11:2009 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas. 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“; LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-ji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti mėginius“).

Tiriami šie vandens kokybės rodikliai: pH (LST EN ISO 10523:2012 (ISO 10523:2008)); savitasis elektros laidis (LST EN 27888:2002 (ISO 7888:1985)), amonio jonai (LST ISO 7150-1:1998), bendroji geležis (LST ISO 6332:1995), chloridai (LST ISO 10304-1:2009 (ISO 10304-1:2007)), nitritai (LST EN 26777:1999 (ISO 6777:1984)), nitratai (LST ISO 10304-1:2009 (ISO 10304-1:2007)), permanganato indeksas (LST EN ISO 8467:2002 (ISO 8467:1993)).

Vandens kokybė vertinama lyginant nustatytas vandens rodiklių vertes su ribinėmis vertėmis, nustatytomis Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 „Geriamo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos mėn. 23 d. įsakymas Nr. V-455 (Žin., 2003, Nr. 79-3606; 2007, Nr. 127-5194; 2011, Nr. 3-107).

Rezultatai ir jų aptarimas

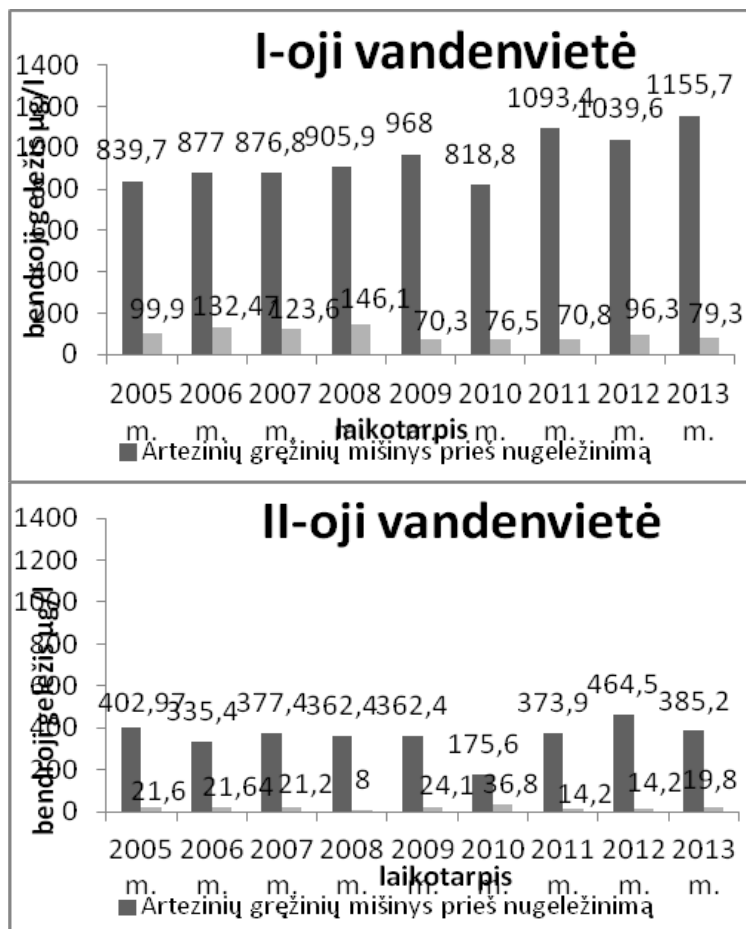
1 – 2 pav. Pateikta amonio jonų koncentracija vandenyje 2005–2013 metais analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse.



1 ir 2 pav. Marijampolės miesto I ir II vandenviečių vidutinės amonio jonų koncentracijos mg/l artezinių gręžinių vandenyje prieš ir po geležies pašalinimo 2005–2013 m.

Vandens kokybei vertinti nustatyta amonio jonų koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis, – kai NH_4^+ vandenyje yra 0,5 mg/l. Iš gautų rezultatų matyti, kad vandenviečių vandenyje amonio jonų koncentracija ribinės vertės neviršijo. Amonio jonų koncentracijos vidutinė vertė 2005–2013 metais analizuojamose vandenvietėse artezinių gręžinių mišinyje pašalinus geležį sumažėjo beveik perpus. Tik II vandenvietėje artezinių gręžinių mišinyje pašalinus geležį amonio koncentracija 2005 m. ir 2010 m. sumažėjo labai nežymiai, o 2012 m. padidėjo daugiau nei dvigubai.

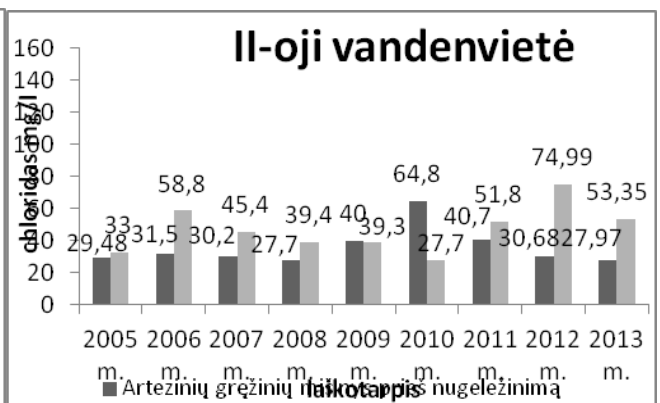
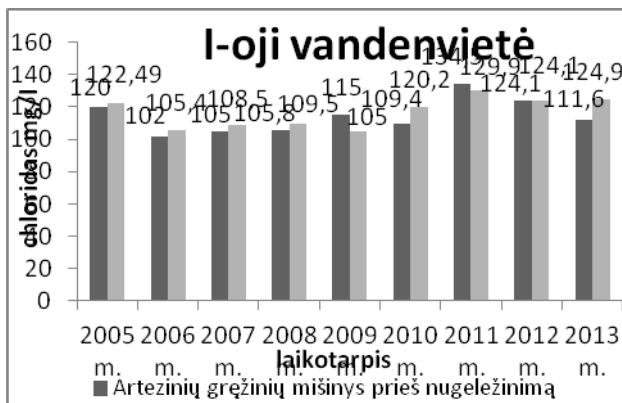
3 ir 4 pav. pateikti bendrosios geležies tyrimų rezultatai 2005–2013 metais analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse.



3 ir 4 pav. Marijampolės miesto I ir II vandenviečių bendrosios geležies vidutinės koncentracijos µg/l artezinių gręžinių vandenyje prieš ir pašalinus geležį 2005–2013 m.

Vertinant vandens kokybę nustatyta bendrosios geležies koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis, – kai bendrosios geležies koncentracija vandenyje yra 0,2 µg/l. Iš gautų rezultatų matyti, kad vandenviečių vandenyje bendrosios geležies koncentracijos ribinė vertė yra nuolat viršijama. Bendrosios geležies vidutinė koncentracija 2005–2013 metais ribinę vertę viršijo analizuojamose vandenvietėse, išskyrus II vandenvietės 2010 metais. Po artezinių gręžinių nugeležinimo abejose vandenvietėse bendrosios geležies koncentracija reikšmingai sumažėjo. Didžiausia bendrosios geležies koncentracija 2005–2013 metų laikotarpiu nustatyta Marijampolės miesto I vandenvietėje. Ypač didelė bendrosios geležies koncentracija nustatyta I vandenvietėje 2011–2013 metais. Didelis bendrosios geležies kiekis vandenyje yra ne tik Lietuvoje. Panašius rezultatus, kai bendrosios geležies kiekis viršija DLK, pristatė autoriai iš Latvijos. Kai kuriose vandenvietėse nustatyta bendrosios geležies koncentracija siekia 200 µg/l (Levins et al., 2007).

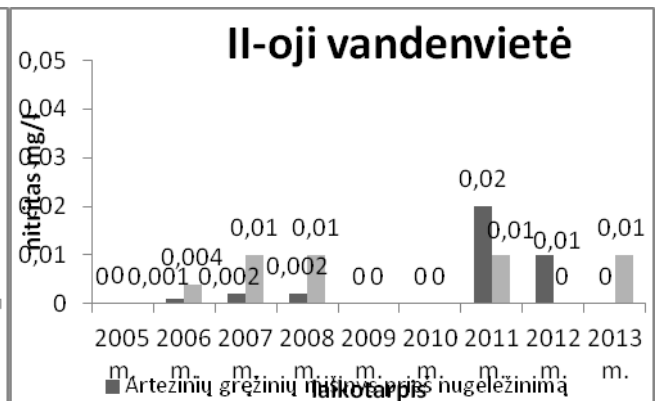
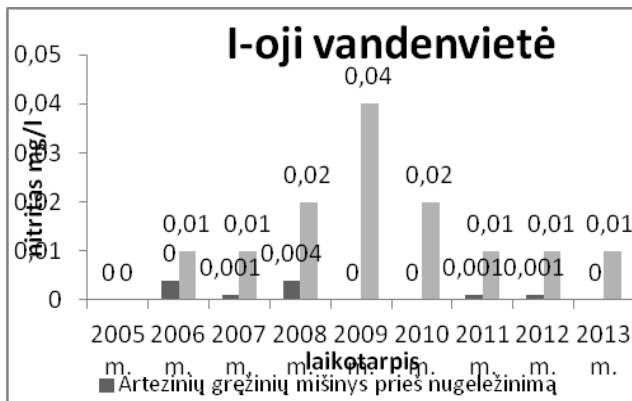
Analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse 2005–2013 metais buvo tirta chloridų koncentracija vandenyje. 5 ir 6 pav. pateikti chloridų koncentracijos tyrimų rezultatai 2005–2013 m. tirtose Marijampolės miesto vandenvietėse.



