

GRYNŲ IR MIŠRIŲ SU JUODALKSNIU PUŠIES MEDYNŲ PRODUKTYVUMAS IR EKOLOGINIAI YPATUMAI

Povilas GAUŠYS, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Miškų ir ekologijos fakultetas, el. paštas: povilas.gausys27@gmail.com

Santrauka

Lietuvos miškuose istoriškai didelę dalį sudaro grynėji medynai, ypač pušynai, įveisti nederlingose augavietėse. Tokie medynai pasižymi santykinio ekologinio stabilumu, tačiau dažnai turi ribotą produktyvumą, silpną dirvožemio biologinį aktyvumą ir mažesnę struktūrinę įvairovę. (Bartkevičius ir kt., 2017)

Nederlingose augavietėse ir ypač klimato kaitos sąlygomis mišrūs medynai tampa ne alternatyva, o būtinybe. Mišrinimas leidžia sukurti medynus, kurie yra atsparesni ligoms, kenkėjams, ekstremaliems reiškiniams ir ilgalaikiams aplinkos pokyčiams. Šiame kontekste natūraliai kyla klausimas – kodėl nemišrinti pušynų su juodalksniu? Juodalksnis (*Alnus glutinosa* L.) nėra tik papildoma rūšis struktūrinei įvairovei didinti. Juodalksnis kaip azotą fiksuojanti rūšis pasižymi gebėjimu gerinti dirvožemio chemines ir biologines savybes, didinti organinės medžiagos apykaitą bei mikrobiologinį aktyvumą. Tokios savybės leidžia manyti, kad juodalksnio priemaiša mišriuose medynuose gali turėti teigiamą poveikį pušies augimui, ypač nederlingose augavietėse, kur maistinių medžiagų ir biologinio aktyvumo stoka riboja medžių produktyvumą (Navasaitis, 2008).

Juodalksnio poveikio pušų ekologinių ypatumų analizei ypač aktualūs yra tie medynai, kurie buvo įveisti prieš 40–65 metų, kai miškų atkūrimo praktika dažnai buvo orientuota į grynųjų medynų formavimą, nepakankamai vertinant mišrinimo ekologinius privalumus. Todėl šiame darbe stengsimės išsiaiškinti, ar to meto novatoriški Kapčiamiesčio girininko A. Olšausko išskirtiniai sprendimai mišrinti medynus pasiteisino (Trapėnaitis, 2004).

Reikšminiai žodžiai: paprastoji pušis, juodalksnis, mišrūs medynai, produktyvumas

Įvadas

Tyrimo tikslas – nustatyti juodalksnio įtaką paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) augimui ir pagrindiniams dendrometriniams rodikliams VMU Druskininkų regioninio padalinio Kapčiamiesčio girininkijos nederlingose pušynų augavietėse.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti grynus pušies ir mišrius pušies-juodalksnio medynus dendrologiniu ir dendrometriniu aspektais.
2. Palyginti grynų pušies ir mišrių pušies-juodalksnio medynų produktyvumo rodiklius ir nustatyti juodalksnio įtaką pušies augimui nederlingose augavietėse.

Tyrimo objektas – 40–65 metų amžiaus grynų paprastosios pušies ir mišrūs pušies-juodalksnio medynai įveisti girininko A. Olšausko nederlingose Druskininkų RP Kapčiamiesčio girininkijos augavietėse.

Tyrimo metu buvo tiriami Kapčiamiesčio girininkijos ribose esantys sklypai. Analizuojant 2017 m. Valstybinio miškų kadastro duomenis darbe pateikiami Veisiejų urėdijos duomenys. 2018 m. Veisiejų urėdija tapo Druskininkų RP dalimi, o nuo 2023 m. pasikeitė miško ūkinių-administracinių vienetų (girininkijų) ribos, tame tarpe ir Kapčiamiesčio girininkijos ribos.

Tyrimo metodai: išanalizavus Miškų kadastro duomenis tyrimui buvo atrinkti įveistų prieš 40–65 m. mišrių pušies su juodalksniu ir grynų pušies medynų sklypai ir juose išskirtos laikinos apskaitos aikštelės (12,62 m spindulio). Jose buvo nustatomi kokybiniai ir kiekybiniai medynų rodikliai. Siekiant įvertinti medynus dendrometriniu aspektu, kiekvienoje apskaitos aikštelėje buvo matuojami visi storesni nei 8 cm medžiai 1,3 m aukštyje (žali ir sausuliai) ir ne senesni nei 3 metų kelmiai, vadovaujantis Nacionalinės miškų inventORIZACIJOS metodika (2012). Kiekvienam į apskaitos aikštelę patenkančiam medžiui įvertinti šie rodikliai:

