

FENOLOGIJA KASNOPROLJETNOG CVJETANJA NEKIH DRVENASTIH VRSTA U BOTANIČKOME VRTU PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOGA FAKULTETA U ZAGREBU

PHENOLOGY OF SUMMER FLOWERING OF SOME WOODY PLANTS IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE FACULTY OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS

Dario KREMER*

SAŽETAK: U radu je analizirana fenologija cvjetanja kasnoproletnih i ljeti cvjetajućih vrsta u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na nekim vrstama iz rodova: *Callicarpa*, *Campsis*, *Catalpa*, *Ceanothus*, *Clerodendrum*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Koelreuteria*, *Lespedeza*, *Punica* i *Sophora*. Bilježeni su početak cvjetanja, vrhunac i kraj cvjetanja tijekom 1998., 1999. i 2000. godine. Ustanovili smo da se za dio vrsta (*Clerodendrum trichotomum*, *Hibiscus syriacus*, *Punica granatum*, *Sophora japonica*) može prilično točno predvidjeti vrijeme cvjetanja, jer tijekom tri godine nije uočen značajniji pomak u vremenu cvjetanja. U manjeg broja vrsta (*Catalpa bignonioides*, i *C. ovata*, *Koelreuteria paniculata*, *Lespedeza bicolor*) uočena su nešto veća odstupanja u pogledu vremena početka cvjetanja, te je kod njih pomak u cvjetanju između pojedinih godina iznosio do tri tjedna. U ostalih vrsta (*Callicarpa* spp., *Campsis radicans*, *Ceanothus* spp., *Indigofera* spp.) uočena su odstupanja u pogledu vremena početka cvjetanja od 1 do 2 tjedna. Sve vrste u pravilu pokazuju najveću stabilnost u pogledu vremena završetka cvjetanja, manje vrhunca cvjetanja, dok je vrijeme početka cvjetanja najvarijabilnije.

Ključne riječi: Fenologija, vrijeme cvjetanja, *Callicarpa*, *Campsis*, *Ceanothus*, *Catalpa*, *Clerodendrum*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Koelreuteria*, *Lespedeza*, *Punica*, *Sophora*.

UVOD – Introduction

Kao rezultat višegodišnjeg proučavanja fenologije cvjetanja drvenastih vrsta u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu objavljena su do sada dva rada (Kremer 2001, 2002). U njima je obrađena fenologija cvjetanja nekih vrsta koje su zanimljive za urbano šumarstvo, a cvjetaju zimi ili tijekom proljeća. Pri tome je ustanovljeno da se vrijeme početka, a često i vrhunca cvjetanja zimi cvjetajućih vrsta (npr. *Chimonanthus praecox* (L.) Link i *Jasminum nudiflorum* Lindl.) ne može točno predvidjeti, jer je ono pod snažnim utjecajem vremenskih prilika. S daleko većom sigurnošću može se predvidjeti vrijeme cvjetanja

vrsta koje cvjetaju kasnije u proljeće (npr. *Mallus* spp). Budući da je cvjetanje kasnoproletnih i ljeti cvjetajućih vrsta ostalo nezabilježeno smatrali smo potrebnim istražiti i vrijeme cvjetanja tih vrsta. Takve su nam vrste značajne za potrebe urbanog šumarstva i uređenja prostora, jer je znatno manji broj vrsta koje cvjetaju u kasno proljeće i ljeti. Zanimljivo je i to da, slično kao i kod zimi cvjetajućih vrsta, ima vrlo malo naših domaćih ljeti cvjetajućih drvenastih vrsta. Zato, kada govorimo o ljeti cvjetajućim vrstama mislimo ponajprije na egzote. Obogaćujući drvorede i perivoje svojim cvjetanjem, one čine urbani prostor raznolikijim i privlačnijim. Kontinuiranim praćenjem cvjetanja i fenologije općenito dolazimo do vrlo važnih podataka o razvoju drvenastih egzota u nas i njihovoj generativnoj reprodukciji.

* Mr. sc. Dario Kremer, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25

tivnoj sposobnosti. Na taj način obogaćujemo svoje znanje o ovim vrstama izvan područja njihova prirodna rasprostranjenja, ali i omogućujemo široj javnosti da se više osloni na podatke iz naše literature. Naime, podaci iz strane literature o vremenu listanja i cvjetanja pojedinih vrsta najčešće se odnose na prostore gdje te vrste rastu u prirodi. Osim vrsta čije se vrijeme cvjetanja navodi u ovome radu, uočene su još neke ljeti cvjetajuće vrste i njihovi kultivari (*Berberis aggregata* C. K. Schneid i *Berberis declinata* Schrad., *Buddleia heliophila* W. W. Sm., *Clerodendrum bungei* Steud., *Cornus paucinervis* Hance, *Nandina domestica* Thunb. ex Mur-

ray i *N. domestica* Thunb. ex Murray 'Alba', *Paliurus spina-christi* Mill., *Tilia* L. spp.), ali one zbog ograničenog opsega rada nisu uvrštene. Od domaćih autora na čije radove, na temu fenologije cvjetanja i povezanosti temperature i fenologije, možemo uputiti, navodimo Ettingera (1883, 1883a), Urbanija (1914), Panova (1949), Ungarovu (1971), Ilijanića *et al.* (1974), Jurkovića (1990, 1994), Borzana i Krapineca (1996). Od stranih autora to su Starshova (1972), Kukava (1988), Blasse i Hofmann (1993), Candau *et al.* (1994), Kohmann *et al.* (1994), Fitter *et al.* (1995), Yoshino *et al.* (1996).

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Material and working methods

Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u kojemu smo pratili fenologiju cvjetanja ljeti cvjetajućih vrsta, smješten je na geološkoj podlozi nastaloj od nanosa rijeke Save. Ovaj prostor pripada, prema Köppenovoj klasifikaciji, klimatskom području Cfbwx". Riječ je o umjereno toploj, kišnoj klimi bez suhog razdoblja, s oborinama jednoliko razdijeljenim na cijelu godinu. Najsušni je hladni dio godine. Srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca je iznad -3°C , a najtoplijeg ispod 22°C .

