

FENOLOŠKA ZAPAŽANJA CVATNJE NEKIH DRVENASTIH VRSTA U BOTANIČKOM VRTU PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

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

Dario KREMER*

SAŽETAK: Tijekom 1998. i 1999. godine u Botaničkom vrtu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, bilježeni su vrijeme početka cvatnje, vrhunac i kraj cvatnje na nekim vrstama rodova *Aesculus L.*, *Magnolia L.*, *Malus Mill.*, *Paulownia Siebold et Zucc.* i *Viburnum L.* Uočeno je da neke od promatranih vrsta svake godine cvatu približno u isto vrijeme. Riječ je o vrstama koje cvatu kasnije u proljeće, te su pod manjim utjecajem temperaturnih vrijednosti u drugoj polovici zime. Druge vrste cvatu jedne godine prije, a druge kasnije, ovisno o tome je li proljeće nastupilo ranije ili kasnije. To su vrste koje cvatu krajem zime ili ranije u proljeće i pod većim su utjecajem toplijeg razdoblja koje može nastupiti u drugoj polovici zime. Pod najvećim je utjecajem temperature vrijeme početka cvatnje, dok su pod manjim utjecajem vrhunac i kraj cvatnje. Naime, vrhunac cvatnje ne mora uvijek slijediti raniji početak cvatnje, pa su moguća oštećenja na biljkama zbog niskih temperatura smanjuju.

Ključne riječi: Fenologija, vrijeme cvatnje, *Aesculus L.*, *Magnolia L.*, *Malus Mill.*, *Paulownia Siebold et Zucc.*, *Viburnum L.*

UVOD – Introduction

U ovom radu donosimo pregled vremena cvatnje nekih drvenastih vrsta u Botaničkom vrtu PMF-a u Zagrebu, čiju smo cvatnju pratili tijekom dvije godine. Neke od ovih dekorativnih vrsta uopće ne nalazimo u našim nasadima ili ih nalazimo vrlo rijetko, iako su se prilagodile ne samo životnim uvjetima u našem podneblju nego i životu u urbanoj sredini.

Na proučavanju vremena cvatnje i fenologije općenito, kako domaćih tako i introduciranih vrsta, radi se kod nas s većim ili manjim intenzitetom više od sto godina. Ettinger (1882, 1883a) navodi vrijeme početka cvatnje za stotinjak vrsta na području Maksimira i okolice Zagreba tijekom 1882. i 1883. godine. Isti autor (1883b) donosi i podatak o vremenu dozrijevanja plodova šumskog drveća i grmlja u okolini Zagreba. O vremenu cvatnje pojedinih vrsta nalazimo podatke i u Šumarskim kalendarima, člancima objavljenim u Šu-

marskom listu tijekom 1885. godine. Autor J. E. (1896), vjerojatno J. Ettinger, navodi primjer iz mjeseca rujna 1895. godine, kada je jedno stablo divljeg kestena procvalo po drugi put. Da fenološke faze ovise o makroklimatskim, ali i o mikroklimatskim uvjetima, ističe Urbani (1914) na primjeru da u gorskim krajevima cvatnja kasni 3 - 4 dana na svakih 100 metara visine. On navodi da proljeće u Zagrebu nastupa desetak dana prije nego u selima koja leže u ravnicama oko Zagrebačke gore, pa kesteni zagrebačkih šetališta prije prolistaju i cvatu nego u Križevcima ili Koprivnici. Jedan od obuhvatnijih pregleda vremena cvatnje za naše najvažnije vrste, kao i za nekoliko introduciranih vrsta, dao je Vajda (1946). Borzan i Krapinec (1996) pratili su fenologiju nekih vrsta i kultivara iz roda *Cornus*. Od ostalih radova koji se bave fenologijom različitih vrsta u Hrvatskoj spominjemo još radove Ilijanića et al. (1974), Jurkovića (1987, 1988, 1990, 1994), M. Jurkovića i B. Jurković (1996, 1997), Seletkovića i Tikvića (1996).

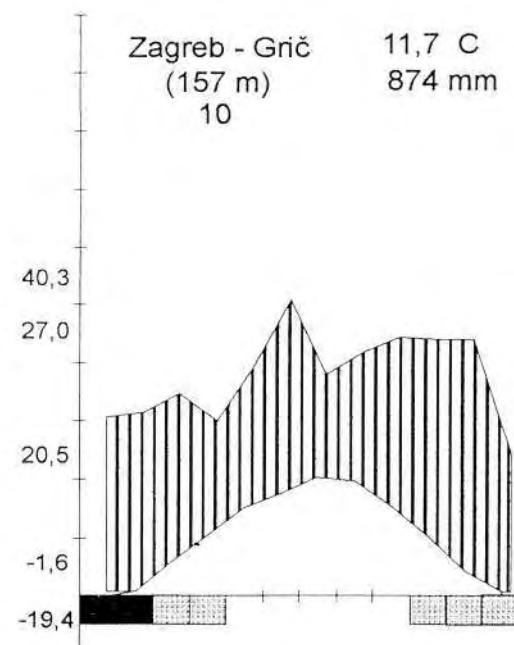
* Mr. sc. Dario Kremer, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25

Podatke o tome na koji način temperatura utiče na fenologiju biljaka, nalazimo uglavnom u radovima stranih autora. Maksimov (1961) objašnjavajući termo-nastije (gibanje biljaka pod utjecajem temperature) navodi način na koji temperatura djeluje na otvaranje cvjetova šafrana ili tulipana kada se prenesu iz hladne u toplu sobu. On objašnjava, da pri povišenju temperaturе rast unutrašnje (morfološki gornje) površine cvjetnih listića nadmašuje rast donje površine, pa se cvjetni listići savijaju prema van i cvjetovi se otvaraju. Ako cvjetovi dalje ostanu u toplom, nakon nekog vremena donja strana također ubrzava svoj rast i cvjetovi se ponovo zatvaraju. Kramer (1957) navodi kompleksnost važnosti temperature u odnosu na rast i distribuciju biljnih vrsta. Smatra osobito važnim raspored dnevnih i noćnih temperatura, te citira Wenta (1948, 1953, 1956), koji takav raspored dnevnih i noćnih temperatura naziva termoperiodizmom. Starshova (1972) je ustanovila da promjene klimatskih uvjeta (uglavnom temperature i vlage) određuju doba dana kada se kod vrste *Phellodendron amurense* Rupr. otvaraju (i muški i ženski) cvjetovi, te kada počinje oprasivanje. Kukava (1988) je proučavajući biologiju cvatnje u nekim kultivara obične ljeske (*Corylus avellana* L.) ustanovila da velika kolebanja temperature nepovoljno djeluju na cvatnju te je produljuju. S druge strane, u povoljnim uvjetima cvatnja se odvija u kratkom razdoblju. Blasse i Hofmann (1993) su od 1970. do 1991. godine pratili fenofaze pet kultivara vrste *Prunus avium* (L.) L., te ustanovili jasniju vezu između temperature zraka

krajem ožujka i početka cvatnje, kao i to da početak cvatnje ovisi o temperaturama iznad 6 °C. Fitter et al. (1995) su na jednom lokalitetu u južnom dijelu srednje Engleske bilježili, od 1954. do 1989. godine, vrijeme početka cvatnje za 243 vrste kritosjemenjača i gołosjemenjača. Varijabilnost u vremenu početka cvatnje bila je najveća kod biljaka koje rano cvatu. Za 219 od 243 vrste regresijskom analizom je ustanovljena veza između vremena početka cvatnje i srednje mješevine temperature zraka prethodnog mjeseca, a povezanost je bila najuočljivija u drvenastih biljaka i geofita. Cvatnja 60 % biljaka koje cvatu između siječnja i travnja bila je pod utjecajem vrijednosti temperature jednog ili dva mjeseca koji prethode cvatnji, dok je za vrste koje cvatu u svibnju i kasnije važna temperatura prethodna četiri mjeseca. Visoke proljetne temperature djeluju na vrijeme cvatnje tako da porast temperature od jednog stupnja ubrzava cvatnju u prosjeku za 4 dana. Visoke temperature prethodne jeseni usporavaju cvatnju biljaka koje cvatu u proljeće, ali i onih koje cvatu ljeti. Čandau et al. (1994) su prateći fenologiju triju vrsta jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. excelsior* L. i *F. ornus* L.) u urbanim područjima jugozapadne Španjolske ustanovili da postoji veza između početka trušenja polena i najniže godišnje temperature (obično u siječnju), te da ove vrste cvatu ranije ako su u studenom zabilježene iznimno niske temperature. Yoshino et al. (1996) ustanovili su da *Prunus yedoensis* Matsum. u Japanu i Koreji cvate 3 - 4 dana ranije ukoliko srednja mješevina temperatura u ožujku poraste za 1 °C.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – Research area

