



Operativni program
**KONKURENTNOST
I KOHEZIJA**



Europska unija
Zajedno do fondova EU

Projekt KK.06.1.2.02.0020
Povijesni vrtovi dubrovačkog područja

NARUČITELJ: *Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti*

ADRESA NARUČITELJA: *Trg Nikole Šubića Zrinskog 11, 10 000 Zagreb*

IZVRŠITELJ: *Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti*

ADRESA IZVRŠITELJA: *Vladimira Preloga 7, 10 000 Zagreb*

NAZIV PROJEKTA/IZRAĐENE DOKUMENTACIJE: *GRUPA 4. - za nabavu usluga izrade edukativnog plana i edukativnih materijala za edukatore*

LOKACIJA: *HAZU, Trg N. Šubića Zrinskog 11, 10 000 Zagreb*

ODGOVORNA OSOBA: *Petra Peleš*

MJESTO I DATUM: *31. kolovoza 2021.*

Izvršna direktorica:

Petra Peleš



POVIJESNI VRTOVI DUBROVAČKOG PODRUČJA

Priručnik
za edukatore



Europska unija
Zajedno do fondova EU



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI



Operativni program
**KONKURENTNOST
I KOHEZIJA**

POVIJESNI VRTOVI DUBROVAČKOG PODRUČJA

Priručnik za edukatore

Projekt KK.06.1.2.02.0020

Povijesni vrtovi dubrovačkog područja

NARUČITELJ: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

ADRESA NARUČITELJA: Trg Nikole Šubića Zrinskog 11, 10 000 Zagreb

IZVRŠITELJ: Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti

ADRESA IZVRŠITELJA: Vladimira Preloga 7, 10 000 Zagreb

NAZIV PROJEKTA/IZRAĐENE DOKUMENTACIJE: GRUPA 4. - za nabavu usluga izrade edukativnog plana i edukativnih materijala za edukatore

LOKACIJA: HAZU, Trg N. Šubića Zrinskog 11, 10 000 Zagreb

MJESTO I DATUM: 31. kolovoza 2021.

Autorica: Petra Peleš, Udruga Bioteka

Koautorice: Kristina Duvnjak, Jelena Mužar Smenderovac

Grafički oblikovala: Valentina Dominić, Smak kolektiv d.o.o.

Ovaj projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj.

SADRŽAJ

Otok Lokrum 7

Arboretum Trsteno..... 9

Plan edukacije..... 12

UPUTE ZA EDUKATORE..... 13

1 Pogled u prošlost kroz stara stabla 15

1.1 uvod..... 16

1.2 O starim stablima 16

1.3 Određivanje starosti stabla..... 18

1.4 Određivanje visine stabla 19

1.5 Prirodni proces truljenja stabla..... 20

1.6 Ponavljanje i evaluacija..... 20

2 Arborikultura na području Mediterana..... 21

2.1 uvod 22

2.2 Povijesni vrtovi dubrovačkog područja..... 23

2.3 Arboretum Trsteno – jučer, danas, sutra..... 23

2.4 Ponavljanje i evaluacija 24

3 Mala škola arborikulture..... 25

3.1 uvod 26

3.2 Upoznajmo stablo 26

3.3 Kako žive biljke..... 27

3.4 Ponavljanje i evaluacija 28

4 Gospodarenje šumama krša 29

4.1 uvod 30

4.2 Povijest gospodarenja šumama krša..... 30

4.3 Šumska vegetacija hrvatskog Sredozemlja 31

4.4 Ekološka konstitucija značajnijih vrsta drveća i grmlja 32

4.5 Bolesti, štetnici i požari 33

4.6 Njega, obnova i pošumljavanje..... 33

4.7 Evaluacija 33

5 Uloga šuma u melioraciji negativnih okolišnih promjena 35

5.1 uvod 36

5.2 Vrijeme, klima i klimatske promjene 36

5.3 Uzroci klimatskih promjena 36

5.4 Zašto su šume toliko važne za zdravlje našeg okoliša 38

5.5 Pitanja za ponavljanje i evaluacija 38

6 Entomofauna Arboretuma..... 41

6.1 uvod 42

6.2 Entomofauna Arboretuma 42

6.3 Hotel za kukce 44

6.4 Evaluacija 45

7 Ornitofauna Arboretuma..... 47

7.1 uvod 48

7.2 Ornitofauna Arboretuma 48

7.3 Uhvati me ako možeš..... 49

7.4 Evaluacija 49

8 Integrirane radionice za osobe s invaliditetom

8.1 Kako drvo pjeva 51

8.1.1 uvod..... 52

8.1.2 Energizer 52

8.1.3 Sviranje udaraljka od različitih vrsta drveta..... 52

8.1.4 Ponavljanje i evaluacija..... 53

8.2 Tko sam ja 55

8.2.1 uvod 56

8.2.2 Energizer..... 56

8.2.3 Identificiranje različitih vrsta drva prema tipu kore.. 56

8.2.4 Ponavljanje i evaluacija 56

8.3 Mirisi Arboretuma Trsteno..... 57

8.3.1 uvod 58

8.3.2 Energizer..... 58

8.3.3 Izrada osvježivača zraka s mirisima MEditerana... 58

8.3.4 Ponavljanje i evaluacija 59

STRUČNA PODLOGA ZA EDUKATORE/ICE 60

1. Uvod 60

2. Pogled u prošlost kroz stara stabla 61

3. Arborikultura na području Mediterana 78

4. Mala škola arborikulture 86

5. Gospodarenje šumama krša 89

6. Uloga šuma u melioraciji negativnih okolišnih promjena 103

PRILOZI..... 107

Prilog 1. – Stara stabla..... 107

Prilog 2. – Kartice „Stare sorte maslina“ 117

Prilog 3. – Stare razglednice..... 119

Prilog 4 – Korijeni..... 121

Prilog 5 - Ptice Arboretuma 123

Prilog 6 – Uhvati me ako možeš..... 147

Poštovani voditelji i edukatori!

Ovaj priručnik izrađen je kako bi se edukacijama i radionicama doprinijelo očuvanju prirodne i kulturne baštine te povećala educiranost posjetitelja o Arboretumu Trsteno i Rezervatu Lokrum.

Očuvanju povijesnih vrtova dubrovačkog područja doprinose brojne edukativne aktivnosti namijenjene svim građanima, a ovaj priručnik za edukatore, namijenjen radu sa svim dobnim skupinama, doprinos je tom cilju. Njegov je cilj pružiti dobar primjer edukacijskih programa kroz brojne edukativne aktivnosti tematski podijeljene u 8 cjelina:

1. Pogled u prošlost kroz stara stabla
2. Arborikultura na području Mediterana
3. Mala škola arborikulture
4. Gospodarenje šumama krša
5. Uloga šuma u melioraciji negativnih okolišnih promjena
6. Entomofauna Arboretuma
7. Ornitofauna Arboretuma
8. Integrirane radionice za osobe s invaliditetom

Edukativni programi uz predavanja uključuju radionički program i terenski obilazak kako bi se Arboretum Trsteno i Rezervat Lokrum osjetili i doživjeli.

Za bolje razumijevanje svake aktivnosti te nadopunu znanja teorijskog dijela, u drugom dijelu priručnika nalazi se Stručna podloga koja će edukatorima pomoći kako bi kvalitetno proveli edukacijske programe. Za edukativne programe „Entomofauna Arboretuma“ i „Ornitofauna Arboretuma“ izrađeni su elaborati te oni zamjenjuju stručnu podlogu. Na kraju priručnika nalaze se prilozi potrebni za provedbu pojedinih aktivnosti.

Edukativni programi potiču aktivno sudjelovanje polaznika, koji ga, po njegovom završetku i ocjenjuju te na taj način aktivno sudjeluju u njegovom daljnjem unapređenju.

Autorice

¹ Napomena: Izrazi koji se koriste u ovome Priručniku koji imaju rodno značenje, bez obzira jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnose se jednako na muški i ženski rod.



OTOK LOKRUM

POSEBNI REZERVAT ŠUMSKE VEGETACIJE OTOK LOKRUM, GDJE “SLOGOM RASTU MALE STVARI, NESLOGOM SE I NAJVEĆE RASPADNU”

(poruka nad nadvratnikom vrata u zatvoreni dio samostanskog kompleksa na otoku Lokrumu)

Dobro došli u Posebni rezervat šumske vegetacije, otok Lokrum!

Svoje ime otok Lokrum duguje latinskom nazivu za agrume, *acrumen*, mirisne limone i kisele divlje naranče, kojima ovaj otok obiluje još od davne prošlosti, stoga ne čudi da arheološki nalazi na Lokrumu sežu u 5. do 6. st. prije Krista.

Godina osnivanja koju znamo po povijesnim ispravama, jest 1023., kada je ovdje osnovan benediktinski samostan i crkva. Prema legendi, u Dubrovniku je te godine izbio veliki požar te su se Dubrovčani zavjetovali sv. Benediktu da će mu izgraditi samostan i crkvu ako im spasi grad. Požar se istog trena ugasio pa su zahvalni žitelji Grada sagradili na Lokrumu benediktinski samostan i crkvu koju su posvetili Blaženoj Djevici Mariji.

Da se ne radi samo o legendi, govori nam i činjenica da je najstarija sačuvana isprava o Dubrovniku, koja se čuva u Državnom arhivu u Dubrovniku, isprava o osnutku Benediktinskoga samostana na Lokrumu iz 1023., sačuvana u prijepisu iz 13. stoljeća.

Benediktinci ostaju vlasnici i brinu o otoku, njegovim vrtovima i vegetaciji, njeguju kulture i izrađuju vino sve do samog kraja 18. stoljeća, doba Napoleonove uprave, kada bivaju protjerani s otoka od strane generala francuske vojske. Tijekom svog boravka na otoku, brinu za samostan

s crkvom, koji iz romaničko-gotičke faze oblikovanja prelazi u renesansni stil, kada ga veliki potres 1667. godine ruši, te nam do danas ostaju samo dva krila samostana s klaustarskim vrtom.

Uz dolazak Napoleonove uprave na otok Lokrum veže se legenda o prokletstvu benediktinaca. Naime, Dubrovački Senat odlučio je 1798. da se Lokrum proda, a papa Pio VI. dopustio je ukinuće samostana. General francuske vojske naredio je da benediktinci napuste otok, a za provedbu ove odluke odabrani su pripadnici triju slavni dubrovačkih obitelji: Gozze, Pozza i Sorgo. Napomenimo da se radi upravo o onoj obitelji Gozza (Gučetić) kojoj pripada ljetnikovac i perivoj u Trstenom, što na neki način povezuje ova dva dubrovačka vrtna utočišta.

Kada je došlo vrijeme da benediktinci napuste Lokrum, jedne zimske noći 1799. godine, povrijeđeni i tužni redovnici odlučili su učiniti još jedno, posljednje djelo na otoku. Nakon mise, služene u kapeli sv. Marije, održali su zlokobnu ceremoniju. Jedan po jedan, praznih pogleda i kukuljica navučenih preko glave, skrivenih lica, formirali su svečanu procesiju. Polagano hodajući, nosili su voštane svijeće okrenute naopak, kao znak prokletstva, čiji je plamen otapao vosak koji je kapao na zemlju otoka. Slijedili su staru stazu oko cijelog otoka i umjesto molitvi, pjevali su sljedeće stihove:

“Neka bude proklet svaki onaj, koji će Lokrum imati za svoje uživanje.”

Žalosni ritual trajao je cijelu noć, dok su redovnici obilazili oko otoka tri puta. Umorni, u zoru su otplovili ne osvrnuvši se, s odlukom da se nikada više ne vrate. Tamna sjena nadvila se nad Lokrum, i nakon toga ništa više nije bilo isto. Prokletstvo je ubrzo pokazalo svoj učinak: jedan od ona tri dubrovačka aristokrata odabrana za progonstvo redovnika umro je padom s litice, drugi se utopio u moru na putu do Lokruma, a trećega je ubio sluga.

Napoleonova vladavina Lokrumom donijela mu je izgradnju utvrde Fort Royal početkom 19. stoljeća, građevine zvjezdastog, kružnog tlocrta okružene bedemima, jarkom i zemljanim nasipima, izgrađene na najvišoj točki otoka s koje se pruža pogled na Cavtat, Dubrovnik i otoke koji ga okružuju.



Sljedeće razdoblje vladavine otokom također počinje tragedijom, eksplozijom austrijskog ratnog broda “Triton” usidrenoga pred Lokrumom, koja se dogodila 9. svibnja 1859. godine i kada je poginulo 86 mornara. S obzirom da je *Triton* bio natovaren barutom, eksplozija je odjeknula područjem kao da se probudila morska neman i kriknula najglasnijim krikom. Upravo zbog ovog tragičnog događaja hitno je pozvan vrhovni zapovjednik austrijske ratne mornarice, nadvojvoda Maksimilijan von Habsburg, brat austrijskog cara Franje Josipa I. Odao je počast poginulima podigavši kameni spomenik Tritonov križ iznad uvale Skalica, s uklesanim imenima palih mornara.

No, kada je nadvojvoda stupio na tlo otoka, odmah se zaljubio u njega i poželio ga za sebe. Nakon kupovine Lokruma, Maksimilijan je ovdje uredio utočište za sebe i svoju lijepu suprugu, Šarlotu od Belgije. Upravo njeno ime nosi Šarlotin zdenac, ovalni bazen za opskrbu ljetnikovca vodom i održavanje nasada, skriven u romantičarskom, mračnom i šumovitom perivoju zavijenih i krivudavih

puteljaka. Svoj ljetnikovac u stilu historicizma nadvojvoda je podigao uz nekadašnji benediktinski samostan, pretvorivši klaustar (zatvoreni samostanski vrt) u dvorski vrt s pogledom na otvoreno more. Posebno se brinuo za uređenje perivoja, te uveo više od stotinu novih i egzotičnih vrsta biljaka, kao i egzotične ptice. Aristokratski par je posjećivao svoj privatni raj kada god je mogao, kako bi uživali u miru i tišini Lokruma, daleko od problema i intriga bečkoga dvora. Nakon nekoliko godina, Maksimilijan je proglašen potkraljem Meksika, te kraljevski par i odlazi onamo 1864. godine. Već tri godine kasnije, Maksimilijan je otet, zarobljen i smaknut od strane meksičkih pobunjenika. Šarlota doživljava emocionalni slom i još se samo jednom vraća na Lokrum, jedva izvukavši živu glavu u brodolomu blizu otoka. U narednim godinama, Lokrum mijenja nekoliko vlasnika i svaki doživljava nesretnu sudbinu: neki bivaju otjerani u bankrot, neki su moralno osramoćeni, dok ostali umiru uslijed tragičnog spleta okolnosti.



ARBORETUM TRSTENO

ARBORETUM TRSTENO, GDJE „VJEŠTINA KROTI DIVLJU PRIRODU“

(Iz poruke koja putuje kroz vrijeme, 1502. uklesane na ulaz u ljetnikovac Trsteno, danas na šetnici uz ljetnikovac)



Dobro došli u arboretum Trsteno, najstariji spomenik vrtne arhitekture u Hrvatskoj i jedini arboretum na jadranskoj obali!

Legenda o nastanku imena Trsteno govori kako je neki lovac išao u lov sa svojim psom. Pas je loveći divlje životinje otišao duboko u šikaru iz koje je izašao potpuno mokr, kao da se kupao. Po povratku je lovac ovu zgodu ispričao svojim seljanima koji su zatim otišli sjeći šikaru u potrazi za vodom. Ubrzo su pronašli mjesto u kojemu se voda zadržavala te nije dalje tekla. Zbog toga su posjekli svu šikaru i trstiku te našli obilan izvor vode. Tom su mjestu stoga nadjenuli ime Trsteno. Kada se na ovim prostorima smanjila opasnost od gusarenja neki ljudi iz obližnjeg sela naselili su se oko izvora i time udarili temelje novoga mjesta kojega po trstici koja je tu rasla nazvaše Trsteno.

Kada već govorimo o vodi, što mislite, što je zajedničko vremenu Kristofora Kolumba, istraživača i trgovca koji je preplovivši Atlantski ocean došao do Amerike, i arboretumu Trsteno? Možete li pogoditi u kojem se stoljeću njegov hrabri i pomalo ludi pothvat odvija?

Radi se o 15. stoljeću, preciznije, za cijeli svijet važnoj 1492. godini. Iste je godine izgrađena jedna od povijesnih građevina arboretuma, upravo neophodna za biljne vrste perivoja. Radi se o elementu nužnom vegetaciji da bi održala zelenilo i bujnost, a odgovor leži u vodi. Upravo te, davne 1492. godine sagrađen je 70 metara dugačak akvadukt u Trstenom koji služi za navodnjavanje i opskrbu fontane vodom, a još je i danas u funkciji. Time je ostvaren prvi preduvjet za nastanak perivoja i bogate zbirke egzotičnih vrsta koja se u njemu nalazi.

Tijekom prvog razdoblja ljetnikovca, njegovi vlasnici, članovi bogate obitelji Gučetić svojim kapetanima nalaže da s putovanja Mediteranom donose sadnice i sjemenje egzotičnih biljnih vrta. Na taj način proširuju i oblikuju perivoj, te prenose tadašnja znanja vrtlarenja, kulturu vrtova i ladanjskog življenja. Ovim prostorom kasnije šeću i vode razgovore Nikola Vitov Gučetić, njegova supruga Mara, i Cvijeta Zuzorić, dubrovačka filozofkinja i pjesnikinja, opisana kao lijepa, visokoobrazovana žena. Dok vode svoje dijaloge, opisane u Nikolinim djelima “O



ljepoti” i “O ljubavi” krajem 16. stoljeća Mara i Cvijeta šeću putevima renesansnog vrta, u sjeni pergola vinove loze, ili sjede u paviljonu okružene grmljem i mirisima ružmarina i lavande.

U to doba, oko 1546. godine izgrađena je i kapelica sv. Jerolima iza ljetnikovca, za koju je vezana legenda s tragičnim završetkom. Tada ovdje često boravi Tereza, jedna od nasljednica obitelji Gučetić. Ova lijepa crvenokosa djevojka zagledala se u mornara imenom Nikola, s otoka Lopuda, i on joj uzvraća ljubav, te se par često nalazi u tajnosti u Trstenom. No, ta ljubav je otpočetak bila osuđena na propast zbog strogih zakona Dubrovačke Republike koji su branili brakove između različitih društvenih slojeva. Očajna, mlada Tereza bila je obećana vlastelinu kojeg nije željela i koji je bio mnogo stariji od nje. Bila je to sudbina s kojom se nikako nije mogla pomiriti. Na dan vjenčanja, u najvećoj tajnosti, Tereza je dogovorila sa slugama da je barkom odvezu iz Grada u Trsteno. Već u vjenčanici i s cvijećem u kosi, u trenutku rastresenosti i očajanja, Tereza u ljetnikovcu ispija najjači otrov koji izrađuju franjevci Male Braće. Odmah požalivši zbog tog čina, sjurila se niz stepenice i kroz stražnja vrata palače potrčala prema maloj kapeli sv. Jerolima kako bi se pred Bogom pokajala za svoju nesmotrenost. Prije no što je stigla zamoliti Božji oprost, Tereza se srušila na trećoj stepenici stražnjeg vrta, tik pred ulazom u kapelu, ne stigavši do vrata. Tako je pronađena, lijepa u smrti, kao što je bila i na životu. Njeno tijelo je pokopano u kapeli, a kasniji posjetitelji arboretuma pričaju kako se u sumrak dana može vidjeti mlada djevojka u bijeloj haljini duge crvene kose kako šeće ovim vrtom.

Godina 1667. zauvijek mijenja lice Dubrovnika i okolice. Te godine, 6. travnja u 8 sati ujutro, Dubrovnik je zadesio kastrofalan potres. Golemo kamenje kotrljalo se s brda Srđ i rušilo sve pred sobom. Snažan tsunami poharao je luku. More se nekoliko puta povlačilo i pri povratku razbijalo brodove o obalu. Pukotine su se pojavile u zemlji, a izvori vode su presušili. Uzvitlana prašina bila je toliko gusta da je zamračila nebo. Snažan vjetar je raspirio vatre s ognjišta i izazvao požar koji je gorio sljedećih 20 dana i progutao neprocjenjivo materijalno i kulturno blago koje je nastajalo tijekom stoljeća. Potres je uzrokovao mnogo šteta i u okolici Dubrovnika. Osjetio se intenzitetom od VIII stupnjeva EMS ljestvice južno od Dubrovnika, sve

do Budve (oko 70 kilometara udaljene od epicentra), a sjeverno do četrdesetak kilometara udaljenog Stona. Ne zna se točan broj poginulih i ranjenih, ali procijenjeno je da se radi o oko 2200 ljudi.

U Trstenom su tada srušene ili vrlo oštećene gotovo sve građevine iz renesansnog i predrenesansnog razdoblja, uključujući prema nekim izvorima i ljetnikovac obitelji Gučetić. On se obnavlja u baroknom periodu, kao i reprezentativna i upečatljiva fontana-nimfej, najveća u Dubrovniku i povezana s akvaduktom, a koja 1736. godine unosi novi sadržaj u stari gaj koji ju okružuje. Za fontanu je bitno naglasiti i da je perivoj u Trstenom jedini na dubrovačkome području gdje se tekuća voda mogla slobodno upotrijebiti za perivoj, zbog činjenice da je ima u izobilju. U impresivnoj skulpturalnoj skupini fontane, čija je pozadina umjetna špilja - *grotta*, središnji lik čini Neptun, bog mora i potresa prepoznatljiv po trozupcu u ruci, okružen s dvije nimfe, koje predstavljaju snage prirode utjelovljene u polubožanske mlade žene. Ovaj prizor dobro ocrtava stanje duha Dubrovnika poslije potresa, kada je obnova boljeg življenja i ponovnog dokazivanja vlasti, moći i tradicije omogućila prihvaćanje baroknih novosti.

U periodu romantizma tijekom 19. stoljeća unosi se mnogo novih i stranih biljnih vrsta u perivoj, u pravilnu simetričnu mrežu šetnica dodaju se romantičarske zavijeni i krivudavi puteljci, a ispod sjenovitih krošanja lovora, otvaraju se mali skriveni interijeri. Već početkom 20. stoljeća počinje se uređivati novi perivoj u blizini ljetnikovca i perivoja Trsteno, kao zasebna cjelina koja počiva na podlozi dijela starog maslinika i autohtone vegetacije makije i gariga. Ovaj predio kod Trstena naziva se Drvarica, a ime duguje najvjerojatnije činjenici da je dugo bio šuma u kojoj se vršilo *drvarenje*, odnosno sječa drveta ili spremanje posječenog drveća. Ideja vrtnog uređenja ovog razdoblja, koja je prisutna i novom perivoju na Drvarici, gleda na prirodu kao na oslobađajuću silu, izvor senzualnog užitka, moralnih usmjerenja, religioznih pogleda, i umjetničke inspiracije. Vrt i perivoj se baziraju na opreci kontrastnih dijelova, mračnog i šumovitog, te sunčanog i otvorenog. Najbolje se to ogleda u odnosu između šume bambusa i lovorovih gajeva s ponekim kamenim spomenikom, te širokog, kamenog i osunčanog stubišta koje vodi prema morskoj vizuri i sunčanom satu.

PLAN EDUKACIJE

Naziv edukativnog programa	Ciljana skupina ²	Mjesto održavanja	Trajanje programa	Mjesec provedbe programa											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pogled u prošlost kroz stara stabla	II, III, V	Arboretum Trsteno Rezervat Lokrum													
Arborikultura na području Mediterana	II, III, V	Arboretum Trsteno													
Mala škola arborikulture	I	Arboretum Trsteno Rezervat Lokrum													
Gospodarenje šumama krša	IV	Arboretum Trsteno Rezervat Lokrum													
Uloga šuma u melioraciji negativnih okolišnih promjena	II, III, V	Arboretum Trsteno Rezervat Lokrum													
Entomofauna Arboretuma	I, II, III, IV, V	Arboretum Trsteno													
Ornitofauna Arboretuma	I, II, III, IV, V	Arboretum Trsteno													
Integrirane radionice za osobe s invaliditetom	VI	Arboretum Trsteno Rezervat Lokrum													

2 I - djeca predškolske i osnovnoškolske dobi (3 – 14 godina)
II - djeca srednjoškolske dobi (15 – 18 godina)
III - studente prirodoslovnih studija
IV - stručna publika (prirodoslovstvenici, učitelji i nastavnici)
V - nestručnjaci (građanstvo)
VI - osobe s invaliditetom

UPUTE ZA EDUKATORE

Na sljedećim stranicama nalazi se detaljna razrada svih 8 radioničkih programa. Svaka od 8 cjelina započinje kratkim uvodom u kojem je opisano ono najosnovnije s čime će se polaznici susresti, a potom slijedi naznaka ciljane skupine polaznika te maksimalnog broj polaznika, vrijeme trajanja provedbe programa i okvirno vrijeme pojedine aktivnosti, mjesto održavanja te potrebni materijali.

Napomene za edukatore:

- Za svaki program edukator se treba pripremiti koristeći Upute za edukatore, Stručnu podlogu koja se nalazi u drugom dijelu priručnika te dodatnu literaturu ako je potrebno. Za provođenje edukativnih program „Entomofauna Arboretuma“ i „Ornitofauna Arboretuma“ edukator se treba pripremiti koristeći Upute za edukatore te elaborat Entomofauna/Ornitofauna Arboretuma izrađene u sklopu projekta „Povijesni vrtovi dubrovačkog područja“.
- Edukator je spreman za provedbu edukativnih programa kada razumije sav sadržaj koji će korisnicima prenijeti. Ako će biti potrebno, pojašnjenja je potrebno potražiti u dodatnoj literaturi koja je navedena na kraju svakog poglavlja u Stručnoj podlozi (Preporučena literatura).
- Edukator treba imati na umu da je edukacija slanje poruka – riječima, dijelima i pozitivnom energijom.
- Edukator treba poticati dijalog i postavljanje pitanja od strane korisnika.
- Edukator treba osjećati „energiju“ grupe i upravljati programom. Ubrzati ga ili usporiti, preskočiti ili dodati informacije, a ovisno o interesima i atmosferi u grupi.



1

POGLED U PROŠLOST KROZ STARA STABLA

Aktivnosti:

- Uvod 15 min
- O starim stablima 60 min
- Određivanje starosti stabla 20 min
- Određivanje visine stabla 20 min
- Prirodni proces truljenja stabla 20 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- upoznati neke od najstarijih stabala Rezervata Lokrum i Arboretuma Trsteno
- spoznati važnost i ulogu starih stabala (s naglaskom na stabla masline)
- senzibilizirati polaznike za potrebe očuvanja starih stabala
- provesti poučno, zabavno i kvalitetno vrijeme u prirodi
- uvidjeti pogreške prilikom gospodarenja starim stablima
- upoznati vrijednost stabala za čovjeka kroz povijest te mitologiju vezanu uz stabla

Pribor i materijali:

- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- kartice starih stabala
- krojački metar
- šumarska promjerka
- digitalni laserski visinomjer
- svrdlo Pressler (ili njegova fotografija)
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Prepoznati stara stabla te opisati vrijednost starih stabala
- Imenovati vrste starih stabala U Arboretumu Trsteno i Rezervatu Lokrum
- Izmjeriti visinu te prsni promjer stabla
- Povezati stara stabla s anegdotama iz prošlosti te mitologijom

Polaznici:

djeca srednjoškolske dobi (15 – 18 godina), studenti prirodoslovnih studija i građanstvo

Maksimalan broj polaznika:

25 polaznika

Trajanje programa:

150 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno i Rezervat Lokrum

II

III

V

25

150 min

T, L

1.1 UVOD

Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Pobrinite se da svi stanete tako da oblikujete krug kako bi svi polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im neke osnovne informacije o Arboretumu Trsteno / Rezervatu Lokrum (povijesni pregled, kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.). Također, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego da ste zamisliti neke aktivnosti u kojima biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi. Također upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno / Rezervatu Lokrum (ili u nekom drugom arboretumu / posebnom rezervatu šumske vegetacije u Hrvatskoj ili u inozemstvu) te koliko znaju o Arboretumu / Rezervatu, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu. Nakon upoznavanja polaznika ispričajte im osnovne informacije o zaštićenom području na kojem se nalazite (v. Stručna podloga za edukatore).

Napomena (Arboretum): Ukoliko vam vremenske prilike ne dopuštaju provođenje radionice na otvorenom ili zbog zainteresiranosti polaznika odlučite produžiti uvodni dio, nadopunite uvodnu prezentaciju pregledom povijesnog razvoja ljetnikovca i perivoja (edukativni program „Arborikultura na području Mediterana“).

1.2 O STARIM STABLIMA

S polaznicima se uputite prema masliniku. Dok odlazite prema masliniku ispričajte polaznicima o važnosti drveća kroz povijest, tj. o mitologiji drveća generalno:

- simbolika drveća
- mitologija drveća

Nakon što ste polaznicima dali osnovne informacije o lokaciji na kojoj se nalazite, formirajte krug te polaznicima podijelite kartice (**Prilog 1. – Stara stabla**). Kartice podijelite polaznicima okrenute licem prema dolje te ih zamolite da ne okreću kartice dok im ne date znak. Nakon što ste svim polaznicima podijelili kartice, objasnite im zadatak. U njihovim rukama nalazi se 45 kartica (15 kartica s fotografijama stabala, 15 kartica s osnovnim biološkim obilježjima stabala te 15 kartica s mitologijom i anegdotama vezanim uz stabla). Njihov je zadatak da zajedničkim snagama povežu kartice koje se odnose na pojedino stablo (fotografija + osnovna obilježja + mitologija i anegdote). Za rješavanje ovog zadatka polaznicima osigurajte 15 minuta. Dok polaznici rješavaju zadatak, obilazite ih te im pomažite informacijama kako bi zadatak uspješno riješili.

Kada su polaznici završili sa zadatkom, zamolite one polaznike koji su izvukli maslinu da ukratko prezentiraju svoje stablo kako bi i drugi polaznici bili upoznati s njihovim stablima. Prije nego što polaznici kod kojih je kartica masline počnu izlaganje, upitajte polaznike nekoliko pitanja o maslini:

15 min



Stablo masline
foto: Udruga Bioteka

60 min



foto: Udruga Bioteka

- Zna li koja su ova stabla?
- Zna li koja se grčka božica povezuje s ovim stablom?
- Zna li nabrojati neke stare sorte maslina?
- Što mislite, koliko su stare ove masline ispred/iza vas?

Nakon izlaganja polaznika, ispričajte im dodatne informacije o stablu koje se nalaze u Stručnoj podlozi za edukatore.

Nakon masline, uputite se prema mjestu gdje se nalazi stablo hrasta medunca te zamolite polaznike koji su „izvukli“ karticu hrasta medunca da prezentiraju stablo.

Ako ste u Arboretumu, napomenite polaznicima da se u blizini (pored kapelice Sv. Jeronima) nalazilo najstarije stablo hrasta medunca (**Prilog 3.**) te im ispričajte anegdote vezane uz njega.

Izlaganje polaznika nadopunite informacijama iz Stručne podloge za edukatore. Radnju ponovite za svako stablo:

DODATNA
AKTIVNOST

Polaznicima podijelite kartice na kojima su opisane razne sorte maslina (**Prilog 2. - Kartice „Stare sorte maslina“**).

Njihov je zadatak, sljedeći informativne table i oznake na njima, pronaći određenu staru sortu masline koja je opisana na kartici.

Arboretum Trsteno	Rezervat Lokrum
Maslina (<i>Olea europaea</i> L.)	
Hrast medunac (<i>Quercus pubescens</i> Willd.)	
Šimšir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)	
Azijski kamforovac (<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl)	
Ginko (<i>Ginkgo biloba</i> L.)	Pinija (<i>Pinus pinea</i> L.)
Končasta vašingtonija (<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H. Wendl.)	
Američka lipa (<i>Tilia americana</i> L.)	Velelisna lipa (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)
Libanonski cedar (<i>Cedrus libani</i> A. Rich.)	
Lovor (<i>Laurus nobilis</i> L.)	
Cikas (<i>Cycas revoluta</i> Thunb.)	
Kanarska datulja (<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud)	
Velecvjetna magnolija (<i>Magnolia grandiflora</i> L.)	
Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> Miller)	
Istočna (azijska) platana (<i>Platanus orientalis</i> L.)	Crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)
Čempres (<i>Cupressus sempervirens</i> L.)	

1.3 ODREĐIVANJE STAROSTI STABLA

Sljedeća aktivnost je određivanje starosti stabla. Zaputite se s polaznicima do panja (kao alternativu imajte spreman presjek debla).

Pitajte polaznike kao bi odredili starost stabla.

Godovi

Nakon odgovora „brojanjem godova“, zadajte polaznicima da izračunaju starost stabla (panj ili presjek). Osim brojanja godova na panju, podijelite korisnicima presjeke različitih vrsta (ili ih zamolite da pronađu još panjeva u Arboretumu) te ih zamolite da izbroje godove. Kada završite aktivnost, formirajte krug kako bi vas polaznici dobro čuli i vidjeli.

Upitajte polaznike koje još informacije osim starosti stabla možemo saznati promatranjem presjeka debla.

Nakon odgovora polaznika, na primjeru presjeka stabla upoznajte polaznike sa strukturama presjeka iz kojih se mogu „iščitati“ različite vremenske prilike kroz povijest (veći razmak između godova, ožiljci, uski godovi koji upućuju na sušna razdoblja i sl.)

Upitajte polaznike kako bi izračunali starost živog stabla. Nakon njihovih odgovora navedite im metode:

Opseg stabla

Osim „brojanjem godova“, starost stabla moguće je procijeniti (ali samo procijeniti!) na temelju debljine njegovog debla. S polaznicima stanite pored alepskog bora te ih uputite u postupak:

Neka polaznici izmjere opseg (u cm) bora oko jednog i pol metra od tla, a zatim dobiveni broj pomnožite s faktorom 0,7. Primijenite postupak na više stabla u blizini.

Upitajte polaznike je li ova metoda pouzdana.

Cilj ove aktivnosti je da polaznici usvoje da ovakva metoda izračuna starosti stabla nije ni blizu točne. Napomenite polaznicima kako ovaj način procijene starosti nije egzaktni jer npr. bor u ranim godinama sporije, a nakon 30 godina starosti ubrzava rast. Podsjetite ih na šimšir koji ima puno tanje deblo od, npr. alepskog bora pored vas.

Upitajte polaznike kako bi još mogli izmjeriti starost stabla.

Pokažite im kako se mjeri opseg stabla šumarskom promjerkom na stablu koje odaberete.

Svrđlo Pressler

Upoznajte polaznike s alatom koji se koristi za mjerenje starosti stabla te metodom rada njome - Da bi izvadio fragment sa stabla, svrdlo se postavlja pod pravim kutom u odnosu na deblo, a zatim se uvrće u njega. Kako alat uranja u drvo, on popunjava šuplinu cijevi. Nakon umetanja svrdla na traženu dubinu, utorna ploča se umetne u alat kroz rupu u ručici. Okretanjem bušilice u suprotnom smjeru, izvlači se iz cijevi. Na jezgri se lako može izračunati broj godišnjih slojeva.

20 min



Godovi stabla

foto: Eva Elijas, pexels.com



Presslerovo svrdlo

foto: Beentree, wikimedia.org

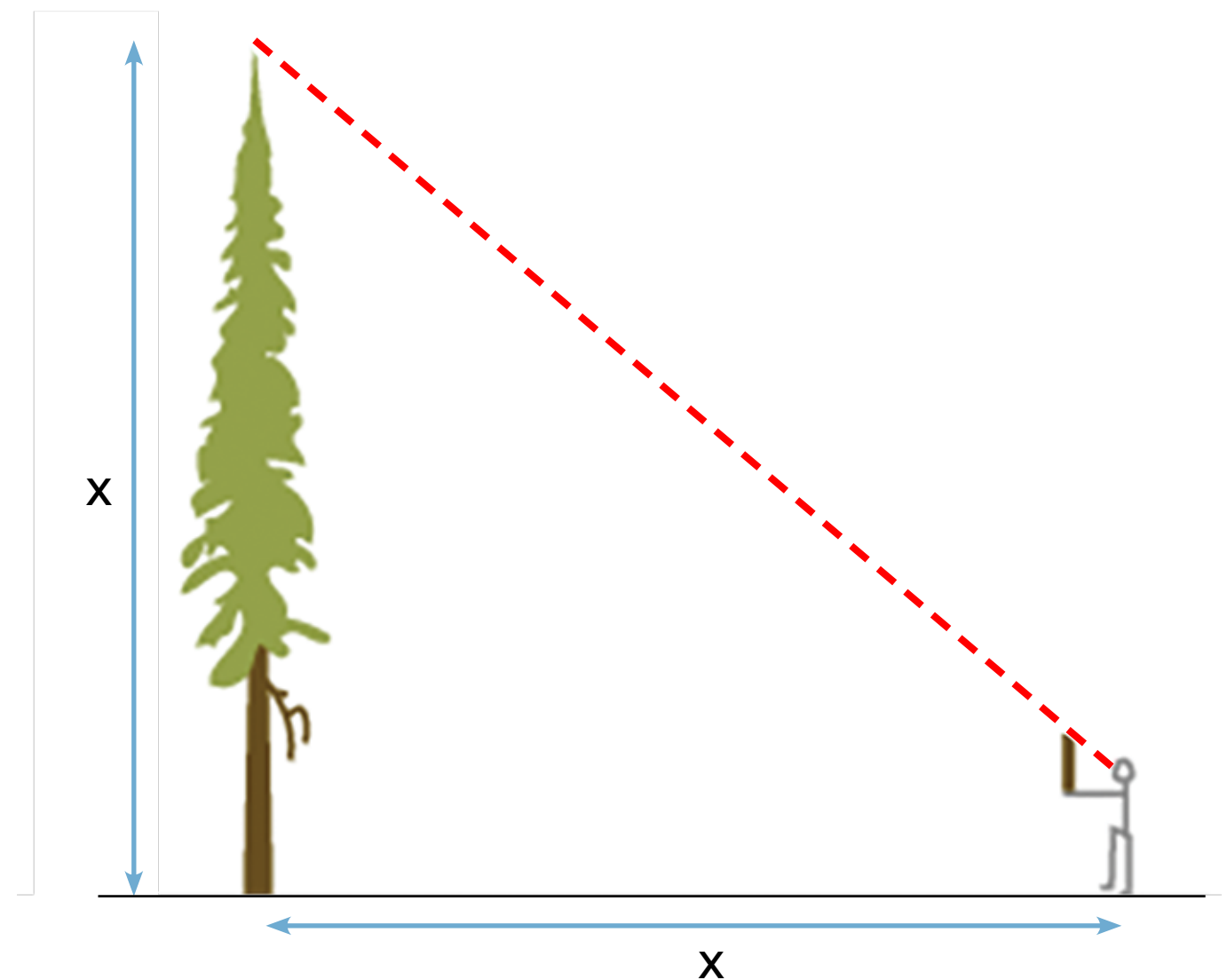
1.4 ODREĐIVANJE VISINE STABLA

Dopustite polaznicima da sami izaberu kojem stablu žele izmjeriti visinu. Aktivnost učinite zabavnijom na način da upitate polaznike (prije mjerenja visine stabala) da procijene koliko je stablo visoko, a onda da provjere s mjerenjem koliko im je procjena bila točna. Svaki polaznik neka pronađe grančicu dužine svoje podlaktice (od ramena do dlana). Ispružite ruku, a grančicu u ruci držite okomito. Usporedite dužinu grančice s visinom stablom, odnosno, krećite se naprijed ili nazad dok se dužina grančice ne podudara s visinom stabla. Udaljenost od mjesta gdje polaznik stoji do stabla, izražena u metrima, približno je jednaka visini stabla. Udaljenost možete izmjeriti pomoću metra ili učenicima pokažite koliko je dugačak korak od jednog metra kako bi mogli izbrojati korake od mjesta gdje su stali (s grančicom u rukama) do stabla. Broj koraka (u dužini od 1 m) do stabla, otkrit će visinu stabla.

Nakon što su polaznici izmjerili svoja odabrana stabla, na jednom primjeru njihovih stabala pokažite ima način mjerenja pomoću digitalnog laserskog visinomjera.

20 min

Mjerenje visine stabla



1.5 PRIRODNI PROCES TRULJENJA STABLA

Kroz sljedeću aktivnost polaznici će uvidjeti bitnost starih, trulih stabla. Zamolite polaznike da potraže stara, trula stabla. Kada ih pronađu, upitajte ih sljedeća pitanja (potaknite raspravu):

- Znete li koja je važnost starih trulih stabala?
- Trebaju li se ona uklanjati?
- Ako da, zašto? Ako ne, Zašto?
- Znete li tko živi u ovakvim stablima? Tko ih koristi i za što?

Razmičući trulo drvo, pokušajte pronaći kukce koji žive u njemu. Nakon (ne)uspješne potrage za kukcima koji žive u trulom drvu, formirajte s polaznicima krug. Pokažite im sliku (ili preparat) jelenka.

- Upitajte ih znaju li koje su to vrste, čime se hrane i kako žive.
- Znaju li koji organizmi, osim kukaca, žive u/na trulom drvetu?

Kroz razgovor o prirodnom procesu truljenja i njegovoj dobrobiti, uputite se s polaznicima do mlinice.

1.6 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Zamolite polaznike da se podijele u dvije grupe te odigrajte kviz. Pitanja:

- Kako se zove plod platane?
- Koliko se litara ulja, u prosjeku, dobije od 100 kila ploda masline?
- Koje je najstarije stablo u ovom zaštićenom području?
- Koje je najviše stablo u ovom zaštićenom području?
- Koliko starih autohtonih dubrovačkih sorti maslina ima u masliniku?
- Nabrojite 3 stare sorte maslina!
- Nabrojite dvije vrste koje su unesene iz Azije.
- Nabrojite tri vrste unesene iz Amerike.
- Koja biljka dobila ime po predsjedniku?
- Koja je najčešća biljna vrsta ovdje?
- Kako možemo odrediti starost stabla?

Kada ste završili s kvizom, podijelite polaznicima evaluacije.

20 min

15 min

2 Arborikultura na području Mediterana

Aktivnosti:

- Uvod 30 min
- Povijesni vrtovi dubrovačkog područja. 15 min
- Arboretum Trsteno – jučer, danas, sutra 60 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- upoznati se s pojmom arborikultura i njezinim djelatnostima
- uočavati i prepoznavati specifične prilagodbe vrsta koje žive na području Mediterana
- uvidjeti ulogu stabla u prošlosti
- provesti zabavno i kvalitetno vrijeme u prirodi
- upoznati specifičnosti Arboretuma Trsteno te ostalih povijesnih vrtova dubrovačkog područja

Pribor i materijali:

- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- bojice
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Imenovati osnovne dijelove stabla
- Prepoznati specifične prilagodbe vrsta koje žive na području Mediterana
- Prepoznati specifičnosti Arboretuma Trsteno

Polaznici:

djeca srednjoškolske dobi (15 – 18 godina), studenti prirodoslovnih studija i građanstvo

Maksimalan broj polaznika:

25 polaznika

Trajanje programa:

120 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno

II

III

V

25

120 min

T

2.1 UVOD

Ovu radionicu započnite ispred glavnog ulaza u ljetnikovac. Kako bi vas polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih, stanite u krug ili polukrug. Pobrinite se da polaznici budu okrenuti licem prema ljetnikovcu. Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im osnovne informacije o ljetnikovcu iza vas te Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.), tj. zaštićenom području u kojem se nalazite.

Nakon uvodnih riječi, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih u prvom dijelu očekuje „klasična tura“ kroz Arboretum, dok će u drugom dijelu radionice oni više samostalno (ili u grupi) raditi. Također, napomenite im da biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju tijekom oba dijela radionice. Prvi dio radionice pomoći će im u rješavanju zadataka koji će pred njih biti stavljeni u drugom dijelu.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi. Također upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno (ili u nekom drugom arboretumu u Hrvatskoj ili u inozemstvu) te koliko znaju o Arboretumu, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu.

30 min

Arboretum nekad
foto: HAZU



2.2 POVIJESNI VRTOVI DUBROVAČKOG PODRUČJA

15 min

S polaznicima se zaputite do paviljona iz kojeg se pruža pogled na ljetnikovac s jedne, a Elafitske otoke s druge strane. Pripazite da polaznici naprave krug ili polukrug oko vas kako bi vas čuli. Okrenite se leđima prema ljetnikovcu. Zamolite polaznike da na trenutak zamisle da žive u vrijeme početka 16. stoljeća. Kolumbo je nedavno otkrio Ameriku, Michelangelo i da Vinci žive „preko puta“ u Italiji, a gotovo svo stanovništvo još uvijek misli da se Sunce okreće oko Zemlje. Postavite sljedeća pitanja polaznicima kako biste potaknuli raspravu:

- Znete li tko je još živio početkom 16. stoljeća?
- Možete li zamisliti kako se putovalo tada? Što mislite, koliko je ljudima trebalo da iz Dubrovnika dođu ovdje?

Nakon rasprave o životu početkom 16. stoljeća ispričajte polaznicima o Povijesnim (samostanskim) vrtovima dubrovačkog područja (v. Stručna podloga za edukatore). Prije nego krenete s izlaganjem, upitajte polaznike poznaju li neke povijesne vrtove okolnog područja te jesu li posjetili neke od njih.

Nakon edukacije o vrtovima okolnog područja uputite se s polaznicima do prostora južno od ljetnikovca. Kada se okupite u krug, postavite polaznicima sljedeće pitanja:

- Što mislite, zašto su Gučetići izabrali ovu lokaciju za gradnju svog ljetnikovca?
- Od kuda dolaze sve ove biljne vrste?

