

Оригинални научни рад

Original scientific paper

doi: 10.7251/GSFBL2014027T

UDK: 582.795(497.6 Banja Luka)

COBISS.RS-ID: 4664600

Branka Tomić¹, Vanja Daničić¹, Milan Mataruga¹, Branislav Cvjetković¹

FENOLOGIJA CVJETANJA TRI VRSTE LIPE (*Tilia* sp.) NA PODRUČJU GRADA BANJA LUKE

Izvod: Cilj rada je analiza perioda cvjetanja vrsta roda lipa (*Tilia* sp.) u toku jedne vegetacione sezone, na području grada Banja Luke. Vrste obuhvaćene ovim istraživanjem su: krupnolisna, sitnolisna i srebrnolisna lipa. Terensko istraživanje je sprovedeno na tri lokaliteta: u parku Mladen Stojanović, Univerzitetskom gradu i na Starčevici. Utvrđene su klimatske, edafske i orografske karakteristike objekta istraživanja. Navedeni lokaliteti, iako se nalaze relativno blizu u istom klimatskom području, pružaju različite ekološke uslove za razvoj i fenologiju istraživanih vrsta. Praćeno je pet faza cvjetanja, s ciljem da se utvrdi uticaj stanišnih uslova na fenofazu cvjetanja, te utvrde genetičke različitosti analiziranih stabala. Rezultati istraživanja pokazuju da početak i trajanje pojedinih faza cvjetanja istraživanih vrsta, u najvećoj mjeri zavise od vrste i stanišnih uslova. Na osnovu izvršenih fenoloških osmatranja konstatovane su razlike u trajanju perioda cvjetanja kod analiziranih stabala unutar istog lokaliteta. Dobijeni rezultati mogu biti od koristi kod procjene kvaliteta sjemena i definisanja vremena i načina njegovog sakupljanja.

Кljučне riječi: *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia cordata* Mill., *Tilia argentea* Desf., fenofaza cvjetanja, Banja Luka

THE PHENOLOGY OF FLOWERING THREE SPECIES OF LIME (*Tilia* sp.) IN BANJA LUKE CITY

Abstract: The aim of this paper is analysis of the period of flowering of linden species (*Tilia* L.) during one vegetation season, in the area of Banja Luka. The species which were included in the study are the following: *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia cordata* Mill. and *Tilia argentea* Moench. The field research was conducted in three sites: The Park Mladen Stojanovic, University City and Starcevica. Climate, soil, orographic

¹ Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, S. Stepanovića 75a, Banja Luka
(e mail: dvanja@hotmail.com)

and vegetation characteristics of the research objects were collected. The mentioned sites, although located relatively close to each other and therefore belonging to the same climatic region, provide a variety of the environmental conditions for the growth and phenology of the examined species. During the research, five phases of flowering were examined, in order to determine influence of habitat conditions to phenophase of flowering, and to determine genetic diversity of analyzed trees. The results indicate that the beginning and duration of certain phenophases of flowering of the examined species mainly depend on the species and habitat conditions. On the basis of phenological observations, there are differences in the duration of the period of flowering of the analyzed trees in the same locality. The results may be useful in assessing the quality of seeds and define the time and manner of their collection.

Keys words: *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia cordata* Mill., *Tilia argentea* Desf., phenophase of flowering, Banja Luka

UVOD

Promjene koje se dešavaju tokom vegetacionog perioda pokazuju jasnu periodičnost, što se odražava u postepenom smjenjivanju različitih faza razvića na biljci (početak listanja, početak cvjetanja, plodonošenje i dr.). Te promjene su označene kao fenofaze, iz čega proizlazi da FENOLOGIJA (od grč. *phainomai* – pojavljujem se, faza, stupanj i *logos* – nauka), kao nauka proučava različite sezonske pojave, koje se periodično pojavljuju u razvoju vegetacije tokom godine. Drugim riječima, fenologija je grana biologije, koja proučava promjene u godišnjem razvoju žive prirode i njihovu zavisnost od vanjskih faktora sredine (Šilić, 2002). Osnovni zadatak fenologije jeste posmatranje i praćenje promjena u godišnjem ciklusu razvića biljaka i životinja, kao i čitavih biocenoza i registrovanje vremena u kome se pojavljuju pojedine faze razvića. Najpogodnije za posmatranje su one fenofaze koje su upadljive, a istovremeno predstavljaju i značajne momente u razviću (npr. olistavanje, cvjetanje, plodonošenje, opadanje lišća – kod biljaka, parenje – kod životinja itd.) (Hale i Morgham 2001). Fenofaza cvjetanja obuhvata period od momenta pojave prvih cvjetova pa sve do kraja cvjetanja koga karakteriše rasipanje perijanta praćeno odgovarajućom promjenom boje, njegovim sasušivanjem i opadanjem (Oljača i sar. 2006).

