

PRILOG POZNAVANJU RASPROSTRANJENJA I EKOLOGIJE CRNJUŠE (*Erica carnea* L.) U BOSNI I HERCEGOVINI

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF WINTER HEATH (*Erica carnea* L.) IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Ognjen Lukić^{1*}, Đorđije Milanović², Jugoslav Brujić², Vladimir Stupar²

¹ Koste Jarića 35H, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

² Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Stepe Stepanovića 75A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

*e-mail: ognjen.lukic94@gmail.com

Izvod

U radu je prikazano 13 novih nalazišta crnjuše (*Erica carnea* L.) u Bosni i Hercegovini (BiH). Prikupljeni su svi literaturni navodi za ovu vrstu u BiH i zajedno sa novim nalazištima prikazani na MGRS mreži kvadrata veličine 10x10 km. Podaci su prikazani posebno za svaki tip geološke podloge: dolomiti, serpentiniti, krečnjaci, silikati i posebno visokoplaninski karbonati. Prikazan je i raspon visina nalazišta za pojedine grupe geoloških podloga. Pored novih nalazišta na dolomitnim i silikatnim staništima, u radu se skreće pažnja na nalazišta crnjuše u krečnjačkim kanjonima Vrbasa, Bistrice i Drine, što predstavlja i novo stanište ove vrste u BiH, koje je u radu detaljnije opisano.

Gljučne riječi: biogeografija, Bistrica, Drina, flora, kanjon, nova nalazišta, Vrbas

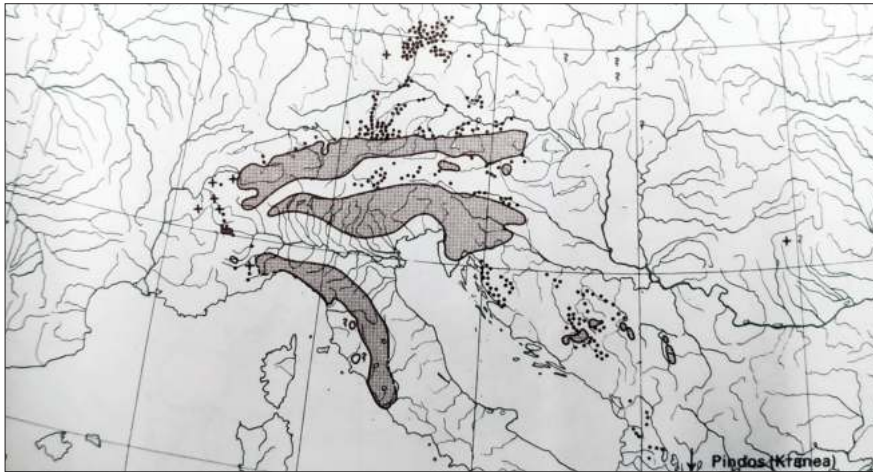
1. UVOD / INTRODUCTION

Rod *Erica* L. sa oko 865 vrsta predstavlja najbrojniji rod u podfamiliji Ericoideae familije Ericaceae (McGuire & Kron, 2005). Rasprostranjen je u Evropi, na Bliskom Istoku, Madagaskaru i u većem dijelu Afrike. Dok Kapska oblast u Južnoj Africi predstavlja centar porijekla i diverziteta ovog roda sa preko 700 vrsta, u flori Evrope rod je zastupljen sa 23 vrste, većinom kalcifugne. Prema dosadašnjim saznanjima, u Bosni i Hercegovini (BiH) prisutne su tri vrste, od kojih su dvije (*E. manipuliiflora* i *E. arborea*) rasprostranjene u toploj i suvljoj mediteranskoj oblasti, dok u unutrašnjosti raste *E. carnea* (crnjuša, crnjušika, zimocvjet) (Beck-Mannagetta et al., 1967).

Crnjuša je zimzelena žbunčić do 25 (50) cm visine, igličastih listova, sa centrom areala na Alpima (Švajcarska, Austrija, Italija, Francuska, Sloveni-

ja), odakle se areal širi prema centralnoj Evropi (Južna Njemačka, Češka), Apeninima i Balkanskom poluostrvu (Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija, Albanija, Crna Gora, Makedonija i Grčka) (Webb & Rix, 1972; Meusel et al., 1978; Šilić, 2005)(Slika 1). U mnogim zemljama je naturalizovana, gdje se zbog ranog cvjetanja i estetskih svojstava odavno gaji.

