

Slavica RADOJEVIĆ*

UDK 582.35(497.16)

**EKOLOŠKA DIFERENCIJACIJA PTERIDOPHYTA
NA VERTIKALNOM PROFILU BJELASICE**

**ECOLOGICAL DIFFERENTIATION PTERIDOPHYTES ON A VERTICAL
PROFILE OF MOUNT BJELASICA**

Izvod

Na vertikalnom profilu Bjelasice *Pteridophytae* su zastupljene sa preko 12 rodova, te većim brojem vrsta, čije populacije zalaze u različite tipove ekosistema. U radu je na osnovu rezultata vlastitih istraživanja i podataka iz literature prikazana ekološka diferencijacija nekih vrsta rodova: *Dryopteris* O. Kze., *Asplenium* L., *Pteridium* Scop., *Phyllitis* Hill., *Polypodium* L., *Selaginella* Spring., *Lycopodium* L., *Ceterach* Adans., *Cystopteris* Bernh., *Blechnum* L., *Botrychium* Sw., *Gymnocarpium* Newn. i *Polystichum* Roth.

Abstract

The *Pteridophytae* are to be found on the vertical Mount Bjelasica profile in over twelve genera, as well as a large number of species whose populations penetrate various types of the ecosystem. Based on the authors' investigations, as well as on data obtained from literature, the paper presents an ecological differentiation between certain genus types. i.e.: *Dryopteris* O. Kze., *Asplenium* L., *Pteridium* Scop., *Phyllitis* Hill., *Polypodium* L., *Selaginella* Spring., *Lycopodium* L., *Ceterach* Adans., *Cystopteris* Bernh., *Blechnum* L., *Botrychium* Sw., *Gymnocarpium* Newm., and *Polystichum* Roth.

* Biološki institut Univerziteta u Sarajevu.

UVOD

Planina Bjelasica koja pripada kompleksu jugoistočnih Dinarida, sa vrlo bogatom florom i vegetacijom, nekoliko jasno izraženih masiva sa nadmorskom visinom preko 2000 m, brojnim izvorima, potocima, rijekama i jezerima, već dugo vremena privlači pažnju brojnih naučnika iz naše zemlje i inostranstva.

Značajan doprinos istraživanju flore i vegetacije Bjelasice dali su Novak (1932), Baldacci (1936), Černjavski (1931—1939), Muravjov (1940), Rohlena (1942), Blečić (1960), Blečić, Lakušić (1970), a posebno veliki doprinos u posljednjih trideset godina, dao je Lakušić.

Naša istraživanja kontinuirani su nastavak ranijih istraživanja, koja imaju za cilj da se prouči ekološka diferencijacija *Pteridophyta* na vertikalnom profilu Bjelasice.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja na terenu u julu i septembru 1990. obuhvatila su: određivanje nadmorske visine, ekspozicije nagiba terena, geološke podloge, tipa zemljišta, opšte pokrovnosti vegetacije, brojnosti i pokrovnosti analizirane vrste i tipa fitocenoze u kojoj se razvijaju populacije analiziranih vrsta.

Determinacija florističkog materijala, prikupljenog na terenu, izvršena je na osnovu velikog broja analitičkih flora i herbarskog materijala Prirodnjačkog odjeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu i Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.

Za izradu ovog rada, pored naših istraživanja korišteni su podaci iz florističke i fitocenološke literature koja se odnosi na pomenuto područje.

REZULTATI I DISKUSIJA

Pteridophytae u vegetaciji planine Bjelasice predstavljene su rodovima: *Dryopteris* O. Kze., *Pteridium* Scop., *Phyllitis* Hill., *Asplenium* L., *Polypodium* L., *Selaginella* Spring., *Lycopodium* L., *Ceterach* Adans., *Cystopteris* Bernh. *Blechnum* L., *Botrychium* Sw., *Polystichum* Roth., *Gymnocarpium* Newm., te većim brojem vrsta koje naseljavaju različite tipove ekosistema.