- aukštis – 0,1 m tikslumu (matuojamas Haglōf Laser Geo–lazeriniu aukštimačiu);
- skersmuo – 0,5 cm tikslumu, 1,3 m aukštyje, 2 kryptimis (matuojamas Haglōf žerglėmis);
- medžių būklė (1–5 balai) ir jos priežastys (nustatoma vizualiniu būdu);
- Krašto klasė – (I–V) (nustatoma vizualiniu būdu);
- aukštis iki žalių šakų 0,1 m tikslumu (matuojamas Haglōf Laser Geo–lazeriniu aukštimačiu);
- kreivumas (1–3 balai) 1 – tiesus medis, 3 – kreivas medis (nustatomas vizualiniu būdu);
- kreivumo pobūdis: priekelminis išlinkimas, lankas, zigzagas, kreivumas lajoje (nustatomas vizualiniu būdu);

Tyrimo duomenys: lauko darbams atlikti ir tyrimo objektų parinkimui naudoti Miško kadastro duomenys, atrinkus tiriamus medynus duomenys medynuose rinkti vizualiniu, instrumentiniu metodais.

Tyrimo rezultatai

Miškų kadastro duomenimis (2017 m.), buvusioje Veisiejų urėdijoje prieš 40–65 metus įveistų grynų pušynų sklypų skaičius siekia 4053, o jų bendras plotas – 8280,6 ha. Tuo tarpu pušies medynų, įveistų prieš 40–65 metus, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio, yra labai nedaug. Tokių sklypų pavyko rasti tik 28, kurių bendras plotas siekia 23,3 ha.

Todėl galima teigti, kad jie užima palyginti nedidelę dalį visų tuo laikotarpiu įveistų pušies medynų.

Gryni pušies medynai dažniausiai sutinkami Nbl augavietėje – 6466,5 ha arba 78 % nuo viso ploto. Antroje vietoje pagal plotą yra Ncl augavietė – 1365 ha (16,5 % nuo viso ploto), kuri taip pat sudaro reikšmingą dalį visų pušynų. Kitų augaviečių medynai užima žymiai mažesnius plotus (5,5 % viso ploto). Šie duomenys rodo, kad buvusioje Veisiejų urėdijoje pušies medynai daugiausia buvo veisiami vidutinio našumo N hidrotopo tipo augavietėse, kurios yra palankios pušies augimui ir gana plačiai paplitusios šiame regione.

Analizuojant mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio duomenis pagal augavietes, matyti, kad didžiausi tokių medynų plotai yra Ncl augavietėje – 11,6 ha. Tai sudaro beveik pusę viso nagrinėjamo ploto, todėl galima teigti, kad šio tipo augavietėse buvo dažniausiai veisiami tokie mišrūs pušies su juodalksniu medynai. Kiti pagal dažnumą medynai yra augantys Nbl augavietėje – 6,9 ha. Kitų augaviečių medynai sudaro 20,6 %. Toks pasiskirstymas rodo, kad mišrūs pušies medynai su juodalksniu dažniausiai aptinkami normalaus drėgnumo derlingesnėse augavietėse. Pušynai su juodalksniu miškuose paprastai buvo sodinami mažais ploteliais, dažniausiai eksperimentiniais tikslais, todėl tokių medynų iki 1 hektaro ploto sklypų yra 71,4 %. Galima teigti, kad mišrūs pušies medynai su juodalksniu dažniausiai sudaro nedidelius plotus ir tokie didesni nei 1 ha sklypai yra rečiau sutinkami.

Medyno išsivystymą gerai apibūdina jo skalsumas, bonitetas ir tūris (žr. 1 lentelę). Analizuoti gryni pušies medynai pasižymi labai aukštu skalsumu. Vyrauja nuo 0,8 iki 1 skalsumo medynai. Analizuojant lentelės duomenis matyti, kad vidutinis medynų skalsumas daugumoje augaviečių yra gana panašus. Bendras visų nagrinėjamų grynų medynų skalsumo vidurkis siekia 0,9, kas rodo, kad dauguma pušynų yra gana tankūs ir gerai susiformavę. Mažiausias skalsumas nustatytas Lcp ir Ubl augavietėse (po 0,8), o didžiausias – Ndp augavietėje, kur jis siekia 1,2. Taip pat palyginti aukštas skalsumas nustatytas Ncs augavietėje (1,14).

