



Flora ulaza speleoloških objekata u Nacionalnom parku Sjeverni Velebit

Xantipa | Foto: Ela Kovač

Ela Kovač

SO PDS Velebit, Zagreb

Na ulaznim dijelovima 5 speleoloških objekata (Ledena jama u Lomskoj dulibi, Lukina jama, jama Pozoj, Xantipa i Varnjača) u Nacionalnom parku Sjeverni Velebit fotografirano i uzorkovano je ukupno 95 biljnih vrsta, od čega 83 čine sjemenjače, a 12 paprati. U tabličnom prikazu flore svojte bilja prikazane su abecednim redom, a za svaku je naveden hrvatski naziv, sistematski položaj, florni geoelement i sociološka pripadnost. Izvršena je ekološka, sistematska i horološka analiza flore. Prema spektru flornih geoelemenata i sociološke pripadnosti, flora ulaznih dijelova speleoloških objekata u NP Sjeverni Velebit pripada fitogeografskom području Dinarida. Tablično je prikazana i analiza ekoloških čimbenika (svjetlost, temperatura, vlaga, kontinentalnost, reakcija tla i količina hranjiva) prema Ellenbergu (1978), za područje svih 5 speleoloških objekata. Unutar cjelokupne flore, zabilježene su 4 strogo zaštićene biljne vrste, od čega se 2 vode kao endemi Dinarida, što upućuje na veliku biološku raznolikost istraživanog područja.

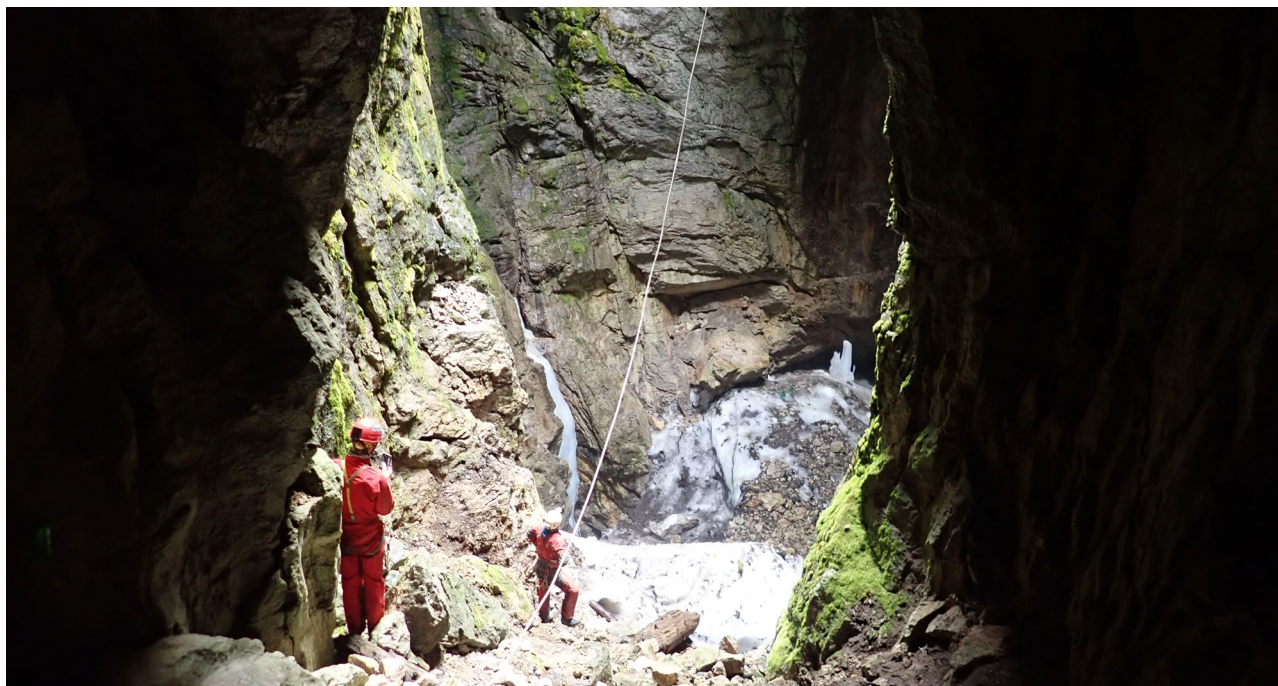
Ključne riječi: flora speleoloških objekata, Sjeverni Velebit, analiza flore
Keywords: flora of speleological objects, Northern Velebit, flora analysis

