

Paprastojo kadagio (*Juniperus communis* L.) būklė Užuperkasio kadagyne (Varėnos rajonas)

Loreta Rezgytė, Vytautas Oškinis

Vilniaus universitetas

Juniperus communis bendrijos yra įtrauktos į ES Buveinių direktyvos I-ąjį priedą (kodas 5130). Tyrimų tikslas – įvertinti paprastojo kadagio ekologinę būklę Užuperkasio kadagyne (plotas – 0,88 ha). Kadagyne augančių kadagių vidutinis tankis – 125,0 vnt./ha, vidutinis aukštis – $2,47 \pm 0,09$ m. *J. communis* populiacijoje vyrauja krūminės bioformos kadagiai – 75,5%. Lyčių santykis – ♀ : ♂ = 1,0 : 1,25. Sveiki kadagiai sudaro 33,60%, o nudžiūvę ir stipriai defoliacijos pažeisti – 46,40%. Kadagyno buveinėje dar auga 11 sumedėjusių augalijos rūšių (vidutinis tankis – 53,4 vnt./ha).

Kadagynų buveinė, sumedėjusių rūšys, biomorfa, vidutinis tankumas

Įvadas

Paprastasis kadagys (*Juniperus communis* L.) – plačiausiai pasaulyje paplitusi spygliuočių augalų rūšis, auganti tik šiauriniame pusrutulyje: visoje Europoje, Šiaurės Amerikoje, šiaurinėje Azijos dalyje bei Šiaurės Afrikoje (Thomas et al., 2007). Ši rūšis pastaruoju metu dėl klimato kaitos poveikio nyksta daugelyje Šiaurės Vakarų Europos (pvz., Jungtinėje Karalystėje, Belgijoje, Nyderlanduose, Liuksemburge) ir Viduržemio jūros baseino šalyse (pvz., Ispanijoje) (Gruwez et al., 2014), tačiau išlaiko gerą populiacijų būklę Alpių kalnuose, Skandinavijos pusiasalyje, Rytų Europoje (Gruwez et al., 2015).

Paprastasis kadagys – savaiminė Lietuvos floros rūšis, auganti didžiojoje šalies teritorijos dalyje (Navasaitis, 2004). Tenkinasi sausu, nederlingu dirvožemiu, rečiau aptinkama pelkėse, o derlingesniame dirvožemyje nepaplinta dėl medžių ir krūmų konkurencijos (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010). Kadagynų kalkingose pievose buveinės Lietuvoje – tai ir Europos Sąjungos ekologinio tinklo Natura 2000 teritorijos (Vaitkevičiūtė, 2013; Smulkytė, Oškinis, 2014).

Lietuvoje paprastojo kadagio ekologiniai tyrimai atlikti Arlaviškių kadagyne, Kauno marių regioniniame parke (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010) ir stambiausiame užimamu plotu Šauklių kadagyne, Salantų regioniniame parke (Smulkytė, Oškinis, 2014). Taip pat išsamiai ištirtos paprastojo kadagio augavietės Pietų ir Pietryčių Lietuvos miškų augaviečių pušynų trake (Vaitkevičiūtė, 2012), kuriose nustatyti pagrindiniai kadagių dendrometriniai rodikliai, jų paplitimas ir būklė, išnagrinėti kadagių pasiskirstymo pagal lytį ypatumai skirtingomis aplinkos sąlygomis, ištirtas kadagių radialiojo prieaugio ryšys su aplinkos veiksniais bei sudarytos kadagio metinio radialiojo prieaugio etaloninės dendroskalės (Vaitkevičiūtė, 2013). Lietuvoje nagrinėta kadagių panaudojimo biomonitoringiniais indikatoriais galimybė (Čeburnis, Stenines, 2000).

Pastaruoju laikotarpiu atlikti išsamūs Lietuvoje augančių kadagių tyrimai cheminės ekologijos srityje (Ložienė, Labokas, 2012; Labokas, Ložienė, 2013; Vaičiulytė, Ložienė, 2013; Butkienė et al., 2015).

