

BOSNA I HERCEGOVINA
FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE
FEDERALNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

FENOLOŠKI GODIŠNJAK

2014

Sarajevo, 2015 godine

FENOLOŠKI GODIŠNJAK 2014

IZDAJE

Federalni hidrometeorološki zavod
Sarajevo
Bardakčije 12
Telefon: +387 33 276 700
Telefax: +387 33 276 701
[http://www.fhmzbih.gov.ba/
kontakt@fhmzbih.gov.ba](http://www.fhmzbih.gov.ba/kontakt@fhmzbih.gov.ba)

Glavni i odgovorni urednik: Almir Bijedić

Uređivački odbor: Sabina Hodžić
Nedžad Voljevića
Bakir Krajinović

Digitalna verzija na: <http://www.fhmzbih.gov.ba/>

1. SADRŽAJ

1. SADRŽAJ	3
2. UVOD	5
2.1. Fenologija, pojam i definicija	5
3. FENOLOŠKA OSMATRANJA U BOSNI I HERCEGOVINI	7
3.1. Mreža fenoloških stanica.....	8
4. METODOLOGIJA I KONTROLA FENOLOŠKIH OSMATRANJA U 2014. GODINI 9	
4.1. Metodologija fenoloških osmatranja	9
4.2. Kontrola fenoloških podataka	9
4.3. Program fenoloških osmatranja.....	12
4.3.1. Divlje zeljasto bilje	12
4.3.1.1. Fenološka osmatranja divljeg zeljastog bilja u 2014. godini.....	13
4.3.2. Šumsko drveće i šiblje	14
4.3.2.1. Šumsko drveće i šiblje – Bagrem (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	15
4.3.2.2. Šumsko drveće i šiblje – Lipa (<i>Tilia grandifolia</i>)	15
4.3.2.3. Šumsko drveće i šiblje – Lijeska (<i>Coryllus avelana</i>).....	16
4.3.2.4. Šumsko drveće i šiblje – Drijen (<i>Cornus mas</i>)	16
4.3.2.5. Šumsko drveće i šiblje – Vrba iva (<i>Salix caprea</i>)	17
4.3.2.6. Šumsko drveće i šiblje – Breza (<i>Betula verucosa</i>)	17
4.3.2.7. Šumsko drveće i šiblje – Jorgovan (<i>Syringa vulgaris</i>)	18
4.3.2.8. Šumsko drveće i šiblje – Zova crna (<i>Sambucus nigra</i>)	18
4.3.2.9. Šumsko drveće i šiblje – Trnjina (<i>Prunus spinosa</i>)	19
4.3.2.10. Šumsko drveće i šiblje – Šipak (<i>Rosa canina</i>)	19
4.3.2.11. Šumsko drveće i šiblje – Divlji kesten (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	20
4.3.3. Ratarske kulture	21
4.3.3.1. Ratarske kulture – Ozima pšenica (<i>Triticum sativum</i>).....	22
4.3.3.2. Ratarske kulture – Jari ječam (<i>hordeum sativum</i>).....	22
4.3.3.3. Ratarske kulture – Kukuruz (<i>Zea mays</i>).....	23
4.3.3.4. Ratarske kulture – Krompir (<i>Solanum tuberosum</i>)	23
4.3.4. Voćarske kulture.....	24

4.3.4.1.	Voćarske kulture – Kruška (<i>Pirus communis</i>)	25
4.3.4.2.	Voćarske kulture – Šljiva (<i>Prunus domestica</i>).....	25
4.3.4.3.	Voćarske kulture – Trešnja (<i>Prunus avium</i>)	26
4.3.4.4.	Voćarske kulture – Višnja (<i>Prunus cerasus</i>)	26
4.3.4.5.	Voćarske kulture – Kajsija (<i>Prunus armeniaca</i>)	27
4.3.4.6.	Voćarske kulture – Breskva (<i>Prunus persica</i>)	27
4.3.4.7.	Voćarske kulture – Orah (<i>Juglans regia</i>).....	28
4.3.4.8.	Voćarske kulture – Jabuka (<i>Pirus malus</i>).....	28
4.3.5.	Vinova loza	29
4.3.5.1.	Vinova loza – (<i>Vinis vinifera</i>).....	30
4.3.6.	Opšti poljski radovi	31
4.3.6.1.	Opšti poljski radovi – Priprema zemljišta za sjetvu.....	32
4.3.6.2.	Opšti poljski radovi – Košenje livade.....	32
4.3.6.3.	Opšti poljski radovi – Žetva ozimina.....	33
5.	ANALIZA REZULTATA	34

2. UVOD

Biljke kao indikatori vremena i klime imaju veliki značaj pri proučavanju klime određenog područja. Prisustvo pojedinih biljnih vrsta, kao i njihov raspored, ukazuju na određene makroklimatske karakteristike područja, uglavnom na njegov termički i pluviometrijski režim. Međutim, o lokalnim karakteristikama klime, odnosno o mikroklimatskim promjenama u području, pored vrste jedan od najznačajnijih pokazatelja je ritam rasta i razvića biljaka. Poznato je npr. da biljke cvjetaju znatno ranije na južnim nego na sjevernim ekspozicijama. U uslovima izraženijeg reljefa, usljed oticanja hladnog vazduha ka dnu kotline ili doline, na padinama nastaje „topla padinska zona“.

Fenološke pojave prate se i osmatraju na različitim geografskim širinama, nadmorskim visinama ili nagibima terena te se na taj način mogu ustanoviti prostorne promjene početka i trajanja pojedinih fenofaza. Podaci se također mogu prezentirati kartografski odnosno na fitofenološkim kartama, gdje se izofenama spajaju mjesta sa istim datumom početka kao i mjesta sa jednakim trajanjem određene fenološke faze. Pod fenološkom ili razvojnom fazom, podrazumjeva se vidljiva vanjska promjena na biljci, a koja je nastala kao rezultat fizioloških i biohemijskih procesa razvoja biljke.

Primjena fenoloških podataka u oblasti poljoprivrede je višestruka. Prije svega isti služe kao osnova za fenoklimatološka ispitivanja, na osnovu kojih se za svaku poljoprivrednu kulturu mogu dobiti bioklimatski pokazatelji, koji govore o potrebi određene biljke za toplotom ili vlagom u svakoj fazi njenog razvića. Ovi pokazatelji predstavljaju osnovu za agroklimatsko rejoniziranje poljoprivrednih kultura, agrometeorološke analize, prognoze i slično. Pri fenoklimatskim ispitivanjima, obrada klimatoloških podataka ne obavlja se po kalendarskim mesecima, već po prirodnim, osmotrenim i registrovanim etapama razvića biljke (npr. od sjetve do nicanja, od nicanja do klasanja itd. ili od obnavljanja vegetacije u proljeće, do listanja ili cvjetanja, od cvjetanja do donošenja ploda, itd.). Fenologija ima veliku primjenu i u voćarstvu. Pri podizanju novih zasada izbor sorata trebalo bi vršiti na fenološkoj osnovi. Da bi se uopšte očekivali maksimalni prinosi, potrebno je izabrati sorte za koje su lokalni ekološki uslovi optimalni, sorte koje se međusobno oprašuju, cvjetaju u približno isto vrijeme itd., a što se kao podatak može dobiti nakon provođenja fenoloških osmatranja u određenom periodu.

Dio programa koji se provodi u okviru fenoloških osmatranja bavi se i praćenjem biljaka na koje čovjek ne utiče svojim agrotehničkim mjerama, što se prvenstveno odnosi na šumsko drveće i šiblje. Praćenjem razvojnih faza ove grupe biljaka, najbolje se može sagledati uticaj klimatskih promjena na biljni svijet.