5 ir 6 pav. Marijampolės miesto I ir II vandenviečių vidutinės chloridų koncentracijos mg/l artezinių gręžinių vandenyje prieš ir po geležies pašalinimo 2005–2013 m.

Vertinant vandens kokybę nustatyta chloridų koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis, – kai chloridų koncentracija vandenyje yra 250 mg/l. Chloridų koncentracija analizuojamose vandenvietėse nė vienais metais neviršijo ribinės vertės. Iš pateiktų diagramų matyti, jog II vandenvietėje chloridų koncentracija vandenyje žymiai mažesnė nei I vandenvietėje. Pašalinus geležį chloridų koncentracija visais metais buvo didesnė nei prieš pašalinant abiejose vandenvietėse.

7 – 10 pav. pateiktos analizuojamų Marijampolės miesto vandenviečių nitratų bei nitritų koncentracijos vandenyje 2005–2013 metais.

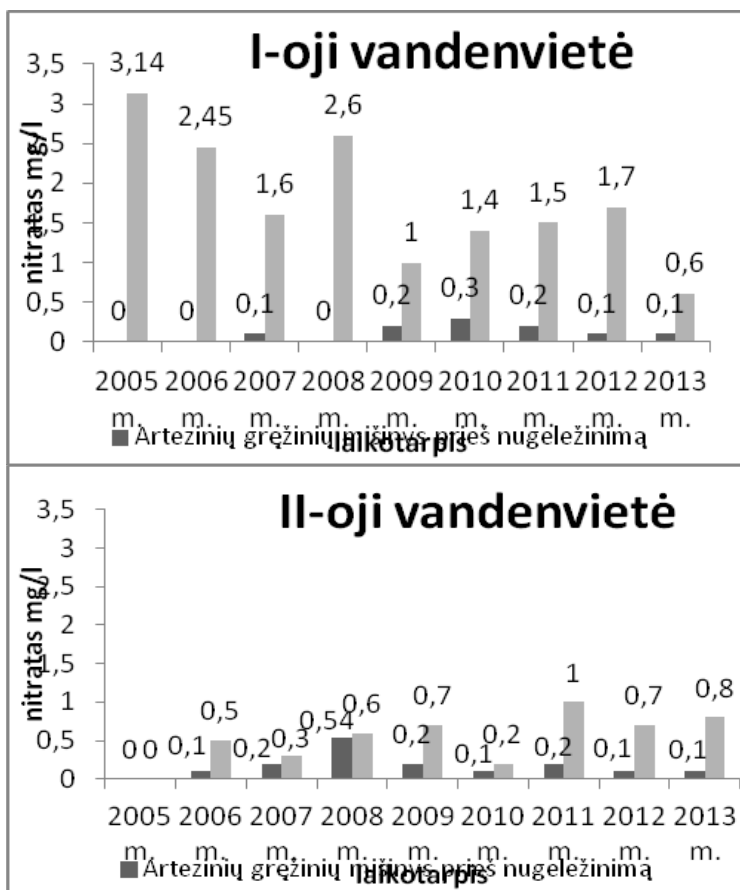


7 ir 8 pav. Marijampolės miesto I ir II vandenviečių vidutinės nitratų koncentracijos mg/l artezinių gręžinių vandenyje prieš ir po geležies pašalinimo 2005–2013 m.

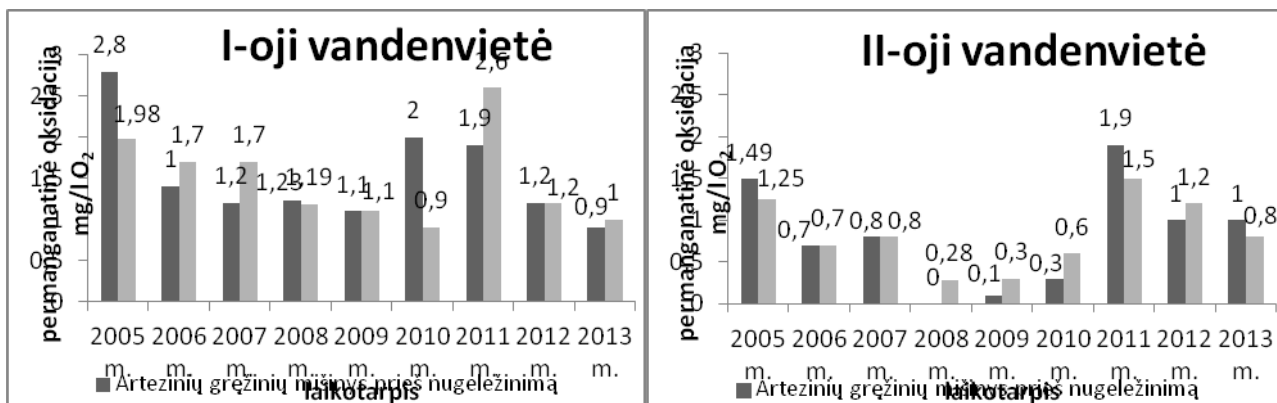
Vandens kokybei vertinti nustatyta nitratų ir nitritų koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis, – kai nitritų koncentracija vandenyje yra 0,1 mg/l; nitratų – 50 mg/l. Kaip matyti iš gautų rezultatų, nitratų ir nitritų koncentracijos analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse per 2005–2013 metų laikotarpį buvo mažos, neviršijo ribinių verčių. Pašalinus geležį nitritų ir nitratų koncentracijos visais metais buvo didesnės nei prieš pašalinant abiejose vandenvietėse (išskyrus nitritų koncentraciją II vandenvietėje 2011 ir 2012 metais).

11 – 12 pav. pateiktos vidutinės permanganato indekso vertės, nustatytos analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse 2005–2013 metais.

Vertinant vandens kokybę nustatyta permanganato indekso vertė vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis, – kai permanganato indekso vertė vandenyje yra 5 mg/l O₂. Permanganato indekso vertė ribinės vertės neviršijo nė vienoje Marijampolės miesto vandenvietėje. Permanganato indeksas yra taršos organinėmis medžiagomis vandentiekio vandenyje rodiklis.



9 ir 10 pav. Marijampolės miesto I ir II vandenviečių vidutinė nitrātų koncentracija mg/l artezinių gręžinių vandenyje prieš ir po geležies pašalinimo 2005–2013 m.



11 ir 12 pav. Marijampolės miesto I-osios ir II-osios vandenviečių vidutinės permanganato indekso vertės mg/l O₂ artezinių gręžinių šulinyje prieš ir po nugeležinimo 2005–2013 m.

Išvados

1. Pagal gautus tyrimų rezultatus galima teigti, kad Marijampolės miesto tirtų vandenviečių geriamasis vanduo atitinka ne visas gero vandens kokybės rodiklių nustatytas normas.
2. 2005–2013 metais analizuojamų Marijampolės miesto vandenviečių vandenyje amonio jonų koncentracija ribinės vertės neviršijo. Artezinių gręžinių mišinyje pašalinus geležį amonio koncentracija sumažėjo beveik perpus. Tik II vandenvietėje 2012 m. padidėjo daugiau nei dvigubai.
3. Vandenviečių vandenyje bendrosios geležies koncentracijos ribinė vertė yra nuolat viršijama. Pašalinus artezinių gręžinių geležį abiejose vandenvietėse bendrosios geležies koncentracija reikšmingai sumažėjo.
4. Chloridų koncentracija analizuojamose vandenvietėse nė vienais metais neviršijo ribinės vertės.
5. Nitrātų ir nitritų koncentracijos analizuojamose Marijampolės miesto vandenvietėse per 2005–2013 metų laikotarpį neviršijo ribinių verčių. Pašalinus geležį nitritų ir nitrātų koncentracijos visais metais buvo didesnės nei prieš pašalinant tiek I, tiek II vandenvietėse (išskyrus nitritų koncentraciją II vandenvietėje 2011 ir 2012 metais).
6. Permanganato indekso vertė ribinės vertės neviršijo nė vienoje Marijampolės miesto vandenvietėje.