Tyrimų tikslas – įvertinti paprastojo kadagio (*Juniperus communis* L.) ekologinę būklę Užuperkasio kadagyne.

Tyrimų vietovė

Užuperkasio kadagyno (plotas – 0,88 ha; artimiausia Užuperkasio gyvenvietė yra 3,1 km į šiaurės vakarus nuo kadagyno) koordinatės – $54^{\circ}20'28,4''N$, $24^{\circ}54'16,0''E$. Šalčios upės retai potvynių metu apsemiamos salpos natūralioje pievoje šalia Valkininkų miško susiformavo bendrija, atitinkanti Europos Bendrijos svarbos buveinės 5130 *Juniperus communis* buveinės kalkingose pievose bendrąją charakteristiką (Gamtos tyrimų centro ..., 2014). Užuperkasio kadagynas šiuo metu nepriklauso jokiai saugomai teritorijai. Šis kadagynas, kuriame kadagių projekcinis padengimas yra didesnis negu 10%, ribojasi su Europos Bendrijos svarbos miškų buveinėmis: 9050 Žolių turtingi eglynai (Valkininkų miškas iš šiaurinės pusės) ir 91E0 Aliuviniai miškai (apsemiamoje Šalčios upės salpos dalyje).

Tyrimų metodika

Tyrimai atlikti 2015 m. liepos – rugsėjo mėnesiais. Išmatuotas visų kadagyne augančių kadagių aukštis ir diametras – 1,3 m aukštyje. Moteriškos lyties kadagiams priskirti individai turintys „uogas“, o jų strobilai – kūgio pavidalo, gelsvai žalios spalvos, tuo tarpu vyriškos lyties kadagių – žali, apvalios formos (Navasaitis ir kt., 2003).

Nustatant kadagių biomorfą atsižvelgta į šiuos požymius: krūminei kadagių formai būdinga plati laja, retašakiškumas, keletas kreivų kamienų, o medžiai yra mažai šakoti, tankia laja, kūgio pavidalo (Navasaitis, 2004).

Vertinant paprastojo kadagio individų sveikatingumą, kadagiai pagal lajos išretėjimo procentinę dalį skirstyti į keturias defoliacijos klases: I – pažeisti iki 10%, II – pažeisti iki 50%, III – pažeisti daugiau nei 50%, IV – žuvę. Šios defoliacijos klasės atitinka kadagių skirstymą į sveikus, vidutiniškai pažeistus, stipriai pažeistus ir žuvusius individus (Verheyen et al., 2005).

Vertinant ryšį tarp kadagių individų sveikatingumo ir jų aukščio, išskirtos šios aukščio klasės: <1,0 m, <1,4 m, <1,8 m, <2,2 m, <2,6 m, <3 m, <4 m, <5 m (Verheyen et al., 2005).

Kadagių amžinėje struktūroje išskirtos Vakarų Europos tyrėjų naudojamos keturios aukščio klasės: I – <0,25 m, II – <1,5 m, III – <5 m, IV – >5 m, jas įvardinant sėjnikais, jaunais, subrendusiais ir senais individais (Ward, 1973; Verheyen et al., 2005).

Kadagyne augančių sumedėjusių augalų rūšys nustatytos naudojant jų apibūdinimo vadovą (Galinis, 1973). Atliktas statistinis tyrimo duomenų apdorojimas (Sakalauskas, 2003).

Rezultatai ir aptarimas

Kadagyno teritorijoje inventorizuota 110 paprastųjų kadagių (vidutinis aukštis – $2,47 \pm 0,09$ m). Jų tarpe užregistruota 13 žūstančių kadagių. Maksimalus kadagio aukštis – 4,9 m, o vidutinis kamieno diametras – $8,71 \pm 0,91$ cm. Vidutinis kadagyne augančių kadagių tankis – 125,0 vnt./ha. 87,30% visų kadagių sudaro sibrendę individai (nuo 1,5 iki 5,0 m aukščio), 12,70% – jauni (iki 1,5 m aukščio). Pagal Vakarų Europos tyrėjų naudojamą metodiką kadagyne nėra senų kadagių, kurių aukštis viršytų 5,0 m. Tai galima paaiškinti tuo, kad aukštojoje Šalčios upės salpos dalyje vyrauja nederlingas dirvožemis. Taip pat pažymėtina, kad kadagyno teritorijoje šiuo metu visiškai nėra sėjinukų.

