

INTRODUKCIJA I AKLIMATIZACIJA DRVENASTIH EGZOTA – ČETINJAČE – U ZAGREBAČKIM PARKOVIMA

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION OF EXOTIC WOODY
PLANTS – CONIFEROUS TREES – IN PARKS OF ZAGREB

Mato JURKOVIĆ* i Branka JURKOVIĆ-BEVILACQUA**

SAŽETAK: Studij parkovnih površina obavljen je na ukupno osam zagrebačkih parkova i dva privatna vrta u predjelu Tuškanca. Opažanja i mjerena su provedena na pet vrsta četinjača: *Calocedrus decurrens*, *Cedrus libani*, *Ginkgo biloba*, *Metasequoia glyptostroboides* i *Taxodium disticum*. Istraživanja su obuhvatila stupanj zastupljenosti, opću vitalnost koja je ocijenjena na temelju visinskog i debljinskog prirasta te zdravstvenog stanja, i zatim fenološka motrenja za šest glavnih fenofaza – od početka vegetacije do opadanja lišća.

S obzirom na praćenje njihove aklimatizacije na uvjete zagrebačkog podneblja kroz duže razdoblje, opće vitalnosti, fenološka zapažanja, otpornosti na urbana onečišćenja, pokazalo se da uglavnom sve istraživane egzote mogu i zaslužuju širu primjenu u hortikulturi kao i za potrebe šumarstva, a u našim ekološkim prilikama.

Ključne riječi: drvenaste egzote, introdukcija, aklimatizacija, opća vitalnost i fenološka motrenja.

UVOD – Introduction

Pojam "strane vrste biljaka" je relativan. Egzotama se smatraju samo one vrste koje su unešene u našu zemlju s drugih kontinenata. Introdukcija se provodila od davnih vremena, ali jeugo bila stihjska. Egzote se unose u Europu već u Starom vijeku; poznato je da su Rimljani unosili neke kulturne i ukrasne biljke.

Usavršavanjem prometa tijekom stoljeća olakšalo se unošenje egzota, osobito iz Azije, Amerike i Australije. Interes za egzote i pokusi koji su njima obavljani, dosegli su vrhunac u 18. stoljeću. Međutim, za kratko vrijeme se pokazalo da su velike nade i očekivanja unošenjem egzota zbog samo gospodarskih ciljeva bile pretjerane. Početkom 19. stoljeća unošenje egzota ponovo je intenzivirano, a spoznaje o njihovim ekološkim uvjetima postaju temeljitije. Danas se mnogo bolje poznaju uvjeti koje postavljaju vrste, uvjeti sredine u koju se neke egzote unose i opasnosti kojima su one izložene ili mogu biti izložene.

Egzote su se u našu zemlju počele unositi, sudeći po njihovoj starosti, sredinom 18. stoljeća. Kako starost egzota nije jedini znak za ocjenjivanje, početak unošenja egzota može se pomaći nešto unatrag. To unošenje uvjetovano je političkim i ekonomskim prilikama zemlje.

Vrlo važna činjenica za živi organizam uopće je prilagođavanje (adaptacija) na promijenjene ekološke uvjete, što ima bitnu ulogu u introdukciji i aklimatizaciji biljaka. Proučavanjem problema introdukcije smatralo se u početku da su glavna prepreka i regulator introdukcije u nova područja klimatski čimbenici, tj. prepostavljalo se da je unošenje novih vrsta biljaka moguće uspješno obavljati samo iz sličnih klimatskih područja. Međutim, imamo primjera da introdukcija iz klimatski slične oblasti ne uspijeva, dok prenošenje neke biljke iz klimatski različite oblasti može biti uspješno. Takav primjer imamo s kalifornijskim borom (*Pinus radiata*) koji dolazi samoniklo u priobalnom području središnje Kalifornije i na otoku Guadalupe. Pokusi o uspijevanju rasta kultura podignutih iz sjemena i iz reznica vrlo su uspješni za ovaj bor koji se uzgaja i bujno raste u kul-

*Mr.sc. Mato Jurković, Botanički vrt, Marulićev trg 9a, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

**Mr.sc. Branka Jurković-Bevilacqua, Vankina 6, Zagreb

turama na Novom Zelandu, u Australiji i Južnoj Africi (Vidaković, 1982.).

Proces prilagođavanja organizma novim ekološkim uvjetima života nazivamo aklimatizacija. Uspjeh aklimatizacije ovisi od širine norme reakcije organizma na promjenu nekog vanjskog čimbenika. Znamo, ukoliko je norma reakcije mala, introdukcija u različita, odnosno druga područja, vrlo je ograničena. Također, poznato je da kod biljaka koje imaju široku ekološku valenciju ili koje su plastičnije tj. koje imaju veću širinu norme reakcije prema vanjskim zahtjevima, introdukcija je uspješnija.

U ovakvim slučajevima ne radi se o promjeni genotipa već o njegovoj sposobnosti, odnosno širini reakcijske norme u prilagodbi drugim vanjskim čimbenicima. Nasuprot tome, aklimatizacija može biti u-

vjetovana i genetskim varijacijama, tj. kada zbog introdukcije dolazi do promjene genetske ravnoteže u novonastaloj populaciji.

