

Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimeliikide riskihindamine

Triinu Purik, Merle Ööpik

Käesolev artikkel põhineb Triinu Puriku 2013. aasta juunis Eesti Maaülikoolis kaitstud magistritööl „Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimede riskihindamine”¹. Magistritöö juhendaja oli Merle Ööpik.

Sissejuhatus

Iluaiandus, põllumajandus, metsandus, kalandus, lemmikloomadega kauplemine ja paljude toormaterjalide tootmine on seotud liikidega, mis on pärit maailma erinevatest paikadest.² Väljapoole looduslikku leviala introductseeritud liike, alamliike või alamaid taksoneid nimetatakse võõrliikideks.³ Nende levitamine ühelt poolt loob liigirikkust ja toob majanduslikku kasu, kuid teiselt poolt võib põhjustada pöördumatuid ökoloogilisi muutusi ja suurt majanduslikku kahju ning isegi avaldada negatiivset mõju rahva tervisele.⁴

Võõrliikide sissetoomise soovimatud tagajärjed tulenevad asjaolust, et nende liikide arvukus ja levik ei püsi tihtipeale inimese kontrolli all. Naturaliseerunud võõrliigid suudavad tekitada taastootva populatsiooni mitme elutsükli jooksul nii inimese abita kui ka tema kiuste.⁵ Naturaliseerunud organismidest

1 Purik, T. (2013). Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimede riskihindamine: magistritöö. Eesti Maaülikool, Tartu.

2 McNeely, J. A. (2001). An introduction to human dimensions of invasive alien species. – *The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species*. Gland, Switzerland, Cambridge, UK: IUCN, lk 5–20.

3 Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – *Diversity and Distributions*, 6, lk 93–107.

4 Andersen, M. C., Adams, H., Hope, B., Powell, M. (2004). Risk Assessment for Invasive Species. – *Risk Analysis*, 24, lk 787–793.

5 Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. (2000).

ühe osa moodustavad omakorda invasiivsed liigid, kellel on paljunemisvõimeline järelkasv ja potentsiaal levida suurel alal.⁶ Sellised võõrliigid on ületanud keskkonnabarjäärid ning on looduslike vaenlaste, konkurentide ja kahjurite puudumise tõttu uuel levialal hästi kohanenud.

Võõrpuittaimi ei peetud veel üsna hiljuti kuigi olulisteks invasiivseteks liikideks.⁷ Praeguseks on nad aga laiaulatusliku levitamise tõttu naturaliseerunud või invasiivseks muutunud paljudes maailma piirkondades, sealhulgas Eestis. Seetõttu leiab maailma saja kõige ohtlikuma invasiivse liigi nimekirjast⁸ 21 puittaimet, Euroopa saja kõige ohtlikuma invasiivse liigi nimekirjast⁹ seitse puittaimet ning Eesti võõrflooras 37 invasiivselt leviva liigi seast¹⁰ kuus puittaimet.

Kõige kuluefektiivsemaks vahendiks bioinvasiooniga võitlemisel peetakse võõrliikide introduktiooni takistamist.¹¹ Piirangute seadmine ja objektiivsed soovitusel eeldavad aga teaduslikku põhjendatust. Võõrliikide riskihindamine teeb kindlaks ja hindab teatud liikidega või nende konkreetsete levikuteedega seotud riske.¹² Objektiivsetes tõendites veendumine suurendab ka piirangute ja soovitude arvestamise tõenäosust.

Eestis puuduvad invasiivsuse seisukohalt analüüsitud puittaimede liiginimekirjad, millele võõrpuittaimi kasutavad valdkonnad saaksid toetuda. See on probleemiks ka parkide restaureerimisel. Käesoleva artikli aluseks oleva magistr töö eesmärgiks oli analüüsida parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja¹³ asjakohasust võõrliikide looduslikele kooslustele ohtlikkuse seisukohalt. Selleks:

6 Samas.

7 Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., Herberger, J. (1997). World weeds: Natural histories and distribution. John Wiley & Sons, Inc.

8 Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. (2000). 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).

9 DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 100 of the worst. [WWW] <http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do> (09.03.2013).

10 Ööpik, M., Kukk, T., Kull, K., Kull, T. (2008). The importance of human mediation in species establishment: analysis of the alien flora of Estonia. – *Boreal Environment Research*, 13, lk 53–67.

11 Hulme, P. E. (2006). Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. – *Journal of Applied Ecology*, 43, lk 835–847.

12 Shine, C. (2008). A toolkit for developing legal and institutional frameworks for invasive alien species. Global Invasive Species Programme, Nairobi. [WWW] http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Guidelines_Toolkits_BestPractice/Shine_2008_EN.pdf (16.03.2013).

13 Palm, P. (2009). Eesti looduskaitsealuste parkide puittaimestik 19.–21. sajandil: magistr töö. Eesti Maaülikool, Tartu.

- uuriti nimekirja kuuluvate võõrliikide bioloogilis-ökoloogilist ja invasioonilist tausta, et leida vastused riskihindamise metoodika aluseks olevatele küsimustele;
- riskihindamise ja üldisema analüüsi põhjal selgitati nimekirja asjakohasus ja toodi välja võimalikud puudused võõrliikide looduslikele kooslustele ohtlikkuse seisukohalt;
- koostati parkide restaureerimiseks soovitatud liikide nimekirja korrigeeritud versioon, millest puuduvad looduslikke kooslusi potentsiaalselt ohustavad liigid.

Parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekiri

Parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekiri on pärit Eesti Maaülikoolis 2009. aastal valminud Piret Palmi magistr tööst.¹⁴ Eesti parkidele iseloomulike puu- ja põõsaliikide väljaselgitamiseks oli uuritud ühtekokku 304 looduskaitsealuse pargi puittaimestikku. Nimekiri koosneb 19.–21. sajandil parkides kõige sagedamini esinenud liikidest, mida autor soovib ka parkide restaureerimisel kasutada. Selles on 84 puittaimeliiki, millest 70 on lehtpuud ja -põõsad ning 14 okaspuud. Lehtpuudest ja -põõsastest on pärismaised 27 liiki ja võõramaised 43 liiki. Okaspuudest on pärismaised 4 liiki ning võõramaised 10 liiki. Kokku on nimekirjas 31 pärismaist liiki (37%) ning 53 võõrliiki (63%). Riskihindamine tehti kõigile nimekirjas olevatele võõrliikidele. Artiklis toodud tabelite 1 ja 2 liitmisel saab tervikliku, 84 liigist koosneva parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja.

Võõrpuittaimeliikide riskihindamise metoodika

Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimeliikidest tuleneva riski hindamise aluseks oli Kesk-Euroopas kasutatud Weberi-Guti riskihindamise metoodika, mis on kooskõlas Euroopa ja Vahemere maade taimekaitseorganisatsiooni (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*, EPPO) standarditega.¹⁵ Metoodikat on eelnevalt testitud Euroopa

14 Palm, P., (2009).

15 Weber, E.; Gut, D. (2004). Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. – *Journal for Nature Conservation*, 12, lk 171–179.

parasvöötmes üldtuntud 47 invasiivse taimeliigi¹⁶ ning 193 võõrliigi¹⁷ peal. Viimaste hulka kuulusid Šveitsi näitel väheedukad, väga harva või aeg-ajalt metsistuvad võõrliigid, mis levivad selles riigis väga piiratud aladel. Meetodikat on rakendatud ka Eesti võõrfloorasse kuuluvate invasiivsete liikide¹⁸ ning keskkonnaministri määruses „Looduslikku tasakaalu ohustavate võõrliikide nimekiri” loetletud taimeliikide riskihindamisel¹⁹.

Riskihindamise meetodika aluseks on 12 küsimusest koosnev küsimustik. Küsimused käsitlevad liigi kliimaatilist sobivust, staatust ja geograafilist levikut Euroopas, globaalse leviku ulatust, liigi ajalugu umbrohuna teistes piirkondades, taksonoomiat, seemnete tootlikkust ja elujõulisust riskipiirkonnas, vegetatiivset paljunemist, levimise viisi ja eluvormi ning kasvukohta ja populatsiooni ruumilist struktuuri riskipiirkonnas.²⁰ Iga hinnatav võõrliik saab kõikide küsimuste alusel ja tunnuste kaupa konkreetse skoori.

Riskihindamise lõpptulemuse saamiseks summeeriti iga liigi puhul eraldi kõigi 12 küsimuse skoorid. Lõpliku punktisumma alusel jaotusid liigid kolme riskiklassi:

I riskiklass – 3–20 punkti, „madal risk”, liik ei kujuta endast tõenäoliselt ohtu looduslikele kooslustele;

II riskiklass – 21–27 punkti, „keskmine risk”, liik vajab edasist jälgimist;

III riskiklass – 28–39 punkti, „kõrge risk”, liik kujutab endast naturaliseerununa tõenäoliselt ohtu looduslikele kooslustele.

Kõigi 53 nimekirjas oleva võõrliigi riskihindamiseks vajalike andmete saamiseks oli tarvis koguda suur hulk informatsiooni. Vajalik teave koguti andmebaasidest, kirjandusest ja eksperdiga konsulteerides. Eksperdiksi oli maastikuökoloog Heldur Sander, kellelt saadi täiendavat informatsiooni võõrpuittaimede seemnete tootlikkusest ja elujõulisusest Eestis ning võõrpuittaimede esinemisest Eesti looduslikes kooslustes.

16 Lambinon, J. (1997). Introduction of non-native plants into the natural environment. – *Nature and Environment*, no. 87. Strasbourg: Council of Europe Publishing; Kowarik, I., Schepker, H. (1998). Plant invasions in northern Germany: human perception and response. – Starfinger, U., Edwards, K., Kowarik, I., Williamson, M. (eds.). Plant invasions: ecological mechanisms and human responses. Leiden: Backhuys Publishers, lk 109–122; Starfinger, U., Edwards, K., Kowarik, I., Williamson, M. (1998). Plant invasions: ecological mechanisms and human responses. Leiden: Backhuys Publishers.

17 Lauber, K., Wagner, G. (1996). *Flora Helvetica*. Bern, Switzerland: Paul Haupt.

18 Raska, M. (2010). Eesti võõrfloora invasiivsete liikide klassifitseerimine ohtlikkuse alusel: magistritöö. Eesti Maaülikool, Tartu.

