

PRILOG INTRODUKCIJI I AKLIMATIZACIJI DRVENASTIH EGZOTA – LISTAČE – U ZAGREBAČKIM PARKOVIMA

THE CONTRIBUTION TO THE INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION OF EXOTIC WOODY PLANTS – DECIDUOUS TREES – IN PARKS OF ZAGREB

Mato JURKOVIĆ* i Branka JURKOVIĆ – BEVILACQUA**

SAŽETAK: Studij parkovnih površina proveden je u osam starih zagrebačkih parkova i dva stara privatna vrta u predjelu Tuškanca.

Višegodišnja opažanja životnih pojava i mjerenja obavljena su na šest egzotičnih vrsta listača: Celtis occidentalis, Gleditsia triacanthos, Juglans nigra, Magnolia acuminata, Quercus rubra i Tilia americana, koje su podrijetlom iz Sjeverne Amerike, dok je jedna vrsta – Sophora japonica – samonikla u Kini i Koreji. Istraživanja su obuhvatila stupanj zastupljenosti, opću vitalnost, koja je ocijenjena na temelju visinskog i debljinskog prirasta kao i zdravstvenog stanja, te fenološka motrenja za šest glavnih fenofaza – od početka vegetacije do opadanja lišća.

Glede praćenja njihove aklimatizacije na uvjete zagrebačkog područja tijekom dužeg razdoblja, opće vitalnosti i otpornosti na urbana onečišćenja, pokazalo se da se sve istraživane egzote uspješno koriste u našoj hortikulturnoj praksi. Međutim, ovim istraživanjima dobiven je uvid i o proizvodnosti dviju vrsta Celtis occidentalis i Sophora japonica kojima bi trebalo ispitati konačnu vrijednost i za potrebe silvikulture. Juglans nigra i Quercus rubra mogu se smatrati dvijema od važnih egzota u našoj zemlji koje već imaju svoju primjenu i u našem šumarstvu.

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

UVOD – Introduction

Šume su najvrijednije prirodno dobro Hrvatske, a pokrivaju oko 35% cjelokupne površine Republike Hrvatske. Naša je zemlja poznata kao relativno bogata prirodnim šumama, koje spadaju u najočuvanije šumske ekosustave Europe. U našoj zemlji šume se nalaze u kontinentalnom, mediteranskom i submediteranskom području, a ova velika raznolikost stanišnih prilika omogućava i pridolazak većeg broja vrsta drveća i grmlja. Slijedom navedenoga postoji i mogućnost za veliku introdukciju egzota koje pripadaju raznim klimatima.

Također ovakvi uvjeti omogućuju da naše urbane sredine i okolina koriste veliku raznolikost biljnog bogatstva svijeta.

Poznato je da se egzote unose zbog dva osnovna razloga. Prvi je estetski razlog, a on je itekako važan u osnivanju i izgradnji parkova te ozelenjavanja naselja. Izbor se obavlja prema osobinama drveća i grmlja kao što su: opći izgled, uzrast, boja, oblik, veličina listova, cvjetova i ploda, vrijeme cvatnje i prolisavanja, oblik i boja kore itd. Drugi je privredni razlog koji dolazi do izražaja u gospodarenju šumama. Ovdje se biraju one vrste egzota koje imaju veću ili donekle istu vrijednost kao i domaće vrste. Izbor egzota za estetske potrebe mnogo je slobidniji i širi u odnosu na njihov izbor za

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

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

privredne potrebe, te je stoga i broj unesenih uresnih egzota mnogo veći. Također, znamo da geografski položaj, orografska struktura i raznolikost klime naše zemlje povećava mogućnost unošenja znatnog broja egzota. Nažalost, koliki je broj drvenastih egzota danas u Hrvatskoj ne može se točno navesti, jer ne raspolažemo takvim podacima. Pretpostavlja se da se radi o više stotina vrsta. Međutim, taj broj svake godine raste. Hortikulturna poduzeća u našoj zemlji unose godišnje izvješan broj novih vrsta iz europskih srodnih poduzeća. Nove vrste koje se unose prije svega su velike dekorativnosti, što im osigurava komercijalni učinak, dok se o njihovoj ekologiji malo zna. Uvezene vrste uglavnom su nove za naše podneblje, jer prethodnog iskustva o ponašanju tih vrsta nije bilo, te su zato one interesantne u eksperimentalnom smislu.

Svakako jedna od važnih zadaća je inventarizacija postojećeg drvenastog biljnog materijala u našim parkovima i nasadima. Takvu inventarizaciju obavio je Jurković (1987) u ukupno 16 starih zagrebačkih parkova i 11 privatnih vrtova u predjelu Tuškanca. Obavljeno dendrološko snimanje postojećeg biljnog fonda pokazuje da u istraživanim parkovima i vrtovima Zagreba uglavnom uspješno rastu 392 taksona (*Gymnospermae* - 95, *Angiospermae* - 297) drvenastih egzota.

MATERIJAL I METODE RADA – Material and work methods

Studij starih parkovnih površina obavljen je u osam zagrebačkih parkova: Strossmayerov trg, Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Rooseveltov trg, Trg kralja Petra Krešimira IV, park Ribnjak, Mirogoj, park-šuma Maksimir, park-šuma Tuškanac, zatim u dva starija privatna vrta u predjelu Tuškanca (Tuškanac broj 15 i 100).