Ovim radom želi se prikazati značenje genetskog potencijala drvenastih egzota za potrebe oplemenjivanja u šumarstvu i hortikulturi. U nekim slučajevima vrlo dobri rezultati mogu se postići potomstvom nastalim iz hibridizacije introduciranog i domaćeg bilja. Međutim, za potrebe hortikulture mogu se i samo introdukcijom dobiti zadovoljavajući rezultati. Slijedom navedenoga, kao prvo, važna je zadaća inventarizacija postojećega biljnog materijala u našim parkovima i nasadiima. Takvu prvu inventarizaciju, a time i dobar uvid u raspoloživi materijal, obavio je Karavla (1962.), a zatim Jurković (1987.) za stare zagrebačke parkove i neke privatne vrtove.

MATERIJAL I METODE RADA – Material and work methods

U dendrološkim istraživanjima uglavnom se koristi analitičko-sintetska metoda rada, što je primijenjeno i u ovim istraživanjima.

Biljke za ova istraživanja odabrane su kako slijedi: *Calocedrus decurrens*, *Cedrus libani*, *Ginkgo biloba*, *Metasequoia glyptostroboides* i *Taxodium distichum*. Odabirajući egzote za ova istraživanja nastojalo se obuhvatiti ove uglavnom ekološki prilagodljivije i koje rastu već više desetljeća na zagrebačkom području.

Opći podaci sadrže: znanstveni, botanički naziv vrste, sinonime i porodicu, zatim uobičajeni narodni naziv ili latinsko ime koje se koristi u hortikulturnoj praksi. Biološke karakteristike i ekološke zahtjeve pojedine vrste u prirodnom arealu, rasprostranjenost, adaptibilnost, varijabilnost, važnost introducirane vrste za oplemenjivanje, iskustva o ponašanju egzote u kulturi i hortikulturi u Europi, kao i u drugim gradovima naše zemlje, navodimo studiranjem postojeće i korištene literaturе u ovom radu.

Ocjena stupnja zastupljenosti u izučavanim parkovima i vrtovima pojedine vrste označena je ovako: vrlo rijetko – zabilježeno 1 do 15 biljaka; rijetko – zabilježeno 16 do 30 biljaka; često – prisutno 31 do 50 biljaka i

vrlo često – označava prisutnost pojedine vrste s više od 50 biljaka. Za svaku vrstu navodi se nalazište i glavni pokazatelji opće vitalnosti: visina, prsnji promjer, približna starost, broj stabala i fruktifikacija. Opća vitalnost ocijenjena je na temelju visinskog i debljinskog prirasta te zdravstvenog stanja svakog primjerka pojedine vrste. Kod toga je opća vitalnost svake vrste ocijenjena i označena znakovima na ovaj način: x = nezadovoljavajuća, xx = zadovoljavajuća i xxx = dobra opća vitalnost. Za sve vrste – izuzev *Cedrus libani* obavljena su fenološka motrenja za šest glavnih feno-faza: početak vegetacije, listanje, cvjetanje, dozrijevanje plodova, mijenjanje boje i opadanje lišća. Za pojedine primjerke starost je određivana na temelju postojeće dokumentacije, odnosno usmene informacije.

U ovom radu osobna zapažanja i zaključci baziraju se na višegodišnjim opažanjima životnih pojava i opće vitalnosti izučavanih vrsta. Također su osobna zapažanja i zaključci komparirani s podacima iz literature za područja na kojima se opisane vrste već više desetljeća užgajaju u sličnim makroklimatskim i ostalim ekološkim uvjetima. Temeljem dobivenih rezultata, pokušat će se dati analiza o uspješnosti unešene vrste za potrebe šumarstva i hortikulture u našim ekološkim prilikama.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA – Research results and discussion

CALOCEDRUS DECURRENS (Torr.) Florin (= *Libocedrus decurrens* Torr., *Heyderia decurrens* (Torr.) K. Koch); Cupressaceae – kalifornijski libocedar. Stablo 30-50 m visoko i prsnog promjera do 2 m; doživi starost od 500 i više godina. Na prirodnoj stojбинi, u zapadnim dijelovima Sjeverne Amerike od središnjeg Oregona do Donje Kalifornije, na dubokim i syježim tlima dolazi u mješovitim sastojinama zajedno s *Pinus ponderosa*, *Pinus lambertiana*, *Pinus mon-*

ticola, *Abies lowiana*, *Sequoiadendron giganteum* i *Pseudotsuga menziesii*. Na sjeveru svog areala raste između 1000 i 1700 nadmorske visine, a na jugu između 350 i 2500 m.