Tijekom 1998., 1999. i 2000. godine bilježeni su vrijeme početka cvjetanja, vrhunac i kraj cvjetanja vrsta koje cvjetaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza. Kod nekih od njih početak cvjetanja nastupi koji puta i kra-

jem svibnja, a razdoblje cvjetanja se u manjem obimu produlji do rujna i listopada. Cvjetanje je praćeno jednom ili dva puta tjedno, a ponekad i tri puta kako bi podaci bili što precizniji. Prvi potpuno razvijeni cvjetovi na biljci definirali su nam dan početka cvjetanja, dok je kao dan vrhunca cvjetanja smatran onaj tijekom kojega je na biljci opažen najveći broj otvorenih cvjetova. Krajem cvjetanja definirali smo onaj dan tijekom kojega više nije bilo otvorenih cvjetova s laticama svježeg izgleda, već su one bile više-manje suhe ili su počele otpadati. Zabilježeno vrijeme cvjetanja analizirano je u odnosu prema srednjim dnevnim vrijednostima temperature zraka. Znanstvena i hrvatska imena istraživanih vrsta su prema Borzani (2001).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Results of research and discussion

Uz literaturne podatke (Anić 1946, 1983, Bailey 1960, Bean 1973, Giperborejski 1983, Karavla 1983, Krüssmann 1976–1978, Regent 1983, Vidaković 1983a, 1983b, Vrdoljak 1983) o izgledu cvjetova i vremenu cvjetanja vrsta čije smo cvjetanje pratili, navest ćemo ukratko i naša opažanja.

Rod *Callicarpa* L. – **krasoplod** pripada porodici *Verbenaceae* J. St.-Hil., a obuhvaća oko 40 vrsta listopadnih ili vazdazelenih vrsta drveća i grmlja tropskih i suptropskih predjela istočne Azije, Australije, Malajskog otočja, Sjeverne i Srednje Amerike. Cvjetovi su dvospolni, sitni, četverodijelni, u paštastim cvatovima. Zvončasta čaška je kratka, četverozuba, rijetko trozuba. Vjenčić je u donjem dijelu cjevast, a u gornjem razdijeljen u četiri široke latice. Prašnika ima 4. Plod je mala bobičasta koštunica s 2 – 4 sjemenke. Pojedine vrste ovog roda atraktivne su u jesen zbog brojnih lijepih ljubičastih do neoplavih plodova, na što upućuje i ime roda u hrvatskome jeziku.

Callicarpa americana L. – **američki krasoplod** je do 2 m visoki grm južnog dijela SAD. Cvjetovi su goli, vjenčić plavkast, a plod ljubičast. Krüssmann (1978) za

ovu vrstu navodi da cvjeta u svibnju i lipnju. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 8. lipnja, vrhunac 18. lipnja, a kraj 3. srpnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 6. lipnja, vrhunac je bio 16. lipnja, a kraj 5. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 3. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 4. srpnja 2000. godine.

Callicarpa bodinieri H. Lév. var. *giraldii* (Hesse ex Rehder) Rehder (= *C. giraldii* Hesse ex Rehder) – **varijetet giraldii Bodinijerova krasoploda** je do 3 m visoki grm središnje i zapadne Kine. Ovaj je varijetet manje poznat i manje raširen od tipične vrste od koje se razlikuje po slabije dlakavoj donjoj strani listova i slabije dlakavim cvatnim stapkama. Cvjetovi su oko 0,5 cm široki i 0,4 cm dugi, okupljeni u guste, okruglaste, 2,1 cm široke i oko 12 mm duge cvatove. Vjenčić je ljubičast, sa zaobljenim laticama, dok je zvonolika čaška pokrivena zvjezdastim dlačicama. Polenovnice su žute, a plodovi ljubičasti. Literaturni podatak za vrijeme cvjetanja ovog varijeteta nismo pronašli, dok za tipičnu vrstu Krüssmann (1976) navodi da cvjeta u srpnju i kolovozu, a Bean (1973) kao vrijeme cvjeta-

nja navodi srpanj. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 20. svibnja, vrhunac 30. svibnja, a kraj 25. lipnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 22. svibnja, vrhunac je bio 30. svibnja, a kraj 25. lipnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 15. svibnja, vrhunac 24. svibnja, a kraj 20. lipnja 2000. godine.

***Callicarpa dichotoma* (Lour.) K. Koch (= *C. purpurea* Juss.) – purpurni krasoplod** je do 1,5 m visoki grm Kine i Japana. Cvjetovi su ružičasti, u 1–2 cm širokim cvatovima. Polenovnice su duge 5 mm, a otvaraju se uzdužnom pukotinom. Plodovi su ljubičasti, 3–4 mm dugi. Anić (1983) za ovu vrstu navodi da cvjeta ljeti, dok prema Krüssmannu (1976) cvjeta u kolovozu. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 9. lipnja, vrhunac 18. lipnja, a kraj 10. srpnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 7. lipnja, vrhunac je bio 20. lipnja, a kraj 7. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 3. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 4. srpnja 2000. godine.

***Callicarpa japonica* Thunb. – japanski krasoplod** je oko 1,5 m visoki grm Japana. Cvjetovi su ružičasti ili bijeli, u mnogobrojnim, 1,5–3 cm širokim cvatovima. Polenovnice se otvaraju vršnom rupicom. Plod je ljubičast (slika 1). Jurković (1994) za ovu vrstu navodi da cvjeta sredinom lipnja, dok prema



Slika 1. *Callicarpa japonica* Thunb. – japanski krasoplod
Figure 1 *Callicarpa japonica* Thunb. – Japanese beautyberry

Beanu (1973) i Krüssmannu (1976) cvjeta u kolovozu. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja je bio 16. lipnja, vrhunac 23. lipnja, a kraj 15. srpnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 7. lipnja, vrhunac je bio 22. lipnja, a kraj 7. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 3. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 10. srpnja 2000. godine.

***Callicarpa japonica* Thunb. 'Leucocarpa'** – kultivar 'Leucocarpa' japanskog krasoploda ima bijele plodove (slika 2). Literaturni podatak o vremenu cvjetanja ovog kultivara nismo pronašli. Prema našim opa-



Slika 2. *Callicarpa japonica* Thunb. 'Leucocarpa' – kultivar 'Leucocarpa' japanskog krasoploda

Figure 2 *Callicarpa japonica* Thunb. 'Leucocarpa' – cultivar 'Leucocarpa' of Japanese beautyberry

žanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 8. lipnja, vrhunac 23. lipnja, a kraj 15. srpnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 6. lipnja, vrhunac je bio 22. lipnja, a kraj 7. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 3. lipnja, vrhunac 14. lipnja, a kraj 12. srpnja 2000. godine.