Užuperkasio kadagyne dominuoja vyriškos lyties kadagiai: lyčių santykis – ♀ : ♂ = 1,0 : 1,25. Vyriškos lyties kadagiai yra aukštesni – $2,54 \pm 0,14$ m lyginant su moteriškos lyties kadagiais – $2,22 \pm 0,17$ m, tačiau moteriškos lyties kadagiai lyginant su vyriška lytimi pasižymi didesne kamieno apimtimi – atitinkamai $10,18 \pm 2,80$ cm ir $8,28 \pm 1,05$ cm.

Užuperkasio kadagyne 75,5% kadagių sudaro krūminė *Juniperus communis* biomorfa (lyčių santykis – ♀ : ♂ = 1,0 : 0,89). Medžių biomorfa yra retesnė – 24,5% (lyčių santykis – ♀ : ♂ = 0,26 : 1,0).

Pagal sveikatingumą 33,6% paprastųjų kadagių priskirti sveikų individų kategorijai ir 20,0% – vidutiniškai pažeistiems. Šios dvi grupės sudaro šiek tiek daugiau kaip pusę kadagyne augančių kadagių. 34,6% kadagių priskirta stipriai pažeistiems, o 11,8% sudaro šiuo metu nudžiūstantys individai (1 pav.).

Be paprastojo kadagio teritorijoje nustatyta 11 sumedėjusių augalijos rūšių (1 lentelė). Net penkios sumedėjusių augalijos rūšys aptiktos tik po vieną individą. Vidutinis kadagyne augančių sumedėjusių augalų (be kadagio) tankis – 53,4 vnt./ha. Dažniausiai kadagyne auga kadagynų buveinėms būdingas paprastasis šalteknis (*Frangula alnus*) – 22,7 vnt./ha ir iš gretimo miško paplitusi paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) – 9,1 vnt./ha. Kitos devynios rūšys kadagyne aptinkamos nuo 1 iki 5 individų. Vidutinis sumedėjusių augalijos aukštis yra didesnis už paprastojo kadagio – $3,59 \pm 0,39$ m (1 lentelė). Aukščiu kadagius lenkia paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) ir paprastoji eglė (*Picea abies*), o maždaug vienodą aukštį pasiekia europinis ožekšnis (*Euonymus europaeus*), paprastasis šalteknis (*Frangula alnus*) ir miškinė kriaušė (*Pyrus pyraster*). Kitos rūšys nestelbia kadagyne augančių kadagių.

Užuperkasio kadagyne augančių *Juniperus communis* vidutinis tankis – 110 vnt./ha yra daug mažesnis lyginant su Lietuvos pušynais – 884 vnt./ha (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010) bei kadagio populiacijomis Šiaurės Vakarų Europoje: Heiderbos (Belgija) – 687 vnt./ha, Cocquerel (Šiaurės Rytų Prancūzija) – 456 vnt./ha (Vanden-Broeck et al., 2011), o Arlaviškių ir Šauklių kadagynuose kadagiai

yra žymiai tankesni – atitinkamai 1232 ir 1747 vnt./ha (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010; Smulkytė, Oškinis, 2014).

1 lentelė. Sumedėjusių augalų rūšys.
1 Table. Numbers of woody species.

Rūšis / Species	Iš viso / Total	Vidutinis aukštis / Average height (m)	Vidutinis tankumas (vnt./ha) / Average density (units/ha)
<i>Juniperus communis</i>	97	$2,47 \pm 0,09$	125
<i>Betula pendula</i>	1	2,5	1,14
<i>Corylus avellana</i>	2	$1,65 \pm 0,18$	2,27
<i>Euonymus europaeus</i>	5	$2,64 \pm 0,24$	5,68
<i>Frangula alnus</i>	20	$2,37 \pm 0,56$	22,73
<i>Padus avium</i>	1	1,9	1,14
<i>Picea abies</i>	4	$6,38 \pm 1,57$	4,55
<i>Pinus sylvestris</i>	8	$7,94 \pm 0,53$	9,09
<i>Pyrus pyraster</i>	3	$2,5 \pm 1,30$	3,4
<i>Populus tremula</i>	1	2,1	1,14
<i>Salix cinerea</i>	1	0,6	1,14
<i>Salix pendula</i>	1	1,1	1,14
Iš viso (be kadagių) / Total (except junipers)	47	$3,59 \pm 0,39$	53,4

