Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Simpozij zaštita šuma-stabilnost šumskih ekosistema: Dan šuma

Beus, Vladimir; urednik

2024-09

https://bastina.anubih.ba/handle/123456789/794

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2024.211.15
Originalni naučni članak

Endemična podvrsta gloga *Crataegus microphylla* Koch. subsp. *Malýana* K. I. Chr. & Janjić u flori Bosne i Hercegovine

Neđad Bašić
Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet
E-mail: n.basic@sfsa.unsa.ba

Fatima Pustahija
Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet

Edina Muratović
Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet

Apstrakt: Novija istraživanja bosanskohercegovačkih populacija glogova i njihova taksonomska numeracija rezultirala je spoznajom o prisutnosti jedne nove vrste gloga u flori Bosne i Hercegovine. Vrsta *Crataegus microphylla* K. Koch svrstava se u grupu jednokoštičavih glogova. U najzapadnijim dijelovima njenog areala, unutar izolovanih populacija, dolazi naša novoopisana endemična podvrsta (subsp. *malýana* K. I. Chr. & Janjić). U radu su prezentovane osnovne morfološko-taksonomske i horološko-ekološke karakteristike neophodne za uspješno prepoznavanje ove vrste kao i njene novoopisane podvrste.

Ključne riječi: *Crataegus* L., endem, glog, horologija i ekologija, morfologija

Uvod

Glogovi (*Crataegus* L.) se tradicionalno svrstavaju unutar tribusa Crataegeae, subfam. Maloideae i familije Rosaceae (Phipps et al., 1991; Christensen, 1992). Uzroke velike polimorfnosti roda, prema mnogim autorima, treba tražiti u procesima hibridizacije, introgresije, poliplodidije i apomiksije (Byatt, 1974; Lippert, 1978; Baranec, 1986; Christensen, 1992; Talent i Dickinson, 2005; 2007). Značajan broj opisanih svojti i njihova izražena varijabilnost umnogome usložnjavaju sistematsko-taksonomska istraživanja ove polimorfne grupe, a rod *Crataegus* čini jednim od kompleksnijih i zahtjevnijih unutar skupine skrivenosjemenjača. Trend dodjeljivanja statusa vrste svim geografskim i morfološko devijantnim grupama rezultirao je velikim brojem vrsta unutar roda *Crataegus* (Albarouki i Peterson, 2007).

Najnovija istraživanja autohtonih vrsta roda *Crataegus* u Bosni i Hercegovini doprinijela su boljem razumijevanju i razlikovanju vrsta glogova i njihovih infraspecijskih kategorija. U tom smislu, izdvajanje značajnih diskriminirajućih morfoloških karakteristika pomaže lakšoj identifikaciji glogova na terenu (Janjić, 2002; Bašić, 2004). Flora Bosne i Hercegovine je bogatija za jednu novu vrstu *C. microphylla* K. Koch, a njena podvrsta subsp. *malýana*, koja dolazi samo u Bosni, novi je takson za naučnu javnost i opisali su je Christensen i Janjić (2006). Također, *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* priznata je u okviru svjetske baze The World Flora Online (WFO, 2024).

Cilj ovoga rada je širenje spoznaja o specijskom i intraspecijskom diverzitetu autohtone flore i upoznavanje javnosti sa novom utvrđenom vrstom gloga u Bosni i Hercegovini. U tom smislu, analiza morfološko-ekoloških karakteristika endemične podvrste *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* neophodna je kako bi se pospješio proces očuvanja i zaštite autohtonog genofonda, a prije svega rijetkih, nedovoljno poznatih i ugroženih biljnih taksona.

Materijal i metode

Istraživanja vezana uz ovaj rad obavljena su u okviru Katedre za ekologiju šuma i urbanog zelenila na Univerzitetu u Sarajevu – Šumarski fakultet i Herbarijumu Zemaljskog muzeja u Sarajevu (SARA). Uporednomorfološkom metodom izvršena je determinacija vrsta čiji su uzorci sakupljeni širom Bosne i Hercegovine. Za potrebe morfometrijskih analiza korišteno je 19 jedinki determinisanog taksona *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* iz pet bosanskohercegovačkih populacija iz okoline: Zenice (Grašnica – 9 i Smetovi – 2), Kakanj (Tičići – 2) i Sarajeva (Trebević – 3 i Sudenkovići – 3). Za mjerenje listova korišteno je pet subdistalnih listova cvjetnih kratkorasta i 30 plodova po jedinki (Tabela 1). Materijal je prikupljan u različitim fenološkim fazama (listovi, plodovi i cvjetovi) i obrađen prema Christensen (1992) i Bašić (2004). Analizirani uzorci predstavljaju dio dobro dokumentovanog materijala o bosanskohercegovačkim glogovima koji je deponovan u herbariju Univerziteta u Sarajevu – Šumarski fakultet, a istraživan je u proteklih dvadeset i pet godina.