Iako je doba nastupanja fenofaza kao biološka osobina u osnovnim crtama određena prirodom svake vrste, tj. proizilazi iz naslijednih osobina individua vrste, koje nisu jednake kod svih, ipak na ritam ovih pojava utiču u izvjesnim granicama i uslovi neposredne sredine gdje se biljke nalaze (Bunuševac, 1961). U sklopu svih faktora sredine na ritam životnih pojava u toku vegetacije, po-

red uslova reljefa i zemljišta, naročito jak uticaj imaju lokalni klimatski uslovi, kao i genetička osnova praćene individue, odnosno populacije (Daničić, 2008). Oni mogu da utiču da neka fenofaza u konkretnim uslovima sredine počne nešto ranije ili kasnije i traje kraće ili duže vrijeme (Bunuševac, 1961).

Cilj istraživanja u ovom radu je registrovanje vremena u kome se pojavljuje fenofaza cvjetanja tri vrste lipa (*Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia cordata* Mill. i *Tilia argentea* Desf.) na tri lokaliteta u Banjoj Luci, te da se uporedi period cvjetanja lipa unutar jednog lokaliteta i između lokaliteta, kao i između pomatranih stabala. Pored ovoga, cilj je analiza dinamike cvjetanja (početka, dužine trajanja i završetka cvjetanja), odnosno, kakav i koliki je uticaj stanišnih uslova i genotipa na fenofazu cvjetanja. Istraživanja imaju veliki značaj u smislu obrazovanja sjemena kod ovih vrsta. Ukoliko bi se dokazalo da vrijeme cvjetanja pojedinačnih stabala ili lokaliteta se potpuno "mimoilazi" onda se može govoriti o ograničenoj fluktuaciji polena što ima jak uticaj na ograničeno učešće roditelja u procesu obrazovanja sjemena.

OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Prema Ekološko vegetacijskoj rejonizaciji (Stefanović i sar. 1983) područje grada Banja Luke sa okolinom pripada Pripanonskoj oblasti, sjeverozapadnom bosanskom području. Grad Banja Luka leži na obje strane rijeke Vrbas, u tektonskoj uvali pravca jugozapad – sjeveroistok. Grad se nalazi na 44° 27' 27" sjeverne geografske širine i 17° 11' 14" istočne geografske dužine, kao i na apsolutnoj nadmorskoj visini od 163 m (dokumentacija Urbanističkog zavoda Banjaluke). Sastav geološke podloge Banja Luke i okoline, veoma je raznolik. Ravni dio grada i okoline leži na aluvijalnim i deluvijalnim talozima. Područje između Vrbanje, Slatine, Česme i Klačnica leži na pješčarima. Uski pojas uz obalu Vrbasa od Šehera do Zalužana, sastavljen je od slatkovodnih krečnjaka, laporca i gline. Predio Gornjeg Šehera, Novoselije, Starčevice i Bjeljevine leži pretežno na laporastim i pločastim krečnjacima. Naselja i prostrana banjalučka polja pedološki pripadaju smeđem zemljištu sa humusnim slojem, ispod kojeg senalaze znatne naslage pijeska i šljunka (Šilić, 1964).

Banja Luka se nalazi u području umjereno kontinentalne klime, sa dosta oštrim zimama i toplim ljetima. Na klimu znatno utiču kompleksi zelenih površina, rijeka Vrbas i njene pritoke, te urbanizacija gradskog područja. Vegetacioni period traje oko 200 dana (dokumentacija RHMZ RS). Budući da se proučavani lokaliteti nalaze relativno blizu, a samim tim i u istom klimatskom području korišteni su klimatski elementi meteorološke stanice Banja Luka. Na osnovu podataka o srednjim mjesečnim temperaturama vazduha u periodu

2000 – 2012 godine najhladniji mjesec januar sa prosjekom 1,0°C, a najtopliji mjesec jul sa prosjekom 22,8°C. Dok srednja godišnja temperatura vazduha za dato područje iznosi 12,1°C (tabela 1). U periodu 2000 – 2012 godine, na području Banja Luke, mjesec sa najvećom količinom padavina je jun 101 mm, sa najmanjom februar 61 mm, a prosječna godišnja količina padavina je 1084 mm (tabela 1). Padavine su povoljno raspoređene tokom godine, pa ih u vegetacionom periodu ima oko 560 mm. Najčešći vjetrovi duvaju iz pravca jugoistok – sjeverozapad (dokumentacija RHMZ RS).

