

Оригинални научни рад

Original scientific paper

UDK: 630*442 (497.6 BANJ BRDO)

630*176.322 (497.6 TRAPISTI)

Dino Hasanagić¹

Aco Račić¹

Nada Šumatić¹

Nina Janjić¹

UPOREDNA ANALIZA FENOFAZE CVJETANJA PROLJETNICA U ŠUMSKIM ZAJEDNICAMA NA LOKALITETIMA BANJ BRDO I TRAPISTI

Izvod: Analiziran je period cvjetanja biljaka proljetnica u šumskim zajednicama na području okoline Banjaluke. Terensko istraživanje je sprovedeno na dva lokaliteta, u Trapiskoj i u šumi na Banj brdu. Izvršena je sveobuhvatna analiza početka, dužine trajanja, kao i završetka fenofaze cvjetanja biljaka proljetnica, koje ovaj dio životnog ciklusa moraju završiti prije olistavanja gornjih šumskih spratova. Navedeni lokaliteti, iako se nalaze relativno blizu a samim tim i u istom klimatskom području, razlikuju se u geološkim, orografskim i vegetacijskim karakteristikama. Shodno tome, šumske zajednice na Banj brdu i Trapistima pružaju i različite ekološke uslove za opstanak i rasprostranjenje biljaka. Rezultati ovog rada potvrđuju ovu tezu. Veći broj vrsta ranije je započeo fenofazu cvjetanja na području Banj brda, a takođe ovaj period je i duže trajao za većinu vrsta na ovom području u odnosu na Trapisku šumu. Takođe je konstatovan i različit diverzitet flore ove grupe biljaka jer mnoge vrste koje su prisutne na Banj brdu izostaju u šumi na području Trapista.

Ključne riječi: proljetnice, Banj brdo, Trapisti, fenofaza cvjetanja.

¹ Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет

COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOWERING PHENOPHASE OF SPRING PERENNIALS IN THE FOREST COMMUNITIES ON LOCATIONS BANJ BRDO AND TRAPISTI

Abstract: The period of flowering of spring perennials in the forest communities in the area around Banja Luka was analyzed. Field research was conducted on two sites in Trapisti forest and forest on Banj Brdo. The comprehensive analysis was conducted about the beginning, duration and completion of the flowering phenophase of spring perennials, which have to finalize this part of the life cycle before leaf unfolding of upper forest floors. These sites, although located relatively close and therefore in the same climatic region, differ in the geologic, orographic and vegetation characteristics.

Consequently, forest communities on Banj Brdo and in Trapisti provide different environmental conditions for survival and distribution of plants as well. The results of this paper confirm this thesis. A larger number of species located in the area of Banj Brdo begun flowering phenophase earlier, and also this period lasted longer for most species in this area in comparison to the forest Trapisti. Different diversity of flora of this group of plants was also ascertained because many plants which are present on Banj Brdo are absent in the woods in the area of Trapisti.

Key words: spring perennials, Banj Brdo, Trapisti, flowering phenophase.

UVOD

Прољетнице су вишегодишње билке које неповољан период преживљавају својим подземним органима (ризом, кртала и луковика), али које своју репродуктивну фазу морају завршити до олистивања горњих спрадова с обзиром да им је станиште најнижи sprat у шуми у којем у каснијем периоду нема довољно свјетлости. У овом раду нису обрађене врсте које су такође вјесници прољећа чији ареал распрострањенја није везан само за шумске екосистеме. Акцент је стављен на оне врсте чија је фенофаза цвјетања у корелацији са измјенjenим режимом свјетлости после образовања крошње дрвенастих врста у шуми. Због тога нису анализиране врсте као што су *Stellaria holostea*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Tussilago farfara*, *Glechoma hederacea*, *Fragaria vesca*, *Stellaria holostea*, *Arum maculatum*, *Lathraea squamaria* и сл.

Циљ овог рада је био да се упореди период цвјетања прољетница у шумима на два локалитета у околини Банја Лука – Трaписке шуме и шуме на Банј брду, те да се утврди број заједничких врста које су присутне на оба локалитета, али и оних које су присутне

samo na jednom od njih. Pored ovoga cilj je bio i da se analizira zastupljenost pojedinih životnih formi šumskih proljetnica ovih područja, a takođe i njihova pripadnost određenim flornim elementima odnosno areal tipovima.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Banja Luka se nalazi na 44° 27' 27" sjeverne geografske širine i 17° 11' 14" istočne geografske dužine. Grad je smješten u prostranoj tercijarnoj zavali i njenim terasama koja se nalazi u kontaktu Peripanonskog središnjeg regiona i Dinarskih planina, te pripada Peripanonskoj Bosni. Šume na područjima Banj brdo i Trapisti nalaze se u neposrednoj blizini grada Banje Luke. Pripadaju brdskom pojasu (dokumentacija Urbanističkog zavoda Banjaluke).

Na području Banj brda su zastupljene skoro sve ekspozicije (sjeverna, južna, zapadna, istočna i njihove kombinacije), s tim da su istraživani dijelovi šume većinom orijentisani sjeverno, jugozapadno i južno. Nagib terena na ovom području je od 10 do 30 %, u prosjeku 24,5%. U pitanju je brdoviti teren lociran južno od grada, sa visinskim rasprostranjenjem šume od 230 do 500 m.n.v. Vertikalna raščlanjenost reljefa na većem dijelu terena spada u kategoriju umjerene raščlanjenosti. Na području Trapiske šume preovladavaju jugozapadna i sjeverna ekspozicija. Trapisti su locirani sjeveroistočno od grada, a visinsko rasprostranjenje šume nalazi se u zoni od 150 do 230 m.n.v. Konfiguracija terena je dosta raznolika: od strmih padina ispresijecanih brojnim potocima, do blago nagnutih ili ravnih terena, ali je nagib u prosjeku dosta manji u odnosu na Banj brdo.

