

CVJETANJE NEKIH DRVENASTIH VRSTA TIJEKOM ZIME U BOTANIČKOM VRTU PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOGA FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

FLOWERING OF SOME WOODY PLANTS DURING THE WINTER
IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE FACULTY OF
NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS

Dario KREMER*

SAŽETAK: U razdoblju od 1998–2000. godine u Botaničkome vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu bilježeni su vrijeme početka cvjetanja, vrhunac i kraj cvjetanja nekih vrsta koje cvjetaju tijekom zime ili u rano proljeće. Riječ je o vrstama iz rodova *Chimonanthus*, *Cornus*, *Corylopsis*, *Forsythia*, *Hamamelis*, *Jasminum*, *Lonicera* i *Sarcococca*. Pri tome je ustanovljeno da se za vrste *Chimonanthus praecox*, *Jasminum nudiflorum*, *Lonicera fragrantissima* i *Lonicera × purpusii*, koje u povoljnim vremenskim uvjetima cvjetaju tijekom cijele zime, ne može unaprijed predvidjeti vrijeme početka, a često ni vrhunca cvjetanja. Vrijeme cvjetanja je u ovih vrsta pod vrlo snažnim utjecajem vremenskih prilika, ponajprije srednjih dnevnih i srednjih mjesečnih vrijednosti temperature zraka. Druge vrste (*Sarcococca hookeriana* var. *humilis*, *S. saligna*, *Corylopsis sinensis* var. *glandulifera*, većina vrsta roda *Forsythia*, *Lonicera praeflorens*) cvjetaju svake godine približno u isto vrijeme i na njih djeluju samo veće klimatske promjene, posebno više temperature u drugom dijelu zime. Njima su bliske vrste treće skupine (*Cornus mas*, *Corylopsis spicata*, *C. willmottiae*, *Hamamelis japonica*, 'Zuccariniana', *Forsythia viridissima*) koje su tijekom tri godine cvjetale praktično u isto vrijeme. Općenito možemo zaključiti da vrste koje cvjetaju ranije pokazuju veću varijabilnost u pogledu vremena cvjetanja nego one koje cvjetaju kasnije (krajem zime ili početkom proljeća). Pri tome sve vrste u pravilu pokazuju najveću stabilnost u pogledu vremena završetka cvjetanja, nešto manje vrhunca cvjetanja, dok je vrijeme početka cvjetanja najvarijabilnije.

Glavne riječi: Fenologija, vrijeme cvjetanja, *Chimonanthus*, *Cornus*, *Corylopsis*, *Forsythia*, *Hamamelis*, *Jasminum*, *Lonicera*, *Sarcococca*

UVOD – Introduction

U urbanom šumarstvu rijetke su vrste koje se sade zbog njihova cvjetanja tijekom zime ili u rano proljeće. S obzirom da je malen broj naših domaćih vrsta drveća ili grmlja koje cvjetaju pri niskim temperaturama sade se strane vrste. Mnoge od njih nakon introdukcije u Botaničkom vrtu i prilagođavanja našem podneblju pokazuju i svoju prilagodljivost u velikim urbanim sredi-

nama. Da bi istražili fenologiju cvjetanja domaćih i stranih vrsta koje u nas cvjetaju zimi, pratili smo cvjetanje vrsta i kultivara zasađenih u Botaničkome vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta u Zagrebu. Botanički vrt u Zagrebu prikladno je mjesto za takva istraživanja, jer se u njemu nalazi zasađeno preko 10.000 biljnih svojti (taksona) (Ungar i Regula-Bevilacqua 1989), među kojima važan dio zauzimaju vrste i kultivari drveća i grmlja. Većina tih vrsta dosegla je svoju fiziološku zrelost. Zastupljne su u dovoljnom bro-

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

ju da bi se vidjela njihova raznolikost u vremenu cvjetanja kroz duže razdoblje, kako između različitih vrsta, tako i unutar vrste, ukoliko je zasađeno više primjeraka. Cvjetanje je praćeno tijekom 1998., 1999. i 2000. godine, kako bi podaci bili pouzdaniji i što primjenljiviji pri planiranju i sadnji u okućnicama, parkovima i arboretumima. Sadnjom zimi cvjetajućih vrsta, kao i proljetnih ranocvjetajućih vrsta unijelo bi se više živosti tijekom zime u opustjele gradske parkove stvarajući dojam skoroga dolaska proljeća i toplijih dana.

Brojni su radovi koji se bave fenološkim istraživanjima drvenastih vrsta. Detaljniji prikaz tih radova naveden je već ranije (Kremer 2001). Od domaćih autora to su Ettinger (1882, 1883, 1883a), Urbani (1914), Anić (1946), Vajda (1946), Ilijanić *et al.* (1974), M. Jurković (1987, 1988, 1990, 1994), M. Jurković i B. Jurković (1996, 1997), Borzan i Krapinec (1996), Seletković i Tikvić (1996).

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA – Material and working methods

Fenologija cvjetanja nekih vrsta i kultivara rodova *Chimonanthus* Lindl., *Cornus* L., *Corylopsis* Siebold et Zucc., *Forsythia* Vahl, *Hamamelis* L., *Jasminum* L., *Lonicera* L. i *Sarcococca* Lindl. praćena je u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Botanički vrt smješten je u samom središtu grada Zagreba na geološkoj podlozi koju čine šljunčani i pješčani nanosi rijeke Save. Najviša točka Botaničkoga vrta nalazi se na 115 m nadmorske visine, dok prema Köppenovoj klasifikaciji vrt pripada klimatskom području Cfbwx¹. To je umjereno topla, kišna klima bez suhog razdoblja, s oborinama jednoliko razdijeljenim tijekom cijele godine, a najsuši je hladni dio godine. Temperatura najhladnijega mjeseca je iznad -3 °C, dok su ljeta svježija sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijega mjeseca ispod 22 °C. Klimatski dijagram prema Walteru za meteorološku postaju Zagreb-Grič za razdoblje od 1987. do 1996. godine, a koji možemo smatrati relevantnim za Botanički vrt navodi Tikvić (1997).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA – Results of research and discussion

Uz literaturne podatke (Anić 1946, Bailey 1960, Bean 1973, Krüssmann 1976-1978, Fukarek 1983, 1983a, Gaži 1983, Jovanović 1983, Karavla 1983, Rajevski 1983, Vidaković 1983) o izgledu cvjetova i vremenu cvjetanja vrsta čije smo cvjetanje pratili, navest ćemo ukratko i naša opažanja. No, prije toga ukratko bi iznijeli jednu zanimljivost. Zanimljivo je da su u Zagrebu neke vrste drveća i grmlja, koje u okviru ovih istraživanja nismo redovito pratili, u kasnu jesen i početkom zime 2000. godine po drugi put obilno procvjetale. Posebnu pozornost zavrđuje *Davidia involucreata* Baill. – golublji davidovac koja je u parku Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obilno

Također ćemo spomenuti nepoznatog autora (1917) koji preuzima članak iz "N. N.", u kojemu piše da su se zbog neobično jake zime potpuno smrznuli cvjetni pupovi magnolija u zagrebačkom Botaničkom vrtu. Pano (1949) piše da su u naše najvrijednije vrste, hrasta lužnjaka list i cvijet potpuno razvijeni 23. travnja, na dan Svetoga Jurja (odatle stari naziv u narodu hrast-jurjevnjak), za razliku od kasnoga hrasta lužnjaka (*Quercus robur* var. *tardissima*) u kojega je list potpuno razvijeni 21. svibnja, na dan Svete Jelene (odatle u narodu naziv hrast-jelenčak). Rano i kasno listanje hrasta lužnjaka pratio je i Stojković (1991). Ungar (1971) je istraživala utjecaj temperature na fenologiju biljaka, a od stranih autora značajniji i nama dostupni radovi su Kramera (1957), Maksimova (1961), Starshove (1972), Kukave (1988), Blasse i Hofmanna (1993), Fittera *et al.* (1995), Yoshina *et al.* (1996).