U radu su detaljnije obrađeni i pojašnjeni najznačajniji diskriminirajući morfološki karakteri za razlikovanje i identifikaciju autohtonih vrsta jednokoštičavih glogova. Horološko-ekološke karakteristike ove nove podvrste urađene su na osnovu dugogodišnjih studioznih terenskih istraživanja i analitičko-sistematskih opservacija svih relevantno prikupljenih podataka.

Procjena i kategorizacija ugroženosti je izvršena prema važećim kriterijima IUCN (IUCN, 2017).

Rezultati i diskusija

Morfološko-taksonomske karakteristike

Opravdanost taksonomskih istraživanja glogova u Bosni i Hercegovini ne ogleda se samo u istraživanju njihove ukupne varijabilnosti nego i u potrebi činjeničnog ustanovljavanja broja vrsta koje prirodno dolaze u nas (Bašić, 2004). Uvidom u dostupnu literaturu i herbarski depo SARA, a vezano uz bosanskohercegovačke glogove, može se utvrditi da ovaj rod nije bio dovoljno usaglašen sa taksonomsko-sistematskog aspekta u vezi s brojem vrsta glogova i njihovim taksonomskim statusom (Beck-Mannagetta, 1927; Fukarek, 1959; 1974). Herbarsku zbirku glogova Zemaljskog muzeja BiH uglavnom čine uzorci koje je prikupio i pohranio poznati botaničar Karlo Malý. Malý (1919, 1940) cijelu skupinu jednokoštičavih glogova označava kao vrstu *C. monogyna* Jacq. Unutar navedene vrste izvršio je i određenu diferencijaciju na niže taksonomske grupe. Posebno interesantno je nekoliko uzoraka, sakupljenih početkom prošlog vijeka, koje je Malý označio kao *C. monogyna* var. *ronnigeri* Malý (inventarni broj 16774, 16776, 16778, 16787 i 16827). Kasnijom taksonomskom revizijom potvrđeno je da ovi primjerci odgovaraju opisu vrste *C. microphylla*. U čast ovoga slavnog botaničara novoopisanoj endemičnoj podvrsti Christensen i Janjić (2006) daju ime subsp. *malýana*. Također, treba napomenuti da u spomenutoj zbirci nisu izdvajane ni posebno tretirane određene hibridne skupine glogova, mada se one uočavaju (Bašić, 2004).

Početkom 2000-ih godina započinje opsežnije istraživanje bosanskohercegovačkih populacija glogova. Provedena istraživanja rezultirala su identifikacijom dviju novih vrsta jednokoštičavih glogova za floru Bosne i Hercegovine. Pored vrste *C. monogyna* tu su još i *C. rhipidophylla* Gand. i *C. microphylla* te jedna poznata vrsta višekoštičavog gloga *C. laevigata* (Poir.) DC. Također, detaljno su obrađene i individue koje su posljedica njihovog međuvrsnog ukrštanja kojima se stvaraju složeni hibridni kompleksi što umnogome otežava i usložnjava taksonomsku identifikaciju (Janjić, 2002; Bašić, 2004; 2009; Christensen i Janjić, 2006).

Rezultati morfometrijskih mjerenja subdistalnih listova cvjetnih kratkorasta *C. microphylla* subsp. *malýana* predstavljeni su u tabeli 1. Dobiveni rezultati predstavljaju prvi detaljniji prikaz relevantnih morfometrijskih analiza

listova i plodova unutar pet istraživanih bosanskohercegovačkih populacija ove endemične podvrste. Prezentirani rezultati neznatno odstupaju u odnosu na ranije publikovane rezultate vezane uz istraživanje taksona *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* (Christensen, 1992; Bašić, 2004; Christensen i Janjić, 2006).