Fenologija cvatnje nekih vrsta roda *Aesculus* L., *Magnolia* L., *Malus* Mill., *Paulownia* Siebold et Zucc. i *Viburnum* L. praćena je u Botaničkom vrtu PMF-a u Zagrebu. Botanički vrt PMF-a u Zagrebu osnovali su, sada već daleke, 1889. godine dr. Antun Heinz, profesor botanike zagrebačkog Sveučilišta i nadvrtlar Vitestlav Durchánек. Vrt je smješten praktično u samom središtu Zagreba, s najvišom točkom od 115 m nadmorske visine. Geološku podlogu čine šljunčani i pješčani nanosi Save, na kojima se razvilo antropogeno aluvijalno tlo, rendzina na šljunku i deposoli. Prema Köppenovoj klasifikaciji Zagreb pripada klimatskom području Cfwbx". Klima je umjereno topla, kišna, bez suhog razdoblja, s oborinama jednolikom razdjeljenjem na cijelu godinu. Najsuši je hladni dio godine. Sporedni oborinski maksimum toplog dijela godine javlja se u proljeće (svibanj) i u kasno ljetu (srpanj ili kolovoz), a između njih je suše razdoblje. Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se iznad – 3 °C, ljeta su svježa sa srednjom mješevinom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod 22 °C. Na slici 1 prikazan je klimatski dijagram prema Walteru za meteorološku postaju Zagreb – Grič za razdoblje od 1987. do 1996. godine (prema Tikviću 1997).



Slika 1. Klimatski dijagram za Meteorološku postaju Zagreb – Grič od 1987. do 1996. (prema Tikviću 1997)

Figure 1 Climate diagram for Meteorological Station Zagreb – Grič from 1987. to 1996. (according to Tikvić 1997)

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA — Material and working methods

Opažanja su bilježena jednom tjedno tijekom 1998. i 1999. godine, a bilježeni su vrijeme početka cvatnje, vrhunac i kraj cvatnje. Kao dan početka cvatnje definiran je onaj dan tijekom kojega smo opazili prve potpuno razvijene cvjetove. Vrhuncem cvatnje smatran je dan tijekom kojega smo opazili najveći broj procvjetalih cvjetova na biljci, a krajem cvatnje dan u kojem

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA — Results of research and discussion

Uz literaturne podatke (Anić 1946, Hosie 1969, Bean 1973, Krüssmann 1976 -1978, Phillips 1980) o vremenu cvatnje i izgledu cvjetova vrsta čije smo vrijeme cvatnje pratili navest ćemo ukratko i naša opažanja.

Rod *Aesculus L.* – divlji kesten spada u porodicu *Hippocastanaceae*, a obuhvaća 13 vrsta listopadnog drveća i grmlja. Cvjetovi su nepravilni, dvospolni ili raznospolni, u uspravnim metličastim cvatovima. Listića čaške i vjenčića ima po 4 - 5, a prašnika 5 - 8 (većinom 7). Plodnica je nadrasla, trogradna. Plod je okrugli tobolac koji nastaje izravno od plodnice.

Aesculus xcarnea Hayne (= *A. hippocastanum L.* × *A. pavia L.*, *A. xrubicunda Loisel.*) – ružičasti divlji kesten je do 20 m visoko drvo. Cvjetovi su u 15 - 20 cm dugim metlicama (slika 2). Latice su ružičaste, na osno-



Slika 2. *Aesculus xcarnea* Hayne – ružičasti divlji kesten
Figure 2 *Aesculus xcarnea* Hayne – red horse chestnut

vi crvene i ima ih 4. Prašnici vire iz cvijeta. Cvate u svibnju (Philips 1980). Prema našim opažanjima prvi razvijeni cvjetovi pojavili su se 21. IV. (1998) i 27. IV. (1999). Vrhunac cvatnje nastupa prvih dana mjeseca svibnja, 5. V. (1998) ili 4. V. (1999), a kraj cvatnje 26. V. (1998) ili 18. V. (1999).

Aesculus hippocastanum L. – obični divlji kesten je do 25 m visoko drvo najjužnijih dijelova Balkanskog poluotoka, zapadne i srednje Azije. Cvjetovi su u 20 - 30 cm dugim, uspravnim metlicama. Gornji cvjetovi metlice su u pravilu muški, srednji dvospolni, a donji ženski. Vjenčić je nepravilan s 4 - 5 bijelih, mjestimično na osnovi žuto ili crveno obojenih latica. Prašnika ima 7 i vire iz cvijeta. Cvate iza listanja, od svibnja do lipnja (Krüssmann 1976), Ettinger (1882, 1883a, 1883b) navodi da je *A. hippocastanum* 1882. godine počeo cvasti 4. travnja, a 1883. godine 5. svibnja, što je velika razlika u vremenu cvatnje jedne vrste na istom lokalitetu. Nažalost, Ettinger u svom radu ne komentira koje su klimatske prilike uzrokovale ovu značajnu razliku u vremenu cvatnje. Naša opažanja pokazuju da je promatrano stablo u Botaničkom vrtu cvalo od 21. IV. (1998) ili 20. IV. (1999), s vrhuncem cvatnje 5. V. (1998) i 4. V. (1999) i krajem cvatnje 19. V. (1998) ili 18. V. (1999).

Aesculus flava Sol. (= *A. octandra Marshall*, *A. lutea Wangenh.*) – žuti divlji kesten je do 20 m visoko drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike. Cvjetovi su u 10 - 15 cm dugim metlicama (slika 3). Latice su 4,



Slika 3. *Aesculus flava* Sol. – žuti divlji kesten
Figure 3 *Aesculus flava* Sol. – sweet buckeye

svijetlo zelenkastožute boje, donje duže i uže od gornjih. Prašnici su kraći od latica i ima ih 7. Krüssmann (1976) navodi da ova vrsta cvate od svibnja do lipnja. Mi smo pratili vrijeme cvatnje dvaju stabala između kojih nismo uočili značajnije razlike u vremenu cvatnje, ali je razlika od oko tjedan dana postojala u vremenu cvatnje između 1998. i 1999. godine. Prve razvijene cvjetove opazili smo 28. IV. (1998) i 20. IV. (1999). Vrhunac cvatnje je bio 5. V. (1998) i 27. IV. (1999), a kraj 26. V. (1998) i 18. V. (1999).

Aesculus parviflora Walt. (= *A. macrostachya* Michx.) – **grmasti divlji kesten** je 4 - 5 m visoki i široki grm jugoistočnog dijela Sjeverne Amerike. Cvjetovi su oko 1 cm dugi, u izrazito dekorativnim, 20 - 30 cm dugim i uskim metlicama. Latici su bijele boje, a prašnice crvene. Prašnici su 3 - 4 cm dugi i dvostruko dulji od latica. Prema Krüssmannu (1976) cvate od srpnja do kolovoza, a prema Jurkoviću (1990) od 27. VI. do 16. VII. Prema našim opažanjima početak cvatnje bio je 23. VI. (1998) i 15. VI. (1999), vrhunac 30. VI. (1998) i 29. VI. (1999), a završetak 14. VII. (1998) i 13. VII. (1999).