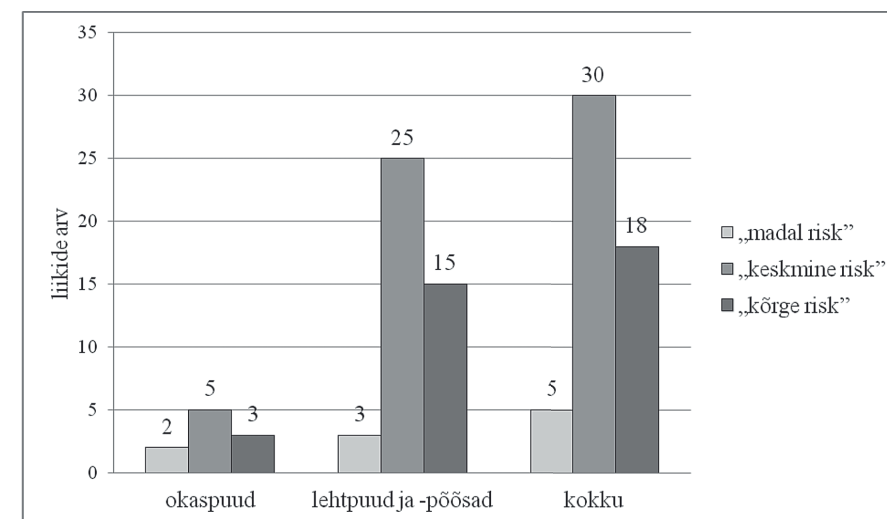
19 Purik, T. (2011). Looduslikku tasakaalu ohustavate taimeliikide riskihindamine: bakalaureusetöö. Eesti Maaülikool, Tartu.

20 Weber, E.; Gut, D. (2004).

Võõrpuittaimede tunnusjooned ja riskiklassidesse jaotumine

Riskihindamise käigus kogutud informatsiooni põhjal tehti kindlaks mõningad hinnatud võõrpuittaimedele iseloomulikud üldised tunnusjooned. Selgus, et kõik 53 nimekirjas olevat võõrliiki on suure globaalse (loodusliku ja introductseeritud) levikuga – liik on levinud üle 15 laius- või pikkuskraadi ühel mandril või katab rohkem kui ühe mandri. Samuti leidub kõikide liikide perekonnas ka teisi probleemseid liike (umbrohud, invasiivsed liigid). Nimekirjas olevatest liikidest 38 (72%) on muudes piirkondades kirjeldatud keskkonnaumbrohuna. Lisaks seemnelisele paljunemisele on enamik liikidest võimelised levima ka vegetatiivselt, näiteks juurevõsude abil või alumiste okste juurdumise teel. Eesti looduslikesse kooslustesse on kõigist hinnatud võõrliikidest levinud kümme liiki (19%). Ülejäänud kasvavad vaid viljeluses või on nende levik seotud algse istutus- või külvikohaga (pargid, aiad, kalmistud ja nende ümbrus).

Riskihindamisel saadud lõppskooride põhjal selgus, et 53 võõrliigist 5 (9%) kuuluvad I riskiklassi („madal risk”), 30 (57%) II riskiklassi („keskmine risk”) ning 18 (34%) III riskiklassi („kõrge risk”) (joonis 1).



Ill. 1. Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimeliikide jaotumine riskiklassidesse / The non-native woody plants recommended for park restoration divided into risk classes.

Kõige vähem (9%) oli parkide restaureerimiseks soovitatud võõrliikide hulgas I riskiklassi („madal risk”) kuuluvaid liike (tabel 2), mis tõenäoliselt ei ohusta looduslikke kooslusi. Sellisteks liikideks on näiteks *Buxus sempervirens*,

Fagus sylvatica ja *Pinus cembra*. Madala riskiklassi liikidest valdav osa kasvab mõnes Euroopa piirkonnas looduslikult. Enamiku liikide seemnete tootlikkus ja/või elujõulisus Eesti oludes on väike ning looduslikku vegetatiivset paljunemist ei esine või esineb väga vähesel määral. Teadaolevalt ei ole need liigid Eestis viljelusest looduslikesse kooslustesse levinud.

Kuigi madala riskiklassiga võõrliigid on praegu suhteliselt ohutud, võivad nad näiteks keskkonnatingimuste muutumise tõttu muuta oma levikustreid ning seeläbi hakata ohustama looduslikke kooslusi.²¹ Seepärast tuleb sellesse riskiklassi kuuluvaid liike aeg-ajalt seirata ning vajadusel riskihindamist korrata. Korduriskihindamisel saadud tulemuste alusel saab liigi paigutada ümber sobivamasse riskiklassi.

Üle poolte (57%) parkide restaureerimiseks soovitatud võõrliikidest kuuluvad II riskiklassi („keskmine risk”) ning vajavad edasist jälgimist (tabel 2). Enamik neist annab Eesti oludes palju elujõulisi seemneid. Mitmed liigid on võimelised levima ka vegetatiivselt (näiteks *Syringa vulgaris*, *Populus nigra*, *Abies sibirica*). Kuigi teadaolevalt ei ole selle riskiklassi liigid Eestis looduslikesse kooslustesse levinud (välja arvatud *Larix sibirica*), on täheldatud neist mitme paljunemist algses istutus- või külvikohas (pargis, aias, kalmistul) või selle lähiümbruses. Sellisteks liikideks on näiteks *Spiraea chamaedryfolia*, *Syringa vulgaris*, *Thuja occidentalis* ja *Philadelphus coronarius*.

Võõrpuittaimede levimiseks viljelusest loodusesse võib kuluda mitusada aastat.²² Seega ei saa olla kindel, et praegu kasvatatavad võõrpuittaimed ei hakka tulevikus pärismaised liike ohustama. Kui seni on võõrpuittaimede levikut pärssinud peamiselt mõned suurte külmadega ekstreemsed talved,²³ siis keskkonnatingimuste muutudes võivad ka praegu ohutuks peetavad liigid muutuda invasiivseks. Potentsiaalsete invasioonide prognoosimiseks on oluline omada ülevaadet võõrliigi isendite arvust piirkonnas²⁴ ning liiki pidevalt jälgida.