Dakle, sve promatrane vrste ovoga roda cvjetale su tijekom tri godine približno u isto vrijeme. Manja odstupanja uočena su 2000. godine, kada su sve vrste počele s cvjetanjem od 1 do 2 tjedna ranije nego prethodne dvije godine. Razlog tomu su nešto više temperature u proljeće 2000. godine, pa je tako srednja mjesečna temperatura zraka u travnju iznosila 15,4 °C (nasuprot 13,6 °C 1998. i 13,5 °C 1999. godine), a u svibnju 18,5 °C (nasuprot 17,1 °C 1998. i 17,4 °C 1999. godine). U svibnju 2000. godine prije cvjetanja zabilježen je i veći broj dana s vrijednošću srednje dnevne temperature zraka između 20,1 i 25,0 °C. Bez obzira na manja odstupanja vrijeme cvjetanja vrsta roda *Callicarpa* može se s priličnom sigurnošću pretpostaviti i za iduće godine. Tijekom cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se u vrsta *C. americana*, *C. dichotoma*, *C. japonica* i *C. japonica* 'Leucocarpa' od 13,4 do 28,7 °C, a u vrste *C. bodinieri* var. *giraldii* od 10,9 do 28,3 °C.

Rod *Campsis* Lour. – čunika pripada porodici *Bignoniaceae* Juss., a obuhvaća 2 listopadne penjačice od kojih je jedna iz Sjeverne Amerike, a druga iz istočne Azije. Cvjetovi su krupni, trubasta oblika, u različitim nijansama crvene i narančaste boje, okupljeni u metličaste ili paštite cvatove. Čaška je debela, kožasta, a vjenčić zvončast do široko ljevkast. Prašnika su 4. Plod je tobolac.

***Campsis radicans* (L.) Seem. ex Bureau (= *Tecoma radicans* (L.) Juss., *Bignonia radicans* L.) – virginijska čunika** je sjevernoamerička vrsta koja se pomoću zračnih korjenčića penje do 10 m visoko. Cvjetovi su okupljeni u paštite cvatove. Vjenčić je ljev-

kasto zvončast, u sredini često malo trbušasto proširen, 5–7 cm dug i 3–4 cm širok, na vrhu izrezan u 5 zubača, s vanjske strane crven do narančast, a iznutra žućkast (slika 3). Karavla (1983) za ovu vrstu navodi da cvjeta od srpnja do rujna, dok prema Beanu (1973)



Slika 3. *Campsis radicans* (L.) Seem. ex Bureau – virginijaska čunika

Figure 3. *Campsis radicans* (L.) Seem. ex Bureau – common trumpet creeper

cvjeta u kolovozu i rujnu, a prema Krüssmannu (1976) od srpnja do rujna. Najprecizniji podatak navodi Jurković (1990), pa je prema njemu vrijeme cvjetanja od 12. srpnja do 18. rujna. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja je bio 25. lipnja, vrhunac 15. srpnja, a kraj 15. rujna 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje počelo je 18. lipnja, vrhunac je bio 18. srpnja, a kraj 20. rujna 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 15. lipnja, vrhunac 12. srpnja, a kraj 15. rujna 2000. godine. Dakle, riječ je o vrsti koja u pogledu vremena cvjetanja između pojedinih godina pokazuje samo manja odstupanja, te se vrijeme cvjetanja može unaprijed pretpostaviti. Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se tijekom razdoblja cvjetanja između 10,4 i 29,9 °C.

Rod *Catalpa* Scop. – katalpa pripada porodici *Bignoniaceae* Juss. i obuhvaća 11 vrsta listopadnog drveća Amerike i Azije. Cvjetovi imaju čašku i vjenčić zvončastog oblika, a okupljeni su u paštastice metlice. Američke vrste imaju bijele, a azijske žute cvjetove. Prašnika su 2. Plod je usko produženi tobolac s mnogo sjemenki.

Catalpa bignonioides Walt. (= *C. syriacaefolia* Sims) – obična katalpa je do 15 m visoko drvo južnog dijela SAD-a. Cvjetovi su u uspravnim, čunjastim, 15–20 (25) cm dugim metlicama. Vjenčić je 4–5 cm dug i isto toliko širok, bijel, a grlo mu je žućkasto ili tamnogrimizno isprugano. Osnovni literaturni podatak o vremenu cvjetanja za ovu vrstu je da cvjeta u lipnju i srpnju (Krüssmann 1976). Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 10. lipnja, vrhunac 16. lipnja, a kraj 27. lipnja 1998. godine. Sljede-

će godine cvjetanje je počelo 12. lipnja, vrhunac je bio 18. lipnja, a kraj 5. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja je zabilježen 24. svibnja, vrhunac 7. lipnja, a kraj 25. lipnja 2000. godine.

Catalpa ovata G. Don (= *C. kaempferi* (DC.) Siebold et Zucc., *C. henryi* Dode) – kineska katalpa je do 10 m visoko drvo Kine. Cvjetovi su 2,5 cm široki, žućkasti, iznutra s tamnoljubičastim mrljama, u 20–25 cm dugim metlicama. Osnovni literaturni podatak o vremenu cvjetanja za ovu vrstu je da cvjeta u srpnju (Krüssmann 1976). Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 2. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 20. lipnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 5. lipnja, vrhunac je bio 12. lipnja, a kraj 20. lipnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 20. svibnja, vrhunac 2. lipnja, a kraj 9. lipnja 2000. godine.

Obje vrste pokazale su priličnu osjetljivost na promjene temperature u razdoblju koje prethodi cvjetanju, pa je tako pomak u vremenu cvjetanja između pojedinih godina iznosio do 18 dana. Tijekom razdoblja cvjetanja vrste *C. bignonioides* srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se između 13,4 i 28,7 °C, a u vrste *C. ovata* od 10,9 do 25,3 °C.

Rod *Ceanothus* L. – ceanot pripada u porodicu *Rhamnaceae* Juss., a obuhvaća oko 55 vrsta listopadnog i vazdazelenog grmlja ili manjeg drveća, rasprostranjenog većinom u obalnom području zapadnog dijela Sjeverne Amerike i dalje do Meksika i Gvatemale. Cvjetovi su mali, dvospolni, peteročlani, u gustim, sjedećim štitastim cvatovima koji su okupljeni u grozdaste ili metličaste cvatove. Listića čaške i vjenčića ima po 5. Latice su izrezana ruba, ispružene ili zavinute. Plod je pucavac s 3–4 oraščića.

Ceanothus × delilianus Spach 'Gloire de Versailles' – kultivar 'Gloire de Versailles' Delilovog hibridnog ceanota je možda najrašireniji od petnaestak kultivara hibrida *Ceanothus × delilianus* (= *C. coeruleus* Lag. × *C. americanus* L.) koje navodi Krüssmann (1976). To je jaki, obilno cvjetajući grm tamnoplavih cvjetova okupljenih u veće postrane metlice. Prema Jurkoviću (1994) ovaj kultivar cvjeta od srpnja do listopada. Za tipični hibrid, Krüssmann (1976) kao vrijeme cvjetanja navodi razdoblje od srpnja do listopada. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 10. lipnja, vrhunac 25. lipnja, a kraj 15. listopada. Sljedeće godine cvjetanja počelo je 13. lipnja, vrhunac je bio 25. lipnja, a kraj 23. listopada 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 4. lipnja, vrhunac 22. lipnja, a kraj 20. listopada 2000. godine. No, treba napomenuti da redovito tijekom srpnja i kolovoza nastupaju dvije stanke u cvjetanju od kojih svaka traje tjedan ili dva, a zatim se cvjetanje nastavlja do listopada. Budući da prekid u cvjetanju ne traje

dugo i da cvjetanje nije razdijeljeno na proljetno i jesensko, smatramo da se ovdje radi o kontinuiranom cvjetanju, a ne o ponovljenom, drugom cvjetanju.

