

Vėjo sukelti medžių pažeidimai plynose pušynų ir eglynų kirtavietėse bei su jomis besiribojančiuose medynuose

Gediminas Čapkauskas, Vidas Stakėnas, Povilas Žemaitis

LAMMC Miškų institutas

Šių tyrimų tikslas – nustatyti vėjo sukeltų medžių pažeidimų intensyvumą plynose Nb augavietės pušynų, Nb ir Nc bei Lc augaviečių eglynų kirtavietėse bei su jomis besiribojančiuose medynuose. Vėjo sukelti pažeidimai buvo vertinti plynose kirtavietėse biologinės įvairovės (BĮ) palaikymui paliekamiems bei kirtaviečių pakraščiuose augantiems medžiams.

Tyrimai atlikti 42 plynose kirtavietėse. Iš viso buvo įvertinta virš 1100 BĮ medžių, o kirtaviečių pakraščiuose rasta virš 1000 vėjo pažeistų medžių.

Rezultatai rodo kad apie 18% biologinės įvairovės palaikymui paliktų medžių buvo pažeisti (dažniausiai išversti arba nulaužti) vėjo. Taip pat buvo nustatyta jog didėjant kirtavietės plotui, didėjo ir vėjo sukeltų pažeidimų intensyvumas. Didžioji dalis (daugiau negu 60%) kirtaviečių pakraščiuose vėjo pažeistų medžių buvo eglės.

Pagal klimato kaitos prognozes numatomas štorminių vėjų dažnumo bei laikotarpio be dirvožemio išalo padidėjimas. Tai ateityje galėtų sukelti dar intensyvesnius vėjo pažeidimus.

Plynos kirtavietės, vėjovartos, vėjolaužos, klimato sąlygos, biologinės įvairovės medžiai

Įvadas

Vėjas yra vienas iš pagrindinių gamtinių trikdžių medynuose ir natūraliame kraštovaizdyje (Stephen, 2007) bei sukeliantis neigiamus ūkinius ir ekologinius padarinius medyno, miško ir kraštovaizdžio lygmenyje (Ulanova, 2000). Lietuvoje atlikti tyrimai rodo, kad dėl ekstremaliai stiprių vėjų ir sausros medžių mirtingumas gali padidėti daugiau nei 10 kartų (Ozolinčius et al., 2005).

Tačiau vėjo stiprumas nėra vienintelis veiksnys, nulemiantis vėjovartų kiekius medynuose. Vėjovartų kiekis medynuose priklauso ir nuo medynų rūšinės sudėties, augavietės sąlygų (ypač drėgnumo), amžiaus, skalsumo, (Mikšys, 1998a,b).

Štorminių vėjų sukeltų pažeidimų mastas, išreikštas medienos tūriu ploto vienetai, miškuose priklauso nuo trijų veiksnių: esamo medienos tūrio, kurį gali paveikti vėjas, medžių atsparumo vėjams, susijusio su medžio rūšies ir medyno savybėmis ir priežastinio veiksnio (vėjo greičio, masto) (Hubrig, 2004; Schmoeckel and Kottmeier, 2008).

Atsižvelgiant į tai, jog medynų atsparumas vėjui yra vienas iš bendro medynų ir miško ekosistemų tvarumo aspektų (Mikšys, 1998b) bei remiantis klimato kaitos prognozėmis, numatančiomis štorminių vėjų dažnumo bei laikotarpio be dirvožemio išalo padidėjimą, galima teigti, jog miškuose plyniams kirtimams esant vyraujančia kirtimų rūšimi yra ypač svarbu įvertinti ir gebėti prognozuoti vėjo sukeltų pažeidimų gausumą Lietuvoje vyraujančių spygliuočių medžių rūšių medynuose.