Opažanja su bilježena jednom ili dva puta (u vrijeme intenzivne cvjetanja) tjedno tijekom 1998., 1999. i 2000. godine. Radi boljega uvida u fenologiju cvjetanja za neke su vrste navedeni i rezultati opažanja s početka 2001. godine. Bilježeni su vrijeme početka cvjetanja, vrhunac i kraj cvjetanja. Za dan početka cvjetanja uzet je onaj dan tijekom kojega su na biljci opaženi prvi potpuno razvijeni cvjetovi. Vrhuncem cvjetanja smatran je dan tijekom kojega je opažen najveći broj procvjetalih cvjetova na biljci, a krajem cvjetanja dan u kojem više nije bilo otvorenih cvjetova s laticama svježega izgleda, već su one bile dijelom suhe ili su počele otpadati. Zabilježeno vrijeme cvjetanja promatrano je u odnosu prema srednjim dnevnim vrijednostima temperature zraka. Znanstvena i hrvatska imena istraživanih vrsta su prema Borzanu (2001).

cvjetala, ponovo prolistala i formirala plod u kasnu jesen i početkom zime 2000. godine (Borzan, neobjavljeni podaci, slika 1 i 2). Razlog tomu su svakako povoljne vremenske prilike u rujnu 2000. godine, pa ćemo za ilustraciju samo navesti da su uz prosječnu mjesečnu temperaturu zraka od 17,8 °C zabilježena 22 dana sa srednjom dnevnim temperaturom zraka između 15,1 i 20,0 °C, 5 dana s temperaturom između 20,1 i 25,0 °C, te 3 dana s temperaturom između 10,1 i 15,0 °C. To nas je navelo da posebnu pozornost obratimo na stabla golublje davidovca zasađenog u Botaničkom vrtu u Zagrebu, no na njemu te godine u to vrijeme taj fenomen nije zapažen. Moguće je da je upravo položaj stabla na otvo-



Slika 1. *Davidia involucrata* Baill. – golublji davidovac (4. 10. 2000.)

Figure 1 *Davidia involucrata* Baill. – dove tree (4th October 2000)
(Foto: Ž. Borzan)



Slika 2. *Davidia involucrata* Baill. – golublji davidovac (4. 10. 2000.)

Figure 2 *Davidia involucrata* Baill. – dove tree (4th October 2000)
(Foto: Ž. Borzan)

renom, a vezano uz to i potpuna izoženost sunčevom svjetlu bio odlučujući čimbenik koji je potaknuo cvjetanje stabla samo u fakultetskom parku. Tijekom zime na stablu golubljeva davidovca u parku oko Šumarskog fakulteta listovi su se smrznuli, pocrnili i posušili, a plodovi nisu dozreli, ali su ipak dosegli polovicu svoje normalne veličine. Na proljeće 2001. godine je to stablo normalno prolistalo, a zatim i procvjetalo tijekom travnja. Ovaj podatak iznijeli smo kao primjer koji ukazuje na veliku povezanost temperature i fenofaza nekih vrsta koje u ekstremno blagim zimama drukčije reagiraju. Poznati su također neki primjeri kad vrste izrazito hladnih područja, prenijete u toplije klimatsko područje ranije potjeraju u proljeće pa stoga stradavaju od kasnih mrazova. Primjere navode Petračić (1955) i Vidaković (1982). Detaljan prikaz cvjetanja i njenu ovisnost o temperaturnim kolebanjima opazali smo na sljedećim taksonima:

Rod *Chimonanthus* Lindl. – mirisovac pripada porodici *Calycanthaceae* Lindl. Rod obuhvaća tri listopadne, odnosno vazdazelenne vrste podrijetlom iz Kine. Cvjetaju prije listanja. Cvjetovi su dvospolni, na kratkoj stapci, s više listića ocvijeća, bez posebno izdiferenciranih listića čaške i vjenčića. Prašnika ima 5–6. Plod je tobolac.

Chimonanthus praecox (L.) Link. (= *Ch. fragans* (Loisel.) Lindl., *Calycanthus praecox* L.) – rani mirisovac, je listopadni do 2 (u područjima s blagom klimom do 4) metra visoki kineski grm. Cvjetovi se razvijaju na dvogodišnjim izbojcima. Mirisavi cvjetovi su oko 2,5 cm široki, vanjski listići ocvijeća veći i žućkasto zeleni, a unutrašnji manji, smeđežuti do purpurni (slika 3). Prema Krüssmannu (1976) cvjeta od siječnja do ožujka, a prema Beanu (1973) od studenoga do



Slika 3. *Chimonanthus praecox* (L.) Link – rani mirisovac

Figure 3 *Chimonanthus praecox* (L.) Link – winter sweet
(Foto: D. Kremer)

ožujka. Za nas su važna opažanja Jurkovića (1990) koji za ovu vrstu navodi da cvjeta od 18. prosinca do 7. ožujka. Praćena je cvatnja dvaju grmova, za prvi grm 1998. godine zabilježen je početak cvjetanja 31. siječnja, vrhunac 7. veljače i završetak 5. ožujka. Drugi je grm počeo s cvjetanjem 7. veljače, vrhunac je bio 14. veljače, a kraj 5. ožujka 1998. godine. U prosincu 1998. godine nisu uočeni cvjetovi, što se može obrazložiti nešto nižim temperaturama, pa je tako (prema podacima za meteorološku postaju Zagreb-Grič) u prosincu 1998. godine zabilježeno 16 dana sa srednjom dnevnom vrijednosti temperature zraka između $-4,9$ i $0,0$ °C, 9 dana s temperatom između $0,1$ i $5,0$ °C, te 6 dana s temperaturom između $-9,9$ i $-5,0$ °C. Najviša srednja dnevna temperatura zraka je iznosila $3,2$ °C. Sljedeće, 1999. godine, prvi je grm procvjetao 4. veljače, vrhunac cvjetanja je bio 20. veljače, a završetak 6. ožujka 1999. godine. I drugi grm je imao slično vrijeme cvjetanja, a jedina razlika je bila u nešto ranijem početku cvjetanja (31. siječnja), dok su vrhunac i završetak cvjetanja bili kao i u prvoga grma (20. veljače, odnosno 6. ožujka). Iste kalendarske godine (15. prosinca 1999) uočena je pojava

novih cvjetova (oko 10 % u odnosu na broj cvjetova otvorenih na vrhuncu cvjetanja) na obje biljke. Zbog niskih temperatura tijekom siječnja cvjetanje je prestalo, a cvjetovi se ponovo pojavljuju 1. veljače 2000. godine. Vrhunac cvjetanja nastupio je u oba grma 7. veljače, a kraj 3. ožujka 2000. godine. Ponovno smo 5. prosinca 2000. godine uočili pojavu cvjetova (oko 15 % u odnosu na broj cvjetova na vrhuncu cvjetanja) na oba grma. U prvoga grma vrhunac je nastupio već 22. prosinca, a sve manji broj cvjetova nalazili smo do kraja kalendarske godine. U drugoga grma vrhunac je nastupio 19. siječnja 2001. godine. Ovakav pomak u vremenu vrhunca cvjetanja može se obrazložiti neuobičajeno visokim temperaturama tijekom prosinca 2000. godine, kada su zabilježena tek 3 dana s vrijednošću srednje dnevne temperature zraka između $-4,9$ i $0,0$ °C, 11 dana s temperaturom između $0,1$ i 5 °C i čak 12 dana s temperaturom između $5,1$ i $10,0$ °C, odnosno 5 dana s temperaturom između $10,1$ i $15,0$ °C. Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka varirale su između $-5,4$ i $14,8$ °C. Vidljivo je da se u vrste *C. praecox* ne može točno pretpostaviti početak, pa ni vrhunac cvjetanja. Jedino završetak cvjetanja nastupa svake godine gotovo u isto vrijeme. Prema našim opažanjima razdoblje cvjetanja je u ove vrste od 5. prosinca do 6. ožujka, što se velikim dijelom poklapa s opažanjima Jurkovića (1990). Zbog toga se problematika vremena cvjetanja vrste *C. praecox* u Botaničkome vrtu može smatrati velikim dijelom istraženom.

Rod *Cornus* L. – **drijen** pripada porodici *Cornaceae* Dumort. Rod obuhvaća oko 40 vrsta listopadnoga grmlja ili manjega drveća. Cvjetovi su sitni, dvospolni, četveročlani, s jednim tučkom, u štitastim ili paštastim cvatovima. Plod je koštunica.

