

Arboretumi Hrvatske

Mužik, Sanja

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:181:310944>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za biologiju

Preddiplomski sveučilišni studij Biologija

Sanja Mužik

Arboretumi Hrvatske

Završni rad

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za biologiju

Završni rad

Preddiplomski studij biologije

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Biologija

ARBORETUMI HRVATSKE

Sanja Mužik

Rad je izrađen na: Odjel za biologiju, Zavod za biokemiju i ekofiziologiju biljaka

Mentor: Dr.sc. Ljiljana Krstin, docent

Kratak sažetak završnog rada: Arboretum predstavlja živu zbirku različitog drveća i grmlja koji ima obrazovnu, uzgojnu i dekorativnu svrhu. Osnovna namjena arboretuma je uzgajanje autohtonih i alohtonih vrsta drveća kako bi se prikupio i razmijenio različit biljni materijal i time očuvala biološka raznolikost pojedinog područja. U Hrvatskoj postoje tri arboretuma, a dva su od njih nastala na području plemićkog dvora i ljetnikovca. Uz arboretum Trsteno, koji je ujedno i najstariji arboretum na svijetu, u Hrvatskoj se nalaze arboretumi Opeka i Lisičine. Uz autohtone vrste, različite egzotične vrste unesene u arboretum povećavaju bioraznolikost i obogaćuju hortikulturu arboretuma. Unatoč tome, pojedina područja arboretuma su zapuštena čime se narušava mogući razvitak arboretuma.

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bioraznolikost, hortikultura, Lisičine, Opeka, Trsteno

Rad je pohranjen: na mrežnim stranicama Odjela za biologiju te u Nacionalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

BASIC DOCUMENTATION CARD**Bachelor thesis****Josip Juraj Strossmayer University of Osijek****Department of Biology****Bachelor's thesis****Undergraduate university study programme in Biology****Scientific Area:** Natural Sciences**Scientific Field:** Biology**ARBORETUMS OF CROATIA****Sanja Mužik****Thesis performed at:** Department of Biology, Subdepartment of Biochemistry and Plants Ecophysiology**Supervisor:** Ljiljana Krstin, PhD, Assistant Professor

Short abstract: Arboretum represents a living collection of different trees and shrubs that has educational, breeding and decorative purpose. The basic purpose of the arboretum is to cultivate native and alien tree species in order to gather and exchange different plant material to preserve the biodiversity of individual areas. There are three arboretums in Croatia, and two of them were made in the area of the noble court and the summer palace. Along with the Arboretum Trsteno, which is also the oldest arboretum in the world, there are Arboretum of Opeka and Lisinčina in Croatia. With autochthonous species, various exotic species introduced into the arboretum increase the biodiversity and enrichment of the arboretum horticulture. Nonetheless, some arboretum areas are neglected, which disturbs the possible development of arboretum.

Original in: Croatian**Key words:** biodiversity, horticulture, Lisinčina, Opeka, Trsteno**Thesis deposited:** on the Department of Biology website and the Croatian Digital Theses Repository of the National and University Library in Zagreb.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEMATSKI DIO.....	2
2.1. ARBORETUM LISIČINE.....	2
2.1.1. SMJEŠTAJ I POVIJESNI RAZVOJ ARBORETUMA.....	2
2.1.2. HORTIKULTURA ARBORETUMA.....	4
2.2. ARBORETUM TRSTENO.....	12
2.2.1. SMJEŠTAJ I POVIJESNI RAZVOJ ARBORETUMA TRSTENO.....	12
2.2.2. HORTIKULTURA ARBORETUMA.....	15
2.3. ARBORETUM OPEKA.....	20
2.3.1. SMJEŠTAJ I POVIJESNI RAZVOJ ARBORETUMA OPEKA.....	20
2.3.2. HORTIKULTURA ARBORETUMA.....	22
3. ZAKLJUČAK.....	24
4. LITERATURA.....	25

1. UVOD

Promjene prirodnih staništa uzrokovane ljudskim djelovanjem i prekomjerno iskorištavanje divljih resursa uzrokuju gubitak biološke raznolikosti prema najnovijem Globalnom pregledu biološke raznolikosti. Unos invazivnih vrsta i klimatske promjene također su bitni čimbenici koji utječu na smanjenje biološke raznolikosti (Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2014). Preko 8000 biljnih vrsta iznimno je ugroženo te im prijete izumiranje (Oldfield i sur. 1998). Iako je zaštita tih ugroženih vrsta u njihovom prirodnom staništu idealan način da bi se spriječilo njihovo izumiranje, sve se više koristi ex situ očuvanje kako bi se omogućilo njihovo preživljavanje (Cavender i sur. 2015; Kramer i sur. 2011; Oldfield i Newton 2012; Pritchard i sur. 2012). Skladištenje sjemena biljaka praktičan je način zaštite ugroženih biljaka, ali mnoga stabla, kao što su hrastovi, ne mogu se očuvati na ovaj način. Ovakve vrste moraju biti smještene u živim zbirkama (Cavender i sur. 2015; Pence 2013). Dok ugrožene vrste biljaka rastu u živim zbirkama, stručnjaci mogu proučavati kako se te vrste razvijaju, reproduciraju i bore protiv bolesti (Cavender i sur. 2015). Prema tome, ex situ konzerviranje sjemena biljaka i živa zbirka biljaka postat će važan dio njihovog očuvanja (Arnet i sur. 2015; Pritchard i sur. 2012; Oldfield 2009; Havens i sur. 2006), a glavnu ulogu u očuvanju biološke raznolikosti na ovaj način imaju botanički vrtovi i arboretumi.

Botanički vrtovi i arboretumi nastali su još 1980. godine (Cavender i sur. 2015; Guerrant i sur. 2004; Falk i Holsinger 1991; Bramwell i sur. 1987; Falk 1987), a predstavljaju sakupljeno znanje stotine godina identifikacije biljaka, taksonomije i sakupljanja biljaka (Cavender i sur. 2015). Rasadnici, laboratoriji za kulturu tkiva i banke sjemena biljaka također su sastavni dio botaničkih vrtova i arboretuma (Cavender i sur. 2015). Zahvaljujući ovim sredstvima, arboretumi i botanički vrtovi igraju značajnu ulogu u ublažavanju krize bioraznolikosti stabala (Cavender i sur. 2015). U klasičnom smislu svrha arboretuma je da se na određenoj površini uzgajaju autohtone i alohtone vrste drveća i grmlja koje će služiti za prikaz učenicima, studentima i građanstvu (Vidaković 1986). Arboretum služi za proučavanje bioloških karakteristika pojedinih vrsta, uključujući i fenološka opažanja, te za skupljanje, distribuciju i razmjenu sjemenskog i drugog biljnog materijala (Vidaković 1986). No, za razliku od botaničkih vrtova, arboretumi sadržavaju samo drveće i grmlje, dok botanički vrtovi uzgajaju raznovrsnije biljke. U Hrvatskoj arboretumi predstavljaju povijesna mjesta nastala uz plemićke posjede dvora i ljetnikovca. Uz najstariji arboretum na svijetu, Trsteno koji se ujedno nalazi i u Hrvatskoj (Kiš 1998; Ugrenović 1953),

arboretumi Opeka i Lisičine druga su dva arboretuma koja pomažu u održavanju bioraznolikosti u Hrvatskoj.

2. TEMATSKI DIO

2.1. Arboretum Lisičine

2.1.1. Smještaj i povijesni razvoj arboretuma Lisičine

Arboretum Lisičine nalazi se na Papuku, a smješten je sjeverozapadno od sela Lisičine (Vidaković 1986). Taj je prostor podijeljen na manje dijelove, a to su Trešnjik, Bukvik, Japaga i Potoci. Na prva tri arboretum je smješten u užem smislu, dok su Potoci stara bukova sastojina (Vidaković 1986). Arboretum Lisičine nalazi se na području Šumarije Voćin (Slika 1.), UŠP Našice (Idžojić 2011).



Slika 1: Geografski smještaj Arboretuma Lisičine (Web 1)

Stvaranje arboretuma Lisičine (Slika 2) počinje 1963. godine kada je Đuro Jorgić, zasadio prve primjerke drveća na području Trešnjik. Prve zasađene vrste bile su breza, lipa, brijest, kalina i slične vrste. Prvi primjerci četinjača poput zelene duglazije i obične smreke zasađeni su 1966. godine. Dvije godine poslije započinje unošenje hortikulturnih vrsta donesenih iz rasadnika u Somboru, a unesene su medvjeda lijeska, tisa i žutika. Arboretum je 1970. godine proširen na području Japaga i Bukvik koji su poznati po obrađivanju za ratarsku proizvodnju. Drugi dio arboretuma, nazvan Trešnjik, dobio je ime po trešnji koja je na tom području zasađena zbog brdovitog terena nepogodnog za obradu. Prvi svjetski rat, usitnjavanje posjeda i korov glavni su uzroci uništenja Trešnjika, zbog čega danas postoji samo nekoliko primjeraka preostalog voća na tom području. Šumsko gospodarstvo Papuk 1970. godine preuzima ovaj arboretum, a te iste godine uneseni su ariš, zelena