21 Willis, C. G., Ruhfel, B. R., Primack, R. B., Miller-Rushing, A. J., Losos, J. B., Davis, C. C. (2010). Favorable climate change response explains non-native species' success in Thoreau's woods. – *PLoS ONE*, 5, e8878; Richardson, D. M., Rejmánek, M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. – *Diversity and Distributions*, 17, lk 788–809.

22 Kowarik, I. (1995). Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. – *Plant Invasions - General Aspects and Special Problems*. Amsterdam: SPB Academic Publishing, lk 15–38.

23 Sander, H., Elliku, J., Roht, U. (2008). Eesti parkide ja kollektsioonide levinuimate võõrlehtpuude ja -põõsaste introduktioonist ja metsistumisest. – *Eesti Looduseuurijate Seltsi aastaraamat*. 85. köide: Uurimusi Eesti loodusteaduste ajaloost. Tartu: Eesti Looduseuurijate Selts, lk 78–102.

24 Niemiera, A. X., Holle, B. von (2009). Invasive Plant Species and the Ornamental Horticulture Industry. – *Management of Invasive Weeds*. New York: Springer, lk 167–187.

„Keskmise riskiga” võõrliike tuleb regulaarselt seirata, et tuvastada muutusi nende levikus ja vältida nende metsistumist. Vajadusel tuleb riskihindamist korrata ning paigutada liik sobivamasse riskiklassi. Iseäranis tähelepanelik tuleb olla nende liikide suhtes, mis Eesti oludes levivad edukalt seemnetega ja/või vegetatiivselt.²⁵ Neile liikidele tuleks leida ohutumaid alternatiive. Näiteks *Syringa vulgaris* annab intensiivselt juurevõsusi. Juurevõsude abil levimise ja metsistumise vältimiseks on sobiv kasutada *S. vulgaris*'e sortide pookealuseks *S. josikaea*'d, mis juurevõsude abil ei levi.

III riskiklassi („kõrge risk”) liike on parkide restaureerimiseks soovitatud võõrliikide hulgas 18 (34%; tabel 1). Sellesse riskiklassi kuuluvad võõrliigid kujutavad endast naturaliseerununa tõenäoliselt ohtu looduslikele kooslustele. Nad on võimelised Eesti oludes seemnetega ja/või vegetatiivselt paljunema ning mõned neist kasvavad juba ka looduslikes kooslustes. Praegu ongi neist probleemseimad juba viljelusest looduslikesse kooslustesse levinud liigid (näiteks *Amelanchier spicata*, *Caragana arborescens*, *Larix decidua*, *Sambucus racemosa*). Lisaks neile põhjustavad tulevikus tõenäoliselt probleeme ka teised sellesse riskiklassi kuuluvad võõrpuittaimeliigid. Neist mitme paljunemine ja levimine on praegu veel seotud algse istutus- või külvikohaga (pargid, aiad, kalmistud ja nende ümbrus). Seepärast tuleb „kõrge riskiga” võõrliikide kasutamist vältida. Neile leiab alternatiive ohutumate võõrpuittaimeliikide või paremal juhul pärismaiste liikide hulgas (tabel 2).

Takson	Eestikeelne nimetus
Okaspuud	
<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	palsamnulg
<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	siberi nulg
<i>Larix decidua</i> Mill.	euroopa lehis
Lehtpuud ja -põõsad	
<i>Acer negundo</i> L.	saarvahter
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	mägivahter
<i>Acer saccharinum</i> L.	hõbevahter
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch	täht-toompihlakas
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	suur läätspuu
<i>Cornus alba</i> L.	siberi kontpuu
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	lodjap-põisenelas

25 Sander, H. (2007). Eesti arboreetumid loodusgeograafi pilgu läbi. – *Eesti parkide almanahh*. Tallinn: Muinsuskaitseamet, Keskkonnaministeerium; Kroonpress, lk 84–91.

<i>Populus alba</i> L.	hõbehaab
<i>Populus balsamifera</i> L.	palsampappel
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	harilik robiinia
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	näärelehine kibuvits
<i>Rubus odoratus</i> L.	lõhnav vaarikas
<i>Sambucus racemosa</i> L.	punane leeder
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	harilik pihlenelas
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	harilik lumimari

Tabel 1. Parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja kuuluvad kõrge riskiklassi võõrpuittaimed, mis puuduvad parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekirjast / The high-risk woody plants that are included in the list of woody plant species recommended for park restoration, which are missing from the revised list of woody plant species recommended for park restoration

Parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekiri

Võõrpuittaimeliikide riskihindamise tulemuste põhjal koostati parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekiri (tabel 2). Selle koostamisel on arvestatud kogu parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja²⁶ (84 liiki).

Parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekirjas on 66 liiki, millest 31 on pärismaised liigid, 5 madala riskiklassi võõrliigid ning 30 keskmise riskiklassi võõrliigid. Viimased arvati nimekirja, kuna riskihindamisel ei leidnud tõestamist nende liikide poolt looduslikele kooslustele põhjustatav potentsiaalne oht. Nimekirjast jäeti välja 18 kõrgesse riskiklassi kuuluvat võõrliiki (tabel 1).