Cornus mas L. (= *C. mascula* L.) – **tvrdi drijen** je grm ili manje stablo srednje i južne Europe, Male Azije, Armenije i Kavkaza. Cvjetovi su sitni (oko 4 mm široki), žuti, u oko 2 cm širokim štitastim cvatovima, koji su pri osnovi okruženi sa četiri pricvjetna listića. Cvjetanje je prije listanja, prema Krüssmannu (1976) od veljače do travnja, a prema Jovanoviću (1983) i Beanu (1973) u veljači i ožujku. Ettinger (1882, 1883, 1883a) navodi za ovu vrstu da je 1882. godine počela cvjetati 26. veljače, a 1883. godine 11. ožujka. Borzan i Krapinec (1996) prateći generativne fenofaze ove vrste navode da je cvat u oba promatrana stabla u cijelosti bio razvijen 24. veljače 1994, odnosno 23. veljače 1995. godine. Dana 3. ožujka 1994. godine, odnosno 28. veljače 1995. procvjetalo je 50 % cvata, a svi su cvjetovi procvjetali do 17. ožujka 1994., odnosno do 14. ožujka 1995. godine. Otpadanje latica je 1994. godine uslijedilo 25. ožujka, a 1995. godine u razdoblju između 21. i 28. ožujka. Mi smo pratili cvjetanje dvaju stabala koja su 1998. godine počela s cvjetanjem 20. veljače, vrhunac je nastupio 26. velja-

če, a kraj 9. ožujka. Sljedeće, 1999. godine oba su stabla s cvjetanjem započela 23. veljače. Vrhunac cvjetanja je u jednoga stabla nastupio 15., a u drugog 18. ožujka, dok je cvjetanje u oba stabla završilo 26. ožujka 1999. godine. Treće godine fenologija cvjetanja je u oba stabla bila istovjetna, pa početak bilježimo 23. veljače, vrhunac 15. ožujka, a kraj 26. ožujka 2000. godine. Dakle, početak cvjetanja je u drijena ujednačen i redovito nastupa oko 20. veljače, iako treba napomenuti da ni jedna od triju zima tijekom kojih je cvjetanje praćeno nije bila osobito jaka. Nešto je hladnija bila veljača 1999. godine kada je srednja mjesečna temperatura zraka iznosila $3,2$ °C, te su niže temperature pomaknule vrhunac cvjetanja u sredinu ožujka. Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se od $-3,8$ do $14,8$ °C. Promatrajući odnos vrhunca cvjetanja i srednjih dnevnih vrijednosti temperature zraka, uočljivo je da je vrhunac cvjetanja pod znatno većim utjecajem temperaturnih kolebanja od početka ili završetka cvjetanja. Završetak cvjetanja ovisi o vrhuncu cvjetanja, te u pravilu nastupa desetak dana nakon što je cvjetanje doseglo svoj maksimum.

Rod *Corylopsis* Siebold et Zucc. – **korilopsis** pripada porodici *Hamamelidaceae* R. Br. Rod obuhvaća oko 20 listopadnih grmova ili manjih stabala Japana, Kine i Himalaja. Cvjetovi su dvospolni, peteročlani, žuti, mirisavi, u grozdastim cvatovima, na osnovi s tankim listićima nalik braktejama. Plod je tobolac.

Corylopsis sinensis Hemsl. var. *glandulifera* Rehder et Wilson (= *C. glandulifera* Hemsl.) – **varijetet glandulifera kineskoga korilopsisa** je 4–5 m visoki grm središnje i zapadne Kine, u kojeg su mlade grančice žljezdaste. Mirisavi cvjetovi su limunžute boje, laticе jajaste (oko 8 mm duge) i duže od prašnika, a lapovi zelenkastožuti, kratki i zaobljeni. Polenovnice su žute. Žućkastoželeni pricvjetni listići su konkavni, s unutra-



Slika 4. *Corylopsis sinensis* Hemsl. var. *glandulifera* Rehder & Wilson – varijetet *glandulifera* kineskog korilopsisa

Figure 4 *Corylopsis sinensis* Hemsl. var. *glandulifera* Rehder & Wilson – variety *glandulifera* of Chinese winterhazel

(Foto: D. Kremer)

šnje strane i uz rub svilenasti, s vanjske strane goli. Od 12 do 18 cvjetova okupljeno je u 3-5 cm duge, višeće grozdaste cvatove (slika 4). Krüssmann (1976) i Bean (1973) za ovu vrstu navode da cvjeta u travnju. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja je bio 7. ožujka, vrhunac 26. ožujka, a kraj 10. travnja 1998. godine. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 8. ožujka, vrhunac je bio 24. ožujka, a kraj 3. travnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježili smo 15. ožujka, vrhunac 25. ožujka, a kraj 4. travnja 2000. godine. Ako zbrojimo rezultate, vidjet ćemo da početak cvjetanja možemo očekivati u prvoj polovici ožujka, vrhunac od sredine do kraja ožujka, a završetak početkom travnja. Dakle, riječ je o vrsti kod koje postoje tek manja odstupanja u vremenu cvjetanja od jedne do druge godine.

***Corylopsis spicata* Siebold et Zucc. – klasasti korilopsis** je do 2 m visoki grm Japana (slika 5). Cvjetovi su mirisavi, svijetložuti s oko 1 cm dugim laticama i purpurnim polenovnicama. Latice su duge kao prašnici. Od 6 do 12 cvjetova okupljeno je u višećim, 3-4 cm dugim grozdastim cvatovima. Pricvjetni listići su žućkasto zeleni, s unutrašnje strane svilenkasti. Prema Krüssmannu (1976) cvjeta u travnju, a prema Beanu (1973) u

ožujku i travnju. Jurković (1994) za ovu vrstu navodi da cvjeta krajem zime. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja zabilježili smo 12. ožujka, vrhunac 20. ožujka, a kraj 4. travnja 1998. godine. Druge godine cvjetanje je počelo 8. ožujka, vrhunac je bio 22. ožujka, a završetak 6. travnja 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 8. ožujka, vrhunac je bio 22. ožujka, a kraj 6. travnja 2000. godine. Dakle, slično kao u vrste *C. sinensis* var. *glandulifera*, tako i u ove vrste postoje tek manja odstupanja u vremenu cvjetanja od jedne do druge godine. Kraj cvjetanja i u ove vrste pokazuje najmanja odstupanja tijekom promatranoga razdoblja, pa zaključujemo da je najmanje ovisan o srednjim dnevnim vrijednostima temperature zraka

***Corylopsis willmottiae* Rehder et Wilson – Wilmotov korilopsis** je do 4 m visoki kineski grm. Svijetložuti, mirisavi cvjetovi imaju lopatiste do bubrežaste latice, koje su mnogo duže od prašnika. Polenovnice su žute boje. Do 20 cvjetova okupljeno je u 5-7 cm duge grozdaste cvatove. Krüssmann (1976) za ovu vrstu navodi da cvjeta od ožujka do travnja. Prema našim opažanjima početak cvjetanja je 1998. godine nastupio 12. ožujka, vrhunac 4. travnja, a kraj 18. travnja. Sljedeće, 1999. godine početak cvjetanja bio je 10. ožujka, vrhunac 24. ožujka, a kraj 6. travnja. Treće godine cvjetanje je počelo 11. ožujka, vrhunac je bio 27. ožujka, a kraj 10. travnja 2000. godine.

Tijekom razdoblja cvjetanja srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: u *C. sinensis* var. *glandulifera* od 2,3 do 17,9 °C, u *C. spicata* od 2,3 do 18,2 °C, te u *C. willmottiae* od 2,3 do 18,2 °C. Općenito, sve tri promatrane vrste roda *Corylopsis* cvjetaju svake godine približno u isto vrijeme, te se bez obzira na vanjske prilike može pretpostaviti vrijeme cvjetanja tijekom sljedećih godina. Uz druge značajke, poput ranoga cvjetanja ili dekorativnih cvjetova, ovo je jedna od karakteristika koja ih čini vrlo pogodnim za primjenu u urbanom šumarstvu.

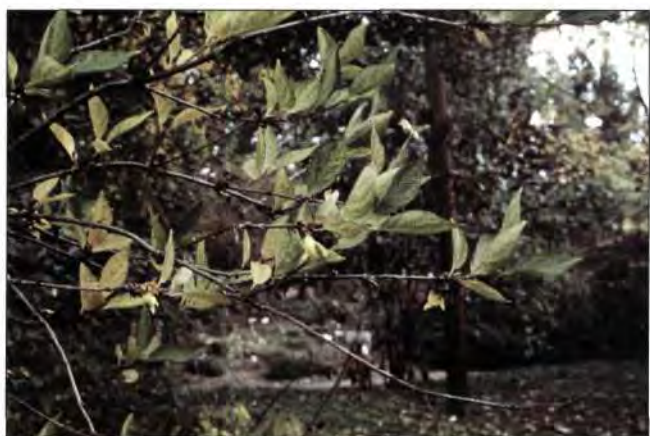
Rod *Forsythia* Vahl – forsitija pripada porodici *Oleaceae* Hoffmanns. et Link. Rod obuhvaća 6-7 vrsta listopadnog grmlja od kojih jedna od prirode raste u jugoistočnoj Europi, a ostale u istočnoj Aziji. Cvjetaju prije listanja. Cvjetovi su dvospolni, na kratkim stapkama, od 1 do 6 zajedno, a nastaju iz pupova koji se razvijaju u pazušcima prošlogodišnjih izbojaka. Cvjetne stapke imaju 2-4 male ljuske. Čaška je četverolapa, zelena, a vjenčić žut, u donjem dijelu cjevast, u gornjem četverodijelan s duguljastim zubcima (vršcima) vjenčića. Njuška tučka je dvodijelna, a vrat tučka dug ili kratak. Prašnika su dva. Plod je višesjemeni, duguljasti, suhi tobolac.