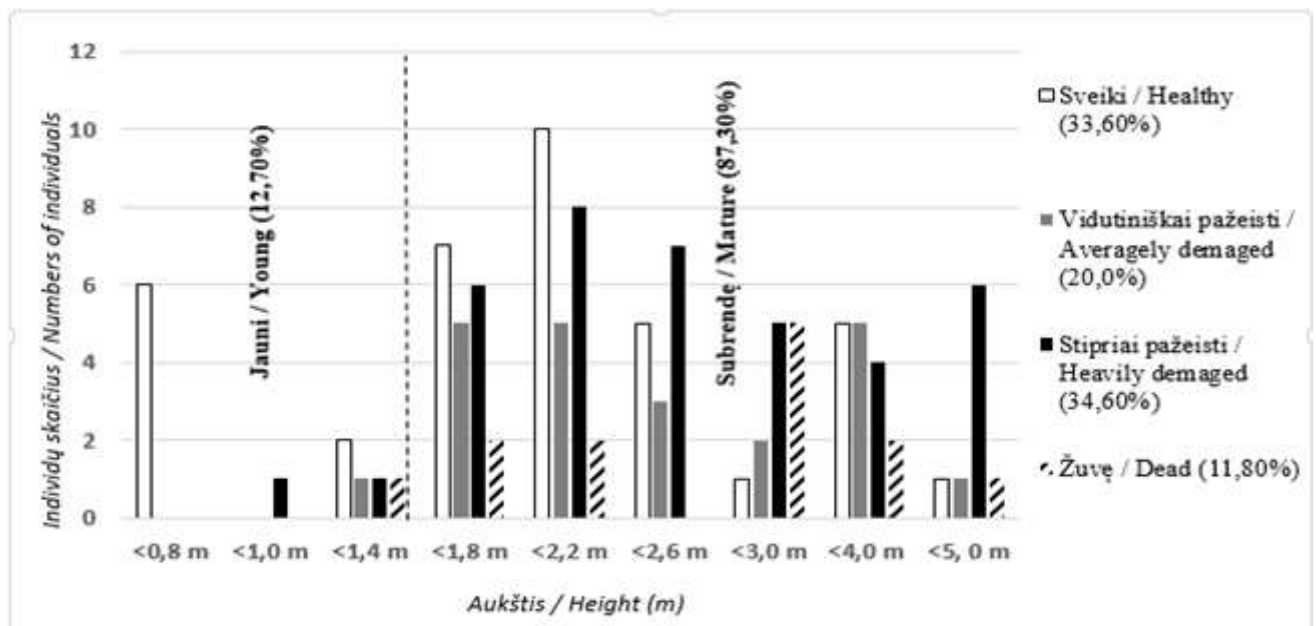
Užuperkasio kadagyne augantys kadagiai yra žemesni lyginant su Arlaviškių kadagynu, kuriame augančių *Juniperus communis* vidutinis aukštis siekia 6,5 m (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010) bei Šauklių kadagynu – 3,21 m (Smulkytė, Oškinis, 2014).

Brandaus amžiaus kadagių dalis (87,30%) Užuperkasio kadagyne panaši į Šauklių kadagyno – 80,69% (Smulkytė, Oškinis, 2014) ir Heiderbos kadagyną Belgijoje – 88,7% (Verheyen et al., 2005). Tačiau Užuperkasio kadagynas skiriasi nuo pastarųjų tuo, kad jame šiuo metu dar nėra senų kadagių ir sėjinukų. Todėl ateityje, jeigu kadagio populiacija nepasipildys naujais sėjinukais, gali prasidėti Užuperkasio kadagyno nykimas.