Odabirući drvenaste egzote za ova istraživanja, nastojalo se da to budu vrste drveća malih zahtjeva, odnosno da imaju široku ekološku valenciju ili širok ekološki raspon. Također, odabrane su one vrste koje se uzgajaju već više desetljeća (40-110 godina) na zagrebačkom području. Slijedom navedenoga, kao materijal korištene su ove vrste drveća: *Celtis occidentalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Juglans nigra*, *Magnolia acuminata*, *Quercus rubra*, *Sophora japonica* i *Tilia americana*. Rodovi i vrste prikazani su abecednim redom znanstvenog naziva rodova i vrsta.

Opći podaci sadrže: znanstveni, botanički naziv vrste, sinonime i porodicu, zatim narodni naziv ili latinsko ime koje se koristi u hortikulturnoj praksi. Biološke osobitosti i ekološke zahtjeve pojedine vrste u prirodnom arealu, rasprostranjenost, adaptibilnost, varijabilnost, važnost introducirane vrste, iskustva o uspijevanju egzote u kulturi i hortikulturi u Europi kao i drugim

Fitogeografska analiza egzota pokazuje dominaciju elemenata iz Azije - 60,75%, u usporedbi s onima iz Sjeverne Amerike - 36,78%, Euroazije - 1,65%, Južne Amerike - 0,41% i sjevernih dijelova Afrike - 0,41%.

U izučavanim parkovima obavljalo se kroz više desetljeća i nesvjesno odabiranje, s obzirom na ekološke i biotske čimbenike, tako da pojedini primjerci jedne vrste predstavljaju vrlo vrijedan selekcijski materijal.

Ovim radom nastojimo dati daljnji prilog aklimatizaciji i općoj vitalnosti nekih egzota uzgajanih u starim parkovima i vrtovima Zagreba. Stečena iskustva uzgojem drveća mogu poslužiti veoma korisno kod osnivanja i podizanja novih nasada, parkova i park-šuma. Također, izučavanjem vrsta u starim parkovima možemo zaključiti koje unesene vrste drveća zaslužuju da se u našim ekološkim prilikama prošire u vlastite šumske kulture. Isto tako nastojimo u ovome radu prikazati kako izučavani parkovi daju svojim vrijednim sjemenjskim materijalom i genetskim fondom dobar uvid što može biti od znatne koristi kod razmnožavanja pojedine vrste. Zatim, glede ekoloških, bioloških, tehničkih i estetskih svojstava, izučavani stari parkovi pružaju dobru osnovu i daju mogućnost za studiozno rješavanje problema uzgoja drveća visoke kvalitete, za potrebe našeg šumarstva i hortikulture.

gradovima naše zemlje, navodimo korištenjem literature u ovome radu.

Ocjena stupnja zastupljenosti u izučavanim parkovima i vrtovima pojedine vrste opisana je na sljedeći način: vrlo rijetko - zabilježena 1 do 15 biljaka; rijetko - zabilježeno 16 do 30 biljaka; često - prisutno 31 do 50 biljaka i vrlo često - označava nazočnost pojedine vrste s više od 50 primjeraka. Za svaku vrstu navodi se nalazište i glavni pokazatelji opće vitalnosti: visina, prsni promjer, približna statost, broj stabala i fruktifikacija. Opća vitalnost ocijenjena je na temelju visinskog i debljinskog prirasta kao i zdravstvenog stanja svakog primjerka pojedine vrste. Kod toga je opća vitalnost svake vrste prikazana s tri stupnja te ocijanjena i označena znakovima na ovaj način:

- x = nezadovoljavajuća,
- xx = zadovoljavajuća i
- xxx = dobra opća vitalnost.

Za sve izučavane vrste, izuzev *Celtis occidentalis*, obavljena su fenološka opažanja za šest glavnih fenofaza: početak vegetacije, listanje, cvjetanje, sazrijevanje plodova, mijenjanje boje i opadanje listova. Fenološka opažanja obavljena su na više primjeraka iste vrste (vrijednosti su uzimane prosječno) na jednom nalazištu ili na pojedinom primjerku, ukoliko su ovi usamljeni na

jednom nalazištu. Za pojedine primjerke starost je određivana na temelju postojeće dokumentacije, ako smo raspolagali ovim podacima, odnosno, uzeti su, radi orijentacije o starosti, s nekoliko različitih vrsta stabala uzorci Pressler-ovim svrdlom.

Osobna zapažanja i zaključci u ovome radu baziraju se na višegodišnjim opažanjima životnih pojava i opće vitalnosti izučavanih vrsta. Također su osobna zapaža-

nja i zaključci uspoređivani s podacima iz literature za područja na kojima se opisane vrste uzgajaju više desetljeća, a u sličnim makroklimatskim i ostalim ekološkim uvjetima.

Slijedom dobivenih rezultata, nastojimo dati ocjenu o uspješnosti i mogućnosti uzgoja unešene egzote, a za potrebe šumarstva i hortikulture u ekološkim prilikama naše zemlje.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA – Research results and discussion

CELTIS OCCIDENTALIS L.; Ulmaceae – obični američki, crveni koprivić. Drvo visoko do 35 m, prostrana areala u istočnoj i srednjoj Sjevernoj Americi, a najviše oko rijeke Mississippi i njenih pritoka. Raste dosta brzo. Otporan je na mraz te veoma otporan na sušu i gradske uvjete. Ova je vrsta svjetla, a može rasti i na zaslanjenim tlima.

S obzirom na prilično veliki areal, opisano je nekoliko botaničkih varijeteta.