Aesculus pavia L. (= *Pavia rubra* Lam.) – **crveni divlji kesten** je grm ili manje stablo istočnog dijela Sjeverne Amerike. Svjetlocrveni cvjetovi okupljeni su u 10 - 25 cm duge, uspravne metlice, čaška je cjevasta. Latici su žljezdasta ruba, donje duže od gornjih i ima ih 4. Prašnici su dugi kao latici i većinom ih je 7. Prema literaturnim podacima ova vrsta cvate u lipnju (Krüssmann 1976). Prema našim opažanjima prvi su cvjetovi bili razvijeni 28. IV. (1998) ili 20. IV. (1999). Vrhunac cvatnje nastupa 5. V. (1998) ili 4. V. (1999), a kraj 19. V. (1998) ili 18. V. (1999).

Među taksonima roda *Aesculus* nisu uočene značajnije razlike u vremenu cvatnje između 1998. i 1999. godine. Manja razlika je uočena kod *A. xcarnea* koji je 1998. godine počeo cvjetati tjedan dana prije nego 1999. godine. Od ostalih vrsta koje cvatu u isto vrijeme kad i *A. xcarnea* dvije od njih (*A. flava* i *A. pavia*) su 1998. godine počele s cvatnjom tjedan dana kasnije nego 1999. godine, dok kod treće (*A. hippocastanum*) nije uočena razlika u vremenu cvatnje između 1998. i 1999. godine. Srednje mjesечne tempertaure zraka u travnju 1998. i 1999. godine bile su podjednake i iznosile su (prema podacima za meteorološku postaju Zagreb - Grič) 13,6 °C za 1998., odnosno 13,5 °C za 1999. godinu. Promatrajući kretanje temperature tijekom travnja 1998. i 1999. godine uočili smo da su vrijednosti srednje dnevne temperature zraka prvih petnaestak dana travnja 1999. godine bile nešto ujednačenije nego 1998. Vrijednosti su se tijekom prvih petnaest dana travnja 1998. godine kretale od 7,7 do 18,2 °C s tim da su najviše vrijednosti zabilježene početkom travnja. U travnju 1998. godine bilo je 14 dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od 10,1 do 15,0 °C

i 11 dana s temperaturom od 15,1 do 20,0 °C. Druge, 1999. godine vrijednosti srednje dnevne temperature zraka iznosile su od 10,4 do 16,7 °C. U travnju 1999. bilo je 16 dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od 10,1 do 15,0 °C i 11 dana s temperaturom od 15,1 do 20,0 °C. 18. i 19. travnja 1999. godine, zabilježene su najniže vrijednosti srednje dnevne temperature zraka, a 19. IV. 1999. i najniža apsolutna minimalna temperatura od 3,9 °C. Iako su najniže mjesecne temperature zabilježene neposredno prije početka cvatnje one nisu omele cvatnju vrste *A. flava* i *A. pavia*, dok je cvatnja *A. xcarnea* pomaknuta za tjedan dana. Zato se može zaključiti da je za cvatnju promatranih vrsta važnija duljina razdoblja tijekom kojega vladaju više temperature zraka nego njihove ekstremne vrijednosti. *A. parviflora*, koji cvate dva mjeseca nakon ostalih promatranih vrsta roda *A.*, je 1998. godine počeo s cvatnjom tjedan dana poslije nego 1999. godine. Zanimljivo je da je, bez obzira na vrijeme početka cvatnje, vrhunac cvatnje kod većine vrsta nastupio u isto vrijeme i 1998. i 1999. godine. Tijekom razdoblja cvatnje srednje dnevne vrijednosti temperature zraka varirale su za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: kod *A. xcarnea* od 11,5 do 23,1 °C, kod *A. hippocastanum* od 10,0 do 23,1 °C, kod *A. flava* od 10,0 do 23,1 °C, kod *A. parviflora* od 15,0 do 27,8 °C i kod *A. pavia* od 10,0 do 23,1 °C. Na osnovi raspona temperaturnih vrijednosti, vidimo da je, s obzirom na vrijeme cvatnje, *A. parviflora* najtermofilnija od promatranih vrsta.

Rod *Magnolia* L. – **magnolija** spada u porodicu *Magnoliaceae*, a obuhvaća oko 80 vrsta. Cvjetovi su vršno smješteni, pravilni, dvospolni, veliki i raznobojni. Lističi ocvijeća najčešće nisu razlučeni u čašku i vjenčić. Plodnice su nadrasle. Prašnika i tučkova ima mnogo. Plodovi čine do 15 cm dugi, skupni plod, a pojedinačni plod je tobolac.

Magnolia kobus DC. var. *borealis* Sarg. – **varijetet borealis koboši-magnolije** je varijetet krupniji od tipične vrste i naraste do 25 m visoko. To je listopadno stablo koje od prirode pridolazi u Japanu na otocima Honshu i Hokkaido. Potpuno otvoreni cvjetovi su oko 10 cm široki, s tri mala listića čaške i šest obrnutojajolikih, bijelih latica. Literaturni podatak o vremenu cvatnje ovog taksona nismo pronašli, a tipična vrsta cvate prije listanja, u travnju (B e a n 1973). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 17. III. (1998) i 23. III. (1999), vrhunac 24. III. (1998) i 30. III. (1999), a završetak 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999).

Magnolia liliiflora Desr. (= *M. purpurea* Curtis) – **purpurna magnolija** je listopadni, do 3 m visoki grm Kine. Cvjetovi su veliki, zvončasti, izvana purpurni, iznutra bijeli, na kratkoj i debeloj cvjetnoj stapei, sa 6 uspravnih, obrnutojajolikih, duguljastih, 6 - 7 cm dugih latica. Prema Krüssmannu (1977) cvate za listanje, od svibnja do lipnja. Prema našim opažanjima

prvi cvjetovi razvijeni su 14. IV. (1998) ili 13. IV. (1999). Vrhunac cvatnje je 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999), a kraj cvatnje 5. V. (1998) ili 11. V. (1999). U ove vrste zamijetili smo poneki cvijet i tijekom druge polovice kolovoza 1999. godine.

***Magnolia liliiflora* Desr. 'Nigra' – kultivar 'Nigra' purpurne magnolije** ima veće cvjetove nego tipična vrsta. Cvjetovi su do 12 cm dugi, izvana tamnopurpurne, a iznutra svijetlopurpurne boje (slika 4). Prema Krüssmannu (1977) cvate za listanju, od kraja svibnja do lipnja. Prema našim opažanjima vrijeme početka, vrhunca i kraja cvatnje u ovog kultivara su kao u tipične vrste te ih zato ne ponavljamo.



Slika 4. *Magnolia liliiflora* 'Nigra' – kultivar 'Nigra' purpurne magnolije

Figure 4 *Magnolia liliiflora* 'Nigra' – cultivar 'Nigra' of mu-lan

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. (= *M. denudata* Desr. x *M. liliiflora*) – Soulangeova magnolija** raste kao manje listopadno drvo. Cvjetovi su uspravnji, zvončasti, iznutra bijeli, izvana više ili manje crvenkasti. Prema Krüssmannu (1977) cvate prije listanja, od ožujka do lipnja. Mi smo početak cvatnje zabilježili 24. III. (1998) i 23. III. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999), a završetak 5. V. (1998) i 4. V. (1999).

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Alexandrina' – kultivar 'Alexandrina' Soulangeove magnolije** je uspravni grm slabijeg rasta koji naraste do 5 m visine. Cvjetovi su krupni, do 10 cm dugi, s 9 latica. Latici su do 5 cm široki, s unutrašnje strane bijele, s vanjske svijetloružičaste boje, prema osnovi tamnije, s purpurnim linijama do tri četvrtine duljine. Krüssmann (1977) navodi da ovaj kultivar cvate za vrijeme listanja u prvoj trećini travnja. Prema našim opažanjima počinje cvjetati 10. III. (1998) ili 30. III. (1999). Vrhunac cvatnje je, bez obzira na vrijeme početka cvatnje, početkom travnja, 7. IV. (1998) ili 6. IV. (1999), a kraj 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999). U ovog kultivara opazili smo pojedinačne cvjetove i tijekom srpnja.