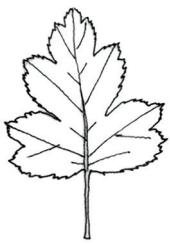
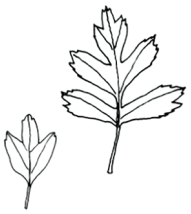
Tabela 1. Rezultati morfometrijskih analiza listova i plodova *Crataegus microphylla* subsp. *malýana*
Table 1. Results of the morphometric analysis of the leaves and fruits of Crataegus microphylla *subsp.* malýana

Morfometrijski karakteri	Min	Max	$\bar{x} \pm$ St. dev.	Koef. varijab. (%)
Subdistalni listovi cvjetnih kratkorasta				
Dužina lista (mm)	21,0	38,3	28,9 ±3,7	12,9
Širina lista (mm)	22,0	41,0	28,6 ± 3,4	11,8
Rastojanje od donjeg usjeka režnja do vrha lisne plojke (mm)	10,4	24,1	17,8 ± 2,8	15,4
Rastojanje od donjeg usjeka režnja do baze lisne plojke (mm)	4,9	18,9	11,0 ± 2,9	26,4
Rastojanje od donjeg usjeka režnja do srednjeg nerva lista (mm)	1,6	8,0	4,2 ± 1,1	26,9
Rastojanje od donjeg usjeka režnja do vrha donjeg režnja (mm)	7,5	14,2	10,1 ± 1,3	12,5
Dužina donjeg režnja (mm)	11,9	25,5	17,4 ± 2,7	15,2
Širina (debljina) donjeg režnja (mm)	4,4	14	9,5 ± 1,8	18.7
Broj zuba sa donje strane donjeg režnja	8,0	22,0	14,9 ± 3,1	20,6
Broj zuba sa gornje strane donjeg režnja	2,0	8,0	5,3 ± 1,6	30,1
Širina nazubljenja (donje strane) od vrha donjeg režnja (mm)	4,9	16,7	11,5 ± 1,8	15,9
Širina od srednjeg nerva do početka nazubljenja donjeg režnja (mm)	0,5	8,8	2,7 ± 1,4	52,9
Dužina peteljke (mm)	9,5	17,0	12,8 ± 1,9	14,7
Plodovi				
Dužina ploda (mm)	9,2	13,1	11,2 ± 1,9	7,0
Širina ploda (mm)	8,7	12,8	10,1 ± 0,7	6,4

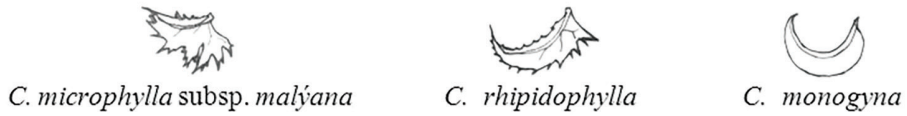
U tabeli 2. prikazane su osnovne morfološke karakteristike za uspješno prepoznavanje i razlikovanje jednokoštičavih glogova na osnovu komparacije listova za tri autohtone vrste. *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* na donjem režnju ima veći broj zuba u odnosu na druge dvije vrste. Režnjevi lista se često preklapaju, bifidno su usječeni i tupovrhi. Osnova lista uglavnom je zaravnjena do slabosrcasta, ili široko klinasta, kao što je vidljivo na prikazanim crtežima (Tabela 2). U ranije provedenim komparativnim analizama

morfoloških karaktera lista kao najznačajniji diskriminacioni karakteri za identifikaciju autohtonih glogova pokazali su se: broj i položaj zuba na donjem režnju, širina nazubljenja (donje strane) od vrha donjeg režnja te rastojanje od donjeg usjeka režnja do vrha lisne plojke (Bašić, 2004; 2009).