2.3 ARBORETUM TRSTENO – JUČER, DANAS, SUTRA

60 min

Nakon izlaganja o povijesnom vrtovima dubrovačkog područja te počecima Arboretuma, s polaznicima se uputite u šetnju Arboretumom. Zastanite kod značajnih vrsta te svaki put formirajte krug s polaznicima kako bi vas mogli jasno čuti i vidjeti.

Prije šetnje Arboretumom upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Kakva je klima na ovom području? Jesu li temperature visoke ili niske? Kakvi su vjetrovi?
- Pada li na ovom području mnogo kiše?
- Znete li kako je drveće i grmlje prilagođeno ovom području?

Kod svake biljne vrste koju odaberete, prije nego počnete izlaganje o njoj, upitajte polaznike prepoznaju li ju. Tijekom obilaska Arboretuma svakako obidite sljedeće vrste:

- Maslina
- Hrast medunac
- Šimšir
- Azijski kamforovac
- Ginko
- Končasta vašingtonija

- Američka lipa
- Libanonski cedar
- Azijska platana
- Lovor
- Cikas
- Vrba i topola
- Čempres
- Alepski bor
- Kanarska datulja
- Velecvjetna magnolija

Nakon obilaska podijelite polaznicima A4 papire. Recite im da ovaj zadatak mogu raditi sami, u paru ili u grupi – izbor je na njima. Njihov je zadatak, na temelju stečenih znanja o vrstama koje žive u Arboretumu, napraviti svoj mali vrt. Tijekom rješavanja zadatka polaznici smiju koristiti mobitele, tj. pronalaziti odgovore na pitanja. Napomenite polaznicima da obrate pažnju na uvjete koje imaju pojedine biljke (osunčanost, voda, temperatura i sl.)

Za ovu aktivnost omogućite polaznicima 15 minuta. Nakon što završe zadatak, zamolite polaznike da prezentiraju svoje vrtove.

2.4 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Zamolite polaznike da se podijele u dvije grupe te odigrajte kviz. Pitanja:

- Koje je najstarije stablo Arboretuma?
- Što je arborikultura?
- Koja su tri glavna elementa renesansnog vrta?
- Prema kojoj je biljci Trsteno dobilo ime?
- U kojem je stoljeću sagrađena fontana?
- Koje je najviše stablo Arboretuma (unutar granica Arboretuma!)?
- Koliko starih autohtonih dubrovačkih sorti maslina ima u masliniku?
- Nabrojite 3 stare sorte maslina!
- Kako se zove obitelj koja je ovdje izgradila ljetnikovac?
- Kada je bio razorni potres na dubrovačkom području?
- Kojim je zakonima zaštićen Arboretum?
- Koliko drvenastih svojti ima u Arboretumu?
- Gdje je do nedavno rastao najstariji hrast medunac u Arboretumu?
- Nabrojite dvije vrste koje su unesene iz Azije.
- Nabrojite tri vrste unesene iz Amerike.
- Gaj koje vrste je bitna sastavnica perivojne kompozicije tijekom razvoja perivoja kroz sve stilske etape?

Kada ste završili s kvizom, podijelite polaznicima evaluacije.



Primjer dizajna vrta
foto: Caroline Braydon Bryony, flickr.com

15 min

3 Mala škola arborikulture

Aktivnosti:

- Uvod 30 min
- Upoznajmo stablo 40 min
- Kako žive biljke 40 min
- Ponavljanje i evaluacija 10 min

Ciljevi programa:

- upoznati dijelove stabla
- upoznati neke od najznačajnijih stabala
- spoznati važnost i ulogu stabala
- senzibilizirati polaznike za potrebe očuvanja stabala
- provesti poučno, zabavno i kvalitetno vrijeme u prirodi

Pribor i materijali:

- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- bojice
- loptica (ili plod limuna ili naranče)
- štap
- digitalni laserski visinomjer
- materijali za sadnju:
 - 5l humusa
 - 5l ilovače (ili neke druge zemlje koja je slabije propusna)
 - 5l zemlje koja ima udio pijeska (zemlja za sukulente)
 - sadnice biljaka koje je potrebno presaditi (broj je ovisan o broju polaznika)
 - 1 kg kamenčića
 - 3 kante
 - plastične teglice za presađivanje (broj je ovisan o broju polaznika)
 - 20 plastičnih čaša s malenim rupicama na dnu
 - Vodootporni marker
 - Voda
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Imenovati osnovne dijelove stabla te njihove glavne funkcije
- Prepoznati različite vrste supstrata za sadnju
- Samostalno izraditi sadnice

Polaznici:

djeca predškolske i osnovnoškolske dobi (3 – 14 godina)

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

Trajanje programa:

120 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno i Rezervat Lokrum

I

20

120 min

T, L

3.1 UVOD

Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Pobrinite se da svi stanete tako da oblikujete krug kako bi svi polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im neke osnovne informacije o zaštićenom području (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.). Također, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego da ste zamisliti neke aktivnosti u kojima biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju.

IGRA UPOZNAVANJA

Kako bi se djeca oslobodila i upoznala te kako biste vi upoznali njih, radionicu započnite igrom upoznavanja. Prije početka igra, polaznicima objasnite pravila i cilj igre. Loptica (ili plod naranče ili limuna) kreće od vas kao voditelja koji se predstavi, a zatim lopticu dodaje nekome od polaznika. Svako dijete koje dobije lopticu mora se predstaviti i proslijediti je dalje. U ovu igru možete dodati aktivnost da dijete, osim što se predstavi, kaže nešto o sebi, što god želi. Loptica se ne smije dati sudioniku do sebe te svako dijete smije dobiti lopticu samo jedan put, bez ponavljanja. Ukoliko loptica padne, igra počinje ispočetka, a prvi krug je gotov kada loptica prođe svu djecu bez ponavljanja i ispadanja te se vrati voditelju.

Upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno (ili u nekom drugom arboretumu u Hrvatskoj ili u inozemstvu) te koliko znaju o Arboretumu, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu.

Ukoliko procijenite da su polaznici raspoloženi za još jednu igru, odigrajte s njima igru „Čarobni štap“. Igru možete odigrati na početku ili u pauzi između kasnijih aktivnosti.

ČAROBNI ŠTAP

Cilj ove kratke igre je stvoriti timski duh među igračima i potaknuti ih na smišljanje raznih načina na koje bi riješili izazov.

Podijelite polaznike na dvije grupe i uputite ih da stanu u dvije vrste, okrenuti licem jedni prema drugima. Zamolite ih da ispruže desnu ruku te kažiprst te ruke okrenu prema gore. Njihovi prsti trebaju tvoriti jednu liniju. Na prste im položite ravni štap (ili granu). Njihov je zadatak da zajedničkim snagama, dodirujući štap samo jednih prstom svatko, spuste štap na tlo. Napomenite kako prsti svih sudionika moraju biti na štapu prilikom spuštanja.

3.2 UPOZNAJMO STABLO

S polaznicima se uputite prema jednoj od travnatih čistina (ili drugoj lokaciji po odabiru edukatora). Nakon što ste polaznicima dali osnovne informacije o lokaciji na kojoj se nalazite, formirajte krug te polaznike podijelite u grupe po petoro ili šestoro. Njihov je zadatak da svojim tijelima naprave stablo. Svaka grupa ima isti zadatak. Polaznici se trebaju dogovoriti unutar grupe oko uloga –jedni neka budu deblo, drugi korijen, treći krošnja... Nakon što su stvorili „žive skulpture stabla“, postavite im sljedeća pitanja:

30 min



Čarobni štap
foto: Udruga Bioteka

- Od kojih se dijelova sastoji stablo?
- Za koje mu funkcije koristi određeni dio?
- Koja je uloga korijena?
- Koja je uloga debla?
- Može li stablo preživjeti bez nekog dijela? Ako da, kojeg?

Nakon uvodne rasprave o dijelovima stabla, educirajte polaznike o građi stabla. Započnite od korijena. S polaznicima se uputite do mjesta gdje su vidljivi korijeni biljaka (gdje korijeni izlaze iz zemlje). Upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Čemu služi korijen?
- Kada ste radili „živu skulpturu stabla“, kakav je korijen trebao biti?
- Poznajete li neke vrste koje imaju zanimljiv korijen?
- Znete li da neke biljke imaju gljive na svom korijenu? Znete li čemu im služe?

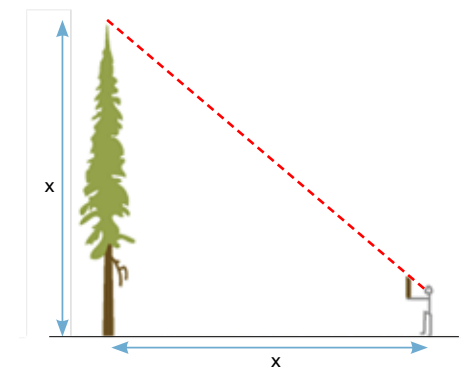
Objasnite polaznicima ulogu korijena te se poslužite Prilogom 4. – Korijeni kako bi polaznicima slikovitije objasnili ulogu korijena. Postupak ponovite za ostale dijelove stabla pokazujući na biljke koje se nalaze u vašoj blizini: **deblo, krošnja, grana, listovi.**

ODREĐIVANJE VISINE STABLA

Dopustite polaznicima da sami izaberu kojem stablu žele izmjeriti visinu. Aktivnost učinite zabavnijom na način da upitate polaznike (prije mjerenja visine stabala) da procijene koliko je stablo visoko, a onda da provjere s mjerenjem koliko im je procjena bila točna. Svaki polaznik neka pronađe grančicu dužine svoje ruke (od ramena do dlana). Ispružite ruku, a grančicu u ruci držite vertikalno. Usporedite dužinu grančice s visinom stablom, odnosno, krećite se naprijed ili nazad dok se dužina grančice ne podudara s visinom stabla. Udaljenost od mjesta gdje polaznik stoji do stabla, izražena u metrima, približno je jednaka visini stabla. Udaljenost možete izmjeriti pomoću metra ili polaznicima pokažite koliko je dugačak korak od jednog metra kako bi mogli izbrojati korake od mjesta gdje su stali (kada se visina grančica podudarila s visinom stabla) do stabla. Broj koraka (u dužini od 1 m) do stabla, otkrit će visinu stabla.

Nakon što su polaznici izmjerili svoja odabrana stabla, na jednom primjeru njihovih stabala pokažite ima način mjerenja pomoću digitalnog laserskog visinomjera.

40 min



Mjerenje visine stabla (vidi str. 19)

3.3 KAKO ŽIVE BILJKE

Sljedeća aktivnost je izrada sadnica. Imajte na umu da će ova aktivnost uprljati podlogu na kojoj polaznici rade pa je najbolje da ju izvedete na livadi u hladu. Zamolite polaznike da se podijele u grupe po četvoro. Prije aktivnosti upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Jeste li probali zasaditi biljku i brinuti se o njoj?
- Znete li što sve trebate da budete uspješni vrtlari?

40 min

RAZLIČITI SUPSTRATI

Zemlju rasporedite u tri kante, te na kante napišite koja je zemlja u njoj. Zamolite polaznike da isprobaju rukama svaku zemlju te da opišu razlike između njih. Polaznici će uočiti kako je zemlja s pijeskom rahlija, ilovača tvrđa i ima puno sitnije čestice, humus je kompaktniji; supstrati se međusobno razlikuju i prema boji i sl. Izaberite tri dobrovoljca. Razlike koje polaznici navode neka zapišu na list papira – po jedan za svaku vrstu zemlje. Postavite polaznicima sljedeća pitanja:

- Zašto postoje različite vrste zemlje?
- Po čemu se razlikuju ove tri zemlje?
- Što mislite, koja je najslabije zemlja ovom području?
- Kroz koju od ovih zemlja voda najbrže protječe? Kroz koju najsporije?

Svaka grupa polaznika treba uzeti 3 plastične čaše koje na dnu imaju rupice te sve tri čaše gotovo do vrha napuniti s pojedinom vrstom supstrata te na čašu napisati ime supstrata koji se nalazi u čaši. Kada to naprave zamolite ih da poslože čaše sa supstratima jednu do druge. Istovremeno u svaku čašu neka uliju oko 1dcl vode te bilježe brzinu protoka vode kroz zemlju. Rezultat zapisuje dobrovoljac iz grupe na list papira na kojem su već zapisane karakteristike supstrata koje su polaznici naveli na početku ove aktivnosti.

MALI VRTLARI

Podijelite svakom polazniku malenu sadnicu koju će presaditi. Prije samog zadatka objasnite im zašto se biljke presađuju - kroz raspravu s polaznicima dođite do zaključka da biljke rastu i da im je nakon nekog vremena potrebno više prostora, tj. nova i veća teglica. Postupak:

Na dno svake teglice stavite kamenčiće da pokriju dno. Oni služe za bolju drenažu, odnosno, kada se biljka zalije da ukoliko bude viška vode, ona ostane na dnu i da biljka nema “mokre noge”. Dodajte supstrata (humus) da kada sadnicu stavimo u novu teglicu ona ne bude preduboko niti previsoko, nego točno u razini s rubom nove teglice. Izvadite presadnice iz stare teglice, pažljivo da se zemlja ne zdrobi. Izvađenu presadnicu smještamo u sredinu nove, veće teglice te se oko nje stavljamo zemlju koju ne smijemo prejako stisnuti. Na kraju biljke zalijemo s oko 1 dcl vode.

3.4 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Zamolite polaznike da se podijele u dvije grupe te odigrajte kviz. Pitanja:

- Koje dijelove biljaka znate?
- Nabrojite tri vrste biljaka koje žive u Arboretumu!
- Korijeni kojih biljaka služe za prehranu ljudi?
- Što jedu biljke?
- Koje boje može biti lišće biljaka?
- Kako se zove dio biljke koji je najčešće pod zemljom?
- S kojim organizmima je korijenje nekih biljaka u simbiozi?
- Kako se biljke razmnožavaju?
- Koja je najviša biljka u Arboretumu?
- Koja je najstarije biljka u Arboretumu?

Kada ste završili s kvizom, podijelite polaznicima evaluacije.

10 min

4
Gospodarenje šumama krša

Aktivnosti:

- Uvod 15 min
- Povijest gospodarenja šumama krša 10 min
- Šumska vegetacija hrvatskog Sredozemlja 30 min
- Ekološka konstitucija značajnijih vrsta drveća i grmlja 50 min
- Bolesti, štetnici i požari 20 min
- Njega, obnova i pošumljavanje 30 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- upoznati polaznike s visokovrijednom biljnom zajednicom krša
- opisati sindinamički procesi na krškom području Dalmacije
- upoznati polaznike s negativnim pojavama koje djeluju na razvoj šumske vegetacije na kršu
- prikazati primjere pozitivne prakse pošumljavanja krških površina

Pribor i materijali:

- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- listovi ili grančice različitih predstavnika šuma krša
- džepne lupe

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Prepoznati različite biljne zajednice krša
- Imenovati glavne predstavnike šuma hrvatskog Sredozemlja
- Povezati specifičnosti u građi kserofita s prilagodbama na stanište
- Prepoznati negativne pojave koje djeluju na razvoj šumske vegetacije na kršu

Polaznici:

stručna publika
(prirodosnanstvenici,
učitelji i nastavnici)

Maksimalan broj
polaznika:

25 polaznika

Trajanje programa:

170 minuta

Mjesto održavanja
programa:

Arboretum Trsteno i
Rezervat Lokrum

IV

25

170 min

T, L

4.1 UVOD

Radionicu započnite na lokaciji po vašem odabiru. Kako bi vas polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih, stanite u krug ili polukrug. Pobrinite se da polaznici imaju pogled na vegetaciju oko vas. Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im osnovne informacije o zaštićenom području u kojem se nalazite (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.).

Nakon uvodnih riječi, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego radionica u kojoj će samostalno (ili u grupi) raditi. Također, napomenite im da biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju tijekom radionice.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi. Također upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno / Rezervatu Lokrum te koliko znaju o ovom zaštićenom području, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu.

4.2 POVIJEST GOSPODARENJA ŠUMAMA KRŠA

Nakon što ste polaznike uveli u radionicu i upoznali ih s planom radionice, uputite se do jedne od površina pod prirodnom vegetacijom. Mjesto odvijanja radionice odaberite sami. Nakon što s polaznicima stignete na odabranu lokaciju formirajte krug kako bi vas polaznici mogli lako vidjeti i čuti. Prije početka ovog dijela radionice upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Znate li kako je ovo područje izgledalo prije tisuću, dvije tisuće godina?
- Znate li kada su ljudi počeli upotrebljavati drvo?
- Za što su sve ljudi upotrebljavali drvo u srednjem vijeku?

Nakon odgovora polaznika, upotpunite raspravu izlaganjem o Povijesti gospodarenja šumama u Hrvatskoj (v. Stručna podloga). Dok izlažete navedeni dio uključite polaznike u izlaganje postavljajući im sljedeća pitanja:

- Znate li tko je gospodario većinom Istre i Dalmacije od 15. do 18. stoljeća?
- Koja je bila najrazvijenija „grana“ Mletačke Republike?
- Znate li koji je bio životni vijek jednog drvenog broda?
- Što mislite, koje je drvo smatrano najkvalitetnijim za izradu brodova?

Nakon završetka izlaganja i rasprave o povijesti pregledu gospodarenja šumama Sredozemlja uputite se s polaznicima do dijela prekrivenog prirodnom šumskom vegetacijom.

15 min

10 min

4.3 ŠUMSKA VEGETACIJA HRVATSKOG SREDOZEMLJA

Nakon što ste polaznike s polaznicima „prošli“ kroz povijesne prilike na području Sredozemlja, uputite se do jedne od površina gdje ćete ih, na licu mjesta, najbolje upoznati sa šumskom vegetacijom hrvatskog Sredozemlja i prilagodbama vrsta na krška staništa. Nakon što s polaznicima stignete na odabranu lokaciju formirajte krug kako bi vas polaznici mogli lako vidjeti i čuti. Prije početka ovog dijela radionice upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Koja je razlika između ove šume oko nas i šume u kontinentalnoj Hrvatskoj (npr. Maksimir, Kopački rit i sl.)?
- Kakva je klima na ovom području? Jesu li temperature visoke ili niske? Kakvi su vjetrovi?
- Pada li na ovom području mnogo kiše?
- Znate li kako je drveće i grmlje prilagođeno ovom području?

Upoznajte polaznike sa šumskom vegetacijom hrvatskog Sredozemlja. Educirajte ih o svih pet vegetacijskih zona koje su zastupljene na hrvatskom dijelu Sredozemlja:

1. Mediteransko litoralni pojas (obalni pojas)

1.1. Stenomediteranska zona – šume alepskog bora

1.2. Eumeditersanska zona – šume hrasta crnike

1.3. Submediteranska zona – šume bijelog graba i hrasta medunca

1.2. Mediteransko montani pojas (brdski pojas)

1.2.1. Epimeditersanska zona – šume crnog graba i hrasta medunca

1.2.2. Hemimeditersanska zona – šume dalmatinskog crnog bora, šume crnike i crnog graba

15 min

Alepski bor
foto: spacebirdy / CC-BY-SA-3.0,
commons.wikimedia.org



4.4 EKOLOŠKA KONSTITUCIJA ZNAČAJNIJIH VRSTA DRVEĆA I GRMLJA

Ispričajte polaznicima o prilagodbama kserofitnih vrsta suhim staništima. Zamolite polaznike da pogledaju uokolo te pronađu drveće ili grmlje za koje bi rekli da ima karakteristike kserofita.

Nakon što ste se upoznali s drvećem i grmljem u neposrednoj blizini, podijelite polaznicima listove ili grančice (ili fotografije) te ih zamolite da na jednu stranu odvoje vrste koje smatraju kserofitima, a na drugu ostale.

Kada polaznici završe sa zadatkom (pomažite im tijekom zadatka) upitajte ih bi li mogli sada, razdvojiti kserofite na vazdazelene i listopadne. Nakon što ih razdvoje, zamolite ih da sada razdvoje vazdazelene kserofite na bjelogoricu i crnogoricu.

Nakon uspješno izvršenog zadatka uputite se s polaznicima u obilazak pojedinih predstavnika kserofita koji žive u Arboretumu. Obilazeći pojedine vrste informirajte polaznike o njima. Kako bi polaznici aktivno sudjelovali tijekom obilaska, prilikom dolaska do pojedine vrste postavite im sljedeća pitanja:

- Prepoznajete li ovu vrstu?
- Je li ovo vazdazeleno ili listopadno vrsta? Bjelogorica ili crnogorica?
- Što mislite, koliko godina može doživjeti ova vrsta?
- Zna li kako se razmnožava ova vrsta? A kako oprašuje?

Prilikom obilaska značajnih vrsta prvo obidite najznačajnije vrste za područje. Ukoliko neke od vrsta nisu zastupljene na određenom području, poslužite se fotografijama ili polaznicima usmeno opišite vrstu.

Arboretum Trsteno
foto: Udruga Bioteka



50 min

ZNAČAJNE VRSTE:

Hrast crnika, česmina
(*Quercus ilex* L.),

Divlja maslina
(*Olea europaea* L. ssp. *sylvestris* / Mill./Rouy)

Obična planika, jagodnjak
(*Arbutus unedo* L.)

Širokolisna zelenika
(*Phillyrea latifolia* L.)

Rogač (*Ceratonia siliqua* L.)

Lovor (*Laurus nobilis* L.)

Alepsi bor (*Pinus halepensis* Mill.)

Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.)

Crni bor, bor lučika
(*Pinus nigra* J. F. Arnold)

Pinija (*Pinus pinea* L.)

Primorski bor
(*Pinus pinaster* Aiton)

Obični čempres
(*Cupressus sempervirens* L.)

Smrš, šmrika, morska borovica
(*Juniperus oxycedrus* L.)

Pukinja, ljuskavac
(*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* /Sibth. et Sm./Ball)

Gluhać, primorska somina
(*Juniperus phoenicea* L.)

Medunac
(*Quercus pubescens* Willd.)

Cer (*Quercus cerris* L.)

Crni jasen, krški jasen
(*Fraxinus ornus* L.)

Bijeli grab, kukrika
(*Carpinus orientalis* Mill.)

Crni grab
(*Ostrya carpinifolia* Scop.)

Maklen (*Acer monspessulanum* L.)

Obični koprivić, koščela
(*Celtis australis* L.)

4.5 BOLESTI, ŠTETNICI I POŽARI

Raspravite s polaznicima o koristima koje imamo od šuma:

- čist zrak
- prirodno skladište ugljika
- drvena građu
- hrana i drugi proizvodi
- stanište za mnoge biljne i životinjske vrste

Upitajte polaznike s kojim su izazovima suočene šume. Nakon što polaznici navedu neke od primjera, nadopunite njihovo izlaganje (v. Stručna podloga). Potaknite raspravu o povezanosti nepovoljnih klimatskih čimbenika (ledolomi, suše, promjene u hidrološkom režimu i dr.) i biljnih bolesti te štetnika. U svom izlaganju izdvojite nekoliko najčešćih bolesti te nekoliko najčešćih štetnika u šumama Sredozemlja.

4.6 NJEGA, OBNOVA I POŠUMLJAVANJE

S polaznicima se uputite do područja koje je stradalo u požarima te polaznike educirajte o štetnostima šumskih požara. Nakon što ste završili s temom požara, polaznike educirajte o njezi i obnovi šuma hrvatskog Sredozemlja te o pozitivnim primjerima pošumljavanja u Hrvatskoj - Senjska draga, park-šuma Marjan. Objasnite polaznicima procese regresije i progresije, te važnost uzgojnih zahvata za progresiju (v. Stručna podloga).

4.7 EVALUACIJA

Podijelite polaznicima evaluacijske listiće te ih zamolite da ih ispune i vrate vam ispunjene.

20 min

30 min

15 min





5

Uloga šuma u melioraciji negativnih okolišnih promjena

- Aktivnosti:**
- Uvod20 min
 - Vrijeme, klima i klimatske promjene 10 min
 - Uzroci klimatskih promjena 40 min
 - Važnost šuma za zdravlje našeg okoliša 40 min
 - Pitanja za ponavljanje i evaluacija 20 min

- Ciljevi programa:**
- koristi koje stabla generiraju u svojem okolišu
 - globalni trendovi u promjeni klime
 - uloga šume u budućim klimatskim promjenama

- Pribor i materijali:**
- A4 papiri
 - grafitne/kemijske olovke
 - digitalni termometri (6 komada)
 - 6 plastičnih boca (0,5 L)
 - nož ili skalpel
 - glinamol
 - mjerna čaša
 - šumeće tablete
 - raspršivač vode
 - evaluacijski listići

- Metode edukacije:**
- Metoda frontalnog rada
 - Samostalni rad
 - Grupni rad

- Očekivani ishodi:**
- Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:
- Prepoznati razlike u pojmovima vrijeme, klima i klimatske promjene
 - Imenovati glavne uzroke klimatskih promjena
 - Uočiti razlike u temperaturi na različitim lokacijama
 - Prepoznati glavne uloge šuma u smanjivanju utjecaja klimatskih promjena

Polaznici:

sve ciljane skupine posjetitelja

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

Trajanje programa:

120 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno i Rezervat Lokrum

I
II
III
IV
V
VI

20

130 min

T, L

5.1 UVOD

Ovu radionicu započnite na mjestu koje je u dubokom hladu. Tema ove radionice su klima i klimatske promjene te ćete s polaznicima obilaziti mjesta koja su zasjenjena različitom vegetacijom. Kako bi vas polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih, stanite u krug ili polukrug. Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im osnovne informacije o zaštićenom području u kojem se nalazite (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.).

Nakon uvodnih riječi, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego se od njih očekuje aktivno sudjelovanje u radionici.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi.

5.2 VRIJEME, KLIMA I KLIMATSKE PROMJENE

Nakon uvodnog dijela, prije nego počnete s edukacijom, upitajte polaznike sljedeća pitanja:

- Što prvo pomislite kada čujete riječ „klima“?
- Što su to klimatske promjene?
- Gdje se odvijaju?
- Jesu li klimatske promjene nešto novo i neobično ili su dio „života“ našega planeta?

Dopustite polaznicima da iznesu svoja mišljenja i interpretaciju vremena, klime i klimatskih promjena. Njihova izlaganja nadopunite informacijama iz Stručne podloge.

5.3 UZROCI KLIMATSKIH PROMJENA

Nakon što ste polaznike upoznali s osnovnim pojmovima vezanim uz klimu i klimatske promjene, raspravite s polaznicima sljedeće teme:

- Što uzrokuje klimatske promjene?
- Jesu li samo ljudi i njihovo ponašanje uzročnici klimatskih promjena?
- Znate li koji prirodni čimbenici utječu na klimatske promjene?
- A koji antropogeni?
- Znate li što je efekt ili učinak staklenika? Što ga uzrokuje?

Nakon rasprave o klimatskim promjenama i njihovim uzrocima, objasnite polaznicima efekt (učinak) staklenika koristeći informacije iz Stručne podloge. Nakon usmenog dijela radionice, uputite polaznike u nastavak radionice – izradit ćete model kojim ćete pokušati imitirati efekt staklenika.

20 min

? min

40 min

EFEKT STAKLENIKA

Podijelite polaznike u dvije grupe. Svaka će grupa izraditi tri modela. Materijali koji su vam potrebni za izradu modela navedeni su u početnom dijelu ovih uputa. Upute za provođenje pokusa:

Plastičnim bocama skinite etikete. Pomoću noža ili skalpela probušite rupu u čepu, tako da kroz nju može proći donji dio digitalnog termometra. U sve tri boce dodajte oko 250 ml vode. Nakon što namjestite termometar (donji dio termometra ne smije biti u vodi), ostatak rupe na čepu zatvorite plastelinom. U prvoj boci ostavite samo vodu, u drugu bocu ubacite dvije šumeće tablete, a u treću bocu raspršite vodu raspršivačem kako biste dobili vodenu paru. Sve boce dobro zatvorite.

Smjestite tri boce jedne grupe polaznika na osunčano mjesto, a tri boce druge grupe polaznika u hlad. Boce na osunčanom mjestu trebaju biti raspoređene tako da se ravnomjerno i jednako zagrijavaju. Čim ste smjestili boce, očitajte i zapišite izmjerene temperature. Mjerenje ponovite nakon svakih 5 minuta i tako dok ne prođe 45 minuta. Svaki rezultat zapisujte.

Nakon provedenog pokusa upitajte polaznike sljedeća pitanja te prokomentirajte s njima rezultate mjerenja:

- Kakvi su rezultati?
- Postoji li razlika u temperaturama i ako postoji, kako je objašnjavate?
- Uzrokuju li ljudi klimatske promjene?

Efekt staklenika

foto: Udruga Bioteka



5.4 ZAŠTO SU ŠUME TOLIKO VAŽNE ZA ZDRAVLJE NAŠEG OKOLIŠA

40 min

Kada ste završili s raspravom o stakleničkim plinovima i klimatskim promjenama, podijelite polaznike u grupe po četvoro i objasnite im drugi zadatak. Podijelite polaznicima termometre (te mjerne vlažnosti i svjetla), listove papira i grafitne olovke.

Njihov je zadatak izmjeriti temperaturu (te vlažnost i svjetlo) na deset različitih lokacija. Lokacije polaznici odabiru sam, a vi ih samo uputite da je cilj mjerenja dobiti što veće razlike – neka neke od lokacija mjerenja budu bez vegetacije, tj. na otvorenom. Nakon što odaberu lokaciju, neka ju ukratko opišu na listu papira koji ste im podijelili kako biste lakše mogli uspoređivati rezultate. Za tu aktivnost polaznicima će trebati oko 20 minuta.

Kada se polaznici vrate nakon odrađenog zadatka raspravite s njima rezultate koje su izmjerili. Tijekom rasprave postavite im sljedeća pitanja:

- Jeste li zabilježili razlike u temperaturi na različitim lokacijama?
- Gdje je temperatura najniža, a gdje najviša?
- Znate li zašto je temperatura niža u hladu?
- Što su toplinski otoci?
- Što mislite, je li trenutna temperatura izmjerena na Stradunu u Dubrovniku veća ili manja od najviše temperature izmjerene ovdje?

5.5 PITANJA ZA PONAVLJANJE I EVALUACIJA

20 min

Podijelite polaznicima evaluacijske listiće te ih zamolite da ih ispune i vrate vam ispunjene.

1. Koji od ovih plinova pridonosi globalnom zagrijavanju?

- A Kisik
- B Metan
- C Argon

2. Koje od sljedećih uzrokuje porast razine mora?

- A Topliji oceani
- B Teški brodovi
- C Erozija plaža

3. Ako idete u posjet obitelji na drugom kraju zemlje, koji je „najzeleniji” način putovanja?

- A Automobil
- B Vlak
- C Zrakoplov

4. Koje od ovih nije obnovljivi izvor energije?

- A Geotermalna energija
- B Solarna energija
- C Energija iz ugljena

5. Da bi smanjila rizike i štetne utjecaje povezane s klimatskim promjenama, međunarodna zajednica dogovorila se da će porast globalne temperature održati ispod određene razine. Koja je to razina?

- A 3 °C iznad temperature prije industrijske revolucije
- B 2 °C iznad temperature prije industrijske revolucije
- C 4 °C ispod temperature u trenutku rođenja Leonarda da Vincija

6. Koje od sljedećih ne ispušta ugljikov dioksid u atmosferu?

- A Šumski požari
- B Krčenje šuma
- C Hvatanje i skladištenje ugljika

7. Koji se udio sve hrane proizvedene globalno baca svake godine?

- A 1/4
- B 1/3
- C 1/5

8. Koja je od sljedećih izjava istinita?

- A Prekasno je da popravimo klimu
- B Svatko može pridonijeti u borbi protiv klimatskih promjena
- C Klimatske promjene imaju potpuno prirodne uzroke

Efekt staklenika
foto: commons.wikimedia.org

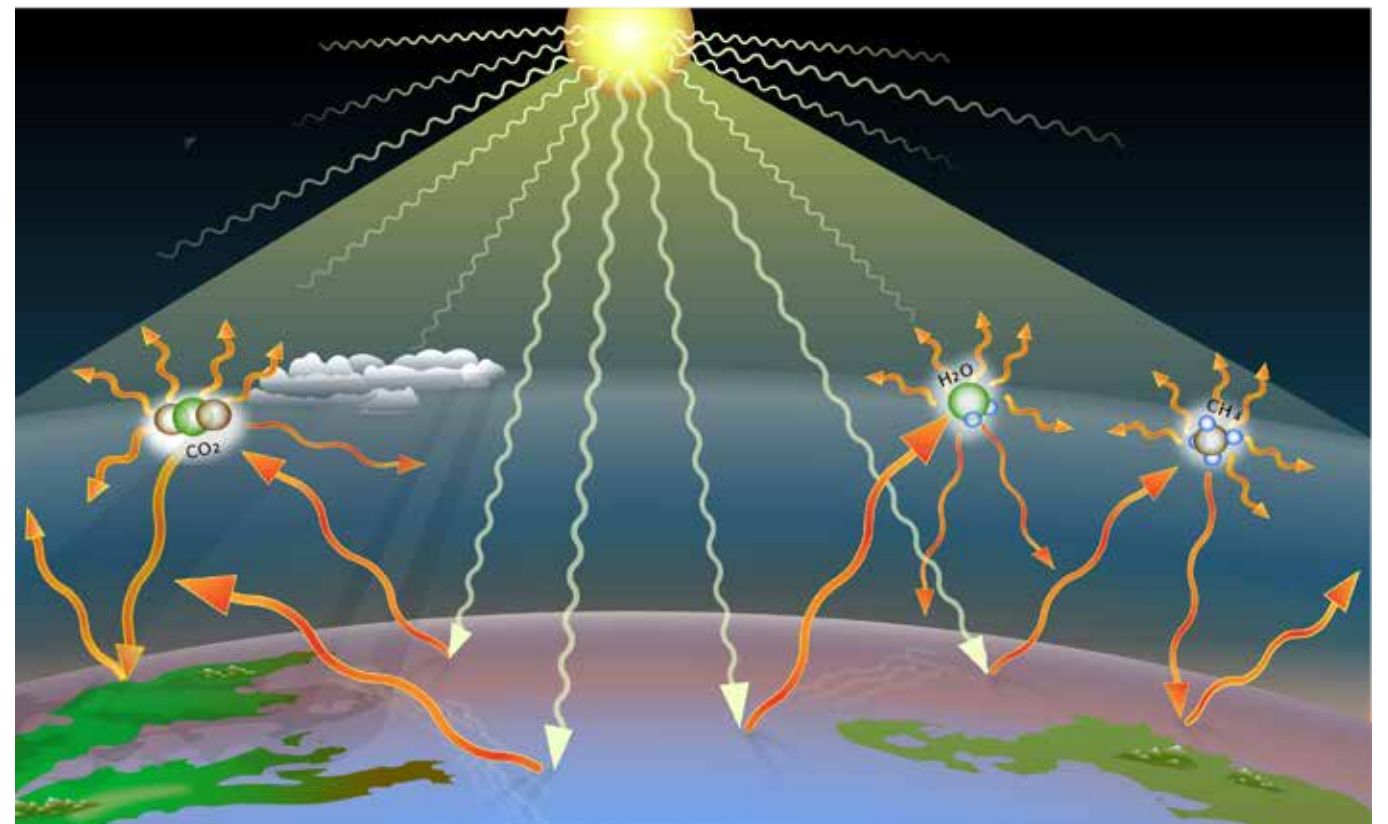




foto: Cam Miller, flickr.com

6

Entomofauna Arboretuma

Aktivnosti:

- Uvod 20 min
- Entomofauna Arboretuma 60 min
- Hotel za kukce 60 min
- Ponavljanje i evaluacija 10 min

Ciljevi programa:

- upoznati entomofaunu Arboretuma Trsteno
- spoznati važnost i ulogu starih stabala
- educirati i senzibilizirati polaznike o prirodnim vrijednostima zaštićenog područja
- potaknuti zanimanje polaznika za prirodu, njezino istraživanje i razumijevanje na temelju istraživanja
- samostalno izraditi hotel za kukce

Pribor i materijali:

- Elaboraat „Entomofauna Arboretuma Trsteno“
- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- podlošci za pisanje
- Materijali za hotel za kukce:
 - bušilica, odvijač, 10ak šarafa, drvene daske za konstrukciju (mogu poslužiti i drvene palete), vodonepropusni pokrov – stari crjepovi ili komadi krovne ljepenke, najlon i sl.
 - stare opeke i cigle, drvene oblice, grančice, slama, snopovi šupljih stabljika trske, bambusa ili drugog bilja, ovčja vuna, suho lišće, češeri, stara kora drveta
- evaluacijski listići
- materijali za aktivnost Upoznajmo kukce Arboretuma:
 - 10 silikonskih cijevi (prozirnih) dužine 30 cm, promjera 12 mm
 - 1 paket najlonskih čarapa (ili sitna mrežica)
 - 10 plastičnih posudica s poklopcem
 - škare
 - terenski obrazac

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Imenovati glavne predstavnike entomofaune Arboretuma
- Prepoznati različite skupine entomofaune
- Povezati predstavnike entomofaune i njihov utjecaj na šume Arboretuma
- Samostalno izraditi hotel za kukce

Polaznici:

sve ciljane skupine posjetitelja

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

Trajanje programa:

150 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno

I
II
III
IV
V
VI
20
150 min
T

6.1 UVOD

Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Pobrinite se da svi stanete tako da oblikujete krug kako bi svi polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im neke osnovne informacije o Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.). Također, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego da ste zamisliti neke aktivnosti u kojima biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi. Također upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno (ili u nekom drugom arboretumu u Hrvatskoj ili u inozemstvu) te koliko znaju o Arboretumu, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu.

Nakon upoznavanja polaznika ispričajte im osnovne informacije o Arboretumu (v. Stručna podloga za edukatore). Ukoliko vam vremenske prilike ne dopuštaju provođenje radionice na otvorenom ili zbog zainteresiranosti polaznika odlučite produžiti uvodni dio, nadopunite uvodnu prezentaciju povijesnim pregledom razvoja ljetnikovca (Edukativni program „Arborikultura na području Mediterana“).

6.2 ENTOMOFAUNA ARBORETUMA

S polaznicima se uputite prema Povijesnom masliniku. Zastanite ispod duba i s polaznicima formirajte krug kako bi vas svi mogli jasno vidjeti i čuti. Ispričajte polaznicima kako je na području Arboretuma dosadašnjim istraživanjima zabilježeno 187 vrsta kukaca. Istraživanje je provedeno samo tijekom proljeća te tako nisu zabilježene vrste koje su aktivne kasnije tijekom godine. Za potrebe interpretacije i prezentacije sadržaja polaznicima izdvojite 20 – 30 zanimljivih i atraktivnih vrsta koje su ili rijetke i osobite za to područje, usko povezane s vegetacijom arboretuma ili su pak invazivne vrste i svojim prisustvom predstavljaju prijetnju za lokalnu bioraznolikost. Sve informacije o vrstama nalaze se u Stručnoj podlozi za edukatore i „Elaboratu entomofauna Arboretuma Trsteno“.

Za vrijeme izlaganja o entomofauni postavljajte polaznicima sljedeća pitanja ili ih informirajte o zanimljivostima iz svijeta kukaca:

- Znate li da mravi mogu podići 50 x veću težinu od njih samih?
- Znate li da samo ženke komaraca budu ljude?
- Buha može skočiti u dalj 200 puta svoju dužinu! To je kao da vi možete skočiti 300 metara u dalj, da možete u jednom skoku preskočiti tri nogometna terena.
- Neke vrste vretenaca mogu letjeti brzinom do 50 km/h!
- Pojedine vrste leptira u odrasloj se fazi uopće ne hrane, već iskorištavaju tjelesne masnoće nakupljene tijekom stadija gusjenice, a odmah nakon razmnožavanja ugibaju.
- Vinske mušice bile su prva živa bića poslana u svemir.

20 min

- Pojedine vrste kukaca imaju više od 30 000 očiju !
- Muhe su gluhe! Da, one nemaju uši. Ali zato jako dobro vide i osjete mirise.
- Žohari mogu bez glave živjeti više od tjedan dana.
- Vretenca su živjela na Zemlji i prije 300 milijuna godina.
- Pčela zamahne krilima oko 190 puta u sekundi, što je 11 400 puta u minuti.
- Jedna sjevernoamerička podvrsta leptira prevlađuje gotovo 5 000 km u potrazi za zimovalištem.
- Do danas je opisano oko milijun različitih vrsta kukaca
- Kukci su jedini beskralješnjaci koji mogu letjeti..
- Neke vrste obada mogu letjeti brzinom i do 150 km/h, a prelijeću i do 100 km bez slijetanja!

Ukoliko su polaznici radionica mlađih starosnih skupina, ili starijih, a procijenite da bi im aktivnost u nastavku mogla biti zanimljiva, provedite ju.

UPOZNAJMO KUKCE ARBORETUMA

Upitajte polaznike kako bi oni lovili kukce. Navedite ih na dvije metode - lov kečerom (mrežom na štapu) i puvama (gumenim cjevčicama različite širine između kojih se umetne mrežica / komadić najlonske čarape). Pokažite im materijal koji ste pripremili za izradu puva te ih upitajte kako bi pomoću toga lovili kukce.

Na početku aktivnosti izradite s polaznicima puve. Izrežite najlonske čarape na kvadratiće 2 cm x 2 cm. Podijelite polaznike u parove te svakom paru podijelite jednu užu i jednu širu cijev, komadić najlonske čarape te posudicu s poklopcem u koju će stavljati ulovljene kukce.. Njihov prvi zadatak je napraviti puvu – preko jednog kraja uže cijevi stavi se najlonska čarapa te se na taj dio kraće cijevi s čarapom natakne šira cijev.

“Alat” za lov kukaca
foto: Udruga Bioteka



Sada, kada svaki par ima svoju puvu, krenite u lov. Zamolite polaznike da budu nježni prema kukcima te im napomenite kako je cilj ove aktivnosti uloviti što raznolikije predstavnike, a ne deset primjeraka iste vrste. Za aktivnost lova omogućite polaznicima oko 20 minuta. Aktivnost možete učiniti zanimljivijom ako polaznicima zadate određena staništa na kojima će loviti. Tako ćete moći usporediti kukce koje su ulovili npr. u šumi i kukce koje su ulovili na livadi. Kada polaznici završe s aktivnošću, pozovite ih i okupite se u hladu. Podijelite polaznicima formulare za ispunjavanje koji se nalaze u Prilogu 1. – Terenski obrazac. Njihov je zadatak ispuniti terenski obrazac te nacrtati kukce koje su ulovili. Za vrijeme dok rješavaju ovaj zadatak obilazite ih te im pomažite.

KUKCI I STABLA

Kroz sljedeću aktivnost polaznici će uvidjeti bitnost starih, trulih stabla. Zamolite polaznike da potraže stara, trula stabla u Arboretumu. Kada ih pronađu, upitajte ih sljedeća pitanja (potaknite raspravu):

- Zna li koja je važnost starih trulih stabala?
- Trebaju li se ona uklanjati?
- Ako da, zašto? Ako ne, Zašto?
- Zna li tko živi u ovakvim stablima? Tko ih koristi i za što?
- Razmišljajući trulo drvo, pokušajte pronaći kukce koji žive u njemu. Nakon (ne)uspješne potrage za kukcima koji žive u trulom drvu, formirajte s polaznicima krug.
- Upitajte ih znaju li koje su to vrste, čime se hrane i kako žive.
- Štete li ti kukci stablu?
- Zna li neke kukce koji štete stablu?

Kroz razgovor o kukcima, uputite se s polaznicima do mlinice.

6.3 HOTEL ZA KUKCE

Tijekom ove aktivnosti polaznici će izraditi hotel za kukce.

Koraci:

1. Pripremite daske za kućicu dimenzija 20 x 15 x 30 cm, nekoliko šarafa i bušilicu. Za izradu mogu poslužiti bilo kakve daske. Što starije, to bolje, budući da to kukcima može samo koristiti.
2. Daske pričvrstite vijcima u kvadratni oblik. Sa stražnje strane oko 5 cm ispod vrha ostavite otvor za vješanje na drvo.
3. Probušite rupe na tankom deblu ili grani (staništa za pčele i bumbare). Što je više raznovrsnih materijala, to je veća šansa da se privuku raznoliki kukci.
4. Nasjeckajte grančice raznih debljina kako bi se između njih mogli nalaziti zračni džepovi
5. Poslažite sve redom u kompoziciji prema vašem izboru.
6. Dodajte krhotinu termo cigle. Kada se zimi zagrije, dobro čuva toplinu, a i ima pogodne rupe za zavlacenje.

60 min



Hotel za kukce
foto: Annie Spratt, Unsplach

6.4 EVALUACIJA

Podijelite polaznicima evaluacijske listiće te ih zamolite da ih ispune i vrate vam ispunjene.