2.1. Fenologija, pojam i definicija

Fenologija je nauka koja proučava zakonitosti periodičnih pojava (faza) u rastu i razviću biljaka i životinja, te njihovu zavisnost od faktora spoljne sredine. Termin „fenologija“

predložio je botaničar Ch. Morren, a potiče od starogrčke riječi „phaines thai“, što znači pojaviti se i „logos“ tj. nauka, dakle nauka o pojavama. Osnovna zadaća fenologije bila bi osmatranje, praćenje i registrovanje promjena do kojih dolazi tokom životnog ciklusa biljaka i životinja, pri čemu je težište na fazama koje su najuočljivije, kod biljaka to su npr. početak listanja, cvjetanje, žućenje i opadanje lišća itd.

Dijeli se na fitofenologiju ili fenologiju biljaka, koja prati faze razvića biljaka od početka do završetka vegetacionog perioda i zoofenologiju ili fenologiju životinja, koja prati pojave u razviću životinja. Vremenom se fitofenologija razvila u mnogo većoj mjeri od zoofenologije, tako da se pod fenološkim osmatranjima uglavnom najčešće podrazumjevaju osmatranja razvojnih faza kod biljaka. Ako je riječ o zoofenološkim osmatranjima, onda je to obavezno posebno naglašeno.

Najstarija fenološka osmatranja provodila su se na Dalekom istoku, u Japanu, gdje o njihovom tradicionalnom prazniku cvjetanja trešnje postoje zapisi o datumu cvjetanja još od 812. godine n.e. U Evropi je prva osmatranja listanja i cvjetanja nekih ljekovitih biljaka vršio jedan apotekar iz Krakova u Poljskoj, od 1490. do 1527. godine. Prva sistematska fenološka osmatranja za naučne svrhe proveo je švedski botaničar Carl von Linne, evidentirajući pojave na ukupno 18 stanica, od 1750. do 1752. godine. Na osnovu osmatranja listanja, cvjetanja, zrenja plodova i opadanja lišća napravio je „Biljni kalendar“ i pokušao da ga, između ostalog, objasni i vremenskim uslovima tokom perioda u kojem su vršena osmatranja biljaka. Svoj rad prezentirao je u djelu *Philosophia botanica*. Osim njega, u ovom periodu istakli su se i Stelligfleet u Engleskoj 1755 godine, a nekoliko decenija kasnije (1786.) i Haenke u Pragu. Quetelet, botaničar porijeklom iz Belgije, organizovao je mrežu fenoloških stanica u periodu od 1841. do 1872. godine, a prve fenološke karte za područje današnje srednje Evrope izradili su njemački botaničari Hoffmann 1881. i nakon njega Ihne 1885.

Do intenziviranja aktivnosti vezanih uz fenologiju došlo je nakon završetka Drugog svjetskog rata, u okviru nacionalnih agrometeoroloških službi. Danas su fenološka osmatranja sastavni dio osmatranja na agrometeorološkim stanicama u svim zemljama članicama Svjetske meteorološke organizacije. Koliki se značaj pripisuje ovim osmatranjima najbolje se vidi po tome što je Komisija za agrometeorologiju Svjetske meteorološke organizacije (SMO) na svojoj prvoj sjednici 1953. godine donijela Rezoluciju broj 2, prema kojoj fenološka osmatranja treba da budu sastavni dio programa osmatranja na svim agrometeorološkim stanicama.

3. FENOLOŠKA OSMATRANJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Fenologija je do 1945. godine u Bosni i Hercegovini predstavljala interes usamljenih biologa raznih specijalnosti, ponajviše ornitologa, a rjeđe pojedinih institucija koje su fenološka osmatranja vršile isključivo za svoje potrebe i na veoma ograničenoj teritoriji. U periodu od 1951. godine, sa porastom interesa za ekologiju, fenološka osmatranja poprimaju nešto organizovaniji i širi karakter, najprije na teritoriji tadašnjih SR Hrvatske i SR Slovenije. Ubrzo počinje da funkcioniše jedinstvena mreža fenoloških stanica za čitavu teritoriju Jugoslavije, organizovana od Agrometeorološkog odjeljenja u Saveznoj upravi hidrometeorološke službe i odgovarajućih organizacionih jedinica u republičkim hidrometeorološkim službama. Ova mreža preuzela je sve do tada organizovane fenološke stanice, proširila njihov broj i počela da radi po jedinstvenom programu za cijelu zemlju.

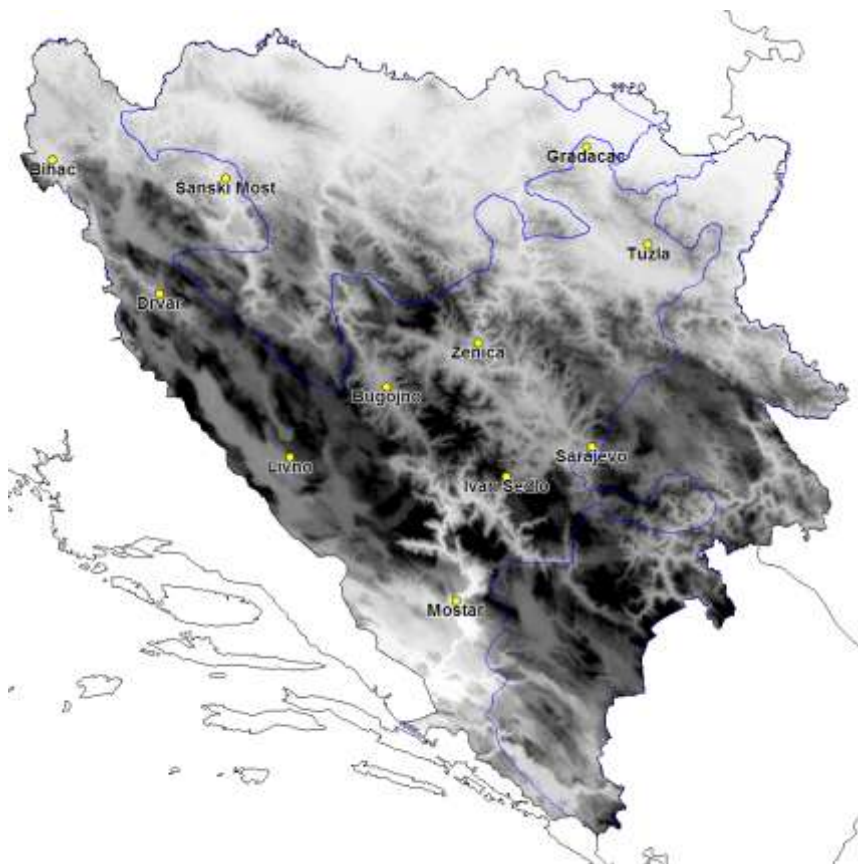
Tada je Savezna uprava hidrometeorološke službe izdala i prvo „Uputstvo za fenološka osmatranja“ M. Bogosavljevića (1951), a kasnije je ono zamijenjeno „Priručnikom za fenološka osmatranja“ B. Ratkovića i V. Malourha (1963). Pored toga što su fenološki podaci neophodni za proučavanje uticaja vremena i klime na razviće biljaka, jedan od osnovnih razloga što je hidrometeorološka služba, odnosno njena agrometeorološka grana, organizovala široku mrežu fenoloških stanica je taj što fenološki podaci predstavljaju dragocjenu dopunu meteorološkim podacima jer je biljka najbolji indikator vremena i klime.

Do 1990. godine fenološka osmatranja u SR Bosni i Hercegovini obavljala su se redovno na 84 fenološke stanice osnovne mreže koje su većinom bile locirane u istim mjestima gdje i meteorološke stanice. Rezultati ovih osmatranja sastavni su dio fenoloških godišnjaka koje je za bivšu Jugoslaviju objavio Savezni hidrometeorološki zavod iz Beograda.