***Ceanothus × pallidus* Lindl. 'Marie Simon'** – kultivar 'Marie Simon' je jedan od 18 kultivara hibrida *Ceanothus × pallidus* (= ? *C. delilianus* Spach × *C. ovatus* Desf.) koje navodi Krüssmann (1976). Za ovaj hibrid Bean (1973) piše da su mu cvjetovi slični kao u *C. × delilianus*, te da je možda nastao kao rezultat povratnih križanja unutar grupe *C. × delilianus*. Inače, kultivar 'Marie Simon' ima ružičaste cvjetove koji se razvijaju na ovogodišnjim izbojcima, a okupljeni su u metličaste cvatove. Prema Jurkoviću (1994) ovaj kultivar cvjeta od srpnja do listopada. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 6. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 23. lipnja. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 29. svibnja, vrhunac je bio 4. lipnja, a kraj 15. lipnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 26. svibnja, vrhunac 3. lipnja, a kraj 25. lipnja 2000. godine.

Uz manja odstupanja između pojedinih godina cvjetanje obaju kultivara prilično je ujednačeno. Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su tijekom razdoblja cvjetanja u kultivara *C. × delilianus* 'Gloire de Versailles' između 5,5 i 29,9 °C, a u kultivara *C. × pallidus* 'Marie Simon' između 13,4 i 28,7 °C. Dakle, vidimo da *C. × delilianus* 'Gloire de Versailles' dugo cvjeta i to pri većem temperaturnom rasponu od većine drugih promatranih vrsta, što ga čini vrlo zanimljivim za urbano šumarstvo.

Rod *Clerodendrum* L. (= *Clerodendron* Adans.) – kobnjak pripada porodici *Verbenaceae* J. St.-Hil., a obuhvaća preko 150 vrsta listopadnog i vazdazelenog drveća ili grmlja tropskog i suptropskog područja. Cvjetovi su dvospolni, peterodijelni, cjevasti, obično u vršnim štitastim ili paštastim cvatovima. Čaška je u početku zvončasta, rjeđe cjevasta, trajna. Vjenčić je u donjem dijelu cjevast, a u gornjem razdijeljen na pet latica. Prašnika su 4. Plod je okruglasta ili duguljasta koštunica koja puca na 2 ili 4 dijela.

***Clerodendrum trichotomum* Thunb. – zvjezdasti kobnjak** je listopadno, do 8 metara visoko drvo istočne Kine i Japana. Cvjetovi su oko 3 cm široki, bijeli, mirisavi, na vrhu tanjurasto prošireni i razdijeljeni na 5 duguljastih, uskih latica (slika 4). Oni su okupljeni u do 20 cm široke paštaste cvatove koji se nalaze na dugim, dlakavim stapkama koje izbijaju iz pazuša gornjih listova. Čaška je crvenkasta, trbušasto proširena, peterouglasta. Koštunica je plavocrna. Za ovu vrstu Vidaković (1983) navodi da cvjeta u kolovozu i rujnu, te da plod dozrijeva u rujnu i listopadu. Prema Krüssmannu (1976) cvjeta u kolovozu i rujnu, a prema Beanu (1973) od srpnja do rujna. Jurković (1994) za vrijeme početka cvjetanja navodi početak



Slika 4. *Clerodendrum trichotomum* Thunb. – zvjezdasti kobnjak
Figure 4 *Clerodendrum trichotomum* Thunb. – harlequin glory-bower

kolovoza. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 31. srpnja, vrhunac 10. kolovoza, a kraj 15. rujna 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje počelo je 28. srpnja, vrhunac je nastupio 10. kolovoza, a kraj 7. rujna 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 25. srpnja, vrhunac 7. kolovoza, a kraj 17. rujna 2000. godine. Iz podataka o vremenu cvjetanja vidimo da je ovo jedna od vrsta koja pokazuje najmanja odstupanja u pogledu vremena cvjetanja između pojedinih godina. Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se od 10,4 do 29,9 °C.

Rod *Hibiscus* L. – sljezolika pripada porodici *Malvaceae* Juss., a obuhvaća oko 200 drvenastih i zeljastih, listopadnih ili vazdazelenih vrsta od prirode rasprostranjenih većinom u tropskim krajevima. Cvjetovi su dvospolni, pojedinačni, krupni. Čaška se sastoji od 5 lapova, koji su međusobno više ili manje srasli, dok je vjenčić širokozvončast, sastavljen od 5, na osnovi sraslih latica. Tučak je na vrhu razdijeljen u 5 ograna, a plodnica je peterogradna. Mnogobrojni prašnici srasli su u cijev. Plod je tobolac koji puca na 5 dijelova.

***Hibiscus syriacus* L. – sirijska sljezolika** je listopadni grm ili manje stablo (do 5 m visoko) Indije i Kine (ali ne i Sirije, što bi se moglo pomisliti na osnovi imena vrste). Cvjetovi su pojedinačni, ljevkastozvončasti, do 6 (10) cm široki, tipični ljubičasti, no mogu biti i bijeli ili grimizni. Čaška je nepravilno peterodijelna s uvijenim linealnim braktejama koje su jedva 2 mm široke i kraće od čaške. Vidaković (1983c) za ovu vrstu navodi da cvjeta od srpnja do rujna, dok prema Krüssmannu (1977) cvjeta od kolovoza do rujna. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 10. srpnja, vrhunac 24. srpnja, a kraj 18. rujna 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 10. srpnja, vrhunac je bio 28. srpnja, a kraj 20. rujna 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 5. srpnja, vrhunac 24. srpnja, a kraj 22. rujna 2000. godine.

***Hibiscus syriacus* L. 'Totus Albus' – kultivar 'Totus Albus'** sirijske sljezoliike odlikuju potpuno bijeli, ljevkasti cvjetovi. Literaturni podatak o vremenu cvjetanja ovog kultivara nismo pronašli. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 10. srpnja, vrhunac 24. srpnja, a kraj 9. rujna 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 10. srpnja, vrhunac je bio 28. srpnja, a kraj 20. rujna 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 5. srpnja, vrhunac 24. srpnja, a kraj 19. rujna 2000. godine.

Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se tijekom razdoblja cvjetanja i u tipične vrste *H. syriacus* i u kultivara *H. syriacus* 'Totus Albus' između 10,4 i 29,9 °C.

Rod ***Indigofera* L. – indigovac** pripada porodici *Fabaceae* Lindl., a obuhvaća oko 300 vrsta listopadnih grmova, polugrmova i zeljastih biljaka tropskih i subtropskih krajeva. Cvjetovi su leptirasti, ružičasti ili crveni do purpurni, okupljeni u grozdaste cvatove. Čaška je kratka, vrčastog oblika, s 5 nepravilnih, duljih zubaca. Lađica na obje strane ima jednu izbočinu (ostrugu). Tučak je gol. Plod je mahuna s dvije ili više sjemenki. Značajka ovoga roda je da su dlačice pričvršćene svojim središnjim dijelom.

***Indigofera heterantha* Wall. ex Brandis (= *I. gerardiana* Wall. ex Baker, *I. dosua* Lindl. non D. Don) – himalajski indigovac** je oko 1 m, a u toplijim predjelima do 2 m visoki grm s prirodnim rasprostranjenjem u području sjeverozapadnih Himalaja. Cvjetovi su u uspravnim, 7 – 15 cm dugim, grozdastim cvatovima koji se razvijaju u vršnom dijelu izbojka u pazušcima listova (slika 5). U cvatu se nalazi 24 ili više cvjetova. Cvjetne stapke su kratke, dok su sami cvjetovi oko 12 mm dugi, ljubičastoružičasti do purpurni. Čaška je pahuljasto dlakava s lancetastim lapovima. A ni ć (1983b) za ovu vrstu navodi da cvjeta ljeti i rano u jesen, dok prema Beanu (1973) i Krüssmannu



Slika 5. *Indigofera heterantha* Wall. ex Brandis – himalajski indigovac

Figure 5 *Indigofera heterantha* Wall. ex Brandis – Himalayan indigo

(1977) cvjeta od lipnja do rujna. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 5. lipnja, vrhunac 17. lipnja, a kraj 9. rujna. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 15. lipnja, vrhunac je bio 2. srpnja, a kraj 28. kolovoza 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 1. lipnja, vrhunac 14. lipnja, a kraj 4. rujna 2000. godine.

***Indigofera potaninii* Craib – Potaninov indigovac** je 1 – 1,5 m visoki grm sjeverozapadne Kine. Cvjetovi su ljubičastoružičasti, oko 8 mm dugi, u 5 – 12 cm dugim cvatovima (slika 6). A ni ć (1983b) za ovu vrstu navodi da cvjeta ljeti, dok prema Krüssmannu (1977) cvjeta od srpnja do rujna. Prema našim opaža-



Slika 6. *Indigofera potaninii* Craib – Potaninov indigovac

Figure 6 *Indigofera potaninii* Craib – Potanin indigo

njima 1998. godine početak cvjetanja bio je 5. lipnja, vrhunac 15. lipnja, a kraj 9. rujna 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 15. lipnja, vrhunac je bio 2. srpnja, a kraj 20. rujna 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 1. lipnja, vrhunac 14. lipnja, a kraj 15. rujna 2000. godine.

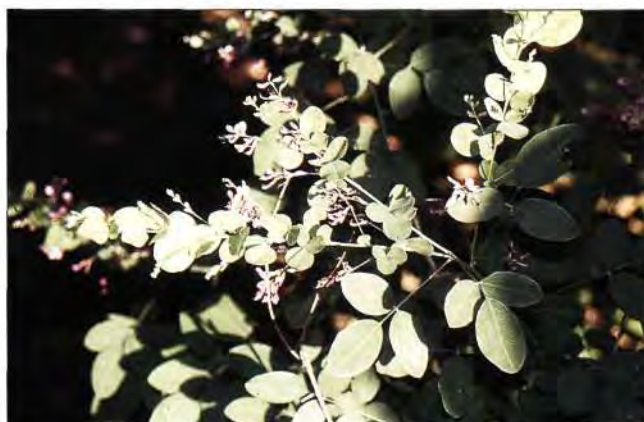
Kako ove dvije vrste roda *Indigofera* cvjetaju tijekom cijeloga ljeta, trebalo bi im posvetiti veću pozornost nego do sada, pa u tu svrhu i zasaditi poneki primjerak u naše parkove. Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se tijekom razdoblja cvjetanja vrsta *I. gerardiana* i *I. potaninii* između 13,4 i 29,9 °C.

Rod ***Koelreuteria* Laxm. – klepetac** pripada porodici *Sapindaceae* Juss. i obuhvaća 7 vrsta Kine, Koreje i Japana. Cvjetovi su u velikim, vršnim metlicama. Čaška je nepravilno peterolapa, dok su latice lancetaste i ima ih 4. Prašnika je 5 – 8, a filamenti su im dlakavi. Plod je mjehurasti tobolac.

***Koelreuteria paniculata* Laxm. – metličasti klepetac** je 8 – 15 m visoko drvo sjeverne Kine i Koreje. Cvjetovi su raznospolni, jednosimetrični, na kratkim stapkama, 1 – 1,5 cm dugi, žuti, bogati nektarom, okupljeni u vršne grozdaste cvatove, a oni u široke, do 40 cm duge, uspravne metlice (slika 7). Čaška je pete-



Slika 7. *Koelreuteria paniculata* Laxm. – metličasti klepetac
Figure 7 *Koelreuteria paniculata* Laxm. – Chinese varnish tree



Slika 8. *Lespedeza bicolor* Turcz. – dvobojna lespedeza
Figure 8 *Lespedeza bicolor* Turcz. – shrub bushclover

rolapa, a lapovi jajasti do jajastoduguljasti i šiljasti. Vrh latica je natrag povinut. Prašnika ima 8. Plodnica je nadržala, trogradna. Vrdoljak (1983) za ovu vrstu navodi da cvjeta u srpnju i kolovožu, što kao vrijeme cvjetanja također navode Bean (1973) i Krüssmann (1977). Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 19. lipnja, vrhunac 26. lipnja, a kraj 6. srpnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 22. lipnja, vrhunac je bio 27. lipnja, a kraj 5. srpnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 7. lipnja, vrhunac 12. lipnja, a kraj 27. lipnja 2000. godine. Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se od 13,4 do 28,7°C.