Literatūra

1. Arustienė J., Giedraitienė J. 2007. *Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2006: informacinis biuletenis*. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius: LGT. 61 p.
2. Balcers O., Teteris J. 2006. *Luminescence study of detergent optical brighteners in the context of developing optical environmental sensors for water quality control*. Journal of environmental engineering and landscape management. No. 3. 121–125 p.
3. Bendoraitis A., Gregorauskas M. UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės I, II vandenviečių sanitarinių apsaugos zonų perskaičiavimas ir Marijampolės vandentiekio stoties Nr. 2, Liudvinavo, Igliaukos bei Želsvos vandenviečių požeminio vandens išteklių įvertinimas. V., 2010.
4. Bendoraitis A. Požeminio vandens monitoringas UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės miesto ir rajono vandenvietėse pagal 2003-2007 m. Programą. Baigiamoji ataskaita. V., 2008.
5. Bendoraitis A. Požeminio vandens monitoringas UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės I, II, Liudvinavo ir Želsvos vandenvietėse pagal 2008-2012 m. Programą. Tarpinė ataskaita už 2008 metus. V., 2009.
6. Bendoraitis A. Požeminio vandens monitoringas UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės I, II, Liudvinavo, Igliaukos ir Želsvos vandenvietėse pagal 2008-2012 m. Programą. Tarpinė ataskaita už 2009 metus. V., 2010.
7. Bendoraitis A. UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės I, II, Liudvinavo, Igliaukos ir Želsvos vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2010 metų ataskaita pagal 2008-2012 m. Programą. V., 2011.
8. Bendoraitis A. UAB „Sūduvos vandenys“ Marijampolės I, II, Liudvinavo, Igliaukos ir Želsvos vandenviečių poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2011 metų ataskaita pagal 2008-2012 m. Programą. V., 2012.
9. Kusas A. Отчёт о гидрогеологических исследованиях для водоснабжения г. Каспукас Лит. SSR V., 1972 (rusų k.).
10. Levins I., Gosk E. 2007. *Trace elements in groundwater as indicators of anthropogenic impact*. Environmental Geology. No. 10. 150–161 p.
11. Lietuvos Respublikos Geriamojo vandens įstatymas. 2001. Nr. IX–433. Vilnius.
12. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Žin., 2011, Nr. 107-5092).
13. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (Žin., 2009, Nr. 113-4831; Žin., 2011, Nr. 148-6962).
14. Vandens kokybė. *Bandinių ėmimas*. ISO 5667-11:2009
15. Vandens kokybė. *Mėginių ėmimas*. ISO 5667-3:2006
16. Žemaitaitis A., Bendoraitienė J., Valikonytė V. 2001. *Polimero – jodo kompleksu modifikuotų aktyvintų anglių panaudojimas gerinant vandens kokybę*. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Nr.3(17). 35–43 p.

Summary

MARIJAMPOLE'S CITY DRINKING WATER QUALITY DYNAMICS 2005 - 2013 YEAR

2005–2013 in the city of Marijampole I-th and II-th waterworks were chemically analyzed water quality. According to the results suggest that drinking water quality is not all good indicators of water quality targets set. Marijampole's city waterworks water total iron concentration limit value is exceeded. Particularly high concentrations of total iron I-th found th wellfield 2011–2013 period. After the removal of iron artesian wells both waterworks total iron concentration was significantly reduced. Other research on water quality indicators does not exceed the water quality standards. Ammonium ion concentration did not exceed the limit value. Artesian wells in the mixture after removal of iron ammonium concentration decreased almost twice. Chloride concentration of permanganate index value, nitrate and nitrite levels in artesian wells in the mixture than one year does not exceed the limit value.

Darbo vadovė prof. dr. Laima Česonienė
Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas

GENINIŲ PAUKŠČIŲ RŪŠIŲ TYRIMAI LIETUVOS VIDURIO MIŠKUOSE

Šarūnas VAINAUSKAS, el. p.: s.vainauskas@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Paukščiai svarbūs ekosistemoms funkcionuoti, nes per mitybinius ryšius reguliuoja vabzdžių vietos populiacijų gausą, platina augalų sėklas. Paukščiai yra patikimas aplinkos kokybiškumo rodiklis. Ypač tiksliai aplinkos permainas atspindi paukščių bendrųjų struktūros ir atskirų vietos populiacijų gausos pokyčiai. (Kurlavičius P. ir kt. Lietuvos perinčių paukščių atlasas. Kaunas: Lututė, 2006) Palyginti su kitais gyvais organizmais, paukščius santykinai lengva aptikti, identifikuoti – tai santykinai nemaži organizmai, lengvai pastebimi, dažnai identifikuoti padeda paukščių akustiniai signalai.

Lietuvoje šiuo metu aptikta 383 paukščių rūšys. (www.birdlife.lt) Dalis iš jų yra tik praskrendantys migracijų metu ir Lietuvoje ilgai neužsibūna. Per 200 rūšių Lietuvoje yra perinčios arba kažkada perėjusios. Dalis yra sėslios rūšys, kurios ištisus metus gyvena Lietuvoje. Lietuvoje aptikta 10 geninių šeimos atstovų. 4 iš jų yra įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą. Sėslūs arba klajokliai, rečiau traukiantieji, nedideli ir vidutinio dydžio paukščiai (Q 6 – 300 g.), gana įvairios išvaizdos, įvairaus gyvenimo būdo (Logminas V. ir kt. Lietuvos fauna. Paukščiai. Antroji dalis. Vilnius: Mokslas, 1991). Genių kūnas yra gerai prisitaikęs prie unikalios jų mitybos bei perėjimo elgsenos (Gorman G., Woodpeckers of Europe. A study of the European Picidae. Totnes. NHBS Ltd. 2004).

Dažniausiai geniai – pirminiai uoksiniai paukščiai. Jų iškaluose uoksuose apsigyvena kiti paukščiai, žinduoliai, bestuburiai. Genių raciono dalį sudaro įvairūs miško vabzdžiai, paukščių kiaušiniai, skruzdės, augalų sėklos ir pan.

Genių balsai yra gana įvairūs, skardūs, toli girdimi. Per tuoktuves tarškina snapais į sausas šakas. Kiekvienos rūšies tarškinimas yra skirtingo ilgio, dažnio, stiprio. Iš paukščių tarškinimo taip pat galima identifikuoti rūšį.

Baltnugaris genys – natūralios sukcesijos miškų paukštis, senų lapuočių medynų su ąžuolais arba pelkėtų juodalksnynų ir beržų medynų gyventojas (Rašomavičius V. ir kt. Lietuvos raudonoji knyga. Kaunas: Lututė, 2007). Žalioji meleta aptinkama lapuočių ir mišriuose miško sklypuose palei aikštes, pievas ir upelius. Mėgsta paupių želdynus. Pasirenka pusiau atviras ir atviras vietas su augančiais pavieniais medžiais. Tripirštis genys – mišrių lapuočių ir brandžių eglynų medynų paukštis. Jiems renkantis buveinę, labai svarbus džiūstančių medžių ir sausuolių gausumas, vėjavartų kiekis.

Dieji margieji geniai renkasi uoksams ir mitybai tinkamus medžius (minkštuosius lapuočius, džiūstančius medžius ir sausuolius, derančius spygliuočius, kurių sėklos racione vyrauja ne veisimosi laiku). Vidutiniųjų margųjų genių buveinės – plačialapių lapuočių medynai. Dažniausiai aptinkami vidutinio amžiaus ir senuose medynuose, kurių sudėtyje yra kietųjų lapuočių. Vidutinis margasis genys yra ekologiškai labai susijęs su paprastuoju ąžuolu. (Kurlavičius P. Biologinės įvairovės apsauga valstybiniuose miškuose. Kaunas: Lututė, 2006). Mažasis margasis genys dažniausiai aptinkamas minkštųjų ir kietųjų lapuočių miškų masyvuose. Dažnai pasirenka išretėjusius miško pakraščius sklypus. Priklausomas nuo sausuolių skaičiaus ir medynų amžiaus. Juodoji meleta apsigyvena senesnio miško sklypuose. Mielai apsigyvena suskaidytame iš įvairaus amžiaus medynų sudarytame kraštovaizdyje. Pilkosios meletos įsikuria netoli kirtaviečių, aikštelių ir pievų. Aptinkama vidutinio dydžio ir dideliuose mišriuose bei lapuočių miškuose. Mėgsta miško masyvus su didele medynų amžiaus ir aukščio įvairove (Kurlavičius P. ir kt. Lietuvos perinčių paukščių atlasas. Kaunas: Lututė, 2006)

Tikslas – ištirti ir įvertinti geninių paukščių struktūrą bei vietinių populiacijų gausos rodiklius.

Uždaviniai

1. Nustatyti geninių paukščių rūšinę sudėtį.
2. Nustatyti vietinių populiacijų gausos rodiklius.
3. Palyginti geninių paukščių populiacijų pokyčius pagal gausumą bei struktūrą.
4. Pasiūlyti priemones geninių paukščių gyvenamosioms teritorijoms išsaugoti bei pagerinti.

Tyrimo objektas

Geniniai paukščiai vidurio Lietuvos miškuose.

Metodika

Tyrimai buvo atliekami 2010–2013 metais Dubravos, Padauguvos, Babtų, Varlupos, Punos šilo, Buktos, Balbieriškio, Kazlų Rūdos, Pravieniškių, Pajiesio, Varnabūdės, Šunskų miškų masyvuose. Tyrimams atlikti buvo pasirinkta 33 tyrimo bareliai. Apskaitos vienetas – 1 km² kvadrato formos barelis. Tyrimo barelio vieta yra derinama su