Uvod i cilj istraživanja

Područje Nacionalnog parka Sjeverni Velebit, a naročito strogi rezervat Hajdučki i Rožanski kukovi, uvršteni su u jedne od najzanimljivijih speleoloških lokaliteta svijeta. Duboke jame Sjevernog Velebita karakteriziraju brojne geomorfološke značajke i posebnosti kao što su preko pola kilometra dugačke vertikale (u komadu) i dvorane impozantnih veličina i oblika na velikim dubinama. Osim specifične geomorfologije, uz speleološke objekte veže se i zanimljiva flora i fauna. Iz tog razloga 90-ih godina 20. stoljeća započinju opsežnija

floristička istraživanja špilja i jama u području NP Sjeverni Velebit. Posebno je zanimljiv opis flore i ekoloških čimbenika ulaznog dijela Ledene jame u Lomskoj duli prikazan u radu „The ecological and floristic characteristics of Ledena jama pit on Velebit mountain“ (Buzjak i Vrбек 2000). Osim detaljnog prikaza flore po mikroklimatskim zonama unutar jame, opisane su i ekološke vrijednosti za svaku biljnu vrstu (vlažnost, osvjetljenje, temperatura i životni oblik). Temeljem dosadašnjih spoznaja, floristička istraživanja u području Sjevernog Velebita nastavljena su u sklopu speleološke

ekspedicije 2019. godine, u organizaciji SO PDS Velebit. Cilj istraživanja je karakterizacija flore ulaznih dijelova 5 speleoloških objekata, a to su Ledena jama u Lomskoj duli, Xantipa, Jama Pozoj, Lukina jama i Varnjača. Navedene jame su izuzetno mikroklimatski zanimljive budući da je u njima prisutan led čija je starost utvrđena između 400 i 500 godina (malo ledeno doba u Europi) (Paar i sur. 2013). Uzorkovanje flore je izvršeno uz pomoć tehnike opremanja speleoloških objekata i metode napredovanja po užetu, što čini samo istraživanje tehnički složeno i nemoguće bez odgovarajućih



Slika 1. | Ulazna vertikala Ledene jame u Lomskoj duli do 50 metara dubine | Foto: Dalibor Paar



Slika 2. | *Polystichum lonchitis* (L.) Roth | Foto: Ela Kovač



Slika 3. | *Viola biflora* L. | Foto: Ela Kovač

speleoloških znanja. Radijus sakupljanja prilagođen je oblikom i dimenzijama ulaza navedenih speleoloških objekata. Uzorkovane su sjemenjače i paprati. Identifikacija biljaka je provedena od strane dr. sc. Irene Šapić (Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu). Također su izvršene i detaljne analize flore s obzirom na životne oblike, florne geoelemente i sociološku pripadnost. Životni oblik biljke se može definirati kao skup njenih morfoloških, anatomskih, fenoloških i fizioloških osobina pomoću kojih se prilagođava tijekom nepovoljnih vanjskih utjecaja (zimsko mirovanje ili ljetna

suša). Florni geoelement je pojam koji ujedinjuje biljne svojte s obzirom na njihov areal tj. područje prirodne rasprostranjenosti. Sociološka pripadnost označava način na koji se biljne vrste grupiraju u zajednice. Tako primjerice, većina vrsta koje obitavaju na području Velebita, prema sociološkoj pripadnosti, pripadaju redovima smrekovih, bukovih ili jelovih šuma.

Ledena jama u Lomskoj dulibi

Ledena jama u Lomskoj dulibi se nalazi na lokalitetu Lomska duliba tj. u ledenjačkoj dolini između Velikog

Rajinca na sjeveru i Hajdučkih kukova na jugu na nadmorskoj visini od 1235 metara. Ukupna dubina jame iznosi 536 metara. Ulazna vertikala je relativno velikih dimenzija i jednostavne morfologije (60 x 50 m), što pogoduje dobrom osvjetljenju i čini ovu jamu zanimljivom u pogledu florističkih istraživanja. Zidovi jame su obrasli vegetacijom sve do 50 metara dubine, gdje se nalazi ledeni čep. Na dubini većoj od 20 metara pojavljuju se većinom alge i mahovine.