Tabela 2. Komparativni prikaz nekih morfoloških svojstava listova jednokoštičavih glogova
Table 2. Comparative presentation of some morphological characteristics of one-pyrene hawthorn leaves

	C. microphylla subsp. *malýana*	*C. rhipidophylla*	*C. monogyna*
Habitus	Grm visok do 4 m, sa brojnim trnovima dugim oko 2 cm	Grm ili nisko drvo do 5 m, grančice sa trnovima dugim oko 1,5 cm	Grm ili nisko drvo do 10 m, sa trnovitim grančicama
Subdistalni list cvjetnih kratkorasta			
Oblik lista	Široko jajasti listovi, sa široko klinastom do zaravnjenom ili slabo srcastom osnovom	Široko jajasti do rombični listovi, osnova široko klinasta do slabo zaobljena	Vrlo varijabilni, jajasti, objajasti, rombični listovi, sa klinastom do zaobljenom osnovom
Usječenost i oblik donjeg režnja	Usječeni preko 2/3 širine poluliske, trbušasti, zatupljeni, često se preklapaju i bifidno usječeni	Usječeni oko 1/2, zašiljeni i oštro testerasto nazubljeni	Usječeni preko 1/2, nekad do središnjeg nerva (f. *fissa* (Poiret) Hegi), uskih, tupih, ponekad ušiljenih vrhova
Broj zuba donjeg režnja	Gotovo do same peteljke 5–24 (–30) i sa gornje strane znatnije nazubljeni	6–16, ponekad nazubljeni gotovo do peteljke (var. *ronnigeri*, 9–25)	Bez zuba ili slabo nazubljeni 0–6 (9)
Dužina/širina (cm)	1–4 / 1–4	2–5,5 (–6,5) / 2–4,5 (–7)	1–4 (–6) / 1–3 (–6)
Broj režnjeva	3–5 (–7)	(3–) 5–7	3–5 (–7) (3–f. *trilobata* Nyarady ex Buia)
Dužina peteljke (cm)	0,5–2	0,9–2,6	1–3

Palistići (*stípula*) služe kao dobri dopunski dijagnostički karakteri za jasnije razlikovanje vrste *C. monogyna* u odnosu na druge dvije vrste. Palistići su kod vrste *C. monogyna* cjeloviti i nisu nazubljeni niti žljezdičavi – što nije slučaj kod druge dvije vrste (Slika 1).



Slika 1. Palistići
Figure 1. Stipules

Crataegus microphylla subsp. *malýana* i *C. rhipidophylla* nešto ranije cvjetaju i imaju krupnije cvjetove u odnosu na *C. monogyna*. Gronje sa brojnijim cvjetovima (10–25), te kraćim i debljim cvjetnim drškama su kod vrste *C. monogyna,* a kod *C. rhipidophylla* gronje sadrže 5–12 cvjetova, dok kod *C. microphylla* subsp. *malýana* cvasti su u mješovitim štitovima i gronjama sa 3–10 (–15) cvjetova (Slika 2). Cvjetanje glogova u našim uslovima započinje od polovine aprila do maja, a dijelom i u prvoj polovini juna u zavisnosti od nadmorske visine i ekspozicije.



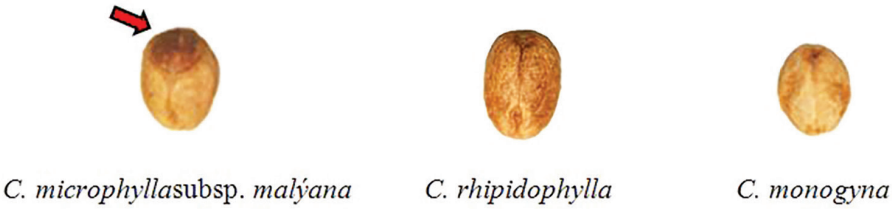
Slika 2. Cvjetovi *C. microphylla* subsp. *malýana* (Foto: N. Bašić)
Figure 2. Inflorescens of C. microphylla *subsp.* malýana *(Photo: N. Bašić)*

Zreli plodovi *C. microphylla* subsp. *malýana* (septembar–oktobar) po svojim karakteristikama se jasno razlikuju u odnosu na druge dvije vrste jednokoštičavih glogova. Plodovi su svjetlije crveni, valjkastog do eliptičnog izgleda, dužine 9–13 mm i 6–10 mm širine (Slika 3). Plodovi, položaj sepala (*sépalum*) na njima i izgled ožiljka na koštici (*hypostilum*) mogu poslužiti kao izuzetno dobri dijagnostički karakteri u identifikaciji *C. microphylla*

subsp. *malýana*. Sepale su na zrelim plodovima uspravne i unutra povijene, vrhovi su im zavrnuti, uspravni ili ispruženi (Slika 3a) – što nikada nije slučaj u druge dvije vrste, kod kojih su sepale zavrnute vani, prilegle, uspravne ili eventualno stršeće. Također, ožiljak na koštici (*hypostyle*) kod *C. microphylla* subsp. *malýana* jako je uočljiv, za razliku od druge dvije vrste (Slika 4).