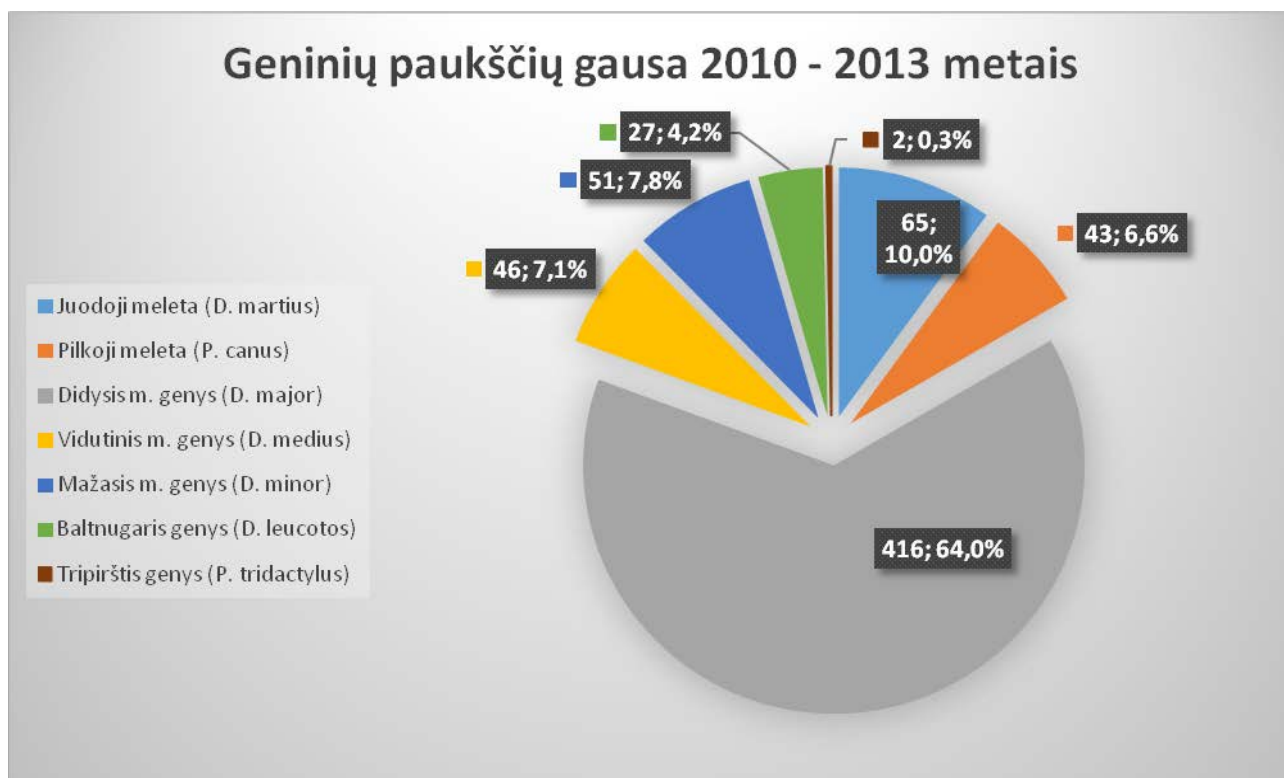
kvartalinių ar kitų linijinių objektų išsidėstymu. Tyrimo bareliai miško masyve išdėstomi atsitiktinai. Minimalus atstumas tarp barelių, kuriuose tyrimai atliekami tais pačiais metais, – ne mažiau kaip 2 km. Tyrimo taškų grupės sudaro tyrimo barelius. Apskaita barelyje vykdoma 4 taškuose: kas 500 m, kartu išlaikant 250 m atstumą nuo barelio krašto. Atstumas matuojamas žingsniais, o kryptis nustatoma kompasu. Buvimo vieta nuolat patikslinama medynų plane.

Apskaita kiekviename taške skirstoma į paukščių stebėjimą ir stimuliuojamą magnetofono garso įrašą. Paukščių vizualinis ir akustinis stebėjimas ir identifikacija apima 4 dalis po 3 min. Iš viso vienu metu viename taške paukščių registracija trunka 12 min. 1 bareliui inventorizuoti reikia 2 – 2.20 val. Per vieną rytą ištiriami ne daugiau kaip 2 bareliai. Paukščių registravimai kiekviename taške atliekami 2 kartus. Apskaitos vykdomos ne anksčiau kaip 30 min iki saulės patekėjimo ir trunka iki 4 valandų po patekėjimo. Stebėjimų negalima vykdyti lietingu ar labai šaltu (mažiau nei 5 °C) oru, esant rūkui ar sningant. Apskaitoms reikia pasirinkti nevėjuotus, geriausia – saulėtus rytmečius. Apskaitos vienetas yra paukščių pora. Stebint pavienius individus, jie vertinami kaip pora.

Apskaitos dažniausiai atliekamos nuo kovo 15 iki balandžio 30 d. Tinkamas laikas paprastai prasideda atšilus orams ar ištirpus sniegui (jei pavasaris vėlyvas). Ypač ankstyvais pavasariais genių apskaitas reikia atlikti jau nuo vasario paskutinės dekadės, o jų pabaiga gali būti jau balandžio viduryje. Vėlyvais pavasariais genių apskaitos pradedamos kovo pabaigoje. Esant permainingiems pavasario orams, stebėjimus reikia laikinai nutraukti, laukiant šiam laikotarpiui būdingų klimatinų sąlygų. Optimalus laikotarpis tęsiasi 3 – 4 savaites. (Raudonikis L. ir kt. Europos bendrijos svarbos gyvūnų rūšių monitoringo metodikos. Paukščiai. Vilnius: Petro ofsetas, 2006).

Rezultatai

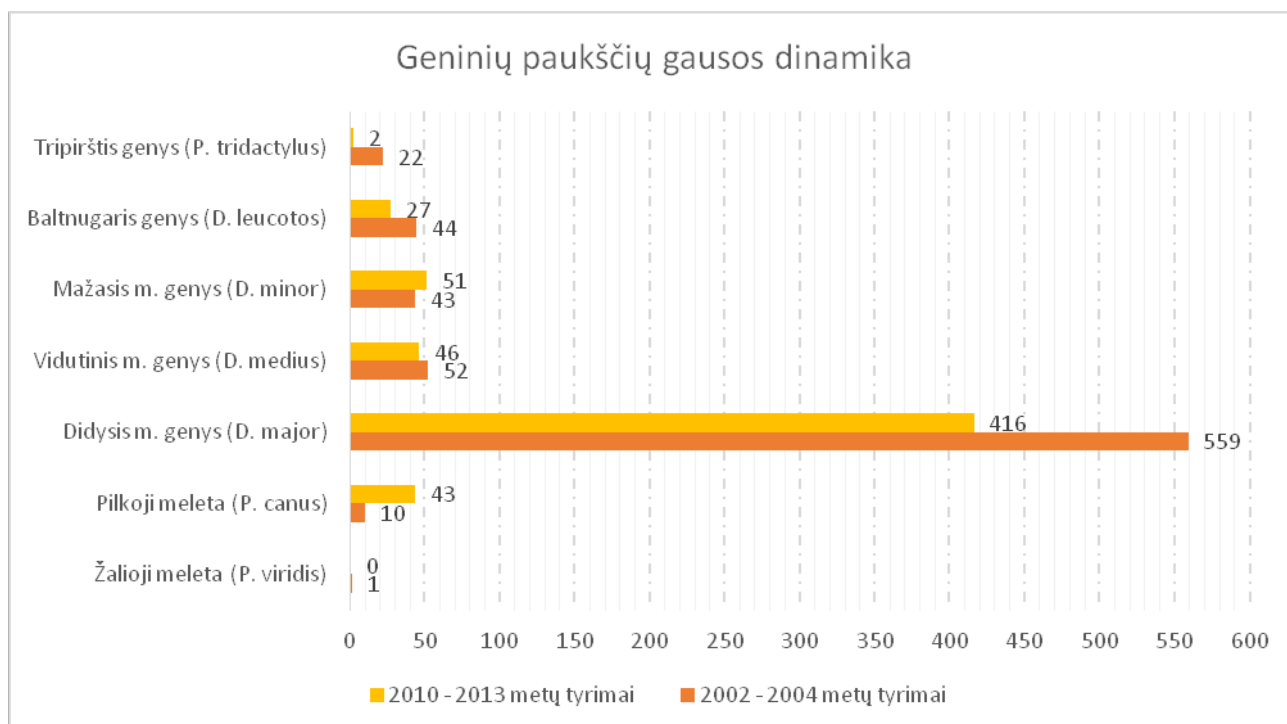
Tyrimų, vykdytų 2010–2013 m., laikotarpiu pasirinktuose tyrimų bareliuose buvo aptiktos 7 geninių paukščių rūšys – didysis margasis genys (*D. major*), vidutinis margasis genys (*D. medius*), mažasis margasis genys (*D. minor*), baltnugaris genys (*D. leucotos*), juodoji meleta (*D. martius*), pilkoji meleta (*P. canus*), tripirštis genys (*P. tridactylus*). Gausiausia aptikta geninių paukščių rūšis – didysis margasis genys – 64,0 % visų stebėtų genių. Vidutinių margųjų genių aptikta 7,1 %, mažųjų margųjų genių 7,8 %, baltnugarių genių 4,2 %, juodųjų meletų 10,0 %, pilkųjų meletų 6,6 %, tripirščių genių 0,3 % (1 pav.).



1 pav. Geninių paukščių gausumas 2010 – 2013 m.

Palyginus apskaitų duomenis su tyrimais vykdytais 2002–2004 metais, nustatytas nežymus juodųjų meletų populiacijos augimas tirtose teritorijose. Pirmųjų tyrimų metu registruoti 61, antrųjų tyrimų metu – 65 paukščiai. 2002–2004 metais vykdytų apskaitų metu buvo aptiktas vienas žaliosios meletos paukštis. 2010 – 2013 metais žaliųjų meletų neaptikta. Palyginus skirtingų laikotarpių stebėjimus, galima daryti išvadą, jog pilkųjų meletų populiacija tirtose teritorijose ženkliai išaugo – nuo 10 registracijų iki 43. Didžiųjų margųjų genių pastebimas aiškus populiacijos mažėjimas. 2010 – 2013 metais jų aptikta 25,6 % mažiau. Pirmųjų tyrimų metu registruoti 559, antrųjų – 416 paukščiai. Taip pat sumažėjo ir vidutinių margųjų genių – pirmuoju laikotarpiu registruoti 52 individai, antruoju – 46.