Introduciran je u Francusku 1636. Otporniji je prema niskim temperaturama od našeg koprivića (*C. australis*) te se u nasadima srednjih i sjeverno-europskih zemalja uspješno i često uzgaja. U Slovačkoj je zabilježeno u parkovima 400 primjeraka, starosti između 10-140 godina. Najstariji primjerci, između 120-140 godina imaju visinu 10-16 m i promjer od 96-120 cm (Benčat, 1982.).

U našoj se zemlji nalazi dosta često u parkovima, osobito u krajevima gdje se osjeća jači utjecaj kontinentalne klime.

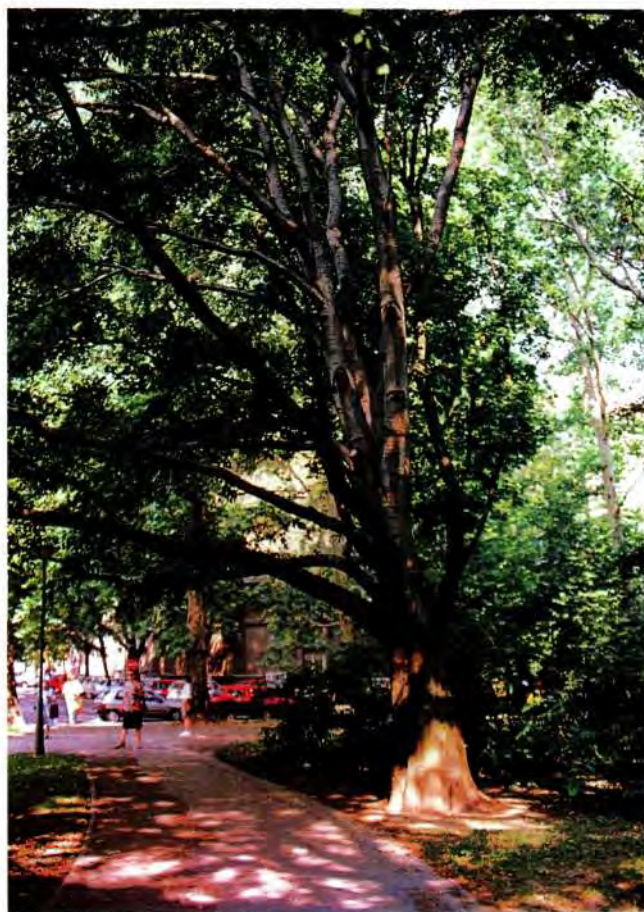
U istraživanim zagrebačkim parkovima zabilježene su manje skupine na šest lokaliteta, gdje je nazočan 31 primjerak (tab. 1.1.).

Najljepše stablo - visine 18,0 m i prsnog promjera 76,0 cm - izmjereno je u parku na Rooseveltovom trgu, dok primjerak isto tako dobrih dimenzija (visina 14,5 m, promjer 72,0 cm) raste u parku na Trgu kralja Petra Krešimira IV (sl. 1). Međutim, analizom dendrometrijskih podataka prikazanih u već spomenutoj tablici, vidimo da je proizvodna sposobnost i vitalnost stabala dobra i na drugim nalazištima. Također, na svim nalazištima stabla redovito cvatu, a u jesen donose zrele plodove.

U Zagrebu smo američki koprivić zapazili i na više drugih lokaliteta. Manje skupine starijih stabala vrlo dobre vitalnosti i uzrasta nalaze se u Vinkovićevoj ulici, drvered u Harambašićevoj ulici, uz Mirogojsku cestu i dr. Također, mladi primjerci ove vrste često su prisutni i u parkovima Novog Zagreba (Zaprude, Utrine, Siget).

GLEDITSIA TRIACANTHOS L. (= *G. spinosa* Marsh.); Caesalpiniaceae – američka gledičija, trnovac. Stablo do 45 m visoko i promjera do 2 m. Areal za-

uzima petnaestak država na istoku SAD, od područja Pennsylvanije do Nebraske i od Teksasa do države Mississippi, s težištem u ravnica oko srednjeg toka Mississippija i donjih tokova njenih pritoka. na prirodnom staništu raste na dubokim, plodnim, aluvijalnim, svježim ili vlažnim tlima. U južnom području rasprostranjenosti dolazi do 750 m nadmorske visine.



Slika 1. *Celtis occidentalis*, park na trgu Petra Krešimira IV, Zagreb.
Fig.1. *Celtis occidentalis*, park on square of Petra Krešimira IV, Zagreb.

Foto: M. Koman

Raste dosta brzo. Korijenov je sustav širok i dubok. Razmnožava se sjemenom. Počinje plodonositi već oko desete, a rodi gotovo svake godine.