10 min



foto: Miroslav Marić,
miroslav-photography.com

7 Ornitofauna Arboretuma

Aktivnosti:

- Uvod 20 min
- Ornitofauna Arboretuma 90 min
- Uhvati me ako možeš 20 min
- Ponavljanje i evaluacija 10 min

Ciljevi programa:

- upoznati ornitofaunu Arboretuma Trsteno
- potaknuti zanimanje polaznika za prirodu, njezino istraživanje i razumijevanje na temelju istraživanja
- razviti svijest o čovjekovom djelovanju na prirodu

Pribor i materijali:

- Elaborat „Ornitofauna Arboretuma Trsteno“
- A4 papiri
- grafitne/kemijske olovke
- podlošci za pisanje
- dalekozori
- ključevi za determinaciju ptica (priručnik „Ptice Hrvatske i Europe“)
- Materijali za radionicu „Uhvati me ako možeš“:
 - kliješta x 3
 - pinceta x 3
 - vilice x 3
 - žlice za salatu x 3
 - kvačica x 3
 - štapići (kineski ili za ražnjiće) x 3
 - materijali koji će prikazivati hranu za ptice (gumeni bomboni u obliku gujavica, žaba i račića, sjemenke različitih biljaka, lišće...)
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Imenovati glavne predstavnike ornitofaune Arboretuma
- Prepoznati različite predstavnike ornitofaune Arboretuma
- Povezati različite vrste ptica s njihovom hranom i načinom prehrane

Polaznici:

sve ciljane skupine
posjetitelja

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

Trajanje programa:

140 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno

I

II

III

IV

V

VI

20

140 min

T

7.1 UVOD

Radionicu „Ornitofauna Arboretuma“ možete provoditi na otvorenom u Arboretumu ili u obliku prezentacije u Interpretacijskom centru. Preporučamo da ju, ukoliko vremenske prilike to dopuštaju, provodite na otvorenom kako bi polaznici mogli biti u direktnom kontaktu s pticama koje promatraju. Ako radionicu provodite na otvorenom, potrebno je vrijeme provođenja prilagoditi aktivnosti ptica – rano ujutro ili kasno popodne.

Predstavite se i pozdravite polaznike radionice. Pobrinite se da svi stanete tako da oblikujete krug kako bi svi polaznici mogli lako vidjeti i čuti što govorite te da i vi lako vidite i čujete sve njih. Objasnite im gdje se nalaze i kažite im neke osnovne informacije o Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen i sl.). Također, predstavite polaznicima plan rada današnje radionice. Kad ćete predstaviti plan radionice, napomenite im da ih ne očekuje „klasična tura“, nego da ste zamisliti neke aktivnosti u kojima biste rado da se uključe i aktivno sudjeluju.

Zamolite polaznike da se svatko kratko predstavi (npr. da kažu svoje ime, od kuda dolaze te čime se bave). Ta informacija će vam pomoći da procijenite predznanje polaznika i bit će vam lakše odabrati odgovarajući pristup prema grupi. Također upitajte polaznike jesu li do sada bili u Arboretumu Trsteno (ili u nekom drugom arboretumu u Hrvatskoj ili u inozemstvu) te koliko znaju o Arboretumu, kako bi se polaznici osjećali uključenima te kako biste stvorili ugodnu i opuštenu atmosferu.

7.2 ORNITOFAUNA ARBORETUMA

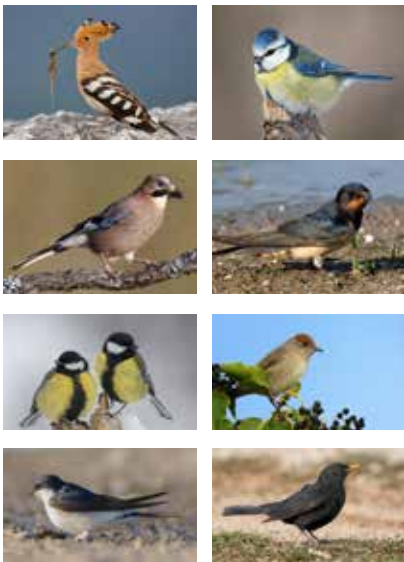
S polaznicima se uputite prema Povijesnom masliniku. Zastanite ispod duba i s polaznicima formirajte krug kako bi vas svi mogli jasno vidjeti i čuti. Ispričajte polaznicima kako su na širem području Arboretuma dosadašnjim istraživanjima zabilježene 33 vrste ptica. Istraživanje je provedeno samo tijekom proljeća te tako nisu zabilježene vrste koje su aktivne u drugim dijelovima godine. Ispričajte polaznicima ukratko o ornitofauni Hrvatske te o važnosti jadranskog seobnog puta za migracije ptica.

Nakon uvodnog dijela o ornitofauni, podijelite polaznicima dalekozore, ključeve za determinaciju ptica i prazne listove papira te ih zamolite da se u tišini upute na lokacije s kojih će promatrati ptice. Na određene lokacije ih možete vi uputiti ili dopustite njima da ih odaberu. Zamolite ih da na papirima bilježe svoja opažanja – ako ne prepoznaju pticu ili ju ne uspijevaju determinirati uz pomoć ključa za determinaciju, neka ju opišu ili skiciraju. Za ovu aktivnost polaznicima omogućite 20 – 30 minuta. Ako je skupina polaznika iznimno zainteresirana za ovu aktivnost, možete ju slobodno produžiti. Ukoliko su polaznici mlađih starosnih skupina, skratite vrijeme ove aktivnosti i odradite aktivnost „Uhvati me ako možeš“ opisanu u poglavlju u nastavku.

Kada polaznici završe s promatranjem ptica, zamolite ih da iznesu grupi svoja opažanja. Njihova izlaganja o uočenim vrstama nadopunite informacijama iz Elaborata Entomofauna Arboretuma. Izlaganje potkrijepite fotografijama ptica koje se nalaze u **Prilogu 5 – Ptice Arboretuma**.

20 min

90 min



7.3 UHVATI ME AKO MOŽEŠ

Upitajte polaznike što sve jedu ptice. Nakon odgovora polaznika upitajte ih imaju li sve ptice isti kljun. Cilj ove rasprave je da ih navedete da se kljunovi ptica razlikuju ovisno o prehrani ptica.

Za sljedeću aktivnost bit će vam potrebni „kljunovi“ - kliješta, vilice, žlice za salatu, pincete, kvačice (štikaljke) i štapići (kineski ili za ražnjiće) te materijali koji će oponašati hranu koju jedu ptice (gumeni bomboni u obliku gujavica, žaba i račića, sjemenke različitih biljaka, lišće...). Podijelite polaznike u grupe po šestoro te im podijelite formulare za ispunjavanje koji se nalaze kao **Prilog 6 – Uhvati me ako možeš** (svakoj grupi polaznika jedan formular). Postavite „kljunove“ ispred sebe kako bi ih svi polaznici mogli vidjeti. Zamolite polaznike teka znakom „x“ obilježe u formularima svoje pretpostavke. Pitanje je koji će od ovih „kljunova“ ispred vas biti najbolji alat za pojedinu vrstu hrane. Kada polaznici završe s pisanjem svojih pretpostavki, podijelite im alate koji predstavljaju različite oblike kljunova ptica – svakoj grupi podijelite po jedna kliješta, vilicu, žlicu za salatu, pincetu, kvačicu (štikaljku) i jedan par štapića (kineskih ili za ražnjiće). Ispred svake grupe stavite u zdjelicu hranu (gumeni bomboni u obliku gujavica, žaba i račića, sjemenke različitih biljaka, orahe u ljusci, lješnjake u ljusci, bademe u ljusci, lišće i sl.). Njihov je zadatak da s „kljunom“ koji imaju ulove hranu.

Kada polaznici završe zadatak, zamolite ih da zabilježe svoje rezultate u zadnju kolonu u formularu. Pokrenite raspravu:

- S kojom vrstom kljuna je bilo najteže pokupiti hranu?
- Što je bilo najlakše?

Za svaki od alata koje ste koristili kao kljun pokušajte predvidjeti koja vrsta ptica ima kljun sličan tom alatu.

7.4 EVALUACIJA

Podijelite polaznicima evaluacijske listiće te ih zamolite da ih ispune i vrate vam ispunjene.

20 min

10 min



8.1 Kako drvo pjeva

Aktivnosti:

- Uvod 10 min
- Energizer 15 min
- Sviranje udaraljka od različitih vrsta drveta 80 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- upoznati zvuk nekih od stabala
- pokušati razlikovati frekvencije različitih stabala, debla različite gustoće
- zabaviti se i učiti o prirodi i glazbi istovremeno
- iskusiti učenje u prirodi na neformalan i zanimljiv način

Pribor i materijali:

- udaraljke od bambusovog drveta
- udaraljke od crnogoričnog drveta - čempresa ili alepskog bora
- udaraljke od lovorovog drveta
- uređaj za reproduciranje zvuka (CD Player, Bluetooth zvučnik ili slično)
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Razlikovati frekvencije različitih stabala (debla različite gustoće)

Polaznici:

djeca predškolske dobi
(3 – 5 godina)

I

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

20

Trajanje programa:

140 minuta

120 min

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno
(Rezervat Lokrum)

T, L

8.1.1 UVOD

Predstavite se te pozdravite grupu. Preporučeno je da polaznici i edukator stoje ili sjede na način da formiraju krug, bez fizičkih prepreka između sebe (stolovi ili sl.), kako bi se izbjeglo formalno distanciranje između edukatora i polaznika (“ex cathedra”), i kako bi polaznici lakše doživjeli grupu i edukatora kao cjelinu. Započnite s uvodnim dijelom u kojem govorite polaznicima na jasan, razumljiv i dobi primjeren način osnovne informacije o Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen, koje se vrste biljaka nalaze tamo). Nakon toga, kratko polaznicima objasnite plan radionice, s okvirnim vremenskim trajanjem svakog dijela.

8.1.2 ENERGIZER

Nakon uvodnog dijela slijedi *energizer* prilagođen dobi polaznika. Edukator objašnjava riječima i pokretima što se od grupe traži: svi zajedno će naučiti kako izraziti univerzalni način za reći “hvala”. Zamolite polaznike da ostanu u krugu i pažljivo poslušaju što se traži. Zatim edukator objašnjava tijekom *energizera*: potrebno je tri puta potapšati koljena (edukator pokaže), zatim sklopljene ruke staviti pod bradu na lijevu stranu glave (kao znak za spavanje) uz vokaliziranje mrmljanja “mmmm”. Zatim se ponovo tri puta potapšaju koljena i sklopljene ruke stave pod bradu desne strane glave, uz vokaliziranje “mmmm”. Nakon toga ponovo tri puta treba potapšati koljena i prekrižiti ruke na prsima na način da se dlanovima dotaknu suprotna ramena uz vokaliziranje “mmmm”. Zatim treba ponovo tri puta potapšati koljena i približiti dlanove ustima te odaslati poljubac uz glasno “muaaaa”. Sve radnje se odvijaju jedna za drugom bez stanke. Kada polaznici potvrde edukatoru da su upamtili korake, cijela grupa u krugu istovremeno izvodi energizer. Ova vježba pomoći će da se polaznici opuste, zabave i fokusiraju.

Nakon upoznavanja polaznika ispričajte im osnovne informacije o Arboretumu, pitajte ih jesu li već bili u nekom arboretumu i što im se tamo najviše svidjelo.

8.1.3 SVIRANJE UDARALJKAMA OD RAZLIČITIH VRSTA DRVETA

S polaznicima se uputite prema lovorovom gaju. Dok se približavate lovorovom gaju, polaznicima ispričajte zanimljivosti o lovoru kroz povijest. Lovorov vijenac je okrugli vijenac sastavljen od povezanih grana lovora, aromatičnog crnogoričnog drveta. Simbol je pobjede, i nosi se oko glave ili kao lenta oko vrata. Lovorovi vijenci bili su davani pobjednicima Olimpijskih igara u antičkoj Grčkoj. Tijekom Rimskog carstva, lovorov vijenac bio je simbol vojne pobjede ili trijumfa.

Nakon što ste polaznicima ispričali zanimljivosti o lovoru kroz povijest, zamolite ih da formiraju krug oko stola u lovorovom gaju. Polaznicima podijelite udaraljke od različitih vrsta drveta (bambus, lovor, crnogorica). O svakoj vrsti recite nekoliko rečenica - koliko je drvo gusto, koliko je izdržljivo u odnosu na druge, koliko u prosjeku živi, je li autohtono na ovom području ili je uvezeno.

10 min

15 min

80 min

Kada ste polaznicima približili svojstva drveta za udaraljke, pozovite sve sudionike koji imaju udaraljke od lovorovog drveta da istovremeno udare jednom o drugu. Slušajte ton, njegovu visinu i trajanje. Zatim zamolite sve sudionike koji imaju udaraljke od bambusovog drveta da istovremeno udare jednom o drugu. Ponovno se usredotočite na ton i trajanje zvuka, te usporedite s lovorovim udaraljkama. Posljednje, pozovite sve koji imaju udaraljke od crnogorice da na isti način proizvedu ton. Usporedite sve tri vrste udaraljki, i pozovite polaznike da kažu koji im se ton najviše sviđa i zašto. Edukator treba povezati i kod polaznika osvijestiti vezu između gustoće drva i visine/ trajanja tona.

Kao završni dio radionice, koriste Bluetooth zvučnik te reproducirajte tri skladbe prepoznatljivih uvodnih ritmova. Pozovite sve polaznike da se okupe oko stola. Kao prvu i najjednostavniju, reproducirajte skladbu “We will rock you” grupe The Queen, do 00:33, samo kako bi polaznici čuli i upamtili karakteristični ritam. Ukoliko je potrebno, reproducirajte ju ponovo kako bi svi zapamtili ritmički uzorak. Nakon toga, s polaznicima odsvirajte ritmičku sekvencu udaraljkama na način da se prve dvije dobe izvode udaranjem obje udaraljke o stol, a treća se izvodi udaranjem jedne udaraljke o drugu. Ponavljajte onoliko puta koliko je potrebno da većina polaznika usvoji ritam. Kao završni korak, ponovno reproducirajte skladbu preko zvučnika, a svi polaznici neka sviraju udaraljkama.

Kao sljedeću skladbu, edukator reproducirajte “Apokalipso” Darka Rundeka, do 00:42, kako bi polaznici čuli novi ritmički uzorak. Nakon slušanja, s polaznicima na udaraljkama svirajte ritam, na način da se prva doba svira udaranjem obje udaraljke o stol, a preostale dvije udaranjem jedne udaraljke o drugu. Ponovno, završni korak je sviranje svih polaznika udaraljkama uz reproduciranu skladbu.

Zadnja skladba koju ćete s polaznicima svirati na udaraljkama je “Bolero” Mauricea Ravela. Reproducirajte skladbu do 00:30, kako bi se čuo karakterističan ritam. Ovo je najsloženija skladba i očekivano je da njen ritam neće usvojiti svi polaznici. Zatim prođite s polaznicima obje sekvence ovog ritma, svirajući cijeli ritam na udaraljkama, udarajući ih jednu o drugu. Ponavljajte koliko je potrebno da određen broj polaznika usvoji ritam. Kao završni korak, ponovno reproducirajte skladbu preko zvučnika, a svi polaznici neka sviraju ritam na udaraljkama, uz pjesmu.

8.1.4 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Edukator polaznicima može uputiti neka od sljedećih pitanja:

- Koje drveće smo „slušali“ danas?
- Što je značio lovor u staroj Grčkoj ili Rimu?
- Koje drvo ima najviši zvuk?
- Koje drvo ima najniži zvuk?
- Koju pjesmu vam je bilo najzabavnije svirati?
- Koja pjesma je bila najteža za uhvatiti ritam?

15 min



8.2 Tko sam ja

Aktivnosti:

- Uvod 10 min
- Energizer 15 min
- Identificiranje različitih vrsta drveta prema tipu kore 80 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- opipom upoznati teksturu kore stabala
- razlikovati drveće prema opsegu debla i hrapavosti ili glatkoći kore
- zabaviti se i učiti o prirodi
- iskusiti učenje u prirodi na neformalan i zanimljiv način
- oslanjati se na sva osjetila

Pribor i materijali:

- kora platane
- kora hrasta medunca
- kora čempresa
- kora cikasa
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Razlikovati kore drveta na temelju osjeta opipa

Polaznici:

djeca školske dobi

I

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

20

Trajanje programa:

140 minuta

120 min

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno
(Rezervat Lokrum)

T, L

8.2.1 UVOD

Predstavite se i pozdravite grupu. Preporučeno je da polaznici i edukator stoje ili sjede u formi kruga, bez fizičkih prepreka između sebe (stolovi ili sl.), kako bi se izbjeglo formalno distanciranje između edukatora i polaznika ("ex cathedra"), i kako bi polaznici lakše doživjeli grupu i edukatora kao cjelinu. Započnite s uvodnim dijelom u kojem govorite polaznicima na jasan, razumljiv i dobi primjeren način osnovne informacije o Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen, koje se vrste biljaka nalaze tamo). Nakon toga, kratko polaznicima objasnite plan radionice, s okvirnim vremenskim trajanjem svakog dijela.

8.2.2 ENERGIZER

Nakon uvodnog dijela slijedi *energizer* prilagođen dobi polaznika. Zamolite polaznike da ostanu u krugu te im objasnite riječima i pokretima što se od njih traži. Zadajte im tri moguća zvuka: jedan pljesak rukama, dva pljeska rukama te udarac šake o dlan. Polaznici, jedan za drugim, u krugu, jednom pljesnu rukama. Ako netko pljesne dva puta, mijenja se smjer igre. Ako netko udari šakom o dlan, znači da se sljedeća osoba u krugu preskače. Igrajte ovu igru oko 15 minuta.

Nakon upoznavanja polaznika ispričajte im osnovne informacije o Arboretumu, pitajte ih jesu li već bili u nekom arboretumu i što im se tamo najviše svidjelo.

8.2.3 IDENTIFICIRANJE RAZLIČITIH VRSTA DRVA PREMA TIPU KORE

S polaznicima se uputite prema platani. Dok ih vodite prema platani, polaznicima približite vrijeme kada su najstarije biljne vrste u Arboretumu posađene. Pokušajte im dočarati vrijeme kada su zasađene - izgled ljudi koji pored njih šeću, modu koju nose muškarci i žene, teške i bogate mekane tkanine, raskošan nakit.

Neka polaznici formiraju krug pored stabla. Dočarajte im boje kore platane i objasnite mehanizme ljuštenja kore u malim dijelovima, kako bi se oslobodilo mjesto za novu mladu koru. Što brže platana raste, to se više ljuštenja javlja; ukoliko stablo sporije raste, kora se formira čvršća i deblja, te joj može trebati mnogo godina da otpadne. Također, ovo drvo može imati više vrsta lišajeva po sebi, što doprinosi bogatstvu boja i uzoraka njegove kore. Zamolite polaznike da opipaju stablo rukama te pokušaju doživjeti i zapamtiti teksturu. Uputite polaznike da nakon kore platane opipaju koru čempresa, hrasta medunca i cikasa i pokušaju osvijestiti razliku u korama ovih stabala (platana je glatka, hrast medunac ima vertikalne i horizontalne snažne nabore, čempres ima vertikalna oštra užljebljenja, cikas ima potpuno drugačiju teksturu).

8.2.4 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Edukator polaznicima može uputiti neka od sljedećih pitanja:

- Čije kore smo danas osjetiti pod prstima u Arboretumu?
- Što platana radi kako bi se riješila zagađenja?
- Koje drvo ima najzanimljiviju koru i zašto?
- Koje drvo ima najhrapaviju?
- Koje drvo ima najgladū koru?

10 min

15 min

80 min

15 min

8 INTEGRIRANE RADIONICE ZA OSOBE S INVALIDITETOM

8.3 Mirisi Arboretuma Trsteno

Aktivnosti:

- Uvod 10 min
- *Energizer* 15 min
- Izrada osvježivača zraka s mirisima karakterističnim za Mediteran 80 min
- Ponavljanje i evaluacija 15 min

Ciljevi programa:

- doživjeti mirise Arboretuma Trsteno
- razlikovati koji mirisi dominiraju u kojem dijelu Arboretuma
- zabaviti se i učiti o prirodi
- iskusiti učenje u prirodi na neformalan i zanimljiv način
- izraditi *do-it-yourself* osvježivače za prostor koji ostaju uspomena na vrijeme provedeno u Arboretumu

Pribor i materijali:

- češeri
- veća svijeća od bijelog voska, bez mirisa
- eterično ulje bora (ili neke druge četinjače)
- eterično ulje slatke naranče
- eterično ulje lavande
- eterično ulje ružmarina
- 4 čiste prazne limenke
- prijenosno kuhalo
- 1 širi plići lonac
- škare
- oštar nož
- daska za rezanje
- klupko tanje špage
- papir za pečenje
- drveni štapić za miješanje
- evaluacijski listići

Metode edukacije:

- Metoda frontalnog rada
- Grupni rad

Očekivani ishodi:

Nakon sudjelovanja u edukativnom programu polaznici će moći:

- Razlikovati mirise različitih biljaka
- Izraditi osvježivače za prostora od češera

Polaznici:

djeca školske dobi

Maksimalan broj polaznika:

20 polaznika

Trajanje programa:

140 minuta

Mjesto održavanja programa:

Arboretum Trsteno
(Rezervat Lokrum)

VI

V

20

120 min

T, L

8.3.1 UVOD

Predstavite se te pozdravite grupu. Preporučeno je da polaznici i edukator stoje ili sjede na način da formiraju krug, bez fizičkih prepreka između sebe (stolovi ili sl.), kako bi se izbjeglo formalno distanciranje između edukatora i polaznika (“ex cathedra”), i kako bi polaznici lakše doživjeli grupu i edukatora kao cjelinu. Započnite s uvodnim dijelom u kojem govorite polaznicima na jasan, razumljiv i dobi primjeren način osnovne informacije o Arboretumu Trsteno (kada je osnovan, zašto je zaštićen, koje se vrste biljaka nalaze tamo). Nakon toga, kratko polaznicima objasnite plan radionice, s okvirnim vremenskim trajanjem svakog dijela.

8.3.2 ENERGIZER

Edukator neka zamoli polaznike da se kratko predstave (ime, od kuda dolazi, i čime se bavi) slijedeći formirani krug.

Nakon uvodnog dijela slijedi *energizer* prilagođen dobi polaznika. Zamolite polaznike da čučnu u krugu te im objasnite riječima i pokretima što se od njih traži. Zadajte im tri moguća pokreta i zvuka: jedan pljesak rukom o pod, dva pljeska rukom o pod te šuškanje otpalim lišćem. Polaznici, jedan za drugim, slijedno u krugu, jednom pljesnu rukom o pod. Ako netko pljesne dva puta, mijenja se smjer igre. Ako netko zašuška lišćem, sljedeća osoba u krugu se preskače. Igrajte ovu igru oko 15 minuta.

Nakon upoznavanja polaznika ispričajte im osnovne informacije o Arboretumu, pitajte ih jesu li već bili u nekom arboretumu i što im se tamo najviše svidjelo.

8.3.3 IZRADA OSVJEŽIVAČA ZRAKA S MIRISIMA MEDITERANA

Ovu radionicu najbolje bi bilo izvoditi u interpretacijskom centru radi najlakše dostupnosti potrebnog pribora i infrastrukture. Ukoliko to nije moguće, radionicu treba izvoditi na širokom, otvorenom prostoru, po mogućnosti bez lako zapaljivog bilja (glorijeta/paviljon). Dok se s polaznicima približavate mjestu izvođenja, skrenite im pažnju na mirise kojima su okruženi. Mogu li razlikovati mirise lovora i četinjača? Na kojem mjestu u Arboretumu se najjače osjeti lavanda, a na kojem su dominantni citrusi? Gdje prevladava ružmarin i kako možemo opisati njegov miris (kao miris mora, manje ili više oštar u odnosu na citruse)?

Dolaskom na mjesto gdje ćete održati radionicu, prezentirajte polaznicima eterična ulja odabrana za ovu radionicu. Svaki polaznik miriše sva ulja, te se odlučuje za ono koje mu subjektivno najbolje miriše. Prema tome se formiraju četiri grupe (četinjače, naranča, lavanda, ružmarin).

Objasnite polaznicima proces izrade vlastitih osvježivača od češera nabranih u Arboretumu. Svi polaznici sudjeluju u izradi osvježivača, a edukator vodi i objašnjava postupak.

POSTUPAK:

1. Narežite svijeću u male dijelove.
2. Napravite dvostruko kuhalo na način da se u širu posudu s vodom stavljenu na kuhalo, stavi čista prazna limenka. Kada voda u loncu zavrije,

10 min

15 min

80 min

smanjite vatru. U limenku polako dodajte komadiće svijeće (voska). Vosak miješajte drvenim štapićem dok se sav ne otopi.

3. U otopljeni vosak ukapajte nekoliko kapi eteričnog ulja kako bi se stvorila jaka aroma.
4. Na vrh svakog češera privežite dvadesetak centimetara dugu špagu.
5. Kada se otopilo dovoljno voska da se češeri mogu umočiti, svaki češer polako i oprezno umočite u vosak s eteričnim uljem.
6. Cijeli češer mora biti prekriven voskom. Češer treba brzo izvaditi i premjestiti na papir za pečenje.
7. Ovaj postupak ponovite sa svakim češerom.
8. Nakon što se svi češeri kratko osuše, ponavlja se postupak uranjanja u vosak. Uranjanje treba biti kratko, kako se prethodni sloj ne bi otopio. Dovoljno je 7 uranjanja kako bi se formirao atraktivni bijeli sloj voska na češerima.
9. Češeri se trebaju osušiti do kraja, a višak voska s dna ukloniti.



foto izvor: helloglow.co

8.3.4 PONAVLJANJE I EVALUACIJA

Edukator polaznicima može uputiti neka od sljedećih pitanja:

1. Koje mirise smo osjetili u Arboretumu Trsteno?
2. Koji miris je bio dominantan?
3. Koji miris pobuđuje sjećanja, i stoga se njegova grančica koristi na vjenčanjima?

Kada ste završili s kvizom, podijelite polaznicima evaluacije.

15 min

STRUČNA PODLOGA ZA EDUKATORE/ICE

1. UVOD

ARBORETUM TRSTENO

Trsteno se smjestilo 20ak kilometara zapadno od Dubrovnika, na obali Dubrovačkoga primorja, u području koje obiluje prirodnim pogodnostima i pitomom ljepotom krajolika. Prirodne su odlike u tom kraju čovjeku pružile uvjete za stalan život, koji je ovdje tekao neprekinuto, od prapovijesti. Arboretum Trsteno, jedini je arboretum na hrvatskoj jadranskoj obali i predstavlja spoj kulturne i prirodne baštine.

Arboretum je osnovan 1948. godine na prostoru i na podlozi povijesnoga ladanjskog posjeda dubrovačke plemićke obitelji Gučetić – Gozze. Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti ladanjska cjelina dodijeljena je 1948. godine, kada je i zaštićena. Arboretum Trsteno posjeduje svojstva kulturnoga dobra i spomenika parkovne arhitekture. Zato je zaštićen na temelju dvaju zakona – Zakona o zaštititi i očuvanju kulturnih dobara i Zakona o zaštiti prirode.

Biljni sastav perivoja razvijao se kroz povijesne etape i danas se u njemu odražava cjelokupni evolucijski tijek. Od specifičnog, skromnog, renesansnog izbora te malobrojnih baroknih noviteta, do bogatstva raznolikosti novih vrsta sa svih kontinenata, koje su u 19. i početkom 20. stoljeća toliko obogatile perivoj da je on počeo nalikovati na arboretum. Zbog značajne orografske, mikroklimatološke i pedološke raščlanjenosti i različitosti razvijena su raznolika staništa, što se odražava na bogatstvu flore i biljnih zajednica. U mozaičkoj strukturi prirodnoga vegetacijskog pokrivača, uz dominantne eumediteranske elemente maslinu i rogač, lokalno su prisutni na dubljim i vlažnijim terenima submediteranski elementi bjelogabić, jasen i lovor, a na strmim stijenama nad morem javlja se jedan od rijetkih lokaliteta drvenaste mlječike, elementa egejske vegetacije.

Na 25,61 ha površine (256 099 m²) Arboretum se sastoji od graditeljskoga sklopa ljetnikovca s pomoćnim zgradama te od pejzažnih površina koje čine renesansno-barokni perivoj uz ljetnikovac s fontanom i akvaduktom, neoromantični perivoj s početka 20. stoljeća na Drvarici, maslinik, nasadi agruma i palmi te raznolika prirodna šumska vegetacija.

Samonikla flora na površini Arboretuma zastupljena je

s 510 svojti svrstanih u 84 porodice, a njezina je osnovna vrijednost i značenje u velikoj biološkoj raznolikosti.

U Arboretumu je utvrđeno 317 drvenastih svojti (233 vrste, 8 podvrsta, 2 varijeteta, 10 križanaca i 64 kultivara), koje pripadaju u 179 različitih rodova iz 82 porodice. Golosjemenjača ima 19 svojti, a kritosjemenjača 298 svojti. Arboretum je značajna zbirka dendroflora s 84 drvenaste autohtone, većinom mediteranske vrste i podvrste. Od vrsta i podvrsta koje u prirodi rastu isključivo izvan europskoga kontinenta 64 su azijske vrste, 45 je američkih, 14 afričkih i 5 australskih. U Arboretumu se nalaze i vrijedne zbirke kultivara maslina, agruma, vinove loze, palmi, juka, aloja, kaktusa, bambusa i drvenastih pelargonija.

Prvo zabilježeno popisivanje biljnih svojta u Arboretumu provedeno je 1953. godine, kada je utvrđeno 226 svojti. Godine 2018. u Arboretumu je zabilježeno 317 svojti, što znači povećanje od 91 svojte. U Arboretumu se sačuvalo 148 svojti koje su tamo bile i 1953. godine.

Aktivnosti u Arboretumu provode se u pet različitih prostornih i pejzažnih cjelina, a to su:

- renesansno-barokni perivoj i zgrade ljetnikovca (18 582 m²)
- romantični perivoj na Drvarici iz 19. stoljeća (21 908 m²)
- dodirni pojas renesansno-baroknog perivoja (35 142 m²)
- povijesni maslinik (15 370 m2 obnovljeni dio + 42 287 m² planirano za obnovu)
- pejzažne površine prirodne vegetacije (106.442 m²).

Prosjeke i požarni putovi zauzimaju 13.822 m, a ostali putovi 2.546 m .

Djelatnost Arboretuma usmjerena je na zaštitu i održavanje kulturno-povijesnih i prirodnih znamenitosti, na istraživanje i zaštitu biološke raznolikosti, održavanje i zaštitu genetske raznolikosti vrsta te na istraživanja iz područja povijesti vrtne arhitekture. Arboretum je zakonom zaštićen te su zabranjene i kažnjive sve radnje koje mogu nanijeti štetu arhitektonskim i vrtnim spomenicima, kao i biljkama i životinjama na cijeloj površini koju obuhvaća.

REZERVAT LOKRUM

Gledajući s masivnih kamenih zidina, koje stoljećima stoje na straži oko grada Dubrovnika, otok Lokrum nam se čini kao netaknuto i neprohodno mjesto potpuno pokriveno gustom vazdazelenom vegetacijom. Oaza mira koju nešto više od pola kilometra ili desetak minuta plovidbe brodom iz stare gradske luke dijeli od gradske buke i vreve.

Površina otoka iznosi 0,72 km². Dug je oko 1800 m, najveća širina mu je oko 500 m, a najmanja oko 250 m, dok je ukupna duljina obale 4800 m. Najviši vrh otoka je Glavica (91 m n. v.) gdje je 1806. izgrađena obrambena i izviđačka tvrđava Fort Royal, a najniži dio mu je na strani koja je okrenuta prema otvorenome moru i uranja u valove. Sa zapadne i južne strane izdižu se iz mora preko 30 m visoke okomite stijene, dok je istočna i sjeverna obala niska i lakše pristupačna. Otok je već 1948. godine stavljen pod zakonsku zaštitu, a danas je Posebni rezervat šumske vegetacije, dio međunarodne ekološke mreže NATURA 2000 s 8 stanišnih tipova, pod zaštitom UNESCO-a, te dom Botaničkome vrtu Instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku.

Ime otoka romanskog je porijekla, a izvedeno je od latinskog acrumen, *acrumine* (kiselo voće, agrum) i ukazuje da su se još u davna vremena tamo uzgajale biljke iz udaljenih krajeva svijeta. Prve lokrumske korisne vrtove posadili su benediktinci u 11. stoljeću, a tada je započelo i

unošenje nekih ukrasnih drvenastih svojti. Filip de Diversis, u svojem poznatom djelu o Dubrovniku, koje je napisao 1440. godine, navodi da je posjed benediktinske opatije na Lokrumu izvrsno uređen i njegovan te poznat po svojim kulturama i dobrom vinu, ali i po lijepim vrtovima, koji su u prvom redu bili namijenjeni uživanju u ljepoti. Raznolikosti i bogatstvu lokrumskih egzota zasigurno su doprinijeli i dubrovački pomorci, koji su, vraćajući se s dugih putovanja, donosili nesvakidašnje biljke iz udaljenih dijelova svijeta.

Novo razdoblje lokrumskih vrtova započinje 1859. godine, kada je Lokrum kupio nadvojvoda Maksimilijan Ferdinand, istaknuti član austrijske carske dinastije Habsburg i mlađi brat cara Franje Josipa I. Maksimilijan Habsburški nastavio je njegovati povrtnjak, maslinike i vinograde, ali je poduzeo i opsežne radove na uređenju vrtova te na unosu stranoga bilja i podizanju svojega ljetnikovca. To je, s obzirom na širinu i plansku osmišljenost zahvata te kakvoću i veličinu ulaganja, najznačajnije razdoblje u povijesti vrtnoga i krajobraznog uređenja otoka. Tada je čitav otok bio pretvoren u jedinstveni perivoj, pa je to danas izuzetni spomenik krajobrazne arhitekture 19. stoljeća. Glasoviti botaničar Roberto de Visiani (1800. – 1878.) posjetio je Lokrum 1863. godine i zabilježio više od 90 stranih rodova biljaka. U spomenutome radu de Visiani se posebno osvrnuo na klimatske prilike koje omogućuju uspješni uzgoj suptropskih biljaka.

2. POGLED U PROŠLOST KROZ STARA STABLA

KORIŠTENA LITERATURA I IZVORI:

- Grujić N. (1994): „Dubrovačka ladanjska arhitektura 15. stoljeća i Gučetićev ljetnikovac u Trstenom. Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji“, 34(1), 141-166
- Hudina, T., Budinski I., Katanović I., 2019: Katastar kultiviranih biljaka otoka Lokruma. U: M. Crnčević, A. Bratoš Cetinić (ed.), Otok Lokrum znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem. Javna ustanova Rezervat Lokrum, Dubrovnik, pp 94.
- Jasprica, N., Dolina, K. (2015): „Botanički vrt Instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku“, Priroda 1045: 27-30.
- Kantoci, D.: „Maslina“, pregledni rad
- Kovačević M. A. (2012): „Perivoj Gučetićeva ljetnikovca u Trstenom – od renesansnog perivoja do arboretuma: preobrazbe autohtonoga renesansnog pedološka i njegov utjecaj na ladanjske perivoje dubrovačkog područja“, Doktorska disertacija, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kristić, V. (2018): „Arboretum Trsteno kao primjer ekoloških i kulturnih transfera u ranom novom vijeku, diplomski rad“, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Obad Ščitaroci, M., Kovačević, M. A. (2014): „Arboretum Trsteno – perivoj renesansnog ljetnikovca.“ Art Bulletin 64: 101-131.
- Šimić, I.(2018): „Stanje ishranjenosti biljaka tipičnih za renesansu kao podloga za revitalizaciju arboretuma Trsteno“, doktorska disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Vinšćak, T.: „Vjerovanja o drveću u Hrvata“, Jastrebarsko: Naklada Slap, 2002. (Spektar; knj. 5)

O STARIM STABLIMA

Arboretum Trsteno Analiza bioloških, kvantitativnih oznaka stabala, prsnog promjera i visine, posebice je vrijedna u odnosu sa starosnom kategorijom. Ako se uzme u obzir prsni promjer od 50 cm na više, izdvaja se skupina od oko 120 stabala koja su ujedno i najviša, a pripadaju starosnim skupinama 19. stoljeća i prve polovice 20. stoljeća. To su dominantna stabla koja danas čine okosnicu perivojno-pejsažne kompozicije.

Najveći zatečeni prsni promjer je 565 cm (istočna platana – *Platanus orientalis* 322-01, najveća visina 36 m; čempres – *Cupressus sempervirens 'Stricta'* 138-18 i alepski bor – *Pinus halepensis* 316-03), a najveće i jedno od najstarijih stabala, još uvijek izvrsnog vitaliteta, američka je lipa (*Tilia americana* 394-01) prsnog promjera 110 cm i visine 35,5 m.

Rezervat Lokrum Analizom prsnih opsega zabilježeno je da je 14 jedinki ima prsni opseg veći od 250 cm, među kojima su 4 jedinke s prsnim opsegom većim od 300 cm. Jedinka s najvećim prsnim opsegom od čak 416 cm metara je pinija (*Pinus pinea*) koja raste uz put na sjevernom izlazu iz maslinika koji se nalazi u blizini samostana. Analiza visina jedinki pokazuje da su 104 jedinke visoke 20 ili više metara. S visinom od čak 23 m na Lokrumu je prisutno devet stabla od kojih je jedno i pinija koja je ujedno i stablo s najvećim prsnim opsegom dok su ostala stabla čempresi (*C. sempervirens* i *C. horizontalis*).

SIMBOLIKA I MITOLOGIJA

Drveće predstavlja jednu od manifestacija božanskih sila. Tijekom prošlosti bilo je štovano u većini kultura. Život drveća bio je uvijek usko povezan sa životom čovjeka. U svojim prvim povijesnim vremenima Europa je bila pokrivena golemim prašumama, u kojima su se rijetke čistine činile kao otoci u zelenom moru. Život ljudi onog vremena bio je najuže povezan sa šumom i drvećem.

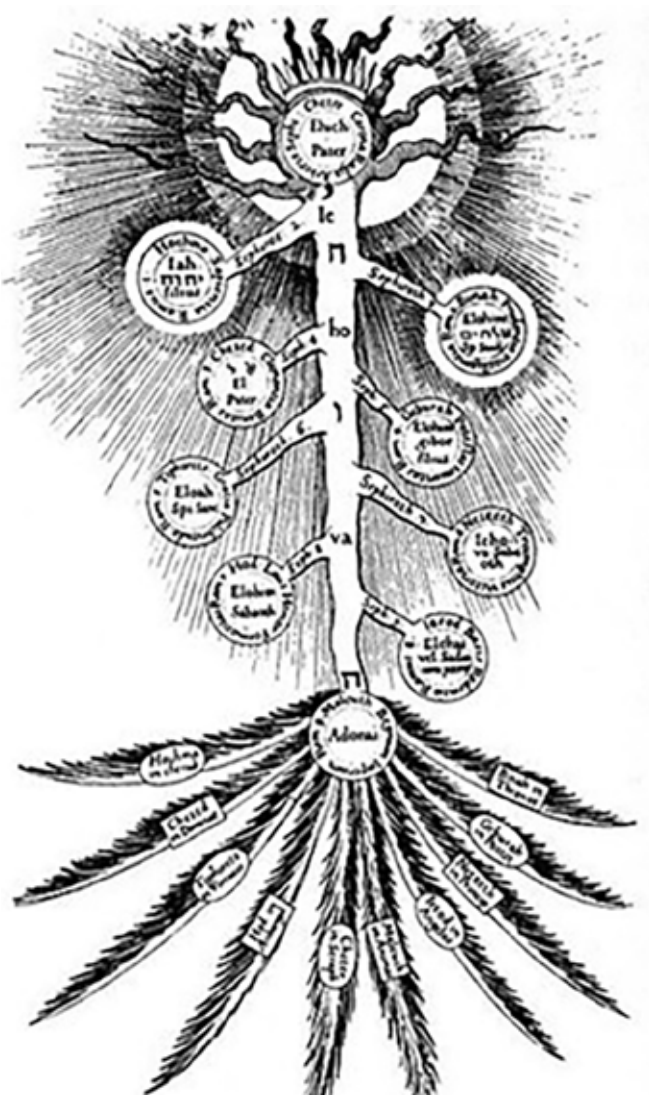
Drvo se koristilo za vatru, tj. za grijanje i kuhanje. Od drveta su se izrađivale alatke i oružje. Pčele koje su živjele u šupljinama drveća davale su važne proizvode: med i vosak. Ono je utjelovljavalo moć života te je simboliziralo aspekte božanskoga i svetoga. U njemu se ogledalo podrijetlo svijeta. Simbolika drveća može se podijeliti na tri područja:

- KOZMOS - kozmičko drvo
- BIOS - drvo života
- LOGOS - drvo spoznaje

Kozmičko drvo javlja se u mitologijama kao obrnuto drvo, *arbor inversu*, a najpoznatije je židovsko kabalističko

drvo života ili svijeta, koje ima svoje korijenje na nebu a grane na zemlji. Ono predstavlja stvaranje kao pokret koji dolazi odozgo. Duhovno korijenje drveta leži na nebu u božanskom svijetu, a njegova se krošnja širi nad zemaljskim svijetom. Ono povezuje tri razine kozmosa ili svemira:

- NEBO - svijet bogova
- ZEMLJU - svijet ljudi
- PODZEMNI SVIJET - svijet mrtvih.



Kozmičko drvo stoji u središtu svijeta i stoga je ono *axis mundi*, os ili središnji stup koji podupire svijet. Takvo se drvo nalazi na svetomu mjestu.

Drvo života nalazi se nakraj svijeta ili na nebu ili na nekom nepristupačnom mjestu i simbolizira univerzalan vitalan princip. Budući da neke vrste drveća dosežu starost i do tisuću godina, takvo drvo utjelovljuje vječni život.

Drvo spoznaje u uskoj je vezi s drvom života. Mudrost i spoznaja postižu se isto tako teško kao i besmrtnost.

U **keltskoj mitologiji** drveće je zauzimalo središnje



mjesto. Hramovi Kelta bili su sveti gajevi ili šume. U djelu *De bello gallico* Cezar izvještava o *locus consecratus*, dakle o posvećenom mjestu. To su bili sveti gajevi za koje se koristi i izraz *nemus*, što znači gaj ili šuma. Nemeton je bilo mjesto dodira božanskog i ljudskog svijeta. U središtu druidskih obreda stajali su hrastovi na kojima su rastle imele. Hrast je druidima bio simbol znanja i moći, a ako je na njemu još rasla imela to je značilo da je božanstvo prisutno u tom drvetu. Uz hrast Kelti su štovali i druge vrste drveća, a naročito tisu, lješnjak, oskurušu i jabuku. Štovanje drveća ogleda se u tome što se izvorna galska abeceda sastoji od 17 slova, od kojih svako slovo odgovara imenu određenog drveta.

U **grčkoj mitologiji** javlja se drvo koje simbolizira središte svijeta ili *axis muttdi*. Ono je drvo vječnog života i mudrosti. U prahelenskom egejskom svijetu božica, majka Rhea koja je uvijek vezana uz kult drveća.

U klasičnoj grčkoj mitologiji pojedini bogovi povezuju se s određenim drvećem, na primjer: Zeus - hrast, Posejdon - jasen, Apolon - lovor, Had - mirta, topola, Hera - kruška ili vrba i Atena - maslina. Grci su naročito štovali hrast i maslinu. Za Grke nije bilo korisnijeg ploda od masline i zbog toga je drvetu masline pripadao najviši položaj. Bila je posvećena Ateni, koja je prvo drvo masline posadila na Akropoli prilikom spora s Posejdom za Atiku.

Stari su Rimljani također štovali drveće, a naročito hrast.

Sedam brežuljaka Rima bilo je, prema predaji, pokriveno hrastovim šumama. Te su šume bile posvećene Jupiteru. Vječnu vatru koja je gorjela u Rimu vestalke su ložile hrastovim drvetom. Vijenac od hrastova lišća koristio se kao znak pobjede.

O MASLINICIMA I MASLINI (OLEA EUROPAEA L.)

Porijeklo i povijest masline

Maslina je vrlo stara biljna vrsta čije su plodove sakupljali ljudi još u mlađe kameno doba, o čemu svjedoče arheološki nalazi stari više od 9000 godina. Međutim, prva stabla su kultivirana i posađena prije 5 do 6 tisuća godina na području Mezopotamije, Sirije i Palestine, odakle se maslina proširila Mediteranom. Ovdje je preuzimaju stari Grci koji je prenose u svoje pokrajine, pa se tako udomačila i u Italiji. Kasnije je širenjem Rimskog carstva prenesena u Francusku, Španjolsku te afričke zemlje Mediterana. Nakon otkrića Amerike, Cortes donosi prvu maslinu u Meksiko u kojem danas rastu cijele šume maslina. Početkom 18. stoljeća maslina je donesena i u Australiju.

U staroj Grčkoj masline su bile vrlo važne što svjedoči i Solonov zakonik po kojem je bilo zabranjeno posjeći više od dva stabla godišnje u masliniku, a svatko tko je prekršio ovaj zakon bio je kažnjen oduzimanjem imovine, protjerivanjem ili smrću.



O značaju, porijeklu i uzgoju masline pisali su mnogi: filozofi, povjesničari, liječnici, botaničari i agronomi. Hipokrat je koristio maslinovo ulje u liječenju raznih bolesti. **Homer** je pak maslinovo ulje nazvao “tekućim zlatom”. Grčka mitologija nam govori da je maslinu stvorila božica mudrosti **Atena**. Atena se posvađala s Posejdom, bogom mora, o tome kome pripada Atika. Svađu je odlučio prekinuti sam Zeus, koji je odlučio dodijeliti Atiku onome tko će njezinim stanovnicima dati vrjedniji poklon. Atena je Grcima poklonila maslinu i pobijedila Posejdona. Maslina se stalno provlači kroz grčku mitologiju: **Herkules** je imao toljagu od maslinova drveta, **Odisej** je maslinovim kolcem oslijepio Kiklopa, a Odisejev i Penelopin bračni krevet bio je načinjen na panju masline.