Literatūroje gausu prieštaringos informacijos apie *Juniperus communis* lyčių santykį. J. B. Faliński (Faliński, 1980) teigia, kad Rytų Lenkijoje lyčių santykis ♂ : ♀ kinta nuo = 1 : 0,4 pradinėje augimo stadijoje iki 1 : 1,15 vėlyvoje brandos stadijoje, t.y. palaiptui gausėja moteriškos lyties individai, nors optimaliomis ekologinėmis sąlygomis šis santykis yra artimas 1 : 1. Heiderbos populiacijoje (Belgija) lyčių santykis ♀ : ♂ = 1 : 1,1 laikomas optimaliu (Verheyen et al., 2005). Tuo tarpu L. K. Ward (2007) pabrėžia, kad vyresnėse populiacijose vyrauja vyriškos lyties individai: Pietų Anglijoje toje pačioje populiacijoje lyčių santykis ♀ : ♂ pasikeitė nuo 1 : 1,13 (1983 m) iki 1 : 1,32 (2005 m), o Šauklių kadagyne šis rodiklis siekia net 1 : 1,58 (Smulkytė, Oškinis, 2014). Tai, kad Užuperkasio kadagyne vyrauja vyriški individai, rodytų, kad ši *Juniperus communis* populiacija yra santykinai brandi.

Vyriškos lyties kadagiai Užuperkasio kadagyne yra aukštesni už moteriškos lyties kadagius. Analogiški rezultatai yra nustatyti Pietų Anglijoje (Ward, 2007) ir Lomžos apylinkėse, Šiaurės Rytų Lenkijoje (Iszkuło, Boratyński, 2011).

Krūminė *Juniperus communis* biomorfa vyrauja ne tik Užuperkasio, bet ir Arlaviškių – 68,0% (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010) Šauklių kadagynuose – 60,1% (Smulkytė, Oškinis, 2014). Užuperkasio kadagyne nepasitvirtina teiginys, kad Lietuvoje vyraujanti vyriškos lyties kadagių biomorfa – medis (Navasaitis et al., 2003).



1 pav. Paprastojo kadagio pasiskirstymas aukščio ir amžinės klasėse bei pažeistumas
Fig. 1. Common juniper numbers in the different height and age classes and its damaged

Užuperkasio kadagyne sveiki kadagiai sudaro 33,60% visų augančių kadagių ir pagal šį rodiklį lenkia Arlaviškių ir Šauklių kadagynus (atitinkamai – 10,8% ir 15,02%) (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010; Smulkytė, Oškinis, 2014). Tačiau visuose šiuose kadagynuose augančių kadagių populiacijų sveikatingumas kelia susirūpinimą, nes nudžiūvę ir stipriai defoliacijos pažeisti kadagiai Užuperkasio kadagyne sudaro 46,40%, Šaukliuose – 46,92%, Arlaviškėse – 43,60%.

Kadagių būklė žymia dalimi yra įtakojama buveinėje augančių kitų sumedėjusių augalų (Verheyen et al., 2005; Thomas et al., 2007). Arlaviškių kadagyne nustatyta itin nepalanki būklė, nes jame sutinkamos net 7 invazinės rūšys (Vaitkevičiūtė ir kt., 2010). Šauklių kadagyne užregistruota 15 rūšių, tačiau net 7 rūšių vidutinis tankumas nesiekia 100 vnt./ha (Smulkytė, Oškinis, 2014). Užuperkasio kadagyne stebima, kad iš gretimų Valkininkų miško buveinių plinta paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) ir paprastoji eglė (*Picea abies*).

Išvados

1. Užuperkasio kadagyne augančių paprastųjų kadagių vidutinis tankumas – 125,0 vnt./ha, aukštis – $2,47 \pm 0,09$ m. Populiacija yra senstanti: 87,30% individų subrendę, 12,70% - jauni. Senų individų ir sėjinukų šioje populiacijoje nėra.