Mažųjų margųjų genių 2010 – 2013 metų tyrimų metu aptikta daugiau nei 2002 – 2004 metų apskaitose. Registruotų individų skaičius padidėjo nuo 43 iki 51. Pastebėtas baltnugarių genių sumažėjimas nuo 44 individų iki 27. Labiausiai sumažėjo tripirščio genio populiacija. 2002 – 2004 m. apskaitų metu aptikti 22 paukščiai, o 2010 – 2013 metais – tik 2. Palyginus dviejų laikotarpių tyrimų medžiagą, matyti nemaži populiacijų gausos pokyčiai (2 pav.).



2 pav. Geninių paukščių gausos dinamika

Išvados

1. Tyrimų, atliktų 2010 – 2013 m., laikotarpiu pasirinktuose tyrimų bareliuose buvo aptiktos 7 geninių paukščių rūšys – didysis margasis genys (*D. major*), vidutinis margasis genys (*D. medius*), mažasis margasis genys (*D. minor*), baltnugaris genys (*D. leucotos*), juodoji meleta (*D. martius*), pilkoji meleta (*P. canus*), tripirštis genys (*P. tridactylus*).
1. Gausiausia aptikta geninių paukščių rūšis – didysis margasis genys – 64,0 % visų stebėtų genių. Vidutinių margųjų genių aptikta 7,1 %, mažųjų margųjų genių 7,8 %, baltnugarių genių 4,2 %, juodųjų meletų 10,0 %, pilkųjų meletų 6,6 %, tripirščių genių – 0,3 %.
2. 2010 – 2013 m. vykdytų tyrimų metu nustatyta, kad juodųjų meletų aptikta 4 individais daugiau (6,5 %), nei tyrimų metu, vykdytų 2002 – 2004 m. Žaliųjų meletų aptikta nebuvo, nors 2002–2004 m. registruotas 1 paukštis. Pilkųjų meletų aptikta 33 individais daugiau. Mažųjų margųjų genių aptikta 8 paukščiais daugiau – 18,6 %. Didžiųjų margųjų genių registruota 143 individais mažiau – 25,6 %. Vidutinių genių rasta 6 paukščiais mažiau – 11,5 %. Baltnugarių genių registruota 17 paukščių mažiau – 38,6 %. Tripirščių genių registruota 20 individų mažiau – 90,9 %.
3. Didžioji dalis sumažėjusių geninių paukščių populiacijų rūšių yra priklausomos nuo medyno amžiaus, struktūros, tinkamo medyno ploto, negyvos medienos kiekio, natūralių miško fragmentų. Šių geninių paukščių rūšių populiacijų mažėjimas rodo, jog tinkamos buveinės nyksta. Tokių sąlygų prastėjimas sąlygotas žmogaus ūkinės veiklos. Intensyvūs miško kirtimai turi tiesioginės įtakos – prarandamos tinkamos buveinės geniams veistis. Norint išsaugoti geninių paukščių populiacijas ar jas gausinti, reikia palikti tinkamus šiems paukščiams perėti medžius, palikti miške krituolius ir sausuolius – didinti negyvos medienos kiekius. Reikalingas tinkamas kiekis senų ar vidutinio amžiaus medynų, ypač lapuočių ir mišriuose miškuose. Tikslinga palaikyti kuo natūresnius miško ekosistemos ryšius, vengti monokultūrų bei vienaamžių medynų.

Tyrimai 2002 – 2004 bei 2010 – 2013 metais atlikti skirtingų stebėtojų. Jų skirtinga kompetencija gali turėti įtakos duomenims.

Literatūra

1. Logminas V. ir kt. Lietuvos fauna. Paukščiai. Antroji dalis. Vilnius: Mokslas, 1991. 20 – 34 p.
2. Logminas V. ir kt. Vadovas Lietuvos stuburiniams pažinti. Vilnius: Mokslas, 1982. 173 - 177 p.
3. Navasaitis A. Lietuvos miškų paukščiai. Vilnius: Mokslas, 1983. 130 – 144 p.
4. Rašomavičius V. ir kt. Lietuvos raudonoji knyga. Kaunas: Lututė, 2007. 240 - 243 p.

5. Gorman G., Woodpeckers of Europe. A study of the European Picidae. Totnes. NHBS Ltd. 2004. 8 p.
6. Kurlavičius P. Vadovas Lietuvos paukščiams pažinti. Kaunas: Lututė.,2004.
7. www.birdlife.lt
8. Kurlavičius P. Biologinės įvairovės apsauga valstybiniuose miškuose. Kaunas: Lututė, 2006. 83 p.
9. Raudonikis L. ir kt. Europos bendrijos svarbos gyvūnų rūšių monitoringo metodikos. Paukščiai. Vilnius: Petro ofsetas, 2006. 190 – 218 p.

Summary

THE RESEARCH OF WOODPECKERS IN THE FORESTS OF THE MIDDLE OF LITHUANIA

The monitoring of woodpeckers was conducted in the forests in middle of Lithuania lowland between spring of 2010 and spring of 2013. Observations were done in 33 different places. The research found seven woodpeckers species - Black woodpecker (*D. martius.*), Grey-headed woodpecker (*P. canus*), Great spotted woodpecker (*D.major*), Middle spotted woodpecker (*D.medius*), Lesser spotted woodpecker (*D.minor*), White-backed woodpecker (*D. leucotos.*) and Three-toed woodpecker (*P.tridactylus*).

It is found that the increasing numbers were estimate of black woodpecker, grey-headed woodpecker and lesser spotted woodpecker populations compared data of studies in 2002 – 2004 and in 2010 -2013.

It is found that the decreasing numbers were estimate of Great spotted woodpecker, Green woodpecker, Middle spotted woodpecker, White-backed woodpecker and Three-toed woodpecker populations compared data of studies in 2002 – 2004 and in 2010 -2013.

Mokslinio darbo vadovas prof. dr. G. Brazaitis

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Miško biologijos ir miškininkystės institutas

STACIONARIOS TARŠOS VERTINIMAS LICHENOINDIKACINIŲ METODU UAB „SEARIMNER“ IR UAB „KRIŪKŲ BALDAI“ ĮMONIŲ TERITORIJOSE

Marija ŽILINSKAITĖ, el. paštas: mazilins@gmail.com

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas

Įvadas

Kerpės dėl jų jautrumo skirtingiems dujiniams teršalams naudojamos vertinant oro užterštumą. Jos labai jautriai reaguoja į aplinkos, ypač oro taršą. Kerpės yra nuo oro drėgmės ir kritulių priklausomi poikilohidriniai epifitai. Jų gniužulai neturi kutikulos, todėl į jas patenka kenksmingos medžiagos, ir negalėdamos išsiskirti, kaupiasi. Kerpių bendrijos, augančios ant medžių žievės, dirvožemio ir akmenų, specifiniais pokyčiais reaguoja į oro taršą, ypač SO₂, fluoro, azoto junginius, ozoną (O₃), sunkiųjų metalų ir dulkių emisijas, radioaktyviuosius elementus. Labiausiai joms kenkia ore esančios rūgštys. Rūgštys susidaro tada, kai deginant kurą išsiskiriančios medžiagos susijungia su ore esančiu vandeniu.

Pagrindiniai atmosferos taršos šaltiniai Lietuvoje yra transportas, pramonė, energetika. Atmosferos teršalų koncentraciją lemiantys veiksniai: stacionarių ir mobilių teršalų emisijos, teršalų sklaidos sąlygos, su didelio masto barinėmis sistemomis susijusi teršalų pernaša iš kitų rajonų (Bukantis ir kt., 2003).

Gerai žinoma, kad ilgaamžiškumas, neturėjimas atkrantinčių dalių, sugertis visu kerpės gniužulo paviršiumi yra tik keletas kerpių indikacinių savybių, kurios puikiai tinka atliekant aplinkos monitoringą ir vertinant oro kokybę. Kerpių mėginių ėmimas yra ne toks brangus lyginant su chemine analize. Kerpių rūšinė įvairovė gali padėti nustatyti taršos, dirvožemio bei ekologinių veiksnių sutrikdytas aplinkos sritis.

Kerpės, kaip ir kiti gyvi organizmai, geba reaguoti į aplinkos pokyčius (temperatūrą, drėgmės ir mitybos režimą, substratą, šviesą, konkurenciją vienos tarp kitų ir su substratu). Visi šie veiksniai gali būti susiję su padidėjusiu kerpių jautrumu aplinkos teršalams. Epifitinės kerpės greitai ir jautriai reaguoja į aplinkos užterštumą sieros ir azoto oksidais, aplinkos rūgštėjimą bei jos užterštumą sunkiaisiais metalais, etilenu, ozonu, priešingai nei daugelis aukštesniųjų augalų, kurie priklauso nuo santykinai pastovios dirvožemio sistemos (Augustaitis, Kliučius, 1996).

Aplinkoje paprastai yra ne vienas, bet keli toksiniai elementai. Jie dažnai gyvuosius organizmus veikia sinergiškai, ir jų suminis efektas žymiai didesnis negu kiekvieno iš jų atskirai. Tokį poveikį dažnai galima nustatyti tik bioindikaciniais metodais. Vienas iš perspektyviausių augalų nustatyti sieros kiekį ore yra kerpės. Didėjant užterštumui pirmiausia žūna krūminės, vėliau lapsamanės ir vėliausiai žiauberinės, pasižyminčios didžiausia tolerancija teršalams. Kerpės aktyviai auga ir kai temperatūra žemesnė už 0°C, kuomet būna didžiausias foninis užterštumo laipsnis.