Yra nustatyta, kad plynose kirtavietėse bendras išlikusių medžių skaičius po iškirtimo 6 metų laikotarpiu buvo apie 76%. Pirmaisiais metais iškrenta apie 4%, antraisiais apie 8%, o 4-6 metais iškritimas stabilizuojasi ir medžių iškrenta tik 1-2% BĮ medžių palikto skaičiaus (Brazaitis ir kt., 2007). Nežiūrint į tai, kad LR Aplinkos ministerija, sekdama Europos Sąjungoje vykdoma ūkininkavimo miškuose politika ir tendencijomis, nutarė plėsti neplynų kirtimų apimtį, pirmenybę teikiant savaiminiam miško želimui ir skatinant biologinės įvairovės išsaugojimą, Lietuvos miškuose pagrindinių kirtimų sistemoje vyrauja plyni kirtimai. 2001-2010 metais Lietuvoje plynieji kirtimai apėmė 72% pagrindinių kirtimų

ploto, o iškirtos medienos tūris sudarė 88% (LMŪS, 2011). Pagal miškų kirtimo taisykles bei Laikinąjį Standartą miškų valdymo vertinimui Lietuvoje plynų kirtimų biržėse turi būti paliekama bent 7-10 vnt./ha biologinės įvairovės požiūriu vertingų gyvų medžių. Šios direktyvinės nuostatos nėra pakankamai moksliskai pagrįstos, todėl yra svarbu atsakyti į klausimą, koku mastu kirtavietėse paliekama mediena įtakoja biologinę įvairovę ir kiek tai atsiliepia anglies sekvestracijos ir/ar išlaisvinimo į atmosferą procesui bei kokie yra optimalūs, ekologiškai ir ekonomiškai sąlygoti, paliekamos pūti ar BĮ palaikyti medienos kiekiai.

Tyrimo tikslas – įvertinti plynose pušynų ir eglynų kirtavietėse bei su jomis besiribojančiuose medynuose vėjo sukeliamus medžių pažeidimus.

Tyrimų metodika

Atliekant šį tyrimą plynose Nb augavietės pušynų, Nb ir Nc bei Lc augaviečių eglynų kirtavietėse buvo įvertinti biologinės įvairovės palaikymui paliekami medžiai (BĮ medžiai) - nustatyta medžio rūšis, skersmuo ir būklės kategorija.

Tyrimai buvo atlikti Nemenčinės, Vilniaus, Trakų, Šalčininkų ir Dubravos miškų urėdijose, buvo įvertinta daugiau negu 1100 BĮ medžių.

Biologinės įvairovės palaikymui palikti medžiai buvo suskirstyti į 7 būklės kategorijas: 1) sveiki medžiai, 2) vėjovartos, 3) vėjolaužos, 4) paversti medžiai (pažeisti vėjo), 5) sausuoliai (švieži, nudžiūvę jau po plyno kirtimo), 6) seni sausuoliai (be žievės), 7) vertingi biologinės įvairovės medžiai (drevėti medžiai, vertingos lapuočių medžių rūšys bei kreivi, šakoti medžiai). Visi vertinti medžiai buvo išskirti į 2 grupes pagal skersmenį – smulkius (skersmuo iki 20 cm) ir stambius (skersmuo virš 20 cm). Medžių tūris buvo apskaičiuotas pagal medienos tūrio lenteles (Kuliešis ir kt., 1997).

Vertinant vėjo sukeltus pažeidimus su plynomis kirtavietėmis besiribojančiuose medynuose tirtose kirtavietėse 20 metrų pločio juostoje aplink kirtavietės perimetrą buvo išmatuoti visi vėjo paversti, nulaužti ir nuversti medžiai. Nustatyta kiekvieno vėjo pažeisto

medžio rūšis, skersmuo, atstumas nuo kirtavietės krašto, padėtis kirtavietės pakraščio atžvilgiu, taip pat įvertinti kirtavietės parametrai – kraštinių ilgiai ir orientacija.