U periodu od 1991. do 1995. godine nisu vršena fenološka osmatranja u Bosni i Hercegovini, a od 1996. do 2012. godine osmatranja su obavljana na nekoliko glavnih meteoroloških stanica.

Aktuelni program fenoloških osmatranja u Bosni i Hercegovini obuhvata objekte koje je preporučila Agrometeorološka komisija Svjetske meteorološke organizacije (SMO), a osmatranja se obavljaju na 10 glavnih meteoroloških stanica.

3.1. Mreža fenoloških stanica



Karta 1. Mreža fenoloških stanica Federalnog hidrometeorološkog zavoda u 2014. godini

Fenološka stanica	Nad. visina (m)	Geografske koordinate		
		Lat.	Lon.	
Bihać	246	44° 48' 31"	15° 51' 35"	
Bugojno	562	44° 03' 43"	17° 27' 02"	
Gradačac	225	44° 51' 33"	18° 26' 30"	
Ivan Sedlo	967	43° 45' 04"	18° 02' 10"	
Livno	724	43° 49' 22"	17° 00' 04"	
Mostar	99	43° 20' 53"	17° 47' 38"	
Sanski Most	158	44° 46' 12"	16° 40' 25"	
Sarajevo	630	43° 52' 04"	18° 25' 22"	
Tuzla	305	44° 32' 31"	18° 41' 06"	
Zenica	344	44° 12' 07"	17° 54' 01"	

Tabela 1. Spisak fenoloških stanica sa nadmorskom visinom i koordinatama

4. METODOLOGIJA I KONTROLA FENOLOŠKIH OSMATRANJA U 2014. GODINI

4.1. Metodologija fenoloških osmatranja

Pri organizovanju mreže stanica koje će u svom programu rada imati i fenološka (biološka) osmatranja cilj je utvrditi geografsko – fenoklimatske zakonitosti u razviću biljaka, vodeći računa i o tome da fenološka osmatranja budu reprezentativna za određeno područje, kako po položaju terena i tipu zemljišta, tako i po vrsti biljaka. To se naročito odnosi na brdsko-planinska područja, gdje oblik reljefa i položaj imaju veliki uticaj na ritam razvića.

Za program fenoloških osmatranja odabrane su višegodišnje biljne vrste koje su učestalo pojavljuju na čitavoj teritoriji FBiH. Najveća pažnja posvećena je šumskom drveću i šiblju, divljim zeljastim biljkama te voćarskim kulturama, na čije pojavljivanje nije uticao čovjek svojim agrotehničkim mjerama. Drugi aspekt odabiranja biljnih vrsta je alergogeni – mnoge od njih pripadaju važnim alergenima u atmosferi. Osmatranja u mreži stanica obavljaju se u skladu sa Priručnikom o fenološkim osmatranjima (2014).

Datum početka fenološke faze se bilježi kao kalendarski dan, ali za obradu se koriste redni brojevi dana u godini, jer je na taj način lakše vršiti statističke obrade.

4.2. Kontrola fenoloških podataka

Fenološka osmatranja su vizuelna i samim tim postoji veća mogućnost grešaka nego kod instrumentalnih mjerenja. To se naročito odnosi na osmatranja onih faza razvića koje se teže uočavaju, kao npr. cvjetanje strnih žita i sl. Veličina subjektivne greške je pri tome različita, zavisi od iskustva i savjesnosti osmatrača.

Prije obrade, podaci prolaze kroz logičku i kritičku kontrolu. Logička kontrola otklanja grube, lakše uočljive greške nastale ili pri samom osmatranju ili pri prepisivanju podataka u izvještajne obrasce. Ona obuhvata i provjeru redosljeda nastupa fenoloških faza kod iste biljne vrste, koji je za većinu biljaka stalan. Međutim, u slučaju intercepcije fenoloških faza (promjene redosljeda faza), do koje može doći u pojedinim godinama ili područjima zbog različite reakcije biljaka na vremenske uslove, utvrđivanje tačnosti podataka spada već u kritičku kontrolu.

Kritička kontrola osmotrenih vrijednosti je neophodna za konačno utvrđivanje ispravnosti podataka. Pri tome se svi sumnjivi podaci podvrgavaju individualnoj detaljnoj analizi radi donošenja definitivne odluke o tome da li su tačni ili ne. Kritička kontrola biljnog materijala je veoma složen posao s obzirom na to da je svaka faza razvića rezultanta djelovanja svih faktora spoljne sredine u određenom periodu vremena.

Potrebno je raspolagati objektivnim mjerilima - kriterijumima za svaku biljnu vrstu i svaku fenološku fazu.

Fenološki podaci se nakon prikupljanja, kontrolišu i unose u bazu podataka u Excelu. Jedno od objektivnih mjerila kontrole je standardna devijacija i vjerovatna greška, pomoću kojih se mogu utvrditi vremenske granice pojave određene fenološke faze u jednom mjestu ili klimatski homogenom rejonu. Kao limiti koriste se vrijednosti u intervalu -3δ do $+3 \delta$. Vrijednosti van ovih limita se smatraju sumnjivim i ne koriste se za računanje srednjeg godišnjeg datuma za početak neke fenološke faze.

Rezultati u godišnjaku se prezentiraju u formi tabela, grafikona i karti, uključujući komentare i fotografije.

PROGRAM FENOLOŠKIH OSMATRANJA U 2014. GODINI

4.3. Program fenoloških osmatranja

4.3.1. Divlje zeljasto bilje

Program fenoloških osmatranja divljeg zeljastog bilja obuhvata 6 biljnih vrsta na kojima se osmatra samo pojava prvih cvjetova.

U okviru ove grupe vrši se osmatranje slijedećih biljnih vrsta:

	Biljna vrsta	Plant species	Botanical name
1.	Visibaba	Snowdrop	<i>Galanthus nivalis</i>
2.	Podbjel	Coltsfoot	<i>Tussilago farfara</i>
3.	Šafran	Saffron	<i>Crocus vernus</i>
4.	Maslačak	Dandelion	<i>Taraxacum officinale</i>
5.	Bijela rada	Michaelmas daisy	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>
6.	Mrazovac	Crocus	<i>Colchicum autumnale</i>

4.3.1.1. Fenološka osmatranja divljeg zeljastog bilja u 2014. godini

Visibaba <i>Galanthus nivalis</i>	
Fenološka stanica	Datum pojave prvih cvjetova
	Redni broj dana u godini
Bugojno	56
Ivan Sedlo	51
Sarajevo	54
Sanski Most	46
Bihać	36
Gradačac	57
Livno	69
Mostar	46
Zenica	
Tuzla	36

Bijela rada <i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	
Fenološka stanica	Datum pojave prvih cvjetova
	Redni broj dana u godini
Bugojno	
Ivan Sedlo	
Sarajevo	106
Sanski Most	
Bihać	
Gradačac	
Livno	82
Mostar	53
Zenica	
Tuzla	86

Šafran <i>Crocus vernus</i>	
Fenološka stanica	Datum pojave prvih cvjetova
	Redni broj dana u godini
Bugojno	60
Ivan Sedlo	47
Sarajevo	63
Sanski Most	53
Bihać	45
Gradačac	55
Livno	73
Mostar	53
Zenica	
Tuzla	57

Maslačak <i>Taraxacum officinale</i>	
Fenološka stanica	Datum pojave prvih cvjetova
	Redni broj dana u godini
Bugojno	105
Ivan Sedlo	96
Sarajevo	102
Sanski Most	74
Bihać	67
Gradačac	69
Livno	70
Mostar	46
Zenica	63
Tuzla	47

4.3.2. Šumsko drveće i šibljje

Osmatranja šumskog drveća i šibljja podrazumjeva 27 vrsta na kojima se osmatraju sljedeće fenološke faze:

- početak listanja,
- početak i opšte (puno) cvjetanje,
- pojava prvih zrelih plodova,
- opšte žućenje lišća i opšte opadanje lišća.