Įvairios kerpių rūšys nevienodai jautriai reaguoja į įvairius teršalus ir skirtingas jų koncentracijas. Registruojami kerpių floros pasikeitimai bei sudaromi lichenoidikaciniai užterštumo žemėlapiai, tiriami morfologiniai, anatominiai gniužulų bei kerpių fiziologijos pakitimai (Motiejūnaitė, 2002).

Viena iš bioindikacijos krypčių, kai aplinkos užterštumas vertinamas atlikus kerpių floros įvairovės, gausumo ir būklės tyrimus, yra lichenoidikacija (Augustaitis, Kliučius, 1996). Dėl mažos tolerancijos neigiamiems aplinkos faktoriams pasirinkta aplinkos kokybę vertinti pagal kerpės ir jų bioindikacines reakcijas. Kerpių tyrimas atliekamas natūraliose jų buveinėse: pagal indikacinius požymius vertinama jų bendrijų būklė, atspindinti kelerių paskutinių metų oro kokybę.

Tikslas – įvertinti UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų oro kokybę pasyviosios lichenoidikacijos metodu.

Uždaviniai

1. Įvertinti UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų kerpių rūšių įvairovę ir jų gausumą.
2. Nustatyti poleotolerantiškumo indeksą (PI) tyrimo objektų zonose.
3. Priskirti tyrimo objektų zonas tam tikroms užterštumo klasėms.
4. Pagal kerpių rūšių gausumą prognozuoti galimą oro taršą tyrimo objektų teritorijose.

Objektas

50, 100 ir 150 metrų atstumu nuo UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų nutolusiose zonose aptinkamos kerpių rūšys.

Metodika

Lichenoidindikaciniai tyrimai buvo atliekami remiantis plačiai naudojama pasyvosios lichenoidindikacijos metodologija (Asta et al., 2002). Tyrimo vietose buvo tiriami pasirinkti apskaitos medžiai 50, 100 ir 150 metrų atstumu nuo tyrimo objekto. Dėl rezultatų pateikimo patogumo UAB „Searimner“ teritorijos 50, 100 ir 150 metrų nuo taršos šaltinio zonos atitinkamai pavadintos: L50, L100 ir L150. UAB „Kriūkų baldai“ 50, 100 ir 150 metrų nuo taršos šaltinio zonos pavadintos: K50, K100 ir K150. Skirtingo atstumo nuo objekto zonoje buvo tirta vidutiniškai po 20 medžių. Kadangi tirti trys skirtingi atstumai nuo objekto, atitinkamai dviejų objektų tyrimo vietose iš viso buvo ištirta 120 medžių. Parenkant apskaitos medžius buvo atsižvelgta į tai, kokie medžiai daugiausia paplitę tyrimo vietose, vertinti ažuolai, liepos ir pušys. Taip pat atsižvelgta ir į medžio žievės pažeidimus, medžių apšvietimą, diametrą, aukštį bei kitus parametrus. Visi šie parametrai būtini tam, kad nenukentėtų rezultatų objektyvumas.

Kerpių padengimo nustatymas. Epifitinių kerpių bendrijų padengimui nustatyti naudojamas skaidrus tinklelis (20×20 cm), kurio vienas langelis atitinka 1 %, o bendras tinklelio plotas – 100 %. Tinklelis tvirtinamas prie šiaurinės medžio pusės 1,3 m aukštyje nuo medžio šaknies kaklelio. Kvadratiname tinklelyje įvertinamos visos aptiktos epifitinės kerpės, registruojant tokius rodiklius: kerpių bendriją sudarančias kerpių rūšis, kiekvienos rūšies padengimą (%), t. y. kiek tinklelio langelių ši rūšis visiškai padengia, bendras visų rūšių padengimas (%) – visų rūšių padengiami tinklelio langeliai (Stravinskienė, 2006).

Kvadratiname tinklelyje suskaičiuojama, kiek ir kokių rūšių kerpių yra ant žievės, įvertinamas kiekvienos rūšies padengimas (%) bei bendras visų rūšių procentinis padengimas.

Norint tiksliai identifikuoti epifitines kerpės, reikia sukaupti nemažai teorinių žinių, bet net ir geri tyrėjai remiasi surinktomis kerpių kolekcijomis bei kita literatūra. Šio tyrimo metu buvo remtasi leidiniu „Kerpės“ (Motiejūnaitė, 2002) bei tiksliam kerpių identifikavimui puikiai tinkančiu mikroskopu (Stravinskienė, 2005).

Poleotolerantiškumo indekso (PI) nustatymas. Siekiant įvertinti atmosferos užterštumo įtaką kerpių bendrijoms, pasirinkta estų lichenologo Trasso pasiūlyta metodika. Kerpių bendrijų būklę nusakantis poleotolerantiškumo indeksas (PI) skaičiuojamas pagal formulę:

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{a_i c_i}{C_n}; \quad (1)$$

čia n – kerpių rūšių skaičius; a_i – rūšies poleotolerancijos klasė; c_n – bendras visų rūšių padengimas (visų rūšių kerpėmis apaugęs medžio žievės plotas %); c_i – vienos rūšies padengimo laipsnis (%) (Trass, 1973). PI skaičiuojama kiekvienam apskaitos medžiui atskirai. PI reikšmė kinta nuo 0 iki 10; kuo ji didesnė, tuo tiriamos teritorijos oras labiau užterštas (Jucevičienė, 2002).

Statistiniai metodai. Buvo skaičiuojami oro kokybę atspindinčių rodiklių (rūšių skaičius, gausumas, PI) aritmetiniai vidurkiai, standartinės paklaidos, pasikliautinieji intervalai. Duomenys apdoroti naudojant SPSS IR MC Excel duomenų paketus.

Epifitinių kerpių rūšių skaičiaus tyrimas. Tyrimo objektų teritorija pasižymi nedidele kerpių gausa. Iš viso identifikuota 17 skirtingų kerpių rūšių abiejų tyrimo objektų teritorijose: 5 krūmiškosios, 8 lapiškosios ir 4 žiauberiškosios. UAB „Searimner“ teritorijoje rasta 14 kerpių rūšių, o UAB „Kriūkų baldai“ teritorijoje – 15 rūšių. Žiauberiškosios kerpės dėl jų gniužulo struktūros yra laikomos atsparesnėmis oro užterštumui nei krūmiškosios ir lapiškosios kerpės. Didelis žiauberiškujų kerpių rūšių skaičius yra būdingas stipriai antropogenuotoms teritorijoms (Jucevičienė, 2002). Kadangi žiauberiškujų kerpių rastos tik 4 rūšys, tai yra mažas žiauberiškujų kerpių rūšių skaičius, vyrauja krūmiškosios ir lapiškosios kerpės, galima preliminariai teigti, jog tyrimo objektų teritorijos yra mažai antropogenuotos.

Rezultatai ir jų aptarimas

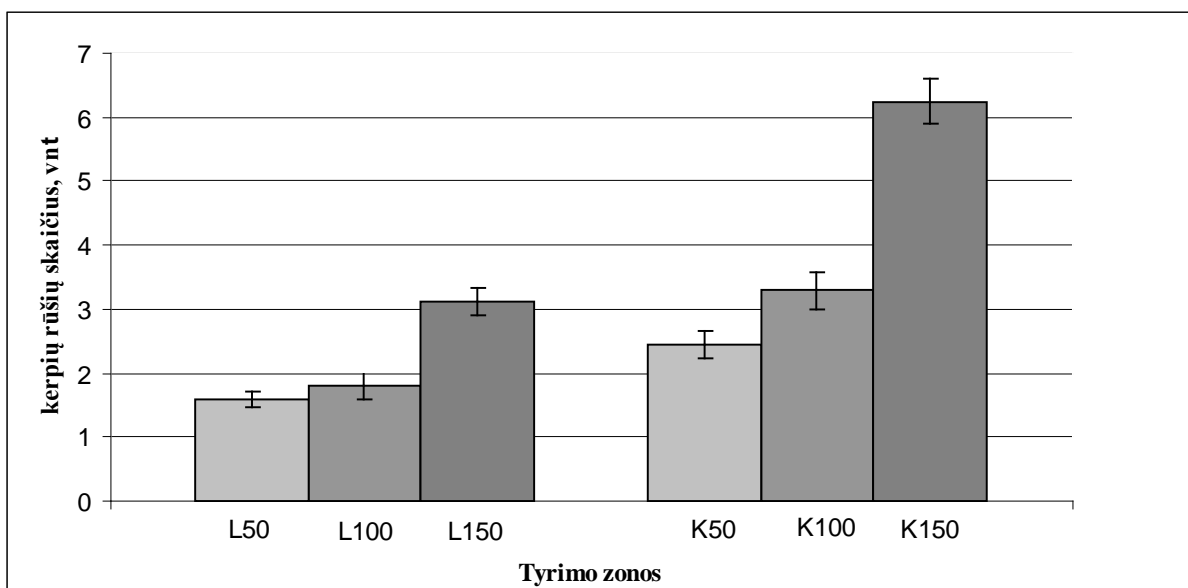
Analizuojant skirtingų morfologinių formų kerpių paplitimo dėsningumus, nustatyta, jog lapiškosios ir žiauberiškosios kerpės aptiktos ant daugelio tirtų medžių. Krūmiškųjų kerpių paplitimas daugiausia apima L150 ir K150 zonų pakraščius ir kai kuriuos didesnius žaliuosius plotus, esančius toliau nuo taršos šaltinio. Krūmiškųjų kerpių atsiradimas tolimesnėse nuo taršos šaltinio zonose rodo, kad ten yra maža pramonės įmonių skleidžiama tarša.