Rezultatai ir aptarimas

Šio tyrimo metu biologinės įvairovės (BĮ) palaikymui išskirti medžiai buvo įvertinti 42 plynose kirtavietėse 63,6 ha plote. Tyrimai buvo atlikti Nemenčinės, Vilniaus, Trakų, Šalčininkų ir Dubravos miškų urėdijose, iš viso įvertinti 1143 BĮ medžiai, jų tūris sudarė 1570 m³.

Rezultatai rodo, jog vertinant BĮ medžių pasiskirstymą plynose kirtavietėse pagal stambumą, didžiąją dalį sudarė stambūs medžiai – 11,4 vnt/ha (vidutinis tūris 20 m³/ha). Smulkių medžių buvo 3,3 vnt/ha (vidutinis tūris 0,6 m³/ha).

Anksčiau buvo nustatyta jog didžiausias medžių žuvimas pastebimas 3 metų laikotarpyje po kirtimų. Pirmaisiais metais iškrenta apie 4%, antraisiais apie 8% medžių. Bendras išlikusių medžių skaičius po išskirtimo 6 metų laikotarpiu buvo apie 76% (Brazaitis ir kt., 2007).

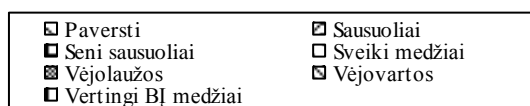
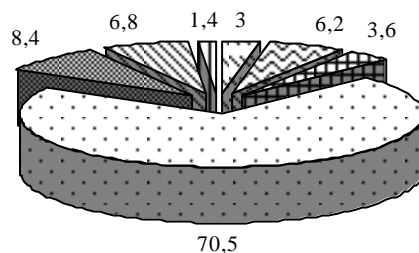
Vertinant plynose kirtavietėse paliekamų visų medžių rūšių procentinį pasiskirstymą pagal būklės kategoriją gauti rezultatai parodė, kad daugiausia buvo sąlygiškai sveikų medžių – 70,5 % (1 pav.).

Gana didelę dalį sudarė vėjo pažeisti medžiai (vėjovartos, vėjolaūžos ir paversti medžiai) – daugiau negu 18 %. Daugiausia vėjo pažeistų medžių buvo vėjolaūžos (8,4 %). Paversti medžiai sudarė 3 %, seni sausuliai ir stuobriai – beveik 4 %.

Vėjo sukeltų pažeidimų analizės rezultatai yra pateikti 1 lentelėje. Duomenys rodo, kad didžioji dalis paverstų medžių plynose kirtavietėse buvo pušys – 57,2 % nuo visų paverstų medžių ir 76,4 % nuo viso tūrio. Beržai sudarė 10,7 % ir 16,4 % tūrio.

Didžioji vėjolaūžų dalis buvo užfiksuota beržams, taip pažeisti buvo 45,6 % medžių (35,7 % tūrio). Kitos labiausiai pažeistos medžių rūšys buvo pušis ir eglė. 25,2 % pušų ir 24,1 % eglėlių buvo užfiksuota vėjolaūžos,

pažeistos medienos tūriai sudarė atitinkamai 30,6 % ir 28,4 % nuo viso vėjolaūžų tūrio.



1 pav. Biologinės įvairovės palaikymui plynose kirtavietėse paliekamų biologinės įvairovės medžių procentinis skirstinys pagal būklės kategoriją
Fig. 1. The percentage distribution of biodiversity trees by condition category in clear cut areas

Analizuojant vėjovartų rezultatus buvo pastebėta tai, jog didžiąją dalį vėjo išverstų medžių sudarė eglės – 56,2 % ir pušys (34,4 %), išverstų medžių tūriai sudarė atitinkamai 40,4 % ir 50,4 % nuo visų vėjovartų tūrių. Kitų biologinei įvairovei plynose kirtavietėse paliktų medžių rūšių (ąžuolo, drebulės, klevo ir liepos) vėjovartos sudarė žymiai mažesnę dalį.