U literaturi se navodi da je crnjuša kalcifilna i bazifilna vrsta, koja se najčešće sreće u bazifilnim borovim šumama klase *Erico-Pinetea*, ali i na planinskim vrištinama, u krivulju, kao i u šumama i šikarama crnog graba, od brdskog pojasa do šumske granice, najčešće na krečnjaku i dolomitu te na ultramafitima (Beck-Mannagetta et al., 1967; Lauber & Wagner, 1996; Šilić, 2005; Martinčić et al., 2007; Fischer et al., 2008; Leuschner & Ellen-



Slika 1. Karta rasprostranjenosti crnjuše (*Erica carnea* L.) u Evropi / **Figure 1.** Distribution of winter heath (*Erica carnea* L.) in Europe (Izvor / Source: Meusel et al., 1978)

berg, 2017). U Sloveniji, Austriji i Švajcarskoj, na silikatima dolazi vrlo rijetko (Lauber & Wagner, 1996; Martinčić et al., 2007; Fischer et al., 2008), dok je u Hrvatskoj prisutna u brojnim termofilnim šumskim zajednicama na dolomitu (Rac & Lovrić, 1988; Vukelić, 2012), kao i u pojasu krivulja na krečnjaku, a na silikatima se ne spominje. U Srbiji dolazi u bazofilnim šumama crnog i bijelog bora, krivulja, kitnjaka i omorike, na krečnjaku, dolomitu i serpentinitu (Jovanović, 1972).

I u BiH je crnjuša najrasprostranjenija u bazofilnim borovim šumama klase *Erico-Pinetea* na dolomitu i serpentinitu, dok je rjeđe nalazimo na karbonatima subalpijskog pojasa, gdje dolazi u zajednicama sa borom krivuljem, munikom ili na planinskim vrištinama (Beck-Mannagetta et al., 1967; Šilić, 2005) (Slika 2). Međutim, ono što je interesantno za BiH je da crnjuša ponekad dolazi i na kiselu silikatnu podlogu (Stefanović & Beus, 1972, 1978), pa i da se miješa sa izrazito acidofilnim vrijesom (*Calluna vulgaris*) (Ritter-Studnička, 1953), pokazujući tako svoje acidotoleratorske osobine.

Crnjuša se navodi i za nekoliko lokaliteta sa omorikom (Fukarek & Fukarek, 1989), ali ako se izuzmu ovi lokaliteti, kao i oni u pojasu krivulja, jasno je da su nalazišta sa krečnjaka prilično rijetka. Tu je samo par navoda za okolinu Jablanice, jedan iz doline Sutjeske (Beck-Mannagetta et al., 1967), za koji, doduše, Fukarek (1969) kaže da ga nije

mogao provjeriti, te jedno, po mišljenju samih autora, slučajno nalazište iz kanjona Ugra (na ušću u Vrbas) (Brujić et al., 2011). Iako Šilić (2005) crnjušu navodi za crnograbove šume zajednice *Quercus-Ostryetum carpinifoliae* Horvat (koja dolazi na krečnjaku), crnjuša je u zajednicama sa crnim grabom na karbonatima u BiH do sada poznata samo sa dolomita (Stupar et al., 2015). Stefanović & Beus (1972) čak tvrde da crnjuša potpuno izostaje iz zajednica hrastova, borova i crnog graba na krečnjaku. Ono što treba posebno istaći jeste da ova vrsta, izuzimajući pomenuti navod iz kanjona Ugra, do sada nije navođena za staništa u krečnjačkim kanjonima i klisurama u BiH.

Prilikom istraživanja flore i vegetacije BiH u posljednjih petnaestak godina povremeno smo bilježili populacije crnjuše u krečnjačkim kanjonima i klisurama, čime smo došli do zaključka da je ovo njeno stanište u prošlosti potpuno previđeno. Kako smo u prethodnom periodu zabilježili i nekolicinu novih nalazišta na dolomitima i silikatima, cilj nam je bio da u ovom radu prikupimo podatke o rasprostranjenju ove vrste u BiH iz literature i prikazemo ih zajedno sa novim podacima o rasprostranjenju i ekologiji crnjuše u BiH, čime bi se objedinila dosadašnja znanja o ovoj zanimljivoj vrsti, produbila znanja o ekologiji šumskih staništa krečnjačkih kanjonskih sistema BiH i eventualno podstakla nova istraživanja naše bogate flore i vegetacije.

2. MATERIJAL I METODE / MATERIAL AND METHODS

Podaci o rasprostranjenosti crnjuše u BiH prikupljeni su iz florističke (Bajić et al., 1952; Beck-Mannagetta et al., 1967; Fukarek, 1969; Ritter-Studnička, 1970; Brujić et al., 2011; Bucalo, 2015; Milanović et al., 2015) i fitocenološke literature (Horvat, 1938; Ritter-Studnička, 1953; Fukarek, 1956, 1966; Stefanović, 1958, 1969, 1987; Wraber, 1958; Fabijanić et al., 1963; Stefanović & Manuševa, 1971; Lakušić et al., 1979; Rac & Lovrić, 1988; Fukarek & Fukarek, 1989; Bucalo, 1999; Barudanović, 2003; Blagojević, 2016). Novih 13 nalazišta predstavljenih u ovom radu su uglavnom rezultat fitocenoloških istraživanja vegetacije BiH u periodu od 2006. do 2019. godine. Zajedno sa novim nalazištima prikupljeno je ukupno 412 prostornih podataka sa informacijama o geološkoj podlozi, kao i, gdje god je bilo moguće, o nadmorskoj visini, ekspoziciji, nagibu i tipu staništa. Na osnovu prikupljenih podataka izrađena je areal karta crnjuše

u BiH, koja je prikazana na MGRS (*Military Grid Reference System*) koordinatnoj mreži kvadrata veličine 10x10 km, prema metodi koji se koristi za kartiranje flore Evrope (Kurtto et al., 2004; Lubarda et al., 2014). Novi lokaliteti su prikazani crvenom bojom, dok su lokaliteti iz literature prikazani prema matičnom supstratu (Slika 2).