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Amabilis' (= *M. xsoulangiana* 'Alba') – kultivar 'Amabilis' Soulangeove magnolije** manjeg je uzrasta i ima veće,

bijele cvjetove s prašničkim nitima smeđecrvene boje. Literarni podatak o vremenu cvatnje nismo pronašli. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 10. III. (1998) ili 23. III. (1999). Vrhunac cvatnje nastupio je, bez obzira na razlike u vremenu početka cvatnje, u isto vrijeme prve i druge godine, dakle 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999), a kraj 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999).

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Brozzonii' – kultivar 'Brozzonii' Soulangeove magnolije** naraste do 10 m visoko. Ima velike, do 25 cm široke cvjetove. Latici su s unutrašnje strane potpuno bijele, dok su s vanjske strane bijele sa svijetlocrvenim mrljama na osnovi. Prema Krüssmannu (1977) cvate od travnja do kraja svibnja. Pratili smo cvatnju dvaju stabala između kojih nismo uočili razlike u vremenu cvatnje, pa je tako početak cvatnje bio 31. III. (1998) ili 30. III. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999), a kraj 12. V. (1998) i 11. V. (1999).

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Lennei' – kultivar 'Lennei' Soulangeove magnolije** ima krupne, iznutra bijele, a izvana ružičastopurpurne cvjetove. Latici su obrnutojajolike, mesnate, 10 - 15 cm duge i do 10 cm široke. Cvate od travnja do svibnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 10. III. (1998) i 30. III. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999), dok je završetak cvatnje 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999).

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Picture' – kultivar 'Picture' Soulangeove magnolije** ima uspravne, krupne, do 25 cm široke cvjetove mesnatih latica koje su iznutra bijele, a izvana purpurnocrvene (boje vina). Literarni podatak o vremenu cvatnje nismo pronašli. Godine 1998. cvatnja je počela 10. III., a 1999. godine 30. III. Vrhunac cvatnje bio je 31. III. (1998) i 6. IV. (1999), a kraj 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999).

***Magnolia xsoulangiana* Soul.-Bod. 'Rustica Rubra' – kultivar 'Rustica Rubra' Soulangeove magnolije** sličan je kultivaru *M. xsoulangiana* 'Lennei', od kojeg se razlikuje po ružičastije obojenim cvjetovima i manjim laticama koje su do 10 cm duge, do 7 cm široke i ima ih 9. Literarni podatak o vremenu cvatnje nismo pronašli. Pratili smo vrijeme cvatnje dvaju stabala između kojih 1998. godine nismo uočili razlike u vremenu cvatnju, pa je početak cvatnje bio 31. III., vrhunac 7. IV., a kraj cvatnje 5. V. Druge, 1999. godine početak cvatnje za oba stabla bio je u isto vrijeme (30. III.), a također i vrhunac cvatnje (6. IV.). Kraj cvatnje nastupio je kod jednog stabla 11. V., a u drugog 25. V. Na jednom od stabala opazili smo nekoliko cvjetova i tijekom srpnja.

***Magnolia stellata* (Siebold et Zucc.) Maxim. (= *M. kobus* DC. var. *stellata* (Siebold et Zucc.) Blackburn) – zvjezdasta magnolija** je listopadni, do 3 m visoki grm Japana. Cvate prije listanja. Cvjetovi su 7 - 8 cm široki, bijeli, mirisavi, sa 12 - 15, uskih,

2,5 - 5 cm dugih latica. Prema Krüssmannu (1977) cvate od ožujka do travnja. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 3. III. (1998) ili 23. III. (1999), vrhunac 24. III. (1998) i 30. III. (1999), a kraj cvatnje 7. IV. (1998) ili 13. IV. (1999).

***Magnolia tripetala* (L.) L. (= *M. umbrella* Desr.) – kišobrana (kišobranasta) magnolija** je do 12 m visoko drvo zapadnog i jugozapadnog dijela SAD-a. Cvate iza listanja. Cvjetovi su kremasto bijeli, neugodna mirisa, 20 - 25 cm široki, sa 6 - 9 latica koje su 10 - 13 cm duge i oko 5 cm široke (slika 5). Unutrašnje latice su manje. Cvate u svibnju i lipnju (Bean 1973). Stablo koje smo mi promatrati počelo je cvasti 5. V. (1998), odnosno 27. IV. (1999). Vrhunac cvatnje je bio 12. V. (1998) i 11. V. (1999), a kraj 19. V. (1998) i 18. V. (1999).



Slika 5. *Magnolia tripetala* (L.) L. – kišobrana magnolija
Figure 5 *Magnolia tripetala* (L.) L. – umbrella magnolia

Upravo kod nekih taksona roda *Magnolia* uočene su najveće razlike u vremenu početka cvatnje između 1998. i 1999. godine. Tako su npr. *M. liliiflora* i *M. xsoulangiana* ‘Brozzonii’, počele i prve i druge godine cvjetati praktično u isto vrijeme. Druga, npr. *M. xsoulangiana* ‘Alexandrina’ i *M. stellata*, počele su s cvatnjem 1998. oko 3 tjedna ranije nego 1999. godine. Ovakve razlike mogu se objasniti znatno toplijom veljačom 1998. godine, kada je srednja mjesečna vrijednost temperature zraka iznosila 7,7 °C, nasuprot 3,2 °C 1999. godine. Isto tako u veljači 1998. godine bilo je čak 14 dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od 10,1 do 15,0 °C, dok 1999. nije zabilježen niti jedan takav dan. Nadalje, 1998. godine bila su u veljači samo dva dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od -4,9 do 0,0 °C (1. II. i 2. II.). Nasuprot tomu, 1999. godine bilo je devet dana sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od -4,9 do 0,0 °C. O temperturnim razlikama znatno je manje ovisan vrhunac cvatnje koji je u najvećeg broja taksona nastupio praktično u isto vrijeme i 1998. i 1999. godine. Slično se može reći i za kraj cvatnje. Tijekom razdoblja cvatnje srednje dnevne vrijednosti temperature zraka varirale su za pojedine vrste izme-

du sljedećih vrijednosti: kod *M. kobus* var. *borealis* od 2,3 do 18,2 °C, kod *M. liliiflora* od 6,8 do 19,8 °C, kod *M. liliiflora* ‘Nigra’ od 6,8 do 19,8 °C, kod *M. xsoulangiana* od 3,7 do 19,8 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Alexandrina’ od 1,4 do 18,2 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Amabilis’ od 1,4 do 18,2 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Brozzonii’ od 6,8 do 22,1 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Lennei’ od 1,4 do 18,2 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Picture’ od 1,4 do 18,2 °C, kod *M. xsoulangiana* ‘Rustica Rubra’ od 6,8 do 19,8 °C, kod *M. stellata* od 1,4 do 18,2 °C, kod *M. tripetala* od 11,5 do 23,1 °C. Najtermofilnija, od promatranih vrsta je *M. tripetala*. Ovdje treba napomenuti da vrijednosti temperature zraka tijekom srpnja i kolovoza, kada se na biljkama pojavljuje vrlo mali broj cvjetova, nisu uzete u obzir.

Rod ***Malus* Mill. – jabuka** spada u porodicu *Rosaceae*, a obuhvaća oko 35 vrsta. Cvjetovi su dvospolni, okupljeni u štitaste cvatove. Listića čaške i vjenčića ima po 5, tučaka također 5, a prašnika 20 - 50. Latice su okrugle ili obrnuto jajolike. Plod je okruglast, gore i dolje više ili manje utisnut.

***Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte – urensna japanska jabuka** je do 10 m visoko drvo ili grm tamnozelenog lišća porijeklom, vjerojatno, iz Japana (slika 6). Cvjetovi su 2,5 - 3 cm široki, izvana ružičasti (ali ubrzo izblijede), iznutra bijeli, na cvjetnoj stabci dugoj oko 3,5 cm. U cvatu se nalazi 4 - 7 cvjetova (slika 7). Cvate u svibnju (Krüssmann 1977). Mi smo pratili cvatnju dvaju stabala između kojih nismo uočili razlike u vremenu cvatnje. Međutim, razlika od

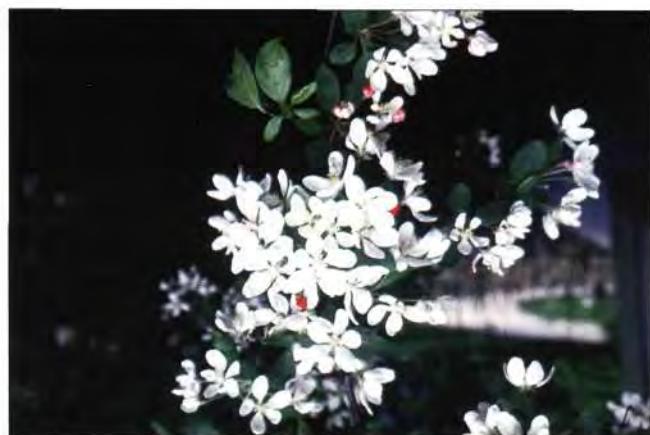


Slika 6. *Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte – urensna japanska jabuka

Figure 6 *Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte – Japanese flowering crab apple

oko tjedan dana postojala je u vremenu cvatnje između 1998. i 1999. godine. Početak cvatnje zabilježili smo 31. III. (1998) i 6. IV. (1999), vrhunac cvatnje je bio tjedan dana nakon početka cvatnje, 7. IV. (1998) i 13. IV. (1999), a kraj 28. IV. (1998) i 27. IV. (1999).

***Malus hupehensis* (Pamp.) Rehder – čajna jabuka** je 5 - 7 m visoko drvo ili grm središnje i zapadne



Slika 7. *Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte – uresna japska jabuka

Figure 7 *Malus floribunda* Siebold ex Van Houtte – Japanese flowering crab apple

Kine. Cvjetovi su bijeli s ružičastom nijansom, mirisav, 2,5 - 4 cm široki, na 2,5 cm dugoj, tankoj i dlakavoj cvjetnoj stапci. U cvatu je 3 - 7 cvjetova. Cvate u travnju Bean (1973). Mi smo uočili da u Botaničkom vrtu cvatnja započinje početkom travnja, 7. IV. (1998) ili 6. IV. (1999). Vrhunac cvatnje je 14. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), a kraj 28. IV. (1998) ili 27. IV. (1999).

***Malus prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *rinkii* (Koidz.) Rehder (= *M. ringo* Siebold. ex Carr., *M. pumila* Mill. var. *rinkii* Koidz.) – varijetet *rinkii* šljivolisne jabuke** je malo stablo uzgojeno u Kini zbog jestivih plodova koji imaju okus poput ploda pitome jabuke. Pretpostavlja se da od prirode raste u provinciji Hupeh u Kini. Cvjetovi su do 5 cm široki (u tipične vrste 3 cm), imaju kraću cvjetnu stапku i obično su ružičastije obojeni od cvjetova tipične vrste (slika 8). Literarni podatak o vremenu cvatnje za ovaj takson nismo pronašli, dok tipična vrsta cvate u travnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 7. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), vrhunac 14. IV. (1998) i 20. IV. (1999), a završetak 28. IV. (1998) ili 27. IV. (1999).



Slika 8. *Malus prunifolia* var. *rinkii* (Koidz.) Rehder – varijetet *rinkii* šljivolisne jabuke

Figure 8 *Malus prunifolia* var. *rinkii* (Koidz.) Rehder – variety *rinkii* of pear-leaved crab apple

***Malus xpurpurea* (Barbier) Rehder ‘Aldenhamensis’** – kultivar ‘Aldenhamensis’ je jedan od desetak kultivara hibridne *M. xpurpurea* (Barbier) Rehder (= *M. atrosanguinea* (Späth) C. K. Schneid. x *M. sylvestris* (L.) Mill. ‘Niedzwetzkyana’). Raste kao grm ili manje stablo purpurnocrvenih cvjetova koji su do 2,5 cm široki, sa 6 - 10 latica. U literaturi smo pronašli podatak da cvate desetak dana poslije kultivara *M. xpurpurea* ‘Eleyi’ (Krüssmann 1977). Za tipični hibrid Bean (1973) navodi da cvate u travnju. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 7. IV. (1998) ili 13. IV. (1999). Vrhunac cvatnje nastupio je 1998. godine tjeđan dana nakon početka cvatnje, dakle 14. IV., a 1999. godine samo nekoliko dana nakon početka cvatnje, tako da smo u istom tjednu (13. IV.) imali i početak i vrhunac cvatnje. Završetak cvatnje je bio 21. IV. (1998) i 27. IV. (1999).

***Malus xpurpurea* (Barbier) Rehder ‘Eleyi’** – kultivar ‘Eleyi’ hibridne *M. xpurpurea* raste kao veći grm. Listovi su tamnije crvene boje nego u tipičnog hibrida. Cvjetovi su pojedinačni, oko 3,5 cm široki, purpurni, malo tamniji nego u tipičnog hibrida. Literarni podatak o vremenu cvatnje nismo pronašli, dok tipični hibrid cvate u travnju (Bean 1973). Početak cvatnje je prema našim opažanjima 31. III. (1998) ili 6. IV. (1999). Vrhunac nastupa otprilike tjedan dana nakon početka cvatnje, dakle 7. IV. (1998) i 13. IV. (1999), a završetak 28. IV. (1998) ili 27. IV. (1999).

***Malus sylvestris* (L.) Mill. ‘Niedzwetzkyana’** (= *M. sylvestris* var. *niedzwetziana* (Dieck) L. H. Bailey, *M. pumila* Mill. ‘Niedzwetzkyana’, *M. pumila* var. *niedzwetziana* (Dieck) Schneid.) – kultivar ‘Niedzwetzkyana’ divlje jabuke je malo stablo ili grm do 4 m visine jugozapadnog Sibira i Turkestana, te graničnog područja s Kinom. Cvjetovi su tamno crveni, 4,5 cm široki, na 1 - 2 cm dugoj cvjetnoj stапci. Cvjetna stапka i čaška su bjelkasto, vunasto dlakavi. U cvatu je okupljeno 4 - 7 cvjetova (slika 9). Cvate u svibnju (Krüssmann 1977). Pratili smo cvatnju dvaju sta-



Slika 9. *Malus sylvestris* ‘Niedzwetzkyana’ – kultivar ‘Niedzwetzkyana’ divlje jabuke

Figure 9 *Malus sylvestris* ‘Niedzwetzkyana’ – cultivar ‘Niedzwetzkyana’ of wild crab

bala između kojih nismo uočili razlike u vremenu cvatnje. Početak cvatnje zabilježili smo 7. IV. (1998) i 6. IV. (1999), vrhunac 14. IV. (1998) i 13. IV. (1999), a kraj 28. IV. (1998) i 27. IV. (1999).

Kod roda *Malus* nismo uočili značajnije razlike u vremenu cvatnje između dviju promatranih godina, ali se lijepo vidi da je većina vrsta 1998. godine procvjetalala tjedan dana ranije nego 1999. godine. Vrhunac cvatnje nastupa u većine vrsta tjedan dana nakon početka cvatnja, a od vrhunca cvatnje do njena završetka prođu obično oko dva tjedna. Tijekom razdoblja cvatnje srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: kod *M. floribunda* od 6,8 do 19,5 °C, kod *M. hupehensis* od 6,8 do 19,5 °C, kod *M. prunifolia* var. *rinkii* od 6,8 do 19,5 °C, kod *M. xpurpurea* 'Aldenhamensis' od 6,8 do 16,3 °C, kod *M. xpurpurea* 'Eleyi' od 6,8 do 19,5 °C, kod *M. sylvestris* 'Niedzwetzkyana' od 6,8 do 19,5 °C. Dakle, sve promatrane vrste cvatu pri podjednakim vrijednostima temperature zraka.