Rod *Lespedeza* Michx. – **lespedeza** pripada porodici *Fabaceae* Lindl. Rod obuhvaća oko 100 vrsta listopadnih grmova, polugrmova i zeljastih biljaka koje su od prirode rasprostranjene u Sjevernoj Americi, Australiji, te u istočnoj Aziji od Himalaja do Kine i Japana. Cvjetovi su jednosimetrični, leptirasti, bijeli, ružičasti, crveni ili žuti, okupljeni u grozdaste ili glavičaste, a katkad i u metličaste cvatove. Čaška je sastavljena od 5 lapova, a vjenčić od 5 latica. Zastavica je obrnutojajasta, krilca pandasta, a lađica prema gore povinuta. Prašnika ima 10, dok je tučak samo 1. Plod je kratka, jajasta do eliptična mahuna s 1 sjemenkom. Mahuna se ne raspucava. Giperborejski (1983) za vrste roda *Lespedeza* navodi da cvjetaju od kolovoza do rujna.

Lespedeza bicolor Turcz. – **dvobojna lespedeza** je do 3 m visoki grm istočne Azije (sjeverna Kina, Mandurijska, Japan). Cvjetovi su oko 1 cm dugi, ružičasto-purpurni, okupljeni u 4–8 cm duge, grozdaste cvatove (slika 8). Čaška je oko 4 mm duga i dlakava. Bean (1973) i Krüssmann (1977) za ovu vrstu navode da cvjeta u kolovožu i rujnu, dok prema Jurkoviću (1990) cvjeta od 25. kolovoza do 2. listopada. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 2. srpnja, vrhunac 24. srpnja, a kraj 18. rujna. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 15. lipnja, vrhunac je bio 24. srpnja, a kraj 18. rujna 1999. godine. Treće godine

početak cvjetanja zabilježen je 10. lipnja, vrhunac 1. srpnja, a kraj 20. rujna 2000. godine. I *L. bicolor* je jedna od vrsta koje su slabo poznate u našem urbanom šumarstvu, ali kako je riječ o ljeti cvjetajućoj vrsti, mišljenja smo da ona zaslužuje veću pozornost od one koja joj je dosada bila davana. Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka tijekom razdoblja cvjetanja kretale su se između 10,4 i 29,9°C.

Rod *Punica* L. – **mogranj** pripada porodici *Punicaceae* Horan., a obuhvaća 2 vrste od prirode rasprostranjene na području Sredozemlja i dalje na istok do Himalaja. Cvjetovi su dvospolni, a 1–5 cvjetova okupljeno je u grozdaste cvatove. Čaška je zvočasta do cjevasta, a lapovi mesnati i ima ih 5–8. Laticice su lancetaste, naborane i ima ih 5–7. Prašnici su mnogobrojni, dok je plodnica podrasla. Plod je okruglasta, žuta do crvena, poput naranče velika nepravna bobica s mnogo sjemenaka, zvana šipak ili nar.

Punica granatum L. – **pitomi mogranj** je listopadni grm ili manje stablo do 5 m visoko. Prirodno područje rasprostranjenja proteže se od jugoistočne Europe, pa sve do podnožja Himalaja. Vršni cvjetovi gotovo su sjedeći, pojedinačni ili 2–3 zajedno, grimizno-crveni, 2–4 cm široki, s 5–8 lapova, odnosno latica. Plod je poput naranče velik, na vrhu s ostacima čaške. Regent (1983) za ovu vrstu navodi da cvjeta ljeti, dok prema Krüssmannu (1977) cvjeta od lipnja do rujna. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 20. lipnja, vrhunac 1. srpnja, a kraj 20. kolovoza. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 18. lipnja, vrhunac je bio 1. srpnja, a kraj 18. kolovoza 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 15. lipnja, vrhunac 29. lipnja, a kraj 23. kolovoza 2000. godine. Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se od 13,4 do 29,9°C.

Rod *Sophora* L. – **sofora** pripada porodici *Fabaceae* Lindl., a obuhvaća oko 50 vrsta s područjem prirodnog rasprostranjenja u Aziji, Novom Zelandu i Či-

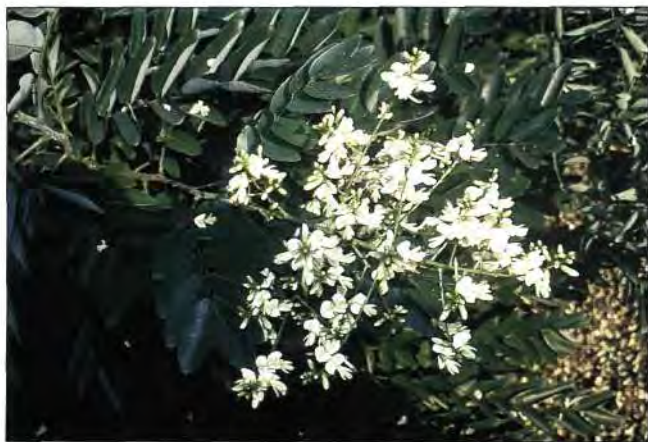
leu. Cvjetovi su jednosimetrični, leptirasti, okupljeni u grozdove ili metlice. Čaška ima 5 kratkih zubaca. Prašnika je 10 i oni su slobodni ili na osnovi kratko srasli. Plod je cilindrična, kruničasto spojena, mesnata mahuna koja ne puca uzdužno.

***Sophora japonica* L. – japanska sofora** je do 25 m visoko drvo Kine i Koreje, ali ne i Japana (slika 9). Cvjetovi su bjelkastožućkasti, oko 1,2 cm dugi u ču-



Slika 9. *Sophora japonica* L. – japanska sofora
Figure 9 *Sophora japonica* L. – Japanese pagoda tree

nastim, širokim i uspravnim vršnim metlicama koje su do 25 cm duge (slika 10). Čaška je zelena, oko 3 mm duga, zvončasta, plitko nazubljena. Prašnici su slobod-



Slika 10. *Sophora japonica* L. – japanska sofora
Figure 10 *Sophora japonica* L. – Japanese pagoda tree

ni. Anić (1946) za ovu vrstu navodi da cvjeta u srpnju i kolovozu, što kao vrijeme cvjetanja navodi i Krüssmann (1978). Bean (1973) kao vrijeme cvjetanja navodi rujnu uz napomenu da za vlažnih i hladnih ljeta ne cvjeta. Prema Jurkoviću (1990) cvjeta od 10. srpnja do 23. kolovoza. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 22. srpnja, vrhunac 31. srpnja, a kraj 29. kolovoza. Sljedeće godine cvjetanja je počelo 19. srpnja, vrhunac je bio 26. srpnja, a kraj 25. kolovoza 1999. godine. Treće godine po-

četak cvjetanja zabilježen je 16. srpnja, vrhunac 25. srpnja, a kraj 27. kolovoza 2000. godine.