Vertinant bonitetą matyti, kad dauguma pušies medynų priklauso geroms arba labai geroms augimo sąlygoms. Vidutinis bonitetas vyrauja nuo 1A iki 1, kas rodo palankias augimo sąlygas. Aukščiausios kokybės augavietės nustatytos Lcl ir Lcp augavietėse, kur bonitetas yra 1A. Tuo tarpu prastesnės augimo sąlygos pastebimos Nal augavietėje, kur bonitetas siekia 2,28. Bendrai visų augaviečių vidutinis bonitetas yra I klasės, kas rodo, kad šioje teritorijoje pušies medynai gana aukšto boniteto.

Analizuojant medynų tūrį matyti gana dideli skirtumai tarp medynų skirtingose augavietėse. Didžiausias vidutinis tūris nustatytas Ndp augavietėje – 471 m³/ha, taip pat labai didelis tūris fiksuojamas Lcl augavietėje – 469 m³/ha. Dideliu produktyvumu pasižymi ir Ncl (368 m³/ha) bei Ncp (352 m³/ha) augavietės. Mažiausias medynų tūris nustatytas Nal ir Ubl augavietėse, kur jis siekia po 188 m³/ha. Vidutinis visų nagrinėtų medynų tūris siekia 305 m³/ha, kas rodo gana aukštą bendrą šių pušynų produktyvumą.

1 lentelė. Vidutinis grynų pušies medynų, įveistų prieš 40-65 metus Veisiejų urėdijoje, skalsumas, bonitetas ir tūris pagal augavietes
Table 1. Average density, quality and volume of pure pine stands planted 40-65 years ago in the Veisiejai Forest Enterprise by habitat

Augavietė	Vidutinis skalsumas	Vidutinis bonitetas	Vidutinis tūris, m ³ /ha
Lb	0,95	1,86	293
Lcl	0,94	1 ^a	469
Lcp	0,8	1 ^a	300
Nal	0,86	2,28	188
Nbl	0,89	1,05	298
Ncl	0,96	1 ^a ,3	368
Ncp	0,97	1 ^a ,4	352
Ncs	1,14	1 ^a ,7	306
Ndp	1,2	1	471
Nds	0,9	1	320
Šbl	0,89	1,28	273
Šcl	0,98	1,76	236
Ubl	0,8	1	188
Vidutiniškai	0,9	1	305

Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis

Source: 2017 Forest Cadastre

Tuo tarpu analizuoti pušies medynai su juodalksnio priemaiša yra mažesnio skalsumo (žr. 2 lentelę). Analizuojant vidutinius skalsumo rodiklius matyti, kad jie įvairiose augavietėse svyruoja nuo 0,7 iki 1,1. Bendras visų analizuotų medynų vidutinis skalsumas siekia 0,8, todėl galima teigti, kad medynai yra vidutinio tankumo. Mažiausias skalsumas nustatytas Šcl augavietėje (0,7), taip pat gana mažas jis yra Ncl augavietėje (0,75). Tuo tarpu didžiausias skalsumas nustatytas Ndp augavietėje (1,1), kas rodo tankesnę medyno struktūrą.

Vertinant boniteto klases matyti, kad dauguma mišrių pušies su juodalksniu medynų yra aukšto boniteto. Vidutinis bonitetas yra 1A4, kas rodo aukštą produktyvumą. Aukščiausias bonitetas (1A) nustatytas Ndp ir Šcl augavietėse, o daugelyje kitų augaviečių vyrauja 1A4 klasė. Nbl augavietėje bonitetas yra 1A9, kas taip pat rodo geras, tačiau kiek prastesnes augimo sąlygas lyginant su aukščiausio boniteto augavietėmis.

Analizuojant medynų tūrį pastebimi gana dideli skirtumai tarp medynų skirtingose augavietėse. Didžiausias vidutinis tūris nustatytas Ndp augavietėje – net 503 m³/ha. Tai rodo labai aukštą medynų produktyvumą ir palankias augimo sąlygas. Dideliu tūriu pasižymi ir Šbl augavietė (373 m³/ha) bei Lcl augavietė (314 m³/ha). Mažiausias tūris nustatytas Šcl augavietėje – 205 m³/ha, kas rodo silpnesnį medynų produktyvumą šioje augavietėje. Bendras visų analizuojamų mišrių medynų vidutinis tūris siekia 288 m³/ha.

Apibendrinant galima teigti, kad buvusioje Veisiejų urėdijoje prieš 40–65 metus įveisti mišrūs pušies medynai su juodalksnio priemaiša pasižymi gana geromis augimo sąlygomis ir pakankamai dideliu produktyvumu. Nors skalsumas skirtingose augavietėse šiek tiek skiriasi, dauguma medynų yra vidutinio tankumo. Boniteto rodikliai rodo palankias augimo sąlygas, o vidutinis medynų tūris patvirtina, kad tokie mišrūs medynai gali būti gana produktyvūs.