2. Kadagyne vyrauja krūminės bioformos kadagiai – 75,5%, o medžių biomorfa yra retesnė – 24,5%.

3. Paprastojo kadagio populiacijoje dominuoja vyriškos lyties individai. Lyčių santykis – ♀ : ♂ = 1,0 : 1,25.

4. Kadagyne sveiki kadagiai sudaro 33,60%, vidutiniškai pažeisti 20,0%, stipriai pažeisti 34,60%, žuvę – 11,80% individų.

5. Kadagyno buveinėje be kadagių auga 11 vietinių sumedėjusių augalijos rūšių. Šių krūmų ir medžių vidutinis tankis - 53,4 vnt./ha.

Literatūra

- BUTKIENĖ, R.; BŪDIENĖ, J.; JUDŽENTINĖ, A. Variation of secondary metabolites (essential oils) in various plant organs of *Juniperus communis* L. wild growing in Lithuania. *Baltic forestry*, 2015, vol. 21, p. 59–64.
- ČEBURNIS, D.; STEINNES, E. Conifer needles as biomonitors of atmospheric heavy metal deposition: comparison with mosses and precipitation, role of the canopy. *Atmospheric Environment*, 2000, vol. 34, p. 4265–4271.
- FALIŃSKI, J. B. Vegetation dynamics and sex structure of the population of pioneer dioecious woody plants. *Vegetatio*, 1980, vol. 43, p. 23–38.
- GALINIS, V. Vadovas Lietuvos TSR augantiems medžiams ir krūmams pažinti. Vilnius, 1973, 99 p.
- Gamtos tyrimų centro Botanikos institutas pradėjo teikti į Lietuvos erdvinės informacijos portalą Europos Bendrijos svarbos natūralių buveinių erdvinis duomenis. 2014. Lietuvos erdvinės informacijos portalas. Atviroji prieiga: <https://www.geoportal.lt/map/#>
- GRUWEZ, R.; DE FRENNE, P.; DE SCHRIJVER, A.; LEROUX, O.; VANGANSBEKE, P.; VERHEYEN, K. Negative effects of temperature and atmospheric depositions on the seed viability of common juniper (*Juniperus communis*). *Annals of Botany*, 2014, vol. 113, p. 489 – 500.
- GRUWEZ, R.; DE FRENNE, P.; VANDER MIJNSBRUGGE, K.; VANGANSBEKE, P.; VERHEYEN, K. Increased temperatures negatively affect *Juniperus communis* seeds: evidence from transplant experiments along latitudinal gradient. *Plant Biology*, 2015, vol. 66, p. 99–102.
- ISZKUŁO, G.; BORATYŃSKI, A. Initial period of sexual maturity determines the greater growth rate over female in the dioecious tree *Juniperus communis* subsp. *communis*. *Acta oecologica*, 2011, vol. 37, p. 99–102.
- LABOKAS, J.; LOŽIENĖ, K. Variation of essential oil yield and relative amounts of enantiomers on alpha-pinens in and unripe cones of *Juniperus communis* L. growing wild in Lithuania. *Journal of essential oil reserach*, 2013, vol. 25, p. 244–250.
- LOŽIENĖ, K.; LABOKAS, J. Effects of abiotic environmental conditions on amount and enantiometric composition on alpha-pinene in *Juniperus communis*. *Biochemical systematics and ecology*, 2012, vol. 44, p. 36–43.
- NAVASAITIS, M. Dendrologija. Vilnius, Margi raštai, 2004, 856 p.
- SAKALAUSKAS, V. Duomenų analizė su *Statistica*. Vilnius, Margi raštai, 2003, 236p.