Kalifornijski libocedar je brzorastuća vrsta koja voli zasjenju, vlagu i toplinu. Može izdržati kratkotrajnu sušu i kratkotrajne niske temperature do - 30° C. Dosta je otporan prema dimu i prašini. Glede ekoloških zahtjeva ima vrlo veliku amplitudu. Raste na različitim vrstama

tla održavajući se i na vrlo lošim. Najbolje uspijeva na dubokim, dobro dreniranim i dovoljno vlažnim tlima. Plodonosi svake godine, a puni urod sjemena je svake 2-3 godine. Sjeme zadržava klijavost do 2 godine. Osim sjemenom, razmnožava se i reznicama i cijepljenjem. Lokalne rase nisu utvrđene, ali je uočeno da stabla iz južnog dijela prirodne rasprostranjenosti imaju uže krošnje.

Kalifornijski libocedar unešen je u Europu (V. Britanija) poslije jedne od najznačajnijih ekspedicija, poznate kao "Botanička ekspedicija u Oregon", koja je kretnula u Sjevernu Ameriku 1850. godine pod vodstvom John-a Jeffrey-a. Odmah iza toga, 1852. godine, Jeffrey šalje u Europu prve pošiljke sjemena i sadnica više vrsta borova i drugih vrsta četinjača, među kojima i kalifornijski libocedar.

U Njemačkoj se najstarija kultura kalifornijskog libocedra nalazi u Weinheim-u na Nekaru. Datira iz 1865. godine, na staništu pitomog kestena (Schenck, 1939.). I u drugim zemljama Europe, sve do Skandinavskih zemalja, uzgaja se ova vrsta. Lippy (1981) navodi da se u Belgiji, Francuskoj, Grčkoj i Rumunjskoj nalaze primjerici ove vrste na više lokaliteta, dobrog zdravstvenog stanja, dobrog rasta i s prirodnim ponikom ispod starih stabala.

U Hrvatskoj stara stabla su rijetko zastupljena, i to uglavnom u parkovima. Zabilježena su pojedinačna stabla u parku Trakošćan, zatim u Varaždinu – u vrtu vile Briksci, u arboretumu Opeka, Sežani, Rovinju, na poluotoku Punta Korente, Sušaku, u Lopači kraj Rijeke i u Opatiji. Stabla potječu iz razdoblja od 1880. do 1894. godine (Rupert, 1959.). Isti autor navodi da su u razdoblju između dva rata, oko 1930. godine, obavljeni pokušaji unošenja kalifornijskog libocedra na padine Učke, u borove kulture. Pokusi su postavljeni na lošim bonitetima tla i s malim brojem sadnica.

Mlađi primjerici ove vrste zabilježeni su u parkovima Bjelovara, Čazme i Križevcima (Račuš, 1980.). Ova je vrsta zabilježena i na drugim lokalitetima u Hrvatskoj, između ostalih i u Rapcu u Istri, na Lokrumu kod Dubrovnika, u Slavoniji u Arboretumu Lisičine. Na najvećoj nadmorskoj visini nalazi se u Gorskom kotaru kod Skrada, na 670 m, gdje su stabla zdrava ali su sporog rasta. Podrijetlo ovih stabala nije poznato. Ova populacija predstavlja mješavinu primjeraka uže krošnje, možda iz južne Kalifornije, i šire krošnje, iz bilo kojeg dijela prirodnog areala (Lippy, 1981.).

U parkovima Zagreba ova je vrsta vrlo rijetka. Zabilježeno je samo 7 stabala, starosti 50-100 godina, na 4 nalazišta (tab. 1.1.). Svi primjerici plodonose svake godine. Sjeme je fertilno. Iz jesenske sjetve klijavost sjemena je zadovoljavajuća, ali može stradati od kasnog mraza. Za proljetnu sjetvu sjeme treba stratificirati. Evidentirana stabla su dobrog zdravstvenog stanja i vitalnosti, osim primjerka u park-šumi Tuškanac. Ispod stabla u Malinovom parku i na Mirogoju zapažen je i prirodni ponik. Na Mirogoju (stanište kitnjaka-običnog

graba) raste najveći i najlepši primjerak u Zagrebu, visine 25,0 m i prsnog promjera 80,0 cm (sl. 1).

Fenologija. Kalifornijski libocedar cvjetne pupove razvija na terminalnim grančicama već krajem ljeta, u rujnu, a cvate slijedeće godine u ožujku. Fenofaza listanja odvija se sporo i završava u drugoj polovici svibnja. Češeri dozrijevaju krajem kolovoza do početka listopada iste godine, kada se i otvaraju, te se sjeme počinje trusiti. Zato je potrebno pratiti vrijeme sazrijevanja kako bi se sjeme moglo sakupiti na stablima.

CEDRUS LIBANI Loud. (= *C. libanotica* Link; *C. libanensis* Juss. ex Mirb.; *C. cedrus* Huth.; *C. patula* K. Koch); Pinaceae - libanonski cedar. Stablo 20 - 40 m visoko i promjera do 3 m; doživi starost veću od 1000 godina. Rasprostranjen je u planinama Sirije (Jabal, Alao-nite), Libanona (Libanon i Antilibanon), gdje je sada veoma rijedak, ali ga zato ima više u planinskim masivima Turske (Taurus i Antitaurus). Dolazi na visinama od 1300 do 2100 m, gdje je srednja siječanska temperatura -10 C, srpanjska 190 do 210 C. Apsolutni minimum do -320 C. Zime obiluju kišom i snijegom.