***Forsythia europaea* Degen et Bald. – albanska forsitija** je 1,5-2,5 (3) m visoki grm sjeverne Albanije,



Slika 5. *Corylopsis spicata* Siebold et Zucc. – klasasti korilopsis
Figure 5 *Corylopsis spicata* Siebold et Zucc. – spike winterhazel
(Foto: D. Kremer)

zapadnoga Kosova i Makedonije. Cvjetovi su pojedinačni, ponekad u parovima, tamnožuti, na kratkim stapkama sa široko jajastim lapovima koji su kraći od cjevastoga dijela vjenčića. Vjenčić je oko 3 cm širok s uskoduguljastim, ušiljenim zubcima. Prašnici su relativno krupni. Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvjeta u travnju, a Bean (1973) u ožujku. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja je nastupio 28. veljače, vrhunac 7. ožujka i kraj 6. travnja 1998. godine. Sljedeće, 1999. godine, cvjetanje je počelo 15. ožujka, vrhunac je bio 19. ožujka, a kraj 16. travnja 1999. godine. Iste jeseni se po nekoliko cvjetova moglo opaziti u razdoblju od 11. do 25. listopada (slika 6). Treće godine cvjetanje je počelo 13. ožujka, vrhunac je bio 21. ožujka, a kraj 10. travnja 2000. godine.



Slika 6. *Forsythia europaea* Degen et Bald - albanska forsitijsa
Figure 6 *Forsythia europaea* Degen et Bald - European golden ball
(Foto: D. Kremer)

***Forsythia giraldiana* Lingelsh.** – je 1,5 - 4 m visoki, uspravni grm sjeverozapadne Kine gdje raste u provincijama Kansu, Shensi i Hupeh. Cvjetovi su pojedinačni, vjenčić svijetložut, u prosjeku 3,7 cm širok s kratkim cjevastim donjim dijelom i s četiri duguljastolancetasta, ušiljena zubca. Prašnici su žuti. Bean (1973) za ovu vrstu navodi da cvjeta krajem veljače ili prvog tjedna u ožujku (obično nešto prije nego *F. ovata*). Prema našim opažanjima cvjetanje je 1998. godine počelo 28. veljače, vrhunac je bio 7. ožujka, a kraj 10. travnja. Druge godine cvjetanje je počelo 15. ožujka, vrhunac je bio 20. ožujka, a kraj 16. travnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 13. ožujka, vrhunac 21. ožujka, a kraj 12. travnja 2000. godine.

***Forsythia ×intermedia* Zabel ‘Mertensiana’** – kultivar ‘Mertensiana’ hibridne forsitijske jedan je od petnaest kultivara hibridne *F. ×intermedia* (= *F. suspensa* (Thunb.) Vahl × *F. viridissima* Lindl.) koje navodi Krüssmann (1977). Cvjetovi su svijetložuti, mnogobrojni, s kratkim vratom tučka. Literarni podatak za vrijeme cvjetanja ovoga kultivara nismo pro-

našli, dok tipični hibrid cvjeta u travnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvjetanja je 1998. godine nastupio 25. veljače, vrhunac 7. ožujka, a kraj 6. travnja. Sljedeće, 1999. godine cvjetanje je počelo 11. ožujka, vrhunac je bio 18. ožujka, a kraj 24. travnja. U jesen iste godine moglo se po nekoliko cvjetova opaziti u razdoblju od 11. listopada do 2. studenog. Treće godine zabilježili smo početak cvjetanja 13. ožujka, vrhunac 21. ožujka i kraj 15. travnja 2000. godine. I u jesen 2000. godine ponovo smo mogli vidjeti po koji otvoreni cvijet u razdoblju od 15. do 29. prosinca.

***Forsythia ×intermedia* Zabel ‘Spectabilis’** – kultivar ‘Spectabilis’ hibridne forsitijske je do 2,5 m visoki grm bujnoga rasta. Cvjetovi su gusto zbijeni, mnogobrojni, tamnožuti. Čaška je nešto kraća od cjevastog dijela vjenčića. Vjenčić je u prosjeku 3,7 cm dug i 8 mm širok, na vrhu obično sa četiri (ponekad s pet ili šest) uvijenih zubaca u kojih je rub povinut prema natrag. Vrat tučka je kratak. Ovo je jedna od najpoznatijih i najomiljenijih forsitijski. Literarni podatak za vrijeme cvjetanja ovoga kultivara nije pronađen, dok tipični hibrid cvjeta u travnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvjetanja je 1998. godine nastupio 5. ožujka, vrhunac 12. ožujka, a kraj 14. travnja. Druge godine cvjetanje je počelo 14. ožujka, vrhunac je bio 18. ožujka, a kraj 27. travnja 1999. godine. Treće godine početak cvjetanja zabilježen je 13. ožujka, vrhunac 21. ožujka, a kraj 21. travnja 2000. godine.

***Forsythia ovata* Nakai** – korejska forsitijska je obično do 1 m visoki grm Koreje. Cvjetovi su pojedinačni ili po 2 zajedno, svijetložuti, lapovi čaške široko jajasti, kraći ili jednako dugi kao cjevasti dio vjenčića. Krüssmann (1977) i Bean (1973) za ovu vrstu navode da cvjeta u ožujku. Prema našim opažanjima cvjetanje je 1998. godine počelo 23. veljače, vrhunac je bio 7. ožujka, a kraj 18. travnja. Sljedeće, 1999. godine cvjetanje je počelo 8. ožujka, vrhunac je zabilježen 18. ožujka, a kraj 16. travnja. Posljednje, treće godine zabilježili smo početak cvjetanja 9. ožujka, vrhunac 21. ožujka i kraj 21. travnja 2000. godine.

***Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl** – viseća forsitijska je do 3 m visoki grm Kine. Cvjetovi su pojedinačni ili do 6 zajedno, zlatnožuti. Lapovi čaške su duguljastolancetasti, u prosjeku 6 mm dugi. Vjenčić je oko 2 cm dug i oko 3 cm širok, na do 2 cm dugoj stapci. Bean (1973) za ovu vrstu navodi da cvjeta krajem ožujka i početkom travnja. Prema našim opažanjima cvjetanje je 1998. godine počelo 25. veljače, vrhunac je bio 5. ožujka, a kraj 6. travnja. Druge godine cvjetanje je počelo 8. ožujka, vrhunac je bio 13. ožujka, a kraj 26. travnja 1999. godine. U jesen iste godine ponovno smo u razdoblju od 11. do 25. listopada zabilježili poneki otvoreni cvijet. Treće godine zabilježili smo početak cvjetanja 6. ožujka, vrhunac 21. ožujka i

kraj 21. travnja 2000. godine. I u jesen 2000. godine mogao se u razdoblju od 5. listopada do 6. studenoga vidjeti poneki otvoreni cvijet.

***Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl var. *sieboldii* Zabel – varijetet *sieboldii* viseće forsitijske** je do 2,5 m visoki grm porijeklom najvjerojatnije iz vrtova Japana, gdje je tipična vrsta unijeta vrlo davno iz Kine. Cvjetovi su na dugim stapkama. Cjevasti dio vjenčića je širok, crveno i žuto isprugan, dok su zubci vršnoga dijela vjenčića široki, plosnati i malo razmaknuti. U odnosu na *F. suspensa* var. *fortunei* (Lindl.) Rehder zubci vršnoga dijela vjenčića su manje razmaknuti, a i njihov gornji rub je manje povinut unatrag. Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvjeta u prvoj polovici travnja. Prema našim opažanjima prve je godine cvjetanje počelo 25. veljače, vrhunac je bio 7. ožujka, a kraj 6. travnja 1998. godine. Druge godine cvjetanje je počelo 10. ožujka, vrhunac je bio 18. ožujka, a kraj 17. travnja 1999. godine. Treće godine zabilježili smo početak cvjetanja 6. ožujka, vrhunac 21. ožujka i kraj 21. travnja 2000. godine. U zimi iste godine mogao se poneki cvijet vidjeti u razdoblju od 22. prosinca 2000. do 10. siječnja 2001. godine.