Korrigeeritud liiginimekirjas on 55 lehtpuud ja -põõsast (83%) ning 11 okaspuud (17%). Lehtpuudest ja -põõsastest on pärismaised 27 liiki ja võõramaised 28 liiki. Okaspuudest on pärismaised 4 liiki ning võõramaised 7 liiki. Nimekirjas on iga liigi järele märgitud tema staatus (pärismaine liik, madala riskiklassi võõrliik, keskmise riskiklassi võõrliik) ning vastav järeldus (lubatud tingimusteta, seirata aeg-ajalt, seirata regulaarselt), et iseloomustada erinevust liikide kasvatamisega kaasnevas potentsiaalses ohus ning seiramise vajaduses. Tingimusteta on lubatud kasvatada pärismaiseid liike. Madala riskiklassi võõrliike võib praegu pidada ohutuks, kuid neid tuleb aeg-ajalt seirata. Keskmise

²⁶ Palm, P. (2009)..

riskiklassi võõrliigid vajavad regulaarset seiramist, et tuvastada muutusi nende levikus ja vältida nende metsistumist.

Takson	Eestikeelne nimetus	Staatus	Järeldus
Okaspuud			
<i>Abies alba</i> Mill.	euroopa nulg	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Juniperus communis</i> L.	harilik kadakas	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	siberi lehis	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	harilik kuusk	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss	kanada kuusk	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Pinus cembra</i> L.	alpi seedermand	madala riskiklassi võõrliik	seirata aeg-ajalt
<i>Pinus cembra</i> L. var. <i>sibirica</i> Rupr.	siberi seedermand	madala riskiklassi võõrliik	seirata aeg-ajalt
<i>Pinus strobus</i> L.	valge mänd	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Pinus sylvestris</i> L.	harilik mänd	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Taxus baccata</i> L.	harilik jugapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Thuja occidentalis</i> L.	harilik elupuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
Lehtpuud ja -põõsad			
<i>Acer campestre</i> L.	põldvahter	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Acer platanoides</i> L.	harilik vaher	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Acer tataricum</i> L.	tatari vaher	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	harilik hobukastan	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt

<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	sanglepp	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	hall lepp	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Berberis vulgaris</i> L.	harilik kukerpuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Betula pendula</i> Roth	arukask	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	sookask	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Buxus sempervirens</i> L.	harilik pukspuu	madala riskiklassi võõrliik	seirata aeg-ajalt
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	jaapani ebaküdoonia	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Cornus sanguinea</i> L.	verev kontpuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Corylus avellana</i> L.	harilik sarapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. em. Lindm.	üheemakaline viirpuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	verev viirpuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Daphne mezereum</i> L.	harilik näsiniin	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Euonymus europaeus</i> L.	harilik kikkapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Fagus sylvatica</i> L.	harilik pöök	madala riskiklassi võõrliik	seirata aeg-ajalt
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	harilik saar	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	harilik astelpaju	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	puishortensia	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	mandžuuria pähklipuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt

<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. et J. Presl	alpi kuldvihm	madala riskiklassi võõrliik	seirata aeg-ajalt
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	harilik liguster	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Lonicera caerulea</i> L.	sinine kuslapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	lõhnav kuslapuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Lonicera tatarica</i> L.	tatari kuslapuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	harilik kuslapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	läiklehine mahoonia	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	mets-õunapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. emend. Rehder	harilik metsviinapuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	amuuri korgipuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	harilik ebajasmiin	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Populus nigra</i> L.	must pappel	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Populus tremula</i> L.	harilik haab	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Prunus cerasus</i> L.	hapu kirsipuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Prunus padus</i> L.	harilik toomingas	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Quercus robur</i> L.	harilik tamm	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Ribes alpinum</i> L.	mage sõstar	pärismaine liik	lubatud tingimusteta

<i>Ribes aureum</i> Pursh	kuldsõstar	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Rosa canina</i> L.	koer-kibuvits	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Rosa majalis</i> Herrm.	mets-kibuvits	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	harilik pihlakas	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	pooppuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	taraenelas	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	pajulehine enelas	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Syringa josikaea</i> Jacq.f. ex Rchb.	ungari sirel	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Syringa vulgaris</i> L.	harilik sirel	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Tilia cordata</i> Mill.	harilik pärn	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	suurelehine pärn	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Tilia x vulgaris</i> Hayne	läänepärn	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	harilik jalakas	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	künnapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta
<i>Viburnum lantana</i> L.	villane lodjapuu	keskmise riskiklassi võõrliik	seirata regulaarselt
<i>Viburnum opulus</i> L.	harilik lodjapuu	pärismaine liik	lubatud tingimusteta

Tabel 2. Parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekiri / The revised list of woody plant species recommended for park restoration

Arutelu

Looduskaitseaduse²⁷ § 57 kohaselt on võõrtaimeliikide loodusesse istutamine ja külvamine keelatud. Erandiks on keskkonnaministri määrusega metsa uuendamisel kasutada lubatud 13 võõrpuuliigi²⁸ istutamine ja külvamine. Nende võõrliikide riske on varem hinnatud Austraalia riskihindamise metoodika alusel.²⁹ Sellesse nimekirja kuulub ka kolm parkide restaureerimiseks soovitatud ja käesoleva artikli aluseks olevas magistritöös hinnatud võõrliiki: *Abies sibirica* („kõrge risk”), *Larix decidua* („kõrge risk”) ja *Larix sibirica* („keskmise risk”). Ka Austraalia riskihindamise metoodikaga saadud tulemuste kohaselt võivad eelnimetatud kolm liiki siinseid looduslikke kooslusi ohustada.

Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimeliikidest kolm kuuluvad ka Eestis 37 invasiivselt leviva võõrliigi hulka³⁰. Nendeks on kõrgesse riskiklassi kuuluvad *Amelanchier spicata*, *Populus balsamifera* ja *Sambucus racemosa*.