Za nova nalazišta su na terenu, GPS uređajem, određene geografske koordinate, koje su u tekstu prikazane u formatu decimalnih stepeni u WGS84 koordinatnom sistemu. Takođe, za svako novo nalazište u tekstu su dati sljedeći podaci: tip staništa, geološka podloga, nadmorska visina, ekspozicija, nagib, datum i ime osobe koja je zabilježila nalazište. Sa pojedinih lokaliteta je uzet herbarski materijal koji je pohranjen u Herbarijum Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. Nomenklatura je data prema Euro+Med (2006).

3. REZULTATI / RESULTS

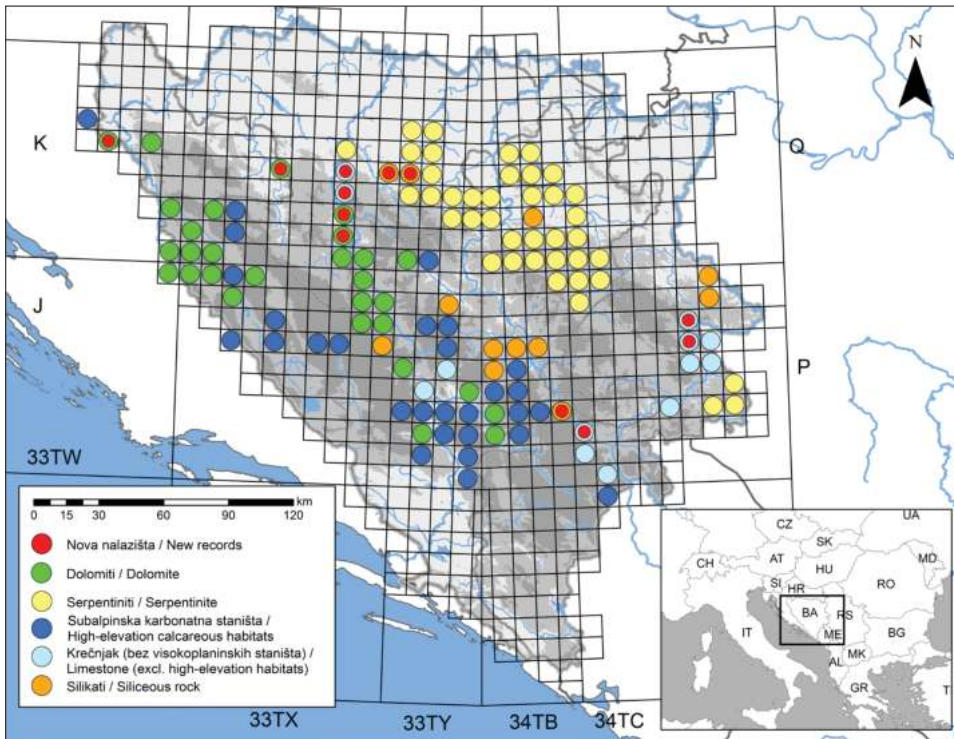
Nova nalazišta crnjuše za BiH zabilježena su (Slika 2):

- (a) na jedrom krečnjaku u kanjonskim sistemima - u kanjonu Vrbasa u zapadnoj Bosni; u kanjonima Bistrice i Drine u jugoistočnoj i istočnoj Bosni;
- (b) na dolomitnoj podlozi - u kanjonu Crne rijeke, pritoke Vrbasa; na vrhu Otomalja, uzvišenja između rijeke Plive i Plivskog jezera; u slivu rječice Kozice, desne pritoke rijeke Sane; na padinama Plješevice kod Bihaća;
- (c) na silikatnoj podlozi - u području planinskog masiva Uzlomac, jugoistočno od Banje Luke; na području planinskog prevoja Rogoj između Jahorine i Treskavice u jugoistočnoj Bosni.