duglazija, smreka, bodljikava smreka, obični bor, crni bor, američki borovac, omorika i američka gorostasna jela. Sljedećih godina dolazi do vidljivih rezultata u arboretumu Lisičine zahvaljujući osoblju Šumarije Čeralije pod vodstvom inženjera Jorgića. Velik dio površine je obrađen i zasađene su nove vrste unesene iz cijele zemlje. Šumsko gospodarstvo Papuk 1979. godine zatražilo je od Katedre za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu da se pokrene postupak izdvajanja arboretuma iz normalnog šumskog gospodarenja, kako bi se omogućio samostalan razvoj ovoga arboretuma. Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo SRH u Zagrebu, prema molbi Centra JAZU u Vinkovcima, donio je rješenje o izdvajanju određenog područja iz redovnog gospodarenja u šumu s posebnom namjenom, odnosno za arboretum. Šumsko gospodarstvo Papuk otkupilo je staru seljačku kuću uz arboretum i zemljište površine 2 ha kako bi se izgradio priručni rasadnik i potrebni objekti. Rješenje o utvrđivanju uvjeta gradnje arboretuma u Lisičinama doneseno je 1979. godine, a 1981. godine izrađen je Elaborat koji je predstavljao perspektivni plan razvoja arboretuma. Republički zavod SRH za zaštitu prirode zatražio je 1985. godine od Općinske skupštine Podravska Slatina da se sliv rijeke Čađavice u kojem se nalazi i arboretum Lisičine proglasi Značajnim krajolikom. Do kraja 1985. godine na području arboretuma posađeno je oko 1100 taksona i hortikulturnih kultivara. U početku se biljni materijal nabavljao iz rasadnika diljem Jugoslavije, a kasnije i iz inozemstva (Vidaković 1986). Područje Arboretuma Lisičine u Domovinskom ratu bilo je napadnuto i opustošeno, a dokumentacija o posađenim biljkama je nestala. Nakon rata to je područje očišćeno od korovskih vrsta, a suhe, oštećene i bolesne biljke su uklonjene (Idžojtić 2011). U arboretumu nema struje ni vode pa su se biljke prilagode uvjetima okoliša u kojem žive. Prema tome, biljke koje sada žive u arboretumu možemo smatrati ekološki prilagođenim biljkama jer prebivaju na ovom području od svoje sadnje pa sve do danas. Arboretum Lisičine danas predstavlja parkovnu i hortikulturnu cjelinu s poljima nepravilnog oblika, a svako polje predstavlja određene biljne vrste prilagođene životu u ovom arboretumu (Idžojtić 2011).



Slika 2: Arboretum Lisičine (Web 2)

2.1.2. Hortikultura Arboretuma Lisičine

Uži je dio arboretuma podijeljen na tri dijela: hortikulturni dio, dio zasađen biljkama iz Europe i Azije i dio posađen biljkama iz Amerike. U hortikulturnom dijelu Arboretuma determinirano je 416 različitih svojti iz 113 rodova (Idžojić 2011; Idžojić i sur. 2010). Dio arboretuma na kojem su zasađene biljke iz Europe i Azije nalazi se sjeveroistočno, a dio zasađen biljkama iz Amerike sjeverozapadno od hortikulturnog dijela. Više od 20 godina te su površine gotovo netaknute, zbog čega su zarasle i neprohodne. Trenutno ne postoji dokumentacija o tim biljkama, stoga je nužno determinirati ih i označiti. U ovom se dijelu nalaze pokusne plohe križanaca borova proizvedenih kontroliranom hibridizacijom četiriju vrsta (*Pinus nigra* J.F. Arnold, *P. sylvestris* L., *P. densiflora* Siebold et. Zucc. i *P. thunbergiana* Franco) na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu od 1958. do 1990. godine. Hortikulturni dio Arboretuma Lisičine podijeljen je na dvanaest polja, a ukupna površina iznosi 9 ha (Idžojić 2011). Polja ovog arboretuma nalaze se na nadmorskoj visini od 150 do 250 m, a podijeljena su prema konfiguraciji terena (Vidaković 1986).

Polje I sadrži 59 različitih svojti. Vazdazelene četinjače koje prevladavaju na ovom području su različiti borovi (*Pinus cembra* L., *Pinus parviflora* Siebold et. Zucc. 'Glauca', *P. strobus* L. 'Nana', *P. nigra* 'Pyramidalis'), potom smreke (*Picea smithiana* /Wall./ Boiss., *P. glehnii* /F.Schmidt/Mast., *P. jezoensis*/ Siebold et. Zucc/ Carriere, *P. pungens* Engelm. 'Glauca', *P. pungens* 'Moerenheim', *P. abies* / L./ H. Karst. Ohlendorffi, *P. engelmannii* Parry ex Engelm. 'Glauca'), Mariesova jela (*Abies mariesii* Mast.) i dva kultivara pjegavog pačempresa (*Chamaecyparis pisifera* / Siebold et. Zucc./ Endl. 'Plumosa Aurea' i *C.*

pisifera 'Squarrosa Sulphurea'). Na ovom se polju nalazi i vatreni trn (*Pyrachantha coccinea* M. Roem.), jedina vazdazelena listača. *Aesculus parviflora* Walter, *A. hippocastanum* L. Baumannii, *A. flava* Sol, *Catalpa ovata* G. Don, *Cornus florida* L. 'Cherokee Chief', *C. florida* 'Pluribracteata', *Forsythia ovata* 'Nakai Tetragold', *Hamamelis mollis* Oliv., *H. virginiana* L., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Malus* Mill. Van Eseltine, *Potentilla fruticosa* L. 'Abbotswood', *Prunus serrulata* Lindl. 'Kiku Shidare', *P. serrulata* 'Kanzan', *P. serrulata* 'Amanogawa', *P. subhirtella* Miq. 'Pendula', *P. incisa* Thunb. ex Murray 'February Pink', *Sorbaria tomentosa* (Lindl.) Rehder var. *angustifolia* (Wenz) Rahn, *Spirea japonica* L. f. Little Princess, *S. japonica* Albiflora, *Stephanandra tanakae* (Franch et. Sav.) Franch et. Sav i *Weigela* Thunb. 'Nana Variegata' biljke su koje također rastu na ovom polju (Idžojić 2011). Jedan od posebnijih grmova smještenih na polju I je *Stephanandra incisa* Tanakae. Ovaj japanski grm ima lijepe urezane listove, a širi se vegetativno zakorijenjivanjem vrhova grana (Vidaković 1986). Uz ovaj japanski grm, *Lespedeza bicolor* Turcz. također spada u grmove, a potječe iz istočne Azije (Vidaković 1986). Dugi metličasti cvatovi plavoljubičaste boje značajka je koja krasi ovu biljku koja cvjeta od rujna do kraja listopada (Vidaković 1986). Još jedna biljka pažnje vrijedna je i dvodomna vrsta iz Mandžurije, *Phellodendron amurense* Rupr. Plodovi ove biljke su crni, a listovi su neparno perasto složeni. Cijela biljka sadrži terpentini, a miris listova ukazuje na to da ova biljka pripada porodici *Rutaceae* (Vidaković 1986). Prema boji listova, neki listopadni primjerci imaju varijegirane listove (*Acer negundo* L. 'Variegatum', *Weigela* 'Nana Variegata'), dok neki imaju posebno lijepu žutu boju (*Catalpa ovata*, *Phellodendron amurense* Rupr., *Pterocarya fraxinifolia* / Lam. / Spach i divlji kesteni). Po crvenoj boji listova u jesen ističu se *Acer cissifolium* / Siebold et. Zucc. / K.Koch, *A. rufinerve* Siebold et Zucc., te kultivari *Cornus florida* i kultivari japanskih trešanja, *Rhus typhina* L. (Idžojić 2011).

Polje II manje je polje na kojem se nalazi 22 različite svojte. Na ovom se polju nalazi rijetka vrsta četinjača, kalifornijska toreja *Torreya californica* Torr. Uz živući fosil *Ginkgo biloba* L., dio površine zauzima obična tisa *Taxus baccata* L. i obična bukva *Fagus sylvatica* L. koja je najveća u tom dijelu arboretuma. Ispod krošnje bukve postavljeni su stolovi i klupe. Osim tise i bukve ovdje se nalaze i druge autohtone vrste poput crvene, bijele i zelene joha (*Alnus glutinosa* / L. / Gaertn., *A. incana* / L. / Moench i *A. viridis* / Chaix / DC.), gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.), trepetljika (*Populus tremula* L.), cer (*Quercus cerris* L.), te sremze (*Prunus padus* L.) Na polju II nalaze se i voćke poput

trešnje (*Prunus avium* L.), jabuke (*Malus domestica* Borkh.) i kruške (*Pyrus communis* L.). Ovo područje osim navedenih stabala zauzimaju i cvjetajući grmovi budjela (*Buddleja davidii* Franch.), hrapava deucija (*Deutzia scabra* Thunb.) i stranvezija (*Photinia davidiana* /Decne./ Cardot var. *undulata* /Decne./ Cardot). Ljepoti polja II posebno doprinose obojeni listovi u jesen gorskog javora, ginka, trešnje i ostalih vrsta posađenih na ovom području (Vidaković 1986).

Na polju III nalazi se 41 različita svojta. Četinjače i njezini kultivari prevladavaju na ovom polju. Najviše je kultivara obične smreke ('Aurea', 'Aurea Magnifica', 'Cupressina' i 'Viminalis'), potom *Picea alcoquiana* (Veitch ex Lindl.) Carriere, *P. mariana* (Mill.) Britton, Sterns et. Poggenb. 'Beissneri', *P. mariana* 'Doumetti' i *P. orientalis* (L.) Link 'Gracilis'. Polje III sadrži i japansku kriptomeriju (*Cryptomeria japonica* / Thunb. ex L.f. / D. Don), te njezine kultivare 'Aurea', 'Bandai', 'Compressa' i 'Elegans'. Vazdazeleno četinjače prisutne na ovom polju su kultivar hibe (*Thuja dolabrata* / L.f. / Siebold et. Zucc. 'Variegata') i kultivar puzavice borovice (*Juniperus horizontalis* Moench 'Alpina') te obična američka tuja (*Thuja occidentalis* L.). Ove se četinjače ističu po posebnoj boji listova ili prema habitusu. Sredinu polja krase veća skupina listopadnih četinjača, *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C.Cheng (Idžojić 2011). *Metasequoia glyptostroboides* pripada monotipskom rodu otkrivenom 1945. godine u Kini (Vidaković 1986). Uvjeti u polju III pogodni su za razvitak ove vrste koja je uvezena iz Italije (Vidaković 1986). Stabla su visine 8 – 10 m, a meke iglice su svijetlozelene boje. Uz stazu nalazi se skupina tulipanovaca, *Liriodendron tulipifera* L., visine 8-12 m (Vidaković 1986). Drugi listopadni kultivari na polju III su kultivari obične bukve ('Aspleniifolia', 'Purpurea Pendula', 'Tricolor' i 'Zlatia'), istočnoazijske breze (*Betula ermanii* Chan), te istočnoazijska vrsta ukrasne trešnje (*Prunus sargentii* Rehder). *Corylopsis pauciflora* Siebold et. Zucc. grm je žutih cvjetova i grozdastih cvatova, a kao takav posebno uljepšava polje III. *Enkianthus campanulatus* (Miq.) G. Nicholson grm je koji cvjeta u svibnju, a njegov cvat, viseća gronja, ima žućkaste cvjetove s crvenim rubovima. *Forsythia x intermedia* Zabel 'Spectabilis', grm koji također obitava na ovom području, ima tamnožute cvjetove posebno izražene prije listanja. *Mahonia bealei* (Fortune) Carriere, vazdazeleni grm, u svibnju ima žute cvjetove koji su raspoređeni u duge, uspravne cvatove. Uz navedene grmove, ljepoti Arboretuma pridonose *Spirea japonica* 'Crispa', koja u lipnju cvjeta ružičastim cvjetovima te *Weigela florida* (Bunge) A. DC. 'Foliis Purpureis', grm

kojeg krase zagasito smečkasti crveni listovi koji imaju tamnoružičaste cvjetove koji se razvijaju nakon listanja (Idžojtić 2011).