Tabela 1. Prikaz klimatskih podataka, Banja Luka

Table 1. Climate data for Banja Luka

Godina	2000 - 2012												
Mjesec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	God
T(°C)	1,0	2,5	7,6	12,3	17,1	21,0	22,8	22,2	16,6	12,0	7,5	2,4	12,1
P(mm)	72	61	71	91	93	107	76	71	72	63	79	101	1084

Legenda:

T (°C) – prosječna mjesečna temperatura vazduha

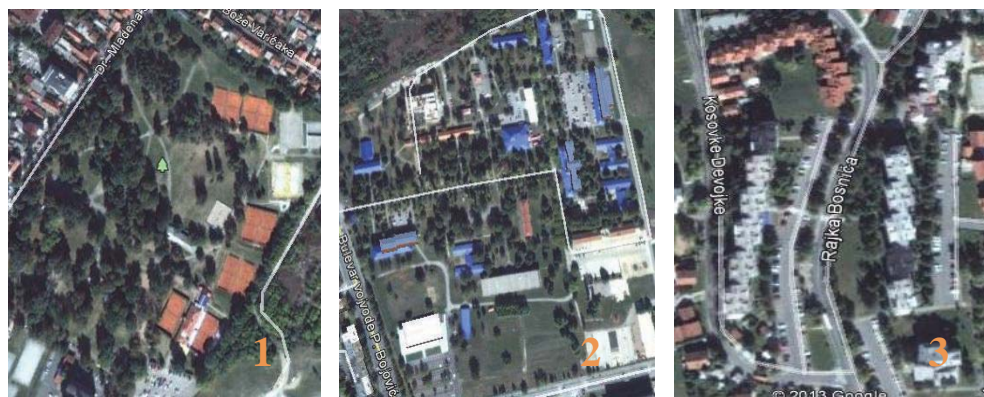
P (mm) – prosječna mjesečna količina padavina

Fenološka istraživanja su obavljena na tri lokaliteta – park Mladen Stojanović, Univerzitetski grad i Starčevica (tabela 2, slika 1).

Tabela 2. Geografska širina, dužina i nadmorska visina za odabrane lokalitete

Table 2. Latitude, longitude and altitude for selected sites

Lokalitet	Geog. širina	Geog. dužina	Nadmorska visina [m]
Park Mladen Stojanović	44° 46'42"	17° 12'07"	163
Univerzitetski kampus	44° 46'28"	17° 12'27"	156
Starčevica	44° 45'28"	17° 12'29"	199



Slika 1. Lokaliteti (1- park Mladen Stojanović, 2 – Univerzitetski grad, 3 - Starčevica)

Figure 1. Localities (sites) (1 – park Mladen Stojanovic, 2 – Universty Campus, 3 – Starcevic)

(Izvor / Source: Google earth)

METOD RADA

Terenska istraživanja su obuhvatala praćenje perioda cvjetanja tri vrste lipe u jednoj vegetacionoj sezoni. Kao metod istraživanja korišten je tranzitni (maršutni) metod, na osnovu kojeg je izvršeno prisustvo i determinacija vrste, te utvrđene geografske koordinate i nadmorska visina nalazišta. Odabrana stabla su numerički obilježena i uglavnom su birana ona stabla koja su lako dostupna radi preciznijeg opažanja.

Fenološka posmatranja su obavljena na ukupno 27 stabala, od toga na po tri stabla iste vrste na jednom nalazištu, odnosno devet stabala na jednom lokalitetu, u periodu od 26. maja do 29. juna 2013. godine (tabela 3.).

Tabela 3. Raspored posmatranih stabala u odnosu na vrstu i lokalitet

Table 3. Spatial distribution of trees regards to species and locality

Lokalitet	Vrsta			Ukupno
	<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Tilia argentea</i>	
Park Mladen Stojanović	3	3	3	9
Univerzitetski grad	3	3	3	9
Starčevica	3	3	3	9
Ukupno	9	9	9	27

Fenološka posmatranja su obavljena isti dan na svim lokalitetima. Nakon što je primjećeno bubrenje pupova, lokaliteti su posjećivani svaka tri dana do pojave cvjetova kod prvog stabla, a kasnije svaka dva dana do kraja cvjetanja i na posljednjem posmatranom stablu. Posmatranja su vršena pri sunčanom vremenu u drugoj polovini dana. Za uspješno posmatranje formiran je niz praćenih faza cvjetanja i to:

1. Pojava prvih cvjetova
2. Početak punog cvjetanja (oko 25% otvorenih cvjetova)
3. Vrijeme punog cvjetanja (otvorena većina cvjetova, na više od 50% cvasti)
4. Kraj punog cvjetanja (oko 75% cvjetova bez cvjetnog omotača - perijanta)
5. Kraj cvjetanja (svi cvjetovi bez perijanta) (slika 2.)