Crnjuša je kanjonima i klisurama u slivu Vrbasa zabilježena na sjeveru i sjeverozapadu izloženim, veoma strmim (35–80°) padinama kanjona, na jedrom krečnjaku. Nalazi se tu i tamo u nekoliko raštrkanih populacija, u nešto humidnijoj (u smislu relativne vlage vazduha)

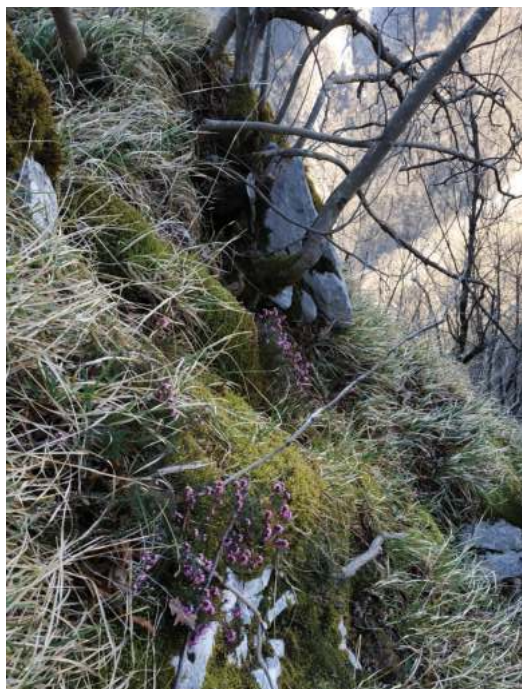
zajednici crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) i crnog jasena (*Fraxinus ornus*), sa gustim tepisima jesenje šašike (*Sesleria autumnalis*) (Slika 3). Crnjuša je na ovom staništu male pokrovnosti i najčešće dolazi na mikrozaravnima ispod krečnjačkih stijena gdje je zemljište nešto dublje i svježije. Druge vrste vaskularnih biljaka dolaze rijetko i sa neznatnom pokrovnosću (*Carex digitata*, *Asplenium scolopendrium*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ceterach*, *Cyclamen purpurascens* i druge), dok je sprat mahovina sa izraženijom pokrovnosću na izloženim krečnjačkim stijenama. Slično ovome je i stanište u kanjonu Bistrice, dok su nalazišta u kanjonu rijeke Drine vezana za čiste i mješovite sastojine crnog graba, crnog bora i omorike. Na ovom tipu staništa crnjuša je zabilježena na sljedećim lokalitetima:

- 1) desna strana kanjona Vrbasa, lokalitet Tijesno, ispod sela Ljubačevo, krečnjak, sjeverozapadna ekspozicija, nagib 80°, 500 m n.v., 17.03.2019, 44.68155° N, 17.17902° E, Stupar V., Lukić O., Herbarijum Šumarskog fakulteta (Slika 3);



Slika 2. Nova nalazišta i distribucija crnjuše (*Erica carnea* L.) u Bosni i Hercegovini / **Figure 2.** Localities of new records and distribution of winter heath (*Erica carnea* L.) in Bosnia and Herzegovina

- 2) desna strana kanjona Vrbasa, Jejin dočić, iznad brane u Bočcu, krečnjak, sjeverna ekspozicija, nagib 65°, 310 m n.v., 19.05.2009, 44.504520° N, 17.162980° E, Milanović Đ., Brujić J.;
- 3) kod ušća Draženice u kanjonu Bistrice, lijeve pritoke Drine, krečnjak, sjeverna ekspozicija, nagib 45°, 950 m n.v., 02.05.2010, 43.57933° N, 18.550368° E, Milanović Đ.;
- 4) Šarena bukva, kanjon Drine, stanište Pančičeve omorike, krečnjak, sjeverna ekspozicija, nagib 50°, 980 m n.v., 24.07.2018, 44.019112° N, 19.193284° E, Milanović Đ.;
- 5) Grad, kanjon Drine, stanište Pančičeve omorike, krečnjak, sjeverna ekspozicija, nagib 45°, 1200 m n.v., 26.07.2018, 44.002309° N, 19.221265° E, Milanović Đ. (Slika 6);
- 6) Starogorske stijene, kanjon Drine, stanište Pančičeve omorike, krečnjak, sjeverna ekspozicija, nagib 45°, 1050 m n.v., 03.07.2019, 43.904382° N, 19.173148° E, Milanović Đ.
- 7) kanjon Crne rijeke, pritoke Vrbasa, desna obala, dolomit, sjeverna ekspozicija, nagib 60°, 410 m n.v., 21.06.2018, 44.465916° N, 17.173267° E, Stupar V., Lukić O.
- 8) vrh Otomalja, sjeverna ekspozicija, dolomit, nagib 20°, 1050 m n.v., 22.03.2017, 44.337883° N, 17.176144° E, Lukić O., Bilić S., Herbarijum Šumarskog fakulteta (Slika 4).
- 9) Kozičke strane, sliv rijeke Kozice, dolomit, sjeverna ekspozicija, nagib 55°, 420 m n.v., 19.04.2012, 44.678477° N, 16.849208° E, Milanović Đ.;
- 10) Skočajska draga, podnožje Plješevice kod Bihaća, dolomit, istočna ekspozicija, nagib 30°, 470 m n.v., 12.04.2011, 44.756978° N, 15.838971° E, Milanović Đ. (u blizini ovog lokaliteta dolazi i u termobazifilnoj šumi bukve).