Polje IV sadrži 58 različitih svojti. Uz prilaznu cestu zasađene su hudike (13 svojti) koje obilno cvjetaju od kraja zima i tijekom cijelog proljeća, a to su *Viburnum x bodnantense* Aberc. 'Dawn', *V. x burkwoodii* Burkwood et. Skipwith, *V. farreri* Stearn, *V. farreri* 'Candidissimum', *V. opulus* L. 'Aureum', *V. opulus* 'Roseum', *V. plicatum* Thunb. 'Mariesii', *V. plicatum* 'Pink Beauty', *V. plicatum* 'Rowallane', *V. x pragense* Vikulova, *V. x rhytidophylloides* J. V. Suringar 'Holland', *V. rhytidophyllum* Hemsl. i *V. sieboldii* Miq. Smreke su četinjače koje su najbrojnije na ovom polju, a posebno se ističu sitkanske smreke (*Picea sitchensis* / Bong / Carriere), kultivari obične smreke ('Ohledorffii', 'Remontii' i 'Virgata'), te sura smreka (*Picea glauca* / Moench / Voss). Primjerak kavkaske smreke (*Picea orientalis*) nažalost ostao je bez vrha, pa će vjerojatno biti uklonjen. Posebno značajna biljka na ovom polju je križanac mrke smreke i Pančičeve omorike, *Picea x mariorica* Boom. 'Machala'. Druge četinjače koje se nalaze na polju IV su obalna sekvoja (*Sequoia sempervirens* / D. Don / Endl.), plava duglazija (*Pseudotsuga menziesii* / Mirb. / Franco var. *glauca* / Beismn./ Franco), dva kultivara običnog bora ('Aurea' i 'Globosa viridis'), hiba, obična tisa i američki borovac (*Pinus strobus* L.). Na ovom se polju nalazi jedan od najljepših primjeraka kultivara korejske jele u Hrvatskoj, *Abies koreana* E.H. Wilson 'Silberlocke'. Od listopadnog drveća ističu se japanska sofrora (*Styphnolobium japonicum* / L./ Schott) i paulovnja (*Paulownia tomentosa* / Thunb. ex. Murray / Steud.). Kao i većinu ostalih polja, ovo polje također krasi grmovi koji cvjetaju različitim bojama cvjetova. U tu skupinu biljaka ubrajamo sljedeće grmove: *Syringa* L. 'Mme Lemoine', *Lespedeza bicolor*, *Chimonanthus praecox* (L.) Link, *Jasminum humile* L., *Prunus glandulosa* Thunb. ex. Murray 'Alba Plena', *Pieris japonica* (Thunb. ex. Murray) D. Don ex. G. Don, *Laburnum x watereri* (G.Kirchn.) Dippel 'Vossii', *Spiraea prunifolia* Siebold. et Zucc., *Spiraea japonica* i *Rhododendron* L. 'Nova Zembla'. Skupina brojnih *Rhododendron sp.* (Slika 3) nalazi se u dubokoj zasjeni, a u ovu skupinu ubrajamo europske, himalajske i japanske vrste, pa čak i brojne velikocvjetne kultivare. *Rhododendron* cvjeta tijekom svibnja i prve polovine lipnja, a cvjetovi obogaćuju polje različitim bojama i oblicima (Vidaković 1986). Kultivari mliječa, *Acer platanoides* L. 'Faassen's Black' i *Acer platanoides* 'Crimson King' ističu se zagasito crvenom bojom listova, a takvom bojom listova ljepoti arboretuma pridonose i čamoliki hrast (*Quercus palustris* Muenchh.) i šest biljaka crvenog hrasta (*Quercus rubra* L.) (Idžojtić 2011).



Slika 3: *Rhododendron* sp. (Web 3)

Polje V najveće je polje u arboretumu, a sadržava 78 različitih svojti. Velik broj kultivara različitih četinjača, smreka, pačempresa, tuja i tisa prisutan je na ovom području. Ovdje se također nalaze i različite lovorvišnje, žutike i božike. Stabla četinjača posađena su u skupinama, a njima pripadaju obična smreka, europski ariš (*Larix decidua* Mill.), zelena duglazija (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*) i Pančičeva omorika. 'Gregoryana', 'Inversa', 'Maxwellii', 'Nidiformis', 'Remonti' i 'Silva Taraucana' kultivari su obične smreke na polju V, a kultivari obične tise su 'Fastigiata Robusta', 'Overeynderi', 'Repandens' i 'Washingtonii'. Lovor višnja (*Prunus laurocerasus* L.) biljka je koja se dosta širi i gusto raste, a na ovom polju rastu njezini kultivari: 'Otto Luyken', 'Rotundifolia', 'Schipkaensis', 'Van Nes' i 'Zabeliana'. Na ovom su polju posađene i božikovine (*Ilex aquifolium* L.) s kultivarima 'Argentea Marginata', 'Ferox' i 'J.C. van Tol'. Kineska božikovina (*Ilex pernyi* Franch.) i kultivar japanske božikovine zlatnožutih listova (*I. crenata* Thunb. ex. Murray 'Golden Gem') nalaze se na polju V uz ostale božikovine. U cijelom arboretumu najveća skupina žutika nalazi se na ovom polju, a u tu skupinu pripadaju sljedeće vrste: *Berberis x hybrido - gagnepainii* Ahrendt 'Chenaultii', *B. gagnepainii* C. K. Schneid. 'Superba' i *B. vulgaris* L. Vrlo rijetka biljka posađena ovdje je i japanska pršljenka (*Sciadopitys verticillata* / Thunb. / Siebold et. Zucc.) (Idžojtić 2011).

Na polju VI posađena je 51 različita svojta. Na ovom se području uglavnom nalaze četinjače. Dijelovi ovoga polja prije uređenja bili su gotovo neprohodni, a neke su se biljke spontano proširile. Zatim, dio kultivara četinjača morao se ukloniti jer su četinjače imale suhe ili polusuhe krošnje. Zbog malog broja listača obojenog cvijeta ili lišća, izgled ovog polja gotovo se ne mijenja kroz cijelu godinu. Na ovom su području posađene različite tise: *Taxus baccata* 'Aurea', *T. cuspidata* Siebold et. Zucc. i *T. x media* Rehder. Druge četinjače

prisutne na ovom polju su koštuničasta patisa (*Cephalotaxus harinngtonii* / Knight ex J. Forbes / K. Koch var *drupacea* / Sieblod et Zucc./ Koidz.), limba i kultivar hibe (*Thujaopsis dolabrata* 'Nana'). Kultivar atlantskog cedra, *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carriere 'Glauca', ističe se na ovom polju svojom srebrnoplavom bojom i pravilnim habitusom. (Idžojtić 2011). Stabla atlantskog cedra visoka su oko 5 m. U maloj udolini, kod ulaza, nalazi se skupina japanskih magnolija (*Magnolia kobus* DC.) (Vidaković 1986). Japanska magnolija, u proljeće prije listanja, ima bijelu boju cvjetova. Američki grm *Chionanthus virginicus* L. ima bijele cvjetove nakon listanja, a hrapavu deuciju također krasi bijeli cvjetovi u mjesecu lipnju. Uz navedeno drveće, na polju VI zauzima mjesto kultivar obične breze, *Betula pendula* Roth 'Youngii'. Grmovi *Cotinus coggygria* Scop. 'Foliis Purpureis' i *Berberis vulgaris* L. 'Atropurpurea' imaju zagasito crvene listove tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja, a grm *Cornus alba* L. 'Elegantissima' ima bijelo obrubljene listove (Idžojtić 2011).

Najmanje polje u Arboretumu je polje VII, a na njemu je posađeno 15 različitih svojti. Na ovom se polju nalaze dvije veće skupine četinjača koje izgledaju kao kulture. Jednu skupinu čine različite vrste jela (*Abies spp.*), dok drugu skupinu čini jedna vrsta hinoki pačempresa (*Chamaecyparis obtusa*). Hinoki pačempres jedinstven je nasad vrlo rijedak u Hrvatskoj. Druge četinjače prisutne na ovom polju su lejlandski čempres (*Cuprocyparis leylandii* / Dallim. et A. B. Jacks. / Farjon) i nutkanski pačempres (*Xanthocyparis nootkatensis*). Osim četinjača, na ovom su području prisutni grmovi hrapave deucije, *Acer palmatum* Thunb. ex Murray 'Atropurpureum' koji se nagnuo na stazu, te himalajska dafina (*Elaeagnus umbellata* Thunb.). Himalajska dafina koja ima srebrnkaste listove predstavlja invazivnu vrstu u arboretumu (Idžojtić 2011).