Maslina se spominje i u Bibliji. Po jednoj priči, zbog njezine inteligencije ostalo drveće željelo ju je izabrati za kraljicu drveća, no nije pristala zbog brige za ljude. Mojsije je maslinare oslobodio obaveze ratovanja, a na mnogim slikama anđela koji nagovješćuje Isusovo rođenje, anđeo u ruci drži maslinovu grančicu. Golubica koja se nakon potopa vratila na Noinu arku u kljunu je nosila maslinovu grančicu. Sam je Isus svoje zadnje sate života proveo u masliniku na Maslinskoj gori.

Maslina u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se maslina uzgaja duž cijelog priobalja, od Istre do juga Dalmacije, uključujući i otoke. Ne zna se točno kada je u našem primorju uvedena kultura pitome masline, niti od koga smo je prvi preuzeli, od starih Grka ili od Rimljana. Jasno je samo da se kod nas masline uzgajaju vrlo dugo. Već nekoliko stoljeća prije Krista rimski pisci spominju i hvale dalmatinsko maslinovo ulje, a na iskopinama rimskog grada Solina nađen je kameni mlin za mljevenje maslina. Iz rukopisa koji potječu iz 11. stoljeća i kasnije, primjetno je da su vlasnici dalmatinskih zemalja nametali zemljoradnicima dužnost da po “starinskom običaju” (*antiquorum traditionem*) posade određeni broj maslina. Ovi starinski običaji u 13. stoljeću postaju ozakonjeni u svim statutima primorskih gradova. Tako je određeno da kmetovi trebaju posaditi 60 maslina po hektaru. Kasnije je ovaj broj smanjen na 40. U nekim se krajevima kmetu nije dopuštala ženidba dok nije posadio propisani broj maslina. U vrijeme kada je Mletačka Republika zagospodarila dijelom našeg primorja, poduzela je vrlo oštre mjere za očuvanje i proširenje maslinarstva, no ne u našu korist, već da Mleci ne bi uvozili maslinovo ulje iz drugih zemalja. Za otok Brač, koji do polovice 16. stoljeća nije imao pitomih već samo divljih maslina, samoniklih po goletima i šumama, mletački senat izdao je 29. rujna 1565. zapovijed da se moraju saditi pitome masline, a divljake oplemeniti (cijepiti, kalemiti), te da se oni, koji bi nasade oštećivali,

imaju kazniti globom ili izgonom u trajanju od 10 godina. Jednaku zapovijed izdaje senat 50 godina kasnije i za sve ostale krajeve ondašnje Dalmacije, a napokon se agrarnim zakonom iz godine 1756. oprašta od davanja desetine državi i za 20 godina za sve masline i ostalo voće, koje se sadi na darovanim ili na uporabu predanim zemljištima, pod prijetnjom da će se zemlja oduzeti ako se posađena stabla za tri godine zanemare. Ove mjere znatno su unaprijedile uzgoj maslina, a osobito gnojdbu, te i drugih voćnih vrsta. Krajem 18. stoljeća u mletačkom dijelu Dalmacije zabilježeno je 700 mlinova, odnosno uljara. Godine 1878. cijela primorska Dalmacija proizvodila je 20 do 30 milijuna kg ulja.



Maslina

Maslina je zimzelena vrsta koja kod nas doseže visinu 8 do 10 m, dok na položajima zaštićenim od vjetra može narasti i viša. Samonikla maslina raste grmoliko, 4 do 5 m visoko, grančice su joj bodljikave, lišće tvrdo, kožasto i manje nego kod kultivirane masline.

Drvo masline je prilično tvrdo, no također je krhko i vrlo cijenjeno u tokarskom obrtu. Korijen masline razvija se dublje ili pliće, ovisno o sastavu tla, o udaljenosti stabala u maslinjaku te o tome je li stablo uzgojeno iz sjemena ili od izboja.

Listovi su mali, duguljasti, kožasti i vrlo slični lišću vrbe. Lice lista je svijetlozelene boje, a naličje je pusatsto i bijelo. Lišće je po granama pravilno razdijeljeno: uvijek su po dva lista nasuprot, a grana završava s jednim listom. U pazušcima listova smješteni su pupovi, i to šiljasti ili

okrugli. Šiljasti su pupovi drveni, a okrugli su cvjetni. Samo na jednogodišnjim (prošlogodišnjim) granama rastu cvjetovi i kasnije plodovi. Cvjetovi su grozdasti, žućkasto bijeli i ugodnog mirisa. Nakon cvatnje i oplodnje razvija se plod. Plod je prvo zelen, a pred zriobu mijenja boju u tamnoljubičastu ili gotovo crnu. Dok je plod zelen, meso je gorko. Dozrijevanjem se gubi gorčina i povećava se sadržaj ulja u plodu.

Maslina uspijeva samo u umjereno toplim krajevima u kojima se temperatura rijetko spušta ispod 0° C. Krajevi gdje se temperatura spušta na - 7° C nisu pogodni za uzgoj masline. Istina, maslina podnosi temperaturu i - 10° C, no ovakva temperatura ne smije biti dugotrajna. Potraju li niske temperature 2 do 3 dana, obično pozebu grančice, a potraju li dulje, pozebu grane i deblo. Zbog toga se masline uzgajaju uglavnom uz more, iako se mogu naći i na nadmorskim visinama od 500 i više metara (Kunovska visoravan na Pelješcu, Klenove zidine kod Jablanca i Baški dolac kod Karlobaga).

Maslina je osjetljiva na nagle promjene vremena te na položaj. Otvoreni položaji, izloženi jakim vjetrovima, ne odgovaraju maslinama jer joj vjetar lomi grane i skida plodove. Zato se preporučuje masline saditi na zaklonjenim položajima, barem od sjevernih vjetrova (bure).

Maslina u Trstenom

Na posjedu u Trstenome masline su sađene od 16. stoljeća, ali kao malobrojna i pojedinačna stabla, a Gučetići su kupovali ulje za jelo i za svjetlo. Prva do sada pronađena evidencija o dobivenom ulju i kmetovima koji uzgajaju masline u Trstenom datira iz 1717. godine. Kasnije, tijekom 18. stoljeća maslinici su intenzivno proširivani i maslina postaje dominantna kultura.

U prvoj je polovici 19. stoljeća Gučetićev posjed dosegao svoju najveću površinu i obrađivalo ga je tada najveći broj kmetova. Zemlje su bile zasađene pretežito maslinama i lozom. U Trstenom se na carinama uzgajalo 1500 stabala maslina, a na terenima koji su bili dati kmetovima na obradu uzgajalo se 5900 stabla maslina.

Povećanje uzgoja maslina na posjedu pratila je i potreba povećane prerade te se izgrađuju dodatne gospodarske građevine. Uz staru mlinicu s jedim kamenim mlinom i jednim torkulom od hrastovine, uređuje se i druga s dva mlina i dva torkula, a njima nasuprot, izgrađuje se novi magazin za masline.

Već za vrijeme i nakon Prvog svjetskog rata počinje zapuštanje udaljenih maslinika u koje se vrlo brzo useljava prirodna vegetacija. Nakon Drugog svjetskog rata, kada je ostatak Gučetićevog ladanjskog posjeda proglašen Arboretumom, zatečeni maslinici se nastavljaju

obrađivati i koristiti.

U velikom ljetnom požaru 2000. godine u kojem su izgorjele dvije trećine cjelokupne površine Arboretuma, stradala je i velika površina maslinika. Preživjeli dio starog maslinika postao je 2002. godine jezgra obnove povijesnog maslinika. Na očuvanom dijelu determinirano je 7 starih sorti maslina od 15, koliko ih je zabilježeno za Dubrovačko primorje. Stara stabla obnavljana su orezivanjem i prihranom, a izgorjela prorjeđivanjem izbojaka i uzgojem mladih stabala. Usporedno su cijepljenjem i uzgojem sadnica introducirane i preostale stare sorte Dubrovačkog primorja. U obnovljenom masliniku na površini od 15 370 m2 od 2005. godine uzgaja se oko 200 stabala maslina. Rod Olea predstavljen je zbirkom od 15 starih autohtonih dubrovačkih sorti maslina:

- Bjelica
- Dužica
- Grozdača
- Jeruzalemka
- Kosmača
- Mezanica
- Mrčakinja
- Murgulja
- Oblica
- Piculja
- Uljarica
- Velika Lastovka
- Zuzorka
- Žabarka
- Želuldarica

Maslina na Lokrumu

U masliniku na Lokrumu raste gotovo stotinu stabala. Neka od stabala stara su više od 500 godina. Najstarija stabla u masliniku zasadili su benediktinci.

HRAST MEDUNAC (*QUERCUS PUBESCENS* WILLD.)

Hrast medunac termofilna je vrsta hrasta koja voli silikatna i vapnenačka staništa. Osim u području submediterana nalazimo ga i u brdskim podnebljima kontinentalne Hrvatske. Ime *pubescens* dodijeljeno mu je zbog karakteristično vunenasto dlakavih plojki listova koji su, kao kod kitnjaka i lužnjaka, nepravilno urezani.

Hrast medunac ili dub (*Quercus pubescens* Willd.) je listopadno stablo iz porodice *Fagaceae*. Naraste do 20 metara mada može rasti i kao grm od nekoliko metara visine. Promjer debla može biti i preko 2 metra. **Kora** mu je tamnosiva, debela i ispucana, s dubokim uzdužnim



i poprečnim brazdama. Korijenov sustav je razgranat s jakim bočnim korijenjem. **Pupovi** su jajoliki, sitni, dugi 3 – 6 mm, šiljasti, prekriveni svijetlosmeđim, maljavim ljuskama sa širokim crnim obrubom, vršni pupovi malo su veći od postranih pupova koji su malo otklonjeni od izboja premda im je često vrh povijen prema izbojku. **Listovi** su naizmjenični, jednostavni, obrnuto jajasti, plitko režnjasti, dugi 5 – 10 cm, široki 4 – 6 cm, zagasito zelenih plojka koje su debele, u početku dlakave na naličju, na licu nalaze se na peteljkaama dugima do 1,5 cm, imaju dva palistića. **Cvjetovi** su jednospolni i jednodomni, pojavljuju se u vrijeme listanja tijekom travnja i svibnja. Razlikujemo muške cvjetove koji rastu u gustim resama na gusto dlakavoj osovinu i ženske cvjetove koji su jedva primjetni, a mogu biti pojedinačni ili u skupinama. Muški cvjetovi imaju 5 – 8 vunasto dlakavih listića koji su pri dnu međusobno srasli te 5 – 8 prašnika s dugim prašničkim nitima. Ženski cvjetovi imaju uglavnom šest listića perigona i jedan tuča. **Plodovi**, žirevi su mali, izduženo jajasti, dugi 1 – 3 cm, na vrhu ušiljeni, a kapica im je plitka.

Hrast medunac prirodno raste na području srednje i južne Europe te jugozapadne Azije. Na području Hrvatske nalazimo ga pretežito u priobalnom području no raste također i u kontinentalnom djelu. Odgovaraju mu topla staništa, propusna, plitka, suha, vapnenačka tla slabo kisele reakcije. Razmnožava se sjemenom i cijepljenjem. Živi do 500 godina.

Latinsko ime roda Quercus Rimljanima je bilo ime za hrast, vjerojatno potječe od keltske riječi *quer* (lijepo) i *cuer* (drvo), ili iz grčke riječi *kerchein* (hrapav), zbog izgleda kore debla. Ime vrste *pubescens* znači dlakav a odnosi se na mlade izbojke.

- Vrstu je prvi opisao njemački botaničar Carl Ludwig Willdenow (1765. – 1812.).
- Grad Dubrovnik imenovan je po dubovoj šumi, što je drugo narodno ime za hrast medunac.

Najstariji hrast u Arboretumu

U središtu vrta, tik uz samu kapelicu sv. Jeronima, raslo je veliko stablo hrasta medunca (duba). S obzirom na veličinu njegove krošnje može se zaključiti da je stablo počevši od najranijih dana raslo na slobodnom terenu, odnosno da nije raslo u sklopu šume. Narodna predaja kaže da ga je zasadio jedan od Gučetića prije odlaska na posljednju križarsku vojnu te bi prema tome to stablo doseglo starost od oko 700 godina. Jedan dokument iz 1406. godine govori o kući „koja leži pored starog hrasta“ iz čega proizlazi da je stablo prije uklanjanja bilo staro oko 500 godina. Prva je verzija ipak manje vjerojatna jer u vremenu posljednjeg križarskog rata Trsteno nije potpadalo pod teritorij Dubrovačke Republike te stoga na tom području nije ni moglo biti gospara koji bi išli na tu vojnu. Stoga je teorija da je hrast bio star 500-tinjak godina bliža istini, što uostalom potkrepljuju i dendrometrijska istraživanja. Ne može se dakle precizno utvrditi koliko je stablo točno bilo staro, ali se pretpostavlja da je 1953. godine bilo starije od 500 godina što znači da je tu raslo i prije izgradnje perivoja i ljetnikovca. To nam govori da se ne radi o stablu koje je zasadio čovjek svojom rukom, nego je bila riječ o živom svjedoku nekadašnje iskonske vegetacije dubrave.

Uz ovaj je hrast vezana i jedna romantična legenda koja govori o tome kako su car Maximilijan i Šarlota često posjećivali Trsteno te perivoj obitelji Gučetić. Car Maximilijan odlučio je urezati srce s njihovim zajedničkim inicijalima na hrastu ispod kojega se često stajao Senat te u njegovoj hladovini donosio odluke vezane uz Dubrovačku Republiku. Legenda kaže da je jedne noći bila veoma jaka oluja te je grom udario u hrast i u potpunosti izbrisao monograme te je ostalo samo srce urezano u hrast. Stari su to odmah protumačili kao loš znak te se smatra da je upravo taj događaj nagovijestio tragičan kraj Maksimilijana i Šarlote.

U nastavku su navedeni citati književnika koji u svojim dijelima spominju floru ljetnikovca.

„Kuća je muzej pun stvari, vrijednih i rijetkih, da obraduje srce ljubitelja starina ... Dugo se zadržala u mom sjećanju slika stare kuće na sunčanoj terasi, nad koju se nadvio stari hrast, što stoji tamo već šest stoljeća, zatim živice od cvjetajućih kaktusa, zlatne naranče na tamno modrom nebu, besprijekorni cvjetovi magnolije što sjaje na pozadini svoga tamnog lišća; i sve to s mirisom ljubičica u zraku, zujanjem insekata i nježnom muzikom zapljuskivanja morskih valova, iskrсне ispred mene kad čujem ime Cannosa.“ (M. Holbach, 1908. godine)

„Među čempresima rastu naranče i šipci, natovareni plodom, ... prolazeći kroz geometrijski vrt prišli smo kući. Iza kuće je privatna obiteljska kapela nad koju se nadvio

stari hrast, ispod čijih su grana, pričao nam je grof Gozze, pape, carevi, kraljevi i kraljice, naš Princ od Walesa i druge velike ličnosti, sjedili i pili kavu s našim domaćinom i njegovim predcima ... Poznati vrt se širi uz brdo. Treba vremena za lutanje kroz sjenovitu zimzelenu šumicu, da se pogledaju prekrasni primjerci rijetkog drveća, pećina i mnogi puteljci.“ (R. Barrington, 1912. godine)

Kad su Gučetići postali vlasnici, najvjerojatnije do tada bar dijelom obrađenog posjeda, tamo su zatekli neveliku zaravan s pogledom na more, veliki dub, lovorov gaj i potok koji ih je dijelio od uglednog susjeda Benešića. Tada su se „poklonili“ dubu i gaju, podigli pogled u nebo i sagradili svoje boravište u skladu sa zakonima Zemlje i Neba. Kad bi se pretpostavila veza između dugog postojanja staroga i velikog hrasta (duba) iza ljetnikovca i odredbe Velikoga vijeća iz 1399. kojom su od sječe izuzeta neka stabla dodijeljena pojedincima, a nalaze se pored voda, kuća i drugih građevina, te odredbe iz 1411. kojom se zabrana proširuje na stabla pored izvora, lokava i sela kao i na čitave šumarke oko voda i sela, na gajeve za ispašu krupne stoke i za hrastova stabla koja donose žir za svinje – moglo bi se doći do zaključka da je to stablo hrasta predstavljalo početnu točku za postavljanje plana kompozicije ladanjske cjeline. Na tu pomisao navodi zapažanje položaja duba, ljetnikovca i paviljona smještenih na istoj, uzdužnoj osi, koja, dakle, međusobno povezuje unutrašnje sadržaje perivoja i, otvarajući glavnu vizuru, povezuje perivoj s okolnim krajolikom. Središnji položaj ljetnikovca dijeli uzdužnu os na dva jednaka dijela i jasno ukazuje na postojanje njezine bipolarnosti već od samoga početka.

ŠIMŠIR (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.)

Obični šimšir ili zelenika (*Buxus sempervirens* L.) je zimzelen grm ili niže stablo iz istoimene porodice Buxaceae. Uspravnog je rasta, naraste do oko 4 metra visine tvoreći jako razgranate i guste izdanke. Korijenov sustav je dobro razvijen i širok. **Grane** su četverouglaste, kora grana je žućkastosiva do svijetlosmeđa, tanka, u starosti plitko pločasto ispucana, mlade grančice su sitno dlakave. Lisni pupovi su uski i jajasti, zeleni, prilegli uz granu, te se nalaze u pazušcu listova ili su zbijeni pri vrhu izboja. Cvjetni pupovi su kuglasti, ljuske su im zelene, ušiljene ili zaobljene, obično sa smeđim rubom ili pjegama. **Listovi** su nasuprotno smješteni, jajasti su, dugi 1 – 3 cm, na licu tamnozeleni, sjajni, kožasti i goli, cjelovitog su ruba, dok je naličje blijedozeleno i ima bjelkastu središnju žilu. **Cvjetovi** su jednospolni i jednodomni, sitni, bjelkastožuti do zelenkastožuti, skupljeni u cvatove u pazušcima listova. U svakom cvatu nalazi se jedan ženski cvijet na vrhu te više postranih

muških. Muški cvjetovi imaju žutozeleni perigon od 4 lista, 4 prašnika i jednu reduciranu plodnicu. Ženske cvjetove čine 5-6 lista perigona, jedna plodnica od 3 plodna lista, vrat joj je debeo, ima 3 žutozelene njuške. Cvatu u ožujku i travnju. **Plod** je tvrdi tobolac promjera oko 1 cm koji u svakom od tri pretinca sadrži tri eliptične, gole, sjajno crne sjemenke. Sjemenke raznose mravi.



Rasprostranjen je u zapadnoj i južnoj Europi, zapadnoj Aziji i sjeverozapadnoj Africi, raste u većim skupinama na toplim i suhim mjestima, na kamenitim i humusnim, vapnenačkim tlima, u miješanim listopadnim šumama gdje su blage zime. Često se uzgaja u vrtovima, parkovima, perivojima i na grobljima kao ukrasna biljka.

Odgovara mu djelomična sjena, premda može rasti i na sunčanom području ukoliko je zemlja vlažna. Pogoduje mu duboko, dobro drenirano tlo, neutralno do lužnato. Vrlo dobro podnosi orezivanje, koristi se u formalnom vrtlarstvu gdje se orezuje u željene oblike kojima se mogu stvoriti svakakvi labirinti. Orezuje se krajem proljeća čime se i potiče gusti rast. Otporna je biljka na niske temperature, na sušu i na gradska onečišćenja. Vrlo sporo raste no to nadoknađuje dugim životnim vijeka koji može biti i do 600 godina.

Latinski naziv roda Buxus potječe od grčke riječi *pyxos* (kutija) jer je u prošlosti drvo šimšira upotrebljavalo za izradu kutija za lijekove. Ime vrste sempervirens latinska je riječ i znači zimzelen. Naziv šimšir potječe od turske riječi *šimşir*, izvorno od perzijske riječi *šimšad*. Vrstu je opisao otac taksonomije Carl Linnaeus 1753. u djelu *Species Plantarum*.

Šimšir je u antici bio posvećen Hadu i Kibeli, bio je i ostao pogrebni simbol. Budući da mu je drvo tvrdo i čvrsto, šimšir simbolizira čvrstoću i postojanost. Galima je šimšir bio božansko drvo i simbol vječnosti. Uz šimšir su se na raznim stranama vezale i razne predodžbe, tako da on

simbolizira s jedne strane ljubav i plodnost, a s druge smrt (Chevalier, Geerbrant, 1989:677).

U vjerovanjima i narodnim pjesmama kod južnih Slavena, šimšir se spominje kao lijepo i skupocjeno drvo. U Bosni vjeruju da vile tkaju platno na tkalačkom stanu napravljenom od šimšira (Čajkanović, 1985: 251). U svadbenim običajima u južnoj Srbiji šimširovim grančicama kite svadbene kolače i svatove. Mladoj se na glavu stavlja vijenac od šimšira. Prilikom prvog šišanja djeteta, šišani mu kum donosi kapu okićenu šimširom (Čajkanović, 1985: 251). Za razliku od Srba, koji naročito cijene šimšir, Hrvati na južnodalmatinskim otocima, vjeruju da je šimšir nesretno drvo.

Šimšir u Arboretumu

Najstarije šimširove živice u perivoju obrubljuju perivojna polja središnjega dijela gaja, koji prostorno odgovara baroknoj razvojnoj etapi perivoja. Starost najvećih sačuvanih grmova šimšira može se procijeniti na oko 280 godina, koristeći se biološkim čimbenicima, uključivši u obzir i abiotske i biotske činitelje staništa. Svi ostatci baroknih bosketa i živica pripadaju istoj hortikulturnoj formi i upućuju na zaključak da se u to doba u perivoju koristio samo jedan kultivar šimšira - *Buxus sempervirens* „Pendula“. Ostala dva kultivara koja danas nalazimo na drugim prostorima perivoja stigla su ovdje tijekom 19. i 20. stoljeća. Na perivojnim poljima ispred ljetnikovca Baltazar Bassegli Gozze u drugoj je polovici 19. stoljeća šimširovim živicama izveo parterne crteže prema svome nacrtu, pri čemu je unio odliku *Vulgaris* i *Japonica*. Stotinu godina kasnije, 1960-ih godina, kad se započelo s obnovom perivoja prema projektu B. Šišića, obnovljen je parter ispred ljetnikovca s istom odlikom šimšira - *Japonica*, a odlika *Vulgaris* se koristila za sadnju novih živica prema novom projektu.

U baroknoj etapi uzdužna os postaje glavni i prepoznatljiv nositelj barokne kompozicije, razvija se i produžuje kroz gaj do potoka te spaja u nizu sve reprezentativne građevine: paviljon, ljetnikovac, kapelicu, fontanu i akvadukt. Takvim razvojem glavne osi perivoja ljetnikovac dobiva ulogu središnje ravnotežne točke između dvije suprotne orijentacije, na krajolik izvan perivoja i na nimfej unutar perivoja. Proširenje ortogonalne mreže šetnica, izvedeno je šišanim šimširovim živicama i bosketima, a za dubrovačke prilike velika i raskošna, reprezentativna fontana-nimfej, povezana s akvaduktom, unosi 1736. godine u stari gaj novi sadržaj u duhu baroknog klasicizma.

AZIJSKI KAMFOROVAC (*CINNAMOMUM CAMPHORA* (L.) J. PRESL)



Azijski kamforovac (*Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl.) je zimzeleno stablo iz porodice lovora (Lauraceae). Naraste i do 30 m visine tvoreći nepravilno okruglastu krošnju. Korijenov sustav je dobro razgranat. Kora je smeđa, gruba i uzdužno ispucana u manje ljuske. Grančice su zelene, gole i glatke. Pupoljci su spiralni. Listovi su naizmjenični, jajasti ili eliptični, dugi 7 – 10 cm, ušiljenog vrha, valovitog ruba, kožasti, sjajni, na naličju svijetlozeleni, te mirišu na kamfor. Cvjetovi su dvospolni, mali, žućkastobijeli, promjera oko 4 mm, skupljeni u pazušcima listova na dugačkim drškama. Cvate u svibnju i lipnju. Plod je okruglasta koštunica, u zrelosti crne boje, promjera oko 1 cm.

Rasprostranjen je u istočnoj Aziji (južna Kina, Tajvan, južni dio Japana, Koreja i Vijetnam). Unesen je u Australiju i Sjevernu Ameriku gdje se u nekim područjima danas smatra invazivnim korovom. Otporno je na sušu i na hladne temperature do -10°C. Brzog je rasta, živi i do 1000 godina. Stabla se radi ekstrakcije kamfora sijeku kada navrše 50 godina, a novi izboji rastu iz panja. Razmnožava se sjemenom i mekanim reznicama.

Latinski naziv roda *Cinnamomum* potječe od grčke riječi *kinein* (uvrnuti) zbog uvrnute, zarolane kore debla, kako poznajemo npr. kupovne štapiće cimeta.

Listovi se u jako manjim količinama mogu koristiti kao začini, u većim količinama su otrovni. Destilacijom drva i listova dobiva se eterično ulje koje pokazuje snažno analgetsko djelovanje te se koristi kao aktivna tvar u izradi pripravaka za bolove u mišićima i zglobovima. Drvo je tvrdo, teško, žućkastosmeđe boje, mirisa na kamfor, koristi se za izradu namještaja.

Azijski kamforovac u Arboretumu zasađen je oko 1900. godine.

GINKO (*GINKGO BILOBA* L.)



Ginko (*Ginkgo biloba* L.) je listopadno drvo i jedinstvena vrsta u porodici Ginkgoaceae - vrsta bez živućih rođaka. Smatra se živim fosilom i jedina je preostala vrsta nekada rasprostranjenog reda Ginkgoales, čiji je praoblik postojao već prije 300 milijuna godina. Ledeno doba preživio je u jugoistočnoj Aziji gdje su ga prije 900 godina otkrili budistički svećenici. Početkom 18. stoljeća donesen je u Europu te se danas uzgaja u gotovo cijelom svijetu. Dugovječnost ginka posljedica je njegove izuzetne otpornosti na najrazličitije klimatske i druge promjene te sve vrste štetnih djelovanja iz okoliša. Štoviše, stablo ginka preživjelo je atomsku bombu bačenu na Hirošimu bez posljedica od zračenja te je i dan danas živo i zdravo. Danas stabla ginka možemo naći u mnogim gradskim parkovima, perivojima, alejama i duž cesta. Pojedini primjerci mogu živjeti i preko 1000 godina. Najstariji živući ginko nalazi se u korejskom hramu Yong Moum Sanu. Stablo je staro oko 1500 godina, visoko 60 metara i promjera debla 5 metara.

Grane ginka često rastu uspravno, krošnja je većinom čunjasto oblikovana, muška stabla su više vitka, dok ženska imaju širu krošnju. Kora je siva do tamnosmeđa, izgleda mekano, ispucana je i u slojevima je duboko izbrazdana. Listovi su zeleni, lepezastog oblika, a ujesen poprime žutu boju prije nego otpadnu. Podijeljeni na simetrične polovice, na obje strane su goli, cjelovitog ruba, široki 5 – 8 cm, a nalaze se na peteljki dugoj do 7 cm i smješteni su spiralno na granama. Dvodomna je biljka te razlikujemo muške i ženske primjerke. Muški cvjetovi nalaze se u visećim cvatovima dugim 2 – 3 cm, ženski cvjetovi su na dršci, nastaju u pazušcu ljuskastih zalistaka. Plodovi su okrugli, veličine ploda šljive i unutar mesnatog, srebrnastog ovoja sadrže sjemenku. Na jesen se blizu ženskih stabala može osjetiti neugodan miris upravo zbog tih plodova kada dozrijevaju.

Ime ginko na kineskom jeziku znači srebrni plod (gin – srebro, kyo – plod). U fitoterapiji se najčešće koristi list

ginka koji se već više od 4000 godina upotrebljava za liječenje zaboravljivosti kod starih osoba. Poboljšava cirkulaciju te se tako koristi za bolju prokrvljenost. Manje je poznato da se i jezgra koštice može konzumirati te je ona tradicionalni specijalitet u zemljama dalekog Istoka. Kada se plodovi beru odmah se i očiste od vanjske ovojnice neugodna mirisa (nju se definitivno ne želi nositi kući), te se u pećnici zagriju na 20 minuta. Mogu se i kuhati ili zapržiti. Tada se čekičem razbiju da oslobode jestivu košticu koja je vrlo ukusna, orašastog okusa.

PINIJA (*PINUS PINEA* L.)



Pinja je crnogorično stablo iz porodice Pinaceae. Stablo naraste do 25 metara visine tvoreći u gornjem dijelu snažno razgranatu krošnju oblika kišobrana. Korijen je jak, dubok i dobro razgranat, bez glavne žile. Deblo je promjera do 150 cm, kora debla je crvenosmeđa, debela i duboko izbrazdana. U većem dijelu stabla grane nedostaju, početne grane su horizontalne i dugačke, vršne grane su uspravljene. Pupoljci su svijetlosmeđi, jajoliki, ušiljeni, dugi 8 – 12 cm i nisu smolasti. Iglice su svijetlozelene, ušiljene, duge su 10 – 17 cm, široke do 2 mm, krute, smještene po dvoje u čuperku, na stablu ostaju 2 – 3 godine. Cvjetovi su jednospolni, cvatu u travnju i svibnju. Češeri su pojedinačni, krupni, okruglasti, sjedeći, dugi 8 – 15 cm i široki 7 – 10 cm, pojedinačni ili skupljeni po 2 – 3. Dozrijevaju u trećoj godini, nakon dozrijevanja češeri na stablu ostaju još ostaju nekoliko godina. Sadrže oko 100 sjemenki dugih oko 2 cm, široke 5 – 10 mm, imaju okriljenu košticu u kojoj se nalazi duguljasta, ovalna jezgra omotana tankim omotačem. Jestive su sjemenke koje se sakupljaju u listopadu i studenom. Jedu se sirove, bogate su masnim kiselinama. Jestivi su i pupovi i mladi češeri premda je zbog visoke krošnje do njih vrlo teško doći.

KONČASTA VAŠINGTONIJA (*WASHINGTONIA FILIFERA* (LINDEN EX ANDRÉ) H. WENDL.)



Ime je dobila po prvom američkom predsjedniku. To je palma lepezastog lista. Podrijetlom je iz južnih dijelova SAD-a (Kalifornija, Arizona) i Meksika. Snažna je stablašica, uspravna debela, na vrhu sa buketom lepezastih listova. Vrlo joj je slična *Washingtonia robusta* – snažna vašingtonija – H. Wendl (sin. *W. filifera* var. *robusta* (H. Wendl) Parish). Končastoj vašingtoniji iz lista vise niti, dok snažna vašingtonija ima pri dnu debela zadebljanje poput slonovskog stopala. Končasta vašingtonija naraste do oko 20 m. Lisna drška končaste vašingtonije je zelena i trnovita s obje strane. Listovi joj s drškom mogu biti dugi do 4 m. Vrlo lijepi su cvatovi osuti bijelim cvjetovima. Dužine su 3 – 4 m. Plodovi su im crne bobice. Česte su u mediteranskim parkovima. Između različitih vrsta vašingtonija postoje brojni križanci.

Od novijih vrsta, palme su osvojile stare perivojne prostore i svojom dominacijom poništile njihov izvorni smisao nametnuvši perivoju tuđu i neodgovarajuću ikonografiju. Pretpostaviti je može bitno postojanje datuljine palme u ranom razdoblju kad je ona bila rijetkost i u perivoj unosila mnogostruki smisao i simboliku.

LIPA - AMERIČKA LIPA I VELELISNA LIPA

Lipa je simbol prijateljstva, nježnosti i vjernosti. Lipa zauzima središnje mjesto u seoskim zajednicama. Oko starih crkava, džamija i u središtu sela nalazi se drvo lipe. Postoji mišljenje da su, s primanjem kršćanstva, neki južni Slaveni gradili svetišta i crkve na mjestima gdje su nekada rasle svete lipe.

Lipa je Slavenima uvijek bila cijenjeno drvo pa je po njoj i ime mjesecu lipanj, koji kod nas označuje šesti, a kod sjevernijih naroda (npr. Poljska, Litva) sedmi, zbog kašnjenja vegetacije. Ona je više štovana na zapadu nego na istoku i jugoistoku južnoslavenskog prostora.

Česte su priče kod Hrvata, Slovenaca, Čeha, Poljaka, ali i Litvanaca i Nijemaca da se u lipi pojavljuje Bogorodičina slika, pa su zapravo te slike, a ne lipa, postale predmetom štovanja. Tako se čini da je obožavanje lipe bila pretkršćanska srednjoeuropska pojava koju su zapadni Slaveni prihvatili tek s kršćanstvom.

Američka lipa (*Tilia americana* L.)

Snažno listopadno drvo koje u idealnim uvjetima dostiže i preko 35 m visine. Odlikuje ga srcasto-jajast, ali od drugih vrsta nešto manje proširen list. Listovi su šiljatog vrha, ravnomjerno perastog ruba, goli s obje strane, rastu naizmjenično raspoređeni na granama. Krošnja joj je široko okruglasta, s mlađim visećim granama. Kora je kod starijih stabala tamna, uzdužno ispucala. Žučkastobijeli cvjetovi sa po 5 čašica i 5 latica (i 5 zakržljalih prašnika, koji kod ostalih vrsta nedostaju) pojavljuju se početkom ljeta. Plodovi su joj okrugli do elipsoidni, 4 - 5 mm u promjeru, dlakavi, bez rebara. Kao što joj i ime kaže, porijeklom je iz Sjeverne Amerike, a unesena je u Europu kao parkovno drvo oko 1752. godine. Uspijeva na svim tipovima tla, dekorativno je i medonosno drvo. Najznačajnije populacije rastu po parkovima i drvoredima.

Velelisna lipa (*Tilia platyphyllos* Scop.)

Velelisna lipa je veliko, široko, brzorastuće listopadno drvo. Krošnja joj je široko ovalna, starija šira, kupolasta. Grane uspravne, donje viseće. Listovi su sroliki (8 – 15 cm), na rubovima plitko nazubljeni, jarko zeleni, odozdo gusto bijelodlakavi, a na jesen žuti. Cvjetovi su skupljeni u lagane, viseće cvatove (svaki od 3–5 cvjetova), jednostavni, blijedožuti, s mnogo prašnika, mirisni. Plodovi suhi, jajoliki (0,8 – 1,2 cm), blago dlakavi, sivosmeđi.



LIBANONSKI CEDAR (*CEDRUS LIBANI* A. RICH.)



Cedar su upotrebljavali Sumerani, Babilonci i Egipćani. Egipćani su ga koristili za zdravlje, ljepotu, balzamiranje i zaštitu papirusa od kukaca. Drevni su narodi vjerovali u njegovu snagu i čarobnu moć i prinosili ga bogovima kao dar. Cedrovina općenito, a osobito libanonski cedar, znak je Krista. Ponosan izgled cedra uzrokom je što se s njim poistovjećuju pojmovi ljepote i dostojanstva. Prorok Ezekijel spominje cedar kao sliku Mesije i njegova kraljevstva.

Cedar je simbol nepokvarljivosti i besmrtnosti. Egipćani su od cedra pravili brodove, ljesove i kipove. Grčki i rimski kipovi bili su također od cedrovine jer su ga smatrali svetim drvetom. Krist se ponekad prikazuje usred cedra. Kod nas su u najvećoj mjeri prepoznati kao ukrasno drveće. Kao ljekovita biljka značajan je libanonski cedar, a vjerojatno su i ostale tri vrste istih ljekovitih svojstava.

Cedar (lat. *Cedrus libani*) je jedna od najstarijih miomirisnih biljaka u povijesti čovječanstva. Najstariji žičani instrument pronađen u Egiptu, star više od 3.500 godina, izrađen je od cedrovine. U ranim kulturama cedar su koristili za kađenje, kao miomiris i sastojak ljekovitih i kozmetičkih pripravaka. Libanonski cedar je simbol uzvišenosti, snage, plodnosti, trajnosti i dostojanstva. Ta vrsta predstavlja nacionalno stablo Libanona i stoga se njegova slika nalazi u središtu zastave te bliskoistočne države.

Stablo je visoko od 20 do 40 m, krošnja je najprije piramidalna, kasnije vidljivo horizontalno raširena. Deblo je promjera do 3 m. Grane su jako debele i dugačke, one starije su horizontalno usmjerene. Igljice su na kratkom izbojku, u čuperku ih je po 10 do 20, duge su od 2 do 3 cm ili i duže i oko 1 mm široke. Na stablu ostaju od dvije do pet godina.

Cvjetovi su jednospolni, a biljka jednodomna. Muški su pojedinačni, valjkasti, uspravni, od 3 do 5 cm dugački, smješteni su na vrhovima kratkih izbojaka. Ženski su u uspravnim oko 8 mm dugačkim češerastim cvatovima, na vrhovima kratkih izbojaka. Cvjeta tijekom listopada i studenog. Češeri su valjkasti ili obrnuto stožasti, od 7 do 10 cm dugački i od 4 do 6 cm široki, uspravni i pojedinačni.

Dozrijevaju od kolovoza do listopada sljedeće godine. Češeri se raspadaju, a plodne ljuske zajedno sa sjemenkama padaju na tlo. Sjemenke su okriljene žučkastosmeđim, sjajnim krilcem, a raznosi ih vjetar. Libanonski cedar je vrlo dekorativan. Prema boji iglica (plavozelene, srebrnastosive) uzgaja se u nekoliko kultivara.

Samostalno raste u planinama Libanona i Sirije gdje je zbog stalnog iskorištavanja sveden na male površine. Više ga ima u Turskoj. Heliofilna je i kalcifilna vrsta koja podnosi niske temperature. Libanonski cedar sporo raste i može doživjeti više od 1.000 godina starosti. U nas se uzgaja u parkovima i nasadima naročito uz more. Iz drveta libanonskog i drugih vrsta cedrova destilacijom vodene pare dobiva se cedrovo eterično ulje. U cedrovom eteričnom ulju dominiraju seskviterpenski spojevi, a o drugim spojevima nema podataka. Za dobivanje cedrovog eteričnog ulja drvo se može koristiti u bilo koje doba godine. Cedrovo drvo je tvrdo i trajno i vrlo ugodnog mirisa. Koristi se u građevinarstvu, brodogradnji i stolariji. Obradeni komadi cedrovog drveta drže se u ormarima kao dobra zaštita od moljaca i zbog ugodnog mirisa.

LOVOR (*LAURUS NOBILIS* L.)



Lovor je zimzeleni grm ili stablo iz istoimene porodice lovora (Lauraceae). Naraste do 18 metara visine tvoreći široku i gustu krošnju. Deblo je promjera do 60 cm, kora je tanka, u mladosti siva i glatka, kasnije postane tamna i hrapava. Korijenski sustav je dobro razvijen. Listovi su

naizmjenično spiralno smješteni, nalaze se na oko 0,5 cm dugoj peteljci, tvrdi su, kožasti, sjajni, uglavnom cjelovitog ruba, malo valoviti, na licu su tamnozeleni, naličje im je svjetlije, dugi su 6 – 12 cm, široki 2 – 4 cm. Lovor je dvodomna biljka, jednospolni cvjetovi nalaze se na zasebnim biljkama. Cvjetovi su promjera oko 1 cm, skupljeni u čuperke, nalaze se u pazušcima listova. Ocvijeće čine četiri blijedožuta listića, muški cvjetovi imaju 8 – 12 prašnika, ženski imaju tučak s nadraslom plodnicom. Cvate u ožujku i travnju. Plodovi su tamne, malo izdužene bobice promjera oko 1 cm koje sadrže po jednu sjemenku. Dozrijevaju u kasnu jesen. Dobra je medonosna biljka, pčele rado posjećuju cvjetove uzimajući nektar i pelud.

Latinski naziv roda *Laurus* potječe od keltske riječi blaur (uvijek zelen), a bilo je ime biljke kod starih Rimljana. Lovorovim vijencem krunili su pjesnike, pobjednike i druge osobe kojima se odavalo najviše priznanje (laureat). Ime vrste *nobilis* znači plemenit, otmjen.

Lovor u Arboretumu

Vrsnoća biljnoga sastava Gučetićeve perivoja opaža se u nekoliko istaknutih značajki. Na prvome je mjestu, a što je odmah uočljivo, autohtona vegetacijska podloga, lovorov gaj bitna je sastavnica perivojne kompozicije tijekom razvoja perivoja kroz sve stilske etape. Čempres, najstarije uzgojeno perivojno stablo, koje je kao nositelj kontinuiteta tradicijskoga sredozemnog vrta/perivoja do danas zadržalo renesansni smisao i ulogu u perivojnoj kompoziciji.

U Hrvatskoj, najbrojnije samonikle populacije lovora (*Laurus nobilis* L.) mogu se pronaći u Istri i Kvarneru (naročito Brijuni, Lovran, Opatija, Rab), južnom dijelu zemlje (naročito dubrovačko područje) te na nekim otocima (Ujčić i sur., 2010).

Lovor u stražnjem šumovitom dijelu renesansnog perivoja Arboretuma obuhvaća površinu od oko 11 984 m² te je ovdje prevladavajuća autohtona vazdazelena vrsta. Osim u dubrovačkom renesansnom vrtu lovor kao zimzelena vrsta prevladava, kako navodi Obad Šćitaroci (1991), i u talijanskom renesansnom vrtu uz ostale zimzelene biljke poput hrasta crnike, čempresa, bora, šimšira, mirte i smreke.

Bersa (1941) spominje da se prostrani perivoj dvorca u Trstenom ističe glasovitom šumom visoke lovorike.

Zdravković (1951) navodi da je prostor od jednog kilometra u Gučetićevom vrtu u Trstenom bio pokriven šumom od lovorike.

Lovor uz naranče spominje u 15. stoljeću De Diversis u opisu klaustara Male braće u Dubrovniku (Fisković, 1955).

Fisković (1982:45) navodi da se lovor smatrao braniteljem

od groma još od antičkih vremena, te da ga Mavro Vetranović spominje u svom epu „*Pelegrin*“ uz mirtu i bršljan.

„...*meu dubjem najdosmo perivoj gizdavi,*

i krasan i zelen, i okolo brštanom

lovorjem opleten i mrčom gizdavom.“

Mavro Vetranović čak jednu pjesmu posvećuje lovorici u pjesmi „*Pjesanca lovorici*“:

„*Krasna lovoriko, zelence ljuvena,*

ma časti i diko i sjence blažena,

jur projde, vaj meni, s vremenom mnogo ljet,

da tvoje zeleni ne mogu ja vidjet,

ni miris čuti tvoj, ki rajski miriše,

da srce i duh moj od slasti uzdiše,...“

(Jagić i sur.,1872.:22-24)

Zadovoljavajuće zdravstveno stanje stabala i ostalih biljaka u lovorovom gaju odraz je prirodne ravnoteže biotskih i abiotskih činitelja tog šumskog staništa. Tako se autohtona vegetacijska podloga, tj. lovorov gaj prepoznaje kao jedna od najbitnijih sastavnica perivojne kompozicije tijekom razvoja perivoja kroz sve stilske etape.

CIKAS (CYCAS REVOLUTA THUNB.)



Cikar je trajna biljka iz porodice Cycadaceae. Stablo je razgranato, uspravno, može narasti do 7 metara visine. Listovi su skupljeni u rozetu na vrhu debla, dugi do 2 metra, široki do 20 cm, perasti, čine ih mnogobrojni tamnozeleni listići bodljikavog vrha dugi do 30 cm, na licu su tamnozeleni, naličje im je svjetlije. Dvodomna je biljka, razlikujemo muške i ženske vrste. Ženki cvatovi su kuglasto spljoštenog oblika, muški cvjetovi su na vrhu

stabla u obliku dugačkih jajasto cilindričnih cvatova, nalik na uspravne češere. Ne cvate svake godine. Sjemenke su crvene, velike, malo spljoštene, mesnatog ovoja.

Prirodno su rasprostranjene u južnom Japanu, kod nas se uzgaja u parkovima i vrtovima u primorskom području. Stanište treba biti sa dovoljno svjetlosti, ali zaštićeno od jakog i direktnog sunca. Zemlja treba biti šumska, bogata humusom, dobro drenirana. Ne podnosi hladne temperature niže od - 5°C. Sporog je rasta, po jedan list stvori godišnje a treba joj 50 – 100 godina da dostigne punu veličinu.

KANARSKA DATULJA (PHOENIX CANARIENSIS CHABAUD)



Najraširenija palma na Sredozemlju. Ime “canaraniensis” dobila je po Kanarskom otočju odakle potječe, a Phoenix po grčkom “phoinos” znači tamno crvena boja. Naraste do 20 m, uspravna debla, s ostacima lisne peteljke. Na vrhu je čuperak perastih listova koji mogu narasti i do 5 m. Pri dnu lista su snažne bodlje. Plod joj je narančasto žut, jajast i nije jestiv. Uporaba joj je raznovrsna od soliternih stabala, preko skupina do drvoređa. Često je i u cvjetnim vazama. Razlog velikog korištenja je uz ljepotu i otpornost na hladnoću, vjetar i posolicu, te skromnost tla, ali i lakoću uzgoja.

VELECVJETNA MAGNOLIJA (MAGNOLIA GRANDIFLORA L.)

Ova je magnolija autohtona u užemu obalnom pojasu na jugoistočnoj obali SAD-a (obala Meksičkoga zaljeva i manji dio obale Atlantika). Može rasti kao manje stablo oslonjeno na zid, dok će na zaštićenim, toplim i osunčanim položajima rasti kao visoko stablo (do 25 m) široke krošnje i kratkoga debla. Najbolje raste na malim nadmorskim visinama, u blizini obale. Rijetko uspijeva na nadmorskim visinama većim od 150 m.