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 Diameter: from-till	cm (\bar{x}) cm (\bar{x})	Visina: od - do Height: from-till	m (\bar{x}) m (\bar{x})	Fruktifikacija Fructification	Približna starost Approximate oldness	Opća vitalnost Generally vitality
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1. CELTIS OCCIDENTALIS								
Strossmayerov trg	4	34,0-70,0	48,0	11,0-13,0	12,0	+	60	xxx
Botanički vrt	4	26,0-50,0	34,5	10,0-12,0	11,0	+	55	xxx
Roosevelto trg	3	54,0-76,0	64,0	17,0-18,0	17,6	+	75	xxx
Trg Petra Krešimira IV	3	60,0-72,0	64,7	12,5-14,5	13,5	+	60	xxx
Park Ribnjak	7	32,0-40,0	36,0	7,0-10,0	7,8	+	40	xxx
Mirogoj	10	32,0-52,0	36,7	10,5-12,5	11,5	+	50	xxx
1.2. GLEDITSIA TRIACANTHOS								
Botanički vrt	3	66,0-78,0	71,4	23,0-25,5	23,8	+	100	xxx
Park Ribnjak	4	42,0-50,0	44,0	18,0-22,0	19,3	+	50	xxx
Mirogoj	5	28,0-36,0	32,4	14,0-15,0	14,6	+	40	xxx
Park-šuma Maksimir	3	44,0-56,0	52,0	19,0-22,0	20,3	+	85	xxx
Tuškanac 100	1	- -	102,0	- -	26,5	+	110	xxx
1.3. GLEDITSIA TRIACANTHOS f. INERMIS								
Park Ribnjak	6	32,0-42,0	37,7	18,0-20,0	19,3	+	50	xxx
Mirogoj	6	28,0-36,0	32,4	14,0-15,0	14,6	+	40	xxx
Park-šuma Maksimir	4	44,0-70,0	53,5	18,0-22,0	20,3	+	100	xxx
Park-šuma Tuškanac	10	40,0-62,0	46,0	17,0-22,5	18,8	+	85	xxx
1.4. JUGLANS NIGRA								
Botanički vrt	3	52,0-66,0	58,0	22,5-25,5	23,7	+	80	xxx
Park Ribnjak	2	42,0-62,0	52,0	22,5-24,5	23,5	+	70	xxx
1.5. MAGNOLIA ACUMINATA								
Botanički vrt	1	- -	56,0	- -	17,5	+	100	xxx
1.6. QUERCUS RUBRA								
Botanički vrt	2	34,0-44,0	39,0	18,0-20,0	19,0	+	55	xxx
Park Ribnjak	5	40,0-60,0	52,4	18,0-23,0	21,4	+	50	xxx
Mirogoj	6	38,0-46,0	41,7	14,0-18,0	16,3	+	45	xxx
Park-šuma Tuškanac	2	46,0-74,0	60,0	18,0-21,5	19,8	+	60	xx
1.7. SOPHORA JAPONICA								
Botanički vrt	5	42,0-62,0	49,2	17,0-22,0	18,8	+	100	xxx
Trg Petra Krešimira IV	1	- -	44,0	- -	15,5	+	55	xxx
Park Ribnjak	5	44,0-66,0	51,0	16,0-21,0	15,8	+	90	xxx
Mirogoj	1	- -	56,0	- -	17,5	+	75	xxx
Tuškanac 15	2	62,0-70,0	66,0	16,5-19,5	18,0	+	110	xxx
1.8. TILIA AMERICANA								
Botanički vrt	2	54,0-56,0	55,0	16,0-18,0	17,0	+	85	xxx

U Europu (Engleska) unesen je 1700. i sada je vrlo česta vrsta u parkovima i drvodredima južne i zapadne Europe. U Slovačkoj zabilježeni su primjerci starosti 100 – 150 godina; imaju visine između 19 i 20 m te prsne promjere od 90 do 134 cm (Benčat, 1982.). U našoj zemlji gledičija dosta česta u parkovima i drvodredima; rjeđe se nalazi kao primiješana vrsta u šumskim kulturama.

U istraživanom području Zagreba evidentirano je 16 primjeraka različite starosti – od 40 do 110 godina – na nekoliko lokaliteta (tab. 1.2.). Najstariji primjerak ima visinu 26,5 m i promjer 102,0 cm, a raste u vrtu kuće Tuškanac 100.

Fenologija. Gledičija započinje vegetaciju sredinom travnja. Fenofaza listanja traje do polovice svibnja, a tada se pojavljuju i prvi cvjetovi. Mahune sazrijevaju u rujnu ili listopadu, sjajne su, crvenosmeđe boje, duge 30 – 40 cm i vise na granama – obično do sredine veljače. Listovi poprimaju zlatnožutu boju krajem rujna, dok opadanje listova traje prosječno od treće dekade listopada do polovice studenoga.

GLEDITSIA TRIACANTHOS F. INERMIS Willd. gotovo je u svemu kao tipična vrsta, ali je bez trnova. Pretpostavlja se da je ova forma bržeg rasta i da bolje podnosi niske temperature. Introducirana je u Europu oko 1798. Za istraživano područje Zagreba pregled nalazišta i pokazatelja vitalnosti iznosimo u tablici 1.3.

JUGLANS NIGRA L.; Juglandaceae – crni orah. Drvo visoko do 50 m i promjera do 3 m, s vrlo širokim arealom u atalntskom dijelu Sjeverne Amerike. Područje njegove rasprostranjenosti je između poluotoka Floride i Kanade (jugoistočni Ontario), na zapad do Minnesote i Texasa, a do 700 (1000) m nadmorske visine. Optimalno uspijeva u području rijeke Ohio u državama Virginia, Kentucky, Indiana i Ohio. Na ovom prostranom području klima se mijenja od čisto kontinentalne do blago oceanske s puno oborina. Na svojim prirodnim staništima crni orah raste prvenstveno u nizinama, na dubokim, bogatim i vlažnim tlima. Dolazi u mješovitim sastojinama zajedno s vrstama: *Liriodendron tulipifera*, *Fagus grandifolia*, *Gymnocladus dioicus*, *Fraxinus americana*, *Ulmus americana* i dr. Rjeđe tvori čiste sastojine.