Tokį vėjo pažeistų medžių rūšinės sudėties ir pažeistų medžių tūrio kitimą galima paaiškinti ne tik Lietuvoje vyraujančių medžių rūšių paplitimu, ne tik plynose kirtavietėse paliekamų biologinės įvairovės medžių rūšine sudėtimi, bet ir daugybe kitų veiksnių – kirtavietės padėtimi, plotu, su kirtaviete besiribojančių medynų rūšine sudėtimi, amžiumi, vėjo greičiu, augavietės sąlygomis ir kt.

1 lentelė. Atskirų rūšių plynose kirtavietėse paliekamų vėjo pažeistų biologinės įvairovės medžių pasiskirstymas pagal skaičių, tūrį ir procentinę dalį
Table 1. The distribution of wind effected biodiversity trees by number, volume and percentage in clear cut areas

Medžio rūšis	Būklės kategorija								
	Paversti			Vėjolaūžos			Vėjovartos		
Medžių sk., N	Tūris, m ³	Tūris, %	Medžių sk., N	Tūris, m ³	Tūris, %	Medžių sk., N	Tūris, m ³	Tūris, %	
A	5	1,9	17,9	2	0,4	2,5	2	0,2	3,1
B	3	7,3	10,7	36	23,8	45,6	0	0,0	0,0
D	0	0,0	0,0	2	3,1	2,5	2	3,6	3,1
E	2	0,2	7,1	19	18,9	24,1	36	19,2	56,2
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,1	1,6
L	2	1,1	7,1	0	0,0	0,0	1	0,5	1,6
P	16	34,0	57,2	20	20,4	25,3	22	24,0	34,2
Viso	28	44,5	100	79	66,6	100	64	47,5	100

Vėjo sukeltų pažeidimų su plynomis kirtavietėmis besiribojančiuose medynuose rezultatai yra pateikiami 2 lent. Bendras apskaitytų plynų kirtaviečių kraštinių ilgis sudarė 16,3 km. Nb augaviečių kraštinių ilgis buvo 6,8 km, Lc augaviečių – 5,4 km, Lc augaviečių – 2,5 km. Bendras

plotas pagal visų rūšių augaviečių kraštines buvo 32,6 ha. Vėjo išverstų ar nulaužtų medžių skaičius šiame plote viršijo 1000 vnt., o išverstų medžių tūris buvo 508,4 m³.

Nustatyta, jog didžioji dalis (61,4 %) vėjo išverstų medžių buvo <20 cm skersmens, tačiau tai sudarė tik 15 %

viso išverstų medžių tūrio. Tuo tarpu vėjo išversti medžiai, kurių skersmuo buvo >20 cm, sudarė 38,6 % visų išverstų medžių, tačiau jų tūris sudarė net 85 % visų išverstų medžių tūrio.

Analizuojant vėjo pažeistų medžių skaičių pagal medžio rūšį pastebėjome tai, jog daugiausia vėjo pažeistų medžių sudarė eglės. Vėjo pažeistos eglės sudarė 64,5 % visų pažeistų medžių ir 49,2 % vėjo pažeistų medžių tūrio. Didesnė dalis vėjo pažeistų eglių buvo mažesnio nei 20 cm skersmens. Vėjo pažeisti beržai sudarė 17,1 % nuo visų vėjo pažeistų medžių (14,5 % visų pažeistų medžių tūrio). Bendras vėjo pažeistų pušų kiekis buvo 14,7 % nuo visų medžių ir 34,3 % nuo viso tūrio.

Anksčiau Lietuvoje atliktų panašių tyrimų metu buvo nustatyta jog Nc ir Lc augavietėse plynų kirtaviečių pakraščiuose 20 metrų pločio juostoje vėjovartos vidutiniškai sudaro 15-45 % medynų tūrio (Juodvalkis, Jakas, 1996). Autoriai taip pat buvo nustatę, jog išverstas tūris proporcingai didėja tada, kai medynų sudėtyje didėja eglės dalis.