Siekiant įvertinti abiejų objektų kerpių rūšių įvairovės zoninį pasiskirstymą, buvo nustatytas kerpių rūšių skaičius ant 20 medžių kiekvienoje zonoje. Visos zonos pagal epifitinių kerpių rūšių skaičių buvo priskirtos 3 klasėms: maža rūšių įvairovė (≤ 7 rūšys); vidutinė rūšių įvairovė (8–10 rūšių); sąlyginai didelė rūšių įvairovė (>10 rūšių).

Maža epifitinių kerpių rūšių įvairovė nustatyta tiek UAB „Searimner“ tiek UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų zonose. Kadangi abiejų tyrimo objektų zonose aptikta mažiau nei 7 skirtingos kerpių rūšys. L50 zonoje epifitinių kerpių rūšių vidurkis – 3,2; L100 – 1,8; L150 – 1,6 ir kiek daugiau K50 – 2,5; K100 – 3,3; K150 – 6,3. K150 zona yra vienintelė (iš tirtų), kurioje nustatyta didesnė epifitinių kerpių rūšių įvairovė. Šis rūšių skaičiaus kitimas zonose atsispindi 1 paveiksle.

Tyrimo teritorijų zonose pastebimas tendencingas kerpių rūšių skaičiaus kitimas. Tiek UAB „Searimner“, tiek UAB „Kriūkų baldai“ teritorijose tolstant nuo taršos šaltinio, kerpių rūšių skaičius didėja. Tam įtakos gali turėti objektų išsidėstymas. Abu objektai yra pakankamai atvirose vietose, tačiau UAB „Searimner“ teritoriją kerta kelias, o

UAB „Kriūkų baldai“ teritorija yra miestelyje, kuris apstatytas nuosavais gyvenamaisiais namais bei keliais. Gatvės, stacionarių bei mobilių taršos šaltinių emisijos neigiamai veikia epifitinių kerpių rūšių gausumą zonose.



1 pav. Epifitinių kerpių rūšių skaičiaus vidurkių skirtumai UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų zonose

L50 ir K50 zonos yra arčiausiai taršos šaltinių, todėl šiose zonose užfiksuotas labai mažas epifitinių kerpių rūšių skaičius. L150 ir K150 zonos nuo taršos šaltinių nutolusios 150 metrų atstumu, todėl kerpių rūšių skaičius jose žymiai didesnis. Tai zona tyrimo teritorijos pakraštyje, pramonės įmonės yra toliau nuo jos, nėra pernelyg didelio automobilių eismo, todėl išlieka didesnė kerpių rūšinė įvairovė.

Epifitinių kerpių reikšmingas rūšių skaičiaus vidurkių skirtumas UAB „Searimner“ teritorijos zonose nustatytas tarp L50, L100 ir L150. UAB „Kriūkų baldai“ teritorijoje tarp visų zonų pastebimas reikšmingas rūšių skaičiaus kitimas. Tarp šių zonų pastebimi esminiai paklaidos skirtumai.

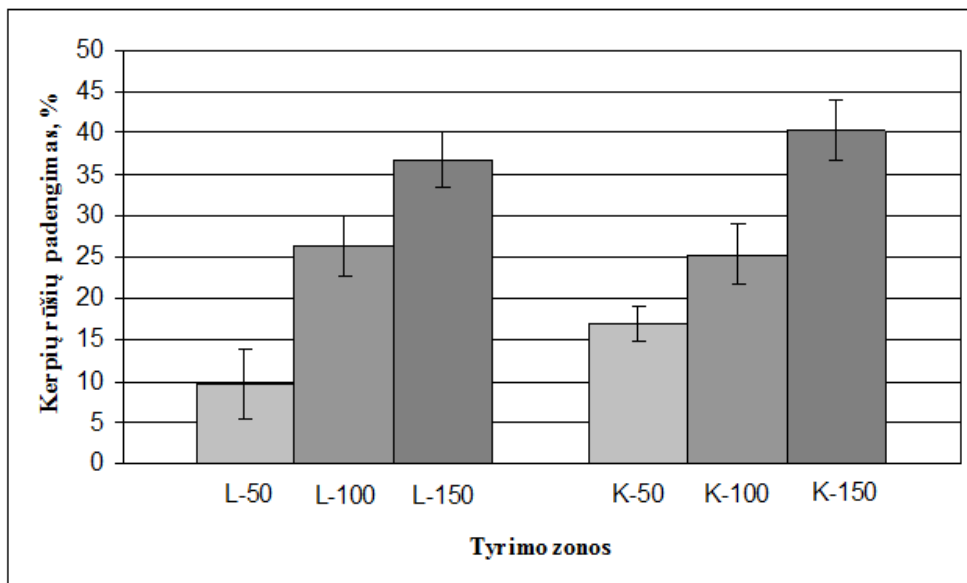
Epifitinių kerpių gausumo tyrimas. Epifitinių kerpių gausumas buvo nustatomas skaičiuojant vidutinį visų kerpių rūšių procentinį padengimą tyrimo zonose. Pagal epifitinių kerpių vidutinį procentinį padengimą visos zonos buvo priskirtos 3 klasėms: mažas padengimas (1–30 %); vidutinis padengimas (31–40 %); sąlyginai didelis padengimas (41 ir daugiau %).

Vidutinis procentinis epifitinių kerpių rūšių padengimas UAB „Searimner“ teritorijoje yra 24,3 % (2 pav.), UAB „Kriūkų baldai“ teritorijos – 27,6 %. Didžiausias procentinis kerpių padengimas nustatytas abiejų teritorijų 150 metrų nuo taršos šaltinio zonose (L150 – 36,8 % ir K150 – 40,4 %). Mažiausiu padengimu pasižymi 50 metrų nuo taršos šaltinio zonos: L50 – 9,7 % ir K50 – 17,1 %. Mažą kerpių procentinį padengimą gali lemti kerpės amžius, lėtas augimas bei aplinkos poveikis. Ne visuomet mažas kerpių rūšių padengimas tiriamame plote indikuoja oro užterštumą. *Xanthoria parietina* labai dažnai aptinkama urbanizuotose teritorijose, kur didelis užterštumas. Ši kerpė pasižymi gausiu padengimu, taip pat labai mėgsta išstumti kitas kerpių rūšis.

Mažas procentinis epifitinių kerpių padengimas nustatytas 67 % tirtų UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijose. Vidutiniu padengimu pasižymėjo 33 % UAB „Searimner“ teritorijos, o sąlyginai dideliu padengimu – 33 % UAB „Kriūkų baldai“ teritorijos. Dominuoja mažo procentinio padengimo klasė. L50, L100, K50, K100 zonų kerpių procentinio padengimo vidurkiai priskiriami pirmai padengimo klasei (1–30 %).

Didžiausiu kerpių rūšių procentiniu padengimu pasižymi L150 ir K150 zonos. Jose aptikta nemaža rūšinė įvairovė ir didelis rūšių procentinis padengimas, lyginant su kitomis tyrimo vietų zonomis. Vyrauja eutofizuotą žievę mėgstančios kerpių rūšys: *Xanthoria parietina*, *Physcia tenella*, *Hypogymnia physodes* ir kitos. Remdamiesi dideliu kerpių procentiniu padengimu, nemaža rūšinė įvairovė bei tuo, kad zona nutolusi nuo taršos šaltinio 150 metrų atstumu, galime teigti, jog oro užterštumas joje sąlyginai nedidelis.

Mažiausias tyrimo metu kerpių procentinis padengimas nustatytas UAB „Searimner“ teritorijos 50 metrų atstumu nuo taršos šaltinio zonoje (9,7 %). Tokį kerpių procentinio padengimo pasiskirstymą galima susieti su tuo, kad zona yra arčiausiai įmonės, atviroje vietoje, kur maža teršalų sklaida.



2 pav. Epifitinių kerpių procentiniai padengimai UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų zonose

Reikšmingas esminis skirtumas tarp epifitinių kerpių procentinio padengimo vidurkių nustatytas tiek UAB „Searimner“ tiek UAB „Kriūkų baldai“ teritorijose tarp visų tyrimo zonų. Skirtingų zonų tarša turi statistiškai reikšmingos įtakos epifitinių kerpių gausumui L100 ir K100 zonose (atitinkamai $p=0,02$; $p=0,03$).

(PI) Vidurkių nustatymas. Tyrimo metu sukaupti duomenys panaudoti kiekybiniam epifitinių kerpių bendrijų būklės įvertinimui. Poleotolerantiškumo indeksas (PI) skaičiuojamas pagal metodikoje nurodytą formulę 1. PI yra kompleksiškas oro taršai rodiklis, kurio reikšmė atspindi rūšių skaičių ir gausumą.