Za optimalan razvoj traži duboko, rahlo, svježije pjeskovito-ilovasto ili humusno-pjeskovito tlo i aluvijalne nanose. Ne uspijeva u plitkim te suhim, suviše mokrim i teškim tlima.

Stabla uzrasla na osami počinju rađati sjemenom već i desetoj godini, u sklopu nešto kasnije. Rodi svake ili svake druge godine. Klijavost sjemena iznosi 80 – 90%. Mlade biljke već u prvoj godini razvijaju dugu žilu srčanicu i do 0,85 m dugačku. Izbojna snaga panjeva i izdanačka snaga korijenja je velika.

Crni orah je izrazita vrsta svjetlosti; teško podnosi zasjenu, osobito u odraslo doba. Raste brže od hrasta lužnjaka i kitnjaka. Po otpornosti na mraz bolji je od običnog oraha, iako, dok je mlad, često strada od ranih i kasnih mrazova. Može doživjeti starost do 400 godina.

Poznat je hibrid između crnoga i običnog oraha (*Juglans x intermedia*) koji je važna šumsko-uzgojna i dekorativna vrsta. U Sjevernoj Americi postoje i križanci između *Juglans nigra* i *Juglans cinerea*.

Crni orah unesen je u Europu (Engleska) 1629. i široko je rasprostranjen u kulturama, parkovima i drvodredima. U Slovačkoj se kultivira od 1770. godine, gdje dolazi u kulturama i kao česta parkovna vrsta. Ovdje su zabilježeni primjerci visine 32 m i prsnog promjera 162 cm, a starosti od oko 180 godina (Benčat, 1982.). U našoj zemlji se isto tako uzgaja u šumskim kulturama i kao dekorativna vrsta u parkovima i nasadima. Krajin (1973) navodi dobre rezultate analizirajući kulture crnog oraha u istočnoj Hrvatskoj. Prema istom autoru, kulture crnog oraha u nas najvećim se dijelom nalaze na sjeverno-istočnom području istočne Slavonije, na prostoru između Vinkovaca, Vukovara, Iloka i Tovarnika, a manjim dijelom u Baranji.

U istraživanom području Zagreba zabilježeno je samo pet stabala na dva nalazišta (tab. 1.4.). Prosječna visina iznosi 23,7 m, a promjer debla je 58,0 cm za tri stabla analizirana u arboretumu Botaničkog vrta, dok dva, nešto mlađa stabla u parku Ribnjak, imaju visinu 23,5 m i prsni promjer 52,0. Primjerci plodonose sjemenom koje je dobre klijavosti. Dobro se prirodno pomlađuju generativnim putem. U Zagrebu, izvan područja istraživanja, zapazili smo crni orah i to 21 stablo dobre vitalnosti u drvodredu ulice Črnomerec.

Fenologija. Crni orah počinje listati u drugoj polovici travnja, a lišće mu opada u prvoj dekadi listopada, s pojavom prvih jesenskih mrazova. Cvjetni pupovi razvijaju se odmah iza prolisavanja, a plod dozrijeva u drugoj polovici rujna i početkom listopada. Egzokarp je u zrelosti crn i ne odvaja se od endokarpa kao kod običnog oraha. U ranu jesen lišće poprima zlatnožutu boju i naglo opada pojavom prvih mrazova.

MAGNOLIA ACUMINATA L.; Manoliaceae – američka magnolija. Do 30 m visoko drvo, promjera više od 1 m, iz istočnih dijela Sjeverne Amerike (od države New York do sjeverne Floride i na zapad do Illinoisa i Arkansasa). Introducirana je u Englesku 1736. i često se kultivira u nasadima unutrašnjih krajeva Europe. Međutim, u našoj zemlji rijetko je uzgajana vrsta, koja uglavnom dolazi u dendrološkim kolekcijama.

U arboretumu Botaničkog vrta u Zagrebu nalazi se primjerak visine 17,5 m i prsnog promjera 56,0 cm (tab. 1.5.). Stablo redovito plodonosi sjemenom koje je klijavo. Mlade biljke proizvedene iz sjemena brzo se razvijaju na sunčanom pložaju i pokazale su se otporne pre-

ma niskim zimskim temperaturama. S obzirom da ova vrsta magnolija podnosi najžešću zimu, zaslužuje pozornost u oplemenjivačkim radovima. Izvan područja istraživanja zapaženi su mlađi primjerci ove vrste u parkovima Novog Zagreba (Utrine).

Fenologija. Ova magnolija cvate poslije listanja, a što je osobina američkih magnolija, dok se općenito za azijske može reći da cvatu prije listanja. Zelenkastožuti cvjetovi koji su manje ugledni pojavljuju se potkraj svibnja, dakle poslije listanja. Plodovi dozrijevaju u drugoj polovici rujna; sjemenke s narančastocrvenim arilusom ispadaju iz skupnog ploda početkom listopada i vise na dužim nitima. Listovi poprimaju smeđe tonove tijekom listopada i brzo opadaju pojavom jačih mrazova.

QUERCUS ROBUR L. (= *Qu. borealis* Michx.); Fagaceae – crveni hrast. Stablo do 30 (45) m visoko i prsnog promjera do 2 m. Areal obuhvaća gotovo sve istočne države SAD i jugoistočni dio Kanade. Godišnje oborine u tome području veće su od 800 mm, a u pojedinim predjelima iznose i 2000 mm. U području njegove prirodne rasprostranjenosti dolazi do 1000 (1600) m nadmorske visine.

