

PAPRASTOSIOS PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS*) KANKORĖŽIŲ IR SĖKLŲ KOKYBĖS TYRIMAS

Renata VAŠKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija, Miškų ir ekologijos fakultetas, el. paštas: renatciuke@gmail.com

Santrauka

Straipsnyje remiantis literatūros analize išskirti ir nagrinėti 2 iškelti uždaviniai: nustatyti morfologinius kankorėžių skirtumus skirtingose sėklinėse plantacijose ir nustatyti surinktų kankorėžių sėklinę išeigą. Nagrinėti kankorėžiai buvo atgabenti iš Ukmergėje, Trakuose ir Druskininkuose esančių sėklinių plantacijų ir Alytaus genetinio medyno. Kankorėžiai tirti 2023 ir 2024 m. Nustatyta, kad literatūroje aptinkama informacija apie vidutinį kankorėžio svorį ir sėklų išeigą atitinka tyrimuose gautus rezultatus. Taip pat nustatyta, kad skirtingose vietovėse subrendusių kankorėžių morfologinės savybės skiriasi, pavyzdžiui, Alytuje ir Druskininkuose nustatyta daugiausiai 5 cm ilgio grupės kankorėžių, tuo tarpu Ukmergėje ir Trakuose – 4 cm kankorėžių.

Reikšminiai žodžiai: paprastoji pušis, kankorėžių morfologija, sėklų išeiga, sėklinės plantacijos, genetiniai medynai.

Įvadas

Paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) kankorėžis pradėdamas formuotis būna žalios spalvos. Kankorėžiai subręsta praėjus 17–18 mėnesių po žydėjimo. Dažniausiai kankorėžiai pilnai subręsta antrų metų spalio mėnesį. Subrędęs kankorėžis yra sumedėjęs, šviesiai rudos spalvos, kiaušinio formos (Ozolinčius, 1998). Kankorėžiai gali sverti nuo 1,4 iki 9 g (Grigas, 1986). Yra šaltinis, kurio tyrimo metu nustatyta, kad kankorėžis gali sverti ir iki 12 g (Aniszewska, 2006). Subrędusio kankorėžio ilgis gali būti nuo 3 iki 7 cm. Kankorėžis nuo medžio nukrenta apie liepos mėnesį, tačiau prieš nukrisdami kankorėžiai aižosi. Aižymasis vyksta nuo balandžio iki birželio mėnesio (Navasaitis ir kt., 2003).

Paprastosios pušies sėklos sudaro iki 2 proc. kankorėžio svorio (Grigas, 1986; Navasaitis ir kt., 2003). Pušies sėklos yra ovalo formos su šiek tiek smailesne viršune, su sparneliu. Sparnelis – vienašonis, apgaubia sėklą arba sėkla gali įsitaisyti sparnelio krašte (Ozolinčius, 1998).

Sėklinė miško medžių plantacija – miško žemės sklypas, kuriame auga atrinkti vienos rūšies medžių klonai arba sėkliniai palikuonys ir kuris tvarkomas taip, kad jame augantys medžių klonai arba sėkliniai palikuonys lengvai kryžmintųsi, nebūtų apdulkinami už jo ribų augančių medžių, dažnai ir gausiai derėtų ir būtų galima lengvai surinkti sėklinę medžiagą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2003).

Genetinis medynas – vertingai miško medžių populiacijai ar jos daliai saugoti ilgą laiką skirtas plotas valstybiniame, savivaldybės, valstybinio parko draustinyje arba biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijoje esančiame draustinyje (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2003).

Miško genetiniai ištekliai laikomi vienu iš svarbiausių biologinės įvairovės išsaugojimo ir tvarios miškininkystės komponentų. Vienas iš pagrindinių miško genetinių išteklių skyriaus tikslų yra užtikrinti genetinių miško medžių išteklių išsaugojimą ir atsparių, kokybiškų bei produktyvių miškų atkūrimą ir įveisimą (Valstybinė miškų tarnyba, 2024). Paprastosios pušies morfologinių savybių tyrimai, kankorėžių morfologiniai tyrimai, sėklinės medžiagos tyrimai yra svarbūs siekiant užtikrinti, kad plantacijose augtų stiprus ir aplinkos trikdžiams atsparus genetiniai ištekliai.