Polje VIII sadrži 40 različitih taksona. Na ovom je polju puno veći izbor vrsta i kultivara. Predivna magnolija (*Magnolia liliiflora* Desr. 'Nigra') ističe se među ostalim cvjetajućim grmovima. Pajasmin (*Philadelphus* L. 'Falconeri') bijelih cvjetova, deucija, vajgelija (*Weigela Styriaca*, *W. florida* 'Candida' i *W. florida* 'Feerie'), kolkvicije ružičastih cvjetova (*Kolkwitzia amabilis* Graebn.) i *Lonicera maackii* (Rupr.) Maxim brojni su drugi grmovi prisutni ovdje. Krajem travnja sa svojim velikim bijelim braktejama ističe se cvjetni drijen (*Cornus florida*), a krajem svibnja japanski drijen (*Cornus kousa* Hance). *Cornus mas* L. (Slika 4) drijen je koji cvjeta prije listanja sitnim žutim cvjetovima. Na polju VIII nalaze se slečevi baš kao i na polju V i na kamenjaru. *Rhododendron*

'Cunningham's White' ima bijele cvjetove tijekom svibnja, ružičaste cvjetove ima *Rhododendron Roseum* 'Elegans', a žute cvjetove ima *Rhododendron luteum* Sweet koji je listopadna vrsta (Idžojić 2011).



Slika 4: *Cornus mas* L. (Web 4)

Polje IX sadrži 47 različitih svojti. Za razliku od ostalih polja, ovo polje sadržava samo dvije četinjače, a ostalo su listače. Skupina obične američke tuje nalazi se rubno na jednoj padini, iznad deucija i suručice. *Chamaecyparis lawsoniana* 'Winston Churchill', stablo žutog ljuskastog lišća, nalazi se između listopadnih grmova. Na ovom polju također prevladavaju cvjetajući grmovi iz rodova *Lonicera* L., *Pyracantha* M. Roem., *Physocarpus* (Cambess.) Maxim., *Kolkwitzia* Graebn., *Spiraea* L., *Forsythia* Vahl, *Deutzia* Thunb., *Exochorda* Lindl. i dr. Ovi cvjetajući grmovi cvjetaju već od ranog proljeća, prije listanja (*Forsythia suspensa* / Thunb. / Vahl, *Lonicera x purpusii* Rehder, *L. fragrantissima* Lindl. et Paxton), tijekom travnja ili svibnja (*Exochorda racemosa* / Lindl. / Rehder, *Kolkwitzia amabilis* 'Rosea', *Lonicera maackii*, *Pyracantha coccinea*, *Physocarpus opulifolius* / L./ Maxim., *Spiraea x cinerea* Zabel, *S. x vanhouttei* / Briot / Zabel). U lipnju nakon listanja cvjetaju *Deutzia scabra*, *D. scabra* 'Plena', *Lonicera tatarica* L. 'Alba' i *Spiraea x billardii* Herincq. Polje IX krasi razne boje i oblici cvjetova, osobito u proljeće. U jesen svojom bojom listova pozornost privlači *Parrotia persica* / DC. / C. A. Mey.). Pored ove vrste nalazi se vrlo rijedak kultivar u Hrvatskoj, *P. persica* Pendula. Ova se biljka ističe povijenim granama. Pojedine biljke imaju i obojene plodove, a neke od njih su kultivari mušmulica (*Cotoneaster* spp.), žutika (*Berberis* spp.), vatreni trn koji ima žute plodove (*Pyracantha coccinea* 'Soleil d'Or'). Listopadno stablo iz porodice *Moraceae*, *Maclura*

pomifera / Raf. / C. K. Schneid, svojim zanimljivim plodom (Slika 5) također pridodaje ljepoti polja IX (Idžojić 2011).



Slika 5: Plod vrste *Maclura pomifera* L. (Web 5)

Na polju X posađena je 31 različita svojta. Polje X jedno je od najljepših polja zahvaljujući skupini magnolija. Vrlo rano u proljeće ružičastim cvjetovima cvjeta vrsta *Magnolia x soulangeana* Soul. – Bod., a bijelim cvjetovima cvjeta vrsta *Magnolia x loebneri* Kache 'Merill'. Jedna od magnolija s najvećim listovima je *Magnolia tripetala* (L.) L., a ova vrsta cvjeta malo kasnije u odnosu na ostale vrste. Vrste iz porodice *Rosaceae*, *Malus* 'Lemoinei' i *Malus* 'Van Eseltine', ukrasne su jabuke koje u proljeće cvjetaju ružičastim cvjetovima. Sibirski drijen (*Cornus alba* L.) osim bijelih cvjetova, ima i bijeli plod, a ružičaste cvjetove ima suručica (*Spiraea japonica*). *Hypericum x moserianum* Andre, vrsta je koja se ljeti ističe velikim zlatnožutim cvjetovima. Arboretum je u jesen prošaran raznim bojama. U to vrijeme tri japanska Judina drva (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.) imaju žute listove, a čamoliki hrast ima crvene listove. Crvene plodove ima kultivar *Cotoneaster salicifolius* Franch. 'Herbstfeuer'. Crnogorično stablo iz porodice *Pinaceae*, cedar, također je smješteno na polju X. Atlantski cedar i kultivar 'Glauca' najčešće su vrste cedra na ovom području. Autohtone vrste prisutne na polju X su sljedeće: obična borovica (*Juniperus communis* L.), velelisna lipa (*Tilia platyphyllos* Scop.), sremza, obični grab (*Carpinus betulus* L.), drača (*Paliurus spina – christi* Mill.), bršljan (*Hedera helix* L.), pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.), crni trn (*Prunus spinosa* L.) i obična lijeska (*Corylus avellana* L.) (Idžojić 2011).

Polje XI sadrži 43 različite svojte. Na ovom se području nalaze posebne vrste divljeg kestena koje se nalaze samo ovdje na području Hrvatske. Te vrste, *Aesculus glabra* Wild. i

A. x neglecta Lindl., nalaze se na padini uz ogradu. Četinjače posađene na ovom polju su žuti bor (*Pinus ponderosa* Douglas ex C. Lawson) i bodljikava smreka (*Picea pungens* i *Picea pungens* 'Glauca'). Osim bodljikave smreke, ovdje se nalaze i druge vrste smreka, sura smreka i srebrnasti kultivar *P. pungens* 'Glauca Globosa'. Možemo izdvojiti još nekoliko rijetkih četinjača posađenih na polju XI, a to su: usukani bor (*Pinus contorta* Douglas ex London), banksov bor (*Pinus banksiana* Lamb.), križanac američkog i himalajskog borovca (*Pinus x schwerinii* Fitschen), te kalifornijska jela (*Abies bracteata* / D. Don / A.Poit). Osim četinjača, na polju XI nalaze se i listopadne vrste, kao što su velelisni javor (*Acer macrophyllum* Pursh) i američki hrast (*Quercus macrocarpa* Michx). Američki hrast ističe se svojom plutastom korom, i kao takav poseban je primjerak u arboretumu. Polje XI nije dovoljno uređeno, a dio tog polja prekrivaju kupina i bagrem (Idžojić 2011).

Polje XII, na padini iznad polja X, je kamenjar, na kojem se nalaze 54 različite svojte. Naime, korovske biljke prekrivaju nisko bilje i onemogućavaju njihov razvitak. Na ovom se polju nalaze različiti kultivari tuja, borovica, pačempresa, borova, smreka, tisa, kriptomerija, mušmulica i drugi. Cvjetajući grmovi zauzimaju mjesta između ovih kultivara. Četinjače posađene na polju XII su: kultivar japanskog ariša (*Larix kaempferi* / Lamb. / Carriere 'Diana'), mikrobiota (*Microbiota decussata* Kom.) i himalajski cedar (*Cedrus deodara* / Roxb. / G. Don 'Aurea'). Cijeli kamenjar oživljavaju zeleni, žuti i plavi kultivari pačempresa i borovica. Posebno zanimljiva vrsta za sve posjetitelje na ovom kamenjaru je *Quercus coccifera* L., vazdazeleni sredozemni hrast oštrika. Rijetka vrsta koja raste na ovom polju je i patuljasti jasmin, *Jasminum parkeri* Dunn. Ukrasni grmovi koji rastu na ovom polju su: mušmulica (*Cotoneaster dammeri* C. K. Schneid., *C. dammeri* 'Major', *C. horizontalis* Decne, *C. nanshan* Mottet, *C. nanshan* 'Gnom', *C. x suecicus* G.Klotz 'Skoggolm' i dr.) i suručica (*Spiraea cantoniensis* Lour. 'Lanceata', *S. japonica* L. f. 'Bullata'). Iako ovo polje djelomično prekriva korov i nije dovoljno uređeno, prekrasni ukrasni grmovi daju poseban doživljaj na ovom kamenjaru i čine ga jednim od najdivnijih dijelova Arboretuma Lisičine (Idžojić 2011).

2.2 Arboretum Trsteno

2.2.1. Smještaj i povijesni razvoj Arboretuma Trsteno

Arboretum Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Trstenu najstariji je arboretum na svijetu smješten na hrvatskoj jadranskoj obali. Trsteno je primorsko mjesto smješteno 25 kilometara zapadno od Dubrovnika (Slika 6). U Trstenu je 1494. godine izgrađen ljetnikovac s perivojem. Prirodna ljepota krajolika prošarana raznovrsnim biljem i arhitektura stara nekoliko stoljeća glavne su odlike koje privlače turiste u najstariji arboretum. Za ovakvu ljepotu i sklad zaslužna je obitelj Gučetić/Gozze. Kulturni i gospodarski razvoj nekadašnje Dubrovačke Republike potaknula je ova obitelj u čijem je vlasništvu bio arboretum Trsteno (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014).