Crveni hrast ima veliku ekološku amplitudu, lako se prilagođava različitim klimatskim i terenskim prilikama. Prema Schenk-u (1939) ovaj hrast je, s obzirom na klimu, najprilagodljiviji od svih američkih hrastova. Na apsolutne maksimalne i minimalne temperature, sušu, zimske studeni i kasne mrazove crveni je hrast otporniji od hrastova lužnjaka i kitnjaka. Zasjenu bolje podnosi od domaćih hrastova. Glede tla malih je zahtjeva. Dobro uspijeva na stojbinama šume kitnjaka i običnog graba, gorske bukove šume i šume cera i sladuna. Raste brže od lužnjaka i kitnjaka; uspijeva i na vrlo siromašnim tlima koja mogu biti i kisela; slabo prirašćuje na tlima koja su bogata vapnom. Najbolje mu odgovara pjeskovita ilovača, osobito svježja.

Ako se uzme u obzir da je njegov prirodni areal velik, razumljivo je da postoji više varijeteta ove vrste.

Ovaj je hrast poslužio kao partner na kontroliranoj međuvrсноj hibridizaciji hrastova (*Qu. macranthera* x *Qu. borealis* var. *maxima*). Ovaj križanac – smatra se – ima pojavu heterozisa.

Crveni hrast introduciran je u Europu (Švicarska) još davne 1691. U nas, kao i široko u Europi, pretežno se uzgaja kao dekorativna vrsta brzog rasta. Osim toga, crveni hrast predstavlja perspektivnu vrstu za uzgoj u šumskim kulturama. Starijih kultura ima u Njemačkoj, Francuskoj, Nizozemskoj, Belgiji, Danskoj, južnoj i srednjoj Švedskoj i dr. Umjetno proširen u navedenom području crveni hrast se uzgaja na različitim geološkim podlogama i tipovima tla te u raznim reljefnim i klimatskim uvjetima. Prema istraživanjima Prpića i dr. (1981), koja su obavljena u kulturama crvenog hrasta u Hrvatskoj, najbolji visinski i volumni rast u istraživa-

nim kulturama ima crveni hrast u šumi kitnjaka i običnog graba.

Na istraživanim zagrebačkim parkovnim površinama crveni hrast je vrlo rijetko prisutan (tab. 1.6.). Analizirano je 15 primjeraka, starosti između 45 – 60 godina. Stabla su dobre vitalnosti i zdravstvenog stanja, osim dva primjerka u park-šumi Tuškanac kod kojih je zapaženo sušenje većeg broja grana. Međutim, u novim, odnosno, novijim parkovima Zagreba npr. Zaprude, Utrine, Dugave, Sopot, Siget, Trnsko, crveni hrast je česta vrsta, koja se ovdje odlično razvija.

Fenologija. Crveni hrast počinje prolistavanje prosječno u drugoj polovici travnja. Cvjetni pupovi otvaraju se sredinom svibnja. Žir dozrijeva sredinom listopada druge godine. Ujesen lišće poprima različite nijanse svih crvenih do bakrenih tonova, a postupno opada prosječno od sredine listopada do kraja studenog.

SOPHORA JAPONICA L. (= *Styphnolobium japonicum* Schott); Fabaceae – japanska sofora. Raste kao drvo, do 25 (30) m visoko, na području Kine i Koreje (ne Japan, iako bi se to po imenu moglo zaključiti); u Japanu je ima mnogo, ali je tamo kultivirana. Na prirodnim nalazištima sofora se najčešće javlja pojedinačno, a vrlo rijetko dolazi u sastojinama. Najčešće dolazi u vrstama: *Morus alba*, *Broussonetia papyrifera*, *Ginkgo biloba*, *Koelreuteria paniculata*, *Phelodendron amurense*, *Paulownia tomentosa* i drugima.

Sofora je brzorastuća vrsta koja se dobro razvija na dubokim i svježim tlima. Izbojna snaga panjeva je znatna, pa se ova vrsta dobro obnavlja iz panja.

Kao dekorativna vrsta unesena je u nasade Europe (Francuska) između 1747 – 1750. U našoj zemlji dosta je česta dekorativna vrsta u parkovima i drvoredima naselja, a zbog pčelinje paše uzgaja se također često, jer cvate tijekom srpnja i početkom kolovoza, kada je malo cvatućih drvenastih vrsta. Međutim, kao ekonomski važna vrsta, u nas se može uzgajati na sljedećim stojbinama: lužnjaka-jasena, kitnjaka-graba, cera-sladuna i staništima toplijih bukovih šuma ili – općenito gledano – može se pokušati uzgajati i na terenima koji su nešto hladniji od onih gdje uspijeva bagrem.

U istraživanim parkovima Zagreba sofora je vrlo rijetko prisutna (tab. 1.7.). Najljepši primjerci prosječne visine od 18,0 m i promjera 66,0 cm nalaze se u vrtu kuće na Tuškancu 15. Međutim, opća vitalnost i ostalih analiziranih primjeraka procijenjena je kao dobra. Zabilježena stabla obilno plodonose gotovo svake godine. Sjeme sabrano s primjeraka koji rastu u arboretumu Botaničkog vrta pokazalo je malu klijavost (oko 15,5%).

Veoma dekorativna oblika, gusto isprepletenih i vesećih grana – "Pendula" – zabilježena je samo s pet primjeraka (arboretum Botaničkog vrta, park-šuma Tuškanac, park na Trgu kralja Petra Krešimira IV i park Ribnjak). U hortikulturi se razmnožava cijepljenjem na

vrstu. U ove slikovite forme smrznutu često mladi izbojci, ali u proljeće redovito potjeraju novi.