Na području Banj brda uglavnom je zastupljena karbonatna geološka podloga, građena od krečnjačkih i dolomitnih formacija od kojih je druga dominantnija. Zemljišni pokrivač uglavnom čine rendzine i smeđa zemljišta, koje su pretežno vezane za strmije nagibe a imaju plitak do dubok (oko 50 cm) humusni horizont. U gornjem dijelu, na flišnoj seriji krečnjaka, pješčara i laporaca su nešto zastupljenija i kisela smeđa zemljišta, koja pretežno zauzimaju sjeverne strmije padine. Tekstura je pjeskovito ilovasta pa su ova zemljišta dobro aerisana i propusna za vodu. Najveće površine Trapiske šume zauzimaju distrični kambisoli na sedimentima dijabaz-rožnjačke formacije. Sa nadmorskom visinom od 150 do 400 m, predstavlja prelaz dolinskog u brdski teren, pa tako naboran reljef predstavlja uslov za formiranje dominantnih kiselih smeđih zemljišta. Petrografsko-minerološke karakteristike ukazuju da su na ovom lokalitetu uglavnom prisutni izrazito silikatni supstrati, na kojima se obrazuju distrična zemljišta koja mogu biti i znatno skeletna, jer mehaničkim raspadanjem nastaju odlomci stijena različitih dimenzija a rijetko ostaju na mjestu svog postanka.

Banjaluka se nalazi u području umjereno kontinentalne klime, sa znacima atlantske klime. Osnovne karakteristike ove klime su: srednja godišnja temperatura iznosi 10° C. Najtopliji mjeseci su jul (20,9° C) i avgust (20,2° C), a najhladniji mjesec je januar (-0,7° C). Vegetacioni period traje oko 200 dana. Apsolutne minimalne temperature su najniže u januaru, i do -26,4° C, ali se rijetko javljaju i kratko traju temperature niže od -15,0° C. Srednja godišnja količina padavina se kreće oko 1060 mm; padavine su povoljno raspoređene tokom godine, pa ih u vegetacionom periodu ima oko 560 mm. Najčešći vjetrovi duvaju iz pravca JI-SZ (dokumentacija HMZ RS). Na osnovu navedenih klimatskih pokazatelja, može se reći da su klimatske prilike ovog područja povoljne za razvoj stabilnih biljnih ekosistema, koji se u slučaju njihove degradacije mogu relativno lako vratiti u svoj klimatogeni stadij.

U vegetacijskom pogledu ovaj fitogeografski region karakteriše se u nizijskom pojasu šumama hrasta lužnjaka i običnog graba (*Quercetum roboris*), koje se danas u okolini Banje Luke nalaze fragmentarno u aluvijalnoj ravni Vrbasa prema Savi u nizijskom pojasu, zatim klimatogenim šumama kitnjaka i graba (*Quercus – Carpinetum illyricum*) u brdskom, i klimatogenim šumama bukve (*Fagetum montanum illyricum*) u gornjem brdskom i predplaninskom pojasu. Na uzdužnom profilu područja Banj brda smjenjuje se nekoliko fitocenoza, u zavisnosti od nadmorske visine, ekspozicije, kao i od vrste zemljišta. Najveći dio ovog lokaliteta je pokriven zajednicama *Fagetum montanum subas. carpinetosum betuli*, *Quercus-Carpinetum illyricum subas. staphyletosum*, manjim dijelom *Quercetum montanum illyricum subas. vaccinietosum myrtilli*. Na južnim ekspozicijama i velikim nagibima u suvoj skeletnoj krečnjačkoj podlozi razvija se zajednica hrasta i bjelograbića (*Carpinetum orientalis illyricum*). U dijelovima gusto sklopljene šume sa dominacijom mezofilnih sastojina bukve (*Fagetum montanum*) u svim spratovima i veoma oskudnim spratom zeljastih biljaka može se govoriti sjenovitoj šumi. Na najvećem dijelu Trapiske šume dominantna je zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba *Epimedio-Carpinetum betuli* (Brujić i Lahovski 2009.). Trapiska šuma je danas odraz ekoloških uslova s jedne strane, i antropogenog uticaja, s druge strane. Pojedine površine Trapiske šume se nalaze pod zasadima bijelog i crnog bora, koji su se integrisali u postojeće autohtone zajednice.

MATERIJAL I METODE RADA

Terenska istraživanja su obuhvatala praćenje perioda cvjetanja u jednoj vegetacionoj sezoni, a sastojala su se iz obilaska terena svakog dana u periodu od 1. marta do 15. maja 2010. godine.

Istraživanjem su obuhvaćena dva lokaliteta:

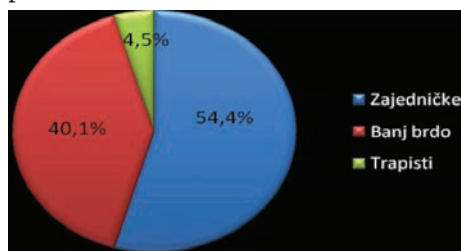
- Park šuma Trapisti, zajednica hrasta i običnog graba sa primjesom bijelog bora koji se nalazi fragmentalno kao ostatak nekadašnjih zasada u blizini rehabilitacionog centra “dr Miroslav Zotović”.
- Banj brdo, lokalitet od skretanja prema Rajnerovom vrelu, preko izletišta Trešnjik, pa do spomenika palim borcima NOB-a.