***Sophora japonica* L. var. *pubescens* (Tausch) Bosse (= *S. korolkowii* Hort., *S. tomentosa* Hort.) – varijetet *pubescens* japanske sofore** ima mlade izbojke svijetlije i fino dlakave, te veće i uže duguljaste do lancetaste liske koje su odozdo dlakave. Cvjetovi su zelenkastobijeli, a lađica i krilca često imaju crvenkastu nijansu. Literaturni podatak o vremenu cvjetanja ovog varijeteta nismo pronašli. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 22. srpnja, vrhunac 2. kolovoza, a kraj 24. kolovoza. I sljedeće godine cvjetanja je počelo 22. srpnja, vrhunac je bio 26. srpnja, a kraj 25. kolovoza 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 18. srpnja, vrhunac 29. srpnja, a kraj 25. kolovoza 2000. godine.

***Sophora japonica* L. 'Pendula' – kultivar 'Pendula' japanske sofore** vrlo je dekorativni oblik krutih, višaćih grana koji se dobiva cjepljenjem na 3 – 5 m visoku podlogu tipične vrste. Literaturni podatak o vremenu cvjetanja ovog kultivara nismo pronašli. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja bio je 22. srpnja, vrhunac 31. srpnja, a kraj 25. kolovoza. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 19. srpnja, vrhunac



Slika 11. *Sophora japonica* L. 'Pendula' – kultivar 'Pendula' japanske sofore
Figure 11 *Sophora japonica* L. 'Pendula' – cultivar 'Pendula' of Japanese pagoda tree

je bio 27. srpnja, a kraj 25. kolovoza 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 16. srpnja, vrhunac 25. srpnja, a kraj 23. kolovoza 2000. godine.

Vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se tijekom razdoblja cvjetanja kod sva tri taksona (*S. japonica*, *S. japonica* var. *pubescens*, *S. japonica* 'Pendula') od 13,6 do 29,9 °C.

Tablica 1. Razdoblje cvjetanja kasnoproletnih cvjetajućih vrsta
 Table 1 Flowering period of the late spring flowering species

Vrsta Species	God. Year	Svibanj May	Lipanj June	Srpanj July	Kolovoz August	Rujan September	Listopad October
<i>Callicarpa americana</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>C. bodinieri</i> var. <i>giraldii</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>C. dichotoma</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>C. japonica</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>C. japonica</i> 'Leucocarpa'	1998 1999 2000	* * *					
<i>Campsis radicans</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>Catalpa bignonioides</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>C. ovata</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>Ceanothus</i> × <i>delilii</i> 'Gloire de Versailles'	1998 1999 2000		* * *				
<i>C. × pallidus</i> 'Marie Simon'	1998 1999 2000	* * *					
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>Hibiscus syriacus</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>H. syriacus</i> 'Totus Albus'	1998 1999 2000		* * *				
<i>Indigofera heterantha</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>I. potaninii</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>Koeleruteria paniculata</i>	1998 1999 2000	* * *					
<i>Lespedeza bicolor</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>Punica granatum</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>Sophora japonica</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>S. japonica</i> var. <i>pubescens</i>	1998 1999 2000		* * *				
<i>S. japonica</i> 'Pendula'	1998 1999 2000		* * *				

* maximum cvjetanja

* maximum of flowering

ZAKLJUČAK – Conclusion

Proučavajući fenologiju cvjetanja kasnoproljetnih i ljeti cvjetajućih vrsta uočili smo tek manje promjene u pogledu vremena cvjetanja između pojedinih godina. Većina vrsta je reagirajući na osjetno više temperature u travnju i svibnju 2000. godine počela s cvjetanjem nešto ranije nego prethodne dvije godine. Pri tomu kod nekih vrsta (*Clerodendrum trichotomum*, *Hibiscus syriacus*, *Punica granatum*, *Sophora japonica*) nisu uočena značajnija odstupanja u vremenu cvjetanja između pojedinih godina. Za te se vrste može prilično točno unaprijed predvidjeti vrijeme cvjetanja. U manjeg broja vrsta (*Catalpa bignonioides* i *C. ovata*, *Koelreuteria paniculata*, *Lespedeza bicolor*) uočena su nešto veća odstupanja u pogledu vremena početka cvjetanja. Kod ovih vrsta razdoblje unutar kojega se može očekivati početak cvjetanja iznosi do tri tjedna. U ostalih vrsta (*Callicarpa* spp., *Campsis radicans*, *Ceanothus* spp., *Indigofera* spp.) uočena su manja odstupanja (od 1 do 2 tjedna) u pogledu početka cvjetanja između pojedinih godina. Sve vrste u pravilu pokazuju najveću stabilnost u pogledu vremena završetka cvjetanja, nešto manje vrhunca cvjetanja, dok je vrijeme početka cvjetanja najvarijabilnije. Zorni prikaz razdoblja cvjetanja svih proučavanih vrsta nalazi se u tablici 1. Iz ove tablice vidljivo je da vrhunac cvjetanja nastupa u većine vrsta relativno brzo nakon početka cvjetanja, a zatim se intenzitet cvjetanja polagano smanjuje. Također se uočava da je u većine vrsta cvjetanje 2000. godine počelo nešto ranije nego 1998. i 1999. godine.

Proučavajući vrijeme cvjetanja tijekom godine može se uočiti da, bez obzira o kojem se godišnjem

dobu radi, uvijek postoje određene razlike u reakciji na vremenske prilike između vrsta koje cvjetaju u isto godišnje doba. Uspoređujući ove rezultate ljeti cvjetajućih vrsta s ranijim istraživanjima (Kremer 2001, 2002), vidimo da neke od vrsta (npr. *Chimonanthus praecox* i *Jasminum nudiflorum*) reagiraju jače na promjene vremenskih prilika, pa se za njih ne može točnije predvidjeti vrijeme cvjetanja tijekom idućih godina. Kod ovih vrsta pomak u vremenu cvjetanja između pojedinih godina može iznositi i više od mjesec dana. Druge pak vrste (npr. *Catalpa bignonioides* i *Magnolia stellata* (Siebold et Zucc.) Maxim.) reagiraju slabije, te je pomak u vremenu cvjetanja između pojedinih godina najčešće 1 – 3 tjedna. Vrste (npr. *Callicarpa* spp. i *Campsis radicans*) koje možemo svrstati u treću skupinu su najmanje osjetljive na promjene vremenskih prilika, te je pomak u vremenu cvjetanja kod ovih vrsta oko tjedan dana. Pri tome je najviše onih vrsta koje su umjereno osjetljive na promjene vremenskih prilika. Daleko je manje vrsta koje su slabo osjetljive na promjene vremenskih prilika, dok je najmanje onih koje su vrlo osjetljive. Dakle, način na koji će pojedina vrsta reagirati na promjene vremenskih prilika je individualan i uvjetovan genetskom konstitucijom vrste i njenom prilagodbom na klimatske prilike tijekom evolucije. Iako bi daljnjim istraživanjima to trebalo potvrditi, čini se da su domaće vrste stabilnije u pogledu vremena cvjetanja između pojedinih godina. To je donekle i razumljivo, jer strane vrste nenavikle na naše uvjete trebaju određeno vrijeme da se prilagode na promijenjene ekološke uvjete.