Na vertikalnom profilu Bjelasice od šumskih vrsta najčešće se susreće *Dryopteris filix mas* (L.) Schott i *Dryopteris filix femina*, čije populacije naseljavaju različite tipove šumskih ekosistema od nizina do pojasa klekovine bora (*Pinetum mughi montenegrinum* Blečić 1957). Populacije ovih vrsta ulaze u sastav vegetacije hras-tovo-grabovih, montanih bukovih, bukovo-jelovih šuma, te u sastav subalpinske šume bukve i grčkog javora, odnosno u asocijacijama: *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58, *Fagetum moesiaca*

montanum Bleč. et Lkšić 70, *Abieto-Fagetum moesiaca* Bleč. et Lkšić 70 i *Fageto-Aceretum visianii* Bleč. et Lkšić 70. Karakteristične su vrste reda *Fagetalia* Pawl., a zastupljene su i u vegetaciji visokih zeleni u zajednicama sveze *Alno-Adenostylion* Br.-Bl.

Vrstu *D. felix mas*, kao pratilicu, nalazimo u vegetaciji planinskih vriština u zajednici *Roso-juniperetum nanae* Lakušić 1964.

Na planini Bjelasici susreće se i vrsta *Dryopteris villarsii* (Bell.) Beck koja optimum nalazi u vegetaciji krečnjačkih sipara sveze *Silenion marginatae* Lakušić 1968, asocijacije *Dryopteridetum villari dinaricum* Lakušić 1966. Karakteristična je vrsta pomenute asocijacije, a njene populacije konstatovane su na sjevernim ekspoziacijama staništa koje je na površini od 70% prekriveno krečnjačkim blokovima, pri nagibu terena od 30—35° i nadmorskoj visini od 1850 m.

Rod *Polystichum* Roth u ekosistemima Bjelasice predstavljen je vrstama: *P. lobatum*, *P. setiferum*, i *P. lonchitis*.

Polystichum lobatum (Huds.) Presl nalazi se od gorskog do predplaninskog pojasa, na sjenovitim i vlažnim staništima u raznim šumskim zajednicama. Na vertikalnom profilu Biogradsko jezero — Zekova glava, sreće se na jugozapadnim ekspozicijama, pri nadmorskoj visini od 1100 m u vegetaciji montanih bukovih šuma, te na sjevernim ekspozicijama u vegetaciji bukovo-jelovih šuma i u vegetaciji subalpinske šume bukve i grčkog javora. Na lokalitetu Mušovića rijeka konstatovane su populacije ove vrste na 1460 m, jugoistočnim ekspozicijama u pojasu bukovo-jelovih šuma.

Populacije vrste *P. setiferum* (Forsk.) Woyнар. sreću se na vlažnim staništima u zajednicama sveze *Carpinion betuli* Oberd. 53, a optimum nalaze u zajednicama reda *Fagetalia*, sveze *Fagion moesiaca* Bleč. et Lkšić 70.

P. lonchitis (L.) Roth nalazi se na prostoru Biogradske prašume, na sjevernim ekspozicijama, pri nadmorskoj visini od 1650 m u zajednici *Fageto-Aceretum visianii*. Veću brojnost i pokrovnost ova vrsta dostiže u vegetaciji sipara u zajednici *Dryopteridetum villari dinaricum*, a često se može naći u vegetaciji pukotina stijena od montanog do subalpskog i alpskog pojasa.

Populacije vrste *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. prisutne su u raznim šumskim zajednicama brdskog i gorskog pojasa na plitkim humusnim karbonatnim tlima. Često se mogu naći na krečnjačkim stijenama, kamenjarima, a naročito su zastupljene u rječnim klisurama.