Kora je sivosmeđa, raspucala u nepravilne, male krpice. Vazdazelena je vrsta, naizmjeničnoga rasporeda lišća, a lišće na izbojku ostaje dvije godine. Po obliku, list je jednostavan, široko eliptičan, šiljastog vrha; 10 – 20 cm dugačak i 6 – 10 cm širok, kožast i tvrd. S gornje je strane tamnozelen, gol, jako sjajan i gladak, dok je s donje strane rđastosmeđ i kratko pustenast. Prije otpadanja poprima crvenkastosmeđu boju. Cvjetovi su uresni i citrusnog mirisa; 15 – 25 cm široki.

Cvjetovi su na stablu raspoređeni pojedinačno i vršno; uspravni su i nalaze se na kratkim stapkama. Cvjetanje je od travnja do lipnja, nakon listanja, a cvjetovi su entomofilni. Plodovi su smeđe boje i simetrični, duguljasto eliptični do duguljasto jajasti zbirni plodovi građeni od puno drvenastih, više ili manje gusto, smeđe do sivkasto dlakavih mjehura, s ostatkom vrata tučka na vrhu. Unutar mjehura nalaze se jedna ili dvije sjemenke koje su crvene, glatke, sjajne, jajaste do eliptične, malo plosnate; dugačke su 8-14 mm, a široke 4-6 mm. Vanjski ovoj sjemene ljuske je mesnat i uljast, a unutrašnji žućkastobijel i tvrd.

ALEPSKI BOR (PINUS HALEPENSIS MILLER)



Rasprostranjen je na području oko Sredozemlja, kod nas raste u srednjoj i južnoj Dalmaciji. Raste na skromnim, oskudnim zemljištima, formira čiste ili mješovite sastojine uglavnom na priobalnom području. Prilagođava se

raznim tipovima zemljišta i tolerira sušu, pogoduje mu toplina i svjetlost. Uzgaja se u parkovima i nasadima kao ukrasno stablo. Otporan je na jake vjetrove. Razmnožava se sjemenom, brzo raste, živi 150 – 200 godina. Drvo je crvenkastosmeđe, tvrdo i izdržljivo, nalazi primjenu u drvnoj industriji, u prošlosti se koristilo u proizvodnji brodova. Stablo se uzgaja i radi proizvodnje smole, u jednoj sezoni dobivalo se i više od 2,5 kg po stablu.

Alepski bor (*Pinus halepensis* Miller) je zimzeleno stablo iz porodice Pinaceae. Naraste do 20 metara visine. Deblo i grane su zakrivljene, krošnja je nepravilna, okruglasta ili piramidalna, u starosti nepravilna. Korijenov sustav je jak i dobro razgranat. Kora je u mladosti glatka i srebrnastosiva, kasnije postane crvenkastosmeđa i ispucana. Pupovi su jajasti, prekriveni slobodnim ljuskama koje su bijelog obruba, nisu smolasti. Listovi su igličasti, plavkastozeleni, dugi 6 – 15 cm, tanki, mekani, glatki, skupljeni po 2 (ili rjeđe po 3). Cvjetovi su jednospolni, cvatu u travnju i svibnju. Muški cvjetovi su crvenosmeđi i valjkasti, ženski su na 1 – 2 cm dugim drškama i rastu na ovogodišnjim izbojima, češeri su viseći, jajasti, dugi 5 – 10 cm, široki do 4 cm, u mladosti su u zeleni, kasnije postanu smeđi. Pojedinačni su ili skupljeni po 2 – 3, uglavnom su viseći, dozrijevaju u jesen druge godine i ostaju na stablu još nekoliko godina. Sjemenke su tamnosmeđe, duge 5 – 7 mm, okriljene, krilce je dugo oko 2 cm.

ISTOČNA (AZIJSKA) PLATANA (PLATANUS ORIENTALIS L.)



Istočne platana prepoznatljiva je zbog vanjskog sloja kore koji se ljušti u ljuskama prikazujući raznolike boje, od glatke bijele do tamnosmeđe. Izdanci su okruglasti ili uglati, u početku dlakavi, kasnije gole. Pupoljci su

zelenosivi, goli i sjajni, prekriveni zaštitnom ljuskom. Listovi su naizmjenično poredani i smješteni na dugoj peteljci, veliki, plće ili dublje urezani na 3 – 7 režnjeva. Cvate u vrijeme kada se listovi počnu stvarati. Cvjetovi su jednospolni i neugledni, skupljeni u glavičaste cvatove na dugim drškama. Muški cvjetovi su žutozeleni, ženski su crvenkasti, oprašuje ih vjetar. U obliku su kuglica veličine ping-pong loptice i ostaju na stablu sve do proljeća.

Latinsko ime platana glasi *Platanus orientalis* L. iz čega se može iščitati njihovo podrijetlo, a to je istok, odnosno bliski istok. Veoma su široko rasprostranjene te ih se može naći sve do Himalaje. Stoga su bile čest motiv u književnosti te osobito u poeziji te mitovima i legendama.

Istočna platana unutar granica Arboretuma posađena je 1868. godine i nalazi se malo južnije od dviju spomenutih starijih platana. Njen prsni promjer je 1,80 m.

Dvije poznate, stare azijske platane (*Platanus orientalis*) u Trstenom zakonom su zaštićene od 1951. godine u kategoriji spomenika parkovne arhitekture – pojedinačno stablo i nalaze se izvan granica Arboretuma. Njihova starost procjenjuje se na oko 400 godina. Prema legendi zasadio ih je jedan pomorac koji je na svome dalekom putovanju ostao zadivljen ljepotom ovih stabala te je sa sobom ponio sadnice. Naime, početkom 15. stoljeća u Trstenome je živio kapetan Florio Jakoba Antunova koji je svojim brodom Santa Lucia plovio put zapadne Indije te stekao veliki novac.

CRNIKA (QUERCUS ILEX L.)

Crnika doživi najmanje 1000, najvjerojatnije i više godina. Za tu starost nema dokaza među živim primjercima (spominje se 2000 godina). Crnika raste kao stablo visoko 8 – 10 m, a u povoljnim uvjetima može narasti i do 25 m. Deblo je većinom kratko, prsnoga promjera i preko 1,5 m, a na njega se nastavlja gusto razgranata, široka krošnja. Kora je dugo glatka, svijetlosiva, poslije tamna, sivkastocrna, sitno, ljuskasto raspucala.

Listovi su vazdazeleni, naizmjenični, kožasti, jednostavni, većinom duguljasto eliptični do duguljasto jajasti ili jajasto kopljasti, šiljasta vrha, zaobljene do široko klinaste osnove, dimorfni. U juvenilnom stadiju, odnosno na mladim biljkama iz sjemena te izdancima iz panja rub je lista oštro nazubljen. U adultnom stadiju listovi imaju cijeli rub. U početku su s obje strane bjelkasto pustenasti, poslije odozgo tamnozeleni, goli, sjajni i glatki, a odozdo sivo, gusto zvjezdasto pustenasti. Duljina je listova 3 – 8 cm, a širina 2 – 4 cm. Peteljka je 5 – 15 mm dugačka, sivo pustenasta. Hrast crnika cvjeta u travnju i svibnju. Cvjetovi su jednospolni i jednodomni. Muški su cvjetovi 4 – 7 cm dugačke, viseće rese koje se uglavnom nalaze u pazušcu

ljusaka pupova, pri osnovi ovogodišnjih izbojaka, a rjeđe i u pazušcima donjih listova novih izbojaka. Ženski su cvjetovi sitni, 2 – 7 na zajedničkoj stapci, u pazušcima listova srednjega ga i gornjega dijela ovogodišnjih izbojaka. Oni se, kao i plodovi, djelomice nalaze u ovoj (kupuli). Na 1 - 1,5 cm dugačkoj, gusto dlakavoj stapci nalazi se 1 – 5 plodova (žirova), koji dozrijevaju u jesen iste godine, dugački su 2 – 3 cm, široki 1 – 1,5 cm, tamnosmeđi, sjajni, jajasti do jajasto stožasti, pri vrhu suženi i kratko dlakavi, s ostatkom njuške tučka, a pri osnovi s malim ispupčenjem kojim uliježu u dno kupule. Kupula je ili plitka ili obavlja žir i do polovice duljine, ima cijeli ili izrezuckani rub, pokrivena je priklonjenim, sivo dlakavim ljuskama. Crnikovo je drvo trajno i tvrdo, a upotrebljava se u stolarstvu. Sortimenti se iz makije koriste kao ogrjev i za proizvodnju ugljena. Crniki daju prednost kao ogrjevu u kulinarstvu za pripremu ribe.

ČEMPRES (CUPRESSUS SEMPERVIRENS L.)



Čempres je zimzeleno stablo iz porodice Cupressaceae. Stablo naraste i do 35 metara tvoreći valjkastu ili piramidastu krošnju. Korijenov sustav je vrlo razgranat, dubok do 2 metra. Deblo je uspravno, ravno, kora debla je tanka i siva, dugo glatka ali starenjem postaje sivosmeđa do tamnosmeđa i uzdužno izbrazdana. Grančice su tanke i četverouglaste. Listovi su tamnozeleni, tanki, ljuskasti, tupi, kratki, poput crijepova smješteni na grančicama, imaju smolne žlijezde. Cvjetovi su jednospolni i jednodomni, tj. muški i ženski cvjetovi javljaju se na istom stablu. Cvatu od ožujka do svibnja. Češeri su kuglasti, 3 – 4 cm veliki a sastoje se od 8 – 14 odrvenjenih ljusaka. Dozrijevaju dvije godine nakon oprašivanja, no ostaju na stablu još nekoliko godina. Ispod svake ljuske nose 8 – 20 svijetlosmeđih, usko okriljenih, spljoštenih sjemenki koje zadržavaju klijavost više godina.

Mnogi narodi smatrali su čempres svetim stablom. Čempres je u antičkim vjerovanjima povezivan s

podzemnim svijetom i kao takav ukrašavao je groblja. Narodi Europe poimaju ga kao stablo žalosti. U drevnoj Kini i Japanu simbolizirao je dugovječnost i besmrtnost, čak su Kinezi jeli sjemenke čempresa da bi duže živjeli. Čempres se smatra simbolom duhovnih vrlina.

Arboretum Trstenos:

- Cupressus arizonica* Greene (Sjeverna Amerika)
- Cupressus goveniana* Gordon ex Lindl. (Sjeverna Amerika)
- Cupressus lusitanica* Mill. (Meksiko, Srednja Amerika)
- Cupressus sempervirens* L. (Europa, Azija, Afrika)
- Cupressus torulosa* D. Don ex Lamb. (Azija)

Rezervat Lokrum:

- Cupressus sempervirens* L. (=C. *sempervirens* var. *horizontalis* (Mill.) Loudon, C. *sempervirens* var. *pyramidalis* (O.Targ.Tozz.) Nyman) (Europa, Azija, Afrika)
- Cupressus funebris* Endl. (Kina)
- Cupressus lusitanica* Mill. (=C. *glauca* Lam.) (Mexico, Srednja Amerika)
- Cupressus torulosa* D.Don (Azija)

VRBA I TOPOLA U ARBORETUMU

Osim starog duba, jedini najraniji zapis koji spominje određenu biljku u Gučetićevom renesansnom perivoju je onaj Nikole Vitova Gučetića iz 1581. godine u djelu „*Dijalog o ljepoti nazvan Cvijet*“, u kojem razgovor vode Cvijeta Zuzorić i Gučetićeva žena Marija Gundulić u njihovom perivoju u Trstenom.

Cvijeta govori Mariji: „*Nakon što vidjesmo vaš divan perivoj, ljubezna moja Gunduličko, molim vas, sjednimo u sjenu one lijepe vrbe tik do onog bistrog potoka, da ugodnije provedemo ove sparne sate.*“ (Fisković, 1964:7).

Rijetkost i osebjnost, još u 19. stoljeću, Gučetićevu je perivoju donosila skupina topola što ih je val romantizma donio na obalu trstenjskog potoka. Nakon što su njihova stoljetna stabla posječena, danas još samo kao spomen raste njihov potomak, jedna mlada samonikla topola.

ODREĐIVANJE STAROSTI STABLA

Godovi

Kako se mijenjaju godišnja doba, tako i drveće mijenja izgled debla, ovisno o količini vlage i sunca, kao i godinama koje prolaze. Svakog proljeća i ljeta debla rastu u visinu i šire se, a dodatni centimetri slažu se na već postojeće godove. Kad se stablo posiječe, prema godovima se može zaključiti koliko je drvo staro i koliko je naraslo svake godine. Stabla obično brže rastu kad su mlada pa su godovi blizu sredine najširi. U dobrim godinama, kada u sezoni rasta drveće prima dovoljno topline i vlage, stabla snažno rastu, a njihovi godovi su široki. Za loših vremena godovi su posebno tanki.

Kod biljaka koje žive u tropskom i suptropskom području, gdje su uvjeti manje-više ujednačeni, godovi se ne mogu razgraničiti. Također, kod stabala koja rastu uspravno, godovi su koncentrični, dok su kod onih koja su kosa i više horizontalna, godovi ekscentrični.

Proučavanjem uzoraka godova kod dugovječnih stabala, dendokronolozi su proanalizirali 7000 godina te uspjeli izračunati točne datume događaja iz povijesti Zemlje, kao što su primjerice kraća razdoblja ledenih doba.

Svrdlo Pressler

Za određivanje prirasta najčešće se koristi metoda izvrtaka dobivenih Pressler-ovim svrdlom. Na naj se način, pomoću svrdla te na visini od 1,3 m od tla okomito na uzdužnu os stabla, uzimaju izvrtci na kojima se određuje starost stabla. Ono služi za određivanje događaja u prošlosti i rekonstruiranje prirodnih pojava koje utječu na produktivnost šumskog ekosustava. Također postoje svrdla za meko i tvrdo drvo.

PRIRODNI PROCES TRULJENJA STABLA

Brojne vrste sapriksilnih kornjaša ugrožene su zbog komercijalnog gospodarenja šumama, koje dovodi do smanjenja pogodnih staništa. Obično se šumama, parkovima i sličnim staništima upravlja na način da se stara stabla i mrtvo drvo uklanjaju, prvenstveno radi sigurnosti posjetitelja. No, trula i raspadajuća stabla nezamjenjivo su stanište za pojedine vrste, prvenstveno saproksilne kornjaše.

Saproksilni kornjaši su kuki koji su vezani uz živo, ali i mrtvo ili umiruće stablo. Uključeni su u procese raspadanja drvne mase i ovisni o tom procesu te kao takvi imaju glavnu ulogu u razgradnji i recikliranju

hranjivih tvari u prirodi.

Sama riječ saproksilan označava organizam koji živi u trulom drvu: sapro (grčki = trulo, xylo=drvo) Saproksilni organizmi su vezani u jednom dijelu svog životnog ciklusa o mrtvim ili umirućim stablima bilo da su stajaća ili pala na tlo, ili na deblima koje nastanjuju gljive ili druge saproksilne vrste. U definiciju se uključuju i zdrava stabla koja proizvode mrtvu tvar (otpale grane, unutrašnje truljenje...)

Saproksilni kornjaši svojim životnim ciklusom ovise o ovakvim starim stablima koja padnu i prirodno umiru, jer se njihove ličinke hrane mrtvom drvnom masom ili se jednostavno odrasle jedinke skrivaju pod korom i u trupcima. Vrlo malo beskralježnjaka, tako i kornjaši mogu se direktno hraniti drvom (celulozu i lignin) tako da se većina zapravo oslanja na simbiotske mikroorganizme koji imaju nužne enzime za probavu drva. U saproksilne kornjaše spadaju neki od naših najpoznatijih kukaca.

Jelenak (*Lucanus cervus* L.)

Mužjaci i ženke ove vrste izrazito se razlikuju, tj. postoji tzv. spolni dimorfizam. U mužjaka su razvijene čeljusti do te mjere da sliče jelenskom rogovlju, dok su u ženki one znatno manje. Upravo ta karakteristika jelenke čini vrlo prepoznatljivima, a po njoj su i dobili ime. Mužjaci ih koriste za udvaranje te u borbi za ženku. Jelenak nastanjuje tople listopadne šume bogate starim i raspadajućim deblima. Najčešće ga možemo naći u termofilnim hrastovim šumama, no uz njih nije usko vezan pa dolazi i u drugim tipovima šuma. Odrasli jelenci pojavljuju se od kraja proljeća do sredine ljeta, kada se odvija razmnožavanje. Nakon oplodnje, ženka polaže jajašca u stara ili raspadajuća debla. Tek izležene ličinke odmah se počinju hraniti raspadajućim korijenjem i panjevima. Nakon pet godina, potkraj ljeta, ličinka se zakukulji, a u jesen iz nje izlaze odrasle jedinke, koje se i dalje skrivaju u tlu do sljedećeg ljeta. Odrasli se jelenci hrane biljnim sokovima i smolom s oštećenog drveća. Zbog svoje veličine jelenci lete vrlo sporo i nespretno, s time da mužjaci lete znatno češće. Zanimljivo je da se aktivnost ove vrste razlikuje ovisno o geografskoj širini, tako da je na sjevernim granica rasprostranjenosti ova vrsta najaktivnija noću ili u sumrak, a na južnim je pretežito dnevna vrsta. Još jedna zanimljiva pojava kod jelenaka je masovna migracija koja se javlja svakih nekoliko godina.

Mužjaci i ženke ove vrste izrazito se razlikuju, tj. postoji tzv. spolni dimorfizam. U mužjaka su razvijene čeljusti do te mjere da sliče jelenskom rogovlju, dok su u ženki one znatno manje. Upravo ta karakteristika jelenke čini vrlo prepoznatljivima, a po njoj su i dobili ime. Mužjaci ih koriste za udvaranje te u borbi za ženku. S veličinom

do čak osam centimetara, jelenak je jedan od najvećih kukaca Europe.

Zbog veličine ličinki te njihove brojnosti u pojedinim panjevima, ova vrsta ima važnu ulogu u šumskom ekosustavu u procesu razlaganja drvnog materijala. Glavni razlog ugroženosti jelenka je uklanjanje starih i mrtvih stabala iz šuma, čime nestaje izvor hrane za ličinke. Također se zbog fragmentacije i izolacije šumskih staništa u urbanim sredinama ili poljoprivrednim područjima onemogućava migracija te izmjena genetičkog materijala među različitim populacijama ove vrste.

Gljive truležnice

Gljive truležnice su gljive koje rastu na živom ili mrtvom drvu i uzrokuju truljenje i razlaganje drva. U stabilnom šumskom ekosustavu ove gljive imaju svoje mjesto u procesu kruženja tvari u prirodi i prirodnoj selekciji jačih stabala. One razgrađuju odumrle biljne organe te naseljavaju oštećena i oslabljena stabla koja svojim djelovanjem izlučuju iz sastojina. Razgradnjom drvne tvari, zajedno s drugim mikroorganizmima u površinskom sloju tla poboljšavaju strukturu i kvalitetu humusno-akumulativnih slojeva tla. Gljive truležnice vrlo su važan čimbenik u procesu kruženja tvari u prirodi jer imaju sposobnost razgradnje drvne tvari na jednostavne spojeve.

Drvna tvar se sastoji od celuloze i hemiceluloze (3/4) i

PREPORUČENA LITERATURA

- Kristić, Vedran: Arboretum Trsteno kao primjer ekoloških i kulturnih transfera u ranom novom vijeku, diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Obad Šćitaroci, Mladen, Kovačević, Maja Anastazija: Arboretum Trsteno – perivoj renesansnoga ljetnikovca, izvorni znanstveni članak
- Vinšćak, Tomo: Vjerovanja o drveću u Hrvata, knjiga
- Nikolić T. (2020a): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 1, Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić T. (2020b): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2, Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić T. (2020c): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3, Alfa d. d., Zagreb.

lignina (1/4). S obzirom na kemijski sastav tih tvari, gljive su razvile različite enzime koje ih razgrađuju. Prema tome gljive možemo podijeliti na dvije grupe. Prva grupa su gljive koje razaraju celulozu i hemicelulozu, pa dolazi do nagomilavanja lignina, koji je tamne boje. Njegovim nagomilavanjem trulo drvo postaje smeđe boje i taj tip truleži nazivamo „smeđa trulež“. Takvo drvo postaje brzo lomljivo, a trulež može napredovati toliko dok se drvo ne smrvi u prašinu.

Drugu grupu pak čine gljive koje najprije razaraju lignin, a zatim celulozu i hemicelulozu. Takva je trulež bijele boje te ju zovemo „bijelom truleži“. Kod ovog tipa truleži gubitak drvnih tvari je sporiji, pa drvo kasno dobiva pukotine. Ukoliko lignin ne bude jednolično razgrađen, takav tip truleži nazivamo i „boginjava trulež“. Na uzdužnom prerezu drva, ta se trulež vidi u obliku lista. Na ovaj način gljive razgrađuju dijelove drveta u sebi pristupačne spojeve, te se na taj način prehranjuju. Konačni produkti te razgradnje su ugljikov dioksid, voda i mineralne tvari (kalij, kalcij, fosfor i dr.). Na taj se način drvna tvar nastala višegodišnjim rastom i prirastom vraća tlu i atmosferi kao osnovni gradivni elementi, od kojih ponovno asimilacijom nastaje organska tvar. Bez gljiva, drvo bi moglo živjeti praktički vječno. Proces kruženja tvari bio bi prekinut, došlo bi do nagomilavanja drvne tvari i ravnoteža u ekosustavu bila bi narušena.

3. ARBORIKULTURA NA PODRUČJU MEDITERANA

KORIŠTENA LITERATURA I IZVORI:

- Grujić N. (1994): „Dubrovačka ladanjska arhitektura 15. stoljeća i Gučetićev ljetnikovac u Trstenom. Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji“, 34(1), 141-166
- Kovačević M. A. (2012): „Perivoj Gučetićeva ljetnikovca u Trstenom – od renesansnog perivoja do arboretuma: preobrazbe autohtonoga renesansnog pedološka i njegov utjecaj na ladanjske perivoje dubrovačkog područja“, Doktorska disertacija, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kristić, Vedran (2018): „Arboretum Trsteno kao primjer ekoloških i kulturnih transfera u ranom novom vijeku, diplomski rad“, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Lučić, Josip (1995): „Gozze/Gučetići i Trsteno u XV. i XVI. stoljeću.“ Anali Zavoda za povijesne znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Dubrovniku 33: 7 – 20.
- Majer Jurišić, Krasanka (2015): „Stilovi i lica ljetnikovca Gučetić u Trstenom“, Peristil 58/2015 (19–37)
- Obad Šćitaroci, Mladen, Maja Anastazija Kovačević (2014): „Arboretum Trsteno – perivoj renesansnog ljetnikovca.“ Art Bulletin 64: 101-131.
- Vinšćak, Tomo: „Vjerovanja o drveću u Hrvata“, Jastrebarsko: Naklada Slap, 2002. (Spektar; knj. 5)

ARBORIKULTURA

Arboretum Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Trstenom naziv je za arhitektonsku cjelinu povijesnoga ladanjskog posjeda s perivojima, starim maslinicima i površinama pod prirodnom vegetacijom koja se prostire na površini od 28 hektara. Djelatnost Arboretuma usmjerena je na zaštitu i održavanje kulturno-povijesnih i prirodnih znamenitosti, na istraživanje i zaštitu biološke raznolikosti, održavanje i zaštitu genetske raznolikosti vrsta te na istraživanja iz područja povijesti vrtne arhitekture. Arboretum je zakonom zaštićen te su zabranjene i kažnjive sve radnje koje mogu nanijeti štetu arhitektonskim i vrtnim spomenicima, kao i biljkama i životinjama na cijeloj površini koju obuhvaća.

Ladanjska cjelina je 1948. proglašena zaštićenom prirodnom rijetkošću na kojoj je utemeljen „Arboretum – stanica za introdukciju stranih vrsta drveća i grmlja“. Od 1962. Arboretum je upisan u registar zaštićenih objekata prirode kao spomenik prirode/spomenik vrtne arhitekture. Od 1967. ima svojstvo spomenika kulture, a od 2017. cjelokupna ladanjska cjelina i Arboretum Trsteno imaju svojstvo kulturnog dobra.

Arboretum je 1951. godine predan na upravljanje današnjoj Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti u Zagrebu koja ladanjsku cjelinu prenamjenjuje. Arboretum se razvija, perivoj i ljetnikovac se otvaraju posjetiteljima, a na dijelu poljodjelskih površina počinju znanstvena istraživanja poljoprivrede i šumarstva. Akademija za prvog voditelja Arboretuma Trsteno imenuje šumarskoga stručnjaka,



akademika Aleksandra Ugrenovića, koji 1953. objavljuje monografiju pod naslovom „Trsteno – Arboretum i stanica Instituta za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije“ u kojoj su opisani njegova povijest, osnivanje, trenutno stanje i budući zadaci. Pojam i zadatak arboretuma je „shvaćen na način i po opsegu, kako se to čini na Zapadu, a naročito u anglo-saksonskim zemljama.

U najširem značenju arboretum je ili samostalni prostor ili dio botaničkog vrta, u kojem se drveće i grmlje uzgajaju u znanstvene, ornamentalne i uzgojne svrhe. U užem značenju od arboretuma se traži da ima znanstveni, ekonomski i kulturni aspekt u područjima botanike, šumarstva, poljoprivrede i hortikulture.”

Arborikultura (lat. arbor: drvo + kultura) je djelatnost na podizanju i uzgoju drvenastog bilja u parkovima, drvoredima, vrtovima i naseljima. Za razliku od silvikulture, u kojoj se nastoje uzgojiti što vrjednije i biološki što stabilnije sastojine, u arborikulturi se nastoje iskoristiti morfološka estetska obilježja i biološka svojstva pojedinoga drva.

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti danas upravlja Arboretumom temeljem odredbi Zakona o Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, Zakona o zaštiti prirode, Zakona o zaštiti kulturnih dobara, strateških planova razvoja Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti te Programa za idejno prostorno-pejsažno-arhitektonsko rješenje obnove i revitalizacije Arboretuma Trsteno. Namjena Arboretuma je znanstvena, muzeološka, nastavna, edukativna i turistička.

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti svake godine ulaže znatna financijska sredstva u obnovu i razvitak Arboretuma Trsteno. Od važnijih ulaganja vrijedno je spomenuti obnovu suhozidova i maslinika, postupnu obnovu objekata, izradu elaborata i projekata obnove objekata i infrastrukture, izradu popisa umjetnina, popravak ogradnoga zida, otkup i arhiviranje starih razglednica Trstenog i vrijednih knjiga čiji je autor Nikola Vitov Gozze. Posebna pozornost se posvećuje zaštiti od požara. Tako je na cjelokupnoj površini Arboretuma postavljena hidrantska mreža, ustrojena je profesionalna vatrogasna služba s cjelodnevnom dežurstvom, a 2018. je uveden video-nadzor. Značajna financijska sredstva Akademija izdvaja za biljnu zaštitu. Arboretum je među rijetkima koji za sada uspješno odolijeva napadu palmine pipe koja je poharala gotovo sve palme (kanarske datulje) na dubrovačkom području.

ULOGA STABLA U PROŠLOSTI

Osobitog je interesa područje Mediterana te duhovni odnos čovjeka i vegetacije koji se i danas očituje prije svega kroz simbolička značenja. Ta simbolika najviše se očituje u biljci **masline** koja je bila i ostala znakom mira; **lovorika** znak slave i pobjede, a **mrča** simbol ljubavi i mladosti. Zanimljivo je primijetiti da su navedenu simboliku prihvatile i sjeverne geografske regije, odnosno područja na kojima te biljke ne uspijevaju zbog različitih

klimatskih uvjeta.

U trenutku kada je čovjek počeo iskorištavati šume njihov se odnos dodatno intenzivirao. Drvo je koristio za gradnju nastambi, ogrjev i izradu alata, a sjećom i krčenjem stabala šumsko tlo pretvarao je u poljoprivredno zemljište. Čovjek je jedan dio šume direktno iskorištavao za materijalne potrebe, drugi dio koristio je u poljoprivredne svrhe, a treći, najmanji dio ostavljao je netaknutim iz nematerijalnih pobuda, kao nastambe nekih viših, nadnaravnih bića.

Drvo je jedan od temelja ljudske materijalne kulture. Ono je gorivo, služi za osvjetljenje, gradnju kuća, brodova i mostova. Od njega se izrađuju oružje, pokućstvo i vozila. Bez njega su proizvodnja keramike, prerada kovina i dobivanje stakla dugo bili nezamislivi. Drvo osigurava i tvari za bojenje, štavljenje, čišćenje te za lijekove. Usprkos tome, uloga drveta u razvoju civilizacija podcjenjuje se jer ono lako propada. Za drvo su posebno vezani niži društveni slojevi.

Velike količine drveta su potrebne za proizvodnju vapna koje je nužno u srednjovjekovnom građevinarstvu te u gradnji i održavanju putova. Poljoprivredna oruđa su također bila izrađena pretežno od drva. Osim toga, drvo je bilo i važan europski izvozni proizvod. Već u doba kasne antike smanjuje se važnost kamena u gradnji, a jača uloga drva. To najavljuje intenzivnu uporabu drva u gradnji, karakterističnu za srednji vijek te dijelom i za kasnija razdoblja.



Srednji vijek je prvenstveno svijet izrađen od drva. Tijekom ranoga srednjeg vijeka prevladavaju sela i utvrde sagrađeni od drva, uključujući u taj način gradnje i one najprimitivnije građevine od lišća do šiblja. Seoske kuće bile su izrađene od balvana i blata. Ako je i prizemlje bilo kameno, katovi su bili izrađeni od drva. Sami ranosrednjovjekovni burgovi bili su velike drvene kuće, okružene drvenim palisadama. Tek oko 1000. godine kamen u većoj mjeri počinje u građevinarstvu zamjenjivati drvo. Malobrojni namještaj u njima je također bio od drva. Uporaba drva u gradnji utjecala je i na zdravstvene prilike stanovanja jer su drvene zgrade mnogo pogodnije stanište za različite štetočine od kamenih. Na drugoj strani, energetski su vrlo efikasne pa je za njihovo grijanje potrebno mnogo manje goriva nego u kamenim kućama. Drvo je u to doba bilo nezamjenjiv materijal za brodogradnju. Bez šumovitih sredozemnih brda ne bi bilo ni sredozemnog pomorstva. Uz količinu drvne građe, sredozemne su šume bile bitne za brodogradnju i zbog njezine raznolikosti. Moćna ilirska flota također je morala biti utemeljena upravo na šumskom bogatstvu antičke Dalmacije. Hrvati su vrlo rano krenuli na putovanja morem i postali vlasnici brodova. Drvo je u velikim količinama potrebno za dobivanje pakline za brodogradnju. O obilnom korištenju smole u gradnji starohrvatskih brodova imamo i arheološke dokaze. Smola drveta koristila se i u nizu drugih djelatnosti.

POVIJESNI VRTOVI DUBROVAČKOG PODRUČJA

Samostanski vrtovi

Povijest vrtne umjetnosti u Hrvatskoj se odvijala istodobno s europskom poviješću od antike, srednjovjekovlja, renesansne, baroka do danas. Iako je povijest vrtova u Hrvatskoj moguće pratiti još od antike, najstariji do danas očuvani vrtovi potječu iz 14. i 15. stoljeća. Najvrjednija ostvarenja parkovne baštine nastala su od kraja 15. do sredine 20. stoljeća, od čega se najviše ističe doba renesanse i **dubrovačkih renesansnih vrtova**.

Benediktinski red je u cijeloj Europi bio veoma poznat po svojim vrtovima. Na području Dubrovnika najpoznatiji je primjer na otoku **Lokrumu** gdje su se benediktinci naselili već u XI. stoljeću te tamo izgradili samostan s romaničkim klaustrom na čijem se središtu nalazila velika cisterna za vodu kišnicu. Ime otoka najvjerojatnije potječe od latinske riječi *acrumen*, a najstarija potvrda za ime Lokrum potječe iz godine 1115., što bi značilo da se na Lokrumu veoma rano započelo sa sađenjem naranči i limunova. Tako **Filip De Diversis**, dubrovački učitelj i humanist, opisuje otok sljedećim riječima:

„Cijeli otok pripada manastiru. Na njemu ima mnogo vinograda koji daju dobro vino, plodnih povrtnjaka i lijepih vrtova. Na otoku ne živi i ne radi nitko osim opata, fratara i tih siromaha i nema druge kuće osim samostanskih zgrada. Kada je more mirno, tamo ponekad dolaze građani i stranci iz pobožnosti ili radi okrepljenja duše i tijela.“

Iz navedenog opisa se lako da iščitati da su redovnici na Lokrumu veoma brinuli oko svojih vrtova i oko uzgoja vinograda i drugih kultura. Poznato je da su benediktinci došli iz Italije koja je u to doba u mnogočemu bila jedna od najnaprednijih zemalja. Najnovije i najmodernije metode iz područja agrikulture i hortikulture tako su posredstvom benediktinaca stigle i do naših krajeva. Ovi transferi postaju tim bitniji ako se uzme u obzir da je u XV. stoljeću lokrumski samostan potpao pod Padovansku kongregaciju u sklopu koje se nalazio i čuveni samostan Monte Cassino. Da su se dubrovački samostanski vrtovi mogli mjeriti s tadašnjim mnogo poznatijim talijanskim uzorima svjedoči i sljedeći Diversisov opis **samostana na otočiću Daksi**, nedaleko od Dubrovnika:

„...drugi otok, koji se zove Daksa, nalazi se na zapadnoj strani. Tamo imaju vjernicima tako drag i tako divno ukrašen samostan Mala braća „od opsluženja“ da bi se slobodno mogao mjeriti s najpoznatijim svetištima i krasnim samostanima u Italiji.“

Kada se govori o klaustarskim vrtovima, osobito je zanimljiv vrt **samostana Male braće** koji je najstariji postojeći dubrovački vrt koji ima kontinuitet od srednjeg vijeka do današnjih dana te predstavlja značajno arhitektonsko i skulpturalno djelo romaničko-gotičke arhitekture. Izgradnja samostana datira početkom XIV. stoljeća kada je dubrovačka vlada naložila da se sagradi novi samostan unutar zidina s obzirom na to da je



prvotni samostan na Pilama bio srušen zbog opasnosti od srpskog kralja Uroša iz sigurnosnih razloga. Prvi pisani spomen o njegovu vrtu donosi De Diversis:

„Znatno odskače samostan Male braće, jer ima prostrani dormitorij ukrašen velikim vrtom. Tamo ima cisterna i izvorska voda, a iznad donjeg klaustra dignuti su ukusni svodovi. Posred klaustra, u vrtiću gdje su lovorike i naranče raste povrće“.

Unutar klaustra se nalazi i fontana sv. Franja te se može pretpostaviti da se ova česma s vodom ovdje nalazi već od XV. stoljeća nakon što je vodovod 1438. godine bio izgrađen, a tekuća voda dovedena u Grad. Sasvim je sigurno da su samostanski vrtovi ostavili traga te snažno utjecali na brojne dubrovačke ladanjske vrtove koji se javljaju kroz XV. i XVI. stoljeće i kasnije.



Osobitosti dubrovačkog renesansnog vrta

Dubrovački renesansni vrt nastao je i razvijao se istodobno s talijanskim renesansnim vrtom. Utjecaj Italije na dubrovačke vrtove je neosporan, no zbog drukčijih pejzažnih osobitosti, drukčijeg stanja društvenih odnosa te drukčijeg materijalnog i društvenog stvaralaštva na dubrovačkom se području razvio specifičan vrt kao tipološka osobitost u vrtnoj umjetnosti renesanse.

Dubrovački vrtovi površinom nisu bili veliki, bili su ograđeni zidovima, podijeljeni šetnicama na manja polja (*insule*) te su izrazito arhitektonski koncipirani s mnogo arhitektonskih elemenata poput zidova, terasa, kanala, stepenica, stolova, fontana, te odrina koje su bile prepoznat motiv dubrovačkog renesansnog vrta. U njima su se najčešće sadile naranče, limuni, lovor, mirta, šipak, loza, čempresi i bršljan.

Za razliku od talijanskih, kod dubrovačkih renesansnih vrtova geometrijska načela nisu bila u tolikoj mjeri dosljedno provođena. Dubrovačke vrtove ne obilježava geometrijska strogost i upravo je ova slobodnija primjena

geometrijskih načela jedna od glavnih osobitosti koja ih razlikuje od talijanskih vrtova iz ovoga razdoblja. Tomu je nedvojbeno pridonio tijesan i ne suviše pogodan krševiti teren koji je uvelike utjecao na to da geometrijska načela nisu imala ni približno toliki odraz kao što je to slučaj u talijanskim i drugim europskim vrtovima iz razdoblja renesanse, a koja su osobito došla do izražaja u francuskim baroknim vrtovima. Iako se dubrovački vrtovi nisu strogo držali geometrijskih načela, ona su ipak bila prisutna, što dokazuje primjena ravnih i pravocrtnih linija, kao i uzdužni i poprečni pravci koji su se najčešće križali pod pravim kutom.

Glavna tri elementa od kojih su se renesansni vrtovi sastojali bili su

- zelenilo
- kamen
- voda.

Dubrovačko područje je oskudijevalo pitkom vodom što se odrazilo i na uređenje vrtova. Stoga na ovome području nije bilo velikih vodenih atrakcija i fontani kao što je to bio slučaj s talijanskim vrtovima. Uglavnom su se gradile manje fontane ili pak zidne česme te se s vodom postupalo veoma racionalno. Putopisac Nicolas de Nicolai 1551. godine piše o bunarima i vodoskocima u gruškim ljetnikovcima. Serafino Razzi u XVI. stoljeću navodi da su neki vrtovi gruških ljetnikovaca bili spojeni s gradskim vodovodom koji je prolazio iznad Gruža prema Gradu. Leon Bodier 1604. godine također spominje neke česme i potoke u vrtovima.

Prirodni su nedostatak vode u dubrovačkim vrtovima nadomještale morske vizure te je neposredan vizualni kontakt sa slikovitim otocima i zaljevima često djelovao gotovo nestvarno i ostavljao snažan dojam na svakoga tko bi njima šetao. Dubrovački ladanjski vrtovi nastojali su na najbolji način iskoristiti mogućnosti koje im je podarila priroda. Tako su neki ladanjski sklopovi bili su smješteni neposredno uz obalu te se more uvodilo u sam vrtni prostor. Najpoznatiji ljetnikovac takvoga tipa jest ljetnikovac Petra Sorkočevića na Lapadskoj obali u kojemu je ribnjak direktno povezan s morem koji ulazi ispod ogradnog zida vrta djelovanjem plime i oseke koji je ostao sačuvan do danas. Može se stoga zaključiti da ono što je za talijanske vrtove predstavljao izvor žive vode, u dubrovačkim je vrtovima predstavljao element sveprisutnoga mora.

Kamen, kao temeljna gradbena komponenta, bio je jedan od najvažnijih elemenata starih dubrovačkih vrtova, što proizlazi iz krškog zemljišta na kojemu su ovakvi vrtovi nastali. Vrtovi su bili ograđeni kamenim zidovima, terase-vidikovci također, doci su bili podzidani kamenim suhozidima, glavne staze također su bile obrubljene i

popločane kamenom. U vrtovima su se nalazile i kamene klupe koje su mogle biti ugrađene u obrubne zidiće ili pak stajati samostalno. U nekim vrtovima još uvijek se može naći i pačetrovinast kameni stol kao što je to slučaj s vrtom Gučetića u Trstenom. Od kamena su također bile izrađene stilizirane posude, tj. vaze koje su se u Dubrovniku nazivale *pitarima*. Najčešće su bili postavljeni pred kućnim ulazima te po obrubnim zidicima terasa-vidikovaca ili na zidiće duž glavnih šetnjica gdje su bile ravnomjerno raspoređene u ritmu kamenih stuporeda. U njima je bilo zasađeno cvijeće i drugo zelenilo koje je trebalo pojačavati doživljaj ugone. Osim u kamenim pitarima cvijeće se sadilo u žare od pečene gline oker boje koje su se u Dubrovniku nazivale *đarama*. Na terasama koje su bile orijentirane prema moru često su bile u kamenu uklesane klupe za sjedanje i uživanje u vizurama usmjerenim prema pučini te slikovitim otocima i uvalama. Nad njima su bili podizani hladoviti paviljoni koji su služili kao paviljoni-vidikovci, kao što je to slučaj u Trstenome i mnogim drugim dubrovačkim ljetnikovcima.80 Još jedan od prepoznatljivih elemenata dubrovačkoga renesansnog perivoja jest hodna površina od zbijene zemlje po kojoj se moglo šetati po svakom vremenu. Hodna površina od zbijene zemlje karakteristična je za talijanske perivoje te nosi naziv „*terra battuta*“ te se putem brojnih kulturnih i trgovačkih kontakata s Italijom proširila i na našu obalu.

Sve navedene prepoznatljivosti dovele su do nastanka osobitog tipa renesansnog vrta kojega danas nazivamo dubrovačkim renesansnim vrtom. S obzirom na brojnost te oblikovna i prostorna obilježja renesansni vrt se smatra osobitom pojavom u okvirima europskog vrtno arhitektonskog stvaralaštva. Zanimljiva je i činjenica da je relativno velik broj renesansnih vrtova podignut na relativno uskom području Dubrovačke Republike. Do danas nisu pronađeni planovi i karte prema kojima bi se moglo pouzdano saznati stvaran izgled vrtova na ovom području iz toga vremena. Stoga se kao jedini autentičan izvor koristilo same povijesne vrtove.

ARBORETUM TRSTENO – JUČER, DANAS, SUTRA

Gučetićev perivoj u sebi nosi kontinuitet od pet stoljeća te predstavlja ukupan zbirni oblik svih razvojnih, stilskih i povijesnih etapa od svoga osnutka pa sve do današnjih dana.

Područje sjeverno od Dubrovnika sve je više privlačilo pažnju dubrovačke vlastele te ona na ovom području počinje zasnivati poljska dobra i graditi ljetnikovce koje je do tada gradila uglavnom na užem području oko Grada

te na području Astareje i otoka. Još jedan od razloga zbog kojih su Gučetići odabrali teritorij novih zemalja, odnosno Trsteno treba tražiti u činjenici da u to vrijeme sjeverno i južno od Dubrovnika nije bilo pogodna terena.



Potkraj 16. stoljeća okolica Dubrovnika bila je obešumljena, a teritorij uglavnom ogoljen i sav u kamenu, zbog čega se drvo za izradu brodovlja uglavnom nabavljalo s brda Gargana u Apuliji. O tome govori i francuski protestant Philip du Fresne Canay koji je 1572. boravio u Dubrovniku te kazuje da je „dubrovačko zemljište toliko kamenito da brodovi koji idu u Pugliu uzimlju za svoj balast kamenje koje daju Puljizima da prave zidove, a od njih uzimlju zemlju za pravljenje vrtova. I mnogi drugi putopisci i diplomati pisali su često o „neprostranoj i neplodnoj“ Republici čiji „teritorij zapremaju visoke i gole planine, na kojima nema ni stabla“ i „koja ne može prehraniti svoje stanovništvo dulje od mjesec dana u godini.“

S druge su pak strane zemljišta na području Trstenog bila veoma plodna i bogata vodom. No, škrtost zemlje Dubrovčani su vješto iskoristili unutar svoje virtuozne diplomatske retorike. Dubrovačka vlada često je savjetovala svojim poslanicima da se služe argumentom „puste hridi“ kako bi se moćni vladari smilovali te umanjili visinu nameta i drugih potraživanja. Poznati su brojni naputci dubrovačke vlade iz 15. i 16. stoljeća u kojima se nalaže poklisarima da pred vezirima i pašama moraju iznijeti da su prihodi Republike maleni jer ona raspolaže malim teritorijem koji je uz to još pun kamenja.

Poznato je da su Gučetići imali posjede na prostoru Pelješkog poluotoka, no oni su bili predaleko od Dubrovnika da bi se na njima moglo duže vremena boraviti. Naime, glavni prijevoz u Dubrovačkoj Republici bio je morskim putem. To je također bio jedan od razloga zašto su Gučetići odabrali Trsteno. Ako pogledamo na kartu uočiti ćemo da je Trsteno, u ono doba, bilo poprilično daleko te je bilo izvan radijusa područja gdje su se većinom podizala ladanjska imanja, kao što su Gruž, Lapad, Rijeka dubrovačka. No uzmemo li u obzir

da Trsteno ima i malo pristanište tada se udaljenost značajno smanjuje. Morski put je naime upola kraći od kopnenoga budući da se morskim putem mogu zaobići brojne krivudavosti i okuke, kao i ušće Rijeke dubrovačke te zatonska uvala. Odluka o odabiru zemljišta za izgradnju ladanjskoga sklopa pala je stoga na Trsteno koje je bilo dovoljno blizu, a opet dovoljno daleko. Osim toga, područje Trstenoga je, zahvaljujući svojim prirodnim osobitostima, pošumljenosti i postojanosti fliša, bilo idealno mjesto za podizanje poljoprivrednog imanja. Od svih navedenih predispozicija za razvoj vrta sličnoga onome toskanskom, koji će kasnije prerasti u arboretum, od najveće je važnosti ipak bila prisutnost žive vode, što predstavlja iznimnu blagodat prirode u kršu. Zacijelo je vode u davnini bilo toliko mnogo da su se mogla razviti i opstati čitava naselja biljke zvane trst (*Arundo donax* L.) koja je osobito rasprostranjena bila na vlažnim obroncima ispod Bračeva brda po koje je zatim cijelo naselje, a kasnije i arboretum dobio svoje ime Trsteno.