Kao metod istraživanja korišten je tranzitni (maršutni) metod, na osnovu kojeg je izvršena konstatacija prisustva vrste, te utvrđena ekspozicija zemljišta. Terenska istraživanja su podrazumijevala sav potreban materijal za prikupljanje i herbarizovanje biljaka. Determinacija prikupljenog biljnog materijala vršena je na osnovu ključeva u bazičnim i standardnim florama (“Flora SR Srbije I-IX” Josifović, ed 1970-1977, “Flora SR Srbije X” Sarić, ed 1986, Flora Srbije I” Sarić, 1992, “Iconographia Florae partis Austro-Orientalis Europae Centralis” Javorka-Csapody, 1975). Životne forme biljaka određene su prema dopunjenoj i modifikovanoj klasifikaciji Mueller-Dombois & Ellenberg (1978), baziranoj na principima Raunkiera, dopunjenoj i razrađenoj prema Stevanoviću (Stevanović, 1992). Pripadnost vrsta flornim elementima određena je prema “Exkursionsflore” (Oberdorfer, E., 1962, 1970), Meusel et al. (1965-1978), na osnovu areal karata Meusel et al. Grupisanje pojedinačnih flornih elemenata je obavljeno na osnovu Meusel-ove podjele svijeta na florna područja.

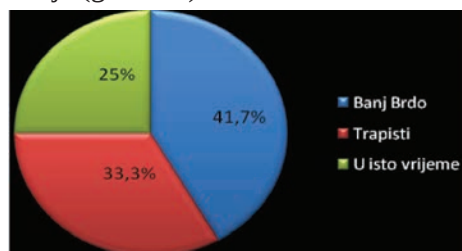
REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Od ukupno dvadeset dvije vrste biljaka koje su konstatovane na oba lokaliteta njih samo dvanaest odnosno 54,4 % je prisutno na oba. Na istraživanom objektu na Banj brdu je konstatovano devet vrsta koje se ne nalaze na istraživanom objektu Trapiske šume, što čini 40,1% od ukupnog broja, a na drugom je zabilježena samo jedna vrsta, koje nema na Banj brdu, što je 4,5% od ukupnog broja vrsta na obje lokacije (grafik 1.). Za najveći broj biljaka razlikuje se period cvjetanja, odnosno početak, završetak kao i sama dužina trajanja. Za istraživanje prednost su imale one vrste koje su zajedničke za oba područja. Istraživanje je obuhvatalo početak fenofaze cvjetanja od datuma kada su zapaženi prvi primjerci cvjetova kod biljaka, do datuma kada su konstatovani i posljednji primjerci biljaka u fazi cvjetanja. Početak ove fenofaze ranije je uočen kod 41,7 % biljaka na Banj brdu, njih 33,3 % ranije je započelo cvjetanje u Trapistima, dok su cvjetovi kod njih 25 % uočeni u isto vrijeme početkom mjeseca marta (grafik 2.). Kad je u pitanju završetak cvjetanja, rezultati su pokazali da se on desio kasnije kod šest vrsta (50%) na Banj brdu, a samo jedna vrsta (8,3%) je ovaj period završila kasnije na lokalitetu Trapiske šume. Pet vrsta (41,7%) je završilo cvjetanje u približno isto vrijeme na oba lokaliteta (grafik 3.). Kad se upoređi dužina, odnosno približan broj dana cvjetanja, šest od dvanaest zajedničkih vrsta (50%) je imalo duži period cvjetanja na Banj brdu, a kod njih četiri (33,3%)

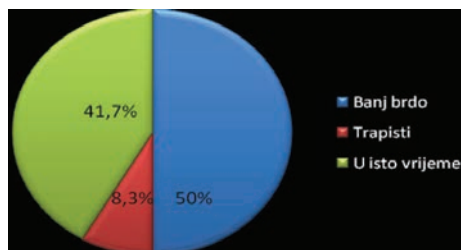
ovaj period je trajao duže na području Trapiske šume. Dvije vrste (16,7%) su imale približno istu dužinu ove fenofaze na obje lokacije (grafik 4.).



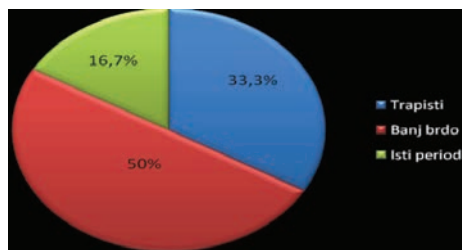
Grafik 1. Prikaz procentualne zastupljenosti vrsta koje su prisutne na oba, ili na samo jednom od lokaliteta



Grafik 2. Procenat vrsta koje su započele period cvjetanja ranije na nekom od dva lokaliteta ili u isto vrijeme



Grafik 3. Procenat vrsta koje su kasnije završile fenofazu cvjetanja na jednom od dva lokaliteta ili u isto vrijeme na oba



Grafik 4. Procenat vrsta kod kojih je cvjetanje duže trajalo na nekom od lokaliteta ili je jednako dugo trajalo na oba područja

Tabela 1. Popis zajedničkih vrsta uočenih i determinisanih na oba istraživana lokaliteta sa pregledom njihovih perioda cvjetanja