Rod *Paulownia* Siebold et Zucc. – paulovnija spada u porodicu *Scrophulariaceae*, a obuhvaća 17 vrsta visokog, listopadnog drveća istočne Azije. Cvatu prije ili za vrijeme listanja. Cvjetovi se razvijaju na prošlogodišnjim izbojcima, u vršnim, prividnim metlicama sastavljenim od mnogobrojnih, malih gronjastih cvatova. Čaška je duboko peterolapa, vjenčić sulatičan, ljubičast do bijel s 5 latica. Prašnika su 4. Plod je kožasti, jajoliki tobolac s mnogo sitnih, okriljenih sjemenki.

***Paulownia tomentosa* (Thunb. ex Murray) Steud. (= *P. imperialis* Siebold et Zucc.) – carska paulovnija** je do 30 m visoko, listopadno drvo Kine. Cvjetovi su mirisavi, u vršnim, 25 - 40 cm dugim, uspravnim, čunjastim, prividnim metlicama (slika 10). Ogranci cvatova su gusto i kratko dlakavi. Čaška je peterodijelna, zvončasta, a vjenčić duguljasto cjevast, 5 - 6 cm dug, plavkasto ljubičaste boje, iznutra žuto isprugan. Cvate u svibnju (Krüssmann 1977). Mi smo pratili vrijeme cvatnje triju stabala. Godine 1998.



Slika 10. *Paulownia tomentosa* (Thunb. ex Murray) Steud. – carska paulovnija

Figure 10 *Paulownia tomentosa* (Thunb. ex Murray) Steud. – fox-glove tree

jedno je stablo procvalo tjedan dana ranije (21. IV.) nego druga dva stabla (28. IV.). Isto je stablo imalo ranije vrhunac (28. IV.) i kraj cvatnje (5. V.). Druga dva stabla imala su vrhunac cvatnje 5. V., a završetak 12. V. Sljedeće, 1999. godine sva tri stabla evala su u isto vrijeme, te je cvatnja započela 27. IV., vrhunac je dosegla 4. V., a kraj 11. V.

Tijekom razdoblja cvatnje srednje dnevne vrijednosti temperature zraka varirale su između 11,8 i 22,1 °C.

Rod ***Viburnum* L. – hudika** spada u porodicu *Caprifoliaceae*. Rod obuhvaća oko 200 listopadnih ili vazdazelenih vrsta umjerenog i suptropskog pojasa. Cvjetovi su dvospolni, okupljeni u gronjaste, rjeđe metličaste cvatove. Rubni su cvjetovi često veći od srednjih i neplodni. Čaška je mala s pet kratkih zubaca. Vjenčić ima pet latica, uglavnom je bijele ili kremastobijele boje, ponekad malo ili gotovo u potpunosti ružičast. Prašnika ima 5. Plod je crvena, plava ili crna, suha ili mesnata koštunica.

***Viburnum betulifolium* Batalin** – brezolisna hudika je listopadni, do 4 m visoki grm središnje i zapadne Kine. Cvjetovi su bijeli, 0,5 cm široki, u 6 - 10 cm širokom, višekrakom paštlastom cvatu, većinom sa 7 ogranača. Cvjetne stapke su pokrivene svjetlosmedim dlačicama. Prašnici su dulji od vjenčića, a prašnice žute boje. Cvate u lipnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 2. VI. (1998) ili 1. VI. (1999), vrhunac 9. VI. (1998) i 8. VI. (1999), dok je završetak cvatnje 23. VI. (1998) ili 29. VI. (1999).

***Viburnum burejaeticum* Regel et Herder** – mongolska hudika je listopadni, do 5 m visoki grm Mandžurije i sjeverne Kine. Cvjetovi su bijeli, oko 0,6 cm široki. Cvjetne stapke su zvjezdasto dlakave, a cvatovi 4 - 5 cm široki, s pet ogranača (slika 11). Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvate u svibnju. Prema našim opažanjima cvatnja počinje 14. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), vrhunac cvatnje je 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999), a završetak 5. V. (1998) ili 11. V. (1999). Nakon stanke od nekoliko mjeseci mali broj cvjetova razvija se tijekom rujna, listopada i studenog.



Slika 11. *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd.

Figure 11 *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd.

Viburnum xburkwoodii Burkwood et Skipw. (*V. carlesii* Hemsl. x *V. utile* Hemsl.) – Burkwoodova hudika je vazdazeleni, 1 - 2 m visoki grm, u početku ružičastih kasnije potpuno bijelih, oko 1 cm širokih, mirisavih cvjetova. Prašnice su svijetložute boje. Cvatori su oko 6 cm široki. Prema Krüssmannu (1977) cvate od ožujka do travnja. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 31. III. (1998) ili 6. IV. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 13. IV. (1999), a završetak 28. IV. (1998) ili 27. IV. (1999).

Viburnum carlesii Hemsl. – korejska hudika je listopadni, oko 1,5 m visoki grm Koreje. Cvjetovi su 1,2 cm široki, u početku ružičasti, kasnije bijeli, u gustim, 5 - 7 cm širokim polukuglastim, višekrakim paštastim cvatovima (slika 12). Krüssmann (1977) za ovu vrstu navodi da cvate od travnja do svibnja. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 31. III. (1998) ili 6. IV. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 13. IV. (1999), dok je završetak cvatnje 28. IV. (1998) ili 4. V. (1999).



Slika 12. *Viburnum carlesii* Hemsl. – korejska hudika
Figure 12 *Viburnum carlesii* Hemsl. – Korean spice viburnum

Viburnum hupehense Rehder – hupeška hudika je listopadni grm središnje Kine. Cvjetovi su bijeli, u 4 - 5 cm širokim, višekrakim paštastim cvatovima. Cvatori su većinom s 5 ogranača koji su gusto zvezdasto dlakavi. Cvate od svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje 1998. godine bio je 5. V. U istom je tjednu (5. V.) uslijedio vrhunac cvatnje, a završetak 19. V. Tijekom 1999. godine cvatnja je započela 4. V., vrhunac cvatnje je uslijedio tijedan dana kasnije (11. V.), a završetak 18. V.

Viburnum lantana L. – (crna hudika) (šibikovina) je listopadni, do 5 m visoki grm Europe i Male Azije. Cvjetovi su bijeli, u do 10 cm širokim, višekrakim paštastim cvatovima sastavljenim većinom od 7 ogranačaka. Cvate od svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Ettinger (1882, 1883a, 1883b) navodi da je *V. lantana* 1882. godine procvao 24. ožujka, a 1883. godine 16. travnja. Mi smo pratili dvije biljke između kojih nismo ustanovili razlike u vremenu cvatnje. Početak

cvatnje je bio 7. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), vrhunac 21. IV. (1999) i 20. 4. (1999), a završetak 5. V. (1998) ili 4. V. (1999).

Viburnum lentago L. – kanadska hudika visoki grm ili manje, do 10 m visoko, stablo Sjeverne Amerike. Cvjetovi su kremasto bijeli, mirisavi, u 6 - 12 cm širokim, višekrakim paštastim cvatovima. Cvate od svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Prema našim motrenjima cvatnja započinje 14. IV. (1998) ili 27. IV. (1999). Vrhunac cvatnje je 5. V. (1998) i 4. V. (1999), a završetak 12. V. (1998) ili 11. V. (1999).