***Forsythia viridissima* Lindl. – zelena forsitijska** je do 2,5 m visoki grm Kine. Cvjetovi su svijetložuti, pojedinačni ili do 3 zajedno (slika 7). Lapovi su jajasti, a duljina im doseže polovicu ili tri četvrtine duljine cjevastoga dijela vjenčića. Vjenčić je oko 2 cm dug i oko 3 cm širok, s 4 uskoduguljasta zuba. Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvjeta u drugoj polovici travnja, a Bean (1973) da cvjeta obično u travnju (1-2 tjedna nakon *F. suspensa*). Prema našim opažanjima cvjetanje je 1998. godine počelo 5. ožujka, vrhunac je nastupio 12. ožujka, a kraj 6. travnja. Sljedeće, 1999. godine cvjetanje je počelo 9. ožujka, vrhunac je bio 15. ožujka, a kraj 26. travnja 1999. godine. U jesen iste godine poneki cvijet mogao se vidjeti u razdoblju od 9. do 23. listopada. Treće godine cvjetanje je počelo 10.



Slika 7. *Forsythia viridissima* Lindl. – zelena forsitijska
Figure 7 *Forsythia viridissima* Lindl. – greenstem forsythia
(Foto: D. Kremer)

ožujka, vrhunac je nastupio 21. ožujka, a kraj 20. travnja 2000. godine.

Analizirajući vrijeme cvjetanja tijekom tri promatrane godine vidjet ćemo da je 1998. godine cvjetanje u većine vrsta počelo, te dosegla vrhunac 1-2 tjedna ranije nego 1999. i 2000. godine. Razlog tomu je neuobičajeno topla veljača 1998. godine, sa srednjom mjesečnom temperaturom zraka od 7,7 °C (1999. godine 3,2 °C, a 2000. godine 6,5 °C) i čak 14 dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka između 10,1 i 15,0 °C. Općenito, cvjetanje u forsitijske možemo očekivati od zadnje dekade veljače do sredine travnja. Tijekom cvjetanja vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: u *F. europaea* od 1,4 do 18,2 °C, u *F. giraldiana* od 1,4 do 18,2 °C, u *F. ×intermedia* 'Mertensiana' od 1,4 do 18,2 °C, u *F. ×intermedia* 'Spectabilis' od 1,4 do 20,6 °C, u *F. ovata* od 1,4 do 20,6 °C, u *F. suspensa* od 1,4 do 20,6 °C, u *F. suspensa* var. *sieboldii* od 1,4 do 20,6 °C, u *F. viridissima* od 1,4 do 19,8 °C. Temperature zraka pri daleko slabijem drugom (jesenskome ili zimskom) cvjetanju nisu uzete u obzir, jer to cvjetanje pri ozelenjavanju urbanih sredina ima malu praktičnu vrijednost. Iz naprijed navedenog vidimo da sve promatrane forsitijske cvjetaju pri jednakim minimalnim vrijednostima srednje dnevne temperature zraka, te da se ne mogu izdvojiti one vrste koje bi cvjetale pri nižim temperaturama tj. znatno ranije od drugih. Tako pri izboru vrsta za sadnju treba voditi o drugim značajkama, kao što su visina biljaka, bogato cvjetanje, veličina i uvjerenost vrhova vjenčića.

Rod ***Hamamelis* L. – palijeska** pripada porodici *Hamamelidaceae* R. Br. Rod obuhvaća 6 vrsta listopadnoga grmlja i manjega drveća Sjeverne Amerike i istočne Azije. Cvjetovi su dvospolni, četveročlani, okupljeni u postrane, glavičaste cvatove. Plod je tobolac s dvije sjemenke.

***Hamamelis japonica* Siebold et Zucc. 'Zuccariniana' – kultivar 'Zuccariniana' japanske palijeske** raste kao grm ili manje stablo do 5 m visoko (slika 8). Cvjetovi su slabije mirisavi, svijetle, limunžute boje, laticice 11-12 mm duge i naborane, čaška razdijeljena, s vanjske strane dlakava, s unutrašnje zelenkasta ili žućkasto zelena (slika 9). Prema Krüssmannu (1977) cvjeta krajem ožujka, a prema Beanu (1973) krajem veljače i u ožujku. Vidaković (1983) za tipičnu vrstu *H. japonica* navodi da cvjeta od siječnja do ožujka. Prema našim opažanjima početak cvjetanja je 1998. godine nastupio 18. veljače, vrhunac 25. veljače, a kraj 5. ožujka. Sljedeće godine cvjetanje je počelo 22. veljače, vrhunac je zabilježen 3. ožujka, a kraj 22. ožujka 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 21. veljače, vrhunac je doseglo 2. ožujka, a kraj 13. ožujka 2000. godine. Vidimo da ovaj kultivar cvjeta svake godine približno u isto vrijeme, pa je i neobično topla veljača 1998.



Slika 8. *Hamamelis japonica* Sibold et Zucc. 'Zuccariniana' – kultivar 'Zuccariniana' japanske palijeske
Figure 8 *Hamamelis japonica* Sibold et Zucc. 'Zuccariniana' – cultivar 'Zuccariniana' of Japanese witch-hazel
(Foto: D. Kremer)



Slika 9. *Hamamelis japonica* Sibold et Zucc. 'Zuccariniana' – kultivar 'Zuccariniana' japanske palijeske
Figure 9 *Hamamelis japonica* Sibold et Zucc. 'Zuccariniana' – cultivar 'Zuccariniana' of Japanese witch-hazel
(Foto: D. Kremer)

godine tek neznatno ubrzala početak cvjetanja. Zato se s priličnom sigurnošću može pretpostaviti vrijeme cvjetanja tijekom sljedećih godina, što također ovu vrstu čini zanimljivom za urbano šumarstvo. Inače, tijekom cvjetanja vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se između 0,2 i 14,2 °C.

Rod *Jasminum* L. – **jasmin** pripada porodici *Oleaceae* Hoffmanns. et Link. Rod obuhvaća oko 300 listopadnih grmova ili penjačica, većinom tropskih i subtropskih krajeva. Cvjetovi su dvospolni, žuti ili bijeli (rijetko crveni), najčešće mirisavi, okupljeni u paštitate cvatove. Vjenčić je cjevast ili ljevkast, na vrhu tanjura-sto proširen i razdijeljen na 4 do 9 zubaca. Prašnika su dva. Plod je crna boba s jednom ili dvije sjemenke.

***Jasminum nudiflorum* Lindl. (= *J. sieboldianum* Blume)** – **rani jasmin** je listopadni, do 3 m visoki i široki kineski grm. Cvjetovi se razvijaju prije listanja u pazušcima lisnih pupova na prošlogodišnjim izbojcima (slika 10). Pojedinačni cvjetovi su na oko 0,5 cm



Slika 10. *Jasminum nudiflorum* Lindl. – rani jasmin
Figure 10 *Jasminum nudiflorum* Lindl. – winter jasmine
(Foto: D. Kremer)



Slika 11. *Jasminum nudiflorum* Lindl. – rani jasmin
Figure 11 *Jasminum nudiflorum* Lindl. – winter jasmine
(Foto: D. Kremer)

dugoj stapci, 2–2,5 cm široki, žuti, s nekoliko malih i uskih, zelenih pricvjetnih listića. Čaška je sastavljena od 6 linearnih i ušiljenih lapova. Vjenčić je oko 2,5 cm dug, na osnovi cjevast, na vrhu razdijeljen u šest zubaca (slika 11). Prema Krüssmannu (1977) cvjeta od prosinca do travnja, prema Beanu (1973) od studenoga do veljače, a prema Fukareku (1983a) od veljače do travnja. Prema našim opažanjima 1998. godine početak cvjetanja zabilježen je 16. siječnja, vrhunac 31. siječnja, a kraj 4. travnja. Iste godine, 11. studenoga jasmin je počeo ponovo s cvjetanjem, da bi sa snježnim padavinama (3. prosinca) cvjetovi smrznili i propali. Pojava novih cvjetova zabilježena je 15. veljače 1999. godine, vrhunac cvjetanja nastupio je 11. ožujka, a kraj 3. travnja 1999. godine. I u jesen 1999. godine od 5. studenog, pa sve do 25. siječnja 2000. godine, bilježimo pojavu manjeg broja cvjetova. Nakon pauze od desetak dana novi cvjetovi su zabilježeni 5. veljače te se postupno njihov broj povećava do vrhunca cvjetanja 10. ožujka 2000. godine. Cvjetanje je završilo 24. travnja 2000. godine. Već od 16. listopada iste godine pojavljuju se pojedinačni cvjetovi, te najveći broj otvorenih cvjetova (uključujući i početak sljedeće kalendar-

ske godine) bilježimo 15. prosinca 2000. godine. Međutim, na vrhuncu cvjetanja bilo je samo oko 50 % cvjetova u odnosu na broj otvorenih cvjetova na vrhuncu cvjetanja tijekom 1998. i 1999. godine. Za vrijeme cvjetanja vrijednosti srednje dnevne temperature zraka varirale su između $-6,6$ i $21,7$ °C.