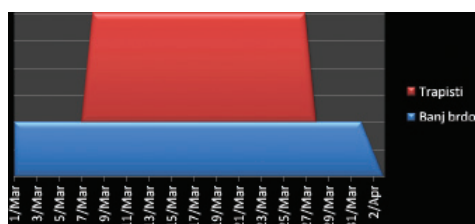
Vrsta	šuma Trapisti	šuma Banj brdo
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	08. 03- 27.03.	01.03 - 01.04.
<i>Primulla vulgaris</i> Hudson	06.03 - 03.04.	01.03 - 15.04.
<i>Helleborus odorus</i> Waldst.Kit.	08.03- 03.04.	01.03 - 27.03.
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	18.03 - 24.04.	01.03 - 24.04.
<i>Potentilla micrantha</i> Ram.in Lam.&DC.	15.03 - 10.04.	22.03 - 15.04.
<i>Anemone nemorosa</i> L.	22.03 -24.04.	27.03 - 24.04.
<i>Ficaria verna</i> Hudson	25.03 - 22.04.	03.04 - 26 .04.
<i>Viola riviniana</i> Reichenb.	27.03 - 24.04.	27.03 - 24.04.
<i>Viola odorata</i> L.	23.03 - 19.04.	20.03 - 24.04.
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	01.04 - 03.05	03.04 - 03.05.
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	03.04 - 03.05	03.04 - 03.05.
<i>Aposeris foetida</i> L.	18.04 - 03.05.	18.04 - 15.05.

Tabela 2. Popis proljetnica sa lokaliteta Banj brdo, a koje nisu uočene u šumi Trapisti

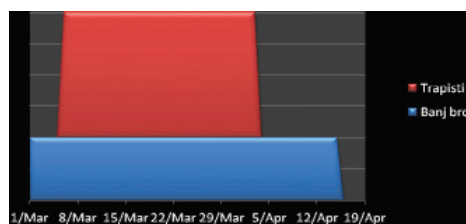
<i>Galanthus nivalis</i> L.	01.03 - 27.03.	<i>Coridalis cava</i> L.	20.03 - 24.04.
<i>Scilla bifolia</i> L.	01.03 - 03.04.	<i>Coridalis solida</i> Sw.	20.03 - 24.04
<i>Hepatica nobilis</i> Miller	18.03 - 15.04.	<i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	20.03 - 22.04.
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	20.03 - 12.04.	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	03.04 - 26.04.
<i>Oxalis acetosella</i> L.	03.04 - 24.04.		

U Trapiskoj šumi je konstatovana jedna vrsta koja nije uočena na Banj brdu, a to je *Crocus neapolitanus* Mord.& Loisel. čiji je period cvjetanja bio od 03.03. do 27.03.

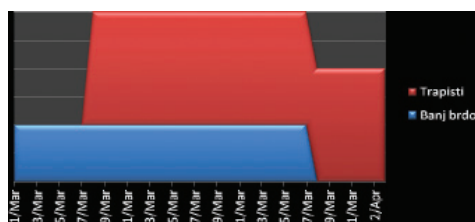
Fenofaze cvjetanja vrsta koje su konstatovane na oba lokaliteta prikazane su grafički, tako što su na x osu naneseni datumi, odnosno periodi istraživanja, pa se može uočiti početak, završetak kao i sama dužina ovog perioda. Na y osi su zabilježeni različiti lokaliteti.