Tyrimo tikslas – ištirti skirtingose sėklinėse plantacijose surinktų paprastosios pušies kankorėžių morfologinius skirtumus ir juos palyginti tarp plantacijų bei nustatyti sėklų išeigą ir palyginti tarp plantacijų.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti paprastosios pušies kankorėžių morfologinius skirtumus tarp plantacijų.
2. Įvertinti paprastosios pušies sėklų išeigą iš kankorėžių subrendusių skirtingose plantacijose.

Tyrimų objektas ir metodai

Darbo tyrimo objektas – paprastosios pušies (*Pinus sylvestris* L.) kankorėžiai surinkti iš trijų sėklinių plantacijų ir vieno genetinio medyno esančių Lietuvoje. Kankorėžiai surinkti iš vietų, kurių derėjimas įvertintas ne mažiau nei 3 balais. Toks derėjimo balas pasirinktas remiantis įsakymu Nr. 521 dėl Miško dauginamosios medžiagos nuostatų patvirtinimo „Medžių rūšių sėklos (toliau – sėklos) ruošiamos, kai medynų derėjimas įvertinamas 3–5 balais“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2003).

Kankorėžių ir sėklų mėginiai buvo paimti iš Valstybinės miškų urėdijos, Dubravos medelyno kankorėžių aižyklos. Kankorėžiai į aižyklą atvežti iš žemiau nurodytų plantacijų ir genetinių medynų.

1. Paprastosios pušies sėklinės plantacijos – Žaliosios girininkijos Ukmergės regioniniame padalinyje (Plantacijos kodas: 58PSP035);
2. Paprastosios pušies sėklinės plantacijos – Pravieniškų girininkijos Trakų regioniniame padalinyje (Plantacijos kodas: 08PSP043);
3. Sudvajų miško pušies genetinis medynas – Sudvajų girininkijos Alytaus regioniniame padalinyje

(Plantacijos kodas: 27PGD006);

4. Paprastosios pušies sėklinės plantacijos – Ančios girininkijos Druskininkų regioniniame padalinyje (Plantacijos kodas: 03PSP008C).

Tyrimams buvo naudojami k tik surinkti kankorėžiai iš karto po pristatymo į Dubravos aižyklą. Kankorėžiai imti iš aukščiau išvardintų plantacijų. Iš kiekvienos pristatytos partijos paimta po 1 kg kankorėžių. Tyrimui duomenys buvo renkami 2023 ir 2024 m.

Kankorėžių morfologinių požymių vertinimas

Iš kiekvienos plantacijos atvežtų kankorėžių paimta po 1 kg, kankorėžiai parinkti atsitiktine tvarka. Kankorėžiai išskirstyti į grupes pagal jų ilgį: 3–4 cm (toliau – 3 cm), 4–5 cm (toliau – 4 cm), 5–6 cm (toliau – 5 cm) ir 6–7 cm (toliau – 6 cm). Prieš džiovinimą kiekvienos grupės kankorėžiai buvo suskaičiuoti ir pasverti. Po svėrimo kankorėžiai buvo džiovinami spintoje (palaikant 42–45 °C temperatūrą ir 10–15 proc. santykinę drėgmę) tol, kol atsivėrė jų žvyneliai. Po džiovinimo papildomai atskirti kankorėžiai, kurie neatsivėrė. Toliau atsivėrę kankorėžiai buvo aižomi aižykle – naudojant specialius būgnus atskiriami kankorėžiai ir sėklos, toliau nulaužomi sėklų sparneliai ir atskiriami nuo sėklos. Atitinkamai išimamos ir tuščios sėklos. Visi svėrimai buvo atliekami išskirstytoms grupėms pagal kankorėžių ilgį. Tarp kankorėžių buvo rasta ir senų kankorėžių, kurie buvo ne tų metų derliaus, todėl šie kankorėžiai buvo išskirti kaip papildoma grupė, pasverti ir suskaičiuoti. Toliau su senais kankorėžiais nieko nebuvo daroma, todėl informacija apie senų kankorėžių atsivėrimą ir išbarstytų sėklų svorį šiame tyrime nepateikta.