Slika 6: Geografski smještaj Arboretuma Trsteno (Web 6)

Perivoj ovog ljetnikovca u Trstenu sagrađen je u razdoblju od 1494. do 1502. godine i jedini je perivoj koji je sačuvan. Kroz pet stoljeća ovaj se arboretum izgrađivao i prolazio kroz razna stilska razdoblja počevši od renesanse. Istraživanja su provedena 2012. godine kako bi se utvrdio generacijski slijed vlasnika te opisale stilske etape kroz koje je prošao arboretum Trsteno. Nakon istraživanja utvrđena su tri važna razdoblja za arboretum: prvo razdoblje od 1494. do 1678. godine (od izgradnje ljetnikovca do velikog potresa), drugo razdoblje od 1678. do 1948. godine i treće razdoblje od 1948. godine do danas. Danas je arboretum u vlasništvu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. Pet članova obitelji Gučetić-Gozze zaslužni za rast i razvoj perivoja su: Ivan Marina Vita Gozze, njegov unuk Nikola Vita Gozze, renesansni filozof koji je djelovao u drugoj polovici 16. stoljeća, zatim Luka Rafael Gozze, Baltazar Paola Barregli Gozze te Vito Baltazar Bassegli Gozze. Za vrijeme Luke Rafaela Gozze (prva polovica 18. stoljeća) perivoj je prošao kroz baroknu etapu razvoja te su u tom razdoblju izgrađene nove šetnice i nasadi. U to je vrijeme izgrađena i poznata fontana i akvedukt. U drugoj polovici 19. stoljeća Baltazar Paola

Bassegli Gozze uredio je perivoj u romantičarsko-historicističkom stilu te je unio nove vrste ukrasnih stabala i grmova. Različite egzotične vrste, ponajprije palme i sukulenti, unesene su za vrijeme Vita Baltazara Bassegli Gozzea u prvoj polovici 20. stoljeća. Poseban događaj u to vrijeme je izgradnja kasnoromantičarsko-historicističkog perivoja na Drvarici (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014). Renesansna etapa razvoja perivoja dijeli se u dvije faze, rano i kasno razdoblje. Osnovne renesansne karakteristike su otvorenost i povezanost perivoja i ljetnikovca s okolnim prostorom. Os ljetnikovca podudarala se s osi perivoja. U drugoj polovici 16. stoljeća perivoj postaje centar društvenog života Dubrovnika. Pretpostavlja se da se u to vrijeme prostor rasčlanio unutar lovorova gaja te je izgrađena renesansna fontana. Nakon velikog potresa 1667. godine započinje razvoj perivoja u baroknom duhu. Uzdužna os postaje glavni nositelj kompozicije i produžuje se kroz gaj do kraja potoka. Ova os počinje tada spajati sve građevine, a to su paviljon, ljetnikovac, kapelica, fontana i akvedukt. Novost u duhu baroknog klasicizma 1736. godine postaje raskošna fontana-nimfej koja je povezana sa akveduktom. Polovicom 19. stoljeća započinje obnavljanje perivoja pod vodstvom Baltazara Bassegli Gozzea. Baltazar je prema svojim crtežima izgradio tzv. parterre, historicističke uresne vrtove koji su doprinijeli ljepoti ovoga perivoja. Do kraja 19. stoljeća i početkom 20. stoljeća zasađeni su razni primjerci domaćih i stranih biljaka, egzota i kultivara. Kasnoromantičarsko-historicistička etapa započinje 1905. godine kada je izgrađen novi perivoj na Drvarici (Slika 7).



Slika 7: Kasnoromantičarsko-historicistički perivoj Drvarica, 2007. (Preuzeto i prilagođeno prema Obad Šćitaroci i Kovačević 2014)

Postupnom gradnjom perivoj se podijelio na ulazni, geometrijski i pejzažni dio koji se savršeno stopio s biljnom vegetacijom na ovom području. Terasa, vidikovci i kamena

stubišta samo su dio ove arhitektonske kompozicije koju čine posebnom. Etapa zaštite i obnove započela je 1948. godine, a nakon toga dio ladanjskog posjeda s perivojima i jednim dijelom poljodjelskih površina proglašena je arboretumom i zakonom zaštićena. Prva obnova započela je 1965. godine kada su preoblikovana četiri uresna vrta pod vodstvom arhitekta dr.sc. Brune Šišića. Osamdesetih godina 20. stoljeća provedeno je još nekoliko obnova (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014). Tijekom Domovinskog rata, 2. listopada 1991. godine izbio je požar u kojem je izgorjela sva priobalna vegetacija Dubrovačkog primorja i 80 % površine Arboretuma (Idžojić i sur. 2019). Nažalost, uspjela se sačuvati samo površina povijesnog perivoja, koja je također na nekim mjestima oštećena. Od 7. studenog 1991. godine do 25. svibnja 1992. godine Arboretum je vojno okupiran. U tom razdoblju Arboretum je pretrpio razna razaranja, pa čak i požar. U požaru je stradala stara šuma alepskog bora i čempresa, makija, maslinici, rasadnik, staklenik i djelomični partneri ispred i uz ljetnikovac. Tijekom sedmomjesečne okupacije stradale su mlade biljke u uzgoju te je izgubljeno 48 novih svojti (Idžojić i sur. 2019). Od 2000. godine počinju se izrađivati razne karte, a 2006. godine nastaju grafički prikazi postojeće vegetacije i arhitekture. Dio je arboretuma dostupan posjetiteljima, a dio služi za istraživački rad što i je jedna od funkcija arboretuma (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014).

2.2.2. Hortikultura Arboretuma Trsteno

Arboretum Trsteno zauzima površinu od 28 ha između cesta i mora. Na središnjem dijelu arboretuma nalaze se renesansno barokni perivoj s ljetnikovcem i pomoćnim građevinama koje čine historicistički perivoj na Drvarici, maslinik, prirodna šuma medunca i površine pod šumarskim pokusima na mjestu nekadašnjeg vinograda. Strm i stjenovit teren spušta se do mora, a potok teče uz istočnu granicu arboretuma, kao i njegovim središnjim dijelom. Vegetacija se sastoji od dva dijela, autohtone vegetacije u obliku šumske formacije - lovorovog gaja i kultivirane vegetacije gdje prevladavaju vrste voćaka i agruma. Na ovom se području nalazi 12 biljnih zajednica, od kojih tri rastu fragmentalno. Prema istraživanju koje je provedeno u razdoblju od 1995. do 2000. godine izbrojeno je 400 kultiviranih i 528 autohtonih vrsta (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014). Trenutno u arboretumu raste 317 drvenastih svojti, od čega je 233 vrste, 8 podvrsta, 2 varijeteta, 10 križanaca i 64 kultivara. Svojte se mogu svrstati u 179 različitih rodova iz 82 porodice. Samo 19 svojti su golosjemenjače, a ostale svojte pripadaju kritosjemenjačama: 84 su autohtone vrste, a najveći broj od njih su mediteranske biljke (Idžojić i sur. 2019). Na ovom se području

nalazi 31% europskih biljaka. Dominantna skupina stranih vrsta su biljke azijskog podrijetla, a njihov udio iznosi 22%. Upravo ove biljke čine arboretum Trsteno posebnim i prepoznatljivim u odnosu na ostale arboretume. Skupina biljaka iz Amerike čini 17%, a skupine iz Afrike, Australije i Novog Zelanda čine 12%. Ukupni udio skupine biljaka uzgojenih taksona iznosi 18% (Obad Šćitaroci i Kovačević 2014). Posebno vrijedne biljke smještene u Arboretumu su *Acacia cyclops* A. Cunn. ex G. Don, *A. karoo* Hayne, *Albizia amara* (Roxb.) B. Boivin, *Callitris preisii* Miq., *Casuarina cunninghamiana* Miq., *Persea indica* (L.) Spreng., *Retama sphaerocarpa* Raf., *Schinus weinmannifolius* Engl. i *Vitex negundo* var. *heterophylla* (Franch.) Rehder. U arboretumu su prisutne i druge posebne vrste poput različitih kultivara maslina, agruma, kultivara vinove loze, palmi, kaktusa, juka, aloja, drvenastih pelargonija i bambusa. Ako se uspoređi popis vrsta u Arboretumu prije 65 godina i danas, može se uočiti da je broj povećan sa 226 na 317 svojti (Idžojić i sur. 2019; Ugrenović 1953). Danas je prisutno 148 svojti, baš kao i prije 65 godina. Također danas više nema 74 svojte koje su bile prisutne 1953. godine, a mogu se podijeliti u nekoliko skupina (Idžojić i sur. 2019; Ugrenović 1953). U prvu skupinu pripadaju kod nas često prisutne vrste, a to su: *Abies cephalonica* Loudon, *A. concolor* (Gordon et Glend.) Lindl. ex Hildebr., *A. pinsapo* Boiss., *Acacia dealbata* Link, *Acer negundo* L., *Albizia julibrissin* Durazz., *Buddleja davidii* Franch., *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière, *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don, *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook., *Diospyros kaki* L. f., *Elaeagnus angustifolia* L., *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Malus domestica* Borkh., *Morus nigra* L. *Musa basjoo* Siebold et Zucc., *Pinus brutia* Ten., *P. pinaster* Aiton, *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Populus nigra* 'Italica', *Prunus armeniaca* L., *P. avium* (L.) L., *P. domestica* L., *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb, *P. lusitanica* L., *Pyrus communis* L., *Ricinus communis* L., *Solanum pseudocapsicum* L., *Spiraea thunbergii* Siebold ex Blume, *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake, *Ziziphus jujuba* Mill. i dr. (Idžojić i sur. 2019). *Abies cephalonica* London grčka je jela koja ima jednospolne, anemofilne cvjetove baš kao i *A. concolor* (Gordon et Glend.) Lindl. ex Hildebr. Obje vrste imaju valjkaste, uspravne češere. Cvjetaju u travnju i svibnju, neposredno prije listanja. *Acer negundo* L. dvodomna je biljka koja ima jednospolne, anemofilne cvjetove. Plodovi negundovca su suhi, tvrdi i smečkastožuti kalavci. Negundovac potječe iz Sjeverne Amerike. *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière jednodomna je biljka koja počinje cvjetati tek u starosti od 35 do 40 godina, a potječe iz sjeverozapadnog dijela Afrike. Cvjetovi su jednospolni i anemofilni, a počinju cvjetati u listopadu. *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don jednodomna je vrsta porijeklom

iz Japana. Japanska kriptomerija ima kuglaste, smeđe i drvenaste češere. *Malus domestica* Borkh. nastala je križanjem i selekcijom divljih vrsta jabuka iz Europe i Azije. Cvjetovi ove pitome jabuke su dvospolni i entomofilni, a cvjetaju u travnju i svibnju tijekom listanja. *Morus nigra* L. crni je dud koji potječe iz jugozapadne Azije. Plodovi crnog duda dozrijevaju u srpnju i kolovozu. *Prunus avium* (L.) L. i *Prunus domestica* L. vrste su iz porodice *Rosaceae* koje imaju dvospolne, entomofilne cvjetove. Plodovi divlje trešnje su kuglasti, dok su plodovi šljive elipsoidnog oblika (Idžojić 2013).