Grafik 5. *Erythronium dens – canis*



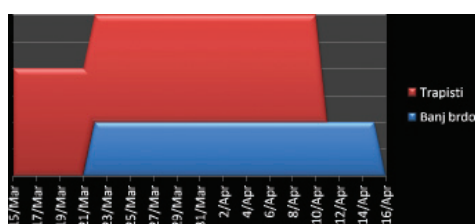
Grafik 6. *Primula vulgaris*



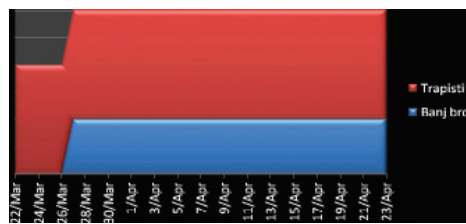
Grafik 7. *Helleborus odoratus*



Grafik 8. *Pulmonaria officinalis*



Grafik 9. *Potentilla micrantha*



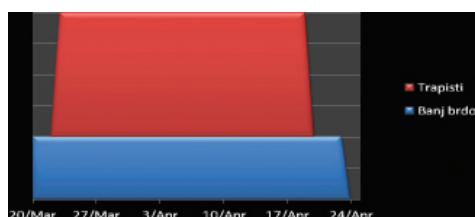
Grafik 10. *Anemone nemorosa*



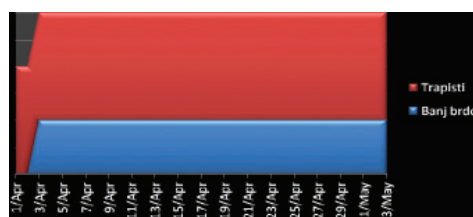
Grafik 11. *Ficaria verna*



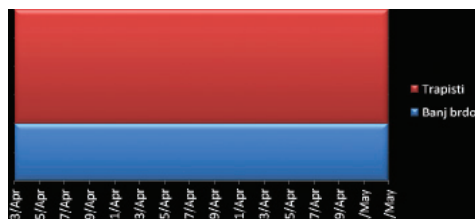
Grafik 12. *Viola riviniana*



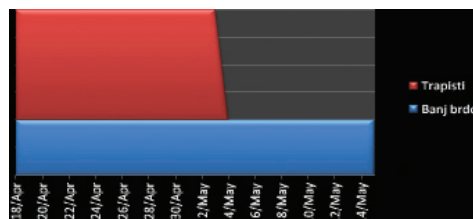
Grafik 13. *Viola odorata*



Grafik 14. *Dentaria bulbifera*



Grafik 15. *Symphytum tuberosum*



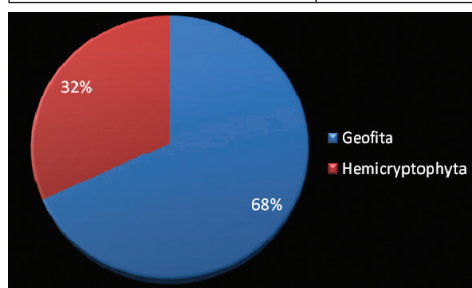
Grafik 16. *Aposeris foetida*

Na grafikonima 19. i 20. su dati prikazi uporednog pregleda perioda cvjetanja svih vrsta proljetnica koje su konstatovane na lokalitetima šuma Banj brdo i Trapisti. Ovakvim pregledom je uočljivija komparacija ovih perioda između pojedinih vrsta biljaka, dužina trajanja, i uopšte početak i kraj date fenofaze na dva različita područja. Može se primijetiti da je cvjetanje ranije započelo na području Banj brda kod pet vrsta, dok je kod njih šest ova fenofaza duže trajala. Takođe šest vrsta je u toj šumi kasnije završilo cvjetanje.

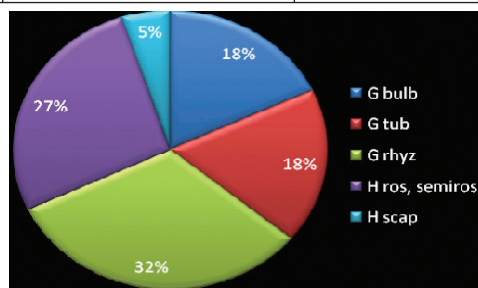
Analizom zastupljenosti pojedinih životnih formi šumskih proljetnica na istraživanim lokalitetima utvrđena je procentualna dominacija geofita (G) sa petnaest predstavnika (68%), i sedam predstavnika (32%) hemikriptofita (H). U strukturi životne forme geofita najzastupljenije su vrste koje prezimljuju pomoću rizoma (G rhiz, sedam predstavnika ili 32%). Podjednak je broj predstavnika geofita koji prezimljuju pomoću krtole (G tub), ili lukovice (G bulb), po četiri predstavnika (po 18%). U strukturi životne forme hemikriptofita najviše je onih koji nepovoljan period preživljavaju pomoću rozete ili polurozete (H ros, H semiros), njih šest (27%), a samo jedna sa uspravnim stabljikom (H scap), što je 5 %.

Tabela 3. Pregled pojedinih životnih formi za svaku vrstu koja je istraživana na oba lokaliteta

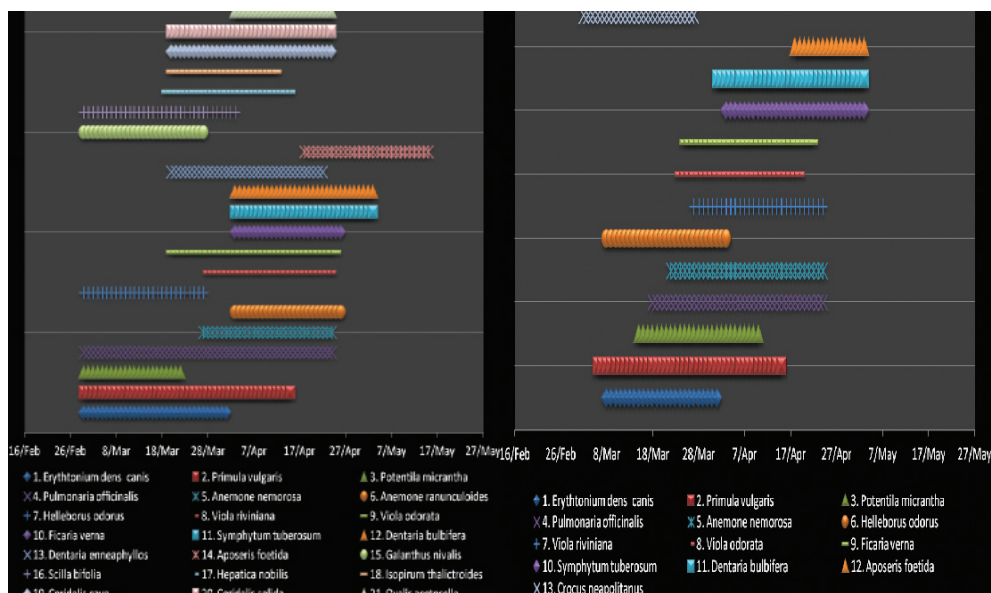
Vrsta	Životna forma	Vrsta	Životna forma
<i>Erythronium dens-canis</i>	G bulb	<i>Ficaria verna</i>	G tub
<i>Primula vulgaris</i>	H ros	<i>Symphytum tuberosum</i>	G tub
<i>Potentilla micrantha</i>	H ros semiros	<i>Dentaria bulbifera</i>	G rhiz
<i>Pulmonaria officinalis</i>	H scap semiros	<i>Aposeris foetida</i>	H ros
<i>Anemone nemorosa</i>	G rhiz	<i>Galanthus nivalis</i>	G bulb
<i>Helleborus odorus</i>	G rhiz	<i>Scilla bifolia</i>	G bulb
<i>Viola riviniana</i>	H semiros	<i>Hepatica nobilis</i>	H semiros
<i>Viola odorata</i>	H semiros	<i>Isopyrum thalictroides</i>	G rhiz
<i>Coridalis cava</i>	G tub	<i>Anemone ranunculoides</i>	G rhiz
<i>Coridalis solida</i>	G tub	<i>Oxalis acetosella</i>	G rhiz
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	G rhiz	<i>Crocus neapolitanus</i>	G bulb



Grafik 17. Procentualna zastupljenost geofita i hemikriptofita



Grafik 18. Procentualna zastupljenost pojedinih tipova živih formi unutar geofita i hemikriptofita