Ova je vrsta svjetla i suhe vapnenaste podloge. Vrsta je sporog rasta. Dobro podnosi visoke ljetne temperature. Poznata je geografska odlika ssp. *stenocoma* (Schwarz) Davis (= *C. libanotica* ssp. *stenocarpa* Schwarz), koja dolazi u jugozapadnoj Anatoliji.

Libanonski cedar unesen je u Europu krajem 17. stoljeća. On se teže uzgaja u parkovima središnje Europe. Međutim, u parkovima i vrtovima Belgije, Nizozemske i Velike Britanije uspijeva dobro, gdje su zabilježeni primjerici i do 40 m visine. Najstarija šumska kultura nalazi se u Francuskoj na ograncima Niskih Alpa - na brdu Mt Ventoux, na 800 m nadmorske visine. Podignuta je 1864. godine i prirodno se pomlađuje (Schenck, 1939.).

Kod nas se uzgaja u dekorativne svrhe, osobito u primorskim krajevima, a u parkovima Opatije rastu primjerici vrlo dobre proizvodne sposobnosti (Domac, 1955.).

U parkovima Zagreba zabilježena su dva starija primjerika u parku Ribnjak, visine 23,5 m i promjera 84,0 cm, dok se u privatnom vrtu kuće Tuškanac broj 61



Slika 1. *Calocedrus decurrens*, Mirogoj - polje br. 28, Zagreb.

Fig. 1. *Calocedrus decurrens*, Mirogoj - field number 28, Zagreb

Foto: M. Jurković



Slika 2. Cedrus libani, park Ribnjak, Zagreb.

Fig. 2. Cedrus libani in Ribnjak park, Zagreb.

Foto: M. Koman

nalazi stablo visine 25,5 m i promjera 79,0 cm (tab. 1.2. i sl. 2). Oba primjerka dobrog su zdravstvenog stanja i vitalnosti te redovito fruktificiraju. Češeri sazrijevaju krajem ljeta, a sjeme se trusi sve do proljeća.

GINKGO BILOBA L. (= *Salisburia adiantifolia* Smith); Ginkgoaceae – ginko. Listopadno dводomno drvo, dosegne visinu i veću od 30 m, a promjer više od 2 m; doživi starost od

više stotina, pa čak i 1200 godina. Ginkgo biloba je tercijarni relikt, danas sasvim usamljena vrsta u sistemu golosjemenjača. Dihotomnost (tj. tip lisne nervature) i oplodnja pomoću gibljivih gameta (spermatozoida) spadaju u njegove najznačajnije osobine. Ovo je jedna od najznačajnijih i najinteresantnijih vrsta u suvremenoj svjetskoj dendroflori, ali i uopće među svim višim biljkama.

Poznata je samo jedna vrsta iz Kine, a pretpostavlja se da prirodno dolazi samo u provinciji Čekiang. U Japanu, Kini, Koreji i Mandžuriji sadi se stoljećima oko budističkih hramova i na grobljima.

Dobro uspijeva na svježim i dubokim tlima. Zahitjava dovoljno vlage i svjetlosti. Nema neprijatelja (parazita). Otporna je prema niskim temperaturama i mrazovima, a podnosi dim i prašinu urbanih sredina.

Razmnožava se sjemenom, cijepljenjem, reznicama, te iz žila i panja. Počinje plodonositi u starosti od 30-40 godina.

U Europu (Nizozemska) je introducirana 1730., a u Ameriku oko 1784. godine, gdje se uzgaja kao cijenjena dekorativna vrsta. U parkovima zapadne i srednje Europe vrlo je česta vrsta. U Njemačkoj se nalaze stabla starosti oko 140 godina s visinom od 25 m (Schennck, 1939.). U Slovačkoj se uzgaja od 1810. godine na više lokaliteta, gdje ima primjeraka visine od 22 m i promjera 110 cm (Benčat, 1982.).

U Hrvatskoj se ova vrsta nalazi na više mjesta s primjerima starosti od 100 i više godina, ali o tome ne postoji točna i potpuna evidencija. Neposredno nakon unošenja ove vrste u Europu, grof Janković u Daruvaru podiže (1771-1777) park u kojem sadi više primjeraka ove vrste. Danas je u ovom parku očuvan jedan od najstarijih primjeraka vrste Ginkgo biloba u našoj zemlji, koji je i zakonom zaštićen (Rauš, 1977.). Prsni pro-

mjer ovog primjerka je oko 250 cm. U nekim dijelovima naše zemlje ginko je dosta česta vrsta. A nić (1954.) u arboretumu Opeka, Karavala (1972.) u parkovima Samobora navode primjerke vrlo dobre vitalnosti. Rauš (1977, 1980.) bilježi u 16 parkova Slavonije i Baranje, te u 9 parkova bjelovarskog kraja više starijih i mlađih primjeraka dobrog zdravstvenog stanja i vitalnosti.