Slika 3. Rijetke populacije crnjuše na tipičnom staništu u kanjonu Vrbasa / **Figure 3.** Rare populations of Winter heath on typical habitat in the Vrbasa river canyon (© V. Stupar)



Slika 4. Nalazište crnjuše na tipičnom staništu na dolomitu (vrh Otomalja) / **Figure 4.** Locality of Winter heath on typical dolomite habitat (Otomalj Mt peak) (© O. Lukić)



Slika 5. Crnjuša na silikatnom supstratu na Rogoju / **Figure 5.** Winter heath on acidic silicate at Rogoj (© Đ. Milanović)



Slika 6. Stanište crnjuše sa Pančičevom omorikom (Grad u kanjonu Drine) / **Figure 6.** Habitat of Winter heath and Serbian spruce (Grad in Drina river canyon) (© Đ. Milanović)

Na silikatnim supstratima crnjuša je zabilježena na lokalitetima:

- 11) planina Uzlomec, istočno od Banje Luke, u acidofilnim šumama kitnjaka na rožnjacima, južne ekspozicije, nagib 20–30°, 650 m n.v.,

24.06.1997, 44.672308° N, 17.449402° E, Brujić J.;

- 12) Trešnjava glava, sjeveroistočno od Uzlomeca, u acidofilnim šumama kitnjaka na rožnjacima, jugoistočna i istočna ekspozicija,

ja, nagib 30°, 480–700 m n.v., 22.06.2012., 44.655288° N, 17.5669° E, Brujić J.;

13) Valjuški potok, prevoj Rogoj, jugoistočna Bosna, pješčari i glinci, usjek pored puta,

sjeverozapad, nagib 30°, 1020–1060 m n.v., 22.04.2019, 43.611976° N, 18.481129° E, Milanović Đ. (Slika 5).

4. DISKUSIJA / DISCUSSION

Crnjuša je relativno rasprostranjena vrsta u BiH, naročito u borovim šumama na dolomitnim kompleksima jugozapadne Bosne i serpentinskim kompleksima centralne i istočne Bosne, gdje dolazi sa visokim stepenom prisustva i velikom pokrovnošću. Iako kalcifilna vrsta, ona je na krečnjacima BiH izuzetno rijetko navođena, ako izuzmemo brojne navode iz subalpijskog pojasa u kojem, istina, ne dolazi sa značajnom pokrovnošću i frekvencijom kao u sličnim staništima na Alpima. U skladu sa tim Brujić et al. (2011) nalazište na krečnjačkoj crnici u kanjonu Ugra smatraju veoma neobičnim.

Naši nalazi u krečnjačkim kanjonima Vrbasa, Bistrice i Drine mogu se dovesti u vezu sa staništima crnjuše u kanjonu Mileševke u jugozapadnoj Srbiji (Matović, 1983, 1990), gdje dolazi u zajednici sa crnim grabom (ne tako često i sa malom pokrovnošću) i u zajednici sa omorikom u kojoj često potpuno prekriva donji sprat. Međutim, valja spomenuti da se u literaturi ne navodi na sličnim staništima u kanjonima Pive, Lima, Drine, Tare, Vrbasa i Une (Blečić, 1958; Stefanović, 1979; Lakušić & Redžić, 1989, 1991).

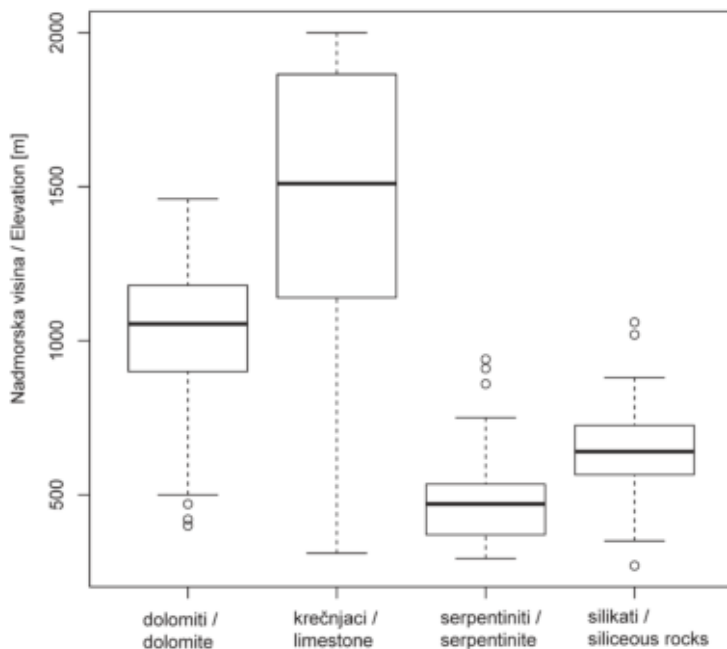
Crnjušu navode i Fukarek & Fukarek (1989) na nekoliko lokaliteta sa Pančičevom omorikom u istočnoj Bosni, ali van kanjonskih staništa. Iako ovi autori navode crnjušu za područje planine Stolac, Dizdarević et al. (1984) je za isto područje i stanište ne navode.