Izvan područja istraživanja, u Tuškanovoj ulici u Zagrebu, zapazili smo u drvoredu (37 stabala) primjerke japanske sofore vrlo dobre vitalnosti.

Fenologija. Japanska sofora započinje vegetaciju u prvoj dekadi travnja. Cvjetovi – žućkastobijeli, odnosno zelenkastobijeli – skupljeni su u uspravne metlice i pojavljuju se početkom srpnja. Mahune su 5–8 cm duge, okrugloga poprečnog presjeka i jako sužene između pojedinih sjemenki. Ne raspucavaju se uzdužno. U mahuni se nalazi 1–6 crnkastosmeđih sjemenki okruženih ljepljivom masom. Sjemenke sazrijevaju prosječno u kasnu jesen (studen – prosinac), a mahune ostaju na stablu tijekom zime, odnosno i duže.

TILIA AMERICANA L. (= *T. gabra* Vent.; *T. nigra* Borkh.); Tiliaceae – američka lipa. Stablo, do 35 (40) m visoko, oko 1 m prsnog promjera. Prirodni areal vrste sjenovite su padine klisura i riječnih dolina sjeveroistoka Sjeverne Amerike – od Kanade na jug do Alabame i Georgije te na zapad do Sjeverne Dakote i istočnih dijelova Texasa. Na prirodnim, dosta vlažnim staništima dolazi pojedinačno ili u grupama sa sljedećim vrstama: *Liriodendron tulipifera*, *Quercus borealis*, *Tsuga canadensis*, *Castanea dentata*, *Juglans nigra*, *Carya ovata*, *Ulmus americana* i dr.

Prema literaturnim podacima opisana je unutarvrstna varijabilnost američke lipe s četiri varijeteta (K r ü s s m a n n, 1960.).

Introducirana je u Europu 1752.; uspješno se uzgaja, najčešće u drvodredima. U Sovjetskom Savezu (Ukrajina, Bjelorusija, Zakavkazje i Krim) kultivira se već više desetljeća i pokazala je da dobro podnosi sušu i

mrazove a prema tlu nema posebnih zahtjeva (K o l e s n i k o v, 1974).

Američka je lipa u našoj zemlji prvi put zabilježena u perivoju Maksimir u Zagrebu (E t t i n g e r, 1889). Dugo vremena u nas nisu bila poznata nikakva iskustva o uzgoju ove lipe. K a r a v l a (1972) navodi da se dobro i uspješno razvija u parkovima Samobora, gdje bilježi stabla visine 27 m i opsega 230 cm.

U istraživanom području Zagreba zabilježena su dva stabla američke lipe (tab. 1.8.). Prosječna visina analiziranih primjeraka je 17,0 m; prsnog su promjera 55,0 cm. Zapažen je veći broj izdanaka iz korijena oko svakog stabla. Sjeme je osrednje klijavosti (50%), a potrebno ga je stratificirati u trajanju nekoliko mjeseci, kao i sjeme svih lipa.

Spontana međuvrstna hibridizacija između lipa laka je i moguća. Opisani su spontani hibridi između *T. americana* te *T. platyphyllos*, *T. cordata* i *T. tomentosa*. Mnogo se cijeni hibrid s malolisnom lipom, *Tilia x flavescens* (= *T. americana* x *T. cordata*), a nalazi se u arboretumu Botaničkog vrta u Zagrebu.

Fenologija. Američka lipa fenofazu listanja počinje u prvoj dekadi travnja. Prolistavanje se odvija sporo (kao kod *T. tomentosa*) i završava se početkom svibnja. Cvjetni pupovi pojavljuju se sredinom svibnja i sporo se razvijaju; početkom lipnja otvaraju se prvi cvjetovi. Obilna cvatnja je između 14. i 21. lipnja. Posljednji cvjetovi prosječno se zadrže do 27. lipnja. Plodovi su zreli u drugoj polovici rujna, a početkom listopada masovno opadaju. U rani jesen listovi poprimaju zlatnožutu boju; počinju opadati u prvoj dekadi listopada. Opadanje lišća je postupno kao što je bilo i prolistavanje. Krajem druge dekade studenoga lišće je sasvim opalo.

ZAKLJUČAK – Conclusion

Slijedom provedenih dendrološko i šumsko-uzgojnih istraživanja nekih drvenastih egzota (listače), a u starim parkovima i privatnim vrtovima u Zagrebu te analizom dobivenih rezultata važniji zaključci su kako slijedi:

Celtis occidentalis – obični američki koprivić je veoma dekorativna vrsta koja tvori gusto krošnjata stabla. Lako se razmnožava sjemenom, i to sjetvom sjemeni odmah po dozrijevanju. Traži ocjedno, pjeskovito-ilovasto i rahlo tlo. Pogodan je za solitere i za manje skupine, a također i za sadnju u drvodredima. Vrlo cijenjena vrsta i hortikulturi. Međutim, ovo je i vrsta kojoj treba ispitati konačnu vrijednost i za potrebe šumarstva. Analizirana stabla u ovome radu idu u prilog ovakvom zaključku.

Gleditsia triacanthos – američka gladičija može se uspješno uzgajati na staništima gotovo svih tipova naših hrastovih šuma, osim onih najsuših i najtoplijih. Ovo je vrsta koja dobro podnosi insolaciju i rezidbu; ima dobru izdaničku snagu i jake trnove te se može koristiti i za živu ogradu. U Zagrebu analizirani primjerci pokazuju da ova vrsta dobro podnosi uvjete urbane sredine pa je zato osobito pogodna za uzgajanje na parkovnim površinama mnogih naših gradova i naselja.