Rod *Lonicera* L. – **kozokrvina** pripada porodici *Caprifoliaceae* Juss. Rod obuhvaća oko 200 vrsta. Po 2 cvijeta na stapci nalaze se u postranim paštastim cvatovima u pazušcu lista ili su cvjetovi udruženi u vršne cvatove sastavljene od trocvjetnih paštastih cvatova. Cvjetovi su peteročlani, s cjevastim ili zvončastim vjenčićem, koji je u gornjem dijelu razdijeljen u 5 zubaca. Oni su aktinomorfnji ili zigomorfni. Prašnika ima 5. Kozokrvine su entomofilne vrste. Plod je višesjemena boba.

Lonicera fragrantissima Lindl. ex Paxton – **mirisna kozokrvina** je zimzeleni, do 2 m visoki kineski grm. Cvjetovi su po dva zajedno, mirisavi, kremasto bijeli, oko 1,5 cm dugi, na golim i oko 6 mm dugim stapkama. Cjevasti dio vjenčića je kratak, izvana gol. Krüssmann (1977) i Bean (1973) za ovu vrstu navode da cvjeta od prosinca do ožujka. Prema našim opažanjima, cvjetanje je 1998. godine počelo 25. veljače, vrhunac cvjetanja nastupio je 7. ožujka, a kraj 1. travnja. Druge godine cvjetanje je počelo 11. ožujka, vrhunac je bio 24. ožujka, a kraj 13. travnja 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 7. ožujka, vrhunac je nastupio 14. ožujka, a kraj 7. travnja 2000. godine. U zimi iste godine (15. prosinca) uočena je pojava novih cvjetova na biljci, tako da je 29. prosinca intenzitet cvjetanja bio oko 50 % od maksimuma cvjetanja koji je nastupio 9. ožujka 2001. godine.

Lonicera praeflorens Batalin – je listopadni, do 2 m visoki grm Mandžurije i Koreje. Cvjetne stapke su gusto i kratko dlakave, vjenčić žućkastobijel, oko 1,5 cm dug, s unutrašnje i s vanjske strane gol, slabije dvousnat. Cjevasti dio vjenčića je kratak i malo naboran. Polenovnice su purpurne. Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvjeta od ožujka do travnja. Prema našim opažanjima cvjetanje je 1998. godine počelo 7. veljače, vrhunac je bio 14. veljače, a kraj 23. veljače. Sljedeće godine početak cvjetanja bilježimo 1. ožujka, vrhunac 4. ožujka, a kraj 10. ožujka 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 13. ožujka, vrhunac je nastupio 21. ožujka, a kraj 27. ožujka 2000. godine.

Lonicera ×purpusii Rehder (= *L. fragrantissima* Lindl. ex Paxton × *L. standishii* Jacques) – **ranocvjetna hibridna kozokrvina** je do 3 m visoki listopadni grm gustog, zaobljenog habitusa. Od 2 do 4 bijela, mirisava cvijeta nalaze se u postranim kiticima. Vjenčić je oko 1,5 cm dug i 1,2 cm širok, izvana gol. Prašničke niti su sjajnobijele, a polenovnice zlatnožute boje (slika 12). Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvjeta od



Slika 12. *Lonicera ×purpusii* Rehder – ranocvjetna hibridna kozokrvina
Figure 12 *Lonicera ×purpusii* Rehder
(Foto: D. Kremer)

prosina do travnja, dok prema Beanu (1973) cvjeta u veljači. Prema našim opažanjima 1998. godine cvjetanje je počelo 14. veljače, vrhunac je nastupio 19. veljače, a kraj 4. travnja. Druge godine cvjetanje je počelo 2. ožujka, vrhunac je nastupio 15. ožujka, a kraj 8. travnja 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 21. veljače, vrhunac je bio 15. ožujka, a kraj 6. travnja 2000. godine. U zimi (15. prosinca) iste godine već je uočena pojava novih cvjetova, no intenzitet cvjetanja nije tijekom prosinca prelazio više od 15 ili 20 % broja cvjetova na vrhuncu cvjetanja (10. veljače 2001. godine).

Toplija veljača 1998. godine imala je utjecaj i na vrijeme cvjetanja kozokrvina, pomaknuvši cvatnju pojedinih vrsta za 1–3 tjedna ranije u odnosu na 1999. i 2000. godinu. Tijekom razdoblja cvjetanja vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: za *L. fragrantissima* između $1,4$ i $16,7$ °C, za *L. praeflorens* između $2,1$ i $14,8$ °C, te za *L. ×purpusii* između $-2,9$ i $17,9$ °C. Uzevši u obzir da *L. ×purpusii*, prema našim opažanjima, cvjeta od 15. prosinca do 8. travnja, pri najvećem rasponu temperatura od svih promatranih kozokrvina, te da obiluje cvjetovima intenzivnog mirisa možemo je svakako preporučiti za potrebe urbanog šumarstva.

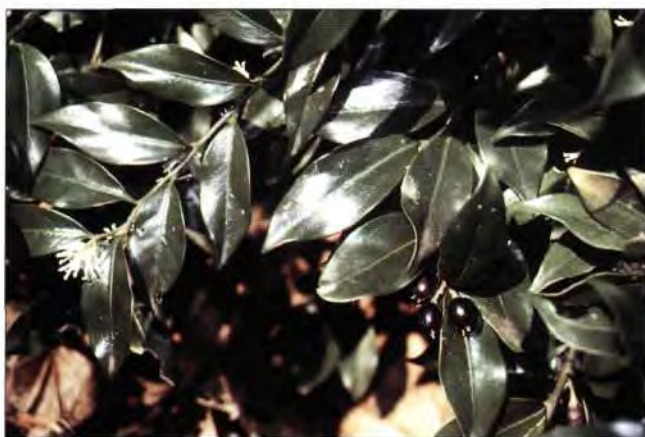
Rod *Sarcococca* Lindl. – **bobara** pripada porodici *Buxaceae* Dumort. Rod obuhvaća 16–20 vrsta Indije, Kine i Malezije. To su niski, vazdazeleni grmovi s jednospolnim i jednodomnim, sitnim, bjelkastim cvjetovima okupljenim u paštaste cvatove. Cvjetovi su bez vjenčića, s 4 do 6 lapova i isto toliko prašnika, te 2 do 3 tučka. Plod je jajasta do kuglasta boba.



Slika 13. *Sarcococca humilis* (Rehder et E. H. Wilson) Stapf ex Sealy – niska bobara

Figure 13 *Sarcococca humilis* (Rehder et E. H. Wilson) Stapf ex Sealy

(Foto: D. Kremer)



Slika 14. *Sarcococca humilis* (Rehder et E. H. Wilson) Stapf ex Sealy – niska bobara

Figure 14 *Sarcococca humilis* (Rehder et E. H. Wilson) Stapf ex Sealy

(Foto: D. Kremer)

***Sarcococca humilis* (Rehder et E. H. Wilson) Stapf ex Sealy (= *S. hookeriana* var. *humilis* Rehder et E. H. Wilson) – niska bobara** je vazdazeleni, razgranati, do 50 cm visoki grm Kine, gdje raste u provincijama Hupeh i Sečuan (slika 13). Cvjetovi su sitni, bijeli, intenzivnoga mirisa, okupljeni u kitice smještene u pazušcima listova (slika 14). Ženski cvjetovi imaju dva tučka, a muški ružičastocrvene polenovnice. Prema Krüssmannu (1978) cvjeta od siječnja do ožujka, dok Jurković (1994) navodi da se cvjetovi "pojavljuju prosječno u prvoj polovici veljače". Prema našim opažanjima 1998. godine cvjetanje je počelo 30. siječnja, vrhunac je nastupio 18. veljače, a kraj 5. ožujka 1998. godine. Druge godine cvjetanje je počelo 1. veljače, vrhunac je bio 25. veljače, a kraj 15. ožujka 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 21. siječnja, vrhunac je bio 25. veljače, a kraj 13. ožujka 2000. godine.