Ako uzmemo u obzir obrazac njenog javljanja u BiH, nameće se zaključak da je crnjuša karakteristična vrsta reliktnih šumskih zajednica. Međutim, ovim geološki i klimatski različitim staništima nije lako naći još jedan zajednički nazivnik. Stefanović & Beus (1972, 1978) su objašnjavali prisustvo crnjuše na dolomitima i serpentinitima i ujedno njeno odsustvo sa krečnjaka u hrastovim i borovim šumama prisustvom, odnosno odsustvom Mg jona.

Međutim, ova teza ne objašnjava njeno prisustvo u zajednicama krivulja na čistom krečnjaku, naše nove nalaze u krečnjačkim kanjonskim sistemima, kao ni njeno javljanje na rožnjacima, kvarcnim pješčarima i drugim kiselim silikatima. Razlika između nadmorskih visina njenih nalazišta na pojedinim geološkim supstratima dobro ilustruje ovu različitost u ekologiji njenih staništa (Slika 7). Jedini zaključak koji preostaje je taj da je crnjuša reliktna vrsta dobro adaptirana na uslove ekstremnijih staništa na dolomitima i serpentinitima, kao i onih na velikim nadmorskim visinama, pri čemu je kao bazifita adaptirana i na uslove pojačane kiselosti kao tipični acidotolerator.

Njeno prisustvo na silikatima moglo bi se eventualno objasniti time da su nalazišta ovog tipa uvijek uz veće komplekse na serpentinitu, krečnjaku ili dolomitu (npr. Bucalo (1998, 1999) je navodi za acidofilne zajednice bukve na silikatima na Jadovniku, što se lako može objasniti time da je ova vrsta acidotolerator koji sa velikom pokrovnošću dolazi na susjednim dolomitnim staništima), ili se nalaze ispod krečnjačkih planina, na kojima je crnjuša rasprostranjena u klekovini bora ili na planinskim vrištinama (Slika 2), pa bi se njena staništa na silikatima ispod ovih planina mogla smatrati reliktnim (zaostalim poslije glacijacije, gdje opet dolazi do izražaja njena acidotolerantnost). Stefanović & Beus (1972) je navode u zajednici *Calluneto-Ericetum* sa kvarcnih pješčara subalpinske zone Treskavice, što bi se moglo dovesti u vezu sa njenim nalazištem na Rogoju (Slika 5).

Stanište crnjuše u krečnjačkim kanjonima, kao i način njenog javljanja na ovom tipu staništa, u skladu je sa tezom da crnjuša, iako je inače nalazimo u kserotermnijim zajednicama, u njima dolazi samo na relativno svježijim položajima, bilo da svježina dolazi kao rezultat dubljeg zemljišta,



Slika 7. Raspon nadmorskih visina nalazišta crnjuše u BiH prema geološkim podlogama
/ **Figure 7.** Elevations of winter heath records in BiH by bedrock

ravnijih položaja, ili položaja iznad vodenih tokova gdje je veća relativna vlažnost vazduha (Ritter-Studnička, 1970). S tim u vezi potrebno je prokomentarisati i neobično nalazište u šikari bijelog graba u kanjonu Ugra (Brujić et al., 2011). Naime, vrlo je vjerovatno da se crnjuša na ovom, jugu okrenutom i suvom položaju, našla slučajno (nađen je samo jedan primjerak slabe vitalnosti), a da je u sjeveru okrenutim

crnograbovim sastojinama na drugoj strani kanjona Ugra rasprostranjena kao i u kanjonu Vrbasa. Iako naša istraživanja pokazuju da crnjuša naseljava svježija staništa krečnjačkih kanjona i klisura Bosne, treba istaći da se ona na ovim staništima pojavljuje sa malom frekvencijom i pokrovnošću, ali se o njenom stvarnom rasprostranjenju može, zbog nepristupačnog terena, samo nagađati.

Literatura / References

- Bajić D., Bjelčić Ž., Popović S. (1952). Prilog poznavanju flore i vegetacije doline reke Unca. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu* 5(1–2): 129–142.
- Barudanović S. (2003). *Ekološko-vegetacijska diferencijacija lišćarsko-listopadnih šuma planine Vranice*. Ph.D. Thesis, University of Sarajevo, Sarajevo, BA: 373 str.
- Beck-Mannagetta G., Malý K., Bjelčić Ž. (1967). Flora Bosnae et Hercegovinae 4 – Sympetalae, 2. *Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu, Prirodnjačko odjeljenje, Posebno izdanje* 2: 5–111.
- Blagojević V. (2016). *Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*. Ph.D. Thesis, University of Belgrade, Beograd, RS: 207 str.
- Blečić V. (1958). Šumska vegetacija i vegetacija stijena i točila doline rijeke Pive. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, serija B* 11: 1–108.
- Brujić J., Milanović Đ., Travar J., Stupar V. (2011). Prisustvo ugroženih biljnih vrsta u kanjonskom sistemu srednjeg toka Vrbasa. U: *Zbornik radova sa Međunarodne konferencije "Zaštita prirode u XXI vijeku"*. Žabljak, ME: 597–603.
- Bucalo V. (1998). Acidofilna šuma bukve sa jesenom šašikom s Jadovnika u zapadnoj Bosni (Ass. *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937, var. geogr. *Sesleria*