Kao dan početka cvjetanja definisan je onaj dan tokom kojeg je opažena pojava prvih cvjetova. Vremenom punog cvjetanja smatran je dan tokom kojeg je opažen najveći broj otvorenih cvjetova na biljci. Kraj cvjetanja, dan u kojem nije više bilo otvorenih cvijetova sa svježim laticama, već su bile suve i opale.

Sva zapažanja odnosno prikupljeni podaci su odmah unešeni u dnevnik fenoloških opažanja.



Faza 1



Faza 2



Faza 3



Faza 4



Faza 5

Slika 2. Fenološke faze cvjetanja krupnolisne lipе dobijene vizuelnim posmatranjem

Figure 2. Large-leaved lime phenological phases observed by visual monitoring

(Foto / Photo by: Tomić Branka, 2013.)

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Fenologija cvjetanja

Na lokalitetu park Mladen Stojanović, prvi cvjetovi krupnolisne lipe (*Tilia platyphyllos*) uočeni su 27. maja 2013. godine na dva stabla, a na jednom dva dana kasnije, faza vrijeme punog cvjetanja i kraj punog cvjetanja trajale su svaka po pet dana. Kao kraj cvjetanja ove vrste zabilježen je 13.06. Na istom lokalitetu, sitnolisna lipa (*Tilia cordata*) počela je cvjetati četrnaest dana kasnije (10.06.), u odnosu na krupnolisnu lipu i to na dva stabla, dok je na jednom stablu cvjetanje kasnilo dva dana, a trajalo je sve do 24.06., sa početkom punog cvjetanja 03.06.. Srebrnolisna lipa (*Tilia argentea*) cvjetala je od 16.06. do 28.06. Najduži period cvjetanja imala je krupnolisna lipa (17 dana), zatim sitnolisna (14 dana), a najkraći srebrnolisna lipa (12 dana) (tabela 4).

Na osnovu fenoloških osmatranja, na lokalitetu Univerziteti grad, može se uzeti da je cvjetanje krupnolisne lipe (*Tilia platyphyllos*) počelo 28.05., jer je na dva stabla tog datuma uočeno otvaranje cvjetova, dok sedam dana kasnije počinje puno cvjetanje (04.06.). Sitnolisna lipa (*Tilia cordata*) procvjetala je 10.06. na sve tri posmatrana stabla, vrijeme punog cvjetanja počinje pet dana kasnije (15.06.), a cvjetanje je završeno 13.06. Srebrnolisna lipa (*Tilia argentea*) imala je najkraći period cvjetanja 15.06. – 27.06. na sva tri stabla, kao datum punog cvjetanja zabilježen je 19.06. (tabela 4).

Na istraživanom lokalitetu Starčevica, prvi razvijeni cvijetovi krupnolisne lipe (*Tilia platyphyllos*) pojavili su se 26.05. na sve tri stabla, vrijeme punog cvjetanja počinje početkom prve dekade mjeseca juna (01.06.), a kraj cvjetanja početkom druge dekade juna (11.06.). Prvi otvoreni cvijetovi srebrnolisne lipe (*Tilia cordata*) zapaženi su 09.06. na sve tri stabla, vrijeme punog cvjetanja zabilježeno je 15.06. i kraj cvjetanja 23.06. Najranije otvaranje cvjetova srebrnolisne lipe (*Tilia argentea*) na ovom lokalitetu zabilježeno je 17.06. na jednom stablu, a dan kasnije i na druga dva stabla. Faza punog cvjetanja kod ove vrste počinje 21.06. i traje četiri dana, a kao kraj cvjetanja evidentiran je dan 29.06. (tabela 4).

Tabela 4. Dinamika cvjetanja tri vrste lipe na tri lokaliteta u Banjoj Luci

Table 4. Three lime species flowering dynamics at 3 sites in Banja Luka

Vrsta	Faza cvjetanja*					Period cvjetanja (dani)
	1	2	3	4	5	
Park Mladen Stojanović						
<i>Tilia platyphyllos</i>	27.05.	30.05.	03.06.	08.06.	13.06.	17
<i>Tilia cordata</i>	10.06.	13.06.	15.06.	19.06.	24.06.	14
<i>Tilia argentea</i>	16.06	18.06.	20.06.	23.06.	28.06.	12
Univerzitetski grad						
<i>Tilia platyphyllos</i>	28.05.	31.05.	04.06.	08.06.	13.06.	16
<i>Tilia cordata</i>	10.06.	12.06.	15.06.	19.06.	23.06.	13
<i>Tilia argentea</i>	15.06.	17.06.	19.06.	22.06.	27.06.	12
Starčevica						
<i>Tilia platyphyllos</i>	26.05.	28.05.	01.06.	05.06.	11.06.	16
<i>Tilia cordata</i>	09.06.	12.06.	15.06.	18.06.	23.06.	14
<i>Tilia argentea</i>	17.06.	19.06.	21.06.	24.06.	29.06.	12