***Sarcococca saligna* (D. Don) Müll. Arg. (= *S. pruniformis* Lindl.)** – je vazdazeleni, 0,6-1,2 m visoki grm



Slika 15. *Sarcococca saligna* (D. Don) Müll.

Figure 15 *Sarcococca saligna* (D. Don) Müll.

(Foto: D. Kremer)



Slika 16. *Sarcococca saligna* (D. Don) Müll.

Figure 16 *Sarcococca saligna* (D. Don) Müll.

(Foto: D. Kremer)

zapadnih Himalaja i Afganistana (slika 15). Cvjetovi su mirisavi, zelenkasti, u kratkim, postranim kiticama (slika 16). ženski cvjetovi imaju dva tučka, a muški žute polenovnice. Krüssmann (1978) za ovu vrstu navodi da cvjeta od prosinca do ožujka. Prema našim opažanjima 1998. godine cvjetanje je počelo 2. veljače, vrhunac je nastupio 18. veljače, a kraj 5. ožujka 1998. godine. Druge godine cvjetanje je počelo 12. veljače, vrhunac je bio 25. veljače, a kraj 15. ožujka 1999. godine. Treće godine cvjetanje je počelo 29. siječnja, vrhunac je bio 25. veljače, a kraj 13. ožujka 2000. godine.

Iz naprijed navedenoga vidimo da tijekom tri godine praćenja fenologije cvjetanja, pomaci u vremenu cvjetanja od jedne do druge godine za ove dviju vrsta iznose desetak dana. Zato se razdoblje u koje pada cvjetanje ovih dviju vrsta može unaprijed predvidjeti s priličnom preciznošću. Tijekom razdoblja cvjetanja vrijednosti srednje dnevne temperature zraka kretale su se za vrstu *S. hookeriana* var. *humilis* između $-6,9$ i $14,8$ °C, a za *S. saligna* između $-3,8$ i $14,8$ °C.

U tablici 1 pregledno je prikazano vrijeme cvjetanja svih naprijed navedenih zimi cvjetajućih vrsta.

Tablica 1. Razdoblje cvjetanja zimi cvjetajućih vrsta – Table 1 Flowering period of the winter flowering species

Vrsta Species	God. Year	Početak Beginning	Vrhunac Culmination	Kraj End	Drugo cvjetanje u istoj godini Second flowering in the same year
<i>Chimonanthus praecox</i> (prvi grm - first shrub)	1998	31. 1.	7. 2.	5. 3.	-
	1999	4. 2.	20. 2.	6. 3.	15. 12. - 31. 12.
	2000	1. 2.	7. 2.	3. 3.	5. 12. - 31. 12.
<i>C. praecox</i> (drugi grm - second shrub)	1998	7. 2.	14. 2.	5. 3.	-
	1999	31. 1.	20. 2.	6. 3.	15. 2. - 31. 12.
	2000	1. 2.	7. 2.	3. 3.	5. 12. - 31. 12.
<i>Cornus mas</i> (prvo stablo - first tree)	1998	20. 2.	26. 2.	9. 3.	-
	1999	23. 2.	15. 3.	26. 3.	-
	2000	23. 2.	15. 3.	26. 3.	-
<i>Cornus mas</i> (drugo stablo - second tree)	1998	20. 2.	26. 2.	9. 3.	-
	1999	23. 2.	18. 3.	26. 3.	-
	2000	23. 2.	15. 3.	26. 3.	-
<i>Corylopsis sinensis</i> var. <i>glandulifera</i>	1998	7. 3.	26. 3.	10. 4.	-
	1999	8. 3.	24. 3.	3. 4.	-
	2000	15. 3.	25. 3.	4. 4.	-
<i>C. spicata</i>	1998	12. 3.	20. 3.	4. 4.	-
	1999	8. 3.	22. 3.	6. 4.	-
	2000	8. 3.	22. 3.	6. 4.	-
<i>C. willmottiae</i>	1998	12. 3.	4. 4.	18. 4.	-
	1999	10. 3.	24. 3.	6. 4.	-
	2000	11. 3.	27. 3.	10. 4.	-
<i>Forsythia europaea</i>	1998	28. 2.	7. 3.	6. 4.	-
	1999	15. 3.	19. 3.	16. 4.	11. 10. - 25. 10.
	2000	13. 3.	21. 3.	10. 4.	-
<i>F. giraldiana</i>	1998	28. 2.	7. 3.	10. 4.	-
	1999	15. 3.	20. 3.	16. 3.	-
	2000	13. 3.	21. 3.	12. 4.	-
<i>F. × intermedia</i> 'Mertensiana'	1998	25. 2.	7. 3.	6. 4.	-
	1999	11. 3.	18. 3.	24. 4.	11. 10. - 2. 11.
	2000	13. 3.	21. 3.	15. 4.	15. 12. - 29. 12.
<i>F. × intermedia</i> 'pectabilis'	1998	5. 3.	12. 3.	14. 4.	-
	1999	14. 3.	18. 3.	27. 4.	-
	2000	13. 3.	21. 3.	21. 4.	-
<i>F. ovata</i>	1998	23. 2.	7. 3.	18. 4.	-
	1999	8. 3.	18. 3.	16. 4.	-
	2000	9. 3.	21. 3.	21. 4.	-
<i>F. suspensa</i>	1998	25. 2.	5. 3.	6. 4.	-
	1999	8. 3.	13. 3.	26. 4.	11. 10. - 25. 10.
	2000	6. 3.	21. 3.	21. 4.	5. 10. - 6. 11.
<i>F. suspensa</i> var. <i>sieboldii</i>	1998	25. 2.	7. 3.	6. 4.	-
	1999	10. 3.	18. 3.	17. 4.	-
	2000	6. 3.	21. 3.	21. 4.	22. 12. - 10. 1. 2002.
<i>F. viridissima</i>	1998	5. 3.	12. 3.	6. 4.	-
	1999	9. 3.	15. 3.	26. 4.	9. 10. - 23. 10.
	2000	10. 3.	21. 3.	20. 4.	-
<i>Hamamelis japonica</i> 'Zuccariniana'	1998	18. 2.	25. 2.	5. 3.	-
	1999	22. 2.	3. 3.	22. 3.	-
	2000	21. 2.	2. 3.	13. 3.	-
<i>Jasminum nudiflorum</i>	1998	16. 1.	31. 1.	4. 4.	11. 11. - 3. 12.
	1999	15. 2.	11. 3.	3. 4.	5. 11. - 25. 1. 2000.
	2000	5. 2.	10. 3.	24. 4.	16. 10. - 9. 4. 2001.
<i>Lonicera fragrantissima</i>	1998	25. 2.	7. 3.	1. 4.	-
	1999	11. 3.	24. 3.	13. 4.	-
	2000	7. 3.	14. 3.	7. 4.	15. 12. - 9. 4. 2001.
<i>L. praeflorens</i>	1998	7. 2.	14. 2.	23. 2.	-
	1999	1. 3.	4. 4.	10. 3.	-
	2000	13. 3.	21. 3.	27. 3.	-
<i>L. × purpusii</i>	1998	14. 2.	19. 2.	4. 4.	-
	1999	2. 3.	15. 3.	8. 4.	-
	2000	21. 2.	15. 3.	6. 4.	15. 12. - 9. 4. 2001.
<i>Sarcococca humilis</i>	1998	30. 1.	18. 2.	5. 3.	-
	1999	1. 2.	25. 2.	15. 3.	-
	2000	21. 1.	25. 2.	13. 3.	-
<i>S. saligna</i>	1998	2. 2.	18. 2.	5. 3.	-
	1999	12. 2.	25. 2.	15. 3.	-
	2000	29. 1.	25. 2.	13. 3.	-