Keelatud ehk nn musta nimekirja kandidaatliikide hulka³¹ on varem pakutud 19 käesoleva artikli aluseks olevas magistritöös hinnatud võõrliiki. Neist 11 kuuluvad kõrgesse riskiklassi: *Abies balsamea*, *A. sibirica*, *Amelanchier spicata*, *Cornus alba*, *Physocarpus opulifolius*, *Populus alba*, *P. balsamifera*, *Rosa pimpinellifolia*, *Sambucus racemosa*, *Sorbaria sorbifolia* ja *Symphoricarpos albus*. Ülejäänud 8 on keskmise riskiklassi liigid: *Abies alba*, *Lonicera caprifolium*, *L. tatarica*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. salicifolia*, *Syringa josikaea*, *S. vulgaris* ja *Viburnum lantana*. Hetkel ei ole looduslikku tasakaalu ohustavate võõrliikide nimekirjas³² ühtki puittaimeliiki.

Suur hulk Eestis müüdavaid võõrtaimi muudab potentsiaalselt invasiivsete taimeliikide nimistu üsna mahukaks. Probleemi süvendab ka asjaolu, et võõramaiseid taimi eelistatakse kohalikele sageli just nende omaduste pärast, mis on iseloomulikud invasiivsetele liikidele. Selliseid inimeste poolt eelistatud ilutaimede omadusi nagu kiire kasv, tolerantsus kehvale kasvutingimustele suhtes ning viljade rohkus on kirjeldatud ka edukate sissetungijate tunnustena.³³

27 Looduskaitseadus. – RT I 2004, 38, 258.

28 Metsa uuendamisel kasutada lubatud võõrpuuliikide loetelu. – RTL 2006, 87, 1597.

29 Mölter, M. (2011). Risk assessment of non-native tree species permitted in forestry: magistr töö. Eesti Maaülikool, Tartu.

30 Ööpik, M., Kukk, T., Kull, K., Kull, T. (2008).

31 Kull, K.; Kukk, T.; Kull, T. (2001). Eesti taimede must raamat räägib bioinvasioonist. – *Eesti Loodus*, 5.

32 Looduslikku tasakaalu ohustavate võõrliikide nimekiri. – RTL 2004, 134, 2076.

33 Niemiera, A. X., Holle, B. von (2009).

Lisaks artikli aluseks olevas magistritöös hinnatud võõrliikidele on Eesti oludes võimelised paljunema ka mitmed teised võõrpuittaimed, mis vajaksid samuti riskihindamist.³⁴ Nende hulgas võib olla ka looduslikke kooslusi ohustavaid liike. Sellisteks võõrliikideks võivad olla näiteks väike läätspuu (*Caragana frutex*), võsund-kontpuu (*Cornus sericea*), must leeder (*Sambucus nigra*), berliini pappel (*Populus x berolinensis*) ja lõhnav pappel (*P. suaveolens*).³⁵

Lindlevi tõttu on oluline mõnede võõrpuittaimeliikide kasvatamist vältida, kuna hilisem nende leviku takistamine võib osutuda keerukaks. Seda on juba näidanud looduslikes kooslustes kasvavad *Sambucus racemosa* („kõrge risk”) ja *Amelanchier spicata* („kõrge risk”), mille leviku tõkestamine on praeguseks peaaegu võimatu.³⁶ Suur potentsiaal levida lindude abil on ligikaudu pooltel parkide restaureerimiseks soovitatud liikide nimekirja kuuluvatel võõrlehtpuudel ja -põõsastel, mille viljadeks on alla 5 cm läbimõõduga lihakviljad.

Võõrpuittaimede kasutamist ja nende viljelusest põgenemist ei saa täielikult välistada. Seepärast on oluline selgitada välja looduslikele kooslustele potentsiaalselt ohtlikumad võõrpuittaimeliigid, et reguleerida nende kasutamist. Ohutumate liikide kasvatamine vähendab võõrliikide viljelusest väljapoole levimise tõenäosust.³⁷ Kõige ohutumaid valikuid saab teha pärismaiseid liike eelistades.

Parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekirja (tabel 2) kuuluvad pärismaised liigid ning madalama riskiklassiga (I ja II riskiklass) võõrliigid. Kuigi viimased on „kõrge riskiga” võõrliikidest looduslikele kooslustele ohutumad, tuleb neid kindlasti hooldada ja nende levimist jälgida, kuna tegemist on võõrliikidega. Hooldamine ja seiramine võimaldavad teha kindlaks muutusi võõrliikide levikus ja vältida nende metsistumist. Võimaluse korral tuleb eelistada pärismaiseid liike, mille kasutamist peab esmatähtsaks ka parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja koostaja.³⁸

Võõrpuude ja -põõsaste looduslikesse kooslustesse levimise takistamiseks tuleb tõsta inimeste teadlikkust võõrliikide kasvatamisega kaasnevatest riskidest. Mitmeid parkides, linnahaljastuses, aedades ja kalmistutel sagedasti esinevaid võõrpuittaimi peetakse ekslikult pärismaisteks (näiteks

34 Heldur Sanderi suulistel andmetel, aprill 2013.

35 Sander, H. (2007).

36 EELIS (Eesti võõrliikide andmebaas). [WWW] <http://loodus.keskkonnainfo.ee/voorliigid/?a=nimekiri> (03.04.2013).

37 Hulme, P. E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I., Minchin, D., Nentwig, W., Olenin, S., Panov, V., Pergl, J., Pyšek, P., Roques, A., Sol, D., Solarz, W., Vila, M. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. – *Journal of Applied Ecology*, 45, lk 403–414; Richardson, D. M., Rejmánek, M. (2011).