Grafik 19. Prikaz uporednog pregleda perioda cvjetanja proljetnica na lokalitetu Banj brdo

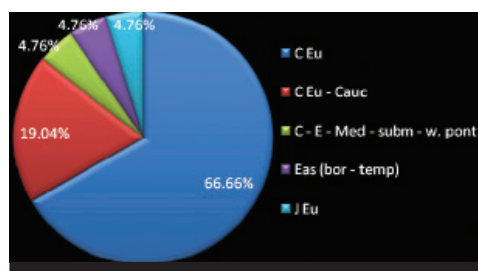
Grafik 20. Prikaz uporednog pregleda perioda cvjetanja proljetnica na lokalitetu Trapisti

Fitogeografska analiza proljetnica šumskih ekosistema lokaliteta Banj brdo, odnosno analiza osnovnih areal tipova ukazuje da su sa najvećim procentom zastupljene vrste sa centralnoevropskim flornim elementom (C Eu), gdje je konstatovano četrnaest predstavnika (66,66%). U manjem broju su prisutne vrste centralnoevropsko-kavkaskog flornog elementa (C Eu-Cauc), odnosno četiri vrste (19,04%). Ostali areal tipovi su zastupljeni sa po jednim predstavnikom a to su C-E Med-subm-w.pont, E as (bor-temp), evroazijski (borealno do umjereni), južnoevropsko planinski (istočnoalpski), koji čine po 4,76% (grafik 21.).

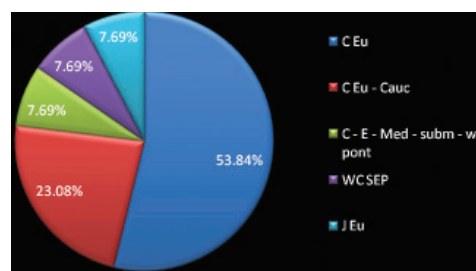
Fitogeografska analiza proljetnica šumskih ekosistema lokaliteta Trapisti, odnosno analiza osnovnih areal tipova ukazuje da su sa najvećim procentom zastupljene vrste sa centralnoevropskim flornim elementom (C Eu), gdje je konstatovano sedam predstavnika (53,84%), tri vrste sa centralnoevropsko-kavkaskim areal tipom (C Eu- Cauc), odnosno 23,08%, a od ostalih areal tipova, C-E Med-subm-w.pont, južnoevropsko planinski (istočnoalpski), W'C SEP (zapadno do centralno srednjeevropsko planinski), po jedan predstavnik odnosno po 7,69% (grafik 22.).

Tabela 5. Pregled pojedinih flornih elemenata kod vrsta na oba istraživana područja

<i>Erythronium dens-canis</i>	C Eu	<i>Aposeris foetida</i>	J Eu (ist-alp)
<i>Primula vulgaris</i>	C Eu-Cauc	<i>Galanthus nivalis</i>	C Eu
<i>Potentilla micrantha</i>	C-E Med-subm w.pont	<i>Scilla bifolia</i>	C Eu- Cauc
<i>Pulmonaria officinalis</i>	C Eu	<i>Hepatica nobilis</i>	C Eu
<i>Anemone nemorosa</i>	C Eu	<i>Isopyrum thalictroides</i>	C Eu
<i>Helleborus odorus</i>	C Eu	<i>Coridalis cava</i>	C Eu
<i>Viola riviniana</i>	C Eu	<i>Coridalis solida</i>	C Eu
<i>Viola odorata</i>	C Eu- Cauc	<i>Dentaria enneaphyllos</i>	C Eu
<i>Ficaria verna</i>	C Eu	<i>Anemone ranunculoides</i>	C Eu
<i>Symphytum tuberosum</i>	C Eu	<i>Oxalis acetosella</i>	Eas (bor-temp)
<i>Dentaria bulbifera</i>	C Eu-Cauc	<i>Crocus neapolitanus</i>	W'C SEP



Grafik 21.Procentualna zastupljenost pojedinih životnih formi proljetnica na Banj brdu



Grafik 21.Procentualna zastupljenost životnih formi vrsta u Trapiskoj šumi

DISKUSIJA

Ako se uporedi broj vrsta do kojih se došlo u ovom radu sa sličnim istraživanjima na nekim drugim lokalitetima primjećuje se izvjesna razlika. U istraživanju proljetnica šumske zajednice hrasta lužnjaka i običnog graba na području donjeg Međimurja (Lukša i dr. 2008.), konstatovano je devet vrsta na dva lokaliteta tog područja, što je za oko 59,1% manje nego u područjima naših istraživanja. Što se tiče područja Banjaluke, podaci o prisustvu ove grupe biljaka u šumama u bližoj okolini uzeti su iz rada: „Prilog poznavanja šumske flore proljećnica okoline Banjaluke“ (Đukić, 2007.). U navedenom radu istraživanje je provedeno na četiri lokaliteta (Banj brdo, Trapisti, Starčevica i Vrbanja) i nađena je ukupno 41 vrsta. Nađeni broj biljaka je veći za 46,4% nego što smo mi našli u svom istraživanju. Važno je napomenuti da su u našem radu uzimane u obzir samo one vrste čija je fenofaza cvjetanja više u korelaciji sa olistavanjem gornjih krošnji drveća u šumama, i čiji je areal više vezan za šumska staništa.