ZAKLJUČAK – Conclusion

Kod vrsta čije je cvjetanje praćeno, mogu se uočiti određene razlike u reakciji na promjene vrijednosti srednje dnevne i srednje mjesečne temperature zraka. Tako neke vrste (*Chimonanthus praecox*, *Jasminum nudiflorum*, *Lonicera fragrantissima*, *Lonicera × purpusii*) za povoljnih vremenskih prilika cvjetaju gotovo tijekom cijele zime. Za njih nije moguće točno pretpostaviti vrijeme početka, a često ni vrhunca cvjetanja, jer je ono pod snažnim utjecajem vremenskih prilika, ponajprije temperature. Druge vrste (*Sarcococca* spp., *Corylopsis sinensis* var. *glandulifera*, većina vrsta *Forsythia*, *Lonicera praeflorens*) cvjetaju uz manje pomake svake godine približno u isto vrijeme. Na ove vrste djeluju jedino veće promjene temperature u drugom dijelu zime, posebno u veljači. Njima su bliske

vrste treće skupine (*Cornus mas*, *Corylopsis spicata*, *C. willmottiae*, *Hamamelis japonica* 'Zuccariniana', *Forsythia viridissima*) koje su tijekom tri godine cvjetale praktično u isto vrijeme. Općenito možemo zaključiti da vrste koje cvjetaju ranije pokazuju manju stabilnost u pogledu vremena cvjetanja nego one koje cvjetaju kasnije (krajem zime ili početkom proljeća). Pri tome sve vrste u pravilu pokazuju najveću stabilnost u pogledu vremena završetka cvjetanja, nešto manje vrhunca cvjetanja, dok je vrijeme početka cvjetanja najvarijabilnije. No, bez obzira na određene razlike u vremenu cvjetanja, svaka od promatranih vrsta samim tim što cvjeta zimi zaslužuje posebnu pozornost u okviru urbanoga šumarstva.

LITERATURA – References

- Anić, M., 1946: Dendrologija. U: Šafar, J. (ur.), Šumarski priručnik, I dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 475–582.
- Bailey, L. H. 1960: The Standard Cyclopedia of Horticulture (vol. I). The Macmillan Company, New York, 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 vrtu u Zagrebu. U: Mayer, B. (ur.), Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, pp. 37–54.
- Ettinger, J., 1882: Izkaz kada je godine 1882. u okolici grada Zagreba i Maksimira počimalo cvjetati šumsko drveće i grmlje. Šum. list 6(4): 204–207.
- 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.
- Fukarek, P., 1983: Forzitijska. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 1: 558–559.
- Fukarek, P., 1983: Jasmin. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 177–178.
- Gaži, V., 1983: Himonant. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 61.
- Ilijanić, Lj., Šugar, J., Topić, J., Šegulja, N., 1974: Proučavanje sezonskih promjena u vegetaciji Zagrebačke gore u 1972. godini. Ekologija 9(2): 107–132.
- Jovanović, B., 1983: Dren. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 1: 361–362.
- Jurković, M., 1987: Genofond drvenastih egzota Botaničkog vrta i nekih zagrebačkih parkova (Magistarski rad). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 402 pp.
- Jurković, M., 1988: Fruktifikacija i subspontano razmnožavanje drvenastih egzota u arboretumu Botaničkog vrta u Zagrebu. Šum. list 112(7–8): 327–334.
- Jurković, M., 1990: Fenološke karakteristike nekih drvenastih egzota u Zagrebu. Šum. list 114(6–8): 237–249.
- Jurković, M., 1994: Nove vrste dendroflоре introcirane na području Hrvatske. Šum. list 118(11–12): 237–249.

- Jurković, M., Jurković, B., 1996: Introdukcija i aklimatizacija drvenastih egzota – četinjače – u zagrebačkim parkovima. Šum. list 120(7-8): 327-334.
- Jurković, M., Jurković, B., 1997: Prilog introdukciji i aklimatizaciji drvenastih egzota – listače – u zagrebačkim parkovima. Šum. list 121(5-6): 269-276.
- Karavla, J., 1983: Kozokrvine. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 297.
- Kramer, P. J., 1957: Thermoperiodism in Trees. In: Thimann, K. V., W. B. Critchfield, M. H. Zimmermann (eds.), The Physiology of Forest Trees, The Ronald Press Company, New York, 573 - 580.
- Kremer, D., 2001: Cvjetanje nekih drvenastih vrsta u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Šum. list. 125(9-10): 476-486.
- 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 Kolchida lowlands. Subtropicheskie Kul'tury, Georgia, 5: 25-31.
- Maksimov, N. A., 1961: Fiziologija bilja. Dnevnik, Novi Sad, 467 pp.
- Nepoznati autor, 1917: Iz zagrebačkog sveuč. botaničkog vrta. Šum. list 41(3-4): 129.
- Panov, A., 1949: Načelna razmatranja o fruktifikaciji šumskog drveća. Šum. list 73(12): 407-413.
- Petračić, A., 1955: Uzgajanje šuma, ekološki osnovi (2 izd.). Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 171 pp.
- Rajevski, L., 1983: Sarkokoka. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 3: 162.
- Seletković, Z., Tikvić, I., 1996: Fenološka motrenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj. U: Sever, S. (ur.), Zaštita šuma i pridobivanje drva, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, pp. 89-102.
- Starshova, N. P., 1972: The 'anthecology' of *Phellodendron amurense* in the Middle Volga region. I. Ecology of flowering. Botanicheskii Zhurnal 57(11): 1402-1412.
- Stojković, M., 1991: Varijabilnost i nasljednost listanja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Glas. šum. pokuse 27: 227-259.
- Tikvić, I., 1997: Klimadijagram prema Walteru za meteorološku postaju Zagreb – Grič. U: Matić, S., Š. Meštrović, J. Vukelić (ur.), Gospodarenje šumama i šumskim prostorom na području grada Zagreba i Zagrebačke županije, Šumarski fakultet, Zagreb, 213 pp.
- Ungar, S., 1971: Zapažanja o zimskoj otpornosti bilja domaćeg i stranog porijekla u zbirkama Botaničkog vrta PMF Sveučilišta u Zagrebu. Hortikultura 3: 68-75.
- Ungar, S., Lj. Regula-Bevilacqua, 1989: Vodič kroz Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Botanički zavod. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 188 pp.
- Urbani, N., 1914: Phenološke bilješke. Šum. list 38(1): 16-20.
- Vajda, Z., 1946: Uzgajanje šuma. U: Šafar, J. (ur.), Šumarski priručnik, II dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, pp. 615-724.
- Vidaković, M., 1982: Četinjače, morfologija i varijabilnost. JAZU i Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 710 pp.
- Vidaković, M., 1983: Hamamelis. U: Potočić, Z. (ur.), Šumarska enciklopedija, JLZ Miroslav Krleža, Zagreb, 2: 49-50.
- 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, 9: 93-107.

ZAHVALA – Acknowledgement

Na poticaju za ova istraživanja i korisnim savjetima prilikom izrade ovoga rada zahvaljujem se prof. dr. sc. Želimiru Borzanu. Ovim putem također zahvaljujem mr. sc. Biserki Juretić i mr. sc. Mati Jurkoviću, te djelatnicima Botaničkog vrta Prirodoslovno-matematič-

koga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji su mi omogućili da obavim ova istraživanja.

SUMMARY: *The time of the beginning, culmination and ending of flowering was recorded during 1998, 1999 and 2000 on some species which flower during the winter or early in the spring in the Botanical garden of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics University of Zagreb. Those were the species of genus Chimonanthus, Cornus, Corylopsis, Forsythia, Hamamelis, Jasminum, Lonicera and Sarcococca. It was found out that for the species (Chimonanthus praecox, Jasminum nudiflorum, Lonicera fragrantissima, Lonicera x purpusii), which in good weather conditions flower during the whole winter, we cannot predict the time of the beginning of flowering and neither very often the time of the culmination of flowering. For those species the time of flowering is under the strong influence of the weather conditions, especially the average value of daily and monthly air temperature. Other species (Sarcococca spp., Corylopsis sinensis var. glandulifera, most species from the genus Forsythia, Lonicera praeflorens) flower approximately at the same time every year and only greater changes of weather conditions, especially higher temperature in the second part of the winter, have influence on these species. The species of the third group (Cornus mas, Corylopsis spicata, C. willmottiae, Hamamelis japonica 'Zuccariniana', Forsythia viridissima), which flowered at the same time during the period of three year, are closely related to the species of the second group. Generally, we can conclude that species which flower earlier show more variability as regards the time of flowering than species which flower later (at the end of winter or at the beginning of spring). 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, Chimonanthus, Cornus, Corylopsis, Forsythia, Hamamelis, Jasminum, Lonicera, Sarcococca*