Jama Pozoj

Jama pozoj se nalazi unutar



Slika 4. | Ulazna vertikala u jamu Pozoj | Foto: Ela Kovač



Slika 5. | *Paris quadrifolia* L. | Foto: Ela Kovač



Slika 6. | *Actaea spicata* L. | Foto: Ela Kovač



Slika 7. | Ulaz u Lukinu jamu | Foto: Ela Kovač



Slika 8. | *Achillea clavennae* L. | Foto: Ela Kovač



Slika 9. | *Homogyne sylvestris* Cass. | Foto: Ela Kovač

zaštićene zone strogog rezervata u području Rožanskih kukova. Do nje se dolazi preko makadama koji ide od Velikog Lubenovca do Lubenovačkih vrata. Objekt se nalazi na nadmorskoj visini od 1471 metar, a istražena dubina iznosi 145 metara. Na otprilike 70 metara dubine u jami se nalazi ledeni čep koji otežava daljnje istraživanje. Ulazni dio jame je relativno dobro osvijetljena kosina koja obiluje vegetacijom. Jama je jednostavni vertikalni objekt, s dva ulaza, a dimenzije glavnog ulaza (na kojem je izvršeno uzorkovanje flore) iznose 15 x 35 metara.

Lukina jama (Jamski sustav Lukina jama - Trojama)

Lukina jama je najdublja jama u Hrvatskoj. Nalazi se na Sjevernom Velebitu, u području Hajdučkih kukova, na nadmorskoj visini od 1438 metara. U potpunosti je istražena, a dubina joj iznosi 1431 metar. Jama ima dva ulaza (ulaz Trojama i ulaz Lukina jama), a sakupljanje uzoraka je izvršeno na ulazu Lukina jama. Ulaz je pukotinskog karaktera, dimenzija 22,5 x 5 m. zbog takvih karakteristika, stupanj osvjetljenja je niži u odnosu na ostale objekte, stoga se flora pojavljuje isključivo u zoni

samog ulaza. Ulaz Lukina jama je začepljen snijegom i ledom na nekih 70 metara dubine.

Xantipa

Jama Xantipa je ogromna otvorena vrtača (jedna od najvećih na Velebitu) čiji gornji vanjski promjer prelazi 200 metara, a na dnu vrtače se nalazi led i prolaz u niže, pretežno vertikalne, dijelove jame. Dno vrtače/jame je dimenzija 40 x 25 metara te se zadržava snijeg/led kroz čitavu godinu. Do objekta se može doći Premužičevom stazom od Lubenovačkih vrata prema



Slika 10. | Pristupni dio vrtače/jame Xantipe | Foto: Dalibor Paar



Slika 11. | *Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop. | Foto: Ela Kovač



Slika 12. | *Asplenium fissum* Kit. ex Willd. | Foto: Ela Kovač

Vratarskom kuku. Ulaz se nalazi na nadmorskoj visini od 1556 metara, a istražena dubina iznosi 323 metara. Xantipa je floristički zanimljiva jama zbog velikog otvora kroz koji dopire velika količina svjetlosti, što uvjetuje bogatu i raznoliku vegetaciju u svim dijelovima vrtače. Osim sjemenjača i paprati, zidove jame značajno obraštaju i mahovine.

Varnjača

Jama Varnjača se nalazi unutar Nacionalnog parka Sjeverni Velebit na lokalitetu Rožanskih kukova. To je velika i kompleksna vrtača, složene

morfologije i zanimljivih mikroklimatskih obilježja. Smještena je na nadmorskoj visini od 1600 metara. do nje se dolazi zapuštenom i relativno zahtjevnom planinarskom stazom koja vodi s Premužičeve staze. S desne strane vrtače se nalazi glavni kanal ispunjen ledenim naslagama, gdje je posljednjih godina uočeno intenzivno otapanje. Vrtača obiluje različitim biljnim vrstama jer zbog svoje specifične morfologije u nju dopire puno svjetla, a opet je prisutan utjecaj špiljske mikroklimе. Uzorkovanje je izvršeno na ulazu u glavni kanal, ali i u području bočnih kanala.

Rezultati

U tablici 1 nalazi se popis svih uzorkovanih biljnih vrsta po lokalitetima. Sivi kvadratići označavaju na kojem lokalitetu je zabilježena koja vrsta. Na temelju tablice 1 napravljene su detaljne analize flore, s obzirom na životne oblike, florne geoelemente i sociološku pripadnost.