Šuma Banj brda se odlikuje ne samo većim diverzitetom ove grupe biljaka, nego je tu i više vrsta koje su imale raniji početak i kasniji završetak fenofaze cvjetanja, kao i samu dužinu tog perioda. Ako se ovakvo stanje sagleda sa ekološkog aspekta, uzimajući u obzir najvažnije ekološke uslove koji vladaju na ovim područjima, može se konstatovati da su rezultati očekivani. Na prvi pogled možda je neočekivano da jedno područje sa većom nadmorskom visinom ima veći diverzitet, ali s obzirom na ekspoziciju, geološke karakteristike, kao i tip vegetacije, rezultati su razumljivi. Takođe, razlike u poređenim fenološkim vrijednostima analiziranih biljaka mogu se dovesti u vezu sa meteorološkim uslovima na datim područjima, jer akumulirana količina toplote u toplijem dijelu godine i vremenski uslovi u hladnom dijelu godine utiču na razvojne faze biljaka. Može se navesti podatak da je na području Zavižana na Velebitu u razdoblju od 1964. do 2000. analiziran linearni trend razvojnih fenofaza pojedinih biljaka koji je dovođen u vezu sa klimatskim parametrima, prvenstveno temperaturom vazduha i količinom padavina. Ustanovljeno je da je u godinama sa nižom prosječnom temperaturom vazduha početak vegetacije značajno kasnio, što je povlačilo za sobom pojavu da je fenofaza cvjetanja u tim godinama trajala kraće, odnosno da je iznosila manji broj dana (Vučetić, 2003.). S obzirom da se snježni pokrivač u 2010. godine zadržao sve do početka marta, razumljivo je da su niže temperature odložile početak vegetacije svih vrsta.

Već je spomenuto da je na području Banj brda dominantna krečnjačka do neutralna podloga, dok su na području šume Trapisti više zastupljene dijabaz rožnjačke formacije sa silikatnim i smeđim kiselijim zemljištima. Činjenice da su neke vrste konstatovane samo na lokalitetu Banj brda mogu se povezati takođe sa geološkom podlogom. Slična zapažanja su u svom radu zaključili i Lukša i dr. (2008.), koji navode da *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia* i *Coridalya solida* preferiraju manje

kisela zemljišta i da se rasprostiru više na neutralnim i krečnjačkim terenima. Takođe navode da je *Crocus neapolitanus* uočen na kiselijim područjima gdje je pH tla i do 4,5. Ovakvi rezultati se poklapaju sa podacima iz ovog rada, obzirom da su *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia* i *Corydalis solida* uočene samo na području Banj brda a *Crocus neapolitanus* samo u šumi Trapisti. Pretpostavku da je vrsta zemljišta možda najvažniji faktor zbog kojeg *Crocus neapolitanus* nije uočen na području Banj brda podržava i činjenica da je to biljka prilično otporna na niže temperature. Za početak vegetacije na području Zavižana u analiziranim godinama 1964-2000. vrsti *Crocus neapolitanus* je bilo potrebno najmanje akumulirane toplote u odnosu na druge biljke, i prosječna temperatura vazduha 13⁰ C. (Vučetić, 2003.). Ova vrsta je na području Trapista prisutna na sjevernim i zapadnim ekspozicijama neposredno ispod snježnog pokrivača koji se počeo topiti.

Ako se globalno pogleda geološka podloga bi mogla biti najvažniji faktor koji utiče na različit diverzitet flore ova dva područja. Na krečnjačkim terenima je obično veća raznovrsnost biljnog pokrivača, s obzirom da je takva geološka podloga poroznija i više propušta vodu za razliku od silikatne na kojoj se ona zadržava. Dostupnost vlage u zemljištu automatski povlači i uticaj pH, temperature a samim tim i drugih abiotskih i biotskih faktora. U tom slučaju je područje Banj brda, na kojem više preovladavaju karbonatne podloge, povoljnije za razvoj većeg broja različitih vrsta, odnosno raznovrsnije prilagođenih tipova biljaka.

Činjenica da su neke vrste, iako u manjem broju, imale raniji početak i dužu fenofazu cvjetanja u Trapiskoj šumi, može se povezati sa njihovom prilagođenošću na ekološki sklop uslova koje pruža to područje. Na primjer, vrsta *Ficaria verna* je imala raniji početak, kao i duži period cvjetanja na području Trapista, što se dovodi u vezu sa tipom podloge, obzirom da više preferira umjereno kisela zemljišta. Odsustvo nekih vrsta na području Trapiske šume može se povezati sa tipom vegetacije, odnosno šumskim zajednicama na tom području. Na primjer, vrsta *Oxalis acetosella* odsustvuje na tom lokalitetu, jer je to tipična skiofita koja podnosi samo jako zasjenčena područja koje može da pruži bukova šuma, i prisutna je samo na Banj brdu. Prema literaturnim podacima (Janković, 1990.), ova vrsta čak bolje iskorištava svjetlost za fotosintezu pri manjoj osvijetljenosti, pri čemu su joj ponekad dovoljni samo zraci koji dopiru do donjih spratova šume u trenutku kada se krošnje drveća na trenutak razmaknu pod uticajem vjetra. *Dentaria enneaphyllos* uglavnom naseljava sjenovita područja gdje je bukva dominantna vrsta, a uočena je na Banj brdu. Neke vrste koje su nađene na oba lokaliteta su imale isti period cvjetanja (*Symphytum tuberosum*, *Viola riviniana*), ili približno sličan (*Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*). Ova pojava može se objasniti širokom ekološkom valencom ovih vrsta u pogledu geološke podloge, tipa vegetacije odnosno šumskih zajednica koje naseljavaju i djelimično nadmorske visine.