U okviru ove grupe vrši se osmatranje slijedećih biljnih vrsta:

Biljna vrsta	Plant species	Botanical name
1. Divlji kesten	Horse chestnut	Aesculus hippocastanum
2. Bagrem	Common robinia	Robinia pseudoacacia
3. Lipa krupnolista	Lime	Tilia grindifolia
4. Lipa sitnolista	Small-leaved lime	Tilia parvifolia
5. Jablan	Lombardy poplar	Populus nigra
6. Jasen bijeli	White ash	Fraxinus excelsior
7. Hrast lužnjak	Red oak	Quercus pedunculata
8. Hrast kitnjak	Sessile oak	Quercus sessilis
9. Hrast ...	Common oak	Quercus ...
10. Breza obična	White birch	Betula verucosa
11. Joha crna	Alder	Alnus glutinosa
12. Topola, trepetljika	Poplar	Populus tremula
13. Bukva	Common beach	Fagus sylvatica
14. Vrba iva	Pussy willow	Salix caprea
15. Bor bijeli	White pine	Pinus silvestris
16. Bor crni	Black pine	Pinus nigra
17. Smrča	Norway spruce	Picea excelsa
18. Jela	Silver fir	Abies alba
19. Jorgovan obični	Common lilac	Syringa vulgaris
20. Zova crna	Common elder	Sambucus nigra
21. Ruža divlja	Brier	Rosa canina
22. Glog bijeli	Howthorn	Crataegus monogina
23. Trnjina	Sloe	Prunus spinosa
24. Lijeska obična	Common hazel	Corylus avellana
25. Drijen	Cornel	Cornus mas
26. Vrijesak	Heather	Calluna vulgaris
27. Žuka	Broom	Spartium junceum
28. Ruzmarin	Rosemary	Rosmarinus officinalis
29. Lovorika	Laurel	Laurus nobilis

4.3.2.1. Šumsko drveće i šiblje – Bagrem (*Robinia pseudoacacia*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno						
Ivan Sedlo						
Sarajevo	106					
Sanski Most						
Bihać						
Gradačac						
Livno		145	150			
Mostar	85	104	115			
Zenica						
Tuzla	89	125	128			

4.3.2.2. Šumsko drveće i šiblje – Lipa (*Tilia grandifolia*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno	121	176	181			
Ivan Sedlo	100	166	176		293	305
Sarajevo	106	147	151		309	315
Sanski Most						
Stolac			167		253	329
Gradačac	74					
Livno	116	162	166		267	281
Mostar						
Drvar			222		276	283
Tuzla	105					

4.3.2.3. Šumsko drveće i šiblje – Lijeska (*Coryllus avelana*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno			84	253		
Ivan Sedlo		69				
Sarajevo		21	29	245		
Sanski Most						
Bihać		49	66	251		
Gradačac						
Livno		64	70	246		
Mostar						
Zenica						
Tuzla		10	20	238		

4.3.2.4. Šumsko drveće i šiblje – Drijen (*Cornus mas*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno		95	98	273		
Ivan Sedlo						
Sarajevo		43	50	263		
Sanski Most		41	51			
Bihać		49	66			
Gradačac						
Livno		71	83	237		
Mostar		61	67	246		
Zenica		44	49	236		
Tuzla		45	49	250		

4.3.2.5. Šumsko drveće i šiblje – Vrba iva (*Salix caprea*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno		105				
Ivan Sedlo		105				
Sarajevo		74				
Sanski Most		89				
Bihać						
Gradačac						
Livno		77				
Mostar		71				
Zenica						
Tuzla		79				

4.3.2.6. Šumsko drveće i šiblje – Breza (*Betula verucosa*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno						
Ivan Sedlo	105				278	288
Sarajevo	106	90			307	310
Sanski Most						
Bihać	82	87			281	303
Gradačac						
Livno	97	110			271	279
Mostar	79					
Zenica	88					
Tuzla	81	86			261	305

4.3.2.7. Šumsko drveće i šiblje – Jorgovan (*Syringa vulgaris*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno	115	128	130			
Ivan Sedlo	105	140	145			
Sarajevo	86	104	121			
Sanski Most	74					
Bihać	77	88	90			
Gradačac						
Livno	87	110	117			
Mostar	75	93	96			
Zenica	77					
Tuzla	79	109	110			

4.3.2.8. Šumsko drveće i šiblje – Zova crna (*Sambucus nigra*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno	110	135	142			
Stolac		115	138			
Sarajevo		115	135			
Sanski Most	66					
Bihać	79					
Gradačac	74					
Livno	88	127	133			
Mostar	51	91	104			
Ivan sedlo	100	152	166			
Tuzla	50	91	104			

4.3.2.9. Šumsko drveće i šiblje – Trnjina (*Prunus spinosa*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno	127	111				
Ivan Sedlo						
Sarajevo						
Sanski Most						
Bihać						
Gradačac	79					
Livno	110	121				
Mostar						
Zenica						
Tuzla	79					

4.3.2.10. Šumsko drveće i šiblje – Šipak (*Rosa canina*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno						
Ivan Sedlo		145		274		
Sarajevo		130	132	258		
Sanski Most						
Bihać						
Gradačac						
Livno						
Mostar		95	102			
Stolac		135	141	263		
Tuzla		121	130			

4.3.2.11. Šumsko drveće i šiblje – Divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*)

Fenološka stanica	Datum početka listanja	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum pojave prvih zrelih plodova	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini					
Bugojno	110	130	135	274	288	298
Ivan Sedlo	101	130	148	246	274	293
Sarajevo	86	123	130	282	303	315
Sanski Most						
Bihać						
Gradačac	74	130	145	240		
Livno	93	120	126	245	262	271
Mostar	81	104				
Zenica	107	115	119	266		
Tuzla	80	101	113	250		

4.3.3. Ratarske kulture

Ukupno 12 vrsta ratarskih kultura i neograničen broj njihovih sorata na kojima se osmatraju:

- sjetva,
- nicanje,
- klasanje,
- cvjetanje,
- mliječno,
- voštano i puno zrenje,
- žetva i prinosi (kod žitarica),
- zatim sjetva (sađenje, rasađivanje),
- pojava glavice (kapsule, čahure),
- cvjetanje, zrenje,
- berba i prinosi (kod ostalih ratarskih kultura).

U okviru ove grupe vrši se osmatranje slijedećih biljnih vrsta:

Biljna vrsta	Plant species	Botanical name
1. Ozima pšenica	Wheat	Triticum sativum
2. Ozimi ječam	Barley	Hordeum sativum
3. Ozima raž	Rye	Secale cereale
4. Jari ječam	Spring barley	Hordeum sativum
5. Jara zob	Spring rye	Avena sativa
6. Kukuruz	Corn	Zea mays
7. Krompir	Potatoes	Solanum tuberosum
8. Šećerna repa	Sugar beet	Beta vulgaris
9. Suncokret	Sunflower	Heliantus annus
10. Soja	Soybean	Glycine hispida
11. Duhan	Tobacco	Nicotiana tabacum
12. Pamuk	Cotton	Gossypium herbaceum

4.3.3.1. Ratarske kulture – Ozima pšenica (*Triticum sativum*)

Fenološka stanica	Datum sjetve	Datum nicanja	Datum klasanja (metličanja)	Datum cvjetanja	Datum mliječnog zrenja	Datum voštanog zrenja	Datum punog zrenja	Datum žetve
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	288	298	153	166	177	198	209	213
Ivan Sedlo								
Sarajevo								
Sanski Most								194
Bihać								
Gradačac								
Livno	298	307	161	173	181	209	213	
Mostar								
Zenica								
Tuzla								