Išbarstytų sėklų svorio įvertinimas

Pabaigus kankorėžių skirstymą į grupes ir aižymo procesą buvo atliekama išaižytų sėklų analizė. Pirma, pagal nustatytas kankorėžių ilgio grupes (3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm), sėklos buvo pasvertos ir paskaičiuota išeiga procentais. Toliau buvo išanalizuoti duomenys, gauti 2023 ir 2024 m.

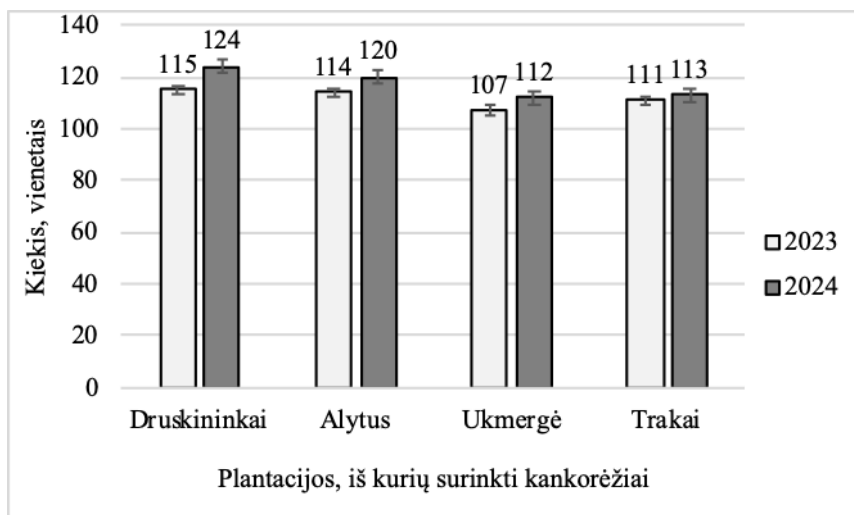
Duomenų analizė

Matavimų ir svėrimo metu gauti duomenys buvo išanalizuoti ir susisteminti bei atlikta statistinė analizė. Duomenys grafikuose ir tyrimo rezultatų aptarime pateikiami su standartine paklaida.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Kankorėžių pasiskirstymas skirtingose plantacijose ir medyje pagal dydžius aptartas žemiau šiame straipsnyje. 1 paveiksle pateikiamas kankorėžių kiekio kitimo vienetais palyginimas skirtingose plantacijose 2023 ir 2024 m.

Iš duomenų, pateiktų 1 paveiksle, matyti, kad visose plantacijose kankorėžių kiekis viename kilograme 2024 m. buvo didesnis, palyginus su 2023 m. Taip pat Druskininkų sėklinėje plantacijoje ir Alytaus genetiniame medyje surinktas didžiausias kankorėžių kiekis vienetais viename kilograme (atitinkamai 124 ± 2 vnt. ir 120 ± 2 vnt.), palyginus su Ukmergės ir Trakų sėklinėmis plantacijomis (atitinkamai 112 ± 2 vnt. ir 113 ± 2 vnt.), tačiau skirtumas yra minimalus, kad būtų galima daryti papildomas išvadas.