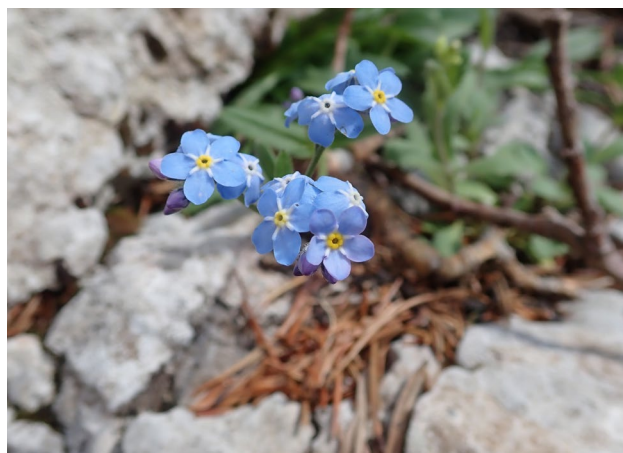
Tijekom florističkog istraživanja na svih 5 speleoloških objekata sakupljeno je ukupno 95 vrsta biljaka (83 vrsta sjemenjača i 12 vrsta paprati). Na lokalitetu Lukina jama uočena je oskudnija i dubinski manja



Slika 13. | Led i snijeg u jami Varnjači | Foto: Ela Kovač



Slika 14. | *Aconitum lycoctonum* L. ssp. *vulparia* (Rchb.) Nyman | Foto: Ela Kovač



Slika 15. | *Myosotis alpestris* F. W. Schmidt | Foto: Ela Kovač

pojavnost vegetacije (do 15 m dubine) u odnosu na ostale objekte, zbog pukotinske građe i manjih dimenzija ulaza. Ondje je sakupljeno ukupno 25 biljnih vrsta. Na ulaznoj kosini jame Pozoj, u duljini od tridesetak metara, uzorkovano je 38 vrsta. Ondje gdje prestaje kosina i ulazi se u vertikalnu koja završava ledenom policom, pojavljuju se većinom samo alge i mahovine. Jame Xantipa i Varnjača su velike otvorene vrtače i zbog takve morfologije u njihovim ulaznim dijelovima je prisutna obilna i raznolika flora. Na Xantipi je sakupljeno ukupno 34, a na Varnjači 37

vrsta biljaka. U jami Xantipi uočeno je i obilno pojavljivanje mahovina na stijenama do ledene police na -60 m dubine. Ledena jama u Lomskoj dublji je mikroklimatski najzanimljiviji lokalitet zbog velikih dimenzija ulaza i pojavnosti flore sve do 50 metara dubine gdje se nalazi ledeni čep. Prema prijašnjem florističkom istraživanju, objavljenom u radu „The ecological and floristic characteristics of Ledena jama pit on Velebit mountain“ (S. Buzjak, M. Vrbek, 2000), jama je podijeljena u 3 zone. Zona I (od +6 do -6 metara dubine) predstavlja sam ulaz i neposrednu

okolice ulaza. Vegetacija u ovom dijelu je slična vegetaciji šireg velebitskog područja u kojem se nalazi sam ulaz, a utjecaj špiljske mikroklimе je najmanjeg intenziteta. Tu je zabilježeno čak 99 vrsta sjemenjača i 4 vrste paprati (S. Buzjak, M. Vrbek, 2000). Kod zone II (od -6 do -23 metara), s porastom dubine, povećava se i utjecaj špiljske mikroklimе. Prisutno je snažnije strujanje zraka, niža temperatura, pojačana vlaga zraka i smanjenje svjetlosti. Zbog promjene ekoloških čimbenika, mijenja se i sastav flore, stoga ovdje sve više prevladavaju paprati, mahovine

i alge. Uočeno je 57 vrsta sjemenjača i 4 vrste paprati (S. Buzjak, M. Vrbek, 2000). Zonu III (-23 do -40 metara) karakterizira najveći utjecaj špiljske mikroklimе i značajnije smanjenje osvjetljenja. U ovakvim uvjetima se pojavljuju isključivo mahovine i alge. U prve dvije zone zabilježeno je ukupno 128 biljnih vrsta, od toga 123 vrste čine sjemenjače, a 5 vrsta paprati (S. Buzjak, M. Vrbek, 2000). Prilikom ponovljenog florističkog istraživanja Ledene jame u Lomskoj dulibi 2019. godine, ponovno se fokusiralo na sakupljanje biljnog materijala (sjemenjače i paprati) u dijelovima jame koji prema S. Buzjak i M. Vrbek (2000) prostorno odgovaraju „zoni I i II“. Uzorkovanje se većinski vršilo unutar „zone II“ (od -6 do -23 metara dubine), gdje je sakupljeno ukupno 23 vrste biljaka.