* Legenda faza cvjetanja:

Pojava prvih cvjetova

Početak punog cvjetanja (oko 25% otvorenih cvjetova)

Vrijeme punog cvjetanja (otvorena većina cvjetova, na više od 50% cvasti)

Kraj punog cvjetanja (oko 75% cvjetova bez cvjetnog omotača - perijanta)

Kraj cvjetanja (svi cvjetovi bez perijanta)

Osmatranjem fenofaze cvjetanja lipе, na području grada Banja Luka u 2013. godini, utvrđeno je da se period cvjetanja, odnosno početak, završetak kao i sama dužina trajanja razlikuje od vrste do vrste. Fenofaza cvjetanja za datu vrstu javljala se u približno istom vremenskom intervalu na svim istraživanim lokalitetima, s tim da je utvrđena i individualna varijabilnost u odnosu na dužinu perioda cvjetanja istraživanih stabala unutar istog lokaliteta. Neka stabla su pokazala vrlo malo variranje u pogledu dužine perioda cvjetanja tj. variranje 1 – 2 dana, tako da je npr., na lokalitetu park Mladen Stojanović kod krupnolisne lipе (stablo broj 3) fenofaza cvjetanja trajala 15 dana, dok je kod stabala 1. i 2. trajala 17 dana. Kod pojedinih stabala zabilježena su i veća variranja, čak i do 6 dana npr., na lokalitetu Starčevica stablo sitnolisne lipе (stablo broj 23) imalo je kraći period cvjetanja za 6 dana u odnosu na druga dva posmatrana stabla pomenute vrste. To ukazuje na široku individualnu genotipsku varijabilnost istraživanih stabla, tako da različiti genotipovi imaju različitu reakciju na iste ili slične stanišne uslove. Ukupno cvjetanje tri vrste lipе (*Tilia*

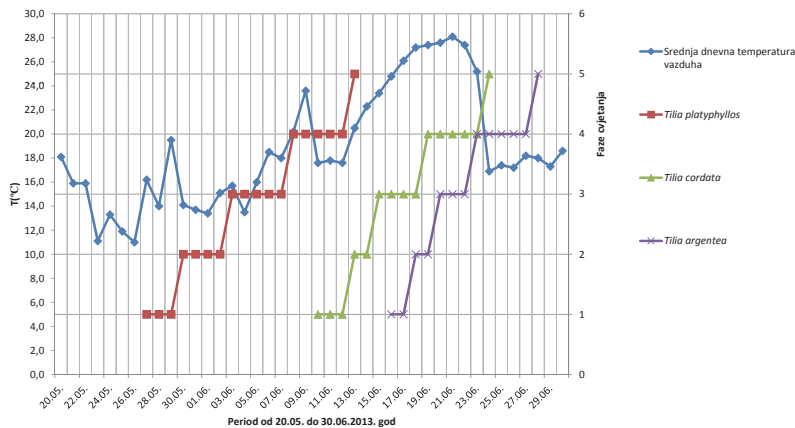
platyphyllos, *Tilia cordata*, *Tilia argentea*), са различитим датумима почетка и краја цвјетања, износило је 34 дана. Цвјетања липе на локалитету парк Младен Стојановић укупно је износило 32 дана, Универзитетски кампус 30 дана и Старчевица 34 дана.

Према Јовановић-у (2000), крупнолисна или рана липа цвјета понекад од друге декаде маја, ситнолисна или касна липа почиње да цвјета у јуну, недјелју или двије касније од ране липе, док сребрнолисна липа цвјета касније од касне липе, у јуну – јулу. За резултате добијене овим истраживањем, може се рећи да су у складу са резултатима наведеног аутора.