U istraživanim parkovima Zagreba ginko je vrlo rijetko zastupljen. Prisutno je 9 primjeraka na tri nalazišta, starosti 50-100 godina (tab. 1.3.). Najstariji primjerak ima visinu 26,5 m i promjer 82,0 cm. U arboretumu Botaničkog vrta raste 6 primjeraka (3 ženska i 3 muška). Stabla obilno fruktificiraju gotovo svake godine. Sjeme redovito sazrijeva i ispod stabala ima mnogo prirodnog ponika. Najljepša stabla u Zagrebu nalaze se u vrtu kuće Gajeva 22. Prema podacima vlasnika vrta, stabla su stara oko 115 godina. Ženski primjerak visok je 27,0 m, promjer 92,0 cm, dok je muški primjerak visok oko 24,0 m, ali promjera 64,0 cm.

Fenologija. Ova vrsta ima fenofazu listanja gotovo istodobno s cvatnjom, prosječno polovicom travnja. Fenofaza listanja odvija se sporo, zahtijevajući veću srednju dnevnu temperaturu zraka. Zreli plodovi (nalik na koštunicu) obavijeni su mesnatim ovojem narančaste boje, a sazrijevaju krajem rujna ili početkom listopada iste godine. Mijenjanje boje lišća od svjetložute do zlatnožute boje započinje krajem rujna i traje do početka studenoga. Lišće naglo opada od prvog jačeg mraza u drugoj polovici studenoga. Zapažena je fenološka razlika između muških i ženskih primjeraka. Početak vegetacije i opadanje lišća nastupa u muškim stabala 10-15 dana ranije u odnosu na ženska stabla. Ovu činjenicu treba koristiti kod izbora sadnica za potrebe hortikulture, kako bi se izbjegli ženski primjeraci s plodovima veoma neugodnoga mirisa.

METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES Hu et Cheng (= *Sequoia glyptostroboides* (Hu et Cheng) Weide); Taxodiaceae – metasekvoja. Listopadno, jednodomno do 35 m visoko i do 2 m dbelo stablo. Poznata je jedna vrsta iz središnje Kine, a rasprostranjena je u istočnom Sečuanu i zapadnom Hupehu na visinama od 700-1350 m. Raste prirodno u dubokim udolinama s dovoljno svježine u zraku i tlu i na položajima zaštićenim od suhih i hladnih vjetrova. Dolazi zajedno s vrstama: *Cunninghamia lanceolata*, *Cephalotaxus fortunei*, *Taxus speciosa*, *Liquidambar formosana* i dr.

Ova je vrsta otkrivena 1945. godine, a dotle je smatrana fosilnom. Poznat je kultivar 'National' – usko - piramidalnog habitusa, selezioniran iz sjemena u Nacionalnom Arboretumu u Washingtonu, 1958. godine.

U Sjevernu Ameriku (Arnold Arboretum) je introducirana 1946., a u Europu 1948. godine. Metasekvoja je testirana u dendrološkim kolekcijama odmah poslije

njenog pronalaženja, i pokazuje se doista otpornom i perspektivnom vrstom. Za 35 godina, koliko su stare prve kulture u Europi, metasekvoja pokazala je dobar uspjeh, te kao brzorastuća vrsta otporna prema niskim temperaturama i do ispod – 30° C (Gančev, 1962.; Gramatikov, 1968.; Benčat, 1982.). Dosadašnja iskustva pokazala su da ova vrsta nije posebno izbirljiva prema tlu, ali najbolje uspijeva na dubokim, svježim, glinastim tlima i tamo gdje ima dosta atmosferske vlage. Razmnožava se iz sjemena i vegetativno. Zadovoljavajući rezultati (55,67%), s obzirom da reznice nisu tretirane stimulatorima zakorjenjivanja, postižu se ako su reznice uzete s mlađih stabala neposredno pred otvaranje lisnih pupova (Jurković, 1985.).

U našu je zemlju ova vrsta introducirana oko 1953. godine (Ogrin, 1958.) i uzgaja se kao botanički vrijedna vrsta. Nalazi se uglavnom u botaničkim vrtovima i dendrološkim kolekcijama. Mlađe primjerke zadovoljavajuće vitalnosti zapazili smo u parkovima Opatije i u parku Mokrice kraj Zagreba.

U arboretumu Botaničkog vrtu u Zagrebu nalazi se primjerak dobre vitalnosti (tab. 1.4. i sl. 3). Vegetativno je dobiveno mnogo biljaka. Na matičnom stablu prvici pojavili su se 1978. godine. Sjeme je klijavo, a ispod stabla svake se godine pojavljuje prirodni ponik.

Fenologija. Metasekvoja u Zagrebu započinje vegetaciju ranno, za razliku od blisko srodrne vrste močvarnog taksodija.

Slika 3. Metasequoia glyptostroboides, Botanički vrt, Zagreb.

Fig. 3. Metasequoia glyptostroboides, Botanic Garden, Zagreb.