Uzorkovana flora svih 5 speleoloških objekata raspoređena je unutar 38 porodica, od kojih je najzastupljenija *Asteraceae* s ukupno 13 vrsta (13,68 %). Porodica *Ranunculaceae* sadrži ukupno 8 vrsta (8,42 %). Porodice *Rosaceae*, *Campanulaceae* i *Cichoriaceae* broje svaka po 5 vrsta, *Aspleniaceae*, *Woodsiaceae*, *Scrophulariaceae* i *Dryopteridaceae* svaka po 4 vrste, a *Pinaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* i *Caprifoliaceae* svaka po 3 vrste biljaka. Prema životnim oblicima, više od pola udjela ukupne analizirane flore speleoloških objekata Sjevernog Velebita čine hemikriptofiti (68,57 %). Kod hemikriptofita, tijekom nepovoljnih vanjskih utjecaja, pupovi za obnovu nalaze se na površini tla i zaštićeni su tлом ili listincem, a ostali dijelovi biljke odumiru. Florni geoelement koji dominira u cjelokupnoj analiziranoj flori speleoloških objekata u NP Sjeverni Velebit je Južnoeuropski (16,67 %), što se može i očekivati s obzirom na položaj planinskog lanca i veliki utjecaj submediteranske klime s obale. Također, endemi su zastupljeni u udjelu od 2,22 %, a ilirske vrste 1,11 %, što je značajan postotak u odnosu na broj sakupljenih vrsta. Takav spektar flornih geoelementa potvrđuje da se radi o fitogeografskom području Dinarida. To možemo zaključiti i prema sociološkoj pripadnosti analizirane flore, prema

kojoj je evidentirano najviše vrsta redova *Adenostyletalia* - vrste visokih zeleni, *Fagetalia* - vrste bukovih šuma i redova *Vaccionio* - *Piceetea*, *Vaccinio Picenion* i *Piceetalia* - vrste smrekovih šuma.

Tablica 2 napravljena je na temelju priručnika „Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Deutsch“ (Ellenberg i Leuschner 2010), u kojem su navedene vrijednosti pojedinih ekoloških čimbenika za različite biljne vrste. Analizirani ekološki čimbenici su svjetlost, temperatura, kontinentalnost, vlaga, reakcija tla (može biti kisela, neutralna ili lužnata) i količina hranjiva. Za svaku biljnu vrstu iz tablice 1 preuzete su brojčane vrijednosti navedenih ekoloških čimbenika prema Ellenbergu. Na temelju tih podataka je izračunata srednja vrijednost svakog pojedinog ekološkog čimbenika za svih 5 speleoloških objekata. Iz tablice 2. je vidljivo da je najviši stupanj osvjetljenja prisutan u Xantipi i Ledenoj jami u Lomskoj dulibi, što se podudara s morfologijom njihovih ulaznih dijelova. Velike dimenzije ulaza omogućavaju prodor svjetlosti u dublje dijelove jame. Vrijednost temperature je najviša za jamu Pozoj, zbog ulazne kosine koja je izložena uvjetima klime šireg velebitskog područja i prema tome je manje izražen utjecaj špiljske mikroklimе na tom objektu. Količina vlage je približno slična na svih 5 lokaliteta. Prema reakciji tla, najneutralnije vrijednosti su prisutne kod Ledene jame u Lomskoj dulibi. Količina hranjiva je najveća u području jame Varnjače, a najmanja na jami Xantipi.

Od ukupne analizirane flore, čak je 6 vrsta ugroženo i 4 strogo zaštićeno prema Crvenoj knjizi vaskularne flore (Nikolić i Topić, 2005; izvor Flora Croatica Database) i Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013; izvor Flora Croatica Database). Radi se o sljedećim vrstama:

- *Gentiana lutea* L. ssp. *symphyandra* (Murb.) Hayek – EN, SZ
- *Lonicera borbasiana* (Kuntze) Degen – EN, SZ
- *Digitalis grandiflora* Mill.- NT

- *Campanula waldsteiniana* Roem. et Schult.- NT, SZ
- *Achillea clavennae* L.- NT
- *Campanula cochleariifolia* Lam.- VU, SZ

Ukupno 5 ugroženih vrsta je zabilježeno u području jame Xantipe (sve navedene osim *Digitalis grandiflora* Mill.). Na Lukinoj jami pronađene su 3 (*Gentiana lutea* L. ssp. *symphyandra* (Murb.) Hayek, *Campanula waldsteiniana* Roem. et Schult. i *Achillea clavennae* L.), a na Varnjači 2 ugrožene vrste (*Digitalis grandiflora* Mill. i *Achillea clavennae* L.). Jama Pozoj broji 1 ugroženu vrstu (*Campanula cochleariifolia* Lam.).