38 Palm, P., (2009).

Syringa vulgaris, *Aesculus hippocastanum*, *Populus alba*, *Tilia platyphyllos*). Inimesi tuleb informeerida neid ümbritsevatest võõrtaimeliikidest, nende kasvatamisega kaasnevast potentsiaalsest ohust looduslikele kooslustele ning liigi ebasoovitava leviku vältimise ja takistamise võimalustest. Riskidest teadlikud inimesed valivad kasvatamiseks suurema tõenäosusega pärismaiseid või ohutumaid võõrtaimi, vähendades ohtlike võõrtaimede osatähtsust.

Inimeste teadlikkuse tõstmiseks peavad võõrpuittaimede importijad ja müüjad võtma suurema vastutuse. Müüdav kaup peab olema korralikult märgistatud eesti- ja ladinakeelsete nimesiltidega ning ostjaid tuleb teavitada võõrliikidega kaasnevatest potentsiaalsetest ohtudest. Soovitatav on koostada ka tegevusjuhendid.³⁹ Tähtis on võõrliikide importijate ja müüjate koostöö ekspertidega, kes teavad võõrliikidega kaasnevaid ohte ning oskavad suunata kauba valikut.

Peale ohtlike võõrliikide ostmise võimaluse vähendamise on oluline ka rõhutada pärismaiste liikide kasvatamise tähtsust. Kui looduslikele kooslustele potentsiaalselt ohtlikku võõrpuud või -põõsast kasvatatakse tema esteetiliste omaduste tõttu, on suure tõenäosusega võimalik leida talle aktsepteeritavaid alternatiive pärismaiste taimede või ohutumate võõrtaimede hulgas.⁴⁰

Kokkuvõte

Käesoleva artikli aluseks oleva magistritöö eesmärk oli analüüsida parkide restaureerimiseks soovitatud puittaimeliikide nimekirja⁴¹ (84 liiki) asjakohasust võõrliikide looduslikele kooslustele ohtlikkuse seisukohalt. Eesmärgi saavutamiseks uuriti nimekirja kuuluvate võõrliikide bioloogilis-ökoloogilist ja invasioonilist tausta, leiti vastused riskihindamise metoodika aluseks olevatele küsimustele, toodi riskihindamise ja üldisema analüüsi põhjal välja nimekirja asjakohasus ja võimalikud puudused võõrpuittaimede looduslikele kooslustele ohtlikkuse seisukohalt ning koostati parkide restaureerimiseks soovitatud liikide nimekirja korrigeeritud versioon, millest puuduvad looduslikke kooslusi ohustada võivad liigid.

Nimekirja kuuluvaid võõrpuittaimi (53 liiki) hinnati Euroopa ja Vahemere maade taimekaitseorganisatsiooni standarditega kooskõlas oleva

39 Hulme, P. E *et al.* (2008).

40 Richardson, D. M., Rejmánek, M. (2011).

41 Palm, P. (2009).

Weberi-Guti riskihindamise metoodika alusel⁴², mis võimaldab võõrliigi klassifitseerida „madala riskiga”, „keskmise riskiga” või „kõrge riskiga” liigiks.

Riskihindamise tulemustest selgus, et parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimeliikide hulgas on kõige vähem madalasse riskiklassi kuuluvaid puittaimi (5 liiki, 9%), mis tõenäoliselt looduslike kooslusi ei ohusta. Enim on nimekirjas keskmisesse riskiklassi kuuluvaid võõrpuittaimi (30 liiki, 57%), mis vajavad edasist jälgimist. Neid liike tuleb regulaarselt seirata, et tuvastada muutusi nende levikus ja vältida nende metsistumist. Iseäranis tähelepanelik tuleb olla Eesti oludes edukalt seemnetega ja/või vegetatiivselt levivate liikide suhtes (näiteks *Syringa vulgaris*).

Kõrge riskiklassi liike, mis naturaliseerununa kujutavad endast tõenäoliselt ohtu looduslikele kooslustele, on nimekirjas 18 (34%). Mõned neist on juba viljelusest põgenenud ning kasvavad looduslikes kooslustes (näiteks *Amelanchier spicata*, *Caragana arborescens*, *Larix decidua* ja *Sambucus racemosa*). Tulevikus põhjustavad tõenäoliselt probleeme ka teised sellesse riskiklassi kuuluvad võõrpuittaimed, millest mitme paljunemine ja levimine on praegu veel tihedalt seotud algse istutus- või külvikohaga (pargid, aiad, kalmistud ja nende ümbrus). Seepärast tuleb nende kasvatamist vältida ja leida alternatiive ohutumat võõrliikide või paremal juhul pärismaiste liikide seast.

Parkide restaureerimiseks soovitatud liikide korrigeeritud nimekirja kuuluvad 31 pärismaist puittaimet ning 5 „madala riskiga” ja 30 „keskmise riskiga” võõrpuittaimet. Rõhutatakse võõrliikidega kaasneva potentsiaalse ohu erinevust, on korrigeeritud nimekirja lisatud ka liikide staatus ning vastav järeldus: pärismaiste liikide kasvatamine on lubatud tingimusteta, „madala riskiga” võõrliike tuleb aeg-ajalt seirata ning „keskmise riskiga” võõrliigid vajavad regulaarset seiramist. Võõrpuittaimede puhul on oluline nende pidev seiramine ja hooldamine, et tuvastada muutusi nende levikus ja vältida metsistumist. Võimaluse korral tuleb alati eelistada pärismaiseid liike.