1 pav. Kankorėžių kiekio palyginimas (vnt.) pagal plantacijas

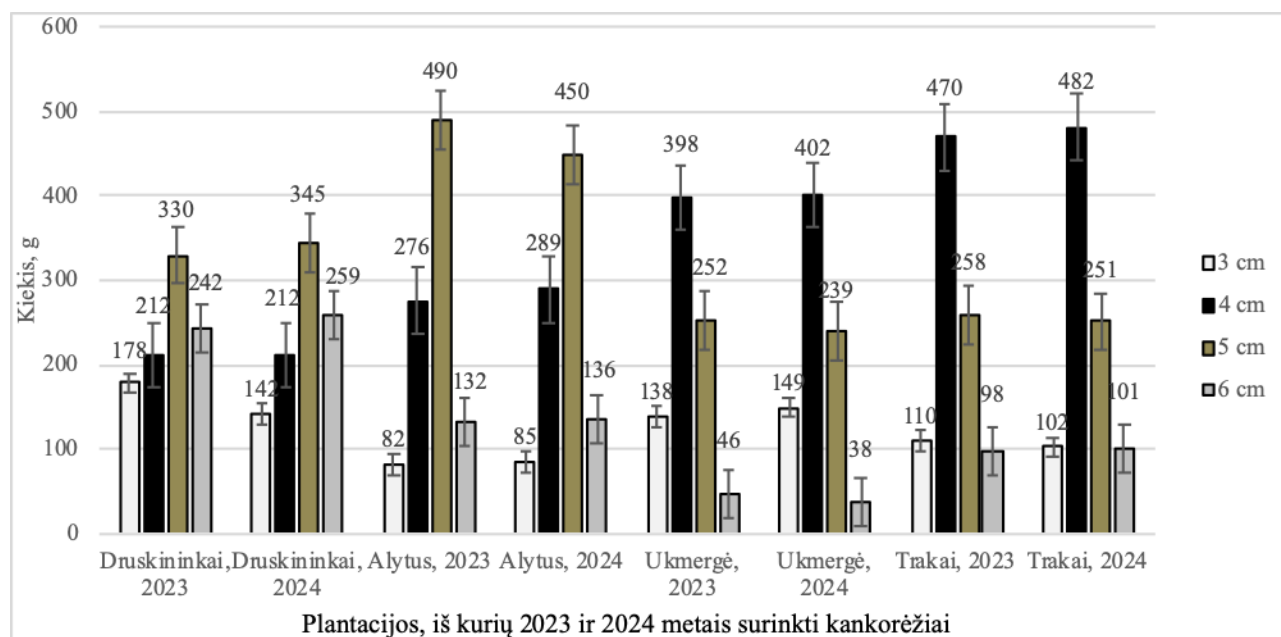
Fig. 1. Comparison of the quantity of pine cone (units) by plantation

Remiantis gautais rezultatais, matyti, kad Druskininkuose ir Alytuje subrendę kankorėžiai yra lengvesni, taip pat kiekis vienetais yra didesnis. Šaltiniai nurodo, kad vidutiniškai kankorėžio svoris gali svyruoti nuo 1,4 iki 9 g. Tyrimo metu nustatyta, kiek vidutiniškai sveria vienas kankorėžis viename kilograme mėginio. Vidutinis svoris skirtingose plantacijose skirtingais metais svyravo nuo $8,1 \pm 0,14$ iki $9,3 \pm 0,14$ g, o tai atitinka šaltiniuose nurodytą informaciją.

Žemiau 2 paveiksle pateikiama informacija apie kankorėžių pasiskirstymą pagal kankorėžių ilgį (dydžių paskirstymas nurodytas darbo tyrimo metodikoje) skirtingose plantacijose. Statistinės analizės metu surinktiems

duomenims nustatyta standartinė ± 24 g paklaida.

Literatūroje nurodytas standartinis subrendusių kankorėžių ilgis gali būti nuo 3 iki 7 cm ilgio. Paimtuose mėginiuose trumpesnių nei 3 cm ir ilgesnių nei 7 cm kankorėžių nebuvo rasta.