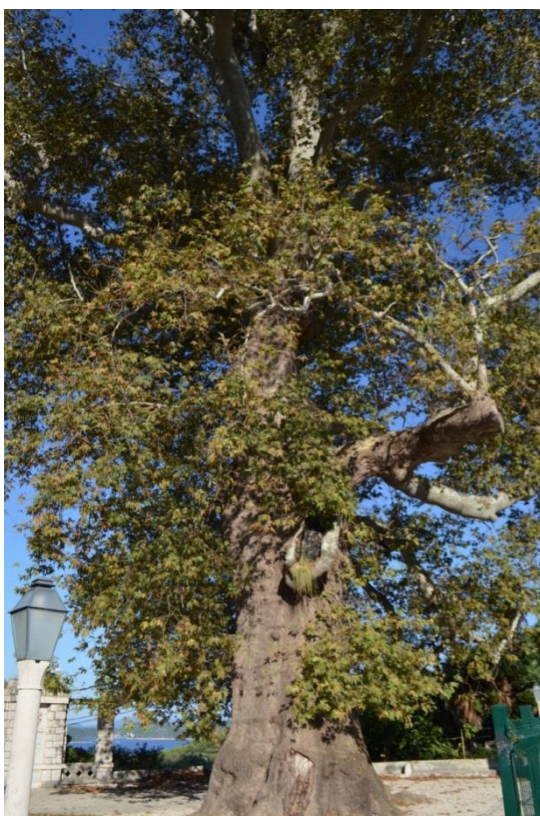
Druga skupina biljaka koje više nisu dio hortikulturalne vrijednosti arboretuma Trsteno su autohtone vrste u koje pripadaju: *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb., *Capparis spinosa* L., *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser., *Erica arborea* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Lonicera etrusca* Santi, *Ruta graveolens* L., *Staphylea pinnata* L. i *Teucrium montanum* L. (Idžojić i sur. 2019). *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb. dvodomna je biljka koja cvjeta u kolovozu i rujnu. Cvjetovi su jednospolni, anemofilni i entomofilni. *Capparis spinosa* L. biljka je sa Sredozemlja koja ima dvospolne i entomofilne cvjetove. *Erica arborea* L. vrsta je iz porodice *Ericaceae* koja potječe sa Sredozemlja i tropskog dijela Afrike. Ova biljka cvjeta u ožujku i travnju. *Ruta graveolens* L. vrsta je iz porodice *Rutaceae*. Obična rutvica cvjeta od svibnja do srpnja (Idžojić 2013). U treću skupinu biljaka koje više nisu prisutne u Arboretumu ubrajaju se rijetko prisutne vrste: *Acacia retinoides* Schldt., *Bupleurum fruticosum* L., *Butia capitata* (Mart.) Becc., *Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston var. *decapetala*, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, *Cephalotaxus fortunei* Hook., *Cinnamomum tamala* (Buch.-Ham.) Nees et C.H. Eberm., *Gomphocarpus fruticosus* (L.) W.T. Aiton, *Livistona australis* (R. Br.) Mart., *Phoenix sylvestris* (L.) Roxb., *Salvia fulgens* Cav., *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, *Toona sinensis* (A. Juss.) M. Roem., *Vernicia cordata* (Thunb.) Airy Shaw, *V. fordii* (Hemsl.) Airy Shaw i druge vrste (Idžojić i sur. 2019).

U arboretumu Trsteno egzotične biljke unesene s drugih kontinenata dobro su se prilagodile na sredozemnu klimu. Nažalost, pojedine biljke ponekad stradaju zbog ekstremno niskih temperatura koje traju više dana. Jedan od primjera je *Schinus molle* L. Ova se biljka u siječnju 2017. godine na parteru ispred ljetnikovca smrznula i nikad se više nije oporavila (Idžojić i sur. 2019). *Schinus molle* L. američki je papar koji potječe iz zapadnog dijela Južne Amerike. Američki je papar dvodomna vrsta koja ima jednospolne i entomofilne cvjetove (Idžojić 2013). Eukalipti, *Eucalyptus cosmophylla* F. Muell. i *E.*

sideroxylon A. Cunn. ex Woolls, također nisu preživjeli ekstremno niske temperature. Biljke koje su se uspjele oporaviti su *Acacia cyclops*, *A. karoo*, sve zasađene vrste i križanci iz roda *Aloe*, *Bauchinia acuminata* L., *Casuarina cunninghamiana*, vrste i kultivari iz roda *Citrus*, *Erythrina crista-galli* L., sve svojte iz roda *Pelargonium*, *Persea indica* i *Pinus canariensis* C. Sm. Ove su se biljke oporavile zahvaljujući novim stabljikama. Lišće većine palmi se smrznulo, ali se kasnije uspjelo oporaviti. Godine 1994. u Arboretumu je posađeno 11 vrsta egzotičnog drveća i grmlja koje su uzgojene iz sjemena. Od tih 11 vrsta u Arboretumu su ostale samo dvije akacije, *Acacia cyclops* i *A. karoo*. Razne starije vrste koje doprinose raznolikosti Trstena dolaze iz rodova *Olea*, *Citrus*, *Aloe*, *Pelargonium* i dr. Rodu *Olea* pripada 15 starih autohtonih dubrovačkih sorti maslina, a rodu *Citrus* 10 autohtonih i 8 novijih sorti agruma. Unošenjem novih vrsta kroz stoljeća, prvobitni karakter Arboretuma se promijenio. U 19. stoljeću unesene su sadnice iz rasadnika u Genovi, Milanu, Padovi, Veneciji, Grazu i Nizozemskoj. Posađene su u starom i novoizgrađenom dijelu perivoja. One biljke koje su se uspjele prilagoditi uvjetima Arboretuma danas čine „srce“ Trstena. U razdoblju od 1858. do 1871. godine posađeno je osam najstarijih živućih stabala u Arboretumu. U tu skupinu stabala ubrajaju se *Ginkgo biloba* L. (1858. godine), *Tilia americana* L. (1858. godine), *Taxus baccata* L. (1859. godine), *Diospyros virginiana* L. (1859. godine), *Wisteria sinensis* (1861. godine), *Ginkgo biloba* (1861. godine), *Platanus orientalis* L. (1868. godine) i *Cedrus libani* A. Rich. (1871. godine) (Idžojtić i sur. 2019). *Ginkgo biloba* L. dvodomna je biljka koja ima jednospolne i anemofilne cvjetove, a cvjeta u travnju tijekom listanja. Ovaj živi fosil potječe iz Kine. *Taxus baccata* L., vrsta iz porodice Taxaceae, dvodomna je biljka koja počinje cvjetati u starosti od oko 20 (15-30) godina. Obična tisa cvjeta u ožujku i travnju. *Diospyros virginiana* L. dvodomna je vrsta koja potječe iz istočnog dijela SAD-a. Cvjetovi virdžinijanskog draguna su sitni i neuočljivi. *Wisteria sinensis* ubraja se u porodicu mahunarki, a potječe iz Kine. Kineska glicinija ima zigomorfne cvjetove. *Cedrus libani*, vrsta iz porodice Pinaceae, jednodomna je vrsta koja počinje cvjetati u starosti od oko 30 godina. Cvjetovi su jednospolni i anemofilni (Idžojtić 2013).

Velika i stara stabla daju poseban značaj Arboretumu Trsteno. Malo sjevernije od samog Arboretuma nalaze se dvije azijske platane (*Platanus orientalis*, slika 8). Ove su platane zakonom zaštićene od 1951. godine u kategoriji spomenika parkovne arhitekture – pojedinačno stablo. Njihova približna starost procjenjuje se na 400 godina. Azijska platana jednodomna je vrsta koja ima jednospolne i anemofilne cvjetove. Cvjeta u travnju (od

ožujka do svibnja), tijekom listanja. Njihove dimenzije su: platana 1, prsni promjer 4,08 m, visina 41 m, promjer krošnje 45 m; platana 2, prsni promjer 3,85 m, visina 33,30 m, promjer krošnje 45 m. Unutar granica arboretuma također se nalazi azijska platana. Ova je platana posađena 1868. godine, a nalazi se malo južnije od druge dvije platane. Njezin prsni promjer je 1,80 m (Idžojić i sur. 2019; Kovačević i Šimić 2007). Druga najviša stabla u arboretumu su piramidalni čempres (*Cupressus sempervirens* 'Stricta'), alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.), visine 36 m i američka lipa (*Tilia americana*). *Pinus halepensis* Mill. jednodomna je vrsta koja počinje cvjetati u starosti od 3 do 4 godine, a cvjeta u ožujku i travnju tijekom listanja. *Tilia americana* ima prsni promjer od 1,1 m, a visoka je 35,5 m. Hrast medunac (*Quercus pubescens* Willd.) stablo je 600 godina staro, a posađeno je 1956. godine iza ljetnikovca.



Slika 8: *Platanus orientalis* (Preuzeto i prilagođeno prema Obad Šćitaroci i Kovačević 2014)

U Arboretumu Trsteno prisutne su i invazivne vrste koje su se proširile na području perivoja, a to su sljedeće vrste: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Robinia pseudoacacia* L., *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi, *Wisteria sinensis* i *Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière et C. Rivière (Idžojić i sur. 2019; Kovačević 2004). *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle dvodomna je vrsta koja ima jednospolne i entomofilne cvjetove, a potječe iz Kine.