2 lentelė. Vėjo pažeistų medžių skaičius ir tūriai plynų kirtaviečių pakraščiuose pagal medžio rūšį

Table 2. The number of wind affected trees and volume in neighbouring stands by tree species

Medžio rūšis	Skaičius, N	Tūris, m ³ /ha
A	5	0,015
B	174	2,257
B1	3	0,006
D	13	0,070
E	655	7,674
J	7	0,078
K	1	0,005
L	7	0,138
P	149	5,346
U	1	0,002
Viso:	1015	15,591

Analizuodami aplink plynas kirtavietes išversto medžių tūrio ir kirtavietės perimetro koreliacinio ryšio stiprumą nustatėme vėjovartų tūrio didėjimo tendenciją ($r=0,29$) didėjant kirtavietės plotui. Analizuojant priklausomybę tarp kirtavietės perimetro ir išverstų medžių skaičiaus taip pat išvėlgėme panašias tendencijas ($r=0,17$). Vidutiniškai viename hektare 20 metrų pločio juostose aplink plynas kirtavietes rastas 31-as vėjo pažeistas medis, vidutinis tūris buvo 15,6 m³/ha. Iš jų stambūs medžiai (virš 20 cm skersmens) sudarė 38,7% nuo visų vėjo pažeistų medžių kiekio ir 85% nuo jų tūrio. Jeigu vidutiniškai plynose kirtavietėse paliekamas B1 medžių tūris sudaro

apie 20 m³/ha, o apie 20-30% B1 medžių yra išverčiama, ekonominiu ir technologiniu (iš dalies ir ekologiniu, nes ši mortmasė lieka artimesnėje miškui aplinkoje) požūriū šią medieną tikslinga palikti natūraliai šalia kirtaviečių medynuose atsirandančių vėjovartų ir vėjolaužų pavidalu, o ne plynose biržėse paliekant B1 medžius. Tai gali būti apie 30 procentų numatyto palikti B1 medžių tūrio.

Išvados

1. Apie 20% biologinės įvairovės medžių yra išverčiama per 3 metus po kirtimų ir juos galima vertinti kaip potencialų negyvos medienos šaltinį plynose kirtavietėse.

2. Vėjo pažeisti (vėjovartos, vėjolaužos ir paversti medžiai) B1 medžiai plynose kirtavietėse sudarė daugiau negu 18 % visų paliktų medžių.

3. Vidutiniškai viename hektare 20 metrų pločio juostose aplink plynas kirtavietes rastas 31-as vėjo pažeistas medis, vidutinis tūris buvo 15,6 m³/ha.

Literatūra

- BRAZAITIS D., ŽALKAUSKAS R., ŽIOGAS A. 2007. Kirtavietėse paliekamų biologinės įvairovės medžių ekologinės vertės, jų būklės ir atsparumo neigiamiems veiksniams nustatymas ir rekomendacijų biologinės įvairovės medžių parinkimui parengimas. Rankraštis, Akademija, 2007, 94 p.
- HUBRIG M. Analyse von Tornado-und Downburst-Windschaden an Baumen. Analysis of Tornado and Downburst Wind Damage to Trees, 2004, Forst Holz 59, p. 78-84.
- JUODVALKIS A., JAKAS P. Plynųjų kirtimų elementų optimizavimas pagrindinėse eglėnų augavietėse. *Miškininkystė*, 1997, Nr. 1 (39), p. 75-83.
- KULIEŠIS A., PETRAUSKAS E., RUTKAUSKAS A., TEBĖRA A., VENCKUS A. 1997. Medienos tūrio lentelės. Valstybinis miškotvarkos institutas. Kaunas, 1997. 156 p.
- LMŪS. 2011. Lietuvos miškų ūkio statistika. Aplinkos ministerija, Valstybinė miškų tarnyba. – Kaunas: Lututė, 2011. - 184p.
- MIKŠYS V. Eglėnų atsparumas vėjo poveikiui: augimviečių sąlygų ir medyno skalsumo įtaka. *Miškininkystė*, 1998a, Nr. 41, p. 44-58.
- Mikšys V. Eglėnų atsparumas vėjui: rūšinės sudėties įtaka. *Miškininkystė*, 1998b, Nr. 2(42), p. 24-34.
- OZOLINCIUS R., STAKENAS V., SERAFINAVICIUTE B. Meteorological factors and air pollution in Lithuania: possible effects on tree condition. *Environmental Pollution*, 2005, Vol. 37, p. 587-595.
- SCHMOECKEL J., KOTTMEIER C. Storm damage in the Black Forest caused by the winter storm 'Lothar'. Part 1. Airborne damage assessment. *Nat. Hazard Earth Syst.*, 2008, Vol. 8, p. 795-803.
- STEPHEN J. M. Wind as a large-scale natural disturbance agent: a brief review of concepts with examples from research in Coastal british Columbia. *Miškininkystė*, 2007, Nr. 1 (61), Supplement No 1, p. 8-12.
- ULANOVA N. G. The effects of windthrow on forests at different spatial scales: a review. *Forest Ecology and Management*, 2000, Vol. 135, p. 155-167.