2 lentelė. Vidutinis mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio, įveistų prieš 40–65 metus Veisiejų urėdijoje, skalsumas, bonitetas ir tūris pagal augavietes

Table 2. Average density, quality and volume of mixed pine-black alder stands planted 40-65 years ago in the Veisiejai Forest Enterprise by habitat

Augavietė	Vidutinis skalsumas	Vidutinis bonitetas	Vidutinis tūris, m ³ /ha
Lcl	0,86	1 ^a ,4	314
Nbl	0,86	1 ^a ,9	270
Ncl	0,75	1 ^a ,4	280
Ndp	1,1	1 ^a	503
Šbl	1	1	373
Šcl	0,7	1 ^a	205
Vidutiniškai	0,8	1 ^a ,4	288

Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis

Source: 2017 Forest Cadastre

3 lentelėje matyti, kaip analizuotų grynų pušynų plotai pasiskirsto pagal boniteto klases ir skalsumą. Didžiausią nagrinėjamų medynų dalį sudaro aukšto produktyvumo augavietėse augantys pušynai. 1A boniteto medynai užima 2360,5 ha, o pirmo boniteto – 3885,3 ha. Tai rodo, kad didžioji dalis (75,4 %) prieš 40–65 metus įveistų pušynų pasižymi palankiomis augimo sąlygomis. Antro boniteto medynai užima 1853,1 ha ir sudaro 22,4%. Tuo tarpu dar žemesnio produktyvumo, tai yra 3–5 boniteto augavietėse augančių pušynų yra tik 2 %.

3 lentelė. Grynų pušies medynų, įveistų prieš 40–65 metus Veisiejų urėdijoje, plotai pagal bonitetą ir skalsumą

Table 3. Areas of pure pine stands planted 40-65 years ago in the Veisiejai Forest Enterprise by quality and density

Bonitetas	Skalsumas											Iš viso ha
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	
1 ^a	0,1	4	4	19,6	119,1	375,6	716,1	732,9	235,1	118	36	2360,5
1	6,6	12,3	30,5	87,3	211,1	900,1	1372,7	883,6	240,2	123	17,5	3885,3
2	8,2	10,9	30,2	49,2	158,4	485,8	583,9	423,7	95,6	7,2		1853,1
3	0,5	3,7	2,4	9,7	32	50,6	29,4	31,3	9,6			169,2
4		1,3		1,7	0,6	1,1	1,5					6,2
5				4,1			2,2					6,3
Iš viso ha	15,4	32,2	67,1	171,6	521,2	1813,2	2705,8	2072	580,5	249	53,5	8280,6

Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis

Source: 2017 Forest Cadastre

Analizuojant grynų pušies medynų pasiskirstymą pagal skalsumą matyti, kad didžiausi medynų plotai yra 0,9 skalsumo, kurie užima 2705,8 ha. Taip pat dideli plotai yra 1,0 skalsumo (2072 ha) ir 0,8 skalsumo (1813,2 ha) medynuose. Šie trys skalsumo intervalai sudaro didžiąją dalį viso nagrinėjamo ploto. Vertinant boniteto ir skalsumo derinius matyti, kad aukščiausio produktyvumo (1A ir 1 boniteto) medynuose dažniausiai vyrauja 0,8–1,0 skalsumas. Tai būdinga gerai augantiems ir produktyviems pušynams, kuriuose medžiai efektyviai išnaudoja augavietės išteklius.

Atlikus analizę buvo nustatytas mišrių pušies su juodalksniu medynų pasiskirstymas pagal boniteto klases ir skalsumą (žr. 4 lentelę). Pagal bonitetą didžiausią plotą užima aukšto produktyvumo augavietėse augantys medynai. Daugiausiai ploto tenka 1A boniteto medynams, kurie užima 12,3 ha. Šiuose medynuose didžiausi plotai fiksuojami esant 0,7 skalsumui (3,3 ha). Toks pasiskirstymas rodo, kad 1A boniteto medynuose juodalksnio priemaiša dažniausiai aptinkama vidutinio tankumo pušynuose. Pirmo boniteto medynai užima 9,6 ha plotą ir sudaro antrą pagal dydį šios kategorijos dalį. Antro boniteto medynai sudaro labai nedidelę dalį – tik 6 %. Tokie medynai yra 0,9 skalsumo.