Foto: M. Jurković

Početak listanja je u prvoj polovici ožujka, kod taksodija ova fenofaza je krajem travnja. Cvate prosječno sredinom ožujka. Češeri sazrijevaju krajem listopada ili početkom studenoga iste godine i odmah otpadaju. Odnosno, zapaženo je da se u nekim godinama češeri polako otvaraju, a sjeme se postupno trusi sve do zime, dok češeri ostaju na stablu i tijekom zime. Mijenjanje boje lišća od svijetložute do crvenkastosmeđe započinje polovicom listopada i traje do početka studenoga. Opadanje lišća započinje u prvoj dekadi studenoga i traje do početka prosinca. Vegetacijsko razdoblje traje oko 9 mjeseci.



TAXODIUM DISTICHUM (L.) Rich. (= *Schubertia disticha* (L.) Mirb.; *Cupressus disticha* L.); Taxodiaceae – močvarni čempres, močvarni taksodij. Listopadno drvo 30-50 m visoko i promjera 1-2 m. Puni urod sjemena je svake tri godine. Tjera izbojke iz panja, a razmnožava se osim sjemenom i reznicama. Doživi visoku starost do 1000 i više godina.

Podrijetlom je s močvarnih terena i riječnih obala u jugoistočnom dijelu Sjeverne Amerike. Na prirodnom staništu tvori čiste sastojine, odnosno na nešto manje močvarnim terenima dolazi zajedno s *Liquidambar styraciflua*, *Acer saccharinum*, *Ulmus americana*, *Quercus palustris*, *Celtis occidentalis* i dr. Najljepše su čiste sastojine u državi Louisiana. Močvarni taksodij obično raste u nizinama, ali se pojavljuje i u višim predjelima. U državi Mississippi dolazi najviše do 150 m nadmorske visine, a u zapadnom Teksasu od 300 do 600 m nadmorske visine. Ova vrsta uspijeva na vlažnim i pjeskovitim tlima; vapnenaste terene ne podnosi. Ovo je vrsta svjetla; prirašćuje brzo, ali je u mladosti osjetljiva na niske temperature.

U južnoj i zapadnoj Europi uzgaja se često močvarni taksodij kao dekorativna vrsta, a osim toga kao važna vrsta za šumske kulture. Prema Benčatu (1982.) ova je vrsta unesena u Europu već 1640. Autor navodi da se u Slovačkoj uzgaja od 1842. godine, te da se tamo u parkovima nalaze 43 stabla, starosti 15-120 godina; najstariji primjeri imaju visinu i do 25 m, a promjer oko 112 cm. Isto tako saznajemo da se u Slovačkoj nalaze pokusi (šumske kulture) na više lokaliteta.

U našoj zemlji uzgaja se taksodij kao dekorativna vrsta i u manjim kulturama. Zabilježena su pojedinačna stabla ili manje grupe u više parkova, npr. Klenovnik, Jalkovac, Maruševac i Opeka u okolini Varaždina (Anić, 1954.); Zagreb i Samobor (Karavla, 1962., 1972.); Našice, Slavonski Brod, Podravska Slatina, Đurđevac i Dugo Selo (Rauch, 1977, 1980.). U nas se uzgaja i u šumskim kulturama. Analiza prirasta u ove vrste u Motovunskoj šumi kraj Buzeta u Istri dala je zadovoljavajuće rezultate (Špiranac, 1959, 1966.).

U istraživanom području – arboretum Botaničkog vrtića, park-šumi Maksimir i u privatnom vrtu Tuškanac 100 u Zagrebu, zabilježili smo ukupno 27 primjeraka močvarnog taksodija (tab. 1.5.). Iz analize je izuzeto 13 mlađih primjeraka (starosti između 15-30 godina) koji se dobro razvijaju u perivoju Maksimir.

Za ostalih 14 primjeraka (starost 55-150 godina) daju se dendrometrijski podaci u tablici 1.5. Iznijeti dendrometrijski pokazatelji u priloženoj tablici, ukazuju na zaključak o znatnoj proizvodnoj sposobnosti taksodija na analiziranim staništima.

U perivoju Maksimir nalazi se grupa od 6 stabala. Prema podacima (Nadbiskupski arhiv u Zagrebu), za-

sađeno je u perivoju Maksimir osam primjeraka močvarnog čempresa (*Cupressus disticha*) 1842. godine. Ovih šest očuvanih stabala u Maksimиру danas su vjerojatno najstariji primjeri ove vrste u nas. U perivoju



Slika 4. *Taxodium distichum*, donji dio debla, Botanički vrt, Zagreb.
Fig. 4. *Taxodium distichum*, the lower position of the trunk, Botanički vrt, Zagreb

Foto: M. Jurković

Maksimir, osim što se nalaze najstarija stabla, zabilježen je i najljepši primjerak visine 32,0 m i prsnog promjera 162,0 cm. Također, posebnu pozornost zaslužuju tri starija stabla taksodija u arboretumu Botaničkog vrta PMF-a i četiri stara stabla u vrtu kuće Tuškanac 100, jer se već i na prvi pogled zapažaju dobre fenotipske karakteristike i znatan prirast svih individua (tab. 1.5. i sl. 4). Većina stabala analiziranih na Zagrebačkom području redovito plodonosi sjemenom male klijavosti.