Tänu sõnad

Autorid soovivad tänada maastikuökoloog Heldur Sanderit, kellelt saadi täiendavat informatsiooni võõrpuittaimede seemnete tootlikkusest ja elujõulisusest Eestis ning võõrpuittaimede esinemisest Eesti looduslikes kooslustes. Merle Ööpikut rahastas SA Eesti Teadusagentuuri projekti KESTA (3.2.0802.11-0043) allprogramm TERIKVANT.

42 Weber, E., Gut, D. (2004).

Kasutatud allikad

- Andersen, M. C., Adams, H., Hope, B., Powell, M. (2004). Risk Assessment for Invasive Species. – *Risk Analysis*, 24, lk 787–793.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 100 of the worst. [WWW] <http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do> (09.03.2013).
- EELIS (Eesti võõrliikide andmebaas). [WWW] <http://loodus.keskkonna-info.ee/voorliigid/?a=nimekiri> (03.04.2013).
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., Herberger, J. (1997). World weeds: Natural histories and distribution. John Wiley & Sons, Inc.
- Hulme, P. E. (2006). Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. – *Journal of Applied Ecology*, 43, lk 835–847.
- Hulme, P. E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I., Minchin, D., Nentwig, W., Olenin, S., Panov, V., Pergl, J., Pyšek, P., Roques, A., Sol, D., Solarz, W., Vila, M. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. – *Journal of Applied Ecology*, 45, lk 403–414.
- Kowarik, I. (1995). Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. – *Plant Invasions - General Aspects and Special Problems*. Amsterdam: SPB Academic Publishing, lk 15–38.
- Kowarik, I., Schepker, H., (1998). Plant invasions in northern Germany: human perception and response. – Starfinger, U.; Edwards, K.; Kowarik, I.; Williamson, M. (eds.). *Plant invasions: ecological mechanisms and human responses*. Leiden: Backhuys Publishers, lk 109–122.
- Kull, K., Kuk, T., Kull, T. (2001). Eesti taimede must raamat räägib bioinvasioonist. – *Eesti Loodus*, 5.
- Lambinon, J. (1997). Introduction of non-native plants into the natural environment. – *Nature and Environment*, no 87. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Lauber, K., Wagner, G. (1996). *Flora Helvetica*. Bern, Switzerland: Paul Haupt.
- Looduskaitse seadus. – RT I 2004, 38, 258.
- Looduslikku tasakaalu ohustavate võõrliikide nimekiri. – RTL 2004, 134, 2076.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. (2000). 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist

- Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).
- **McNeely, J. A.** (2001). An introduction to human dimensions of invasive alien species. – *The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species*. Gland, Switzerland, Cambridge, UK: IUCN, lk 5–20.
 - **Metsa uuendamisel kasutada lubatud võõrpuuliikide loetelu.** – RTL 2006, 87, 1597.
 - **Mölter, M.** (2011). Risk assessment of non-native tree species permitted in forestry: magistratöö. Eesti Maaülikool, Tartu.
 - **Niemiera, A. X., Holle, B. von** (2009). Invasive Plant Species and the Ornamental Horticulture Industry. – *Management of Invasive Weeds*. New York: Springer, lk 167–187.
 - **Palm, P.** (2009). Eesti looduskaitsealuste parkide puittaimestik 19.–21. sajandil: magistratöö. Eesti Maaülikool, Tartu.
 - **Purik, T.** (2011). Looduslikku tasakaalu ohustavate taimeliikide riskihindamine: bakalaureuse töö. Eesti Maaülikool, Tartu.
 - **Purik, T.** (2013). Parkide restaureerimiseks soovitatud võõrpuittaimede riskihindamine: magistratöö. Eesti Maaülikool, Tartu.
 - **Raska, M.** (2010). Eesti võõrfloora invasiivsete liikide klassifitseerimine ohtlikkuse alusel: magistratöö. Eesti Maaülikool, Tartu.
 - **Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J.** (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – *Diversity and Distributions*, 6, lk 93–107.
 - **Richardson, D. M., Rejmánek, M.** (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. – *Diversity and Distributions*, 17, lk 788–809.
 - **Sander, H.** (2007). Eesti arboreetumid loodusgeograafi pilgu läbi. – *Eesti parkide almanahh*. Tallinn: Muinsuskaitseamet, Keskkonnaministeerium; Kroonpress, lk 84–91.
 - **Sander, H., Elliku, J., Roht, U.** (2008). Eesti parkide ja kollektsioonide levinuimate võõrlehtpuude ja -põõsaste introduksioonist ja metsistumisest. – *Eesti Looduseuurijate Seltsi aastaraamat*. 85. köide: Uurimusi Eesti loodusteaduste ajaloost. Tartu: Eesti Looduseuurijate Selts, lk 78–102.
 - **Shine, C.** (2008). A toolkit for developing legal and institutional frameworks for invasive alien species. Nairobi: Global Invasive Species Programme. [WWW] http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Guidelines_Toolkits_BestPractice/Shine_2008_EN.pdf (16.03.2013).
 - **Starfinger, U., Edwards, K., Kowarik, I., Williamson, M.** (1998). Plant invasions: ecological mechanisms and human responses. Leiden: Backhuys Publishers.

- **Weber, E., Gut, D.** (2004). Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. – *Journal for Nature Conservation*, 12, lk 171–179.
- **Willis, C. G., Ruhfel, B. R., Primack, R. B., Miller-Rushing, A. J., Losos, J. B., Davis, C. C.** (2010). Favorable climate change response explains non-native species' success in Thoreau's woods. – *PLoS ONE*, 5, e8878.
- **Ööpik, M., Kukk, T., Kull, K., Kull, T.** (2008). The importance of human mediation in species establishment: analysis of the alien flora of Estonia. – *Boreal Environment Research*, 13, lk 53–67.