Od životnih formi dominantane su geofite i hemikriptofite. Ovakav rezultat je i očekivan i u direktnoj je korelaciji sa tipom staništa. Naime, radi se o šumskim ekosistemima u kojima se ove životne forme često javljaju, posebno u proljeće kada je vegetacija i analizirana. Učešće hemikriptofita u skladu je sa opštim umjereno kontinentalnim prilikama istraživanog područja. Zastupljenosti flornih elemenata odnosno dominacija centralnoevropskog areal tipa, i nešto većeg broja centralnoevropsko kavkaskog tipa, takođe je očekivana. To su isključivo vrste koje nastanjuju listopadne mezofilne i termomezofilne šume srednje Evrope, dok izvestan broj vrsta ima ekstenziju areala do Kavkaza, gdje se, takođe, nalaze u okviru listopadnih šuma u podnožju ove planine.

ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih istraživanja i dobijenih rezultata, može se konstatovati da je za većinu biljaka proljetnica povoljnije stanište u šumskim ekosistemima na Banj brdu u odnosu na područje šume u Trapistima. Ovo je u skladu sa brojem nađenih vrsta na oba lokaliteta, kao i sa detaljnom analizom njihove fenofaze cvjetanja koja je rađena u ovom radu. Ovakvo stanje je rezultat zajedničkog uticaja kompleksa ekoloških faktora koji djeluju na ovim lokalitetima, s jedne strane, i evolutivne prilagođenosti ovih biljaka, s druge strane.

Podaci iz ovog rada bi mogli poslužiti kao polazna osnova za buduća istraživanja ove grupe biljaka u šumama u okolini Banjaluke. Detaljna analiza fenologije proljetnica u šumama na ovim prostorima može pomoći za utvrđivanje eventualnog stepena ugroženosti ovih šumskih ekosistema.

LITERATURA

- Brujić, J., Lahovski, D., (2009.): Fitocenoza kitnjaka i graba (*Epimedio-Carpinetum betuli*) u Trapiskoj šumi, Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, br 11, str. 37-53.
- Domac, R. (1967.): Ekskurzijska flora Hrvatske i susjednih područja, Institut za botaniku Sveučilišta Zagreb.
- Dokumentacija Republičkog Hidrometeorološkog Zavoda Banjaluka
- Komlenić, V., Stevanović, V., Lubarda, B., (2012.): Prilog poznavanju šumske flore proljećnica okoline Banjaluke, Zbornik radova II Simpozijuma biologa i I Simpozijuma ekologa RS, SKUP 5, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci (rad u štampanju).
- Horvat, I. (1949.): Nauka o biljnim zajednicama, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Janković, M. (1990.): Fitoekologija sa osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji, Naučna knjiga Beograd.
- Javorka, J., Csapody V., (1975.): Iconographia Florae partis Austro-Orientalis Europae Centralis, Akademia Kiado, Budapest.
- Josifović, M., (ed.) (1970-1977.): Flora Sr Srbije I-IX, SANU, Beograd.
- Kapović, M., (2005.): Dendroflora u predjelu Sitarski potok-Kozarevac, sa osvrtom na vegetaciju, Šumarski fakultet Banjaluka (Diplomski rad).
- Lukša, Ž., Rašan, M., Jančec, K., (2008.): Proljetnice šumske zajednice hrasta lužnjaka i običnog graba donjeg Međimurja, Zbornik seminarских radova, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti Split.
- Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S., Weinert, E., (1978.): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen flora, VEB Gustav Fischer Verlag, Band 2, Jena.
- Oberdorfer, E., (1962.): Pflanzensoziologische Exkursionsflora Für Suddeutschland
- Prostorni plan Banjaluke 1985-2005, Urbanistički zavod Republike Srpske, a.d. Banja Luka.
- Topografska karta 1:25 000, list Banjaluka, Vojnogeografski institut Beograd (1977.).
- Vučetić, V., Vučetić, M., (2003.): Fenološke značajke na području Zavižana, Šumarski list: znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva (0373-1332) CXXVII (2003), 7-8, 359-372.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOWERING PHENOPHASE
OF SPRING PERENNIALS IN THE FOREST COMMUNITIES ON
LOCATIONS BANJ BRDO AND TRAPISTI

Dino Hasanagić

Aco Račić

Nada Šumatić

Nina Janjić

Summary

The period of flowering of spring perennials in the forest communities in the area around Banja Luka was analyzed. Field research was conducted on two sites in Trapisti forest and forest on Banj Brdo. The comprehensive analysis was conducted about the beginning, duration and completion of the flowering phenophase of spring perennials, which have to finalize this part of the life cycle before leaf unfolding of upper forest floors. These sites, although located relatively close and therefore in the same climatic region, differ in the geologic, orographic and vegetation characteristics. Consequently, forest communities on Banj Brdo and in Trapisti provide different environmental conditions for survival and distribution of plants as well. The results of this paper confirm this thesis. A larger number of species located in the area of Banj Brdo begun flowering phenophase earlier, and also this period lasted longer for most species in this area in comparison to the forest Trapisti. Different diversity of flora of this group of plants was also ascertained because many plants which are present on Banj Brdo are absent in the woods in the area of Trapisti. Taking into account all of the above, it could be said that for the majority of spring perennials forest ecosystems on Banj Brdo are more favorable habitat in comparison to the forest area in Trapisti. This is in accordance with the number of species found on both sites, as well as with detailed analysis of their flowering phenophase which was conducted in this paper. This situation is the result of mutual influence of the complex of environmental factors that act at these sites on the one side, and the evolutionary adaptation of these plants on the other side.

Data from this study could serve to someone who would be dealing with research of this group of plants in the forests near Banja Luka in future. By comprehensive analysis of spring perennials phenology in the forests in these areas conclusions can be drawn whether something is changing regarding their frequency, and whether some of them face greater threat, given the increasing degradation of forest ecosystems.