Trsteno predstavlja oazu koja svojim zelenilom i živošću odskače od surove kamene pustoši te modrine mora. Takav karakter oaze Trsteno duguje osobitosti svoje hidrologije, odnosno postojanju izvora žive vode u kamenom kršu. Uistinu je prava geološka i pedološka rijetkost da se na visini od gotovo sto metara nad morem usred kamene pustoši nađe izvor vode koji

može snabdijevati cijeli obronak. Između brda nalazi se i prirodni usjek kojim dopiru zračne mase iz brdovitog zaleđa, a spuštajući se mijenja se i konfiguracija brda. Vrhovi brda i gornji obronci su zbog nagiba i vapnenačke građe vrlo suhi i ocjediti, no spuštajući se ona postaju sve bogatija zemljom.

Osobito bogata zemljom jest longitudinalna zaravan na kojoj izbijaju dva izvora žive vode što je činilo izvrstan preduvjet za razvoj mjesta. Obilje izvorske vode koristilo se za pokretanje mlinova, polijevanje vrtova te između ostaloga, i za rad fontane u perivoju obitelji Gučetić. Predio na kojemu izbija glavni potok Studenac smješten pod krošnjama starih platana i nosi naziv *Na vodi*, dok je drugi izvor mnogo slabiji i nosi naziv *Izvor na vrbama*. Ovisno o godišnjem dobu i količini padalina prisutna su još dva bujična potoka što dodatno utječe na hidrologiju mjesta. Druga zaravan nalazi se nešto niže i upravo na njoj je obitelj Gučetić izgradila svoj ljetnikovac s renesansnim perivojem.

Zahvaljujući slojevima fliša podzemne vode koje su dolazile iz planinskih masiva mogle su izbiti na površinu zaravni na kojoj leži Trsteno. Voda se odatle mogla širiti površinskim slojevima vlastitim padom bez značajnije ljudske intervencije te drugih sustava za navodnjavanje. Ovakav ekosustav omogućio je postojanje bujne vegetacije usred izrazito mediteranske klimatske zone. I dvije goleme platane su uspjele opstati kroz brojna stoljeća upravo zahvaljujući vlazi koje je bilo u dovoljnim količinama.

Nadalje, planinski lanci u zaleđu Trstenoga pružaju se longitudinalno u dinarskom pravcu sjeverozapad – jugoistok, a njihova visina raste kako se ide prema unutrašnjosti. Smjer longitudinalnog rasprostiranja planinskih lanaca i njihova visina predstavljali su fizičku zapreku koja slabi jačinu sjevernih i istočnih vjetrova što je stvorilo povoljne uvjete za razvoj vegetacije i mogućnost naseljavanja. Obilje vode i mogućnost navodnjavanja potakla su osnivanje poljskih dobara čime je stvoren preduvjet za gajenje vinograda, maslina, rogača, istočnjačkog i mediteranskog voća, ali i preduvjet za nastanak ladanjskih vrtova po uzoru na one firentinske, mletačke i rimske vlastele.

Godine 1494. u Trstenome je izgrađen ljetnikovac s perivojem, koji se kroz samosvojni rast i razvoj oblikovao u povijesni prostor umjetnosti, arhitekture i bilja, a njegova duga i bogata povijest razotkriva ga kao duhovni prostor višestruko slojevitih dimenzija. Perivoj odolijeva vremenu i nevremenu, mijenama povijesti i prirode, poharama i zaboravu. Zaslužni za takav perivoj i sačuvanu ladanjsku cjelinu Trstenoga ponajprije su njegovi vlasnici. Brojni članovi obitelji Gučetić/Gozze imali su prepoznatljivu ulogu u gospodarskom i kulturnom životu Dubrovačke

Republike. Bilo je među njima diplomata, biskupa, književnika, umjetnika, pomoraca, ali i ljubitelja vrtlarstva i perivojne kulture.

Sa svojih putovanja Mediteranom Gučetići su donosili sadnice i sjemenje, prenosili tadašnja hortikulturna umijeća te unapređivali kulturu vrtova i perivoja. Život na ladanjskom posjedu Trsteno odvijao se kroz njegovu rezidencijalnu i gospodarsku funkciju. Izgrađeno je jedanaest građevina: četiri rezidencijalne – ljetnikovac, paviljon, kapelica i fontana, te sedam gospodarskih – mlinica za žito, mlinica za masline, spremište uz mlinicu, spremište za plodove ispred mlinice, mala građevina s krušnom peći, pojata i akvadukt, koji je nekad ispunjavao dvostruku ulogu, funkcionalnu i dekorativnu. Sve su zgrade i građevine do danas sačuvane i kao cjelina su zaštićene.

Perivoj Gučetićeva ljetnikovca u Trstenome, izgrađen u razdoblju 1494. – 1502. godine, jedini je sačuvani dubrovački perivoj čiji je razvoj u pet proteklih stoljeća tekao evolucijskim rastom tijekom stilskih etapa i prostornoga širenja na veću površinu. Od jednostavne, ranorenesansne kompozicije dubrovačkoga perivoja u kasnorenesansnoj i baroknoj etapi razvija se izrazita jednoosna koncepcija, koja se kao prepoznatljiva osebujnost zadržala do danas.

PET STILSKI PREPOZNATLJIVIH ETAPA PERIVOJA

Renesansna etapa – dijeli se na dva razdoblja: razdoblje rane renesanse, koje traje od osnivanja, krajem 15. stoljeća i u prvoj polovici 16. stoljeća. Početna prostorna zamisao perivoja pokazuje ranorenesansne značajke od kojih je najizrazitija otvorenost i povezanost perivoja i ljetnikovca s okolnim krajolikom te podudarnost osi ljetnikovca s osi perivoja, koja se već u toj najranijoj etapi pokazuje kao dvosmjerna i nositelj je perivojnih sadržaja i kompozicije perivoja. Za razdoblje kasne renesanse u drugoj polovici 16. stoljeća, kad je perivoj postao jedno od središta intelektualnog života Dubrovnika, još nema pronađenih arhivskih dokumenata te se može samo pretpostaviti da dolazi do daljnjeg raščlanjivanja i organizacije prostora unutar lovorova gaja i do pojave renesansne fontane na završetku kompozicijske osi.

Barokna etapa – u odnosu na talijanske vrtove počinje sa zakašnjenjem, tek nakon velikog potresa 1667. i traje tijekom cijeloga 18. stoljeća. Uzdužna os postaje glavni i prepoznatljiv nositelj barokne kompozicije, razvija se i produžuje kroz gaj do potoka te spaja u nizu sve reprezentativne građevine: paviljon, ljetnikovac, kapelicu, fontanu i akvadukt. Takvim razvojem glavne osi perivoja ljetnikovac dobiva ulogu središnje ravnotežne točke

između dvije suprotne orijentacije, na krajolik izvan perivoja i na nimfej unutar perivoja. Proširenje ortogonalne mreže šetnica, izvedeno je šišanim šimširovim živicama i bosketima, a za dubrovačke prilike velika i raskošna, reprezentativna fontana-nimfej, povezana s akvaduktom, unosi 1736. godine u stari gaj novi sadržaj u duhu baroknog klasicizma.

Romantičarsko-historicistička etapa – započinje polovicom 19. stoljeća, kad Baltazar Bassegli Gozze planski obnavlja perivoj. U smjeru uzdužne osi perivoja na barokno se proširenje nadovezuje nova, romantičarska sekvenca s jednom simboličnom, krivudavom šetnicom. Na starim je perivojnim površinama u renesansnom i baroknom dijelu perivoja Baltazar prema svojim crtežima izveo historicističke uresne vrtove (parterre). U današnjim se ostacima starih parternih nasada prepoznaje šest Baltazarovih crteža, pronađenih među obiteljskim arhivskim materijalima. Sadnjom novih, domaćih i stranih vrsta biljaka, egzota i kultivara preobražava se stara perivojna kompozicija i već do kraja 19. i početka 20. stoljeća počinje sve više sličiti dendrološkoj zbirci.

Kasnoromantičarsko-historicistička etapa – započinje 1905. godine gradnjom novog perivoja na Drvarici, kao tipa složenog perivoja karakterističnog za razdoblje 19. stoljeća, ali koji se zbog pripadnosti klimatskom i kulturološkom mediteranskom podneblju izdvaja od istih europskih perivoja kao mediteranska inačica pejzažnog perivoja. Perivoj se izgrađivao postupno, najprije ulazni, geometrijski dio, a kasnije pejzažni dio, uklopljen u prirodnu vegetaciju s mjestimičnim unošenjem dekorativnih i egzotičnih vrsta, pri čemu su potpuno iskorištene prirodne pogodnosti i orografske vrijednosti. Perivoj se ističe samosvojom vrsnoćom arhitektonske kompozicije što je čine terase, vidikovci i kamena stubišta, koja se obronkom spuštaju do samih obalnih stijena.

Etapa zaštite i obnove – počinje 1948. godine, nakon što je cjelina ladanjskoga posjeda s perivojima i jednim dijelom poljodjelskih površina proglašena arboretumom i zakonom zaštićena. Prenamjenom dio je površina i građevina otvoren za javnost, a dio je korišten za obavljanje istraživačkog rada i redovnih funkcija održavanja. Prva obnova započinje 1965. godine preoblikovanjem četiri uresna vrta prema idejnom projektu dubrovačkoga pejzažnog arhitekta dr. sc. Brune Šišića. Osamdesetih je godina 20. stoljeća također preoblikovanjem izvedeno još nekoliko obnova. Od 2000. godine izrađuju se geološke, geodetske i orto-foto karte, a 2006. godine grafički prikazi postojećega stanja vegetacije i građevina. Usporedno se obavljaju istraživanja povijesnih mijena i razvoja perivojnih i poljodjelskih površina ladanjskog posjeda te izrada prirodne i povijesne matrice kao podloge za plan zaštite i obnove ukupne cjeline ladanjskoga posjeda.

FLORISTIČKA I VEGETACIJSKA OBILJEŽJA ARBORETUMA



Arboretum se prostire na površini od 28 ha između ceste i mora. Središnjim dijelom proteže se zaravan, proširena terasama, gdje se nižu: renesansno-barokni perivoj s ljetnikovcem i pomoćnim građevinama, historicistički perivoj na Drvarici, maslinik, prirodna šuma medunca i površine pod šumarskim pokusima na mjestu nekadašnjega vinograda.

Do mora se spušta vrlo strm, stjenovit teren. Uz istočnu granicu Arboretuma teče potok, kao i njegovim središnjim dijelom. Vegetaciju perivoja od samih početaka izgrađivala su dva dijela, sklop autohtone vegetacije u obliku šumske formacije – lovorova gaja, i drugi dio perivojnih polja s kultiviranom vegetacijom gdje prevladavaju korisne vrste voćaka i agruma.

Iznimna raznolikost vegetacijskoga pokrova Arboretuma ne očituje se samo prisutnošću utvrđenih 12 biljnih zajednica na samo 28 ha površine već i prisutnošću brojnih vrsta. Arboretum je „žareća točka“ biološke raznolikosti (*hot spot of biological diversity*) na dubrovačkom području. Najveći je udio europskih biljaka (31 %) s pretežitom prisutnošću mediteranskih biljaka, koje čine osnovu vegetacije na svim površinama. Biljke azijskog podrijetla predstavljaju dominantnu skupinu stranih vrsta (22 %) i daju uočljivu, specifičnu karakteristiku flori perivoja. Značajna je skupina biljaka podrijetlom iz Amerike (17 %). Ostale zemljopisne regije svijeta zastupljene su malim brojem vrsta (Afrika, Australija, Novi Zeland – 12 %). Ukupni udio skupine biljaka uzgojenih taksona zauzima 18 %, a među njima se posebnom vrijednošću

PREPORUČENA LITERATURA

- Kovačević M. A. (2012): „Perivoj Gučetićeva ljetnikovca u Trstenom – od renesansnog perivoja do arboretuma: preobrazbe autohtonoga renesansnog pedološka i njegov utjecaj na ladanjske perivoje dubrovačkog područja“, Doktorska disertacija, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Obad Ščitaroci, Mladen, Maja Anastazija Kovačević (2014): „Arboretum Trsteno – perivoj renesansnog ljetnikovca.“ Art Bulletin 64: 101-131.

ističu **povijesne autohtone sorte maslina i agruma**. Od velikih i starih stabala ističu se **platana** (*Platanus orientalis*, promjer debla 565 cm, visina 36 m), **čempres** (*Cupressus sempervirens* ‘Stricta’), alepski bor (*Pinus halepensis*) te američka lipa (*Tilia americana*, promjer debla 110 cm, visina 35 m). Bogatstvo biljnoga svijeta, ali i bogatstvo biocenoza, nije ovdje izvornog podrijetla nego je nastalo tijekom dugoga vremena kao rezultat usklađene „suradnje“ čovjeka i prirode. Priroda je pružila bogatstvo ekoloških činitelja, a čovjek je uložio mnogo truda, rada i mudrosti. Stoljećima je postupno mijenjao vrijednosti terena sagledavajući i poštujući prirodne zakonitosti kamena, tla i vode. Iako je uklonio i iskorijenio prirodnu vegetaciju, a na njezino mjesto nasadio i uzgajao kultivirane vrste, radio je u skladu i u ravnoteži s ekološkim činiteljima, te stvorio nove ekosustave, koje je održavao svojim radom, potpomognut prirodom.

Problem kod istraživanja perivojima koji su stari i po nekoliko stoljeća predstavlja istraživanje izvornih biljnih vrsta iz vremena njegova nastanka. Naime, tijekom proteklih stoljeća nije se uvijek uzgajalo isto bilje u vrtovima. Biljke su kao živa bića podložna različitim štetocinama i bolestima te starenju i umiranju zbog čega je mala vjerojatnost da će se u vrlo starim vrtovima naći prvobitno posađena stabla. Tijekom vremena događaju se izmjene i modifikacije bilja koje nastaje uslijed kultivacije, križanja i selekcije. Osim toga su i vlasnici često sadili neke druge vrste koje su bile lakše za održavati ili koje su u to doba bile moderne. Na taj način mnoge su se stare vrste izmijenile, a neke su i nestale. Uz samoniklo bilje oduvijek je bilo i biljnih vrsta koje su unesene iz drugih krajeva. Unos novih biljnih vrsta se intenzivirao već tijekom križarskih ratova, a osobito nakon otkrivanja prekomorskih zemalja odakle su pomorci donosili egzotične sadnice sa svojih putovanja. Neke vrste toliko su se udomaćile da ih se danas smatra gotovo autohtonim. Takav je primjer običnoga čempresa (*Cupressus sempervirens*) koji je na područje Sredozemlja i Jadrana donesen iz Male Azije u doba Etruščana, a danas ga se smatra autohtonom mediteranskom vrstom. Pojedine biljne vrste postale su karakteristične za određene tipove vrta s obzirom na geografska i klimatska obilježja. Zbog svega navedenoga uistinu je prava rijetkost da se u stoljetnim perivojima još uvijek može naći bilje iz vremena njegova nastanka kao što je to primjerice slučaj u Trstenom sa dvije velike platane.

4. MALA ŠKOLA ARBORIKULTURE

KORIŠTENA LITERATURA I IZVORI:

- Nikolić, T., (2017): Morfologija biljaka razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava, Alfa, Zagreb
- Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J. (2008.): Flora jadranske obale i otoka. Školska knjiga, Zagreb
- Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- http://bonsai-zen.hr/osnove_botanike/

UPOZNAJMO STABLO

Od prostranih sibirskih zimzelenih do gustih tropskih, šume su stanište koje pokriva gotovo trećinu površine Zemlje. Svim šumama je zajedničko da su važna životna zajednica u kojoj se posebno ističe jedan organizam – **stablo!** Šume su „pluća Zemlje“. Zajedno s algama u morima i oceanima, šume su zaslužne za proizvodnju većine kisika na Zemlji. Odgovorne su i za smanjenje količine drugog plina – ugljikovog dioksida.

Svojim dubokim korijenjem stabla drže tlo na okupu i sprječavaju njegovo ispiranje kišom i vodama tekućicama. U šumama se kriju biljke s ljekovitim svojstvima koje ljudi koriste od pamtivijeka, a nezaobilazan je i važan materijal – drvo, koji se koristi za izgradnju mnogih građevina, namještaja, alata, predmeta i dr. Čovjek od davnina iskorištava šume, koristeći drvo za izradu papira, gradnju ili ogrjev te loveći životinje zbog hrane i krzna. Da bi zadovoljili potrebe svih ljudi na Zemlji šume se značajno iskorištavaju. Rezultat su velike posječene površine, oslabljene šumske zajednice, narušena prirodna ravnoteža i stabla koja su podložnija parazitima poput gljivica i štetnih kukaca.

KORIJEN



Pretpostavlja se da su biljke prije oko 400 milijuna godina prešle iz vodene sredine na život na kopnu. Za izlazak

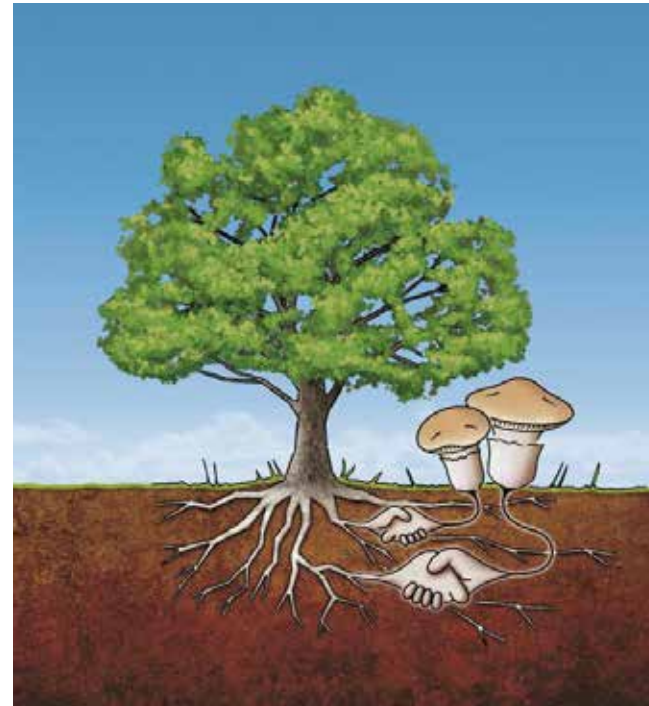
biljaka na kopno i njihov opstanak u toj sredini, od presudnog značaja su bili pojava korijenovog sustava pomoću koga su se biljke mogle pričvrstiti za podlogu i primati vodu s mineralnim tvarima, te pojava provodnog sustava za provođenje tvari do najudaljenijih dijelova biljke.

Korijen je biljni organ, najčešće se nalazi u zemlji, rjeđe vani (zračno korijenje), raste neograničeno vrhom i ne nosi listove. S obzirom na tip razgranjenja postoje dva osnovna tipa korijenovog sustava: alorizni i homorizni. Većina dvosupnica ima jedan glavni korijen koji je najduži i najdeblji, a iz njega se granaju znatno kraći i tanji bočni ogranci. Takav korijenov sustav se naziva alorizni ili sustav glavnog korijena. Za većinu jednosupnica (npr. trave) karakterističan je nitasti korijenov sustav. Kod njih nema veličinom dominantnog glavnog korijena, već postoji brojno korijenje podjednake veličine koje zauzima veliki volumen tla. Nitasti korijenov sustav često ima veću apsorpcijsku površinu od sustava glavnog korijena. S druge strane, dugačko i čvrsto glavno korijenje naročito dobro učvršćuje biljku u tlu.

Osim korijenja koje se produžuje prema dolje iz baze stabljike, neke biljke imaju i korijenje koje se nalazi iznad zemlje, a raste iz stabljike ili čak iz listova. To je tzv. adventivno (”pridošlo”) korijenje (lat. adventicus – vanjski) koje prema mjestu postanka može biti stabljikno i lisno. Adventivno korijenje nekih biljaka, uključujući ”potporno korijenje” kukuruza, služi kao potporanj koji podupire visoke stabljike. Mnoge biljke penjačice (npr. bršljan) imaju maleno korijenje s donje strane stabljike kojim se prihvaćaju za zidove ili drveće. Nadalje, odrezane stabljike ili listovi mnogih biljaka stvorit će adventivno korijenje ako se stave u vodu ili na vlažnu zemlju.

MIKORIZA

Mikoriza je simbioza između korijena biljke i gljiva. Gljive u mikorizi iz korijenja koriste jednostavne šećere koji floemom dopijevaju u korijen iz lista u kojima se



sintetiziraju procesom fotosinteze, dok biljka korist iz mikorizne zajednice vuče iz činjenice da micelij gljive povećava površinu putem koje će biljka iz tla uzimati vodu i mineralne tvari. Mikoriza je posebno važna u opskrbi biljke fosforom, koji je u tlu slabo pokretan element. Pokazano je da inokulacija mikoriznih gljiva u tlo uzrokuje nagli rast i razvoj biljaka što je vjerojatno posljedica poboljšanog primanja fosfata iz tla. Dodatna korist za biljke u mikorizi jest i zaštita u uvjetima suše, povišene temperature, kiselog tla, zagađenja tla teškim metalima, a također je korisna u zaštiti pri napadu različitih patogena.

DEBLO



Ono što drveće čini drugačijim od svih ostalih biljaka je čvrst *drvenasti kostur* koji se uzdiže iznad tla: *kostur*, sastavljen od debla i grana, traje čitav životni vijek drveta, Svake godine koja prođe, taj *kostur* postaje veći, jer se deblo i grane šire prema gore i prema van. Deblo je dio

živog bića te je kao takvo sastavljeno od stanica, koje imaju stijenku koja se sastoji od tvari koje je proizvela sama stanica. Stijenke, naime, cijelog života obavijaju svaku biljnu stanicu, počevši od najjednostavnijih pa do najrazvijenijih biljnih organizama, sve dok ne postignu takvu debljinu da tvore pretežni dio same stanice, te i poslije smrti očuvaju oblik i veličinu. Stijenke mogu, uz to, poslužiti i za pohranu (rezervnih) tvari, što je vrlo značajno pri tvorbi tkiva.

LIST



Svaki list na drvetu je mala tvornica energije koja proizvodi hranu koju drvo koristi da bi stvorilo energiju za život i rast. Dvije sirovine su za to potrebne voda s otopljenim mineralnim tvarima koju biljka upija preko korijena, i ugljični dioksid, plin, sastavni dio zraka kojega list biljke uzima preko sićušnih otvora. Da bi moglo ispuniti tu zadaću, jedinstvenu na Zemlji, listno je stanište visoko usavršeno i sastavljeno od stanica koje sadrže različite pigmente od kojih se najvažniji (klorofil) stvara samo u prisutnost svjetla i jedino ga zelene biljke sadržavaju. Klorofil je u zelenim tjelešcima, kloroplastima, i ima svojstvo da veže svjetlosnu energiju pomoću koje ugljik-dioksid, koji uzima iz atmosfere vežući ga za vodu i mineralne tvari, posredstvom složenih fotokemijskih procesa pretvara u organske spojeve, kao što su šećer i škrob. Ta je pojava nazvana klorofilna fotosinteza, temelj mijene tvari, tj. organske promjene koja se zbiva i u raslinju i u svim živim bićima. Premda se fotosinteza redovito zbiva u lisnom staničju, ona se može zbivati u peteljka i ograncima, pa čak i u deblima, koja preuzimaju ulogu listova kad ovi, iz bilo kojeg razloga, nedostaju, ili ih ima manje, odnosno kada su preobraženi.

List je dodatak stabla, u koje je utaknut na određenim mjestima koja se zovu koljenica ili čvorovi. Mjesta gdje prirasta list zove se pazušce. Na tome se mjestu općenito pojavljuju izrasline zvane pazušni pupovi, za

razliku od vršnih pupova koji se razvijaju na vrhu izdanka i presudni su za rast u visinu. Pupovi nisu ništa drugo nego embrionalno staničje koje je, zbog neujednačenog rasta lica i naličja, pokriveno pokrovnim ljuskama, tvoreći tako snažnu zaštitu, u obliku kukuljica, od isparavanja ili mehaničkih ozljeda. Iz tog se staničja u toku rasta raslinja razvijaju listovi i pup, iz kojeg će nastati novi ogranak. Kad se listovi dovoljno razviju, u pazušcu nastaje drugi pup, koji dugo vremena može ostati prikriven ili se pak ubrzo razviti, tvoreći tako novi ogranak koji nosi druge listove.

Listovi se dijele na jednostavne i sastavljene. Prvi su oni čija plojka, pa makar bila duboko urezana, ima značajku cjeline, drugi su oni u kojih se peteljka grana, noseći više lisaka. Prema obliku plojke, njezine podine, njezinih rubova i njezina vrha jednostavni listovi dobiju različite nazive, tako igličaste listove imaju četinjače, a

neki drugi rodovi tog reda, kao što su čempresi, tuje, imaju ljuskaste.

Osim klorofilne fotosinteze, koja omogućuje mijenu tvari, list obavlja i razmjenu s atmosferom, pa biljka svojim staničjem diše i transpirira (ispušta vodenu paru). Puči gotovo svih biljaka smještene su u staničju naličja lista. Njihov rad je savršeno odmjeren, tako da ih biljke koje žive u suhim podnebljima imaju mnogo manje nego biljke koje žive u vlažnim podnebljima. Kad god ponestane vlage, one se smjesta povlače u udubine ili se prekriju dlačicama kako bi spriječile pretjeranu transpiraciju. Osim što posredstvom svog epidermijskog staničja transpirira, biljka i diše, tj. uzima kisik, a oslobađa ugljik-dioksid i energiju. Ta se pojava događa samo onda kad nema svjetla, jer se fotosinteza u prisutnosti svjetlosne energije nadjačava, prikrivajući je.

PREPORUČENA LITERATURA:

- Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J. (2008.): Flora jadranske obale i otoka. Školska knjiga, Zagreb
- Nikolić, T., (2017): Morfologija biljaka razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava, Alfa, Zagreb
- http://bonsai-zen.hr/osnove_botanike/

5. GOSPODARENJE ŠUMAMA KRŠA

KORIŠTENA LITERATURA I IZVORI:

- Akademija šumarskih znanosti: „Šume hrvatskog Sredozemlja“ (2011):
- Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J. (2008.): Flora jadranske obale i otoka. Školska knjiga, Zagreb
- Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske. Priručnik

POVIJEST GOSPODARENJA ŠUMAMA SREDOZEMLJA

Među najstarijima zakonskim odredbama o gospodarenju šuma na području Hrvatske o kojima postoje pisani tragovi pisani tragovi su statuti primorskih gradova iz 13. stoljeća (Korčula, Trogir, Dubrovnik, Split i dr.), u kojima se već tada osjetio strah od nestanka šuma i nametnula se potreba njihova očuvanja. U tim statutima propisane mjere zaštite šuma, zabrane i reguliranja sječe, skidanje borove kore, izvoz građe izvan područja, zabrana sječe strancima, odredbe o lovu i dr.

Istrom, Kvarnerom i većim dijelom Dalmacije od početka 15. pa do kraja 18. stoljeća vladala je Mletačka Republika. U povijenim izvorima zabilježeno je da su Istra, Primorje i Dalmacija 1430. godine, dakle neposredno prije nego što su dospjeli pod vlast Mletačke Republike, imali do 200 000 hektara visokih hrastovih, jelovih i bukovih šuma.

Mletačka Republika trebala je velike količine drva za izgradnju i obnovu brodova svoje trgovačke i ratne flote, te za pilotiranje (izradu konstrukcije) laguna. U svrhu osiguranja dovoljnih količina drva Mletačka Republika 1452. godine donijela je *Opći šumski red* kojim uvodi pravo rezerve države u šumama Istre, Kranjske i Koruške. Ovaj šumski red je više puta dopunjavan te su njegove odredbe primijenjene i na šume Dalmacije i Primorja.



U 16. st. jedan brod imao je životni vijek od 5, maksimalno 10 godina. Za državu koja je živjela od navigacije i od ekspanzije na Sredozemlju, to je značilo veliki industrijski napor. Arsenal u Veneciji je simbol vrlo moćne industrije, u kojoj je dnevno radilo i do 16.000 radnika. U ranom novom vijeku flota je rasla i zahtijevala sve veće troškove, ne samo u novčanom nego i u materijalnom smislu. Budući da se u brodogradnji koriste velike količine kako kvalitetnog tako i ogrijevnog drva, to je bila gospodarska grana koja je crpila najviše drva. Zanimljivo je naglasiti, da je u Mletačkoj republici brodogradnja bila pretežito pod državnom kontrolom.

U brodogradnji je “sveti hrast” najtraženije drvo koje je – barem teoretski – u potpunosti rezervirano za potrebe Arsenala: u Dalmaciji, a pogotovo u Istri, Arsenal ima rezervirano pravo na sve hrastove šume. Nakon hrastovine, dolaze u obzir i sve druge vrste drva: smrekovina, borovina, brestovina, bukovina, itd.

Mletačka Republika izrađuje prve oblike **katastra šuma** u našem priobalju već 1584. godine. Posljednje sačuvano izdanje iz 1775./76. godine po autoru nosi naziv **Morosinijev katastar** šuma za područje Istre te se ubraja među najstarije katastre te vrste u svijetu. Između ostaloga, sadržava niz propisa za uzgajanje i čuvanje šuma.

Nakon što je zagospodarila našim priobaljem Mletačka Republika imenovala je nadstojnika ili providura za drvo i šume. Godine 1569. osniva se *Uprava providura za drvo Istre, Dalmacije i Kvarnera*. Da bi se spriječile velike šumske štete koje su se dogodile na otoku Korčuli, generalni providur Lunardo Foscolo svojom naredbom od 16. kolovoza 1646. osniva u tom mjestu ceh korisnika drva ili *Scuola dei boschieri* u koji su se morali upisati svi koji se bave sječom šume i trgovinom drvom.

Na otoku Korčuli postojala je razvijena brodogradnja, koja je imala ne samo lokalni karakter već je postizala visoku vrijednost na razini cijele Republike. Dovoljno je spomenuti da su bogati građani iz same Venecije naručivali korčulanske trgovačke brodove: aristokrati Morosini i Tiepolo su tako dobili u zajam 500 dukata od

Senata za narudžbu velikog broda s tog dalmatinskog otoka. Brodogradnja je, naravno, zahtijevala značajne količine drva: same katranice za proizvodnju pakline progutale su velike površine borovih šuma. Situacija je bila takva da je Venecija nastojala rezervirati najveći dio korčulanskih šuma za potrebu brodogradnje, u čemu joj se suprotstavljalo lokalno stanovništvo koje je drvo prodavalo na crnom tržištu (Dubrovniku i Habsburškoj monarhiji).

Odredba o uređenju zemljišnih odnosa u Dalmaciji ili **Grimanijev zakon** izdan je 1755. godine. U svojim 28 točaka, uz ostalo, sadržavao je i odredbe o paši i držanju koza, sadnji duda, badema i kestena, održavanju komunikacija, izvora, zdenaca i bunara. Određivao je zabranu puštanja koza na obradivo zemljište i u šumu.

Nakon ukidanja Mletačke Republike (1797.) hrvatska obala od Istre do Boke Kotorske pripala je Austriji. Dalmacija ostaje pod austrijskom vlasti do 1805. godine i za to vrijeme nije bilo nikakvih promjena u poretku koji je naslijeđen od Mlečana. U veljači 1808., za vrijeme Napoleonove vladavine, upravitelj Dalmacije Vincenzo Dandolo donosi naredbu kojom nalaže da svaka općina u roku od dva mjeseca ogradi i pošumi odgovarajuću površinu zajedničkog pašnjaka, a za dobro obavljen posao daje se nagrada. Na savjet Vicenza Dandola Napoleon je ukinuo Grimanijev zakon iz 1755., pa su seljaci njegovim ukidanjem postali vlasnici zemljišta koji su obrađivali.

Maršal August Marmont 1810. uvodi **Opći šumski zakon**, koji je tada bio na snazi u Francuskoj. Radi provedbe ovoga zakona generalni gubernator ilirskih provincija izdaje dekret o imenovanju šumarskog osoblja. Ovim dekretom imenovan je šumarski pročelnik, dva nadšumarnika, dva šumarnika i devet šumara. Ovo osoblje, uz nadlugare i lugare te potrebni broj mjernika, treba provoditi gospodarenje šumama u provincijama.

ŠUMSKA VEGETACIJA HRVATSKOG SREDOZEMLJA

Mediteranska regija obuhvaća termofilne zimzelene i listopadne šume jadranskog područja. Biljni pokrov hrvatskog Sredozemlja raščlanjen je na dva vegetacijska pojasa i pet vegetacijskih zona:

1. Mediteransko litoralni pojas (obalni pojas)

1.1. Stenomediteranska zona – šume alepskog bora

1.2. Eumediteranska zona – šume hrasta crnike

1.3. Submediteranska zona – šume bijelog graba i hrasta medunca

1.2. Mediteransko montani pojas (brdski pojas)

1.2.1. Epimediteranska zona – šume crnog graba i hrasta medunca

1.2.2. Hemimediteranska zona – šume dalmatinskog crnog bora, šume crnike i crnog graba

MEDITERANSKO-LITORALNI POJAS (OBALNI POJAS)

Obuhvaća veći dio otoka, uski priobalni pojas, te srednju i južnu Dalmaciju. Za to područje karakteristične su vazdazelene šume **hrasta crnike** (*Quercus ilex*) i šume **alepskog i crnog dalmatinskog bora** (*Pinus halepensis* i *Pinus nigra* subsp. *dalmatica*) koje su razvijene u **stenomediteranskoj** i **eumediteranskoj** zoni. U priobalnom pojasu u kojem se mogu javljati kratkotrajni mrazovi ili je pod jakim utjecajem bure razvijaju se šume hrasta medunca (*Quercus pubescens*) koje pripadaju **submediteranskoj** zoni.

Stenomediteranska i eumediteranska zona obuhvaćaju najtoplija područja Jadranske obale. Temperatura je barem 50 tjedana kroz godinu iznad 5° C. Zime su blage i kišovite, a ljeta suha i vruća.

Submediteranska zona razlikuje se većom količinom padalina u zimskim mjesecima i znatno nižom temperaturom zbog koje je vegetacija listopadna. Slično eumediteranskoj zoni i ovdje su ljeta suha i vruća.

U Sredozemlju ljudi žive već nekoliko tisuća godina, tu su se razvile i velike civilizacije antičke Grčke i Rima. Posljedice tako dugotrajne ljudske djelatnosti jasno su vidljive i na vegetaciji. Šume su stoljećima krčene kako bi se dobile oranice, pašnjaci, livade, prostor za sela i gradove. Zbog toga je šumska vegetacija opstala na vrlo malim površinama i najčešće nema znatan udio u ukupnoj vegetaciji. Znatno su češće **makije** (guste i niske šume panjače), **garizi** (prorijeđene svijetle šikare), **kamenjari i kamenjarski pašnjaci**, te male rascjepkane obradive površine. Proces kojim šumska vegetacija prelazi u razne degradacijske tipove vegetacije (makiju, garige, kamenjare) djelovanjem čovjeka naziva se **regresivna sukcesija**.

STENOMEDITERANSKA ZONA – ŠUME ALEPSKOG BORA

Stenomediteranska zona obuhvaća najveći dio jadranskih otoka južno od Kornata, a na kopnu područje južnije od Splita. Najljepše šume alepskog bora nalaze se na otoku Mljetu, te u Makarskom primorju, zatim na Pelješcu, Hvaru, Korčuli, Lastovu.



alepski bor
izvor: Pixell

Alepski bor je pionirska vrsta drveta koja može rasti u tlima s vrlo malo vode i dubokim svega nekoliko centimetara. Njegove sjemenke su vrlo lagane, imaju krilca te se vrlo lako raznose vjetrom. Na taj način alepski bor može lako zaposjedati otvorene prostore. Područja na kojima raste često nalikuju na gole kamenite pustinje. Male količine tla skupljaju se u pukotinama stijena i ispod kamenite površine i one su dostatne da omoguće razvoj alepskog bora.

Uz alepski bor u sastojinama mogu rasti i divlja maslina (*Olea europaea* L. ssp. *sylvestris*), rogač (*Ceratonia siliqua*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), mirta (*Myrtus communis*), tetivika (*Smilax aspera*), borovica (*Juniperus oxycedrus* i *J. macrocarpa*), šparožina (*Asparagus acutifolius*) i dr.

Budući da je alepski bor vrlo skromnih zahtjeva često se koristi za pošumljavanje ogoljelih površina tako da je proširen i na područje sjevernog Jadrana. Problem na takvim pošumljenim površinama su česti požari zbog velike količine lako zapaljive smole koju taj bor sadrži.

EUMEDITERANSKA ZONA – ŠUME HRASTA CRNIKE



hrast crnika
izvor: Euforgen

Šume hrasta crnike zauzimaju uski obalni pojas Hrvatskog primorja od južne i jugozapadne obale Istre, preko Lošinja, južnih dijelova Cresa, Raba, Paga i kopnom od Zadra do Prevlake te većinu južnojadranskih otoka. U sjevernom dijelu uz **hrast crniku** raste i **crni jasen** (*Fraxinus ornus*).

Šuma hrasta crnike je najstabilniji ekosustav Sredozemlja. Biljne vrste koje ga grade dobro su prilagođene na sušne uvjete. Imaju čvrsto kožasto lišće, koje je često prevučeno tankom voštanom prevlakom, ima višeslojnu epidermu, sitne uvučene puči, često i dlačice koje dodatno usporavaju hlapljenje vode. U prirodnom stanju takve šume su vrlo guste, tamne, sa specifičnom mikroklimom koja je vlažnija i hladnija od mikroklime otvorenih prostora. Zbog tame uzrokovane gustim sklopom, a koja je trajna budući da je šuma vazdazelena sloj prizemnog rašća je vrlo slabo razvijen, proljetnica također nema.

Ovaj tip šume za razliku od šuma alepskog bora razvija se na dubljim tlima, najčešće mediteranskim crvenicama, ali i drugim tipovima tla. Temperature su nešto niže, a količina padalina veća, s nešto povoljnijim rasporedom ljeti. Životni vijek ove šume vrlo je dug i ona značajno utječe na klimu, hidrološke prilike, stvaranje tla i sprečavanje erozije.

Uz hrast crniku ili česminu (*Quercus ilex*) čest je i crni jasen (*Fraxinus ornus*), osobito u sjevernijem području, zatim zelenika (*Phillyrea latifolia*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*), mirta (*Myrtus communis*), planika (*Arbutus unedo*), lovor (*Laurus nobilis*), veliki vrijes (*Erica arborea*), kozokrvine (*Lonicera implexa* i *L. etrusca*) i dr. Zbog male količine svjetla u prizemnom sloju u ovim šumama raste razmjerno velik broj vrsta povijuša koje penjanjem uz drveće dolaze do svjetla. To su npr. bljušt (*Tamus communis*), tetivika (*Smilax aspera*), zimzeleni broć (*Rubia peregrina*), sparožina (*Asparagus acutifolius*). Prisutnost velikog broja povijuša čini ovaj tip šuma teško prohodnim. Ukoliko je sklop drveća prorijeđen može se razviti i prizemni sloj u kojem su najčešće vrste uskolisna veprina (*Ruscus aculeatus*) i primorska ciklama (*Cyclamen repandum*).

Zbog stoljetnog utjecaja čovjeka šume hrasta crnike do danas su očuvane na vrlo malim površinama. Najljepše sastojine očuvane su na Mljetu, Rabu (šuma Dundo) i na Brijunima. Najvećim dijelom prevedene su u degradacijske stadije makije, gariga i kamenjara.

Makija je degradacijski stadij crnikove šume koji je po postanku panjača tj. Razvija se iz panjeva posječenih stabala hrasta crnike. Kako iz pojedinog panja izraste najčešće više izdanaka oni ne dosižu visinu stabala, a sklop je vrlo gust. U makiji nije izražena slojevitost, visoka je do nekoliko metara i u njoj prevladavaju grmoliki oblici

crnike, planike, zelenike i drugih vrsta. Zbog gustog sklopa i velikog broja povijuša gotovo je neprohodna. Po sastavu vrsta ne razlikuje se bitno od crnikove šume, no po vrijednosti izgledu i strukturi razlikuje se bitno.

Sljedeći degradacijski stadij nakon makije je **garig**. Nastaje čestim sječama makije, ispašom i sličnim negativnim utjecajima. Garizi su prorijeđene šikare u kojima zbog veće količine svjetla rastu druge vrste u odnosu na crnikovu šumu i makiju. Kako je vegetacijski pokrov rijedak znatno je veća i erozija tla. Nestanak tla znatno usporava zarašćivanje gariga odnosno sukcesiju prema crnikovoj šumi. U garizima rastu termofilne i heliofilne vrste kao što su crveni bušin (*Cistus incanus*), kretske bušine (*C. creticus*), bijeli bušin (*C. salviifolius*), ljepljivi bušin (*C. monspeliensis*), drvenasti vries (*Erica arborea*), brnistra (*Spartium junceum*), hlapinika (*Calicotome villosa*), ružmarin (*Rosmarinus officinalis*) i mnoge druge. Mnoge vrste koje rastu u garizima vrlo su aromatične zbog velike količine eteričnih ulja. Velika suhoća, gust sklop nekih tipova gariga i velika količina eteričnih ulja razlog su čestih požara u ovom tipu vegetacije.

Krajnji degradacijski stadij na području crnikove šume je **kamenjara**. Nastaje zbog snažne erozije nakon uništenja šuma, utjecaja vjetrova, ljetne suše, intenzivne ispaše i požara. Velike kamenjarske površine razvijene su na otoku Pagu, Kornatima, Golom otoku i na mnogim drugim mjestima. Tlo na kojem se razvija izuzetno je plitko i skeletno, s mnogo pokretnog i nepokretnog kamenja. Čine ga mediteranske crvenice ili smeđa karbonatna tla. Kamenjare se koriste kao pašnjaci. Prestankom ispaše zaraštavaju u šibljake u kojima s godinama sve učestalije postaju drvenaste vrste. Vrste koje rastu na kamenjarama također imaju veliku količinu eteričnih ulja, često su prekrivene dlakama, ljepljive su i imaju trnove kako bi se obranile od životinja koje ih pasu i brste. Najčešće vrste u kamenjarama su ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*), smilje (*Helichrysum italicum*), mekinjak (*Drypis spinosa*), dubačac (*Teucrium polium*), primorski vrisak (*Satureja montana*), kovilje (*Stipa eriocaulis*) i dr.

Za duge ljetne suše dolazi do gotovo potpunog prekida vegetacije. Kamenjare ponovno oživljuju nakon prvih jesenjih kiša. Kako su zime blage život se odvija i zimi, a vrlo intenzivno nastavlja u proljeće, kada mnoge površine kamenjara

izgledaju poput cvjetne livade. Vrstama su bogatije submediteranske kamenjare na kojima ima više tla. Kamenjare su značajne za pčelarstvo budući da su mnoge vrste, poput ljekovite kadulje i primorskog vriesjeka, medonosne.

SUBMEDITERANSKA ZONA – ŠUME BIJELOG GRABA I HRASTA MEDUNCA



šuma bijelog graba i hrasta medunca
izvor: NP Krka

Listopadne šume i šikare bijelog graba i hrasta medunca čine najznačajniju klimazonalnu zajednicu priobalnog pojasa sjevernog Hrvatskog primorja, većeg dijela Istre (krški dio Istre), otoka Krka, Cresa, sjevernog dijela Ravnih kotara i dijela Dalmacije. Visinski dopiru podno grebena Dinarida. Mjestimice uz tokove rijeka i na mjestima gdje reljef dozvoljava, prodiru i u unutrašnjost kopna. To je npr. slučaj u jednom dijelu Like, uz Neretvu i drugdje. U visinskoj zonaciji ovaj tip šuma razvija se iznad crnikovih šuma na visini od 400 m n. m., a u obalnom dijelu može se naći i na visini od 900 m n. m. Razvijaju se na smeđim karbonatnim tlima, crvenici i posmeđenoj crvenici u uvjetima umjereno tople i perhumidne klime. Temperature su dakle niže, a količina padalina veća nego u zoni crnikovih šuma. Velike površine razvijene su obliku različitih degradacijskih stadija zbog stoljetnog iskorištavanja ovih šuma za ogrjev ili dobivanja pašnjačkih površina. U novije doba na velikim, nekad degradiranim površinama vidljiv je progresivni razvoj vegetacije u pravcu šikare i konačno prave šume zbog napuštanja stočarstva i prestanka korištenja drva kao glavnog ogrijevnog sredstva.

Od drvenastih vrsta najznačajnije su bijeli grab (*Carpinus orientalis*), hrast medunac (*Quercus pubescens*) kojeg prema jugu smjenjuje hrast dub (*Quercus virgiliana*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), maklen (*Acer monspessulanum*), cer (*Quercus cerris*), te lokalno oko Karlobaga judić (*Celtis australis*).

U sloju grmlja česte su vrste grmoliki grašar (*Coronilla emeroides*), rujevina (*Cotinus coggygria*), drača (*Paliurus spinachristi*), pucalina (*Colutea arborescens*), rašeljka (*Prunus mahaleb*), drijen (*Cornus mas*), trnina (*Prunus*

spinosa), pavitina (*Clematis vitalba*), brijestolisna kupina (*Rubus ulmifolia*) i dr.