4 lentelė. Mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio, įveistų prieš 40–65 metus Veisiejų urėdijoje plotai pagal bonitetą ir skalsumą

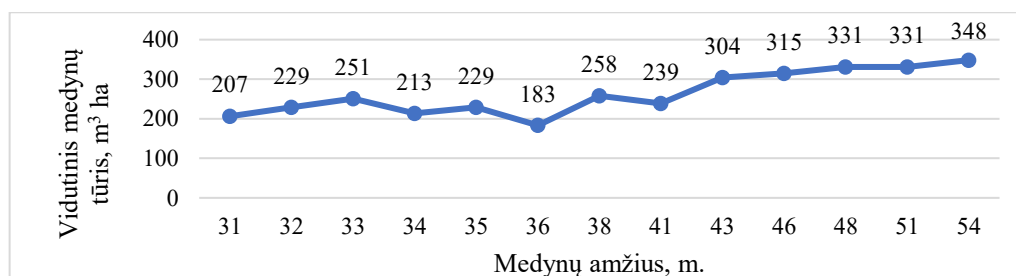
Table 4. Areas of mixed pine-black alder stands planted 40-65 years ago in Veisiejai Forest Enterprise by quality and density

Bonitetas	Skalsumas								Iš viso ha
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	

1A			1,9	3,3	2,8	0,9	2,8	0,6	12,3
1	0,1	0,8		2,6	3,8	0,4	1,9		9,6
2						1,4			1,4
Iš viso ha	0,1	0,8	1,9	5,9	6,6	2,7	4,7	0,6	23,3

Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis
Source: 2017 Forest Cadastre

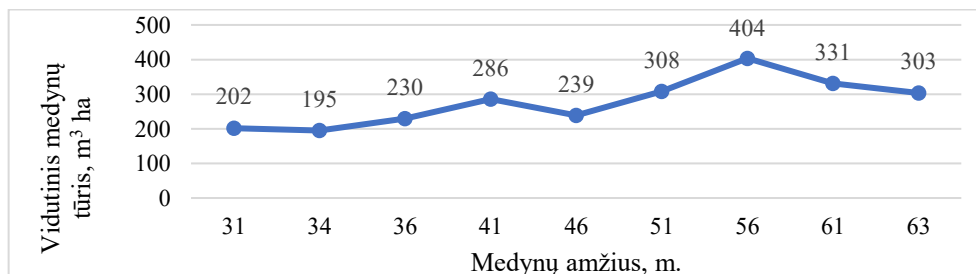
Analizuojant vidutinį grynų pušies medynų tūrį pagal amžių matyti, kad bendroji tendencija yra didėjantis vidutinis medienos tūris didėjant medynų amžiui. Jaunesniuose, 31 metų amžiaus, grynuose pušies medynuose vidutinis tūris siekia 207 m³/ha (žr. 1 pav.). Vėlesniais metais tūris palaipsniui didėja. Tačiau ši augimo tendencija nėra visiškai tolygi, nes kai kuriais laikotarpiais stebimi nedideli tūrio sumažėjimai. Pavyzdžiui, 36 metų medynuose vidutinis tūris pasiekia mažiausią analizuojamos imties reikšmę – 183 m³/ha. Vėlesniais metais tūris pradeda sparčiau didėti: 43 metų medynuose jis siekia apie 304 m³/ha, o 54 metų amžiaus medynuose jis siekia jau 348 m³/ha. Nors kai kuriais laikotarpiais stebimi nedideli svyravimai, galima teigti, kad grynų pušies medynų vidutinis tūris buvusios Veisiejų urėdijos teritorijoje didėja didėjant medynų amžiui. Bendra tendencija atspindi natūralų medynų augimo procesą, kad didžiausias medienos tūris sukaupiamas vyresniuose medynuose.



Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis
Source: 2017 Forest Cadastre

1 pav. Grynų pušies medynų, įveistų prieš 40–65 metus Veisiejų urėdijoje, vidutinio tūrio pasiskirstymas pagal medyno amžių
Fig.1. Distribution of the average volume of pure pine stands planted 40–65 years ago in the Veisiejai Forest Enterprise by stand age