Fenologija. U Zagrebu močvarni taksodij započinje vegetaciju kasno, za razliku od isto tako listopadne metasekvoje. Početak vegetacije je prosječno u trećoj decadi travnja, a fenofaza listanja završava se u drugoj polovici svibnja. Cvate krajem travnja. Češeri sazrijevaju krajem listopada iste godine i odmah se raspadaju. Promjena boje lišća od žučkaste do crvenkastosmeđe traje od kraja rujna do druge polovice listopada, odnosno do prvog jačeg mraza početkom studenoga, kada započinje i opadanje lišća (iglica), koje tada ima intenzivno bakrenu boju.

Tablica – Table 1.

PREGLED NALAZIŠTA I POKAZATELJA VITALNOSTI

Survey of localities and indicators of vitality

Nalazište Locality	Broj biljaka No. of plants	Promjer: od - do (x) Diameter: from-till cm	cm (x)	Visina: od - do (x) Height: from-till m	m (x)	Fruktifikacija Fructification	Približna starost Approximate oldness	Opća vitalnost Generally vitality
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.1. CALOCEDRUS DECURRENS

Botanički vrt	1	-	32,0	-	16,5	+	50	xxx
Malinov park	1	-	68,0	-	23,5	+	85	xxx
Mirogoj	4	40,0-80,0	56,0	20,0-50,0	22,0	+	100	xxx
Park-šuma	1	-	52,0	-	17,0	+	90	xx
Tuškanac								

1.2. CEDRUS LIBANI

Park Ribnjak	1	-	84,0		23,5	+	150	xxx
Tuškanac 61	1	-	79,0		25,5	+	125	xxx

1.3. GINKGO BILOBA

Botanički vrt	1	-	82,0	-	26,5	+	100	xxx
Botanički vrt	5	36,0-46,0	40,2	24,0-26,0	24,6	+	60	xxx
Trg Petra Krešimira IV	2	54,0-64,0	59,0	17,0-17,5	17,3	-	55	xxx
Perivoj srpanjskih žrtava	1	-	48,0		15,5	-	50	xxx

1.4. METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES

Botanički vrt	1	-	44,0	-	20,5	+	35	xxx
---------------	---	---	------	---	------	---	----	-----

1.5. TAXODIUM DISTICHUM

Botanički vrt	1	-	46,0	-	16,5	+	55	xxx
Botanički vrt	3	70,0-102,0	84,7	28,0-30,0	29,3	+	100	xxx
Park-šuma Maksimir	13	16,0-28,0	-	10,5-15,5	-	-	15, 30	xxx
Park-šuma Maksimir	6	88,0-162,0	122,2	27,0-32,0	29,2	+	150	xxx
Tuškanac 100	4	88,0-114,0	95,8	26,5-33,5	29,5	+	120	xxx

ZAKLJUČAK – Conclusion

Analizom starih parkovnih objekata i privatnih vrtova u Zagrebu obavljeno je dendrološko-uzgojno istraživanje nekih drvenastih egzota (četinjače), te temeljem dobivenih rezultata važniji zaključci su kako slijedi:

Celocedrus decurrens je kod nas nedovoljno korištena vrsta, koja postaje sve više cijenjena zbog svojih vrijednih bioloških, ekonomskih i dekorativnih svojstava. Kod nas se može uspješno uzgajati na staništima koja imaju dovoljno vlage u tlu bez ekstremnih zimskih temperatura. Traži zaštićena staništa kitnjaka-graba i pojas brdske bukve do 700 m visine. U obzir dolaze i staništa pitomog kestena. Vrsta je vrlo cijenjena u oželenjavanju naselja. U rekonstrukciji starih zagrebačkih parkova npr. Maksimir i Tuškanac – ne treba izostaviti kalifornijski libocedar, kao podesnu vrstu za sadnju u grupama i kao soliter, koja dosta dobro podnosi zasjenu odraslog drveća. S obzirom na široku amplitudu rasprostranjenosti, od relativno suhih staništa, malih nadmorskih visina, do ekstremno visokih, može se pretpostaviti da postoje stanišne rase i ekotipovi, o čemu je potrebno voditi računa kod izbora sjemena za pokuse šumskog i plantažnog uzgoja.

Cedrus libani dobro uspijeva u parkovima i vrtovima Zagreba na mjestima koja su zaštićena. Kod uzgoja moramo imati na umu da je to heliofilna vrsta i da je osjetljivija prema niskim temperaturama od atlaskog cedar-a. Za naše prilike u prvom redu ima uvjeta da se uzgaja kao dekorativna vrsta po parkovima, a zatim kao

šumska kultura i kod pošumljavanja priobalnog krša.

Ginkgo biloba može se uspješno uzgajati gotovo na svim parkovnim površinama naše zemlje, zahvaljujući njegovom širokom ekološkom rasponu. Vrsta je veoma dekorativna i predstavlja botanički vrijedan raritet. Pogodna je za pojedinačnu sadnju, za grupe i drvorede.