Ova vrsta poznata i pod nazivom „kiselo drvo“ ima zbirne plodove građene od perutki koje su duguljasto eliptične, a dozrijevaju u rujnu i listopadu. *Robinia pseudoacacia* L. obični je bagrem koji počinje donositi plodove u starosti od 6 godina, a puni urod je svakih 1-2 godine. Obični bagrem ima dvospolne i entomofilne cvjetove, a cvjeta u svibnju nakon listanja. *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi vrsta je koja pripada porodici *Fabaceae*. Ova biljka potječe iz Kine i Japana, a ima dvospolne i entomofilne cvjetove (Idžojtić 2013). Navedene invazivne vrste potrebno je redovito uklanjati zbog čega se neprestano nadgledava Arboretum. Arboretum Trsteno kao i preostala dva arboretuma predstavlja živu zbirku drvenastih vrsta, no zahvaljujući velikoj raznolikosti egzotičnih i mediteranskih vrsta ovaj je Arboretum jedinstven primjerak kulturne baštine u Hrvatskoj.

2.3. Arboretum Opeka

2.3.1. Smještaj i povijesni razvoj Arboretuma

Arboretum Opeka nalazi se u Varaždinskoj županiji, Općini Vinici, koja je smještena oko 20 kilometara od grada Varaždina (slika 9). Ukupna površina Arboretuma iznosi 64 ha (Borak Martan i Šoštarić 2014; Šćitaroci 2005). Arboretum se nalazi uz cestu u naselju Marčana, a područje Arboretuma dijeli se u dva dijela. Prvi dio predstavlja ravničarski dio u kojem se nalazi dvorac i parkovno oblikovan dio perivoja (slika 10), a drugi dio je brežuljkasti dio u kojem prevladava očuvana ili djelomično očuvana šumska vegetacija. Zahvaljujući takvoj vegetaciji drugi je dio oblikovan kao park-šuma (Kovačić i Stamenković 2011). Prvi je dvorac na ovom području sagrađen u kasnom 17. stoljeću, ali građevina kakva je danas je iz doba obitelji Drašković. Obitelj Drašković sagradila je dvorac u 18. stoljeću. Ime „Opeka“ nastalo je prema ciglani koja se nalazila u blizini spomenutog dvorca. Uz dvorac se nalazila i glinena jama koja je pretvorena u jezero. Odnedavno se jezero nalazi u sklopu Arboretuma. Dvorac obitelji Drašković i njegova okolica proglašeni su zaštićenim prirodnim dobrom 1947. godine. Franjo Drašković posljednji je iz obitelji Drašković, a umro je 1857. godine. Nekoliko godina prije svoje smrti udao je svoju kćer za grofa Marka Bombellesa koji je bio član francuske velikaške obitelji. Grof Marko Bombelles nalazio se na austrijskom carskom dvoru, pa je zahvaljujući poveznici grofa Bombellesa i grofa Draškovića arboretum Opeka postao značajniji. Grof je pretvorio područje oko svog dvorca u perivoj u stilu engleskog romantizma. Perivoj je postajao bogatiji egzotičnim vrstama koje je grof Bombelles donosio sa svojih putovanja. Iako je bilo i zasađenih vrsta koje su danas stare oko 200

godina, egzotične biljke dale su poseban značaj ovom arboretumu. Ipak, za izgled arboretuma najzaslužniji je Marko Bombelles mlađi. Za vrijeme njegove vladavine, 1884. godine, park je dobio svoj konačan izgled, kakav je i danas. Grof Marko Bombelles iskoristio je putovanja po čitavom svijetu kako bi povećao hortikulturni značaj svoga parka.



Slika 9: Geografski smještaj arboretuma Opeka (Preuzeto i prilagođeno prema Borak Martan i Šoštarić 2014)

Za vrijeme Drugog Svjetskog rata i nakon njega arboretum Opeka ostao je gotovo nepromijenjen. Nakon rata vlasnici arboretuma su se mijenjali, a arboretum je prvo bio pod vodstvom Rajonske uprave. Nadalje, bio je pod upravom Ekonomije Predsjedništva vlade NRH, šumarije Varaždin, a danas je u vlasništvu države. Pedesetih godina prošlog stoljeća u arboretumu je otvorena Vrtlarska škola. Tadašnje vrtlarsko učilište koristilo je dvorac kao učionicu, kabinet i internat do 1962. godine. Izgradnjom nove školske zgrade nasuprot parka dvorac je poslužio kao učenički dom. Arboretum je proglašen spomenikom vrtno arhitekture 1961. godine, a početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća dvorac je napušten i zatvoren. Arboretum se do 1989. godine nije uopće održavao, a te se godine krovnište skida i ostaju goli zidovi koji se postupno urušavaju (Florijanović 2017; Koščak 2013). Arboretum se održava i uređuje pod vodstvom organizacije Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Varaždinske županije od 2007. godine, u suradnji s Općinom Vinica. Financijska sredstva za uređenje osigurana su uglavnom iz proračuna Varaždinske županije, ali i dijelom i iz državnog proračuna (Kovačić i Stamenković 2011).



Slika 10: Dvorac arboretuma Opeka (Web 7)

2.3.2. Hortikultura Arboretuma

Na području arboretuma nalaze se tri šumske zajednice. Veći dio parka pripada šumskoj zajednici hrasta kitnjaka i običnog graba, a gornji dio s jačim nagibima pripada šumskoj zajednici hrasta kitnjaka i pitomog kestena. Šumska zajednica hrasta lužnjaka i velike žutilovke nalazi se na donjem dijelu. Područje oko jezera zauzimaju raznolike zajednice močvarnog i vodenog bilja. U arboretum Opeka unesene su različite alohtone vrste drveća koje potječu iz različitih dijelova svijeta. Neke od tih vrsta su kanadska čuga (*Tsuga canadensis*) i zelena duglazija (*Pseudotsuga taxifolia* var. *Viridis*) (Balent 2018). Kanadska čuga jednodomna je vrsta koja počinje cvjetati u starosti od 15 do 30 godina, a puni urod je svake 2 do 3 godine. Kanadska čuga potječe iz istočnog dijela Sjeverne Amerike, a njezini cvjetovi su jednospolni i anemofilni. Češeri su jajasti i zelene boje, a zreli su svjetlosmeđi (Idžojić 2013). Druge vazdazelene vrste prisutne na ovom području su *Picea abies* (L.) H. Karst, *Sequoiadendron giganteum*, *Pinus strobus* L., *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* L., *Larix europea* i još mnoge druge vrste (Balent 2018). *Picea abies* je obična smreka koja ima jednospolne i anemofilne cvjetove. Soliterna stabla počinju cvjetati u starosti od 20 do 40 godina, a u sastojini od 50 do 70 godina. *Sequoiadendron giganteum* jednodomna je vrsta koja ima drvenaste i široko jajaste češere. Areal golemog mamutovca je zapadni dio SAD-a. *Pinus strobus* L. je američki borovac koji počinje cvjetati u starosti od 10 do 15 godina, a u sastojini je od 30 do 40 godina. Cvjetovi američkog borovca su jednospolni i anemofilni, a češeri su valjkasti. *Pinus sylvestris* L. jednodomna je biljka koja ima areal u Europi i Aziji. Češeri običnog bora su jajasti ili jajasto stožasti, a vise na stapkama. Cvjetovi su jednospolni i anemofilni, a obični bor cvjeta u travnju i svibnju. *Pinus nigra* L. jednodomna je vrsta koja počinje

donositi sjeme u starosti od 15 do 20 godina, a puni urod je svake 2 do 5 godina. Češeri su jajasti i sjajni, nedozreli su svjetlozelene boje dok su zreli svjetlosmeđe do žućkastosmeđe boje. *Larix europea* je europski ariš koji ima jednospolne i anemofilne cvjetove. Češeri su duguljasto jajasti i uspravni (Idžojtić 2013).

Drugi značajni primjerci vazdazelenog drveća na području arboretuma Opeka su obična američka duglazija, kavkaska jela, kalifornijski libocedar i močvarni taksodij (Balent 2018). Obična američka duglazija (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) jednodomna je vrsta koja počinje cvjetati u starosti od 12 do 15 godina. Cvjetovi ove biljke su jednospolni i anemofilni, a obična američka duglazija potječe iz zapadnog dijela Sjeverne Amerike. Kavkaska jela (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) potječe sa Kavkaza, a ima valjkaste i uspravne smeđe češere. Ova jednodomna vrsta cvjeta u travnju i svibnju. Kalifornijski libocedar (*Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin) je jednodomna vrsta koja počinje donositi sjeme u starosti od oko 25 godina. Cvjeta u siječnju i veljači. Močvarni taksodij (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) jednodomna je vrsta koja potječe iz jugoistočnog dijela SAD-a. Cvjetovi ove vrste su jednospolni i anemofilni, a cvjeta u ožujku i travnju (Idžojtić 2013).

Listopadna drveća koja se mogu pronaći u ovom arboretumu su američki tulipanovac (*Liriodendron tulipifera*), Judino drvo (*Cercis siliquastrum* L.), Soulangeova magnolija (*Magnolia* × *soulangeana*), koprivasta lipa (*Tilia urticifolia* L.), ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), različite vrste iz roda *Rhododendron*, katalpa (*Catalpa bignonioides*) i glatka hortenzija (*Hydrangea arborescens*) (Balent 2018). *Magnolia x soulangeana* Soul.-Bod. je vrsta iz porodice *Magnoliaceae* koja ima dvospolne i entomofilne cvjetove. Ova vrsta cvjeta u ožujku i travnju, prije listanja. Plodovi Soulangeove magnolije su grimizni i asimetrični, oko 8 cm dugački i 3 cm široki. *Catalpa bignonioides* Walter potječe iz južnog dijela SAD-a, a cvjeta u lipnju nakon listanja. Dvospolni i entomofilni cvjetovi obične katalpe su zigomorfni, a čaška cvijeta je zelene do svjetlogrimizne boje. *Hydrangea arborescens* L. drvolika je hortenzija koja potječe iz istočnog dijela SAD-a, a plodovi su višesjemeni tobolci. Cvjetovi drvolike hortenzije su dvospolni i entomofilni, a cvjetaju u lipnju i srpnju, sve do rujna (Idžojtić 2013).