Slika 3. Listovi i plodovi *C. microphylla* subsp. *malýana;* 3 a) položaj sepala (Foto: N. Bašić)
Figure 3. Leaves and fruits of C. microphylla *subsp.* malýana*; 3 a) sepals position (Photo: N. Bašić)*



Slika 4. Ožiljak na koštici (Foto: N. Bašić)
Figure 4. Hypostyle on pyrene (Photo: N. Bašić)

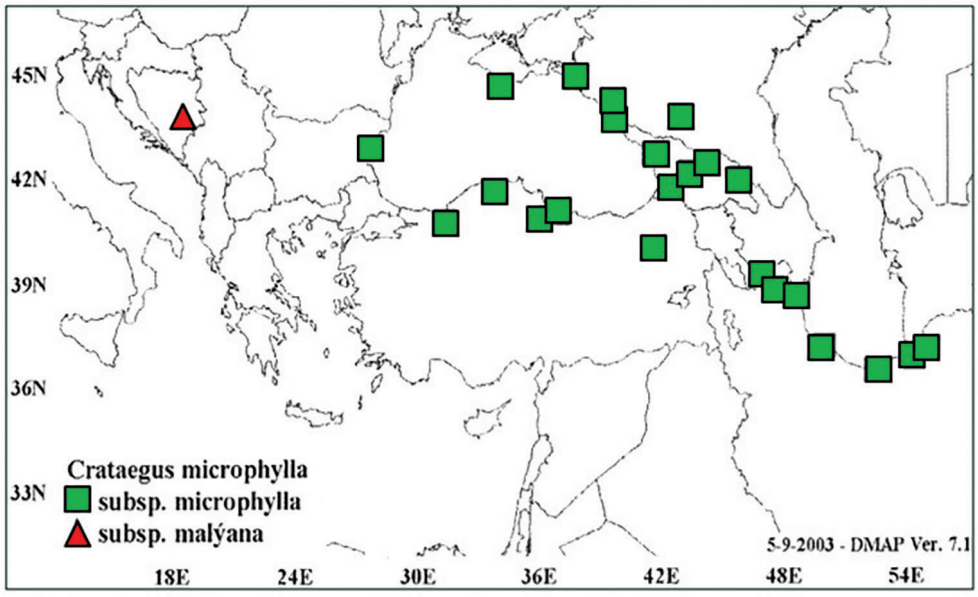
Broj hromozoma kod tipske podvrste *C. microphylla* subsp. *microphylla* iznosi 2n = 32,2 n (2x) = 34 (Fedorov, 1969; Baranec, 1986; Christensen,

1992). Rezultati mjerenja veličine genoma za jedinke *C. microphylla* subsp. *malýana* ukazali su na to da se najvjerovatnije radi o triploidima sa 2C = 2,18 pg (Bašić 2004; 2009; Siljak-Yakovlev et al., 2010).