Blechnum spicant (L.) Roth nalazimo na kiselim staništima u pojasu bukovih šuma, bukovo-jelovih šuma u zajednici *Abieti-Fagetum silicolum* Stef. 64, te u pojasu jelovo-smrčevih šuma, odnosno u zajednici *Abieti-Piceetum silicolum* Stef. 61. Pored toga, ova vrsta česta je i u vegetaciji vriština klase *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 .

Široko rasprostranjena vrsta *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, koja je vezana za progradaciono-degradacione stadije, raste na si-

likatnoj podlozi ili na zakiseljenim karbonatnim tlima od nizina do subalpskog pojasa. Populacije ove vrste najčešće se sreću u proriđenim hrastovim, bukovim šumama, na ivicama šuma i grmlja, uz potoke i puteve, na požarištima i sječinama. Isto tako često se mogu naći u zajednicama brdskih vriština klase *Nardo-Callunetea* Preising 1949, kao i u vegetaciji visokih zeleni, odnosno u zajednicama sveza *Alno-Adenostylion* u zoni bukovo-jelovih šuma.

Polypodium vulgare L. optimum nalazi se u zajednicama pukotina karbonatnih i silikatnih stijena od brdskog do subalpskog pojasa. Međutim, populacije ove vrste česte su u stjenovitim listopadnim, mješovitim i četinarskim šumama gdje uglavnom naseljavaju stijene, panjeve i kamene blokove obrasle mahovinama. Na vertikalnom profilu Biogradske gore *Polypodium vulgare* postoji u vegetaciji reda *Fagetalia*, sveze *Fagion moesiaca*, asocijacija: *Fagetum moesiaca montanum*, *Abieto-Fagetum moesiaca*, *Fageto-Aceretum visianii* i *Asyneumo-Fagetum moesiaca* Bleč. et Lkšić 70.

Iz roda *Cystopteris* Bernh. na ovom prostoru zabilježeno je prisustvo vrsta: *C. fragilis* i *C. montana*.

Populacije vrste *C. fragilis* (L.) Bernh. optimum nalaze se u vegetaciji pukotina stijena klase *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977. Konstatovane su i u šumskim ekosistemima, odnosno na kamenim blokovima i stijenama u zoni montanih bukovih, bukovo-jelovih šuma, te u zoni subalpske šume bukve i grčkog javora.

Populacije vrste *C. montana* (Lam.) Lk., zajedno sa populacijama vrste *Polystichum lonchitis* i *Dryopteris villarsii*, konstatovane su u vegetaciji sipara, odnosno u asocijaciji *Dryopteridetum villari dinaricum*. Rjeđe, nalazimo ih i u vegetaciji planinskih livada i pašnjaka alpske sveze *Oxytropidion dinaricae* Lakušić 1966, na karbonatnim blokovima i neravnomjerno razvijenom zemljištu, u asocijaciji *Caricio-Crepidetum dinaricae* Lakušić 1966.

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm. se sreće u vegetaciji karbonatnih sipara reda *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968, od brdskog do subalpskog pojasa. Prisustvo ove vrste zabilježeno je sa desne strane puta od Mojkovca prema Kolašinu, na antropogenom siparu, sjevernoistočnoj ekspoziciji, krečnjačkoj podlozi, pri nagibu terena od 90° i nadmorskoj visini od 950 m.

Ceterach officinarum DC. naseljava pukotine karbonatnih stijena brdskog i gorskog pojasa. Populacije ove vrste konstatovane su na lokalitetu Lubnice, na sjevernim ekspozicijama i nadmorskoj visini od oko 1000 m, u zajednicama sveze *Edraianthion jugoslavici* Lakušić 1976, reda *Amphoricarpetalia* Lakušić 1968, klase *Asplenietea trichomanis*, za koju je uzeta kao karakteristična vrsta. Isto tako često se nalazi u suvim i stjenovitim šumama i šikarama gdje obrastaju stijene i kamenjare.