13. SMULKYTĖ, M.; OŠKINIS, V. Paprastojo kadagio (*Juniperus communis* L.) būklė Šauklių riedulyne (Salantų regioninis parkas). *Žmogaus ir gamtos sauga*, 2014, Nr. 2, p. 98–101.
14. THOMAS, P. A.; EL-BARGHATI, M. E.; POLWART, A. Biological Flora of the British Isles: *Juniperus communis* L. *Journal of Ecology*, 2007, vol. 95, p. 1404–1440.
15. VAIČIULYTĖ, V.; LOŽIENĖ, K. Variation of chemical and morphological characters of leaves and unripe cones in *Juniperus communis*. *Botanica Lituonica*, 2013, vol. 19, p. 37–47.
16. VAITKEVIČIŪTĖ, R. Distribution and status of common juniper (*Juniperus communis* L.) in Lithuanian pine stands. Annual 18th International Scientific Conference Proceedings. „Research for Rural Development“, Jelgava, Latvia, 16-18 May 2012, 2012, vol. 2, p. 33–36.
17. VAITKEVIČIŪTĖ, R. Paprastojo kadagio (*Juniperus communis* L.) ekologijos ypatumai Lietuvoje. Daktaro disertacijos santrauka. Akademija, 2013, 31 p.
18. VAITKEVIČIŪTĖ, R.; ŠEPETIENĖ, J.; BRAZAITIS, G. Arlaviškių kadagyno būklė ir jos kitimo tendencijos. *Miškininkystė*, 2010, Nr. 1 (67), p. 50–56.
19. VANDEN-BROECK, A.; GRUWEZ, R.; COX, K.; ANDRIAENSSENS, S.; MICHALCZYK, I. M.; VERHEYEN, K. Genetic structure and seed-mediated dispersal rates of an endangered shrub in a fragmented landscape: a case study for *Juniperus communis* in northwestern Europe. *BMC Genetics*, 2011, vol. 12:73.
20. VERHEYEN, K.; SCHREURS, K.; VANHOLEN, B.; HERMY, M. Intensive management fails to promote recruitment in the last large population of *Juniperus communis* (L.) in Flanders (Belgium). *Biological Conservation*, 2005, vol. 124, p. 113–121.
21. WARD, L. K. The conservation of juniper. Present status of juniper in southern England. *Journal of Applied Ecology*, 1973, vol. 10, p. 165–188.
22. WARD, L. K. Lifetime sexual dimorphism in *Juniperus communis* var. *communis*. *Plant Species Biology*, 2007, vol. 22, p. 11–21.

Loreta Rezgytė, Vytautas Oškinis

The status of common juniper (*Juniperus communis* L.) in the Užuperkasis Juniper (Varėna Region)

Summary

Juniperus communis communities are listed in Annex I of the EU Habitat Directive (code 5130). The aim of this study are to characterize the ecological status of *J. communis* population in the Užuperkasis Juniper (area – 0.88 ha). The average population density of common juniper – 125.0 units/ha, average height – 2.47 ± 0.09 m. *J. communis* population dominated by shrubby biomorpha – 75.5%. The sex ratio – ♀: ♂ = 1: 1.25. Healthy junipers constitute 33.60%, heavily damaged and dead – 46.40%. In the Užuperkasis Juniper were identified 11 other woody species (average density – 53.4 units/ha).

Juniper formations, woody species, biomorpha, average density

Gauta 2016 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2016 m. balandžio mėn.

Loreta REZGYTĖ. Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Ekologijos ir aplinkotyros centras. Adresas: Saulėtekio al. 9, LT-10221 Vilnius. Tel (+370 5) 239 82 99, el. paštas: loreta.rezgyte@gf.stud.vu.lt
Vytautas OŠKINIS. Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Ekologijos ir aplinkotyros centras, biomedicinos mokslų daktaras, docentas. Adresas: Saulėtekio al. 9, LT-10221 Vilnius. Tel (+370 5) 239 82 99, el. paštas: vytautas.oskinis@gf.vu.lt
Loreta REZGYTĖ. Vilnius University, Faculty of Natural Sciences, Centre of Ecology and Environmental Science. Address: Saulėtekio av. 9, LT-10221 Vilnius. Tel (+370 5) 239 82 99, e-mail: loreta.rezgyte@gf.stud.vu.lt
Vytautas OŠKINIS. Vilnius University, Faculty of Natural Sciences, Centre of Ecology and Environmental Science, Doctor of Biomedical sciences, assoc. prof. Address: Saulėtekio av. 9, LT-10221 Vilnius. Tel (+370 5) 239 82 99, e-mail: vytautas.oskinis@gf.vu.lt