2 pav. Kankorėžių kiekio(g) palyginimas pagal kankorėžio ilgį

Fig. 2. Comparison of cone quantity (g) by cone length

Vertinant visas 2023 ir 2024 m. subrendusių kankorėžių ilgio grupes nustatyta, kad didžiausias svoris buvo Alytaus genetiniame medyje 2023 m. subrendusių 5 cm ilgio kankorėžių (490 ± 24 g), o mažiausias – Ukmergės plantacijoje 2024 m. subrendusių 6 cm ilgio kankorėžių (38 ± 24 g). Palyginimui Alytaus genetiniame medyje subrendo 92 proc. daugiau kankorėžių nei Ukmergės.

3 cm ilgio kankorėžių grupės duomenų analizė. Tyrimo metu nustatyta, kad 2023 m. Druskininkų plantacijoje subrendusių kankorėžių svoris buvo didžiausias (178 ± 24 g), o 2024 m. – Ukmergės plantacijoje (149 ± 24 g). 2024 m. subrendusių kankorėžių svoris 16 proc. mažesnis nei 2023 m. Druskininkų plantacijoje subrendusių kankorėžių svoris.

Mažiausias surinktas kiekis gramais buvo Alytaus genetiniame medyje – 2023 m. (82 ± 24 g) ir 2024 m. (85 ± 24 g). Kiekis lyginant dvejus metus nesiskiria. Palyginus su kitomis plantacijomis, pavyzdžiui, su Trakų, svoris buvo atitinkamai 25 proc. ir 17 proc. mažesnis.

4 cm ilgio kankorėžių grupės duomenų analizė. Remiantis gautais rezultatais nustatyta, kad didžiausias subrendusių kankorėžių svoris buvo 2024 m. Trakų plantacijoje subrendusių kankorėžių (482 ± 24 g), o 2023 m. subrendusių taip pat Trakų plantacijoje (470 ± 24 g). Kiekis gramais mažai skiriasi, lyginant 2023 ir 2024 m. (2 proc. skirtumas). Palyginus su Ukmergės plantacijoje subrendusiais kankorėžiais svoris buvo 15 proc. didesnis abejais metais (atitinkamai 398 ± 24 g ir 402 ± 24 g).

Mažiausias subrendusių kankorėžių kiekis buvo Druskininkų plantacijoje. 2023 ir 2024 m. subrendusių kankorėžių kiekis gramais buvo vienodas (212 ± 24 g), peržiūrėjus duomenis nustatyta, kad kiekis vienetais taip pat buvo vienodas (212 ± 2 vienetai).

5 cm ilgio kankorėžių grupės duomenų analizė. Analizės metu nustatyta, kad 2023 m. Alytaus genetiniame medyje subrendusių kankorėžių svoris buvo didžiausias (490 ± 24 g), o 2024 metais – taip pat Alytaus genetiniame medyje subrendusių kankorėžių (450 ± 24 g). Palyginus su Druskininkų plantacijoje subrendusiais kankorėžiais svoris buvo mažesnis atitinkamai 33 proc. (330 ± 24 g) ir 23 proc. (345 ± 24 g).

Mažiausias surinktas kiekis gramais buvo 2024 m. Ukmergės plantacijoje subrendusių kankorėžių (239 ± 24 g). Lyginant su 2023 m., kiekis toje pačioje plantacijoje buvo 5 proc. mažesnis (252 ± 24 g). Palyginus su Trakų plantacijoje subrendusiais kankorėžiais, svoris buvo mažesnis iki 5 proc. (atitinkamai 258 ± 24 g ir 251 ± 24 g).

6 cm ilgio kankorėžių grupės duomenų analizė. Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad 2024 m. Druskininkų plantacijoje subrendusių kankorėžių svoris buvo didžiausias (259 ± 24 g). Lyginant su 2023 m., svoris buvo 7 proc. didesnis (242 ± 24 g). Palyginus su Alytaus genetiniame medyje subrendusių kankorėžių svoriu: 2023 m. svoris buvo 45 proc. didesnis (132 ± 24 g), o 2024 metais – 47 proc. didesnis (136 ± 24 g).