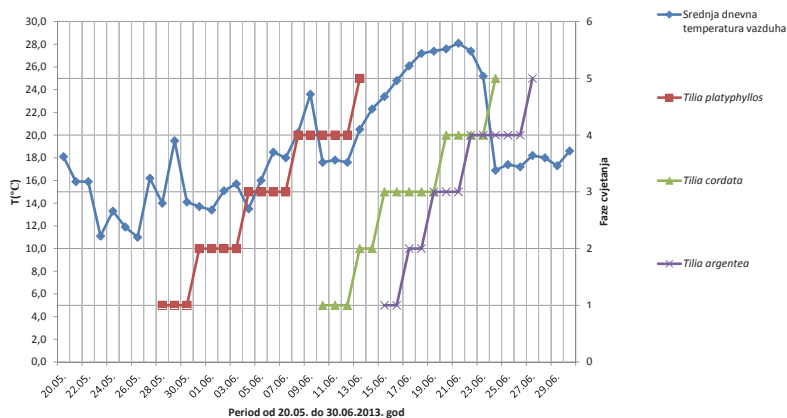
Утицај станишних услова на цвјетање

Вријеме цвјетања стабала обухваћених истраживањем зависи од њихових насљедних и биолошких особина, као и еколошких услова од којих највећи утицај имају климатски фактори. Будући да не постоје метеоролошке станице на проучаваним локалитетима, коришћени су климатски елементи метеоролошке станице Бања Лука. Просјечна температура ваздуха, у Банјој Луци 2013. године, за мјесец мај је износила 16,6°C, за јун 20,4°C и за јул 23,3°C (документација из RHMZ RS).

На локалитетима обухваћеним истраживањем, фазе појава првих цвјетова, почетак пуног цвјетања и вријеме пуног цвјетања, код ситнолисне (*Tilia cordata*) и сребрнолисне липе (*Tilia argentea*) трају краће у односу на исте фазе код крупнолисне липе (*Tilia platyphyllos*) (графикон 1 - 3), а вриједности средњих дневних температура ваздуха у том периоду биле су знатно веће што је могло утицати на краћи ток цвјетања.

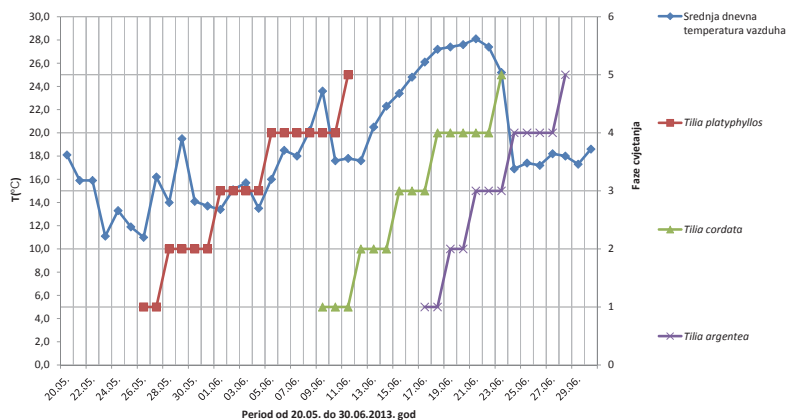


Графикон 1. Фазе цвјетања и кретање средњих дневних температура ваздуха, парк Младен Стојановић
Figure 1. Flowering phases and average air temperatures. park Mladen Stojanovic



Графикон 2. Фазе цвјетања и кретање средњих дневних температура ваздуха, Универзитетски град

Figure 2. Flowering phases and average air temperatures, University Campus



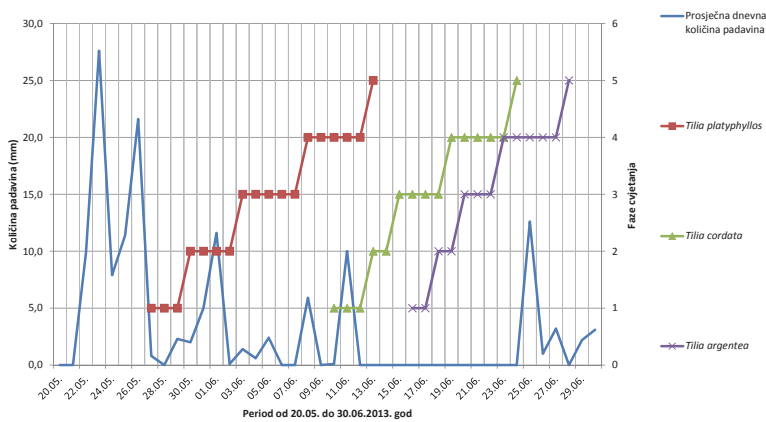
Графикон 3. Фазе цвјетања и кретање средњих дневних температура ваздуха, Старчевица