4.3.3.2. Ratarske kulture – Jari ječam (*hordeum sativum*)

Fenološka stanica	Datum sjetve	Datum nicanja	Datum klasanja (metličanja)	Datum cvjetanja	Datum mliječnog zrenja	Datum voštanog zrenja	Datum punog zrenja	Datum žetve
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	95	110	159		181	201	213	220
Ivan Sedlo								
Sarajevo								
Sanski Most								
Bihać								
Gradačac								
Livno	100	115	148		195	210	220	225
Mostar								
Zenica								
Tuzla								

4.3.3.3. Ratarske kulture – Kukuruz (Zea mays)

Fenološka stanica	Datum sjetve	Datum nicanja	Datum pojave prašnika na metlici	Datum pojave svile na klipu	Datum mliječnog zrenja	Datum voštanog zrenja	Datum punog zrenja	Datum berbe
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	130	139	149	210	237	248	273	281
Ivan Sedlo								
Sarajevo								
Sanski Most	118	131	139	205	225	235	261	275
Bihać								
Gradačac								
Livno	91	122	150	201	232	245	263	283
Mostar								
Zenica								
Tuzla								

4.3.3.4. Ratarske kulture – Krompir (Solanum tuberosum)

Fenološka stanica	Datum sadnje	Datum nicanja	Datum pojave glavica	Datum cvjetanja	Datum tehničke zrelosti	Datum pune fiziološke zrelosti	Datum berbe
	Redni broj dana u godini						
Bugojno	118	140		179		244	
Ivan Sedlo							
Sarajevo							
Sanski Most	105	128		171		230	
Stolac	69	84		140		181	
Gradačac							
Livno	91	124		146		216	
Mostar							
Zenica							
Tuzla	105	122		158		220	

4.3.4. Voćarske kulture

Šesnaest vrsta voćarskih kultura i neograničen broj njihovih sorata, kod kojih se osmatraju:

- početak listanja,
- početak
- opšte cvjetanje,
- precvjetavanje,
- početak zrenja,
- berba,
- opšte žućenje
- opšte opadanje lišća
- prinosi.

U okviru ove grupe vrši se osmatranje slijedećih biljnih vrsta:

Biljna vrsta	Plant species	Botanical name
1. Jabuka	Apple	Pirus malus
2. Kruška	Pear	Pirus communis
3. Šljiva	Plum	Prunus domestica
4. Trešnja	Cherry	Prunus avium
5. Višnja	Wild cherry	Prunus cerasus
6. Kajsija	Peach	Prunus armeniaca
7. Breskva	Apricot	Prunus persica
8. Badem	Almond	Amygdalis communis
9. Orah	Walnut	Juglans regia
10. Ribizla crvena	Red currant	Ribes rubrum
11. Ribizla crna	Black currant	Ribes nigrum
12. Maslina	Olives	Olea europaea
13. Limun	Lemon	Citrus lemonia
14. Narandža	Orange	Citrus sinensis
15. Nar	Pomegranate	Punica granatum
16. Smokva	Fig	Ficus carica

4.3.4.1. Voćarske kulture – Kruška (*Pirus communis*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	91	102	105	110				
Ivan Sedlo		100	106				283	298
Sarajevo		96	104	113			311	316
Sanski Most	79	77	80	109			303	310
Bihać								
Gradačac	76							
Livno	100	93	96	111	246	265	291	305
Mostar	79	77	80					
Zenica	85	90	95	98			285	303
Tuzla	89	85	120	123			301	314

4.3.4.2. Voćarske kulture – Šljiva (*Prunus domestica*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	96	102	106	113				
Ivan Sedlo		102	108	110			283	298
Sarajevo	99	91	97	105			308	315
Drvar		115	120	124			294	304
Bihać	76	79	90					
Gradačac	75							
Livno	102	97	99	115	233	254	277	310
Mostar	89	91	95	110				
Zenica	74	59	66	77				
Tuzla	84	80	90	93				

4.3.4.3. Voćarske kulture – Trešnja (*Prunus avium*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	82	91	95	99				
Ivan Sedlo								
Sarajevo		96	101	105	179			
Sanski Most	89	91						
Bihać	82	91	95	99	147	150		
Stolac		106	111	122	136	141		
Livno	112	94	97	120	153	159		
Mostar	80	79	83	87				
Zenica	108	103	107	113	141	152		
Tuzla	117	109	112	118	158	160		

4.3.4.4. Voćarske kulture – Višnja (*Prunus cerasus*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno								
Ivan Sedlo	95	100	106	110			278	305
Sarajevo	72	81	84	88				
Sanski Most	85	82	84					
Bihać	83	89	105	107	165			
Gradačac	80							
Livno	111	92	96	110	154			
Stolac		80	85	90	140			
Zenica	89	91						
Tuzla	101	97	99	100				

4.3.4.5. Voćarske kulture – Kajsija (*Prunus armeniaca*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno								
Ivan Sedlo								
Sarajevo	95	82	119	125	167			
Sanski Most								
Bihać								
Gradačac								
Livno								
Mostar		89			157			
Zenica								
Tuzla	110	86	91	120	148			

4.3.4.6. Voćarske kulture – Breskva (*Prunus persica*)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno								
Ivan Sedlo								
Sarajevo								
Sanski Most								
Bihać								
Gradačac	85	79	87	90				
Livno								
Mostar		63	71	75				
Zenica								
Tuzla	91	73	75	79				

4.3.4.7. Voćarske kulture – Orah (Juglans regia)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	121	125	130	142			301	310
Ivan Sedlo	100							314
Sarajevo	99	136					298	314
Sanski Most	84							
Bihać	87							
Gradačac	79							
Livno	124	142	150	154			270	276
Mostar	92	101						
Zenica	90							
Tuzla	97							

4.3.4.8. Voćarske kulture – Jabuka (Pirus malus)

Fenološka stanica	Datum pojave prvih listova	Datum početka cvjetanja	Datum punog cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum početka zrenja	Datum berbe	Datum općeg žućenja lišća	Datum općeg opadanja lišća
	Redni broj dana u godini							
Bugojno	91	102	105	110			307	311
Sarajevo		100	105	110			310	315
Sanski Most	87							
Bihać	74	83	90					
Gradačac	74							
Livno	95	101	106	132	231	248	292	309
Mostar	96	93	100	105				
Zenica	87							
Tuzla	87	89	100	102				

4.3.5. Vinova loza

Fenološka osmatranja vinove loze obuhvataju neograničen broj sorata, kod kojih se osmatraju:

- početak tjeranja lastara,
- pojava prvih listova,
- početak cvjetanja
- završetak cvjetanja,
- početak zrenja,
- puno zrenje,
- berba,
- prinos,
- sadržaj šećera
- kiseline.

Biljna vrsta	Plant species	Botanical name
1. Vinova loza	Grapevine	Vitis vinifera

4.3.5.1. Vinova loza – (Vitis vinifera)

Fenološka stanica	Datum početka tjeranja lastara (2-3 cm)	Datum pojave prvih listova (3 cm)	Datum početka cvjetanja	Datum završetka cvjetanja	Datum šarka	Datum punog zrenja	Datum berbe
	Redni broj dana u godini						
Bugojno							
Ivan Sedlo							
Sarajevo	100	123	148	161	214	260	278
Sanski Most							
Bihać	88	118	148	152	225	243	260
Gradačac							
Livno	116	151	157	160	188	258	267
Stolac		132			201	227	230
Zenica							
Tuzla	115	120	140	150	210	235	258

4.3.6. Opšti poljski radovi

Pod fenolopkim osmatranjem opštih poljskih radova podrazumjeva se osmatranje radove koji se tokom vegetacijske sezone provode u polju.