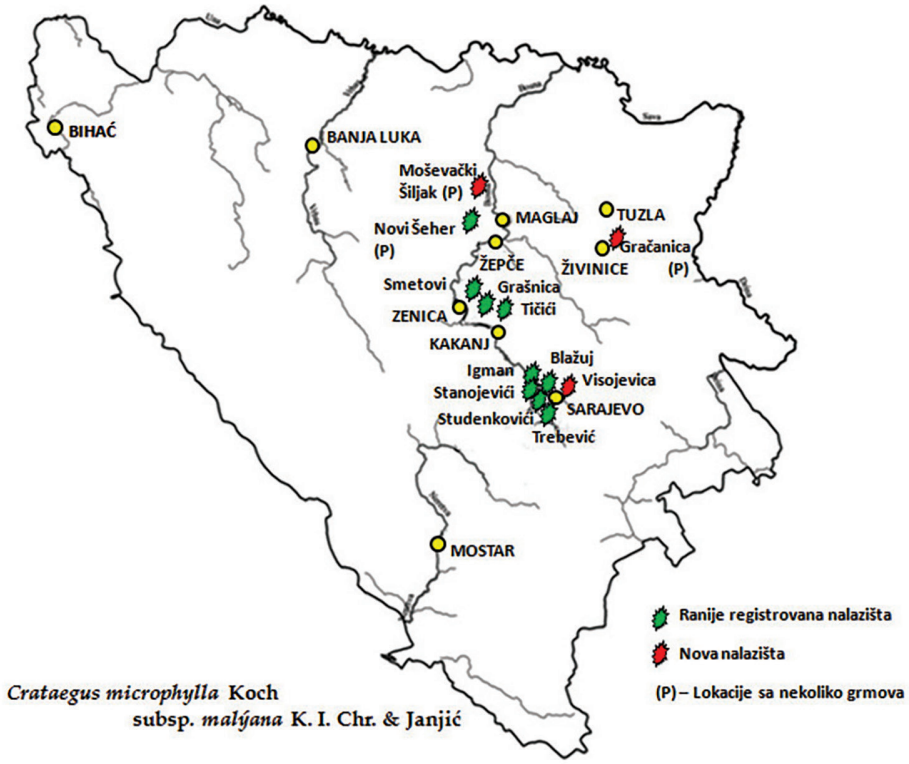
Horološko-ekološke karakteristike

Prirodni areal vrste *C. microphylla* je istočna Bugarska, azijski dio Turske, zatim Krim, Kavkaz i sjeverni Iran (Christensen, 1992), dok njena podvrsta subsp. *malýana* dolazi znatno zapadnije, i to kao endemična podvrsta u Bosni i Hercegovini (Christensen i Janjić, 2006) (Slika 5). Prema Browiczu (1972) ova vrsta pripada Hyrcano-Euxine flornom elementu.

Holotipski primjerak endemične *C. microphylla* subsp. *malýana* prikupljen je na Trebeviću kod Sarajeva, na nadmorskoj visini od 970 m, u Studenkovićima (Christensen i Janjić, 2006). Također, potvrđena su njena nalazišta na devet lokacija u okolini Sarajeva, Kaknja, Zenice i Maglaja (Bašić u Vojniković et al., 2017) te tri nova lokaliteta: Moševački Šiljak kod Maglaja, Visojevica kod Sarajeva i Gračanica kod Živinica (Slika 6).



Slika 5. Areal vrste *C. microphylla* (Christensen i Janjić, 2006)
Figure 5. Areal of C. microphylla *(Christensen and Janjić, 2006)*



Slika 6. Areal endemične podvrste *C. microphylla* subsp. *malýana* u Bosni i Hercegovini
Figure 6. Areal of endemic subspecies of C. microphylla *subsp.* malýana *in Bosnia and Herzegovina*

Prisustvo podvrste *C. microphylla* subsp. *malýana* registrovano je u različitim fitocenozama (*Querco-Carpinetum illyricum* Horv. 1974; *Querco-Ostryetum carpinifoliae* Horv. 1938 *Orno-Carpinetum orientalis* Fuk. et Stef. 1963; *Crataego-Coryletum* (Stef. 1961) Fuk. 1969; *Lathyro-Quercetum petraea* Ht. 1959). Prema zajednicama u kojima prirodno raste može se zaključiti da se radi o kseromezofilnom glogu koji raste od 250 do 1200 m nadmorske visine. Uglavnom su to laporovite i krečnjačke geološke podloge. Izuzetak su nalazišta u okolini Maglaja, gdje se radi o dubljim zemljištima na peridotitsko-serpentinskim podlogama. Nekoliko registrovanih jedinki na ovim nalazištima su u sastavu antropogeno formiranih živih ograda. Na ostalim istraživanim peridotitsko-serpentinskim staništima u BiH nisu pronađene prirodne populacije vrste *C. microphylla*. Vrsta dolazi uz rubove šuma i pokraj puteva, a rjeđe na degradiranim staništima – što dovodi do zaključka da je to polusciofilna vrsta koja podnosi i osvjetljenije položaje.