Figure 3. Flowering phases and average air temperatures, Starčevica

Пrouчавajući биологију цвјетања неких култивара обичне лијеске (*Corylus avellana*), Kukava (1988) тврди да велика колебања температуре неповољно дјелују на цвјетање, те је проуђавају. С друге стране, у повољним условима цвјетање се одвија у краћем периоду. Наведене тврђње су потврђене и овим истраживањем јер према добијеним резултатима крупнолисна липа имала је најдужи период цвјетања на све три локалитета у односу на ситнолисну и сребрнолисну липу. У вријеме цвјетања крупнолисне липе тј. током треће декаде мјесеца маја и почетком јуна, на подручју Бања Луке забилежено је свјежије вријеме уз ниже температуре ваздуха, када су падавине биле скоро свакодневна појава, то је

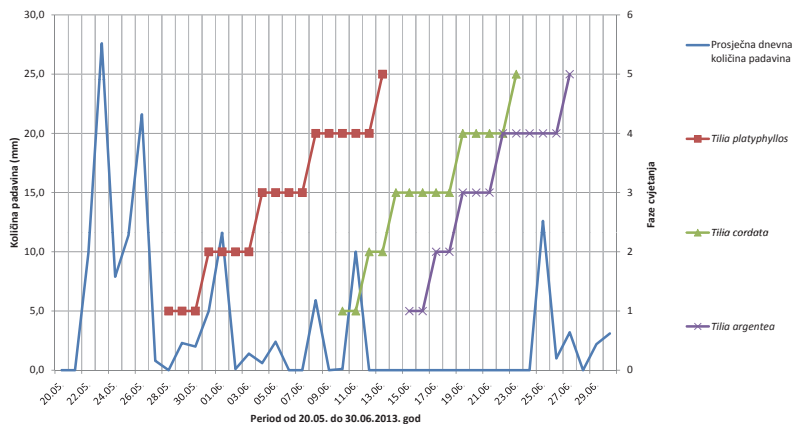
uticalo na duže trajanje pojedinih faza cvjetanja, a time i na trajanje perioda cvjetanja. Cvjetanje sitnolisne i srebrnolisne lipe zabilježeno u mjesecu junu pri višim temperaturama vazduha i manjoj količini padavina, te je njihov period cvjetanja bio kraći.

Za vrijeme cvjetanja krupnolisne lipe, zabilježene su veće vrijednosti količine padavina što je za posljedicu imalo duže trajanje pojedinih faza cvjetanja ove vrste na svim istraživanim lokalitetima. Za vrijeme cvjetanja sitnolisne i srebrnolisne lipe količine padavina su bile veoma male, što je uslovalo kraći period cvjetanja pomenutih vrsta (grafikon 4 - 6).



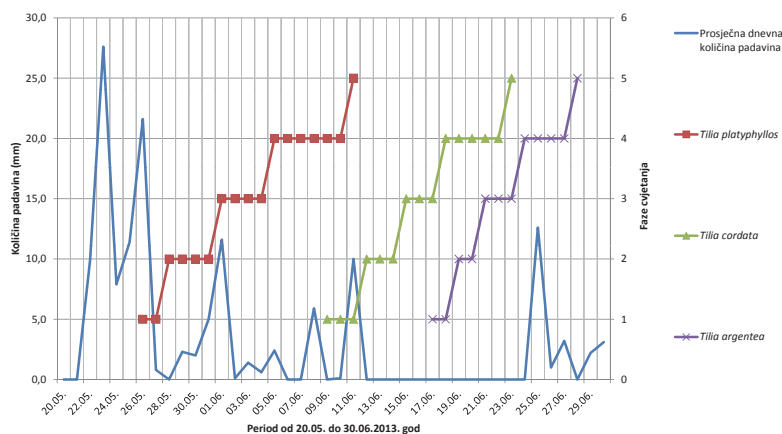
Grafikon 4. Faze cvjetanja i kretanje srednjih dnevnih količina padavina, park Mladen Stojanović

Figure 4. Flowering phases and precipitations, park Mladen Stojanovic



Grafikon 5. Faze cvjetanja i kretanje srednjih dnevnih količina padavina, Univerzitetski grad

Figure 5. Flowering phases and precipitations, University Campus



Grafikon 6. Faze cvjetanja i kretanje srednjih dnevnih količina padavina, Starčevica

Figure 6. Flowering phases and precipitations, Starcevica

Konstatovane veće promjene vrijednosti relativne vlažnosti vazduha za vrijeme cvjetanja krupnolisne lipе такође могу се довести у везу са дужим трајањем појединих фаза цвјетања ове врсте, на свим истраживаним локалитетима.