Zaključak

Na ulaznim dijelovima svih 5 speleoloških objekata unutar područja NP Sjeverni Velebit evidentirano je ukupno 95 vrsta biljaka, od kojih 83 čine sjemenjače, a 12 paprati. Vrste i podvrste bilja raspoređene su unutar 38 porodica. Najzastupljenija porodica je *Asteraceae*. S obzirom na biološke oblike, prevladavaju hemikriptofiti, koji čine više od pola udjela analizirane flore. Prema spektru flornih geoelementa dominantan je južnoeuropski florni geoelement. Prema broju analiziranih vrsta, endemi Dinarida i ilirske vrste zastupljeni su u visokom udjelu. Takva raspodjela flore jasno pokazuje da se radi o fitogeografskom području Dinarida. To potvrđuje i sociološka pripadnost analizirane flore.

Analiza ekoloških čimbenika ukazuje na povezanost stupnja osvjetljenja, morfologije jame, te strukture i pojavnosti flore. Viši stupanj osvjetljenja je potvrđen kod jama s ulazima velikih dimenzija (Ledena jama u Lomskoj dulibi i Xantipa). Veća količina svjetlosti utječe na raznolikiju i obilniju floru. Tako je kod Ledene jame u Lomskoj dulibi uočeno pojavljivanje vegetacije sve do -50 metara dubine.

Unutar područja istraživanja zabilježene su čak 4 strogo zaštićene biljne vrste. Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore evidentirane su 2 ugrožene,

Tablica 1. | Analiza flore (E. Kovač, 2020)

Bijna vrsta	Hrvatski naziv	Xantipa					Porodica	Florni element	Sociološka pripadnost
		Lukina jama	Jama Pozoj	Ledena jama u Lomskoj dolubi	Varnjača				
<i>Abies alba</i> Mill.	jela					Pinaceae	Južnoeuropski	<i>Abieti-Piceenion</i>	
<i>Achillea clavennae</i> L.	bijeli stolisnik					Asteraceae	Mediterransko- montani	<i>Vaccinio-Piceenion</i>	
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	kamenjarska gorska metvica					Lamiaceae	Eurimediterranski	<i>Ostale vrste</i>	
<i>Aconitum lycoctonum</i> L. ssp. <i>vulparia</i> (Rchb.) Nyman	žuti jedić					Ranunculaceae	Euroazijski	<i>Adenostyletalia</i>	
<i>Actaea spicata</i> L.	klasašta habulica					Ranunculaceae	Euroazijski	<i>Fagetalia</i>	
<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) A. Kern.	siva ljepika					Asteraceae	Južnoeuropski	<i>Adenostyletalia</i>	
<i>Adenostyles glabra</i> (Mill.)	gola ljepika					Asteraceae	Južnoeuropski	<i>Abieti- Piceenion</i>	
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande	ljekovita češnjača					Brassicaceae	Paleotemporalni	<i>Adenostyletalia</i>	
<i>Anemone nemorosa</i> L.	bijela šumarica					Ranunculaceae	Cirkumborealni	<i>Quercus-Fagetea</i>	
<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	šumska suručka					Rosaceae	Cirkumborealni	<i>Tilio-Acerion</i>	
<i>Asplenium fissum</i> Kit. ex Willd.	rascjepkana slezenica					Aspleniaceae	Jugoistočnoeuropski	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	zidna slezenica					Aspleniaceae	Cirkumborealni	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	smeđa slezenica					Aspleniaceae	Kozmopolitsko- temporalni	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Asplenium viride</i> Huds.	zelena slezenica					Aspleniaceae	Cirkumborealni	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	šumska bujadika					Woodsiaceae	Subkozmpoliti	<i>Adenostyletalia</i>	
<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	žuti volujac					Asteraceae	Jugoistočnoeuropski	<i>Erico-Pinetea</i>	
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host	šarena šašuljica					Poaceae	Euroazijski	<i>Erico-Pinetea</i>	
<i>Campanula cochlearifolia</i> Lam.	patuljasti zvončić					Campanulaceae	Južnoeuropski	<i>Micromerion croaticae</i>	
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	okruglolistni zvončić					Campanulaceae	Srednjeeuropski	<i>ostale vrste</i>	
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	Šojhcerova zvončika					Campanulaceae	Južnoeuropski	<i>Seslerietea albicans</i>	
<i>Campanula waldesteiniana</i> Roem. et Schult.	Valdštajnova zvončika					Campanulaceae	Endem	<i>Ostale vrste</i>	
<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr.	ljubičasti mlijječ					Cichoriaceae	Europski	<i>Adenostyletalia</i>	
<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	žuti osjak					Asteraceae	Južnoeuropski	<i>Erico-Pinetea</i>	
<i>Clematis alpina</i> (L.) Mill.	planinska pavitina					Ranunculaceae	Cirkumborealno-alpsko- arktički	<i>Abieti- Piceenion</i>	
<i>Corydalis ochroleuca</i> W. D. J. Koch	okrijljena šupaljka					Fumariaceae	Mediterransko- montani	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Cystopteris alpina</i> (Lam.) Desv.	planinska papratka					Woodsiaceae	Subkozmpoliti	<i>Asplenietea trichomanis</i>	
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	krhka papratka					Woodsiaceae	Kozmpoliti	<i>Asplenietea trichomanis</i>	