U prizemnom sloju može se naći jasenak (*Dictamnus albus*), pčelinja ljubica (*Melittis melissophyllum*), crvena djetelina (*Trifolium rubens*), lastavičnjak (*Cynanchum adriaticum*), primorski vrisak (*Satureja montana*), uskolisna veprina (*Ruscus aculeatus*), jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*), sparožina (*Asparagus tenuifolius*), šparga (*Asparagus tenuifolius*), crvena iglica (*Geranium sanguineum*) i mnoge druge.

Kako je već spomenuto jugoistočno od Zrmanje hrast medunac se počinje postupno zamjenjivati hrastom dubom. Dub je kserotermniji od medunca, podnosi veću sušu i jedna je od najotpornijih listopadnih vrsta drveća. Najveće površine zauzima u nižim područjima od Drniša prema Sinju, Imotskom i dalje do Vrgorca i Metkovića, te u dubrovačkom zaleđu.

Najrašireniji degradacijski stadij šuma bijelog graba i hrasta medunca je dračik ili trnjak drače (*Paliurus spinachristi*). Najveće sastojine ove zajednice nalaze se na južnim padinama Velebita, na području Bukovice, Istre, sjevernog, srednjeg i južnog primorja. To je vrlo degradirani tip vegetacije u kojem je najčešće degradirano i tlo, koje je plitko i siromašno. Razlog takvoj degradaciji vegetacije i tla uglavnom je prevelika ispaša. Manje degradirane površine pored drače u svom sastavu imaju i niz drugih drvenastih vrsta kao što su bijeli grab, crni jasen, pucalina, grmoliki grašar, smrdljika, šipak (*Punica granatum*), srednja krkavina (*Rhamnus intermedia*) i dr.

Zbog napuštanja tradicionalnog oblika korištenja (paša i sječa) ove površine danas se nalaze u procesu progresivne sukcesije koja vodi obnovi šumske vegetacije. U submediteranskom pojasu razvijene su također i kamenjare.

MEDITERANSKO-MONTANI POJAS (BRDSKI POJAS)

Vegetacija mediteransko-montanog pojasa razvijena je u višim položajima mediteranske regije i nadovezuje se na zonu submediteranske vegetacije. Na otocima se rasprostire samo na najvišim dijelovima, uglavnom iznad 400 m n. v. (hemimeditranska zona), a u kontinentalnom dijelu (epimeditranska zona) iznad 300 m u sjevernojadranskom i 600 m u južnojadranskom dijelu. Od prethodnog pojasa ovo područje razlikuje se znatno nižim temperaturama u zimskom dijelu godine i bitno većom količinom padalina tako da klima ima znatno humidniji karakter. Ljeti uglavnom ne dolazi do izrazite i dugotrajne žege i suše. Najznačajnija vrsta

drveta je crni grab (*Ostrya carpinifolia*). Uz crni grab na otocima može u ovom pojasu rasti i hrast crnika (*Quercus ilex*), inače karakterističan i dominantan u vazdazelenoj eumeditranskoj vegetaciji. U kontinentalnom dijelu značajne drvenaste vrste su još i bijeli grab (*Carpinus orientalis*), hrast medunac (*Quercus pubescens*), zatim dalmatinski crni bor (*Pinus nigra* subsp. *dalmatica*), a na Biokovu i jela (*Abies alba*). Hemimeditranska vegetacijska zona vazdazeleno-listopadnih šuma zauzima najviše dijelove jadranskih otoka Hvara, Brača, Korčule, Mljeta i poluotoka Pelješca, na kojima se srednji minimum najhladnijeg mjeseca kreće između 2-4° C, a prosječna godišnja količina oborina oko 1200 mm. Ovom tipu šumskih zajednica pripada vrlo mala površina, veći dio sastojina je znatno degradiran tako da nemaju nikakvo privredno značenje, no vrlo su vrijedne sa stanovišta zaštite biološke raznolikosti.

Epimeditranska zona termofilnih listopadnih ili crnogoričnih šuma zauzima najviše pojase sredozemne vegetacije u Hrvatskoj. Najveće površine nalaze se u sjevernoj Istri i na južnim padinama Dinare. Temperature su niže nego u prethodnim zonama, prosječna godišnja količina oborina iznosi oko 1400 mm. Snijeg je također čest, ali se ne zadržava dugo.

EPIMEDITERANSKA ZONA – ŠUME CRNOG GRABA I HRASTA MEDUNCA



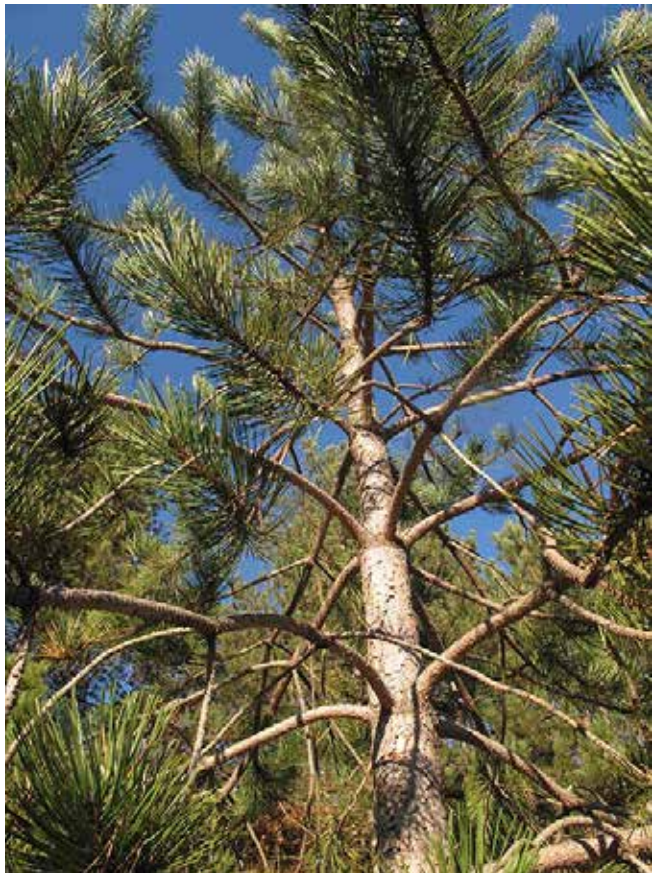
crni grab
izvor: Plantea.com.hr

Iznad šuma i šikara bijelog graba razvijaju se primorske šume i šikare crnog graba (*Ostryo-Quercetum pubescentis*). Rasprostranjene su duž dinarskih planina u rasponu nadmorskih visina od (300) 400 – 950 m, te čine klimazonalnu vegetaciju sjeverne Istre i sjevernojadranskog područja, primorskih padina Velebita, te sjevernih padina Bukovice. Razvijaju se u uvjetima

hladnije klime i zadnja su šumska zajednica sredozemnog područja, tj. graniče s vegetacijom kontinentalnog područja, odnosno eurosibirsko-sjevernoameričke regije. Za razliku od zajednica razvijenih na nižim nadmorskim visinama ovdje više ne rastu vazdazelene vrste, a manji je udio i termofilnih vrsta. Razvijaju se na smeđim tlima i rendzinama na vapnencima i dolomitima. Zbog djelovanja čovjeka ova zajednica je također razvijena i u obliku više ili manje prorijeđenih šikara ili znatno rjeđe kao šuma panjača u kojoj je dominantan crni grab (*Ostrya carpinifolia*), hrast medunac (*Quercus pubescens*), javor gluhač (*Acer obtusatum*), maklen (*Acer monspessulanum*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), jarebika (*Sorbus aria*).

U sloju grmlja dolaze i drijen (*Cornus mas*), trnina (*Prunus spinosa*), pavitina (*Clematis vitalba*). U sloju niskog rašća vrlo je značajna vrsta jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*), koja poput gustog zelenog saga može prekrivati površinu tla u šumi; zatim bljušt (*Tamus communis*), takolisna šparoga (*Asparagus tenuifolius*), sitni šaš (*Carex humilis*), crvena djetelina (*Trifolium rubens*) i mnoge druge.

HEMIMEDITERANSKA ZONA – ŠUME DALMATINSKOG CRNOG BORA, ŠUME CRNIKE I CRNOG GRABA



dalmatinski crni bor
izvor: Plantea.com.hr

Šume dalmatinskog crnog bora (*Pinus nigra* subsp. *dalmatica*) rastu iznad šuma hrasta crnike i alepskog bora. Najveći kompleksi tih šuma razvijeni su na nadmorskoj visini od 450-750 m, na Braču, Hvaru i Korčuli, a na Pelješcu i na većim visinama. Najčešće su razvijene na plitkim, skeletnim vapnenačkim crnicama i posmeđenim crvenicama.

U graničnom pojasu crnoborvih šuma prema crnikovim šumama, na vapnenoj podlozi rastu šume dalmatinskog crnog bora s crnikom. U crni bor u ovim šumama rastu i borovica (*Juniperus oxycedrus*), sparožina (*Asparagus acutifolius*), bušin (*Cistus incanus*), ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*), dalmatinska žutilovka (*Genista dalmatica*) i dr.

EKOLOŠKA KONSTITUCIJA ZNAČAJNIH VRSTA DRVEĆA I GRMLJA

Pod ekološkom konstitucijom razumijeva se odraz jedne biljne svojte na uvjete u biotopu te njezin utjecaj na biotop. Ona je zbroj djelovanja fiziološke konstitucije (ekološki zahtjevi) i morfološke konstitucije (biološka svojstva), zatim staništa i konkurencije (konkurentna snaga svojte u odnosu na konkurenciju drugih svojti u ekosustavu) koja djeluje u smislu oduzimanja neposredni ekoloških čimbenika (svjetlo, voda, biogeni kemijski elementi) i utjecaja lučevina ostalih biljnih vrta (alelopatija).

Temeljni je ekološki problem svojta drveća koje uspijevaju u sredozemnom području nedostatak vode tijekom ljetnih mjeseci i velikih žega. Glavnina šumskog drveća i grmlja tog područja pripada kserofitima – biljkama sušnih područja. Takvim nepovoljnim ekološkim prilikama prilagođene su vazdazelene listače, neke četinjače i listopadne listače.

U hrvatskom dijelu Sredozemlja nalazi se pretežito smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol) i crvenica (terra rosa) te koluvijalna tla nastala iz bujičnih nanosa. U dolinama sredozemnih rijeka (Cetina, Neretva i dr.) javljaju se hidromorfna tla (Mayer 1992).

Na sredozemnu klimu u Hrvatskoj značajan utjecaj ima bura, hladan sjeveroistočni vjetar koji pretežito u hladno doba godine puše s Dinarida prema morskoj obali. Poznata je velebitska senjska bura koja često puše brzinom većom od 100 km na sat. Ona mehanički, ali i kemijski nepovoljno utječe na šumsko drveće izobličavajući oblik krošanja stabala koje se pod utjecajem bure izdužuju u smjeru obratnom od puhanja bure, dok kemijski djeluje noseći slanu morsku

vodu na krošnje i tlo šume, što nepovoljno utječe na asimilacijsku površinu stabala te na kemijski sastav tla. Tako prouzročena posolica posebno je opasna tijekom vegetacije kada natrijev klorid uzrokuje smetnje u vodnom režimu drveća, a snažno puhanje bure uzrokuje povećanu transpiraciju koja je posebno nepovoljna u ljetnom sušnom razdoblju zbog nedostatka vode u staništu.

Kserofilno drveće i grmlje

Kserofiti žive na suhim staništima i imaju određene prilagodbe pomoću kojih prevladavaju nedostatak vode, odnosno teškoće opskrbe vodom i biogenim počelima te njezinim ispuštanjem. Među šumskim drvećem i grmljem u hrvatskom se sredozemnom području nalaze vazdazelene vrste, među koje pripadaju i sredozemna crnogorica i bjelogorica te kserofilna bjelogorica.

Kserofiti su biljne vrste suhih staništa čiji se nadzemni organi odlikuju kseromornim dodacima za trajno ili privremeno sprečavanje isparavanja vode. Korijenje im je vrlo razvijeno i razgranato te ima sposobnost uzimanja vode iz skromnih zaliha naših sredozemnih tala gdje tijekom kraja proljeća i tijekom ljeta vlada suša.

Kserofiti se odlikuju listovima čvrste konzistencije te posebne unutrašnje građe i prilagođenih fizioloških svojstava. Listovi vazdazelenih kserofita imaju dodatke za smanjenje transpiracije:

- zadebljanje vanjske stijenke epiderme
- odebljanje i veću gustoću kutikule
- višeslojnu epidermu
- sužene i uvučene puči ili puči pokrivene pusenastim prevlakama

Listovi vazdazelenih kserofita su maleni, a zbog njihove građe kutikularna je transpiracija minimalna. Organi kserofita imaju značajno veće vrijednosti snage usisavanja staničnog soka od mezofita.

Ekološka konstitucija vrsta

Sastavnice ekološke konstitucije su fiziološka i morfološka konstitucija. Morfološkoj konstituciji pripada zakorjenjivanje šumskoga drveća. Zakorjenjivanje šumskoga drveća promatra se u tzv. ekološkom profilu tla obuhvaćajući tlo i geološku podlogu u koju prodiere korijenje. To je područje u sredozemnom šumarstvu gotovo neistraženo. Do danas, koliko je poznato, nitko nije proveo sustavna istraživanja zakorjenjivanja hrasta crnike, oštrike i medunca, zelenike, alepskoga bora i čempresa te ostalih vrsta sredozemnoga drveća i grmlja.

Promatrajući korijenje tih vrsta na usjecima cesta, možemo utvrditi kako pojedino korijenje dobro prorašćuje prostore zapunjene zemljom između kamenja na kršu i dopire u njih

na udaljenosti od pet, pa i više metara od žilišta matičnog stabla prolazeći često kroz uske pukotine između kamenja i stijena. Sredozemno drveće i grmlje vrlo se uspješno prilagođuje tlu i geološkoj podlozi, tj. dobro prokorjenjuje ekološki profil tla u potrazi za hranivima i vodom.

VAŽNIJE ŠUMSKO KSEROFITNO DRVEĆE

Vazdazeleni kserofiti

Vazdazelena bjelogorica

Hrast crnika, česmينا (*Quercus ilex* L.)

Oštrika, prnar, komorovac (*Quercus coccifera* L.)

Divlja maslina (*Olea europaea* L. ssp. *sylvestris* / Mill./Rouy)

Obična planika, jagodnjak (*Arbutus unedo* L.)

Širokolisna zelenika (*Phillyrea latifolia* L.)

Rogač (*Ceratonia siliqua* L.)

Lovor (*Laurus nobilis* L.)

Crnogorica

Alepsi bor (*Pinus halepensis* Mill.)

Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.)

Crni bor, bor lučika (*Pinus nigra* J. F. Arnold)

Pinija (*Pinus pinea* L.)

Primorski bor (*Pinus pinaster* Aiton)

Obični čempres (*Cupressus sempervirens* L.)

Smrš, šmrika, morska borovica (*Juniperus oxycedrus* L.)

Pukinja, ljuskavac (*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* /Sibth. et Sm./Ball)

Gluhač, primorska somina (*Juniperus phoenicea* L.)

Listopadni kserofiti

Medunac (*Quercus pubescens* Willd.)

Cer (*Quercus cerris* L.)

Crni jasen, krški jasen (*Fraxinus ornus* L.)

Bijeli grab, kukrika (*Carpinus orientalis* Mill.)

Crni grab (*Ostrya carpinifolia* Scop.)

Maklen (*Acer monspessulanum* L.)

Obični koprivić, koščela (*Celtis australis* L.)

Napomena: U ovom poglavlju opisani su neki od glavnih predstavnika kserofita. Za informacije o ostalim vrstama poslužite se znanstvenom monografijom „Šume hrvatskog Sredozemlja“.

HRAST CRNIKA, ČESMINA (QUERCUS ILEX L.)



hrast crnika
izvor: pixabay.com

Hrast crnika je najznačajnija jednodomna, anemofilna vrsta šumskih ekosustava toplijega područja hrvatskoga Sredozemlja. Šume hrasta crnike pokrivale su nekada sve stanišno-odgovarajuće prostore od Istre do Boke kotorske. Danas nema veće crnikove šume sjemenjače na tom prostoru. Staništa crnikovih šuma očuvana su u panjačama (Dundo) te makijama i garizima, degradacijskim oblicima te šume, i u tijeku su uzgojni postupci njihova pretvaranja u šumu sjemenjaču.

Kako je Sredozemlje kroz čitavu povijest bilo naseljeno, crnikove su šume platile danak različitih nestašica te razvoja stočarstva u tome prostoru gdje je šuma nestajala u namjernim požarima kako bi se dobile površine za ispašu stoke. Tu je dakako najopasnija bila koza koja je sprječavala obnovu šume. Danas smo suočeni s relativno malim šumskim fondom na prostoru toplijega dijela hrvatskoga Sredozemlja koji se sastoji od makije i gariga te rijetkih sjemenjača i šumskih kultura crnogorice, pretežito alepskoga bora. U submediteranu, u područjima udaljenijim od mora i na nešto višim položajima Dinarida rastu panjače hrasta medunca, njegove šikare s bijelim i crnim grabom te šumske kulture crnoga bora. Borovi su pionirske vrste u Sredozemlju koji prethode crniki i meduncu.

U današnjem trenutku razvoja primorskoga turizma u Hrvatskoj i njegova značenja u državnom gospodarstvu on se ne može zamisliti bez povećanja šuma sjemenjača crnike i medunca te njihove općekorisne uloge u tom prostoru. To se posebice odnosi na turističku, klimatsku, protuerozijsku, hidrološku i vodozaštitnu ulogu šume gdje crnika i medunac kao šumske sastojine sjemenjača u odgovarajućim šumskim zajednicama imaju nezamjenjivu ulogu.

RASPROSTRANJENOST

Hrvatska: Hrast crnika zauzima uski priobalni pojas jugo zapadne i južne Istre, najjužniji dio otoka Cresa, Lošinja, Raba, Paga i susjedne manje otoke. Kopnom pridolazi od Zadra prema jugu te na Braču, Hvaru, Korčuli, Mljetu i ostalim otocima južne Dalmacije.

Najviši položaj u reljefu crnika zauzima u sjevernoj Dalmaciji do kojih 200 m, a u južnoj do nekih 350 m n. v.

Europa i svijet: Crnika raste u sjevernoj i sjeverozapadnoj Africi, u Europi od Pirinejskoga poluotoka do Grčke, u zapadnom i sjevernom dijelu Male Azije te u enklavi u Kašmiru. Najviši položaj u reljefu crnika zauzima u gorju Atlas u Africi do 2700 m n. v., na Pirinejima do 1400 m n. v., na Etni do 1300 m n. v.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA

Crnika raste kao stablo visoko 8 – 10 m, a u povoljnim uvjetima može narasti i do 25 m. Deblo je većinom kratko, prsnoga promjera i preko 1,5 m, a na njega se nastavlja gusto razgranata, široka krošnja. Kora je dugo glatka, svijetlosiva ili sivkastozelena, poslije tamna, sivkastocrna, sitno, ljuskasto raspucala.

Listovi su vazdazeleni, naizmjenični, kožasti, jednostavni, većinom duguljasto eliptični do duguljasto jajasti ili jajasto kopljasti, šiljasta vrha, zaobljene do široko klinaste osnove, dimorfni. U juvenilnom stadiju, odnosno na mladim biljkama iz sjemena te izdancima iz panja rub je lista oštro nazubljen. U adultnom stadiju listovi imaju cijeli rub. U početku su s obje strane bjelkasto pustenasti, poslije odozgo tamnozeleni, goli, sjajni i glatki, a odozdo sivo, gusto zvjezdasto pustenasti. Duljina je listova 3 – 8 cm, a širina 2 – 4 cm. Peteljka je 5 – 15 mm dugačka, sivo pustenasta. Hrast crnika cvjeta u travnju i svibnju. Cvjetovi su jednospolni i jednodomni. Muški su cvjetovi 4 – 7 cm dugačke, viseće rese koje se uglavnom nalaze u pazušcu ljusaka pupova, pri osnovi ovogodišnjih izbojaka, a rjeđe i u pazušcima donjih listova novih izbojaka. Ženski su cvjetovi sitni, 2 – 7 na zajedničkoj stapci, u pazušcima listova srednjega ga i gornjega dijela ovogodišnjih izbojaka. Oni se, kao i plodovi, djelomice nalaze u ovoju (kupuli). Na 1 - 1,5 cm dugačkoj, gusto dlakavoj stapci nalazi se 1 – 5 plodova (žirova), koji dozrijevaju u jesen iste godine, dugački su 2 – 3 cm, široki 1 – 1,5 cm, tamnosmeđi, sjajni, jajasti do jajasto stožasti, pri vrhu suženi i kratko dlakavi, s ostatkom njuške tučka, a pri osnovi s malim ispupčenjem kojim uliježu u dno kupule. Kupula je ili plitka ili obavija žir i do polovice duljine, ima cijeli ili izrezuckani rub, pokrivena je priklonjenim, sivo dlakavim ljuskama.

FIZIOLOŠKA KONSTITUCIJA

Svjetlo: Hrast crnika je vrsta svjetla (heliofit), u razvojnem stadiju ponika i pomlatka podnosi umjerenu zasjenu i može se dalje razvijati uz 20 – 30 % relativnoga užitnoga svjetla. Crnika ima gustu krošnju.

Toplina: Podnosi visoke temperature zraka, na niske je osjetljiv. Klijanci ugibaju kad temperatura padne od -2 do -3 °C. Ostali dijelovi crnikova drveta podnesu i znatno nižu temperaturu.

Voda: Kserofit je, podnosi nedostatak vode. Izmjerena snaga usisavanja lista tijekom ljeta iznosi 30,4 bara do 37,5 bara.

Geološka podloga: Najviše crnikovih šuma nalazi se iznad geološke podloge vapnenaca i dolomita.

Tlo: Nema velike zahtjeve prema tlima, a prednost daje dubokim tlima, primjerice crvenici. Uspijeva na svim vrstama tala unutar svojega klimatskoga područja – smeđe primorsko tlo na vapnencu, crvenica i dr.

MORFOLOŠKA KONSTITUCIJA (BIOLOŠKA SVOJSTVA)

Trajanje života: Crnika doživi najmanje 1000, najvjerojatnije i više godina. Za tu starost nema dokaza među živim primjercima (spominje se 2000 godina). Najkrupnija stabla hrasta crnike u nas nalaze se u šumi Dundo na otoku Rabu. To je crnikova panjača stara oko 150 godina. Ima veliku izbojnu snagu.

Sjeme: Urod sjemena započinje u dobi od 12. do 15. godine. Puni urod sjemena javlja se svake 4. do 6. godine, što ovisi o klimatskim prilikama. Hrast crnika cvjeta u travnju i svibnju, a žir dozrijeva od rujna do listopada iste godine.

Razmnožavanje: sjemenom

UPORABA

Crnikovo je drvo trajno i tvrdo, a upotrebljava se u stolarstvu. Sortimenti se iz makije koriste kao ogrjev i za proizvodnju ugljena. Crniki daju prednost kao ogrjevu u kulinarstvu za pripremu ribe. Crnikovo drvo budućih sjemenjača imat će značajnu primjenu za izradu pokućstva.

DIVLJA MASLINA (OLEA EUROPAEA L. SUBSP. SYLVESTRIS /MILL./ROUY)



divlja maslina
izvor: pixabay.com

Divlja maslina, jednodomna i anemofilna vrsta, sastavnica je crnikovih šuma. U području njezine rasprostranjenosti u Sredozemlju i u zapadnoj Aziji uz divlju se maslinu nalazi kultivirana koja služi za dobivanje ulja izuzetne kakvoće. Od domaće masline šumska se razlikuje po dugim trnastim i bridastim mladicama, sitnijim listovim te plodovima. Maslina je tipična sredozemna biljka, a sredozemna se klima naziva i klimom masline. Najbolje uspijeva tamo gdje uspijevaju agrumi.

RASPROSTRANJENOST

Hrvatska: Stabla divlje masline nalaze se u nas samo na otoku Pagu (uz cestu Novalja - Lun), dok se na ostalom dijelu crnikova areala, posebno na otocima, javlja u makiji pretežito kao grm.

Europa i svijet: Dolazi u Sredozemlju i zapadnoj Aziji. Izvornom domovinom masline smatra se Palestina i južni dio Kavkaza.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA

Divlja maslina uglavnom raste kao grm, a rjeđe kao manje stablo. Kora je u početku glatka, sivkastozelena, poslije tamnija i ljuskasto raspucala. Izbojci su bridasti i trnasti. Listovi su vazdazeleni, tvrdi i kožasti, unakrsno nasuprotni, jednostavni, duguljasto eliptični do okruglasti, 1 – 2 cm dugački, cijela i prema dolje povijena ruba, prozirno točkasti, odozgo tamnozeleni, goli i sjajni, odozdo srebrnastosivi. Cvjetovi su dvospolni, žućkastobijeli, sitni, mirisni, u postranim grozdovima koji se nalaze u pazušcima listova na prošlogodišnjim izbojcima. Plod je sitna, većinom kuglasta, tamnoljubičasta, bijelotočkasta, jednosjemena koštunica, s grubo izbrazdanom košticom.

FIZIOLOŠKA KONSTITUCIJA

Svjetlo: vrsta svjetla (heliofit)

Toplina: Izrazit je termofit koji podnosi najviše temperature zraka i tla koje se pojavljuju u priobalnoj klimi hrvatskoga Sredozemlja. Osjetljiva je na niske temperature.

Voda: Kserofit, podnosi nedostatak vode u staništu tijekom ljetnih beskišnih mjeseci.

Reljef: Dobro uspijeva na različito izloženim dijelovima reljefa unutar Sredozemlja. Najbolje uspijeva u priobalnom klimatskom području kojemu pripadaju i otoci (Csa).

Geološka podloga: Prednost daje vapnenačkoj podlozi.

Tlo: Nema velikih zahtjeva prema tlu, u prednosti su duboka tla.

MORFOLOŠKA KONSTITUCIJA

Trajanje života vrste: Divlja maslina polagano raste i živi preko 2000 godina. Najstarija stabla masline u Hrvatskoj rastu na Velom Brijunu (preko 1600 godina) i u Kaštel Štafiliću (preko 1500 godina).

Sjeme: Budući da sjeme preleži, mora se stratificirati. U maslinarstvu se pomlađuje sjemenom i vegetativno. Nekolicina šumara u Dalmaciji misli da voćnjaci kultivirane masline mogu zamijeniti šumu te istodobno pružati njezinu općekorisnu funkciju i komercijalni agronomski učinak. Voćnjak je maslina tipična monokultura s kultiviranim tlom koja je zasigurno velika agronomska vrijednost. Ona se, međutim, ne može usporediti s golemom vrijednošću prirodne šume koja daje okolišu prirodne proizvode i stanja koje mu ne može dati ni jedna biljna zajednica. To su primjerice kisik, čist zrak, pitka voda, lijep izgled krajobraza, umanjeni klimatski ekstremi, sigurnost od bujica i poplava, ljekovito bilje, turistička rekreacija, ljekovit učinak za stresna stanja civiliziranoga čovjeka. Masliniku nedostaje obrast i slojanje šume koje osigurava protuerozijsku i hidrološku funkciju šume, manjka mu prirodno šumsko tlo za obavljanje vodozaštitne funkcije te bogatstvo biljnoga i životinjskoga svijeta za ispunjavanje ostalih općekorisnih funkcija iz područja ekološke, socijalne i socijalno-ekofiziološke skupine općekorisnih funkcija koje pruža šumski ekosustav.

UPORABA

Maslinovo se drvo koristi u tokarstvu i rezbarstvu, za intarzije i za finije stolarske radove.

ALEPSKI BOR (*PINUS HALEPENSIS* MILL.)



alepski bor
izvor: wikimedia

Najrašireniji je bor našega Sredozemlja. Jednodomna, anemofilna je vrsta. Ime je dobio po drevnom sirijskom gradu Alepu. Schiller i dr. na osnovi frekvencije alela zaključuju da alepski bor ima dvije glavne podrazdiobe:

- zapadnomediteranska skupina od Španjolske do Grčke i od Maroka do Libije i
- istočnomediteranska skupina u koju je uključena populacija iz srednje Italije.

Zapadnu skupinu podijelili su u 4 geografska ekotipa, a naše područje pripada u 2. istočnoeuropsku populaciju od Balkanskoga poluotoka preko istočne Italije do Libije s alelima od vrste *Pinus brutia* Ten. Alepski i brucijski bor mogu se međusobno križati.

RASPROSTRANJENOST

Hrvatska: Prirodno dolazi na dalmatinskim otocima južno od Krapnja te obalom južnije od Splita. Budući da se koristi kao pionirska vrsta koja priprema tlo za trajnu bjelogoricu, ponajprije za hrast crniku, alepski je bor pošumljavanjem planiranih i opožarenih površina raširen po čitavom hrvatskom Sredozemlju od Istre do Prevlake.

Europa i svijet: Raste na čitavom Sredozemlju od Španjolske do Izraela i Jordana.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA

Alepski bor je 10 – 20 m visoko drvo, često nepravilna, zakrivljena debla, prsnoga promjera do 80 cm. Kora je smeđa i izbrazdana. Izbojci su tanki i svijetlosivi, pupovi nisu smolavi. Na kratkim izbojcima su po dvije iglice zajedno u čuperku, obavijene trajnim, 4 – 8 mm dugačkim tokom, ostaju na stablu 2 – 3 godine. Iglice su mekane, ravne, svijetlozelene, pri vrhu izbojka poput

kista raspoređene, 6 – 10 cm dugačke, 0,6 – 0,8 mm široke. Cvjeta u ožujku i travnju. Cvjetovi su jednospolni, jednodomni, muški skupljeni u resaste cvatove, pri dnu ovogodišnjih izbojaka, ženski u češerastim cvatovima, koji su na oko 1 cm dugačkim stapkama, pri vrhu ovogodišnjih izbojaka. Češeri su jajasti, 5 – 10 cm dugački, 2,5 – 4 cm široki, ravni ili malo uzdužno zakrivljeni, vise na do 2 cm dugačkim stapkama, dozrijevaju 2. godine od cvjetanja, otvaraju se sljedeće godine ili nakon više godina. Štitić je plosnat, s poprečnim hrptom, smeđe boje, sjajan, u sredini sa sivom grbicom, bez šiljka. Stariji su češeri, koji dugo ostaju na stablu, pepeljastosive do tamnosive boje. Sjemenke su 6 – 7 mm dugačke, tamno mrljave, okriljene jednim tamnosmeđim, 2 – 3 cm dugačkim krilcem.

FIZIOLOŠKA KONSTITUCIJA

Svjetlo: Izrazita je vrsta svjetla s rijetkom krošnjom.

Toplina: Podnosi visoke temperature, smatraju je pirofitom jer se dobro obnavlja poslije požara.

Voda: Izrazit je kserofit. U jednom istraživanju dvogodišnjim biljkama alepskoga bora dodana je polovicom travnja voda, a 56 dana poslije, samo jednomu dijelu pokusnih biljaka ponovno je dodana voda. Zalivene su biljke preživjele, a 121 dan poslije zadnjega zalijevanja one su pokazivale normalan izgled. Njihova vrijednost snage usisavanja iznosila je 23,3 bara, a nezalivenih biljaka 75 bara. Iz ovoga istraživanja jasno je da su dvogodišnje biljke alepskoga bora izdržale 4 mjeseca bez vode, što ukazuje na prvorazrednu sposobnost alepskoga bora kao pionirske vrste. Sjeme za ovaj pokus skupljeno je s odraslih stabala na otoku Visu, kao i crvenica kojom su ispunjene vegetacijske posude u koje je posijano sjeme. Ovaj pokus pokazuje izuzetnu otpornost biljaka alepskoga bora na sušu i na veliku prilagodljivost poslije prirodne obnove i umjetne sjetve.

Geološka podloga i tlo: Dobro uspijeva na svim geološkim podlogama i svim vrstama tala. Otpalim iglicama vrlo uspješno poboljšava tlo.

MORFOLOŠKA KONSTITUCIJA

Trajanje života vrste: Životni vijek mu je oko 200 godina.

Zakorjenjivanje: Korijen se prilagođuje tlu i geološkoj podlozi. Prema više autora dobro se zakorjenjuje i podnosi buru.

Sjeme: Sjeme u češeru zadrži klijavost 3 – 4 godine, ali svake godine gubi oko 15 % na klijavosti. Od 100 kg češera dobiva se kojih 3,5 kg sjemena. Sjeme niče za 15 do 20 dana. Sjemenom rađa svake godine. Kada dođe do požara sastojine alepskoga bora koja već rađa sjemenom, češeri se pod utjecajem topline otvaraju, a ovisno o količini

češera i njihovoj dobi opožarena površina bude obično gusto zasijana sjemenom. Za nekoliko godina imamo gusto pomlađenu površinu alepskoga bora (primjerice sastojine u Baškom polju pokraj Makarske).

UPORABA

Drvo alepskoga bora nekada se koristilo prilikom izgradnje barki i brodova, ali ga je danas zamijenila hrastovina (hrast lužnjak) i u najvećoj mjeri plastika. Danas se najviše koristi za ogrjev i celulozu. Može poslužiti kao sitno tehničko i rudno drvo. Drvo alepskoga bora ima velike izgledе u korištenju za energiju (biomasa) kao kompenzacija za fosilna goriva.

PINIJA (*PINUS PINEA* L.)



pinija
izvor: Plantea.com.hr

Pinija je jednodomni, anemofilni sredozemni bor, u nas manje rasprostranjen od alepskoga bora, a što je u svezi s njegovom fiziološkom konstitucijom, njegovim nešto drukčijim zahtjevima prema geološkoj podlozi i osjetljivosti na posolicu. On praktično može uspijevati tamo gdje uspijeva alepski bor koji je, međutim, zbog svojega laganoga sjemena i prilagodljivosti svim edafskim uvjetima izrazita pionirska vrsta koja uspješno osvaja velike sredozemne površine, što se nikako ne može reći za piniju. Budući da je vrlo dekorativna izgleda, obilno se koristi u hortikulturi. ‘Correvoniana’ je kultivar patuljasta rasta, a ‘Fragilis’ kultivar s tankom sjemenom ljuskom. Sjeme pinije je jestivo i vrlo ukusno i koristi se u kulinarstvu.

RASPROSTRANJENOST

Hrvatska: U nas dolazi od prirode samo na otoku Mljetu između Saplunare i Vratničke na njegovu jugoistočnom dijelu.

Europa i svijet: Rasprostranjena je u Sredozemlju od Portugala do Turske, Libanona i Sirije.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA

Pinija može narasti do 25 (30) m visoko i doseći prsni promjer do 1,5 (1,9) m. Ima karakterističnu, u početku kuglastu, poslije spljošteno zaobljenu, odnosno kišobranastu krošnju. Kora je crvenkastosmeđa, krupno, pločasto raspucana. Pupovi nisu smolavi. Na kratkim izbojcima po dvije su iglice obavijene trajnim, 10–12 mm dugačkim tokom. Iglice su zelene do svijetlozelene, malo savijene i uzdužno usukane, 10 – 17 cm dugačke, 1,5 – 2 mm široke, ostaju na stablu 2 – 3 (4) godine. Pinija cvjeta u svibnju. Muški resasti cvatovi nalaze se pri dnu, a ženski češerasti pri vrhu ovogodišnjih izbojaka. Češeri dozrijevaju u jesen treće, a otvaraju se u proljeće sljedeće godine, dugački su 8 – 16 cm, široki 7 – 10 cm, sjedeći. Plodne su ljuske krupne, imaju zadebljani štitić, u sredini s tupom, smolavom grbicom. Sjemenke su smeđe, krupne, 15–20 mm dugačke, 7 – 11 mm široke, okriljene malim krilcem ili neokriljene.

FIZIOLOŠKA KONSTITUCIJA

Svjetlo: Izrazit je heliofit, odnosno vrsta svjetla s rijetkom krošnjom.

Toplina: Piniji pogoduju vrlo topla staništa.

Voda: Dobro podnosi ljetne vrućine i nedostatak vode u staništu.

Geološka podloga i tlo: Daje prednost silikatnoj podlozi, ali dobro uspijeva na vapnencima i dolomitima. Voli kvarcno-pjeskovita tla.

MORFOLOŠKA KONSTITUCIJA

Sjeme: Jestivo sjeme, zvano pinjol, krupno je, dugo 1,5 do 2 cm, promjera do 1 cm, smeđe boje. U češeru ima oko 100 sjemenki, u 1 kg ima 1000 do 1600 sjemenki. Klijavost je oko 70 %.

Pomlađivanje: Pomlađuje se sjemenom.

Zakorjenjivanje: Prema Šiliću (1988) pinijev je korijen dubok, vrlo razgranat i bez žile srčanice.

Trajanje života vrste: Pinija živi preko 200 godina.

UPORABA

Kako ima malo suvislih pinijevih sastojina u Hrvatskoj, ona nema veću ulogu u tehnološkom korištenju drva. Veću će vrijednost postići kao energetsko drvo. Ona je, međutim, vrlo značajna u kulinarstvu zbog svojega ukusnoga ploda i u hortikulturi kao parkovno drvo i u drvoredima.

CRNI JASEN (*FRAXINUS ORNUS* L.)



crni jasen izvor: wikimedia

Crni je jasen anemofilna vrsta drveća koja obilježava šumu hrasta crnike u nas, mješovitu šumu i makiju crnike s crnim jasenom (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić /1956/1958), primorske termofilne šume i šikare medunca (sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. /1954/1959) te termofilne šume kopnenoga dijela Hrvatske. Crni je jasen zasigurno indikatorska vrsta za naša toplija staništa od najtoplijih sredozemnih pa do umjereno toplih kopnenih. I crni se jasen odlikuje razlikama trajne prilagodbe na manje ili više toplija staništa stvarajući ekotipove s trajno nasljednim svojstvom.

RASPROSTRANJENOST

Hrvatska: Sredozemlje i kontinentalna toplija područja

Europa i svijet: središnja Europa, Balkanski i Apeninski poluotok, sjeverna, zapadna i južna Mala Azija, Sirija, sjeverni dio Sicilije, Sardinije i Korzike i jedno nalazište u istočnoj Španjolskoj.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA

Crni je jasen listopadno, 10–15 (20) m visoko drvo, prsnoga promjera debla do 30 (50) cm. Kora je siva i dugo glatka. Pupovi su unakrsno-nasuprotni, svijetlosivi do prljavosivi ili sivkastosmeđi, gusto pustenasti, vršni najveći. Listovi su neparno perasto sastavljeni, većinom od 7 (5 – 9) liski, 15 – 20 cm dugački. Liske su nasuprotne, 4 – 8 cm dugačke, 2 – 3 cm široke, s peteljčicama, kratko šiljastoga vrha, široke i često asimetrične osnove, nepravilno napiljenoga ili narovašenoga ruba, odozgo tamnozelene, gole i sjajne, odozdo svijetlozelene, pri osnovi srednje žile vunasto, rđasto dlakave. Postrane su liske jajasto duguljaste, vršna obrnuto jajasta. Peteljka je 6 – 8 cm dugačka, odozgo užlijebljena kao i lisna os. Cvjetovi su raznospolni, bijeli, mirisni, u 10 – 20 cm dugačkim, gusto razgranatim vršnim

metlicama. Cvjeta u proljeće za vrijeme listanja. Plodovi su smeđe, 2–3 cm dugačke perutke (okriljeni oraščići). Sjemenka ima okrugli poprečni presjek.

FIZIOLOŠKA KONSTITUCIJA

Svjetlo: vrsta polusvjetla (hemiheliofit)

Toplina: termofina vrsta, ne podnosi niske temperature

Voda: kserofit

Geološka podloga i tlo: Daje prednost vapnenastoj podlozi, ali uspijeva na različitim podlogama i tlima.

MORFOLOŠKA KONSTITUCIJA

Zakorjenjivanje: Ima plitak i vrlo razgranat korijen koji se prilagođuje ekološkomu profilu tla.

Trajanje života vrste: Živi oko 150 godina.

UPORABA

Drvo se koristi za ogrjev, u obrtništvu, a danas ima velike izgledе kao energetski izvor (biomasa).

OPASNOSTI ZA ŠUME

Napomena: U ovom poglavlju opisani su neke od glavnih opasnosti za šume Sredozemlja. Za detaljnije informacije poslužite se znanstvenom monografijom „Šume hrvatskog Sredozemlja“.

Šume predstavljaju dobro od općeg interesa i izvor su biološke raznolikosti te ekološke stabilnosti. U novije vrijeme stabilnost ovog vrijednog resursa sve je više narušena, a jedan od glavnih uzročnika degradacijskih promjena su šumski požari, posebice na kršu. Požari su među najvažnijim prirodnim destabilizatorima. Snaga njihova djelovanja i štetnost najviše ovise o intenzitetu i frekvenciji. Osim što uzrokuju narušavanje prirodne ravnoteže, šumski požari ubrzavaju erozivne procese na izgoranim površinama.

Požari su za prirodna prostranstva izuzetno opasni, budući da vatrena stihija može u vrlo kratkom vremenu zahvatiti cijela šumska područja. Dosadašnje spoznaje ukazuju da je većina požara inicirana paljenjem vatre na zapuštenom i zakorovljenom poljoprivrednom zemljištu, odakle se oni šire na šumske površine. Problem s porastom broja šumskih požara i izgorene površine prisutan je u cijelome Mediteranu, pa tako i u našem priobalju i na otocima. Uz reljef, geološke podloge i tla, najvažniji čimbenici koji utječu na nastajanje šumskih požara i veličinu izgorene

površine su stanje vegetacije i klimatske prilike.

Šume su posebno osjetljive na požare koji su glavni izvor štete, bilo u ekološkom ili gospodarskom smislu. U ekološkom smislu štete se očituju u promjeni krajobraza, utjecaju na promjenu mikroklime, promjeni fizioloških i kemijskih osobina tla, dok se gospodarski gubitak očituje u gubitku drvne mase i troškova nepredviđenih radova na sanaciji i pošumljavanju izgorjelih površina. Osim šteta na šumama, požari mogu prouzrokovati materijalne šteta na objektima koji se nalaze u šumama, predstavljaju opasnost za životinjski svijet i u najgorem slučaju ugrožavaju ljuske živote.

Nastanak požara ovisi o nizu čimbenika među kojima su najznačajniji: klimatske prilike, geološka podloga, reljef, vegetacija, gustoća naseljenosti, aktivnostima ljudi i dr. Požari se prema načinu postanka dijele na prirodne i umjetne. Prirodni požari čine velike štete oni su nekontrolirani, te se javljaju ne planirano dok umjetni požari se izazivaju u svrhu obavljanja određenih poslova u gospodarstvu, služe za znanstvena istraživanja te su uvijek pod kontrolom stručnjaka. Prema mjestu nastanka požare dijelimo na požare otvorenog prostora i požare objekata.

U šumama priobalnog područja štete koje nastaju na šumskom drveću uzrokovane biljnim štetnicima i bolestima, narušavaju prije svega estetski izgled šuma i opći izgled krajobraza, dok su s gospodarskog stajališta manjeg značaja. Najvažniji štetnik tog područja na boru je borov četnjak (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.), napada sve borove, osobito crni i alepski. Manje važan je borov savijač (*Ryacionia buoliana* D.) i dr. Najčešće šumske vrste - borovi obolijevaju od parazitskih i saprifitskih gljiva, koje ne čine značajnije štete.



borov četnjak, larva izvor: wikimedia

POŠUMLJAVANJE KRŠA HRVATSKOGA SREDOZEMLJA

Zbog intenzivnoga negativnoga djelovanja biotskih i abiotskih čimbenika (čovjeka, stoke, požara) sukcesija i pošumljavanje stalno su prisutni u crnikovim i medunčevim šumama. Neprestano se stvara goli krš, a njega ponovno prirodnom sukcesijom ili pošumljavanjem osvajaju najčešće borovi kao pionirske vrste. Oni u većini slučajeva na svom razvojnog putu stradavaju od požara, a da prethodno nisu stvorili uvjete za povratak autohtone vegetacije. To je **dinamični proces progresije i regresije** šumske vegetacije Sredozemlju koji traje neprekidno. U različitim stadijima nalazimo ga na području cijele eumediteranske i submediteranske zone.

Tamo gdje borovi ne dolaze prirodno ili pak dolaze nespontano (sjeverozapadni dio eumediterana i veći dio submediterana), nužno je da čovjek pošumljavanjem borovima, ali i drugim pionirskim i prijelaznim vrstama crnogorice i bjelogorice, zaustavi degradaciju staništa i omogući progresivnu sukcesiju šuma hrasta crnike i medunca. Površine šumskih kultura borova koje su podignute na našem Sredozemlju nedvosmisleno na to upućuju.

Pošumljavanje je sadnja biljaka ili sjetva sjemena na goloj površini na kojoj je prethodno nestala šumska vegetacija. Obavlja se s pionirskim i prijelaznim vrstama drveća čiji je zadatak da s vremenom tlu vrate ona biološka, pedofizikalna i pedokemijska svojstva koja imaju šumska tla stvorena i očuvana pod šumom. Takvo je tlo spremno prihvatiti klimatogene vrste drveća koje rastu na tom području i omogućiti im uspješan razvoj

PREPORUČENA LITERATURA

- Akademija šumarskih znanosti: „Šume hrvatskog Sredozemlja“ (2011):
 - Branimir Prpić, Ivica Tikvić, Milena Idžojić, Zvonko Seletković: Ekološka konstitucija značajnijih vrsta drveća i grmlja
 - Joso Vukelić, Ivo Trinajstić, Dario Baričević: Šumska vegetacija hrvatskoga Sredozemlja
 - Slavko Matić, Igor Anić, Milan Oršanić: Njega i obnova šuma hrvatskoga Sredozemlja
 - Slavko Matić, Igor Anić, Milan Oršanić, Damir Drvodelić, Vlado Topić, Stjepan Mikac, Zoran Đurđević: Pošumljavanje krša hrvatskoga Sredozemlja
 - Milan Glavaš, Danko Diminić: Bolesti šumskoga drveća
 - Boris Hrašovec, Miroslav Harapin, Milan Pernek: Entomološki kompleks sredozemnih šuma
 - Milan Glavaš, Zoran Đurđević, Petar Jurjević: Šumski požari na kršu
 - Marijan Grubešić, Krešimir Krapinec: Divljač i lovstvo u primorskim šumama

do maksimalnih vrijednosti koje navedene vrste mogu postići na određenom staništu u skladu s njihovim biološkim svojstvima.