Floristički sastav travnjaka arboretuma Opeka istražen je 2008. i 2009. godine. Utvrđeno je da se na ovom području nalazi 276 biljnih svojti, a otkriveno je da su 223 svojte zabilježene po prvi put u ovom arboretumu. Najzastupljenije porodice na ovom travnjaku su porodice *Poaceae*, *Asteraceae* i *Lamiaceae*. Dominantne vrste na travnjacima su

Arrhenatherum elatius, *Knautia arvensis*, *Pastinaca sativa*, *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* i *Daucus carota*. *Fritillaria meleagris* rijetka je biljka hrvatske flore koja naseljava vlažne travnjake. Na istraživanom području pronađene su i vrste koje se mogu ubrojiti u određene kategorije ugroženosti. Osjetljive vrste na ovom području su *Fritillaria meleagris*, *Lilium martagon*, *Platanthera bifolia* i *Taxus baccata*. Gotovo ugrožene vrste su *Cephalanthera damasonium*, *Cyclamen purpurascens* i *Ruscus hypoglossum*. U kategoriju najmanje zabrinjavajućih vrsta pripadaju *Galanthus nivalis* i *Poa annua* (Borak Martan i Šoštarić 2014). Također se u Arboretumu Opeka nalazi 36 zaštićenih vrsta i 9 strogo zaštićenih vrsta. Osim zaštićenih vrsta, u Arboretumu se nalaze invazivne vrste koje narušavaju biološku raznolikost područja. Osam invazivnih vrsta pronađenih ovdje su: *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Rudbeckia lacinata*, *Solidago gigantea*, *Phytolacca americana*, *Veronica persica*, *Parthenocissus quinquefolia* i *Galinsoga ciliata*. Redovitim košenjem travnjaka (Slika 11) može se spriječiti širenje invazivnih vrsta (Borak Martan i Šoštarić 2011; Vitasović Kosić i sur. 2011; 2012).



Slika 11: Travnjak arboretuma Opeka (Web 8)

3. ZAKLJUČAK

Arboretumi su nasadi drveća i grmlja koji čine prirodno bogatstvo Hrvatske, a zahvaljujući raznim alohtonim i autohtonim vrstama doprinose biološkoj raznolikosti. Jedinstveni sklad prirode i kulturno-povijesne baštine omogućuje proučavanje bioloških karakteristika biljaka, uzgoj i razmjenu biljnog materijala, ali omogućava i razvoj znanosti i turizma. Nažalost, pojedini dijelovi arboretuma, osobito arboretuma Opeke, zapušteni su i ne mogu

poslužiti u osnovne svrhe, kao što je šetnja arboretumom i prikaz biljaka učenicima, studentima i ostalim posjetiteljima. Arboretum Opeka može ponuditi mnogo sadržaja posjetiteljima, ali je nažalost zbog nebrige počeo propadati. Arboretum Trsteno također je postao zapušten. Pojedini objekti i zidovi počeli su se urušavati zbog čega je narušen izgled nekadašnjeg raskošnog arboretuma. Arboretum Lišičine još je uvijek u razvoju i potrebno je još mnogo truda kako bi se iskoristio sav potencijal toga područja i povećala bioraznolikost arboretuma. Ukoliko se poveća briga o navedenim arboretumima i poveća svijest o važnosti ovakvih prirodnih dobara, arboretumi bi mogli postati značajna mjesta prirodne ljepote Hrvatske.

4. LITERATURA

Arnet, M., Santos, B., Brockerhoff G., E., Pelsner B., P., Ecroyd, C., Clemens, J. (2015) Importance of arboreta for ex situ conservation of threatened trees. *Biodiversity and Conservation* 24: 3601-3620.

Balent, D. (2018) Značaj arboretuma Opeka za turizam Varaždinske županije. Završni rad. Međimursko veleučilište Čakovec, Stručni studij menadžment turizma i sporta. Čakovec.

Borak Martan, V., Šoštarić, R. (2014) Floristički sastav travnjaka Arboretuma Opeka (Vinica, sjeverozapadna Hrvatska.). *Natura Croatica* 23(2): 255–273.

Bramwell, D., Hamann, O., Heywood, V., Synge, H. (ur.) (1987) *Botanic Gardens and the World Conservation Strategy*. Academic Press, Ann Arbor, USA.

Cavender, N., Westwood, M., Bechtoldt, C., Donnelly, G., Oldfield, S., Gardner, M., Rae, D., McNamara, W. (2015) Strengthening the conservation value of ex situ tree collections. *Oryx* 49 (03): 1-9.

Falk, D. (1987) Integrated conservation strategies for endangered plants. *Natural Areas Journal* 7, 118–123.

Falk, D., Holsinger, K. (ur.) (1991) *Genetics and Conservation of Rare Plants*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Florijanović, A. (2017) Povijesni i kulturni značaj Arboretuma Opeke. Završni rad. Sveučilište Sjever. Multimedija, oblikovanje i primjena. Varaždin.

Guerrant, JR, E.O., Havens, K., Maunder, M. (ur.) (2004) Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild. Island Press, Washington, DC, USA.

Havens, K., Vitt, P., Maunder, M., Guerrant, EO., Dixon, K. (2006) Ex situ plant conservation and beyond. *Bioscience* 56:525–531.

Idžojtić, M., Zebac, M., Poljak, I. (2010) Revitalizacija arboretuma Lisičine. *Šumarski list* 134 (1-2): 5-18.

Idžojtić, M., Zebac, M., Poljak, I. (2011) Dendrološka i hortikulturna vrijednost Arboretuma Lisičine. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering* 32 (1): 193-203.

Idžojtić M. (2013) Dendrologija- cvijet, češer, plod, sjeme. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.

Idžojtić, M., Anić, I., Šimić, I., Kovačević, M. A., Poljak I. (2019) Dendrološke značajke Arboretuma Trsteno. *Šumarski list* 143(3-4): 125-143.

Kiš, D. (1998) Hrvatski perivoji i vrtovi. Algoritam, Zagreb.

Košćak, A. (2013) Župa Sv. Marka Evanđelista – Vinica. Župa Sv. Marka Evanđelista, Vinica; Društvo za povjesnicu Zagrebačke nadbiskupije “Tkalčić”, Zagreb.

Kovačević, M., I. Šimić, 2007: Studija postojećeg stanja Arboretuma Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Trstenom. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost i Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.

Kovačić, S., Stamenković, V. N. (2011) Simpozij Botanički vrtovi i Arboretumi Hrvatske s međunarodnim sudjelovanjem. Kolding d.o.o., Zagreb.

Kramer, A., Hird, A., Shaw, K., Dosmann, M., Mims, R. (2011) Conserving North America's Threatened Plants: Progress Report on Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation. Botanic Gardens Conservation International U.S., Glencoe, USA.

Obad Šćitaroci, M., Kovačević, M. A. (2014) Arboretum Trsteno – perivoj renesansnoga ljetnikovca. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Art bulletin 64: 101–132.

Oldfield, S., Lusty, C., Mackinven, A. (1998) The World List of Threatened Trees. World Conservation Press, WCMC, Cambridge, UK.

Oldfield, S. (2009) Botanic gardens and the conservation of tree species. Trends in plants science 14: 581-583.

Oldfield, S., Newton, A. (2012) Integrated Conservation of Tree Species by Botanic Gardens: A Reference Manual. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.

Pence, V.C. (2013) In vitro methods and the challenge of exceptional species for Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation. Annals of the Missouri Botanical Garden, 99: 214–220.

Pritchard, D.J., FA, J.E., Oldfield, S., Harrop, S.R. (2012) Bring the captive closer to the wild: redefining the role of ex situ conservation. Oryx 46: 18–23.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014) Global Biodiversity Outlook 4. Montreal.

Šugar, I., Britvec, M., Vitasović Kosić, I. (2005) Florističke značajke pregonjskih pašnjaka u Punteri (Istra). Agronomski glasnik 6: 469–479.

Šumarski institut Jastrebarsko: Projekt idejnog rješenja očuvanja i revitalizacije kulturne baštine arboretuma Opeke, Jastrebarsko 2004., 1-17.

Ugrenović A. (1953) Trsteno – Arboretum i stanica Instituta za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.

Vidaković, M. (ur.) (1986) Arboretum Lisičine. ROŠ "Slavonska šuma", Vinkovci.

Vitasović Kosić, I., Tardella, F.M., Ruščić, M., Catorci, A. (2011) Assessment of floristic diversity, functional composition and management strategy of North Adriatic pastoral landscape (Ćićarija, Croatia). Hacquetia 11(1):17–46.

Mrežne stanice:

- Web1. Hrvatske šume. https://www.hrsume.hr/images/stories/vijesti/arboretum-KARTA_LIS.jpg . (15.5.2019.).
- Web2. Virovitičko-podravska županija.hr. <http://www.vpz.hr/2013/03/03/fotogalerija-detaljno-ureden-arboretum-lisicine/> (15.5.2019.).
- Web3. Hrvatske šume. <https://www.hrsume.hr/index.php/hr/75-news/latest-news/491-otvoren-arboretum-lisicine-svi-ste-pozvani> (3.7.2019.).
- Web4. Flora Croatica Database.
<https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=3147&taxon=Cornus+mas+L.>
(3.7.2019.).
- Web5. Flora Croatica Database.
[https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=12198&taxon=Maclura+pomifera+\(Rafin.\)+C.+K.+Schneider.](https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=12198&taxon=Maclura+pomifera+(Rafin.)+C.+K.+Schneider.) (3.7.2019.).
- Web6. <http://www.smjestaj.com.hr/hrvatska/region-dubrovnik.php>. (3.7.2019.).
- Web7. Priroda Varaždinske županije. <https://priroda-vz.hr/podrucja/arboretum-opeka/>.
(3.7.2019.).
- Web8. Hrvatska.eu. <http://croatia.eu/article.php?id=13&lang=1>. (3.7.2019.).