Viburnum macrocephalum Fortune – glavata hudika je listopadni, do 1,5 m visoki grm Kine. Cvjetovi su neplodni, u gustim, kuglastim, 8 - 15 cm širokim, snježnobijelim cvatovima. Cvate u svibnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 14. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), vrhunac 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999), dok je završetak cvatnje 5. V. (1998) ili 4. V. (1999).

Viburnum odoratissimum Ker-Gawl. – slatka hudika je vazdazeleni, do 5 m visoki grm sjeveroistočne Indije i Japana. Cvjetovi su bijeli, mirisavi, u čunjastim, 7 - 15 cm dugim metlicama. Cvate u svibnju (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 16. VI. (1998) ili 15. VI. (1999), vrhunac 23. VI. (1998, 1999), a završetak 30. VI. (1998) ili 6. VII. (1999).

Viburnum opulus L. – bekovina (crvena hudika) je listopadni, uspravni, 2 - 4 m visoki grm Europe i sjeverne Afrike. Cvjetovi su mlječnobijeli, sa žutim prašnicama, u 8 - 10 cm širokim, višekrakim paštastim cvatovima. Rubni su cvjetovi mnogo veći (do 2 cm u promjeru) i neplodni. Prema Krüssmannu (1977) cvate od svibnja do lipnja. Ettinger (1882, 1883a, 1883b) navodi da je *V. opulus* 1882. godine procvao 14. travnja, a 1883. godine 4. svibnja. Prema našim opažanjima početak cvatnje je 21. IV. (1998) ili 27. IV. (1999), vrhunac 5. V. (1998) i 11. V. (1999), a završetak 19. V. (1998) ili 18. V. (1999).

Viburnum prunifolium L. – je listopadni, uspravni, do 5 m visoki grm Sjeverne Amerike. Cvjetovi su bijeli, s 5 - 6 mm širokim vjenčićem, u sjedećim, 5 - 10 cm širokim, višekrakim paštastim cvatovima. Cvate od travnja do svibnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnje je 28. IV. (1998) ili 27. IV. (1999), vrhunac 5. V. (1998) i 4. V. (1999), a završetak 19. V. (1998) ili 18. V. (1999).

Viburnum rhytidophyllum Hemsl. – kineska hudika je vazdazeleni, uspravni i široki, do 4 m visoki grm središnje i zapadne Kine. Cvjetovi su u 10 - 20 cm širokim, višekrakim (7 - 11 ogranačaka) paštastim cvatovima. Cvjetovi se formiraju u jesen i prezime u pupu. Cvatorene stapke su gusto zvjezdasto-smeđe pustenaste. Vjenčić je žučkastobijel, oko 6 mm širok. Cvate od

svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima cvatnja započinje 7. IV. (1998) ili 6. IV. (1999), vrhunac nastupa 28. IV. (1998) i 4. V. (1999), a završetak 9. V. (1998) ili 11. V. (1999). Nakon stanke od nekoliko mjeseci ponovo se u rujnu, listopadu i studenom pojavljuju cvjetovi, ali u daleko manjem broju nego u proljeće.

Viburnum tinus L. – lemprikina hudika (lemprika, primorska lopočika) je vazdazeleni, 1,5 - 2,5 m visoki grm južne Europe. U Botaničkom vrtu nekoliko grmova uspijeva na otvorenom uz prekrivanje kukuruzovinom, granama četinjača i lišćem tijekom hladnog dijela godine. Cvjetovi su dvospolni, bijeli do ružičastobijeli, u vršnim, 5 - 7 cm širokim, višekrakim paštítastim cvatovima. Cvate od studenog do travnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima početak cvatnja je 31. III. (1998) ili 6. IV. (1999), vrhunac 7. IV. (1998) i 13. IV. (1999), a završetak 27. IV. (1998) ili 18. IV. (1999). Nakon stanke od nekoliko mjeseci krajem rujna (1998) ili početkom listopada (1999) ponovo se pojavljuju cvjetovi, ali u znatno manjem broju nego u proljeće. Jesenska cvatnja traje do kraja studenog (1998, 1999).

Viburnum trilobum Marshall (= V. americanum Dipp. non Mill., V. oxycoccus Pursh, V. opulus var. americanum Ait.) – je listopadni, do 3 m visoki grm Sjeverne Amerike. Cvjetovi su bijeli, u 7 - 10 cm širokim, višekrakim paštítastim cvatovima. Prašnici su dvostruko dulji od vjenčića, a prašnice žute. Cvate od svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Prema našim mognjenjima cvatnja počinje 7. IV. (1998) ili 13. IV. (1999), vrhunac cvatnje je 21. IV. (1998) i 20. IV. (1999), a završetak 19. V. (1998) ili 18. V. (1999).



Slika 13. *Viburnum trilobum* Marshall
Figure 13 *Viburnum trilobum* Marshall

Viburnum veitchii Wright – je listopadni, 1 - 2 m visoki grm Kine. Cvjetovi su bijeli, u kratkim, 5 - 12 cm širokim, višekrakim paštítastim cvatovima, većinom sa 7 ogranačaka. Cvjetne stapke su dlakave. Cvate od svibnja do lipnja (Krüssmann 1977). Prema našim opažanjima



Slika 14. *Viburnum veitchii* Wright
Figure 14 *Viburnum veitchii* Wright

ma prvi cvjetovi se pojavljuju 7. IV. (1998) ili 6. IV. (1999), vrhunac cvatnje je 21. IV. (1998) i 13. IV. (1998), a završetak 5. V. (1998) ili 4. V. (1999).

U većine vrsta roda *Viburnum* cvatnja je započela i prve i druge godine praktično u isto vrijeme. No, u nekim je vrsta uočeno da je početak cvatnje 1998. godine nastupio tjedan dana ranije nego 1999. godine. Samo je u *V. lentago* cvatnja 1998. godine počela dva tjedna prije nego 1999. godine. Dakle, znatno toplija veljača 1998. imala je za posljedicu nešto raniji početak cvatnje u najvećeg broja vrsta ovoga roda. Otpriklike tjedan dana nakon početka cvatnje kod većine vrsta nastupa vrhunac cvatnje. U manjeg broja vrsta od početka do vrhunca cvatnje prođe oko dva tjedna, a samo kod *V. rhytidophyllum* tri do četiri tjedna. Tijekom razdoblja cvatnje srednje dnevne vrijednosti temperature zraka kretale su se za pojedine vrste između sljedećih vrijednosti: kod *V. betulifolium* od 14,0 do 27,5 °C, kod *V. burejaeticum* od 6,8 do 19,8 °C, kod *V. xburkwoodii* od 6,8 do 19,5 °C, kod *V. carlesii* od 6,8 do 19,8 °C, kod *V. hupehense* od 11,5 do 23,1 °C, kod *V. lantana* od 6,8 do 19,8 °C, kod *V. lentago* od 8,4 do 22,1 °C, kod *V. macrocephalum* od 6,8 do 19,8 °C, kod *V. odoratissimum* od 14,3 do 27,8 °C, kod *V. opulus* od 11,5 do 23,1 °C, kod *V. prunifolium* od 11,5 do 23,1 °C, kod *V. rhytidophyllum* od 6,8 do 23,1 °C, kod *V. tinus* od 6,8 do 19,5 °C, kod *V. trilobum* od 6,8 do 23,1 °C, kod *V. veitchii* od 6,8 do 19,8 °C. Iz naprijed navedenog vidimo da je od promatranih vrsta najtermofiltniji *V. odoratissimum*. Ovdje treba naglasiti da vrijednosti temperature zraka kod ponovljene, jesenje cvatnje nekih vrsta nisu uzete u obzir. Razlog tomu jest što je jesenja cvatnja neusporedivo siromašnija u odnosu na proljetnu cvatnju.