Opšti poljski radovi	General field works
1. Početak proljetnih poljskih radova	Beginning of spring works
2. Košenje livada	Moving pastures
3. Žetva ozimina	Harvest of winter crops
4. Poljski radovi pred zimu	Field works before wintertime

4.3.6.1. Opšti poljski radovi – Priprema zemljišta za sjetvu

Fenološka stanica	Datum početka rada	Datum opšteg obavljanja rada	Datum završetka rada
	Redni broj dana u godini		
Bugojno	79	100	130
Ivan Sedlo			
Sarajevo	74	80	120
Sanski Most	69	79	
Bihać	56	79	
Gradačac	60	80	
Livno	84	94	141
Mostar			
Zenica			
Tuzla	41	75	114

4.3.6.2. Opšti poljski radovi – Košenje livade

Fenološka stanica	Datum početka rada	Datum opšteg obavljanja rada	Datum završetka rada
	Redni broj dana u godini		
Bugojno	161	166	196
Ivan Sedlo			
Sarajevo			
Sanski Most			
Bihać			
Gradačac			
Livno	161	164	181
Mostar			
Zenica			
Tuzla	169		195

4.3.6.3. Opšti poljski radovi – Žetva ozimina

Fenološka stanica	Datum početka rada	Datum opšteg obavljanja rada	Datum završetka rada
	Redni broj dana u godini		
Bugojno	213	217	227
Ivan Sedlo			
Sarajevo			
Sanski Most			
Bihać			
Gradačac			
Livno	202	222	244
Mostar			
Zenica			
Tuzla			

5. ANALIZA REZULTATA

Analizom vegetacionih perioda na stanicama u Federaciji Bosne i Hercegovine tokom 2014 godine (tabela 2), uočljivo je da su počeci vegetacionih perioda uslijedili znatno ranije u odnosu na višegodišnje vrijednosti iz perioda 1961-1990. Ovo je u potpunosti razumljivo jer su i januar i februar bili ekstremno topli, sa velikim odstupanjima u pogledu srednjih dnevnih temperatura, pa je npr. u Bihaću tokom druge dekade januara 2014. godine registrovano odstupanje od 11,8 °C, u odnosu na istu dekadu i vrijednosti višegodišnjeg prosjeka. Mjesec februar je također gotovo na svim stanicama bio u rasponu od vrlo toplog do ekstremno toplog, izuzetak je jedino Bihać sa nešto nižim temperaturama, ali je i ovdje bilo toplo. Zbog toga je i razlika u početku vegetacionog perioda upravo u Bihaće nešto manja u odnosu na višegodišnje vrijednosti, ali je još uvijek znatno iznad prosjeka.

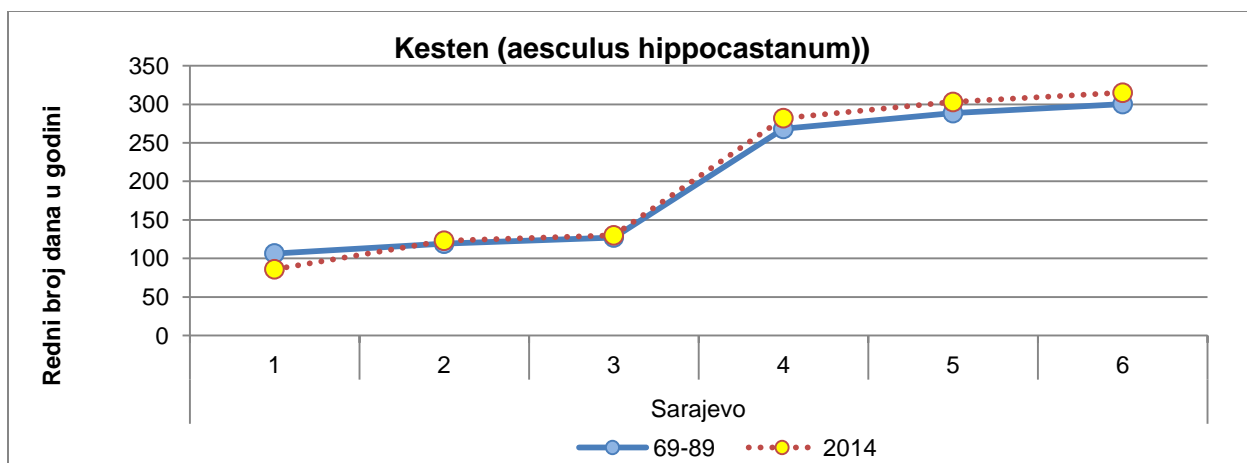
Razlike su velike (tabela 2.) i iznosile su od 50 do 55 dana, sa izuzetkom Ivan Sedla gdje je početak vegetacionog perioda nastupio 37 dana ranije i već pomenutog Bihaća gdje je početak vegetacije uslijedio 21 dan ranije u odnosu na višegodišnji prosjek, zbog nešto hladnijeg februara, u odnosu na ostala mjesta u Federaciji Bosne i Hercegovine.

Ovi efekti nadprosječno tople zime, djelimično su anulirani sa vrlo kišnim proljećem, koje je na većini stanica bilo sa karakteristikama vrlo kišnog do ekstremno kišnog. Izuzetak su stanice u Mostaru i Livnu, gdje je klimatološki gledano proljeće bilo u okviru normalnih višegodišnjih vrijednosti kada je riječ o padavinama, u Livnu je maj bio sa nešto više padavina u odnosu na uobičajene vrijednosti višegodišnjeg niza.

Ljeto je također djelimično bilo sa karakteristikama ekstremnog, naročito mjesec juni, dok je jesen nastavila sa trendom ekstremnih zbivanja gdje se u pogledu temperatura posebno isticao mjesec novembar.

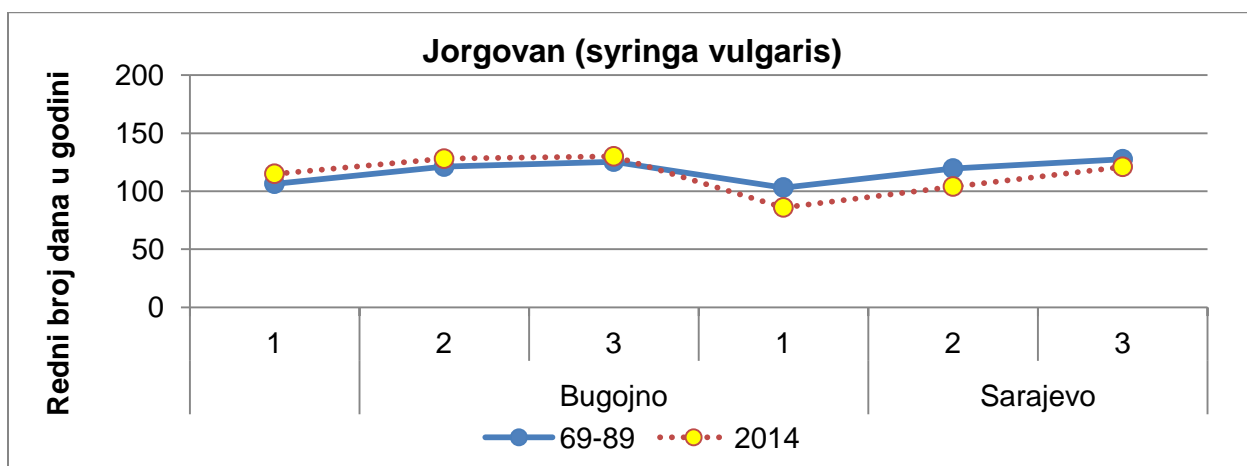
Analizirana kroz dužine vegetacijskih perioda, 2014.godina bila je toplija i vegetacioni periodi bili su duži od prosječnih na svim lokalitetima gdje su vršena mjerenja i osmatranja.