LITERATURA – References

- Anić, M., 1946: Dendrologija. U: Šafar, J. (ur.), Šumarski priručnik, I dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 475–582.
- Anić, M., 1983: *Indigofera*. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 110–111.
- Bailey, L. H. 1960: The Standard Cyclopedia of Horticulture. The Macmillan Company, New York, 1: 858–859.
- Bean, W. J., 1973: Trees and Shrubs Hardy in the British Isles (8: I–III). M. Bean and John Murray Ltd, Frome and London.
- Blasse, W., Hofmann, S., 1993: Phanologische Untersuchungen an Suss und Sauerkirschen. Erwerbsobstbau 35(4): 88–91.
- Borzan, Ž., 2001: Imenik drveća i grmlja – latinski, hrvatski, engleski, njemački sa sinonimima. Hrvatske šume, p. o. Zagreb, 485 pp.
- Borzan, Ž., Krapinec, K., 1996: Fenološka opažanja nekih taksona roda *Cornus* u Botaničkom vr-
- tu u Zagrebu. U: Mayer, B. (ur.), Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, pp. 37–54.
- Candau, P. Gonzales-Minero, F., Romero, F., 1994: Aeropalynology of *Fraxinus* (ash) in an urban area of southwestern Spain. Aerobiologia 10 (1): 47 – 51.
- Ettinger, J., 1883: Izkaz kada je godine 1882. i 1883. u okolici grada Zagreba i Maksimira počimalo cvjetati šumsko drveće i grmlje. Šum. list 7(5): 252–255.
- Ettinger, J., 1883a: Izkaz o cvatnji i dozrijevanju ploda šumskog drveća i grmlja u okolici Zagreba. Šum. list 7(6): 303–305.
- Fitter, A.H., Fitter, R.S.R., Harris, I.T.B., Williamson, M.H., 1995: Relationships between first flowering date and temperature in the flora of a locality in central England. Functional Ecology 9(1): 55–60.

- Giperborejski, B., 1983: *Lespedeza*. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 340.
- Ilijanić, Lj., Šugar, J., Topić, J., Šegulja, N., 1974: Proučavanje sezonskih promjena u vegetaciji Zagrebačke gore u 1972. godini. *Ekologija* 9 (2): 107–132.
- Jurković, M., 1990: Fenološke karakteristike nekih drvenastih egzota u Zagrebu. *Šum. list* 114 (6-8): 237–249.
- Jurković, M., 1994: Nove vrste dendroflora introducirane na području Hrvatske. *Šum. list* 118 (11-12): 237–249.
- Karavla, J., 1983: Povijuše. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 3: 31.
- Kohmann, K., Johnsen, O., 1994: The timing of bud set in seedlings of *Picea abies* from seed crops of a cool versus a warm spring and summer. *Silvae Genet.* 43 (5-6): 329–333.
- Kremer, D., 2001: Fenološka zapažanja cvatnje nekih drvenastih vrsta u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. *Šum. list* 125 (9-10): 476–486.
- Kremer, D., 2002: Cvjetanje nekih drvenastih vrsta tijekom zime u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta U Zagrebu. *Šum. list* 126 (5-6).
- Krüssmann, G., 1976–1978: *Handbuch der Laubgehölze (I–III)*. Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Kukava, A.A., 1988: Flowering biology and productivity in some hazel cultivars in the Kolkhida lowlands. *Subtropicheskie Kul'tury, Georgia* 5: 25–31.
- Panov, A., 1949: Načelna razmatranja o fruktifikaciji šumskog drveća. *Šum. list* 73(12): 407–413.
- Regent, B., 1983: Moganj. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 423–424.
- Starshova, N.P., 1972: The 'anthecology' of *Phellodendron amurense* in the Middle Volga region. I. Ecology of flowering. *Botanicheskii Zhurnal* 57 (11): 1402–412.
- Ungar, S., 1971: Zapažanja o zimskoj otpornosti bilja domaćeg i stranog porijekla u zbirkama Botaničkog vrta PMF Sveučilišta u Zagrebu. *Hortikultura* 3: 68–75.
- Urbani, N., 1914: Fenološke bilješke. *Šum. list* 1 (38): 16–20.
- Vidaković, M., 1983a: *Clerodendron*. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 1: 264.
- Vidaković, M., 1983b: Hibisk. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 1: 52.
- Vrdoljak, Ž., 1983: Kelreuterija. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 235.
- Yoshino, M., Park-Ono, H. S., Omasa, K., Kai, K., Taoda, H., 1996: Variations in the plant phenology affected by global warming. *Climate change and plants in East Asia*, Springer-Verlag Tokyo, Tokyo, 93–107.

ZAHVALA – Acknowledgement

Prof. dr. sc. Želimiru Borzanu zahvaljujem na korisnim savjetima prilikom pisanja ovoga rada, a mr. sc. Biserki Juretić i mr. sc. Matu Jurkoviću zahvaljujem što

su mi omogućili da obavim istraživanja u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

SUMMARY: Phenology of flowering of late spring and summer flowering species was analyzed in the Botanical garden of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics University of Zagreb on some species of genus *Callicarpa*, *Campsis*, *Catalpa*, *Ceanothus*, *Clerodendrum*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Koelreuteria*, *Lespedeza*, *Punica* and *Sophora*. The time of the beginning, culmination and ending of flowering was recorded during the spring and summer of 1998, 1999 and 2000. We were found out that for some species (*Clerodendrum trichotomum*, *Hibiscus syriacus*, *Punica granatum*, *Sophora japonica*) we can predict the time of the beginning of flowering, because there was no more significant shift in the time of flowering during three years. For less number of species (*Catalpa bignonioides* and *C. ovata*, *Koelreuteria paniculata*, *Lespedeza bicolor*) it was found out some bigger shift (about three weeks) in the time of the beginning of flowering among the single years. In the others species (*Callicarpa* spp., *Campsis radicans*, *Ceanothus* spp., *Indigofera* spp.) it was noticed that the moving as regards the time of flowering was one to two weeks. All species show the most stability according to the time of ending of flowering, according to the time of culmination stability is less, while the time of the beginning of flowering is the most variable.

Key words: Phenology, time of flowering, *Callicarpa*, *Campsis*, *Ceanothus*, *Catalpa*, *Clerodendrum*, *Hibiscus*, *Indigofera*, *Koelreuteria*, *Lespedeza*, *Punica*, *Sophora*