Biljna vrsta	Hrvatski naziv	Lukina jama	Jama Pozoj	Ledena jama u Lomskoj dulibi	Varnjača	Xantipa	Porodica	Florni element	Sociološka pripadnost
<i>Daphne mezereum</i> L.	obični likovac						Thymelaeaceae	Eurosijski	Fagetalia
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	žabica						Scrophulariaceae	Jugoistočnoeuropski	Trifolio-Geranietea
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	austrijski divokozjak						Asteraceae	Južnoeuropski	Adenostyletalia
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	srcoliki divokozjak						Asteraceae	Jugoistočnoeuropski	Adenostyletalia
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Schott	šumska paprat						Dryopteridaceae	Subkozmpoliti	Fagetalia
<i>Epiobium montanum</i> L.	gorska vrbolika						Onagraceae	Euroazijski	Fagetalia
<i>Erica herbacea</i> L.	risje						Ericaceae	Južnoeuropski	Erico-Pinetea
<i>Erigeron glabratus</i> Bluff et Fingerh.	planinska hudojletnica						Asteraceae	Južnoeuropski	Seslerietea albicans
<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.	kranjska miječika						Euphorbiaceae	Jugoistočnoeuropski	Aremonio-Fagion
<i>Fagus sylvatica</i> L.	obična bukva						Fagaceae	Srednjeeuropski	Fagetalia
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	raznolisna bročika						Rubiaceae	Srednjeeuropski	Seslerietea albicans
<i>Galium pumilum</i> Murray	oštra bročika						Rubiaceae	Subatlantski	Ostale vrste
<i>Gentiana lutea</i> L. ssp. <i>symphyandra</i> (Murb.) Hayek	žuta sirištara						Gentianaceae	Ilirski	ostale vrste
<i>Globularia cordifolia</i> L. ssp. <i>belidifolia</i> (Ten.) Wettst.	modra glavulja						Globulariaceae	Endem	ostale vrste
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newman	vapnenačka lastreja						Woodsiaceae	Girkumborealni	ostale vrste
<i>Heliosperma pusillum</i> (Waldst. et Kit.) Rchb.	lepica majušna						Caryophyllaceae	Južnoeuropski	Ostale vrste
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	livadna šapka						Apiaceae	Paleotemporalni	Fagetalia
<i>Hieracium murorum</i> L.	šumska runjika						Cichoriaceae	Euroazijsko- Eurosijski	Vaccinio-Piceetea
<i>Hieracium pilosum</i> Froel.	svjetlodlakava runjika						Cichoriaceae	Predalpsko- arktički	Ostale vrste
<i>Homogyne sylvestris</i> Cass.	šumska urezica						Asteraceae	Jugoistočnoeuropski	Piceetalia, Vaccinio-Piceetea
<i>Hypericum richeri</i> Vill. ssp. <i>grisebachii</i> (Boiss.) Nyman	alpska pljuskevica						Clusiaceae	Južnoeuropsko- subsibirski	ostale vrste
<i>Isoetes thalictroides</i> L.	šumska pužarka						Ranunculaceae	Euroazijski	Aremonio-Fagion
<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>nana</i> Syme	česmika planinska						Cupressaceae	Euroazijski	ostale vrste
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Crantz	žuta mrtva kopriva						Lamiaceae	Europsko- kavkaski	Fagetalia
<i>Lasepitium krapfii</i> Crantz	gladac						Apiaceae	Jugoistočnoeuropski	Vaccinio-Piceetea, Piceetalia
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	širokolisni gladac						Apiaceae	Europski	Trifolio-Geranietea