Procijenjena površina areala (EO) podvrste *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* je 2300 km^2. Površina okupiranosti (AOO) je vrlo ograničena, ali precizni podaci nisu dostupni. Podvrsta se pojavljuje unutar 12 subpopulacija sa procijenjenim brojem jedinki ca. 150. Na osnovu kriterija za listu ugroženih vrsta IUCN (2017) procjenjuje se da je podvrsta kritično ugrožena [CR C2a(i)] i to zbog ukupne veličine populacije i malog broja jedinki (≤50) u subpopulacijama. Također, uočeno je opadanje broja zrelih jedinki (ca. 20) u posljednjih deset godina. Ključnu prijetnju predstavljaju antropogene aktivnosti, odnosno nekontrolirane sječe budući da nastanjuje staništa u blizini naselja. Stoga, endemična podvrsta *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* zaslužuje da bude evidentirana na Crvenoj listi ugroženih vrsta Bosne i Hercegovine. U cilju očuvanja biološke raznolikosti naših ekosistema, ova podvrsta bi trebala imati poseban režim konzervacijskih i zaštitnih mjera.

Zaključci

Endemična podvrsta *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* prisutna je u Bosni i Hercegovini na krajnjem zapadu areala vrste. U Bosni i Hercegovini registrovana je, za sada, na 12 lokaliteta kseromezotermnog karaktera. Značajne morfološke karakteristike po kojima se endemična podvrsta identificira i jasno diferencira u odnosu na druge autohtone vrste glogova su: broj zuba i dužina nazubljenja donjih režnjeva lista, osnova lista, nazubljenost i žljezdičavost lisnih i cvjetnih zalisaka, vrijeme cvjetanja, veličina cvjetova, jedan tučak u cvijetu, oblik i boja plodova, položaj čašičnih listića, veličina ožiljka na koštici i dr. Populacije *C. microphylla* subsp. *malýana* odlikuju se malim brojem jedinki i povećanim rizikom za njihovo dodatno smanjenje i nestanak. Ovaj kritično ugroženi takson iziskuje provođenje hitnih konzervacijskih i zaštitnih mjera kako bi se sačuvao od nestanka. Stoga je neophodno i njegovo evidentiranje u okviru crvene liste IUCN i Crvene liste flore Bosne i Hercegovine.

Literatura

Albarouki, E., Peterson, A. (2007): Molecular and morphological characterization of *Crataegus* L. species (Rosaceae) in southern Syria, Botanical Journal of the Linnean Society, 153, 255-263. doi: 10.1111/j.1095-8339.2007.00607.x.

Baranec, T. (1986): Biosystematicke študium rodu *Crataegus* L. na Slovensku, Acta Dendrobiol., 11, Bratislava, 1-118.

Bašić, N. (2004): Morfološko-taksonomska istraživanja glogova (*Crataegus* L.) na području Bosne i Hercegovine, magistarski rad, Sarajevo.

Bašić, N. (2009): Genetska karakterizacija vrsta i hibrida roda *Crataegus* L. u Bosni i Hercegovini, doktorska disertacija, Sarajevo.

Bašić, N., Bogunić, F., Pustahija, F., Brown, S. C., Šiljak-Yakovlev, S. (2004a): First data about DNA content in some Crataegus species from Bosnia and Herzegovina, u: XI optima Meeting, Abstract, Beograd, Prirodnjački muzej, 115.

Beck-Mannagetta, G. (1927): Flora Bosne, Hercegovine i oblasti Novoga Pazara. III Choripetalae (Kaj), Posebna izdanja 63, Prirodnjački i matematički spisi 15, Srpska kraljevska akademija, Beograd, 169-172.

Browicz, K. (1972): *Crataegus* L., u: Davis, P. H. (ur.) Flora of Turkey, 4, Edinbourgh, UK, 133-147.

Byatt, J. I. (1974): Application of the names *Crataegus calycina* Peterm. and *C. oxyacantha* L., Botanical Journal of the Linnean Society, 69, 15-21. doi: 10.1111/j.1095-8339.1974.tb01610.x.

Christensen, K. I., Janjic, N. (2006): Taxonomic notes on European taxa of Crataegus (Rosaceae), Nordic Journal of Botany, 24, 143-147. doi: 10.1111/j.1756-1051.2004.tb00828.x.

Christensen, K. I. (1992): Revision of Crataegus Sect. Crataegus and Notosect. Crataegineae (Rosaceae-Maloideae) in the Old World, Systematic Botany Monographs, 35, American Society of Plant Taxonomists.

Fedorov, A. A. (1969): Chromosome numbers of flowering plants, Academy of sciences of the USSR, V. L. Komarov Botanical Institute, Nauka, Leningrad.