2023 m. Ukmergės plantacijoje subrendusių kankorėžių svoris buvo mažiausias (46 ± 24 g). 2024 m. toje pačioje plantacijoje subrendusių kankorėžių svoris taip pat buvo mažiausias (38 ± 24 g). Kiekis, lyginant dvejus metus, beveik nesiskiria.

Toliau analizės proceso metu buvo nagrinėjama, kaip sėklų kiekis gali priklausyti nuo plantacijos, kurioje kankorėžis subrendo ir nuo kankorėžio ilgio (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Kankorėžių išbarstyta išeiga (%) pagal plantacijas

Table 1. Yield (%) of pine cones dispersed by plantations

		Druskininkai			Alytus			Ukmergė			Trakai		
Metai	Ilgis	Kankorėžių svoris, g	Sėklų svoris, g	Sėklų išeiga, %	Kankorėžių svoris, g	Sėklų svoris, g	Sėklų išeiga, %	Kankorėžių svoris, g	Sėklų svoris, g	Sėklų išeiga, %	Kankorėžių svoris, g	Sėklų svoris, g	Sėklų išeiga, %
2023	3 cm	178	2	1.12%	82	2	2.44%	138	1	0.72%	110	2	1.82%
	4 cm	212	4	1.89%	276	4	1.45%	398	2	0.50%	470	6	1.28%
	5 cm	330	8	2.42%	490	10	2.04%	252	2	0.79%	258	2	0.78%
	6 cm	242	4	1.65%	132	2	1.52%	46	0.5	1.09%	98	0.5	0.51%
2024	3 cm	142	1.8	1.27%	85	2.5	2.94%	149	0.9	0.60%	102	1.8	1.76%
	4 cm	212	4	1.89%	289	4.8	1.66%	402	2.1	0.52%	482	5.5	1.14%
	5 cm	345	7	2.03%	450	9	2.00%	239	2.3	0.96%	251	2	0.80%
	6 cm	259	4	1.54%	136	2	1.47%	38	0.4	1.05%	101	0.4	0.40%

Analizės metu nustatyta, kad daugiausiai sėklų (gramais) išbarsto 5 cm ilgio kankorėžiai. Pavyzdžiui, Druskininkų plantacijoje ir Alytaus medyne 2023 ir 2024 m. subrendę 5 cm ilgio kankorėžiai išbarstė daugiausiai sėklų, lyginant su kitomis plantacijomis. Druskininkuose subrendę kankorėžiai 2023 ir 2024 m. išbarstė atitinkamai 8 ir 7 g. Alytaus medyne subrendę kankorėžiai 2023 ir 2024 m. išbarstė atitinkamai 10 ir 9 g. Lyginant plantaciją ir medyną, Alytaus genetiniame medyne subrendę 5 cm ilgio kankorėžiai išbarstė 20 proc. daugiau sėklų nei Druskininkų plantacijoje subrendę to paties ilgio kankorėžiai. Ukmergės ir Trakų plantacijose 2023 ir 2024 m. subrendę tos pačios grupės kankorėžiai išbarstė mažiausiai sėklų – Ukmergėje atitinkamai 2 ir 2,3 g, o Trakuose po 2 gramus abiem metais. Palyginus Alytaus genetinio medyno duomenis su Trakų plantacijos duomenimis nustatyta, kad Trakuose subrendę 5 cm ilgio kankorėžiai išbarstė 80 proc. mažiau sėklų 2023 ir 2024 m.