Tuo tarpu mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent 10 % juodalksnių tūrio, vidutinio medynų tūrio pasiskirstymas pagal medyno amžių pateikiamas 2 paveiksle. Matyti, kad jauniausių iš nagrinėjamų medynų, 31 metų amžiaus, vidutinis tūris siekia 202 m³/ha. Ties 34 metų amžiumi tūris šiek tiek sumažėja iki 195 m³/ha, tačiau vėliau vėl pradeda didėti ir 36 metų amžiaus medynuose pasiekia 230 m³/ha. Toliau stebimas ryškesnis augimas – 41 metų amžiaus medynuose vidutinis tūris padidėja iki 286 m³/ha. Tai rodo gana intensyvų medynų augimo etapą, būdingą vidutinio amžiaus pušynams. Vis dėlto 46 metų amžiaus medynuose užfiksuotas laikinas tūrio sumažėjimas iki 239 m³/ha. Toks svyravimas gali būti susijęs su vykdytomis miškotvarkos priemonėmis. Vėlesniame amžiaus tarpsnyje medynų tūris vėl ima didėti, o didžiausia reikšmė fiksuojama 56 metų amžiuje – net 404 m³/ha. Tai rodo, kad šiame amžiuje medynai pasiekia vieną iš produktyviausių savo vystymosi etapų. Po šio laikotarpio pastebima vidutinio tūrio mažėjimo tendencija. Šis sumažėjimas gali būti siejamas su medžių žuvimu ar ūkinėmis intervencijomis. Mišrūs pušies medynai su juodalksniu pasižymi gana intensyviu tūrio augimu vidutinio amžiaus tarpsnyje. Didžiausias produktyvumas pasiekiamas apie penktą–šeštą dešimtmetį, po kurio medyno tūris pradeda mažėti. Tai leidžia spręsti apie optimalų tokių medynų augimo etapą ir gali būti svarbu planuojant miškotvarkos ar kirtimų laiką.

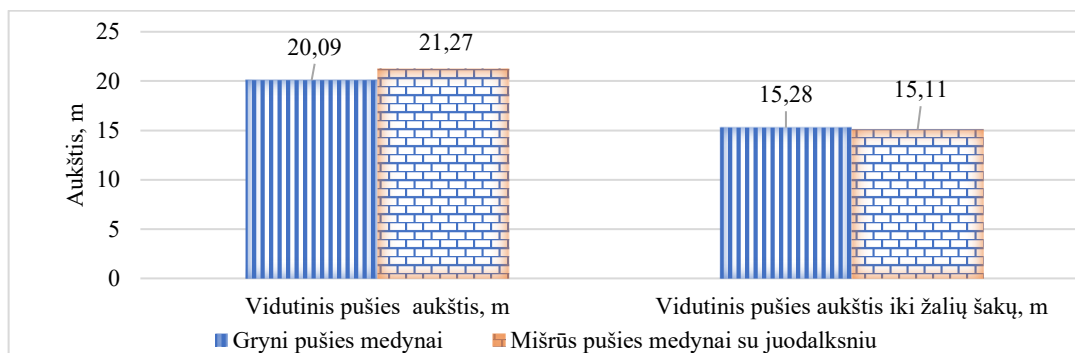


Šaltinis: 2017 m. Miškų kadastro duomenis
Source: 2017 Forest Cadastre

2 pav. Mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio, įveistų prieš 40–65 metus Veisiejų urėdijoje, vidutinio tūrio pasiskirstymas pagal medyno amžių
Fig.2. Distribution of average volume of mixed pine-black alder stands planted 40–65 years ago in Veisiejai Forest Enterprise by stand age

Analizuojant tų pačių amžiaus klasių ir augaviečių grynų pušies medynų ir mišrių pušies medynų su juodalksniu Kapčiamiesčio girininkijoje vidutinį pušies aukštį ir vidutinį pušies aukštį iki žalių šakų matyti, kad mišriuose pušies-juodalksnio medynuose pušys vidutiniškai yra šiek tiek aukštesnės nei grynuose pušynuose. Grynuose pušies medynuose vidutinis pušies aukštis siekia 20,09 m, o mišriuose medynuose – 21,27 m. (žr. 3 pav.). Skirtumas sudaro 1,18 m, arba 5,9 % pušys vidutiniškai aukštesnės mišriuose medynuose negu grynuose. Tai rodo, kad mišri medyno sudėtis turi teigiamos įtakos intensyvesniam medžių augimui į aukštį.