- autumnalis* Bucalo 1994. *Šumarstvo* (3–4): 27–35, 83–88.
- Bucalo V. (1999). *Šumske fitocenoze planine Jadovnik*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Beograd, RS: 326 str.
- Bucalo V. (2015). *Vaskularna flora planine Jadovnik*. Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Banja Luka, BA: 415 str.
- Dizdarević M., Lakušić R., Grgić P., Kutleša L., Pavlović B., Jonlija R. (1984). Ekološke osnove poimanja reliktnosti vrste *Picea omorica* Pančić. *Bilten Društva ekologa BiH, serija A* 2: 7–56.
- Euro+Med. (2006–). Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Preuzeto 12. oktobra 2019. sa <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>
- Fabijanić B., Fukarek P., Stefanović V. (1963). Lepenica: Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije. *Naučno društvo SR Bosne i Hercegovine, Posebna izdanja* 3: 85–129.
- Fischer M. A., Oswald K., Adler W. (2008). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz: 1391 str.
- Fukarek P. (1956). Zajednica klekovine bora (*Pinetum mughi* Horvat) i neke razvojne tendencije na bosansko-hercegovačkim planinama. *Šumarski list* 80(11–12): 343–357.
- Fukarek P. (1966). Zajednice endemne munike na planini Prenju u Hercegovini. *Acta Botanica Croatica* 25: 61–83.
- Fukarek P. (1969). Dendroflora Nacionalnog parka "Sutjeska." *Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Posebna izdanja* 11(3): 107–170.
- Fukarek P., Fukarek Đ. (1989). Sukcesivni niz subasocijacija unutar omorike (*Piceetum omorikae* Tregubov, emend. P. Fukarek) u njenim sastojinama u istočnoj Bosni. *Šumarski list* 113(11–12): 567–580.
- Horvat I. (1938). Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. *Glasnik za šumske pokuse* 6: 127–279.
- Jovanović B. (1972). Fam. Ericaceae DC. U: Josifović M. (Ur.), *Flora SR Srbije* 3. Srpska akademija nauka i umjetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd, RS: 457–465.
- Kurtto A., Lampinen R., Junikka L. (Ur.). (2004). *Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe. 13. Rosaceae (Spiraea to Fragaria, excl. Rubus)*. The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki, FI: 320 str.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Kutleša L., Mišić L., Redžić S., Maljević D., Bratović S. (1979). Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. U: *Zbornik radova drugog kongresa ekologa Jugoslavije*. Savez društava ekologa Jugoslavije, Zagreb, HR: 605–714.
- Lakušić R., Redžić S. (1989). Flora i vegetacija vaskularnih biljaka u refugijalno-reliktnim ekosistemima kanjona rijeke Drine i njenih pritoka. *Glasnik Odjeljenja prirodnih nauka Crnogorske akademije nauka i umjetnosti, Titograd* 7: 107–206.
- Lakušić R., Redžić S. (1991). Vegetacija refugijalno-reliktnih ekosistema sliva rijeke Une. *Bilten Društva ekologa BiH, serija B* 6: 25–73.
- Lauber K., Wagner G. (1996). *Flora Helvetica*. Verlag Paul Haupt, Bern: 1615 str.
- Leuschner C., Ellenberg H. (2017). *Ecology of Central European forests: Vegetation ecology of Central Europe, Volume I*. Springer International Publishing: 972 str. doi:10.1007/978-3-319-43042-3
- Lubarda B., Stupar V., Milanović Đ., Stevanović V. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. *Botanica Serbica* 38(1): 167–184.
- Martinčić A., Wraber T., Jogan N., Podobnik B., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačić T., Fischer M. A., Eler K., Surina B. (2007). *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, d. d.: 967 str.
- Matović M. (1983). Reliktna zajednica Pančićeve omorike (*Erico-Piceetum omorikae mixtum*) u kanjonu Mileševke. *Šumarstvo* 2: 19–31.
- Matović M. (1990). Ekološke karakteristike polidominantne reliktno zajednice *Ostryo-Pineto-Carpinetum orientalis mixtum* ass. nova u kanjonu Mileševke. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, serija B* 45: 5–19.
- McGuire A. F., Kron K. A. (2005). Phylogenetic relationships of European and African *Ericas*. *International Journal of Plant Sciences* 166(2): 311–318. doi:10.1086/427478
- Meusel H., Jaeger E., Rauschert S., Weinert E. (Ur.). (1978). *Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora*, Vol. 2. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, DE: 418 str.
- Milanović Đ., Brujić J., Stupar V., Bucalo V., Travar J., Cvjetičanin R. (2015). Vaskularna flora planine Klekovače u Bosni i Hercegovini. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 23: 15–83.