Juglans nigra – crni orah može se smatrati jednom od važnijih egzota u našoj zemlji. Na svim terenima u nas, koji odgovaraju njegovim zahtjevima (umjereno kontinentalna klima, tlo neutralne do slabo alkalne reakcije i trajno svježja tla dubokog profila, povoljne strukture), moguće je podizati njegove kulture koje će

proizvesti vrijednu drvenu masu i na taj način obogatiti naš šumski fond ovom cijenjenom vrstom drveća. U ozelenjavanju naselja isto je tako vrijedna vrsta, zbog svoje visine, oblika krošnje i brzog rasta.

Magnolia acuminata – američka magnolija uspješno se kultivira u umjerenim kontinentalnim krajevima. Traži duboka, bogata humusom, umjereno vlažna i dobro drenirana tla. Dekorativna i cijenjena vrsta u hortikulturi, koja dobro podnosi gradske uvjete. Njena dekorativnost dolazi do punog izražaja sadnjom u manjim skupinama ili pojedinačno, na sunčanom ili malo sjenovitom položaju. Ova je vrsta neopravdano izostavljena u našim parkovima i nasadima.

Quercus rubra – crveni hrast veoma je pogodan kao parkovna vrsta i kao izuzetan element u oblikovanju krajolika. Stabla djeluju vrlo dekorativno, osobito u jesen kada njihovo lišće poprima razne tonove crvene boje. Zatim, ovaj je hrast rijetka vrsta drveća kojom možemo osnivati parkovne površine i drvorede u blizini nečiste industrije. On dobro podnosi SO₂, tvorničku prašinu i čađu kojom obiluje atmosfera u blizini industrijskih centara.

Američki crveni hrast ima svoju primjenu i u šumarstvu. Radi brzog rasta i podnošenja zaszene crveni hrast je konkurentniji brzorastućim četinjačama od hrasta kitnjaka, te ga Prpić i dr. (1981) preporučuju u kitnjakovom području (Banija, Kordun, Lika i dr.) kod osnivanja četinjača.

Sophora japonica – japanska sofora podnosi zemlju, nije izbirljiva prema tlu, otporna je na sušu i dobro raste u uvjetima urbane sredine. Ovo je veoma dekorativna vrsta; ističe se svojom širokom, rijetkom, tamnozelenom krošnjom i kasnom cvatnjom. U hortikulturi se koristi pojedinačno, u skupinama i drvoredima. Međutim, ovo je vrsta kojoj svakako treba provjeriti vrijednost za potreba našeg šumarstva.

Tilia americana – američka lipa najbolje uspjeva na vlažnijim staništima i na dubokim tlima. Dekorativan je cijeli habitus, osobito u vrijeme cvatnje. U našoj zemlji vrlo rijetko uzgajana vrsta. Njena je primjena u hortikulturi višestruka: aleje, veće skupine, u park-šumama i soliteri na travnjacima. U Zagrebu analizirani primjerci idu u prilog šire primjene ove veoma dekorativne vrste lipa, a u gradovima i naseljima naše domovine.

LITERATURA – Literature

- Benčat, F. (1982): Atlas rozšírenia cudzokrajnych drevin na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Veda, Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava.
- Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ettlinger, J. (1889): Pregled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje rastu u perivoju Maksimir. Šum. list, 3:112-119, Zagreb.
- Jurković, M. (1987): Genofond drvenastih egzota Botaničkog vrta i nekih zagrebačkih parkova. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb (Magistarski rad).
- Karavla, J. (1972): Parkovi Samobora i njihova dendrološka važnost. Šum. list, 1-2:1-30 i 3-4:87-115, Zagreb.
- Kolesnikov, A. I. (1974): Dekorativnaja dendrologija. Lesnaja promišlenost, Moskva.
- Krajina, M. (1973): Uspjevanje kultura crnog oraha (*Juglans nigra* L.) u istočnoj Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb (Magistarski rad).
- Krüssmann, G. (1960): Handbuch der Laubgehölze, Band I – II. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- Prpić, B., Rauš, Đ., Prebježić, P. (1981): Moćnost unošenja crvenog hrasta (*Quercus borealis maxima* Sarg.) u šumska staništa Republike Hrvatske. Šum. list, 8-9:331-341, Zagreb.
- Rehder, A. (1958): Manual of cultivated trees and shrubs. The Macmillan Company, New York.
- Schenck, C. A. (1939): Fremdländische Wald – und Parkbäume. I – III. Berlin.

SUMMARY: A study of garden areas involved 8 public parks (including Zagreb Botanical Gardens of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics) and 2 private gardens in Tuškanac, a part of the City of Zagreb. The plant material: *Celtis occidentalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Juglans nigra*, *Magnolia acuminata*, *Quercus rubra*, *Sophora japonica* and *Tilia americana* has been investigated. The investigation included degree of representation, general vitality and phenological observations. Also, exotic woody plants are very much interest of scientific for botany, silviculture, horticulture and landscape gardening of Croatia. After that, in parks can be observed and studied the ecological relations with regarded to the biological characters of individual species. It is especially interesting the study of acclimatization of species and wich adapted themselves to the conditions of climate of the sites of the Zagreb region. For horticulture and forestry investigated species of exotic, have also a great importance as a source of seed basic material for propagation by cuttings and drafing.