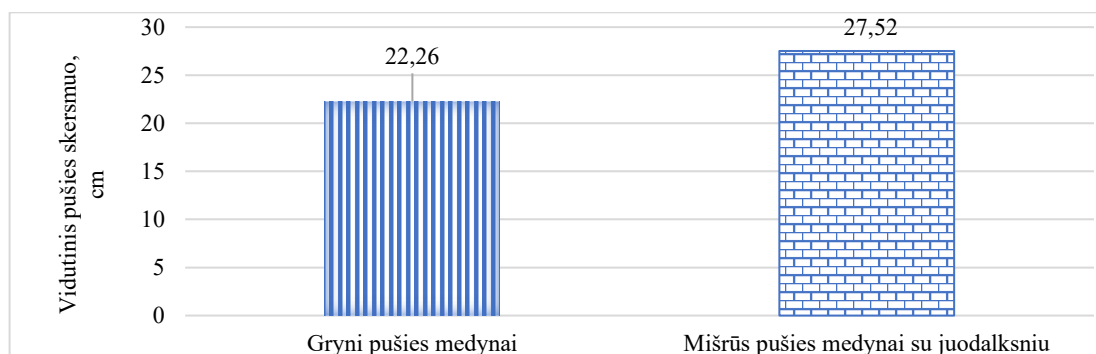
Vertinant vidutinį medžio aukštį iki žalių šakų, abiejų tipų medynuose skirtumai nėra dideli, tačiau grynuose pušynuose šis rodiklis yra šiek tiek didesnis. Grynuose pušies medynuose vidutinis pušies aukštis iki žalių šakų siekia 15,28 m, o mišriuose medynuose – 15,11 m. Tai gali rodyti, kad grynuose medynuose dėl konkurencijos ir vienodos medyno struktūros medžiai šiek tiek greičiau apsisvalo nuo apatinių šakų.



3 pav. Grynų ir mišrių su juodalksniu pušies medynų vidutinio pušies aukščio ir vidutinio pušies aukščio iki žalių šakų palyginimas Kapčiamiesčio girininkijoje (N=1050 vnt. pušų grynuose medynuose ir 553 vnt. pušų mišriuose medynuose)

Fig.3. Comparison of average pine height and average pine height to green branches of pure and mixed pine stands with black alder in Kapčiamiestis Forestry District

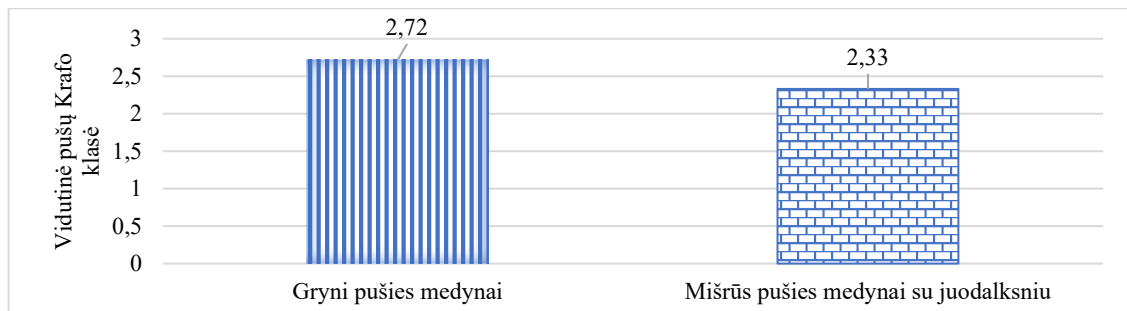
Didžiausias skirtumas tarp medynų matomas vertinant vidutinį medžių skersmenį (žr. 4 pav.). Mišriuose pušies medynuose su juodalksniu vidutinis pušies skersmuo siekia 27,52 cm, tuo tarpu grynuose pušies medynuose – 22,26 cm. Taigi, mišriuose medynuose augančių pušų vidutinis skersmuo yra 5,6 cm didesnis nei grynuose pušies medynuose, kas sudaro 23,6 %.



4 pav. Grynų ir mišrių su juodalksniu pušies medynų vidutinio pušų skersmens palyginimas Kapčiamiesčio girininkijoje (N=1050 vnt. pušų grynuose medynuose ir 553 vnt. pušų mišriuose medynuose)

Fig.4. Comparison of average pine tree diameter in pure and mixed pine stands with black alder in Kapčiamiestis Forestry District

Tai leidžia daryti prielaidą, kad mišriuose medynuose medžiai gali augti stambesni, galimai dėl teigiamos juodalksnio įtakos. Analizuojant vidutinę pušies medžių Krafto klasę, skirtumai tarp medynų yra nedideli. Grynuose pušies medynuose ji siekia 2,72, o mišriuose pušies medynuose su juodalksniu – 2,33 (žr. 5 pav.). Mažesnė Krafto klasės reikšmė rodo geresnį medžio išsivystymo laipsnį ir jo vietą medyno erdvinėje struktūroje, todėl galima teigti, kad mišriuose medynuose pušys geriau išsivystę, pušys užima geresnę konkurencinę padėtį, o jų lajos užima didesnę vietą medyno erdvinėje struktūroje.