Gediminas Čapkauskas, Vidas Stakėnas, Povilas Žemaitis

The intensity of wind disturbances in clear cut areas and neighbouring stands

Summary

The aim of this research was to estimate the intensity of wind disturbances in clear cut areas and neighbouring stands in the Scots pine and Norway spruce forests. To the all biodiversity trees and trees in the neighbouring stands with wind disturbances were estimated.

The research were accomplished in the 42 clear cut areas. The amount of biodiversity trees were over 1100 in clear cut areas. The amount of wind affected trees in the neighbouring stands were over 1000.

Firstly, our results show that about 18% estimated biodiversity trees in the clear cut areas were affected by wind. Secondly, we found correlation between the size of clear cut area and the intensity of wind disturbances. More than 60% of wind affected trees in the neighbouring stands were spruce.

As we know, according to climate change prognosis the frequency of stormy wind and the period without frozen soil are predictable. We make a suggestion that this could be the reason of repeated wind disturbances in the future.

Clear cut area, wind throw, windbreak, climatic conditions, biodiversity trees

Gauta 2014 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2014 m. balandžio mėn.

Gediminas ČAPKAUSKAS. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto Ekologijos skyriaus doktorantas. Adresas: Liepų g. 1, LT-53101 Girionys, Kauno raj. Tel. (8 37) 54 72 21, el. paštas: gediminas.capkauskas@gmail.com

Gediminas ČAPKAUSKAS. Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Ecology department, PhD student. Address: Liepų str. 1, LT-53101 Girionys, Kaunas distr. Tel. (8 37) 54 72 21, e-mail: gediminas.capkauskas@gmail.com

Vidas STAKĖNAS. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto Ekologijos skyriaus mokslų daktaras, skyriaus vedėjas, vyresnysis mokslo darbuotojas. Adresas: Liepų g. 1, LT-53101 Girionys, Kauno raj. Tel. (8 37) 54 72 21, el. paštas: v.stakenas@mi.lt

Vidas STAKĖNAS. Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Doctor of Agriculture Sciences, Head of Ecology Department, Senior scientist. Address: Liepų str. 1, LT-53101 Girionys, Kaunas distr. Tel. (8 37) 54 72 21, e-mail: v.stakenas@mi.lt

Povilas ŽEMAITIS. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto Ekologijos skyriaus doktorantas. Adresas: Liepų g. 1, LT-53101 Girionys, Kauno raj. Tel. (8 37) 54 72 21, el. paštas: povilaszemaitis@gmail.com

Povilas ŽEMAITIS. Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Ecology department, PhD student. Address: Liepų str. 1, LT-53101 Girionys, Kaunas distr. Tel. (8 37) 54 72 21, e-mail: povilaszemaitis@gmail.com