ZAKLJUČAK – Conclusion

Uspoređujući vrijeme cvatnje u Botaničkom vrtu PMF-a u Zagrebu s vremenom cvatnje navedenim u literaturi koja se kod nas najviše citira, uočili smo odstupanje za velik broj promatranih vrsta. Prema Krüssmannu (1976) vrijeme cvatnje većeg broja vrsta navedenih u ovom radu nastupa kasnije od cvatnje u Zagrebu. Razlog tomu je što se Zagreb nalazi u nešto toplijem području sjevernog umjerenog pojasa u odnosu na srednju i zapadnu Europu. Iako se na osnovi dvogodišnjeg praćenja vremena cvatnje ne mogu donijeti konačni zaključci, ono što možemo reći je da neke vrste cvatu svake godine približno u isto vrijeme. To su ponajprije vrste koje cvatu kasnije u proljeće, te su pod manjim utjecajem viših temperatura koje mogu nastupiti u drugoj polovici zime. Za njih se može točnije pretpostaviti vrijeme cvatnje tijekom idućih godina, te su one pogodne za uređenje prostora oko objekata oko kojih želimo da nam svake godine u isto vrijeme cvatu vrste određenih boja cvjetova. Druge vrste cvatu jedne godine prije, a druge kasnije, ovisno o tome je li proljeće nastupilo ranije ili kasnije. To su vrste koje cvatu

krajem zime ili ranije u proljeće, te su pod većim utjecajem toplijeg razdoblja koje može nastupiti krajem zime. Za njih se ne može točno pretpostaviti vrijeme cvatnje tijekom idućih godina, jer će ono ovisiti u znatnoj mjeri o temperaturnim kolebanjima u drugoj polovici zime. Pod najvećim utjecajem temperaturnih kolebanja je vrijeme početka cvatnje, dok su pod manjim utjecajem vrhunac i kraj cvatnje. Tako vrhunac cvatnje ne mora uvijek slijediti raniji početak cvatnje, te umjesto da nastupi npr. tjedan dana nakon početka cvatnje, on može nastupiti i tri tjedna poslije. Na taj se način i eventualna šteta na biljkama uzrokovana niskim temperaturama smanjuje.

Oslanjanje isključivo na podatke iz strane literature, u nedostatku vlastite, može stvoriti probleme upravo tamo gdje se očekuju najviši dosezi u uređenju prostora. Zato smatramo potrebnim u okviru urbanog šumarstva nastaviti proučavanje vremena cvatnje i drugih fenofaza, kako domaćih tako i unešenih vrsta drveća i grmlja. Jedino ćemo tako doći do novih spoznaja o životu drveća i grmlja u našim klimatskim uvjetima.

LITERATURA – References

- Anić, M., 1946: Dendrologija. U: Šafar, J. (ur.), Šumarski priručnik, I dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, pp. 475 - 582.
- Bean, W. J., 1973: Trees and Shrubs Hardy in the British Isles. (8th ed., vol. I - III), M. Bean and John Murray Ltd, Frome and London, pp. 208-232.
- Blasse, W. & Hofmann, S., 1993: Phänologische Untersuchungen an Süß 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, u tisku, 550 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.
- 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., 1882: Izkaz kada je godine 1882. u okolini grada Zagreba i Maksimira počimalo cvjetati šumsko drveće i grmlje. Šum. list. 4(6): 204-207.
- Ettinger, J., 1883a: Izkaz kada je godine 1882. i 1883. u okolini grada Zagreba i Maksimira počimalo cvjetati šumsko drveće i grmlje. Šum. list. 5(7): 252-255.
- Ettinger, J., 1883b: Izkaz o cvatnji i dozrievanju ploda šumskog drveća i grmlja u okolini Zagreba. Šum. list. 4(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.
- Hosie, R. C., 1969: Native trees of Canada. Canadian Forestry Service, Department of Fisheries and Forestry, Ottawa, 380 pp.
- Ilijanić, Lj., Šugar, J., Topić, J. & Šegulja, N., 1974: Proučavanje sezonskih promjena u vegetaciji Zagrebačke gore u 1972. godini. Ekologija, 9(2): 107-132.
- J., E., 1896: O podcvjetkivanju drveća. Šum. list 10-11(20): 183-184.
- Jurković, M., 1987: Genofond drvenastih egzota Botaničkog vrtu i nekih zagrebačkih parkova (Magistarski rad). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 44 pp.
- Jurković, M., 1988: Fruktifikacija i subsponzano razmnožavanje drvenastih egzota u arboretumu Botaničkog vrtu u Zagrebu. Šum. list 7-8(112): 327-334.
- Jurković, M., 1990: Fenološke karakteristike nekih drvenastih egzota u Zagrebu. Šum. list 6-8(114): 237-249.
- Jurković, M., 1994: Nove vrste dendroflore introducirane na području Hrvatske. Šum. list 11-12(118): 237-249.

- Jurković, M., & Jurković, B., 1996: Introdukcija i aklimatizacija drvenastih egzota - četinjače - u zagrebačkim parkovima. Šum. list 7 - 8(120): 327-334.
- Jurković, M., & Jurković, B., 1997: Prilog introdukciji i aklimatizaciji drvenastih egzota - listače - u zagrebačkim parkovima. Šum. list 5-6(121): 269-276.
- Kramer, P. J., 1957: Thermoperiodism in Trees. In: Thimann, K. V., Critchfield, W. B. & Zimmermann, M. H. (eds.), The Physiology of Forest Trees, The Ronald Press Company, New York, pp. 573 - 580.
- Krüssmann, G., 1976-1978: Handbuch der Laubgehölze. Band 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, No. 5, pp. 25 - 31.
- Maksimov, N. A., 1961: Fiziologija bilja. Dnevnik, Novi Sad, 467 pp.
- Phillips, R., 1980: Das Kosmosbuch der Bäume. Gesellschaft der Naturfreunde Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 223 pp.
- Seletković, Z. & Tikvić, I., 1996: Fenološka monitoriranja 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.
- Tikvić, I., 1997: Klimadijagram prema Waltheru za meteorološku postaju Zagreb - Grič. U: Matić, S. Meštrović, Š. & Vukelić, J. (ur.), Gospodarenje šumama i šumskim prostorom na području grada Zagreba i Zagrebačke županije Šumarski fakultet, Zagreb, 213 pp.
- Urbani, N., 1914: Phenološke bilješke. Šum. list 1(38): 16-20.
- 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, pp. 93 - 107.
- Vajda, Z., 1946: Uzgajanje šuma. U: Šafar, J. (ur.), Šumarski priručnik, II dio, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, pp. 615 - 724.
- Went, F. W. 1944: Correlation between various physiological processes and growth in the tomato plant. Amer. Jour. Bot. 31: 597 - 618.
- Went, F. W. 1953: Thermoperiodicity. In: F. Verdoorn (ed.) Vernalization and Photoperiodism - A Symposium. The Ronald Press Co., New York.
- Went, F. W. 1956: The role of environment in plant growth. Amer. Scientist 44: 378 - 398.

ZAHVALA – Acknowledgement

Ovim putem zahavljujem mr. sc. Biserki Juretić, mr. sc. Mati Jurkoviću i drugim djelatnicima Botaničkog vrtu PMF-a u Zagrebu koju su mi omogućili da obavim ova istraživanja.

SUMMARY: The time of the beginning, culmination and ending of the flowering was recorded on some species in genus *Aesculus* L., *Magnolia* L., *Malus* Mill., *Paulownia* Siebold et Zucc. and *Viburnum* L. during 1998 and 1999 in the Botanical garden of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics University of Zagreb. It was noticed that some of the observed species flower approximately at the same time every year. We are talking about species which flower later in the spring and they are less affected by the temperature in the second part of the winter. Some of the species flower one year earlier than another, which depends on the beginning of the spring. Those species flower at the end of the winter or earlier in the spring and they are more effected by the warm period which can start in the second part of the winter. The temperature affects the most time when the flowering begins, while the culmination and the ending of flowering are the least affected. That is, the culmination of flowering doesn't always follow the earlier time of the beginning of flowering. In this way the potential damage of plants caused by low temperature is reduced.