5 pav. Grynų ir mišrių su juodalksniu pušies medynų vidutinės pušų Krafo klasės palyginimas Kapčiamiesčio girininkijoje (N=1050 vnt. pušų grynuose medynuose ir 553 vnt. pušų mišriuose medynuose)

Fig.5. Comparison of average Kraft pine class of pure and mixed pine stands with black alder in Kapčiamiestis Forestry District

Pateikti duomenys rodo, kad Kapčiamiesčio girininkijoje mišrūs pušies medynai su juodalksniu dauguma augimo rodiklių pranoksta grynus pušies medynus. Mišriuose medynuose medžiai pasižymi didesniu vidutiniu aukščiu ir ypač didesniu skersmeniu, o tai gali rodyti teigiamą skirtingų medžių rūšių sąveiką. Tuo tarpu grynuose pušynuose medžiai turi šiek tiek didesnę aukštį iki žalių šakų, kas gali būti susiję su didesne konkurencija tarp vienos rūšies medžių. Bendri rezultatai leidžia daryti išvadą, kad mišri medynų struktūra gali turėti teigiamos įtakos pušies medžių augimui ir formuoti produktyvesnius medynus.

Išvados

1. Mišriuose medynuose daugiausia ploto užima 0,8 skalsumo medynai (6,6 ha) ir 0,7 skalsumo medynai (5,9 ha), tuo tarpu analizuoti gryni pušies medynai pasižymi labai aukštu skalsumu – vyrauja nuo 0,8 iki 1 skalsumo medynai. Gryni pušies medynai dažniausiai sutinkami Nbl augavietėje – 6466,5 ha arba 78 % nuo viso ploto, o mišrių pušies medynų, kuriuose yra bent viena dalis juodalksnio, didžiausi plotai yra Ncl augavietėje – 50 % nuo viso ploto.

2. Mišriuose pušies medynuose su juodalksniu pušys vidutiniškai aukštesnės nei grynuose pušynuose. Grynuose pušies medynuose vidutinis jų aukštis siekia 20,09 m, o mišriuose medynuose – 21,27 m. Skirtumas sudaro 5,9 %. Grynuose pušies medynuose aukštis iki žalių šakų siekia 15,28 m, o mišriuose medynuose – 15,11 m.

3. Mišriuose pušies medynuose su juodalksniu pušų skersmuo siekia 27,52 cm, o grynuose pušies medynuose – 22,26 cm. Skirtumas sudaro 23,6 %

4. Nors tyrimo rezultatai leidžia įžvelgti tam tikras mišrių pušies-juodalksnio medynų tendencijas, svarbu pažymėti, kad mišrių medynų imtis lyginant su grynais buvo santykinai maža, todėl susidarė imčių disbalansas tarp analizuotų medynų tipų. Dėl šios priežasties su mišriais medynais susijusios išvados yra riboto apibendrinamumo ir turėtų būti vertinamos atsargiai.

Literatūra

1. Bartkevičius, E., Juodvalkis, A., Kairiūkštis, L., Karazija, S., Marozas, V., Ozolinčius, R., Pételis, K., Riepšas, E., Ruseckas, J., Vaičys, M., & Žiogas, A. (2008). *Miško ekologija*. Enciklopedija.
2. Navasaitis, M. (2008). *Dendrologija* (2-oji laida). Margi raštai.
3. Trepėnaitis, V. (2004). Mišrių želdinių veisimo pamokos Veisiejų miškuose. *Mūsų girios*, 8/9, 12–13.

PRODUCTIVITY AND ECOLOGICAL FEATUES OF PURE PINE STANDS AND MIXED PINE STANDS WITH BLACK ALDER

Summary

This study assesses the productivity and structural characteristics of pure Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands and mixed Scots pine–black alder (*Alnus glutinosa* (L.)) stands growing in nutrient-poor forest sites in southern Lithuania. The mixed stands were established 40–60 years ago following the afforestation concept proposed by A. Olšauskas, aimed at improving soil fertility and forest productivity. The research was conducted in forest stands located in the Kapčiamiestis forestry of the Druskininkai regional unit of the State Forestry Enterprise. Field measurements in sample plots included diameter at breast height, tree height, stand density and stand volume. Comparative analysis revealed differences between pure pine stands and mixed pine–black alder stands. The results indicate that the presence of black alder improves nutrient cycling and creates more favorable conditions for Scots pine growth. Mixed stands also show greater structural diversity and higher ecological stability. The findings support species mixing as a sustainable forest management approach in nutrient-poor pine forest sites.

Keywords: Scots pine, black alder, mixed forest stands, productivity