Fukarek, P. (1959): Pregled dendroflore Bosne i Hercegovine, Narodni šumar, 13 (5/6), Sarajevo, 263-286.

Fukarek, P. (1974): Neke vrste drveća i grmlja koje su pogrešno navedene u Flori Bosne i Hercegovine i susjednih krajeva, u: Radovi, knj. LIV, Odjeljenje prirodno-matematičkih nauka, knj. 15, ANUBiH, Sarajevo, 45-60.

IUCN (2017): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. http://www.iucnredlist.org (3. 1. 2024).

Janjić, N. (2002): Nova kombinacija u lepezolisnog ili krivočašičnog gloga, Crataegus rhipidophylla Gand, Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo, 1, 1-7. doi: 10.54652/rsf.2002.v32.i1.219.

Lippert, W. (1978): Zur gliederung und verbreitung der gattung *Crataegus* in Bayern, Bayerische Botanische Gesellschaft, 49, 165-198.

Malý, K. (1919): Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 5 i 6, Glasnik Zemaljskog Muzeja BiH, 31, Sarajevo, 61-92.

Malý, K. (1940): Notizen zur Flora von Bosnien-Hercegovina, Glasnik Zemaljskog Muzeja BiH, 52, Sarajevo, 21-46.

Phipps, J. B., Robertson, K. R., Rohrer, J. R. (1991): Origins and evolution of subfam. Maloideae (Rosaceae), Systematic Botany, 16, 303-332. doi: 10.2307/2419283.

Siljak-Yakovlev, S., Pustahija, F., Šolić, E. M., Bogunić, F., Muratović, E., Bašić, N., Catrice, O., Brown, S. C. (2010): Towards a genome size and chromosome number database of Balkan flora: C-values in 343 taxa with novel values for 242, Advanced Science Letters (U.S.A.), 3 (2), 190-213. doi: 10.1166/asl.2010.1115.

Talent, N., Dickinson, T. A. (2005): Polyploidy in *Crataegus* and *Mespilus* (Rosaceae, Maloideae): evolutionary inferences from flow cytometry of nuclear DNA amounts, Canadian Journal of Botany, 83, 1268-1304. doi: 10.1139/b05-088.

Talent, N., Dickinson, T. A. (2007): The potential for ploidy level increases and decreases in *Crataegus* (Rosaceae, Spiraeoideae, tribe Pyreae), Canadian Journal of Botany, 85 (6), 570-584. doi: 10.1139/B07-028.

Vojniković, S., Bašić, N., Beus, V. (2017): Atlas šumske vegetacije i dendroflore Bosne i Hercegovine i susjednih područja, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo.

WFO (2024): World Flora Online. http://www.worldfloraonline.org. (12. 2. 2024).

Endemic hawthorn subspecies *Crataegus microphylla* Koch. subsp. *Malýana* K. I. Chr. & Janjić in flora of Bosnia and Herzegovina

Summary: This paper presents the first comprehensive morphological taxonomy of the endemic subspecies *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* with an accompanying horological and ecological study. The comparative morphological analysis was carried out at the University of Sarajevo – Faculty of Forestry (Department of Forest Ecology and Urban Greenery) and at the Herbarium of the National Museum in Sarajevo (SARA).
Nineteen individuals of *C. microphylla* subsp. *malýana*, from five populations in Bosnia and Herzegovina, were investigated for the morphometric study. Thirteen morphometric traits on the sub-distal leaves of the flowering short shoots and two fruit features were analyzed.
For the successful recognition of Bosnian *one-pyrenes* hawthorns, the distinguishing features of the leaves, flowers and fruits were elaborated and differentiated the endemic subspecies *C. microphylla s*ubsp. *mallyana* from the species *C. riphidophyla* and *C. monogyna*.
Crataegus microphylla subsp. *malýana* has been found at 12 sites in Bosnia and Herzegovina in thermo-mesophilic communities on marl and limestone at an altitude of 250 to 1200 m above sea level. This subspecies occurs on forest fringes, along roads, and rarely in degraded habitats.
Well-founded risk of vulnerability of small populations of the endemic subspecies *Crataegus microphylla* subsp. *malýana* requires the implementation of urgent conservation and protection measures and its recording as critically endangered in the IUCN Red List and Red List of flora Bosnia and Herzegovina.