ZAKLJUČAK

Upoređujući vrijeme cvjetanja tri vrste lipе: *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata* i *Tilia argentea* на три локалитета у Банјој Луци (park Mladen Stojanović, Универзитетски kampus, Starčevica) с временом цвјетања наведеном у литератури, може се констатовати да нема већих одступања. Period cvjetanja pomenutih vrsta razlikovao se od vrste do vrste, što je i bilo за очекивано. Такође, upoređujući vrijeme cvjetanja između pomenutih lokacija, zapaženo je да цвјетање на локалитету Starčevica kasnilo два дана у односу на друга два локалитета. Razlog tome су микроклиматски услови који владају на тим локалитетима, а који су од великог значаја за раст и развој биљака у урбаној средини.

Razlike у почетку цвјетања, трајању појединих фаза као и у трајању периода цвјетања уочене су код истраживаних стабла унутар истог локалитета, дакле постоји унутарврсна варијабилност, што потврђује да трајање периода цвјетања lipе у значајној мјери зависи од наслиједних особина, као и од климатских фактора, првенствено температуре ваздуха, количине падавина и релативне влажности ваздуха. Ovim истраживањем није потврђено да се vrijeme cvjetanja pojedinačnih stabala или локалитета потпуно “mimoilazi”, што значи да сјеме сакупљено

na ovim stablima je rezultat fluktuacije polena (a time i fluktuacije gena) između posmatranih stabala.

S ozirom da su ova fenološka istraživanja obavljena u jednoj vegetacijskoj sezoni i na lokalitetima koji se nalaze relativno blizu, ne mogu se donositi opšti zaključci o karakteristikama fenofaze cvjetanja istraživanih vrsta. Zato ovi podaci mogu poslužiti za buduća istraživanja vrsta lipe (*Tilia* sp.) u Banjoj Luci i okolini, kroz različite vegetacione periode.

LITERATURA

- Daničić, V. (2008): Međuklonski varijabilitet u sjemenskoj plantaži bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) na lokalitetu „Stanovi” Doboj, Magistarski rad, Beograd, str.: 49.
- Dokumentacija Republičkog Hidrometeorološkog zavoda Banja Luka.
- Hale, W. G., Morgham, J. P. (2001): Enciklopedija biologije, Beograd, str.: 145.
- Jovanović, B. (2000): Dendrologija, Udžbenik, Beograd, str.: 425 – 429.
- Kukava, A. A. (1988): Flowering biology and productivity in some hazel cultivars in the Kolkhida lowlands, Subtropicheskie kul'tury, Georgia, No. 5, p.: 25 – 31.
- Oljača, R., Krstić, B., Pajević, S. (2006): Fiziologija biljaka, Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, str.: 228 – 232.
- Prostorni plan Banja Luke 1985 – 2005, Urbanistički zavod Republike Srpske.
- Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizdarević, H., Vukorep, I. (1983): Ekološko – vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine, Šumarski fakultet, Sarajevo, Posebno izdanje br. 17, str.:16 - 18.
- Šilić, Č. (1964): Prilog poznavanju dendroflora Banja Luke i okoline, Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu, IX, knj. 9, sv. 2, Sarajevo.
- Šilić, Č. (2002): Fenologija, Natura Montenegrina, Naučno – popularni dio, Podgorica, br. 1, str.: 15 – 19.
- Google earth. Retrieved from <http://www.earth.google.com>

Branka Tomić

Vanja Daničić

Milan Mataruga

Branislav Cvjetković

THE PHENOLOGY OF FLOWERING THREE SPECIES OF LIME(*Tilia* sp.) IN BANJA LUKA CITY

Summary

*The aim of this paper is analysis of the period of flowering of linden species (*Tilia* L.) during one vegetation season, in the area of Banja Luka. The field research was conducted in three sites: The Park Mladen Stojanovic, University City and Starcevica. The mentioned sites although located relatively close to each other and therefore belonging to the same climatic region, provide a variety of the environmental conditions for the growth and phenology of the examined species. During the research, five phases of flowering were examined, in order to determined influence of habitat conditions to phenophase of flowering, and to determine genetic diversity of analyzed trees. The results indicate that the beginning and duration of certain phenophases of flowering of the examined species mainly depend on the species and habitat conditions. Comparing the time of flowering of the examined species between specified locations, it was found that the flowering phenophases of the specified type occurs at approximately the same time interval at all sites. On the basis of phenological observations, differences in the duration of the period of flowering of the analyzed trees in the same locality were noticed, and the individual phases of flowering began a little earlier or later and lasted longer or shorter time. The longest period of flowering was for *Tilia platyphyllos* Scop., a little shorter was for *Tilia cordata* Mill., while the shortest period of flowering was recorded for *Tilia argentea* Moench. Restrictions on the fluctuations of the same kind of pollen from different trees are not recorded.*