Tyrimo analizės metu nustatyta iš kankorėžių išbarstytų sėklų išeiga parodė, kad mokslinėje literatūroje nurodoma išeiga iki 2 proc. pasitvirtino ir atliktame tyrime. Tyrimo metu taip pat nustatyta, kad, pavyzdžiui, Druskininkuose 2023 m. surinkti 5 cm kankorėžių sėklų išeiga buvo didesnė nei 2 proc. Taip pat Alytaus genetiniame medyne 3 cm kankorėžių sėklų išeiga 2023 m. buvo 2,44 proc., o 2024 metais – 2,94 proc.

Apibendrinant visą tyrimą nustatyta, kad literatūroje nurodomi kankorėžių morfologiniai duomenys nesiskiria nuo tyrimo metu nustatytų morfologinių duomenų. Tyrimo rezultatai rodo, kad lyginant plantacijas tarpusavyje, kankorėžių pasiskirstymas labai netolygus. Vienos plantacijos išsiskiria tuo, kad jose dominuoja vienos 5 cm ilgio grupės kankorėžiai, kitose – 4 cm grupės kankorėžiai. Literatūroje nurodoma kankorėžių išbarstoma sėklų išeiga procentais pasitvirtino ir šio tyrimo metu.

Išvados

1. Morfologiškai didžiausi (pagal svorį) kankorėžiai buvo Alytaus genetiniame medyne (2023 m. svėrė 490 ± 24 g) ir Trakų sėklinėje plantacijoje subrendę 5 cm ilgio kankorėžiai (2024 m. svėrė 482 ± 24 g). Mažiausi (pagal svorį) kankorėžiai buvo Ukmergės sėklinėje plantacijoje subrendę 6 cm ilgio kankorėžiai (2023 m. svėrė 46 ± 24 g, o 2024 m. 38 ± 24 g).

2. Daugiausiai sėklų išbarstė Alytaus genetiniame medyne ir Druskininkų plantacijoje subrendę kankorėžiai. Alytaus genetiniame medyne subrendę kankorėžiai išbarstė 18 ir 18,3 g (2023 ir 2024 m. atitinkamai), o Druskininkų plantacijoje subrendę kankorėžiai išbarstė 18 ir 16,8 g sėklų (2023 ir 2024 m. atitinkamai).

Literatūra

1. Aniszewska M. Connection between shape of Scots pine (*Pinus sylvestris*) cones and weight, colour and number of seeds extracted from them. *Electronic Journal of Polish Agriculture Universities*. 2009, Vol. 9. No. 1.
2. Grigas A. (1986). *Lietuvos augalų vaisiai ir sėklos*. Vilnius: Mokslas.
3. Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J. (2003). *Lietuvos dendroflora*. Monografija. Kaunas: Lututė. P. 160-187
4. Ozolinčius R. (1998). *Lietuvos spygliuočiai: morfologinės struktūros transformacijos bei jas indukuojantys veiksniai*. Kaunas: Lututė, P. 312.
5. Lietuvos respublikos įstatymas dėl Miško dauginamosios medžiagos nuostatų patvirtinimo (2003). Prieiga internete: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.66BCEC2F0F01/asr>
6. Valstybinė miškų tarnyba, Veiklos sritys. Nuoroda: <https://amvmt.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/misko-genetiniai-istekliai/> [Žiūrėta 2025-03-24].

QUALITY RESEARCH OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS*) CONES AND SEEDS

Abstract

In this paper, based on the literature analysis, several objectives were identified and addressed to determine the morphological differences of cones in different seed plantations and to calculate the seed yield from cones from different seed plantations. The cones analysed were collected from the seed plantations in Ukmergė, Trakai and Druskininkai and from the genetic nursery in Alytus. The cones were analysed in 2023 and 2024. The information in the literature on average cone weight and seed yield was found to be consistent with the results obtained during the analysis. In addition to this, analysis showed that the morphological characteristics of mature pine cones differ in different areas, for example, in Alytus and Druskininkai, the dominant group of pine cones were the pine cones from 5 centimeters length group, while in Ukmergė and Trakai - 4 centimeters group.

Keywords: scots pine, cone morphology, seed yield.