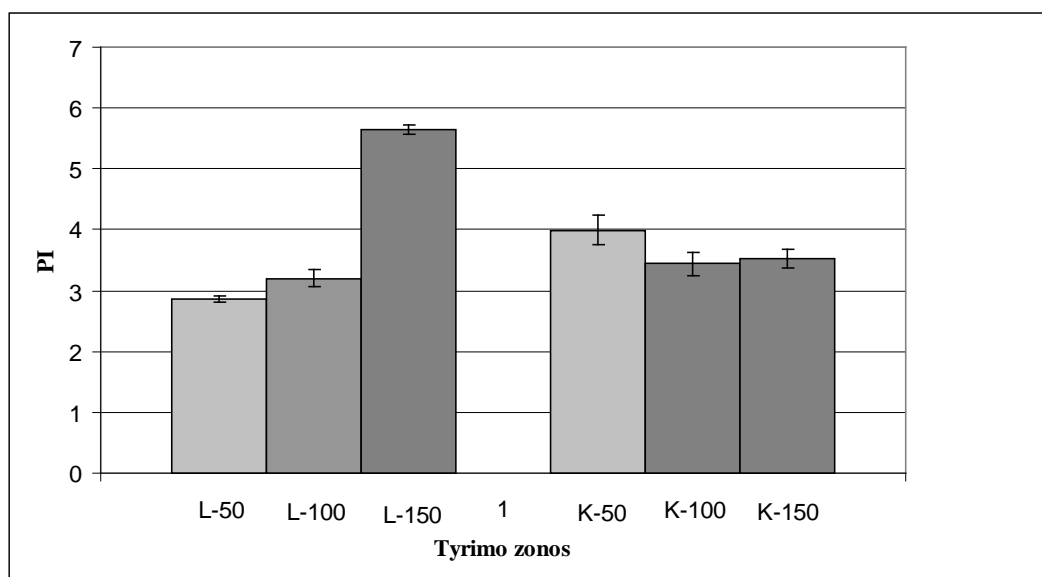
Vienfaktorė dispersinė analizė parodė, kad tyrimo vietų zonų tarša nuo PI statistikai patikimai nesiskiria, t.y. tarša zonose neturi įtakos PI reikšmei.

Apskaičiuota vidutinė kiekvienos tirtos zonos poleotolerancijos indekso reikšmė. Didžiausiu rezultatu kintamumu pasižymi L100 ir K50 zonos (žiūrėti Standartinis nuokrypis). Standartinis nuokrypis rodo didelį PI reikšmių kitimą rajone. Atitinkamai šiose zonose PI reikšmės kinta nuo 2,8–5,3 L100 zonoje ir 2,6–5,6 K50 zonoje

Didžiausias poleotolerantiškumo indeksas nustatytas L150 ir K50 zonose (3 pav.). Skurdų epifitinių kerpių pasiskirstymą artimiausiose zonose lemia mažas atstumas nuo taršos šaltinio. Mažiausiu PI pasižymi arčiau taršos šaltinio esančios zonos: L50, L100, K100.

Didžiausias esminis paklaidos skirtumas pastebimas tarp UAB „Searimner“ teritorijos zonų. UAB „Kriūkų baldai“ teritorijos zonoje labai didelio esminio skirtumo nenustatyta.

Atlikus koreliacinę analizę paaiškėjo, kad tarp PI ir epifitinių kerpių procentinio padengimo yra vidutinio stiprumo statistiškai patikimas koreliacinis ryšys ($p=0,03$; $r=0,19$). Tarp PI ir epifitinių kerpių rūšių skaičiaus nustatytas statistiškai nepatikimas koreliacinis ryšys ($p=0,18$; $r=0,12$).



3 pav. Poleotolerantiškumo indekso (PI) reikšmės UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijų zonose

Epifitinių kerpių bendrųjų būklę įvertinančio poleotolerantiškumo indekso pagrindu tyrimo vietose buvo išskirtos lichenoidikacinės zonos. PI indekso reikšmės buvo suskirstytos į tris klases: mažo užterštumo zona – (PI<5,5); vidutinio užterštumo zona (PI 5,5–7); didelio užterštumo zona (PI >7).

Lichenoidikacinis zonavimas pagal kompleksinio rodiklio poleotolerantiškumo indekso reikšmes parodė, jog 67 % tirtos UAB „Searimner“ teritorijos priskiriama mažo užterštumo zonai. 33 % tirtos teritorijos priklauso vidutinio užterštumo zonai. Visa UAB „Kriūkų baldai“ teritorija patenka į mažo užterštumo zoną pagal PI, kadangi čia aptiktas PI neviršija 5,5. Geresne oro kokybe pasižymi toliau nuo taršos šaltinio išsidėsčiusios zonos.

Išvados

1. Atlikus epifitinių kerpių rūšių įvairovės ir gausumo tyrimus, nustatyta, kad tyrimo objektų teritorija pasižymi nedidele kerpių gausa. Iš viso identifikuota 17 skirtingų kerpių rūšių abiejų tyrimo objektų teritorijose: 5 krūmiškosios, 8 lapiškosios ir 4 žiauberiškosios. Tai rodo, kad tyrimo objektų teritorijos yra mažai antropogenuotos.

2. Kerpių procentinis padengimas indikuoja bendrųjų gausumą. Vidutinis procentinis epifitinių kerpių rūšių padengimas UAB „Searimner“ teritorijoje yra 24,3 %, UAB „Kriūkų baldai“ teritorijos – 27,6 %. Mažas procentinis epifitinių kerpių padengimas nustatytas 67 % tirtų UAB „Searimner“ ir UAB „Kriūkų baldai“ teritorijose. Vidutiniu padengimu pasižymėjo 33 % tirtos UAB „Searimner“ teritorijos, o sąlyginai dideliu padengimu – 33 % tirtos UAB „Kriūkų baldai“ teritorijos. Dominuoja mažo procentinio padengimo klasė.

3. Apskaičiuota vidutinė kiekvienos tirtos zonos poleotolerancijos indekso reikšmė. Didžiausiu rezultatu kintamumu pasižymi L100 ir K50 zonos. Didžiausias poleotolerantiškumo indeksas nustatytas L150 ir K50 zonose. Skurdų epifitinių kerpių pasiskirstymą artimiausiose zonose lemia mažas atstumas nuo taršos šaltinio. Mažiausiu PI pasižymi arčiau taršos šaltinio esančios zonos: L50, L100, K100.

4. Lichenoidikacinis zonavimas pagal kompleksinio rodiklio poleotolerantiškumo indekso reikšmes parodė, jog 67 % tirtos UAB „Searimner“ teritorijos priskiriama mažo užterštumo zonai. 33 % tirtos teritorijos priklauso vidutinio užterštumo zonai. Visa UAB „Kriūkų baldai“ teritorija patenka į mažo užterštumo zoną pagal PI, kadangi čia aptiktas PI neviršija 5,5. Geresne oro kokybe pasižymi toliau nuo taršos šaltinio išsidėsčiusios zonos.

Literatūra

1. Asta J., Erhardt W., Ferretti M., Fornasier F., Kirschbaum U., Nimis P. L., Purvis O.W., Pirentos 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. Augustaitis A., Kliučius A. 1996. Kerpės kaip aplinkos užterštumo bioindikatoriai. *Miškininkystė*. 37(1): 70–78.
3. Bukantis A., Rimkus E., Stankūnavičius G. 2003. Atmosferos taršos kaitos urbanizuotose teritorijose prognozė, *Geografijos metraštis*. 36(2): 7–19.
4. Jucevičienė N. 2002. *Pasyviosios ir aktyviosios lichenoidikacijos metodų taikymo miestų aplinkos monitoringo sistemoje tyrimai*. Daktaro disertacijos (biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra) rankraštis. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas ir Lietuvos miškų institutas. 84 p.
5. Motiejūnaitė J. 2002a. *Lapiškosios ir krūmiškosios kerpės*. Lietuvos grybai, 3 (1), Vilnius: UAB „Valstiečių laikraštis“. 312 p.
6. Motiejūnaitė J. 2002b. *Kerpės*. Kaunas: Lututė. 48 p.
7. Stravinskienė V. 2009. *Aplinkos bioindikacija*. Bendrasis vadovėlis aukštosios mokykloms. Kaunas: VDU leidykla, 332 p.
8. Trass H. 1973. Lichen sensitivity to the air pollution and index of poleotolerance (I.P.) *Folia Cryptogamica Estonica, Fasc.* 3: 19–22.

Summary

150 meters of territory surrounding UAB „Searimner“ and UAB „Kriūkų baldai“ was examined using lichenindication method. During the examination selected trees were analyzed at a distance of 50, 100 and 150 meters from the examination object. An average of 20 trees were examined at every distance point, altogether 120 trees were analyzed. Trees were selected taking into account the spread of different types of trees growing in the surrounding area. Both the count of different kinds of epiphytic lichen and their coverage in percents were observed on selected trees to calculate index of poleotolerance (PI) for every tree. 17 different kinds of lichen were identified on both grounds of examination: 5 fruticose, 8 foliose and 4 crustose. 14 kinds of lichen were found in the territory surrounding UAB „Searimner“ and 15 kinds in the territory of UAB „Kriūkų baldai“. The abundance of epiphytic lichen was calculated by determining the mean coverage of all types of lichen in different examination zones. The average percent of epiphytic lichen coverage in the territory surrounding UAB „Searimner“ was 24,3 % and in the territory of UAB „Kriūkų baldai“ - 27.6%. Lichenindication method with respect to the degree of poleotolerance index showed that 67 % of UAB „Searimner“ territory can be ascribed to low pollution zone and 33 % - to average pollution zone. All of UAB „Kriūkų baldai“ territory falls into low pollution zone according to PI, which does not exceed 5,5. Territories further away from the source of pollution have better air quality.

Darbo vadovė lekt. dr. Aida Stiklienė

Aleksandro Stulginskio universitetas, Miškų ir ekologijos fakultetas, Aplinkos ir ekologijos institutas