Analizom grafičkih prikaza fenoloških faza na objektima koji su osmatrani tokom 2014. godine, također je uočljivo da su ekstremna klimatološka dešavanja uslovlila dosta varijabilne životne cikluse pojedinih fenoloških objekata. Na primjeru kestena i osmotrenih vrijednosti u Sarajevu (grafikon 1.) može se konstatovati da je početna faza odnosno početak listanja nastupila znatno ranije u odnosu na višegodišnje prosječne vrijednosti, što je posljedica ekstremno tople zime, dok su preostale faze bile uglavnom u skladu sa višegodišnjim prosjekom. Završne faze žućenja i opadanja lišća su nastupile gotovo istovremeno u odnosu na prosječne vrijednosti.



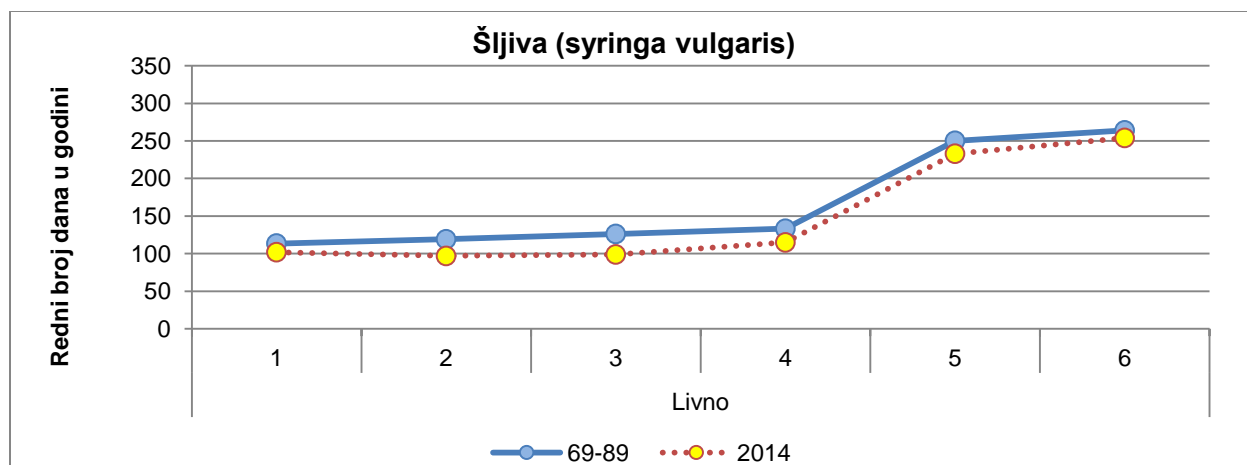
Grafikon 1. Kompletan vegetacioni ciklus kestena u Sarajevu u 2014 godini, u odnosu na višegodišnji prosjek 1969-1989 (prema rednom broju dana u godini)

Na primjeru jorgovana (*Syringa vulgaris*, grafikon 2.) uočljivo je da su u Sarajevu osmatrane fenološke faze nastupile ranije u odnosu na višegodišnje prosječne vrijednosti, u prosjeku za 13 dana, dok su u Bugojnu ove fenološke faze nastupile u prosjeku za 6 dana kasnije.



Grafikon 2. Početak listanja, početak cvjetanja i opšte cvjetanje jorgovana u Bugojnu i Sarajevu u 2014 godini, u odnosu na višegodišnji prosjek 1969-1989, prema rednom broju dana u godini

Vezano za voćarske kulture, uočljiv je trend ranijeg nastupanja pojedinih fenoloških faza, osobito u dijelovima Bosne i Hercegovine gdje je bilo manje padavina tokom proljetnog dijela sezone. Kao primjer može se izdvojiti stanica u Livnu gdje je kompletan ciklus šljive (*Prunus domestica*, grafikon 3), protekao ranije, odnosno 17 dana u odnosu na prosjek.

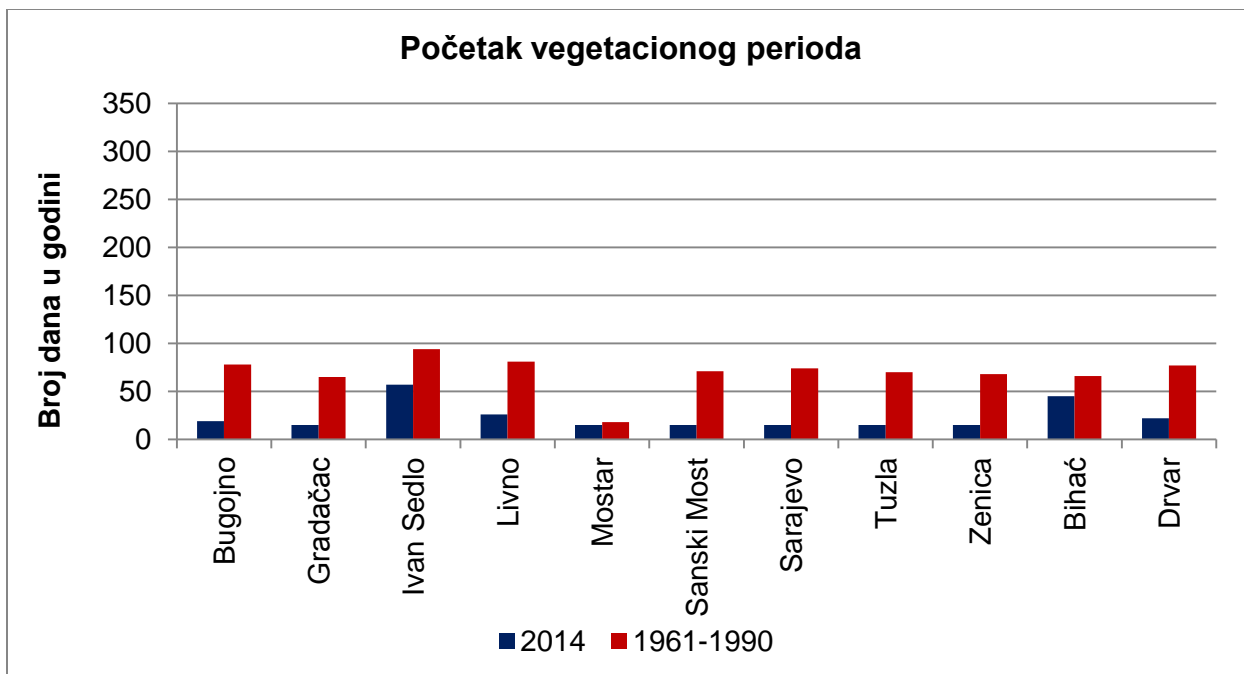


Grafikon 3. Vegetacioni ciklus šljive u Livnu tokom 2014 godine u odnosu na višegodišnji prosjek 1969-1989 (prema rednom broju dana u godini)