Metasequoia glyptostroboides prema dosadašnjim iskustvima u evropskim zemljama uzgojem u kultura-ma podignutim iz sjemena autoktone provenijencije, ukazuju na zaključak da se ova brzorastuća vrsta može uzgajati kao čista kultura na vlažnijim stojbinama –slično kulturama duglazije. S obzirom da dobro uspijeva i na svakom dobrom, dubokom vrtnom tlu i na položajima koji nisu suviše izloženi suncu, ova visoko dekorativna četinjača zasluguje češću primjenu na parkovnim površinama Zagreba i šire okoline.

Taxodium distichum može se uspješno uzgajati u našoj zemlji na aluvijalnim, vlažnijim staništima. Veoma je cijenjena vrsta, jer raste tamo gdje ne mogu rasti druge četinjače. Grupe analiziranih stabala taksodija u Zagrebu, osim svoje dobre proizvodne sposobnosti, ispunjavaju i uvjete za ksenogamno oprašivanje te se mogu koristiti kao sjemenska stabla. Njegove uzgojne osobine čine ga cijenjenom vrstom i u hortikulti. Dobro raste na dubokoj pjeskovitoj ilovači, koja je vlažna u gornjim slojevima kao i pokraj permanentnih vodenih površina – prirodnih ili umjetnih; može se uspješno uzgajati vodeći računa da je izrazita vrsta svijetla.

LITERATURA – Literature

Anić, M. (1954): Dendrološka i uzgojna važnost nekih starih parkova u području Varaždina. Šum. list, 9-10:413-433, Zagreb.

Benčat, F. (1982): Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizacia ich pestova-

nia. Veda, Vydavatelstvo Slovenskej Akademie Vied, Bratislava.

Domac, R. (1955): Opatija – parkovi i šetališta. Hrvatska seljačka tiskara, Zagreb.

- Gančev, A. (1962): Dekorativna dendrologija. Sofija.
- Gramatikov, D. (1968): Novi dekorativni djerveta i hrasti. Sofija.
- Harlow, W. M. & Harrar, E. S. (1958): Textbook of Dendrology. Fourth Edition, McGraw-Hill, Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- Jurković, M. (1985): Zakorjenjivanje reznica metasekvoje. Šum. list, 5-6:219-222, Zagreb
- Jurković, M. (1987): Genofond drvenastih egzota Botaničkog vrta i nekih zagrebačkih parkova. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (Magistarci rad).
- Jurković, M. (1988): Fruktifikacija i spontano razmnožavanje drvenastih egzota u arboretumu Botaničkog vrta u Zagrebu. Šum. list, 7-8:327-334, Zagreb.
- Karavela, J. (1962): Prilog opisu egzota i nekih (forma) naših autohtonih vrsta na području nekih zagrebačkih parkova. Šum. list, 7:224-242, Zagreb.
- Karavela, J. (1972): Parkovi Samobora i njihova dendrološka važnost. Šum. list, 1-2:1-30 i 3-4:87-115, Zagreb.
- Krüssmann, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Libby, W. J. (1981): Some observations on Sequoiadendron and Calocedrus in Europe. University of California, California Agricultural Experiment Station, No. 49:1-12, Berkeley.
- Ogrin, D. (1958): Metasequoia glyptostroboides—nova listopadna crnogorica. Hortikultura, 1:20-23, Zagreb
- Rauš, Đ. (1977): Stari parkovi u Slavoniji i Baranji. Mala hortikulturna biblioteka, Split.
- Rauš, Đ. (1980): Zelenilo bjelovarskog kraja. NIŠRO "Prosvjeta", Bjelovar.
- Rupert, P. (1959): Libocedar ili tamjancedar (Heyderia decurrens Koch – Libocedrus decurrens Endl.). Obavijesti Instituta za Šumarska i lovna istraživanja NRH, 8:29-40, Zagreb.
- Schenck, C. A. (1939): Fremdl.,ndische Wald – und Parkbäume. I-III. Berlin.
- Špiranec, M. (1959): Močvarni taksodij i mogućnost njegova uzgoja u našim krajevima. Šum. list, 6-7:182-194, Zagreb.
- Špiranec, M. (1966): Desetogodišnji razvoj sastojine taksodija u Motovunskoj šumi. Šum. list, 9-10:433-438, Zagreb.
- Vidaković, M. (1982): Četinjače – morfologija i vrijabilnost. Jug. akademija znanosti i umjetnosti, SNL, Zagreb.
- xxx (1842): Nadbiskupski arhiv Zagreb. Acta Oec. Aed., CDXCVIII, Zagreb

SUMMARY: The present work was carried out during several years and includes studies of dendrological importance on 8 parks of Zagreb and 2 private gardens in the part of the city called Tuškanac. The plant material included in this investigation was exotic woody plants: *Calocedrus decurrens*, *Cedrus libani*, *Ginkgo biloba*, *Metasequoia glyptostroboides* and *Taxodium distichum*. The study included the degree of representation estimate of generally vitality on the basis of increment in height and diameter, the state of health, and finally phenological observations – beginning of vegetation, leafing, flowering, fruit ripening, colour changing and the fall of leaves.

The task of this study has been to evaluate the possibility of wider utilization of the observed exotic trees in urban areas and cultivated landscapes of Croatia. The analysis of results the present work was indicated good generally vitality for all investigation exotic species.