- Rac M., Lovrić A.-Ž. (1988). Geobotanička specifičnost kanjona Butišnice i okolnih dolomitnih planina. U: *Zbornik referata naučnog skupa "Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH, Sarajevo, 7-8. oktobar 1988."* Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Sarajevo, BA: 341–348.
- Ritter-Studnička H. (1953). Das *Calluneto-Ericetum* in Bosnien. *Österreichische botanische Zeitschrift* 100(1–2): 80–90.
- Ritter-Studnička H. (1970). *Die Flora der Serpentin-vorkommen in Bosnien*, Vol. 130. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, DE: 100 str.
- Šilić Č. (2005). *Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine*. Matica hrvatska, Čitluk: 575 str.
- Stefanović V. (1958). Zajednica bijelog bora (*Pinetum silvestris dinaricum* prov.) i neke njene karakteristike na području zapadne Bosne. *Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, B. Šumarstvo* 3: 201–219.
- Stefanović V. (1969). Borove šume na dolomitu zapadne Bosne Bugojansko-kupreškog područja. *Šumarski list* 93(1–2): 36–49.
- Stefanović V. (1979). Fitocenoza javora i lipa (*Aceri-Tilietum mixtum*, Stef., 1974) u nekim kanjonima Dinarida. U: *Drugi kongres ekologija Jugoslavije*. Savez društava ekologija Jugoslavije, Zadar-Plitvice: 1083–1102.
- Stefanović V. (1987). *Revizija postojećih i izdavanje novih sjemenskih sastojina i proučavanje bioloških karakteristika smrčve, jele, bijelog i crnog bora u funkciji proizvodnje kvalitetnog sjemena za potrebe šumarstva SR BiH* [Elaborat]. Šumarski fakultet, Sarajevo, BA.
- Stefanović V., Beus V. (1972). Ekološka distribucija nekih predstavnika prizemne flore u hrastovim i borovim šumama Bosne i Hercegovine (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Calluna vulgaris* Hull., *Erica carnea* L.). *Ekologija* 7(1–2): 113–130.
- Stefanović V., Beus V. (1978). Ekološki uslovi rasprostranjenja nekih predstavnika prizemne flore u bukovim šumama Bosne i Hercegovine (*Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris*, *Erica carnea*). *Poročila Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za proučevanje vegetacije* 14: 363–374.
- Stefanović V., Manuševa L. (1971). Šumska vegetacija i zemljišta na andezitu i dacitu istočne Bosne. *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu* 15(1–3): 1–83.
- Stupar V., Milanović Đ., Brujić J., Čarni A. (2015). Formalized classification and nomenclatural revision of thermophilous deciduous forests (*Quercetalia pubescentis*) of Bosnia and Herzegovina. *Tuexenia* 35: 85–130. doi:10.14471/2015.35.016
- Vukelić J. (2012). *Šumska vegetacija Hrvatske*. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, DZZP, Zagreb: 403 str.
- Webb D. A., Rix E. M. (1972). *Erica* L. U: Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb D. A. (Ur.), *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 5–8.
- Wraber M. (1958). Biljosociološki prikaz kestenovih šuma Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu* 9(1–2): 139–182.

Summary

This paper presents results of a survey of distribution pattern of Winter heath (*Erica carnea* L.) in Bosnia and Herzegovina (BiH). The research includes the survey of literature as well as presentation of new records of this species., with 13 new localities discovered and described. A total of 412 species/occurrences data of Winter heath in Bosnia and Herzegovina are compiled into a database and plotted onto the MGRS grid of 10x10 km squares, with different colours representing different bedrock (Figure 2). The data are also analysed in terms of elevation distribution of Winter heath's records according to different bedrock, which reveal large discrepancies between different bedrocks, i.e., habitat types (Figure 7). A new habitat for Winter heath in Bosnia and Herzegovina, i.e., steep limestone slopes of the Vrbas, Bistrica and Drina river canyon systems is described (Figures 3, 6). It was concluded that the distribution pattern of Winter heath in Bosnia and Herzegovina shows that this species has a relict character, being well adapted to various types of extreme habitats such as dolomite and serpentinite areas, deep limestone canyons, *Picea omorika* habitats, and high altitude habitats with *Pinus mugo* and/ or subalpine heaths. Albeit it is a basophilous species, it can also be found over acidic silicate substrate, which indicates that it possesses a physiological mechanism to tolerate acidity.

Key words: biogeography, Bistrica river, canyon, Drina river, flora, new records, Vrbas river