U skladu s definicijom pošumljavanja FAO-a, minimalna pošumljena površina treba:

- biti 0,5 ha
- krošnje drveća trebaju pokrivati najmanje 10 % površine
- visina odraslih stabala treba biti veća od 5 m.

Umjetna obnova i popunjavanje obavlja se sadnjom biljaka ili sjetvom sjemena najčešće u sastojinama koje se obnavljaju ili su nedovoljno obnovljene te se popunjavaju. Pošumljavanje je osnovni šumskouzgojni postupak kojemu je neposredan zadatak da sadnjom biljaka ili sjetvom sjemena osnuje sastojine koje će, među ostalim, početi zaustavljati daljnju degradaciju tla te će stvarati gospodarska i općekorisna dobra.

Nakon pošumljavanja slijedi gotovo stoljetni proces njegovanja novopodignutih šuma radi formiranja kvalitetne sastojine u kojoj se moraju uvažavati i potpomagati klimatogene vrste drveća (hrast crnika i medunac). One se počinju spontano javljati sa stvaranjem boljih stanišnih uvjeta (tlo, mikroklima) u šumskoj kulturi.

Kao zadnji postupak u tom dugom procesu slijedi obnavljanje šuma, prirodnim ili umjetnim načinom, bilo da se ponovno obnavlja neka od pionirskih ili, ako su za to stvoreni uvjeti, neka od klimatogenih vrsta drveća. To je siguran znak da je pošumljavanjem, njegovom i obnovom zaokružen jedan stoljetni proces te šumi koja se podizala i uzgojila osigurana stabilnost, produktivnost i vječnost.

6. ULOGA ŠUMA U MELIORACIJI NEGATIVNIH OKOLIŠNIH PROMJENA

KORIŠTENA LITERATURA I IZVORI:

- Europska komisija (2018): Naš planet, naša budućnost – Zajednička borba protiv klimatskih promjena
- DHMZ: Klima i klimatske promjene: http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene
- Juračić, M. (2007): Klimatske promjene: prošlost i budućnost, Fizika u ekologiji

VRIJEME, KLIMA I KLIMATSKE PROMJENE

Važno je razlikovati značenje vremena od klime. Vrijeme označava atmosferske uvjete na određenom mjestu i vremenu uzimajući u obzir temperaturu, tlak, vlažnost, vjetar, i ostale ključne parametre (meteorološke elemente); prisutnost oblaka, oborine, i pojava specijalnih fenomena, kao što su oluje s grmljavinom, tornado i ostali. Klima u užem smislu se često definira kao prosječno vrijeme ili preciznije, kao statistički opis u smislu prosječnosti i varijabilnosti relevantnih količina tijekom perioda koji obuhvaća mjesec do tisuće ili čak milijune godina.

Klima se u širem smislu odnosi na srednje stanje klimatskog sustava koji se sastoji od niza komponenata i njihovih međudjelovanja. Komponente klimatskog sustava su:

- atmosfera - omotač oko Zemljine površine koji se sastoji od plinova i krutih i tekućih čestica (aerosol)
- hidrosfera - oceani, mora, rijeke, jezera, površinske i podzemne vode
- kriosfera - ledenjaci, morski led, led rijeka i jezera, smrznuto tlo, snijeg
- tlo - čije karakteristike kao što su reljef, vrsta tla i vegetacija definiraju međudjelovanje s drugim komponentama klimatskog sustava
- biosfera - živa bića na Zemlji.

Vrijeme - trenutno stanje atmosfere određeno različitim atmosferskim čimbenicima kao što su: temperatura, količina oborina, vlažnost zraka, tlak, naoblaka, kiša, snijeg i dr.

Klima - prosječno stanje vremena mjereno i bilježeno kroz duži period, a određuje se na temelju 2 glavna čimbenika: temperatura i količina oborina.

Često se globalno zatopljenje i klimatske promjene koriste kao sinonimi, iako zapravo imaju različite definicije. Globalno zatopljenje označava povišenje prosječne površinske temperature planeta od industrijske

revolucije, nastalo primarno zbog emisije stakleničkih plinova sagorijevanjem fosilnih goriva, dok klimatske promjene označavaju dugotrajnu promjenu klime koja uključuje promjene obrazaca temperature, oborina i vjetra kroz period od nekoliko desetljeća ili dulje. To znači da su po definiciji klimatske promjene širi pojam koji obuhvaća globalno zatopljenje.

Pojmove vremena i klime bitno je razlikovati, kao i razumjeti da globalno zagrijavanje ne znači kako će u cijelom svijetu stalno biti toplije. Klimatske promjene dovode do većeg broja vremenskih ekstrema, uz zadržavanje mogućnosti iznimno hladnih razdoblja na određenim područjima, veće količine oborina i slično.

Klimatske promjene - statistički značajne promjene srednjeg stanja ili promjenjivosti klimatskih veličina (npr. prizemna temperatura zraka, oborine i vjetar) koje traju desetljećima i duže.

UZROCI KLIMATSKIH PROMJENA



antropogeni uzroci klimatskih promjena
izvor: OWP

Zemljina se klima tijekom povijesti promijenila, postupno je postala toplija ili hladnija tijekom dugih vremenskih razdoblja. U posljednjih milijun godina bilo je desetak

ledenih doba, s puno toplijim razdobljima između njih. Te promjene bile su posljedica prirodnih uzroka.

Prirodni čimbenici, kao što se može vidjeti iz pretpovijesnog doba, mogu imati vrlo jak utjecaj na Zemljinu temperaturu. Promjene u sunčevom zračenju, promjene u nagibu planeta i morske struje prepoznate su kao neki od prirodnih uzroka klimatskih promjena. Tu su još vulkanske erupcije i prirodni šumski požari, koji otpuštaju stakleničke plinove koji apsorbiraju sunčevu energiju i zagrijavaju atmosferu. Istovremeno, vulkanske erupcije ispuštaju aerosol koji raspršuje dolazno sunčevo zračenje, uzrokujući učinak hlađenja.

Promjene kojima svjedočimo danas su drugačije – a mi smo odgovorni! Ispuštanjem više plinova koji imaju sposobnost zarobljavanja topline u atmosferi uzrokuje mo vrlo brz porast temperature na Zemlji. Klimatske promjene prije industrijske revolucije mogu se povezati s prirodnim uzrocima, dok nedavna istraživanja pokazuju da su od sredine 20. stoljeća ljudske aktivnosti njihov glavni uzrok.

EFEKT STAKLENIKA

Učinak staklenika je proces kojim zračenje Zemljine atmosfere zagrijava površinu na višu temperaturu nego što bi ona bila kada ne bi postojala atmosfera. Ako atmosfera sadrži određene plinove (plinovi staklenika: vodena para (H₂O), ugljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), didušikov oksid (N₂O) i ozon (O₃)) tada će oni upijati energiju infracrvenog spektra i zračiti je prema površini te je time zagrijavati. Ovaj prirodni proces dodatno se pojačava aktivnošću čovjeka (npr. emitiranjem ispušnih plinova tvornica i prometa, uništavanjem šuma koje vežu ugljikov dioksid i dr.) čime dolazi do dodatnog povećanja temperature površine Zemlje koje zovemo globalno zatopljenje

Učinak staklenika pogoduje životu na Zemlji jer bi bez njega prosječna temperatura bila ispod 0 °C. No, kako se udio stakleničkih plinova u atmosferi povećava, tako se pojačava i zagrijavanje Zemlje. Udio CO₂ u atmosferi iskazuje se brojem molekula CO₂ u milijun molekula zraka (engl. part per million, ppm). Koncentracija CO₂ u atmosferi povećala se s 280 ppm u predindustrijskom dobu na 400 ppm u 2015. godini te i dalje raste. Prema stogodišnjem nizu mjerenja (1906.–2005.) porast prosječne prizemne temperature zraka iznosio je 0,74 °C. Promatra li se posljednjih pedeset godina tog razdoblja, porast je bio gotovo dvostruko veći nego u cijelom stogodišnjem razdoblju, te još veći u posljednjih dvadeset i pet godina.

Ako nastavimo s trenutnim emisijama, udio CO₂ bi do kraja 21. stoljeća mogao doseći gotovo 1000 ppm, razinu

za koju se pretpostavlja da je posljednji put dosegnuta prije 50 milijuna godina, dok je temperatura na Zemlji vjerojatno bila 10 °C viša.

UZROKUJU LI LJUDI KLIMATSKE PROMJENE?

Utjecaj čovjeka na klimu naglo je povećan u drugoj polovici 18. stoljeća s početkom industrijske revolucije. Izgaranjem fosilnih goriva, razvojem poljoprivrede, urbanizacijom i sječom šuma došlo je do povećanja ispuštanja stakleničkih plinova i smanjenja uklanjanja ugljikovog dioksida iz atmosfere, odnosno do povećanja koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi u odnosu na predindustrijsko doba. Od početka industrijalizacije do danas, znatno su se povećale koncentracije ugljikovog dioksida, metana, didušikovog oksida i halogeniziranih ugljikovodika u atmosferi, što je uzrokovalo jači učinak staklenika i veće zagrijavanje atmosfere od onog koje se događa prirodnim putem.

Nadalje, mjerenje različitih izotopa CO₂ prisutnih u atmosferi pokazalo je da je do porasta razine CO₂ došlo zbog ljudskih aktivnosti, odnosno, prvenstveno zbog izgaranja fosilnih goriva – izmjereno je povećanje izotopa CO₂ iz fosilnih goriva u atmosferi. Iako se, primarno u medijima i javnom prostoru, stvara slika kako znanstvenici nisu usuglašeni oko toga uzrokuju li ljudi promjene klime, tomu nije tako. Više od 97 % znanstvenika koji se bave klimom, u svojim radovima izlažu kako su promjene klime do kojih sada dolazi uzrokovane ljudskim aktivnostima.

ZAŠTO SU KLIMATSKE PROMJENE RAZLOG ZA BRIGU?

Klima na Zemlji se mijenja tijekom dužih vremenskih razdoblja, od kojih su najznačajnije izmjene interglacijalnih i glacijalnih razdoblja (poznatijih kao ledena doba) do kojih dolazi zbog promjena u dolaznom Sunčevom zračenju na površinu Zemlje te ovisi o položaju Zemlje u odnosu na Sunce i nagibu Zemljine osi rotacije u odnosu na ravninu obilaska Zemlje oko Sunca. Klimatske promjene do kojih je dolazilo u prošlosti dovodile su do nakupljanja i otapanja velikih ledenih pokrova na kontinentima, porasta i smanjenja razine mora te izumiranja brojnih biljnih i životinjskih vrsta. Klimatske promjene koje trenutno nastupaju najviše zabrinjavaju zbog brzine kojom se odvijaju, prema neki procjenama i deset put brže no što je to bio slučaj unatrag posljednjih 65 milijuna godina kad su prirodno nastupale.

Postepeni porast ili pad temperature omogućuje biljnim i životinjskim vrstama prilagodbu ili promjenu staništa.

Ako ubrzo ne dođe do smanjenja emisija stakleničkih plinova, porast prosječne godišnje temperature na Zemlji do kraja 21. stoljeća bi mogao biti pet do šest stupnjeva!

ZAŠTO SU ŠUME TOLIKO VAŽNE ZA ZDRAVLJE NAŠEG OKOLIŠA?

Šume pružaju mnoge životno važne funkcije ekosustava za okoliš i klimu. Primjerice, pomažu regulirati klimu i održavaju slivove osiguravajući nam čistu vodu i utječu na pročišćavanje zraka koji udišemo. Rast šumskog fonda pridonosi većoj apsorpciji ugljikovog dioksida iz atmosfere. Šume također pomažu u očuvanju i zaštiti biološke raznolikosti jer mnoge vrste žive u šumama i ovisе o njima. One su i važan gospodarski resurs, ne samo za proizvodnju drvne građe, nego i drugih resursa koji se upotrebljavaju za lijekove i druge proizvode. Šume imaju važnu ulogu za dobrobit ljudi i rekreaciju.

Ukupno područje koje šume pokrivaju u Europi zapravo se povećava, uglavnom zbog politika pošumljavanja i pretvaranja napuštenog poljoprivrednog zemljišta u šume. Šume pokrivaju više od 40 % ukupne površine kopna u 33 države članice i šest država suradnica Europske agencije za okoliš.

Unatoč tome, zdravlje šuma globalni je problem, a ukupno područje pokriveno šumama u svijetu se smanjuje. Europljani također utječu na globalnu deforestaciju. Uvozimo poljoprivredne proizvode i drvne proizvode koji su glavni uzrok globalne deforestacije koja se uglavnom događa u tropskim i borealnim šumama. Ukupno područje pokriveno šumama nije jedini pokazatelj koji treba uzeti u obzir.

ŠUME – ZAŠTITNICE KLIME

Šume igraju jedinstvenu ulogu u klimatskim promjenama. S jedne strane ispuštaju stakleničke plinove kada se krče ili propadaju ili pak kada se tlo ispod njih uništava, zbog čega pridonose globalnom zatopljenju. S druge strane, one „hvataju“ stakleničke plinove fotosintezom te pridonose hlađenju planeta. Zbog toga su ključne u borbi protiv klimatskih promjena. Znanstvenici su izmjerili da su tijekom 2018. godine oko 9 % ukupnih emisija stakleničkih plinova apsorbirale šume.

Održivo upravljanje šumama, pri čemu se sade nova stabla koja zamjenjuju stara i posječena, može biti učinkovito rješenje. Zemlje EU-a zajednički nastoje povećati ulogu šuma u akciji EU-a za suzbijanje klimatskih promjena.

Ljudi sijeku svjetske šume alarmantnom brzinom: do 80 % krčenja tropskih šuma provodi se radi čišćenja tla za farme, ali stabla se također koriste za izradu proizvoda kao što su drvo i papir ili za izgradnju cesta i rudnika. Osim što ubrzava klimatske promjene, deforestacija uništava i staništa šumskih životinja te uzrokuje promjene padalina, što uzrokuje suše.

ZAŠTO SU ODRŽAVANJE I ZAŠTITA NAŠIH ŠUMA TOLIKO VAŽNI?

Povijesno, šume su prirodno stanište većeg dijela Europe i imaju važnu ulogu u okolišu i životu ljudi. Iznimno su bogate u smislu biološke raznolikosti i ključne su za naše napore očuvanja prirodnih staništa u Europi. Posljednjih je godina porasla svijest o njihovoj važnosti u raspravama o različitim politikama, pogotovo nakon postizanja sporazuma na konferenciji COP 21 u Parizu na kojoj su šume bile sastavni dio rasprava o klimi. S obzirom na sekvestraciju ugljika i ublažavanje klimatskih promjena, šume su možda jedini resurs kojim možemo upravljati. Možemo ih saditi i možemo ih sjeći. Nad oceanima, primjerice, nemamo takvu kontrolu.

U KOLIKOJ SU MJERI KLIMATSKE PROMJENE OPASNE ZA NAŠE ŠUME?

Znamo da će utjecati na njih, ali ne znamo točno kako i u kojoj mjeri. Klimatske promjene mogu imati i pozitivne i negativne posljedice. Ako je klima toplija, vjerojatno je da će se rast drveća povećati, što se može smatrati pozitivnim ishodom u smislu proizvodnje drvne građe. Također može utjecati na granicu rasta šuma koja se može pomaknuti na višu nadmorsku visinu i prema sjeveru. Istovremeno, šume mogu biti izložene većem broju opasnosti, u smislu patogena, bolesti, nametnika i invazivnijih vrsta. Zbog klimatskih promjena šume mogu postati osjetljivije na ekstremne vremenske uvjete. Promjene kišnih razdoblja (vlažna i sušna razdoblja) mogu rezultirati zamjenom postojećih vrsta drveća drugim vrstama koje su sposobnije za preživljavanje i bolje uspijevaju u novim klimatskim uvjetima.

Iako su ljudi odgovorni za većinu šumskih požara u Europi, ekstremne suše i suhi uvjeti mogu povećati rizik od šumskih požara. Takvi požari mogu biti razorni za ekosustave šuma.

TOPLINSKI OTOCI

Urbani toplinski otoci fenomen su koji karakterizira znatno viša temperatura zraka u urbanom području u odnosu na okolno ruralno područje. Ta pojava dovodi do višestrukih negativnih posljedica, kao što je prekomjerno zagrijavanje podloge, nepovoljni klimatski uvjeti kojima su izloženi građani, povećan zdravstveni rizik zbog visokih temperatura, povećane potrebe za vodom, povećana potrošnja energije itd. Također, postoje i tzv. ‘mikro-urbani toplinski otoci’ – mjesta s povišenom temperaturom koja su povezana s velikim izgrađenim površinama, kao što su parkirališta bez zelenila, industrijska postrojenja, veliki trgovački centri i sl. Na sreću, u većini gradova u Hrvatskoj se uočavaju i ‘hladni otoci’, a oni se nalaze na područjima sa zelenim i vodenim površinama te parkovima. Čak i male zelene površine imaju povoljan učinak na klimatske uvjete u gradu.

Urbanizacija je proces koji je nemoguće zaustaviti i to je ono na što trebamo računati. Predviđanja pokazuju da će udio gradskog stanovništva i dalje rasti. To znači da će negativan utjecaj izgrađenih područja biti sve izraženiji, ali će biti i veći broj stanovništva izloženog nepovoljnim klimatskim uvjetima u gradovima, posebno ako se uzmu u obzir očekivane klimatske promjene u budućnosti. Iako su urbana područja izuzetno osjetljiva na klimatske promjene, ona istovremeno posjeduju značajan potencijal za adaptaciju i prilagodbu klimatskim promjenama te tako i mogućnost njihovog održivog razvoja. Tu je iznimno važna upotreba tzv. ‘hladnih materijala’ koji neće u tolikoj mjeri pridonositi toplinskom opterećenju. Zatim, od velike je koristi primjena zelene i plave infrastrukture, tj. povećanje prirodnih i umjetnih vodenih (plavih) i zelenih prostora pomoću kojih se podržavaju prirodni ekološki procesi te se generiraju ekološke, društvene i ekonomske koristi. Zelena i plava infrastruktura obuhvaća parkove, jezera, šume i manje zelene površine kao što su zeleni krovovi, zelene fasade, sadnice uz ceste, područja za

skladištenje vode itd. Ozelenjivanjem postojeće strukture grada (sađenje drveća u gradskim ulicama, parkovima i zelenim površinama) te formiranjem novih zelenih površina (parkovi, šumarci) omogućuje se stvaranje sjene i hlađenje isparavanjem i tako se postižu ugodniji klimatski uvjeti u gradu. Time su građanima omogućeni i dodani sadržaji, primjerice za sport, rekreaciju i opuštanje. Stoga je nužno u urbanističke planove uključiti suvremen pristup razvoja gradova s ciljem njihovog razvoja, ali i postizanja što ugodnijih





Zelene površine ublažavaju toplinsko opterećenje u gradovima. Iako to nije potpuno novi koncept, ozelenjivanje urbanih sredina postalo je jedna od glavnih mjera ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene, te zaokuplja sve više pažnje pri planiranju održivog razvoja urbanih sredina. Vegetacija i primjena zelene infrastrukture u gradovima ima višestruku korist s aspekta poboljšanja kvalitete zraka, ublažavanja klimatskih promjena i smanjenja toplinskog opterećenja u gradovima. Visoka vegetacija kao što je drveće ima najizraženiji učinak jer osim hlađenja kroz procese isparavanja stvara i sjenu.

Procjenjuje se da je zrak unutar kuća koje su od ulica odvojene drvećem manje zagađen za oko 50 % u odnosu na kuće s ulicama bez drvoreda, a ako se drveće nalazi s obje strane ulice, smanjenje koncentracije polutanata iznosi i 60 %. Što se utjecaja vegetacije na koncentraciju polutanata tiče, općenito vrijedi da je pozitivan utjecaj to veći što je veća površina prekrivena vegetacijom i što je ona bliža izvoru onečišćenja. Iako vegetacija ima značajan utjecaj na poboljšanje kvalitete zraka u gradovima, svakako treba voditi računa i o njenom mogućem negativnom utjecaju, pogotovo onom vezanom uz emisije hlapljivih organskih spojeva biološkog porijekla, peludi i spora gljivica. Upravo je zbog toga nužan interdisciplinaran pristup razvoju urbanih sredina kako bi se zajedničkim djelovanjem različitih struka (urbanista, klimatologa, krajobraznih arhitekata itd.) postigao najpovoljniji učinak.

PREPORUČENA LITERATURA





- Europska komisija (2018): Naš planet, naša budućnost – Zajednička borba protiv klimatskih promjena
- http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene
- Juračić, M. (2007): Klimatske promjene: prošlost i budućnost, Fizika u ekologiji
- <https://prilagodba-klimi.hr>
- <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/prilagodba-klimatskim-promjenama-1965/1965>
- https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/priority-themes-eu-cities/climate-adaptation-cities_hr

Prilog 1. – Stara stabla

<div>MASLINA</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">• zimzelena vrsta koja kod nas doseže visinu 8 do 10 m• listovi su mali, duguljasti, kožasti i vrlo slični lišću vrbe• plod je prvo zelen, a pred zriobu mijenja boju u tamnoljubičastu ili gotovo crnu	<ul style="list-style-type: none">• zauzima središnje mjesto u kršćanskoj tradiciji simbolizirajući mir, plodnost, očišćenje, snagu, pobjedu i nagradu• čuva od demona, vukodlaka, vještica i urokljivih očiju• vjeruje se da se u starim i šupljim stablima skupljaju vještice
<div>HRAST MEDUNAC</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">• listopadno stablo iz porodice bukva• ima vuneno dlakave plojke listova• kora mu je tamnosiva, debela i ispucana, s dubokim uzdužnim i poprečnim brazdama	<ul style="list-style-type: none">• vjeruje da se pod njim skupljaju vile, ali i vještice i demoni
<div>ŠIMŠIR</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">• zimzelen grm ili niže stablo• naraste do oko 4 metra visine tvoreći jako razgranate i guste izdanke• vrlo dobro podnosi orezivanje, koristi se u formalnom vrtlarstvu gdje se orezuje u željene oblike kojima se mogu stvoriti svakakvi labirinti• najstarija biljka u Arboretumu	<ul style="list-style-type: none">• u vrtlarstvu se upotrebljavao još u Rimskom carstvu• u antici je bio posvećen Hadu i Kibeli• simbolizira čvrstoću i postojanost, s jedne strane ljubav i plodnost, a s druge smrt
<div>AZIJSKI KAMFOROVAC</div> <div></div>	<ul style="list-style-type: none">• zimzeleno stablo iz porodice lovora• naraste do 30 metara u visinu tvoreći nepravilno okruglastu krošnju• kora mu je smeđa, gruba i uzdužno ispucana u manje ljuške	<ul style="list-style-type: none">• ima uvrnutu, zarolanu koru debela, (liči na kupovne štapiće cimeta)• destilacijom drva i listova dobiva se eterično ulje



<div>✂</div>		
<div><div>GINKO</div><div></div></div>	<ul style="list-style-type: none">• dvodomno listopadno drvo• ima lepezasto svilenkasto lišće na dugim stapkama• sjeme (koštica) je obavijeno mesnatim dijelom poput šljive ili višnje	<ul style="list-style-type: none">• njegovo ime znači srebrna marelica• živi je fosil
<div><div>PINIJA</div><div></div></div>	<ul style="list-style-type: none">• crnogorično stablo razgranate krošnje oblika kišobrana• kora debla je crvenosmeđa, debela i duboko izbrazdana• u većem dijelu stabla grane nedostaju	<ul style="list-style-type: none">• jestive su sjemenke koje se sakupljaju u listopadu i studenom• sjemenke se jedu sirove (bogate su masnim kiselinama)
<div><div>AMERIČKA LIPA</div><div></div></div>	<ul style="list-style-type: none">• listopadno drvo koje u idealnim uvjetima dostiže i preko 35 m visine• žućkastobijeli cvjetovi• dekorativno je i medonosno drvo• dolazi iz Sjeverne Amerike	<ul style="list-style-type: none">• predstavlja simbol nježnosti, prijateljstva i vjernosti• šesti mjesec dobio je ime po njoj
<div><div>VELELISNA LIPA</div><div></div></div>	<ul style="list-style-type: none">• veliko, široko, brzorastuće listopadno drvo• listovi su srcoliki• autohtona je	<ul style="list-style-type: none">• predstavlja simbol nježnosti, prijateljstva i vjernosti• šesti mjesec dobio je ime po njoj

<div>✂</div>		
<div><div>LIBANONSKI CEDAR</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• krošnja je najprije piramidalna, kasnije vidljivo horizontalno raširena• iglice su na kratkom izbojku</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• drevni narodi divili su se njegovoj impozantnoj veličini, vjerovali u njegovu snagu i magičnu moć te ga prinosili bogovima kao dar• najstariji pronađeni žičani instrument, star više od 3500 godina, izrađen je od ovog drveta</div>
<div><div>KONČASTA VAŠINGTONIJA</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• stablašica, uspravna debla, na vrhu sa buketom lepezastih listova• pri dnu debla ima zadebljanje poput slonovskog stopala</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• nazvana je po George-u koga su zvali „Father of the Nation“</div>
<div><div>AZIJSKA (ISTOČNA) PLATANA</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• njeno podrijetlo je s istoka• vanjski sloj kore joj se ljušti• pojedini primjerci u blizini imaju više od 400 godina</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• prema legendi je Hipokrat, otac medicine, ispod ovog stabla podučavao svoje učenike</div>
<div><div>LOVOR</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• najstarije uzgojeno perivojno stablo• zimzeleni grm ili stablo</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• njegovim vijencem Rimljani su krunili pjesnike, pobjednike i druge osobe kojima se odavalo najviše priznanje</div>

<div>✂</div>		
<div><div>CIKAS</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• prirodno je rasprostranjen u južnom Japanu• listovi su mu dugi do 2 metra</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• iako ju zovu „palma“ nije u srodstvu s njima</div>
<div><div>ČEMPRES</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• zimzeleno stablo koje naraste i do 35 metara• ima valjkastu ili piramidastu krošnju</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• povezivan je s podzemnim svijetom i kao takav ukrašavao je groblja• „stablo žalosti“, a nije vrba</div>
<div><div>ALEPSKI BOR</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• zimzeleno stablo koje naraste do 20 metara visine• kora je u mladosti glatka i srebrnastosiva, kasnije postane crvenkastosmeđa i ispucana</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• stablo se uzgaja radi proizvodnje smole• u prošlosti se koristio za proizvodnju brodova</div>
<div><div>KANARSKA DATULJA</div><div></div></div>	<div><ul style="list-style-type: none">• najraširenija palma na Sredozemlju• plod od joj je narančasto žut, jajast i nije jestiv</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• potječe s Kanarskog otočja</div>

VELECVJETNA MAGNOLIJA			
	<ul style="list-style-type: none">• rijetko uspijeva na nadmorskim visinama većim od 150 m• cvjetovi su uresni i citrusnog mirisa		
		<ul style="list-style-type: none">• autohtona u užemu obalnom pojasu na jugoistočnoj obali SAD-a	



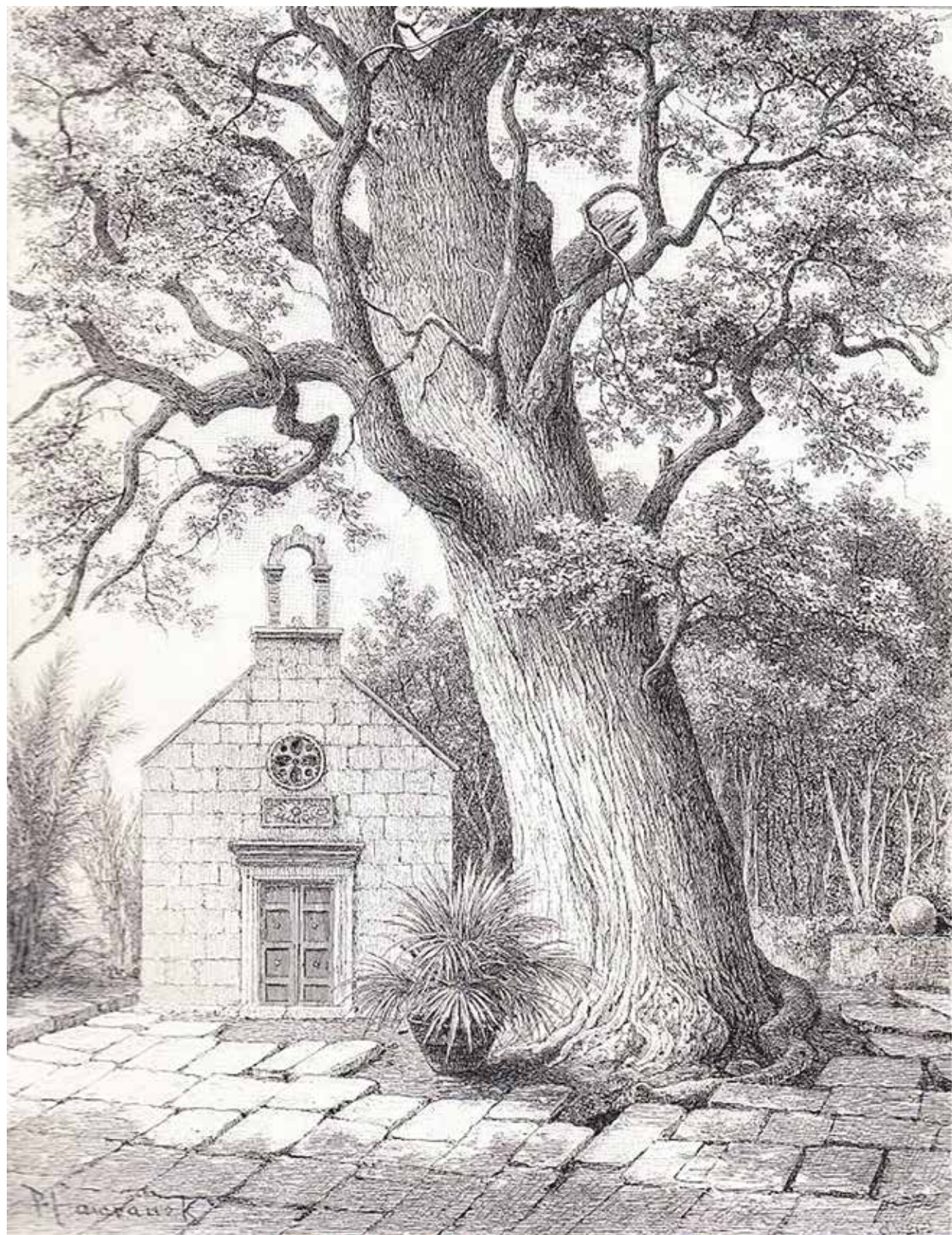
<ul style="list-style-type: none">• Najraširenija sorta ovog područja okruglastog ploda.	<ul style="list-style-type: none">• Mlađa sorta masline zvana još i Puljiška
<ul style="list-style-type: none">• Jedna od najstarijih sorti čiji plod ima tanki sloj mesa oko koštice.	<ul style="list-style-type: none">• Mlada sorta na čijoj peteljci bude do 5 plodova.
<ul style="list-style-type: none">• Ova sorta u uzgoju je više od 400 godina.	<ul style="list-style-type: none">• Prije oko 250 godina ova sorta dugačkog ploda uvezena je iz južne Italije.
<ul style="list-style-type: none">• Njene povijene duge grane podsjećaju na tužnu vrbu.	<ul style="list-style-type: none">• Ime je dobila po jednoj plemićkoj obitelji čiju su kćer mnogi pisci i pjesnici opjevali u svojim djelima.
<ul style="list-style-type: none">• Miljenica među maslinama.	<ul style="list-style-type: none">• Njen je plod sličan žiru, a spominju ju Teofrast, Aristofan, Ermip i Ferikrat.
<ul style="list-style-type: none">• Njen način rasta, oblik, veličina lista i ploda podsjećaju na divlju maslinu.	<ul style="list-style-type: none">• Njene grančice podsjećaju na raširena krila ptice.
<ul style="list-style-type: none">• Nepoznati hodočasnik donio je ovu sortu iz grada koji se najbolje vidi s Maslinove gore.	



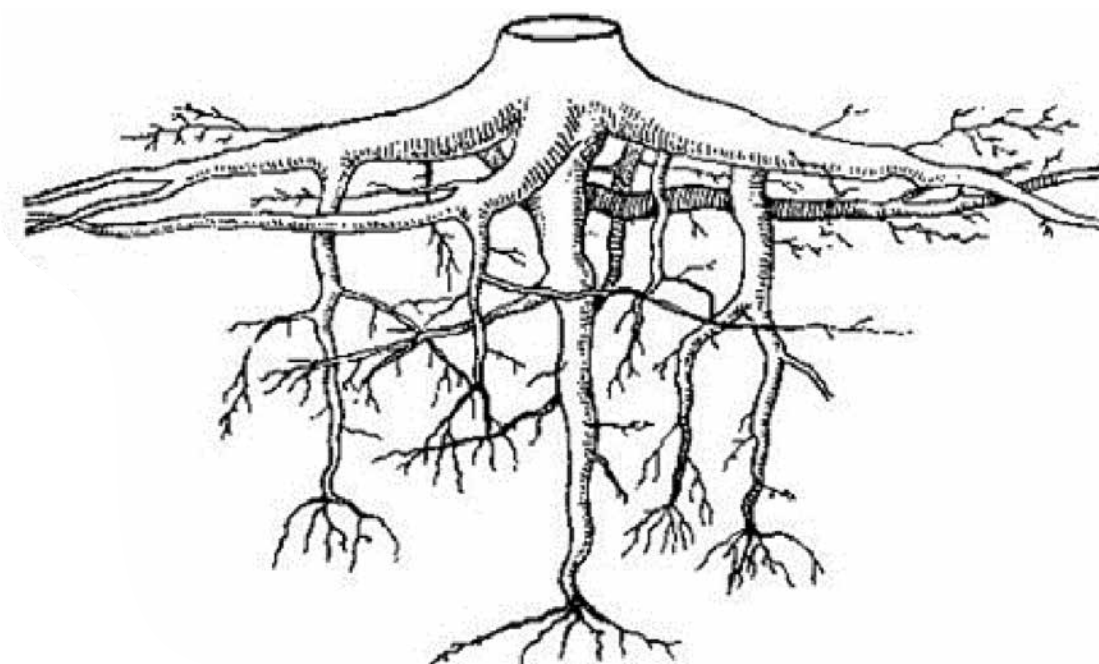
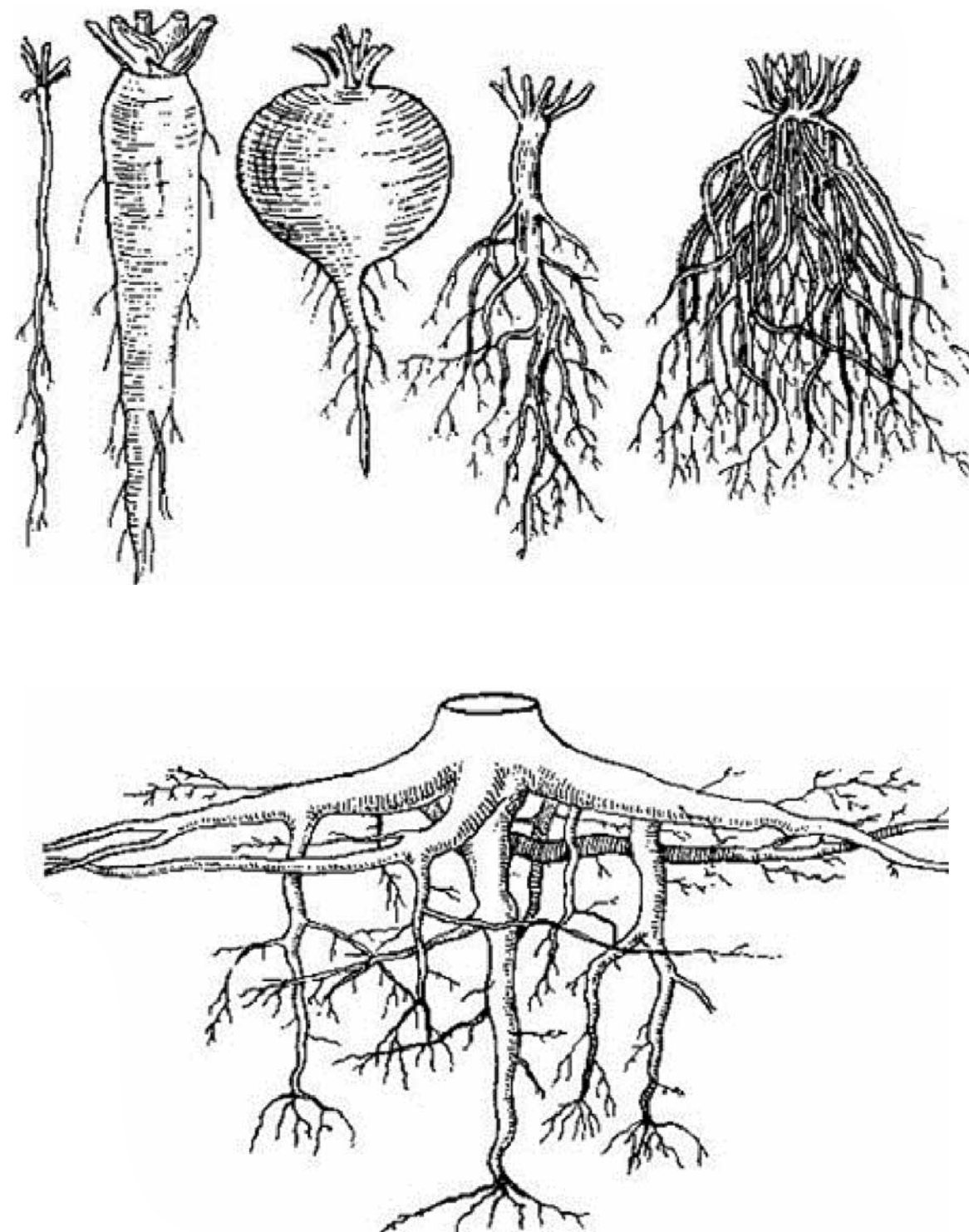
Ljetnikovac Gučetić na početku 20. stoljeća, gdje se u pozadini vidi stari dub
(Zbirka starih razglednica Arboretuma HAZU Trsteno)



Stari dub snimljen 1931. godine, uz kapelicu Sv. Jerolima (Zbirka starih razglednica Arboretuma HAZU Trsteno)



Crtež kapelice Sv. Jerolima sa starim dubom (*Quercus pubescens* Willd.) iz 1897. godine (Habsburg, 1897.)
(Zbirka starih razglednica Arboretuma HAZU Trsteno)





škanjac - *Buteo buteo*



grlica - *Streptopelia turtur*



ušara - *Bubo bubo*



sivi ćuk - *Athene noctua*



ćuk - *Otus scops*



sirijski djetlić - *Dendrocopos syriacus*



vuga - *Oriolus oriolus*



vijoglav - *Jynx torquilla*



pupavac - *Upupa epops*



šojka - *Garrulus glandarius*



plavetna sjenica - *Cyanistes caeruleus*



lastavica - *Hirundo rustica*



velika sjenica - *Parus major*



crnokapa grmuša - *Sylvia atricapilla*



piljak - *Delichon urbicum*



kos - *Turdus merula*



crnoglava grmuša - *Sylvia melanocephala*



španjolski vrabac - *Passer hispaniolensis*



slavuj - *Luscinia megarhynchos*



zeba - *Fringilla coelebs*



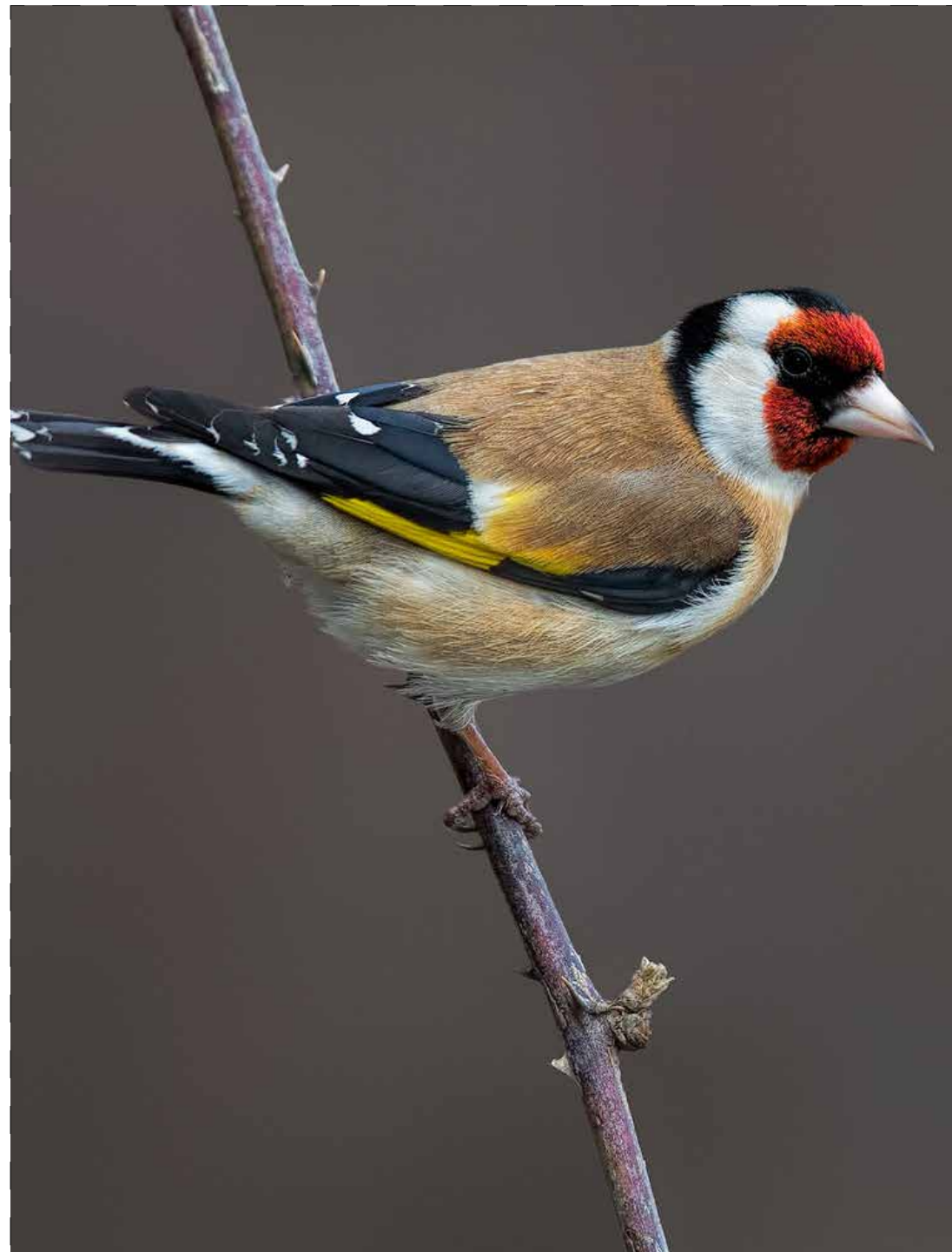
batokljun - *Coccothraustes coccothraustes*



zelendur - *Chloris chloris*



vrabac - *Passer domesticus*



češljugar - *Carduelis carduelis*



šumska crvenrepka - *Phoenicurus phoenicurus*



muharica - *Muscicapa striata*



čiopta - *Apus apus*



smeđa čiopa - *Apus pallidus*



bijela čiopa - *Tachymarptis melba*



galeb klaukavac - *Larus michahellis*



zmijar - *Circaetus gallicus*



morski vranac - *Phalacrocorax aristotelis*



daurska lastavica - *Cecropis daurica*

HRANA	KLJUN	PRETPOSTAVKA	REZULTATI POKUSA
RIBE ŽABE RAKOVI VODENI KUKCI	kliješta		
	vilica		
	žlica za salatu		
	pinceta		
	kvačica (štikaljka)		
	štapići		
MALE SJEMEKE	kliješta		
	vilica		
	žlica za salatu		
	pinceta		
	kvačica (štikaljka)		
	štapići		
GUJAVICE	kliješta		
	vilica		
	žlica za salatu		
	pinceta		
	kvačica (štikaljka)		
	štapići		
KUKCI U DEBLU	kliješta		
	vilica		
	žlica za salatu		
	pinceta		
	kvačica (štikaljka)		
	štapići		
ORAH LJEŠNJAK BADEM (U LJUSCI)	kliješta		
	vilica		
	žlica za salatu		
	pinceta		
	kvačica (štikaljka)		
	štapići		