Tablica 2. | Srednje vrijednosti ekoloških čimbenika prema Ellenbergu (1978) za svaki speleološki objekat

LOKACIJA	Svjetlost	Temperatura	Kontinentalnost	Vlaga	Reakcija tla	Hranjiva
Lukina jama	5,73	3,08	4	5,57	6,64	4,14
Pozoj	4,97	4,52	3,45	5,41	6,55	4,96
Ledena jama	6,05	3,64	3,94	5,63	7,69	4,65
Varnjača	5,59	3,94	3,25	5,81	6,88	6
Xantipa	6,08	3,73	4,04	4,95	6,76	3,43

3 gotovo ugrožene i 1 osjetljiva vrsta. Čak dvije strogo zaštićene vrste pripadaju porodici *Campanulaceae*. Najviše zaštićenih vrsta uočeno je u području jame Xantipe. Od zabilježene vrste dvije se vode kao endemi Dinarida, a to su: *Lonicera borbasiana* (Kuntze) Degen i *Campanula waldsteiniana* Roem. et Schult. Obje su karakteristične za područje krša i rastu u pukotinama stijena.

Bitno je naglasiti da je florističko istraživanje 2019. godine na Sjevernom Velebitu eksperimentalnog karaktera i narednih ekspedicija se planiraju daljnja i kompleksnija istraživanja flore u tom području.

Sudionici istraživanja

- Ela Kovač, SO PDS Velebit
- Doc. dr. sc. Dalibor Paar, Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Dr. sc. Irena Šapić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Literatura

- Domac, R., 1994: Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- Ellenberg, H., Leuschner, C., 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Deutsch
- Nikolić, T. (ur.), 2019: Flora Croatica, baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Flora Italiana Database, <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/floraindice.php>
- Kovač, E., 2020: Karakterizacija flore ulaza speleoloških objekata u Nacionalnom parku Sjeverni Velebit, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- Landolt, E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora, Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rubel, Zurich, 64. Heft
- Nikolić, T. (ur.), 2019: Flora Croatica, baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Nikolić T., J. Topić (ur.), 2005: Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Zagreb
- Paar, D., Buzjak, N., Sironić, A., Horvatinčić, N., 2013: Paleoklimatske arhive dubokih jama Velebita, knjiga sažetaka, 3. znanstveni skup Geologija kvartara u Hrvatskoj / Marjanac, Ljerka - Zagreb : Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Geološki zavod Slovenije, 39-40
- Paar, D., Frančišković-Bilinski, S., Stroj, A., Buzjak, N., Mance, D., Radolić, V., Maldini, K., Lacković, D., Marinić M., Kovač, E., 2019: Znanstvena istraživanja dubokih jama Nacionalnog parka Sjeverni Velebit, Izvješće o projektu u 2019, Zagreb-Krasno
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama, 2013, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, NN 144/2013 (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_144_3086.html)
- Rnjak, G., 2017: Speleologija, PDS Velebit, HPS, HGSS, SD Velebit, Zagreb
- Vrbek, M., Fiedler, S., 2000: The ecological and floristic characteristics of Ledena jama pit on Velebit mountain – Croatia, Original scientific paper, Department of Botany, Croatian Natural History Museum, Zagreb, 115-131
- Vukelić, J. 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 403 str.
- <http://www.np-sjeverni-velebit.hr/?lang=hr>

Flora of entrances of cave in Northern Velebit National Park

A total of 95 species of plants, of which 83 seed plants and 12 ferns, have been photographed and sampled in entrance parts of five caves (Ledena jama, Lukina jama, Pozoj, Xantipa and Varnjača) located within Northern Velebit National Park. In the table, the species are presented in the alphabetical order, and for each is given its common name, taxonomy, geoelement of flora and phytosociology. Ecology, taxonomy and horology of flora were analyzed. According to geoelement of flora and phytosociology, flora of the entrances of cave in Northern Velebit National Park belongs to phytogeographical region of Dinaric Alps. There is also a table preview of analysis of ecological values (light, temperature, humidity, continentality, soil reaction and nutrients) according to Ellenberg (1978), for each cave. In the area of research four protected plant species were found. Two of them are known as endemic species of Dinaric Alps which indicated high biodiversity of Northern Velebit.