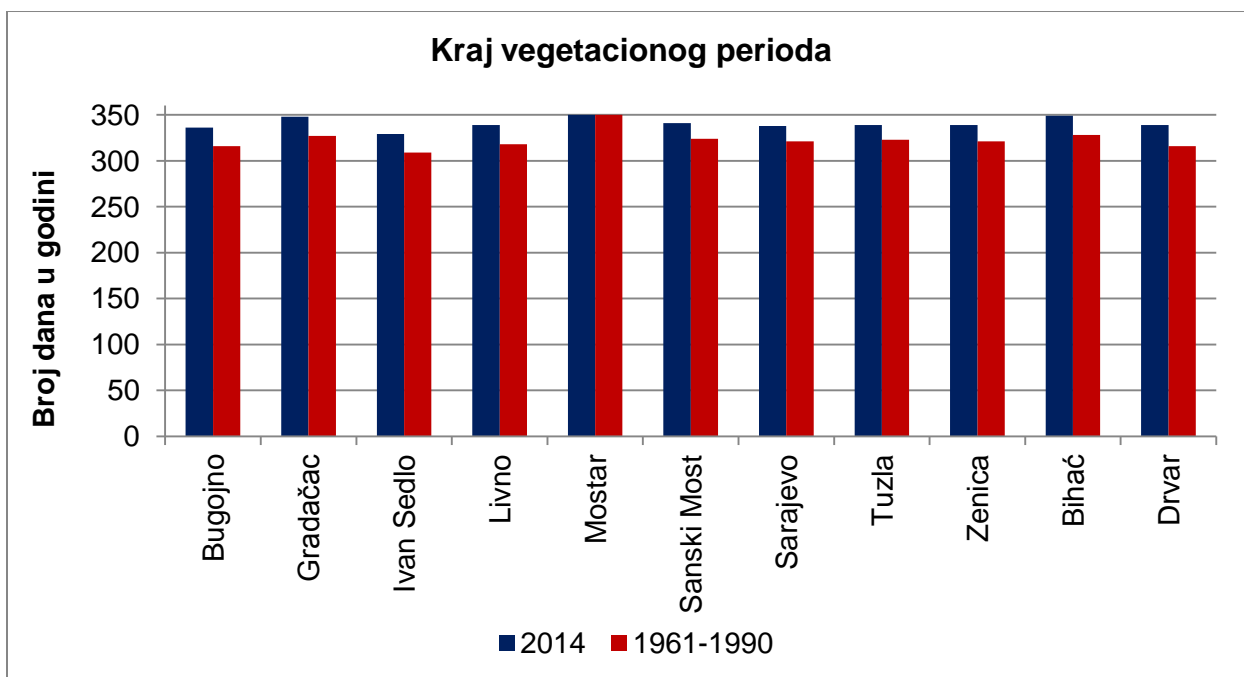
Na osnovu podataka prezentiranih kroz tabele i grafikone, vidljivo je da su fenološke prilike tokom 2014. godine bile u skladu sa klimatološkim karakteristikama godine, koja je u pojedinim dijelovima bila ekstremna, kako u pogledu temperatura tako i vezano za padavine. Uzmemo li u obzir sve lokacije, vegetacioni periodi su u prosjeku bili duži za puna 2 mjeseca, s tim da je u Mostaru ta razlika najmanja i iznosi 3 dana, što je i normalno obzirom da se ekstremno tople vremenske prilike i efekti istih najmanje ogledaju u mjestima koja su po svojim karakteristikama toplija.

Fenološke stanice	Početak		Kraj	
	2014	1961-1990	2014	1961-1990
Bugojno	19	78	336	316
Gradačac	15	65	348	327
Ivan Sedlo	57	94	329	309
Livno	26	81	339	318
Mostar	15	18	350	350
Sanski Most	15	71	341	324
Sarajevo	15	74	338	321
Tuzla	15	70	339	323
Zenica	15	68	339	321
Bihać	45	66	349	328
Drvar	22	77	339	316

Tabela 2. Početak i kraj vegetacionog perioda prema rednom broju dana u godini (tabelarni i grafički prikaz)

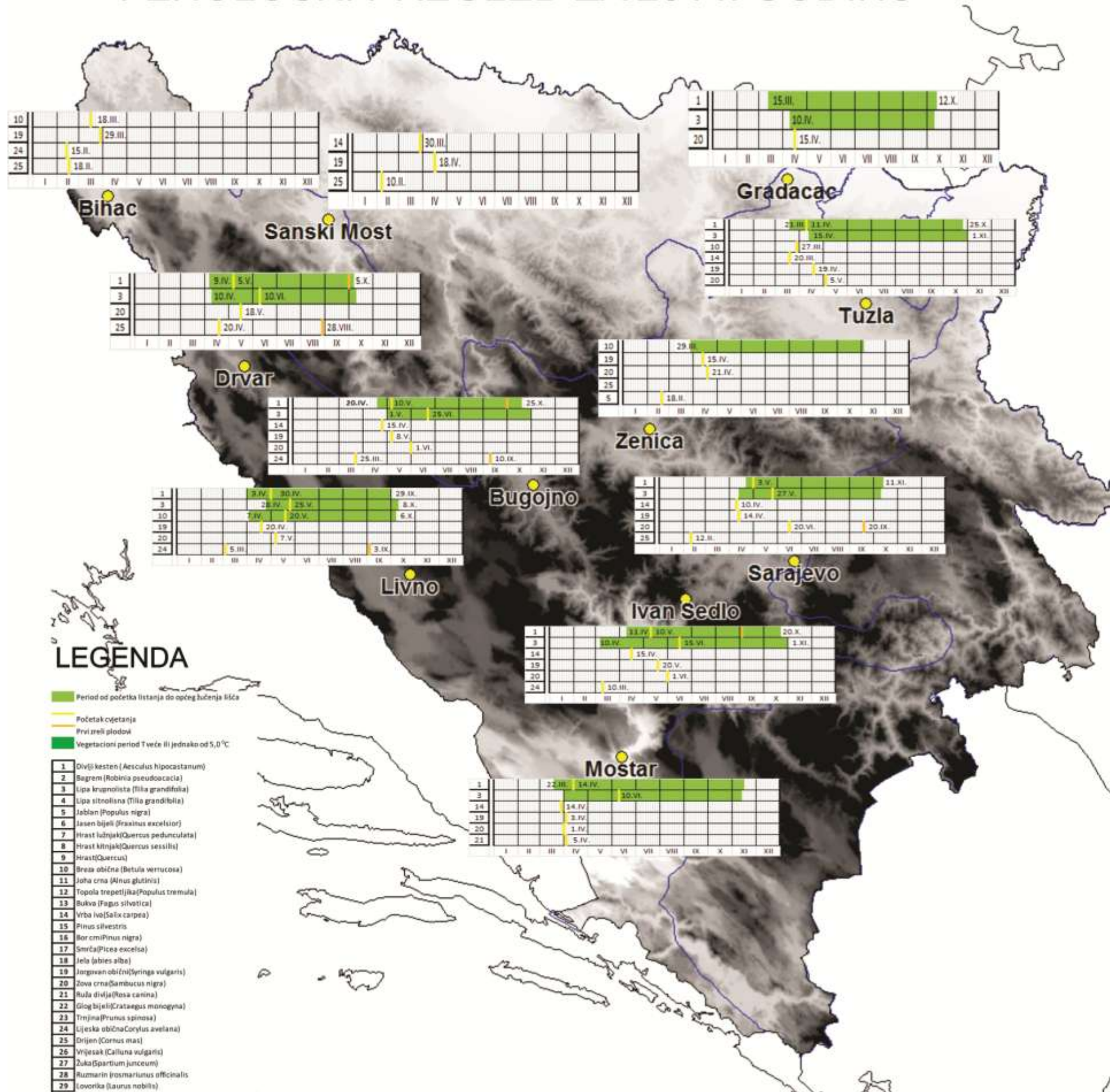


Grafikon 4. Početak vegetacionog perioda na fenološkim stanicama FHMZ-a u 2014. godinu u poređenju sa referentnim periodom 1961-1990. godina



Grafikon 5. Kraj vegetacionog perioda na fenološkim stanicama FHMZ-a u 2014. godinu u poređenju sa referentnim periodom 1961-1990. godina

FENOLOŠKI PREGLED ZA 2014. GODINU



DIJAGRAM VEGETACIONOG PERIODA