Na vertikalnom profilu Bjelasice često se susreću populacije vrsta roda *Asplenium* L., koje uglavnom naseljavaju pukotine stije-

na od brdskog do subalpskog i alpskog pojasa. Često se mogu naći u raznim šumskim zajednicama (na stijenama, kamenim blokovima, panjevima i sl.), a neke od njih, rjeđe, u vegetaciji planinskih rudina na karbonatima (*A. trichomanes*) i u vegetaciji oko snježnika (*A. viride*). Vrstu *A. viride* Huds. nalazimo na sjevernim ekspozicijama alpskog i subalpskog pojasa, u zajednicama pukotina karbonatnih stijena sveze *Amphoricarpion bertiscei* Lakušić 1968. Rjeđe, javlja se u vegetaciji oko snježnika sveze *Plantaginion angustifoliae* Lakušić 1966, asocijacije *Trifolio-Plantaginetum angustifoliae* Lakušić 1966, koja se razvija na sjevernim ekspozicijama, krečnjačkoj podlozi, na manjim ili većim ponikvama alpskog i subalpskog regiona.

Populacije vrste *A. ruta muraria* L. susreću se u pukotinama stijena od brdskog do subalpskog pojasa. Najveću brojnost dostižu u zajednicama pukotina karbonatnih stijena sveza: *Amphoricarpion bertiscei* i *Edraianthion jugoslavici*. Pored toga javljaju se u asocijacijama pukotina silikatnih stijena reda *Asplenietalia septentrionalis* Lakušić 1968. Veoma često se nađe u raznim tipovima šumskih ekosistema.

A. trichomanes L. karakteristična je vrsta klase *Asplenieta trichomanis*, a njene populacije se nalaze od brdskog do subalpskog pojasa. Optimum im je u vegetaciji pukotina karbonatnih stijena, odnosno u zajednicama sveza: *Amphoricarpion bertiscei*, *Edraianthion jugoslavici* i *Asplenion lepidi* Lakušić 1989. Brojne su u vegetaciji pukotina silikatnih stijena reda *Asplenietalia septentrionalis*. Obilno prisustvo zabilježeno je u raznim tipovima šuma i šikara, gdje zajedno sa mahovinama nasejavaju sjenovite stijene, kamene blokove, panjeve i dr. Veoma rijetko mogu se naći u vegetaciji planinskih livada i pašnjaka, na karbonatnim blokovima, u zajednicama *Caricio-Crepidetum dinaricae* i *Seslerietum tenuifoliae montenegrinum* Lakušić 1966, koje pripadaju alpskoj svezi *Oxytropidion dinaricae*. Prisustvo vrste *A. trichomanes* u ovim zajednicama može se objasniti time što vrste sa manjih ili većih blokova stijena, koji se nalaze na staništima ovih zajednica, ulaze u fitocenološki snimak vegetacije planinskih rudina na krečnjacima.

Populacije vrste *A. fissum* Kit. nalaze se u pukotinama karbonatnih stijena alpskog i subalpskog pojasa, odnosno u zajednicama klase *Asplenieta trichomanis*.

Populacije vrste *A. lepidum* Presl. optimum nalaze se u pukotinama karbonatnih stijena, na zasjenjenim staništima polupećina i potkapina u asocijacijama sveze *Asplenion lepidi*, reda *Amphoricarpetalia*.

Vrstu *A. septentrionale* (L.) Hoffm. susrećemo od brdskog do subalpskog pojasa isključivo u pukotinama silikatnih stijena, odnosno u zajednicama reda *Asplenietalia septentrionalis*, za koji je uzeta kao karakteristična vrsta.

Vrsta *Selaginella helvetica* (L.), Lk. ulazi u sastav vegetacije planinskih rudina na krečnjaku endemičnog jugoistočno-dinarskog reda *Crepidetalia dinaricae* Lakušić 1966.

Populacije vrste *Botrychium lunaria* (L.) Sw. optimum nalaze u zajednicama planinskih rudina na silikatima subalpinske sveze *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1964, koja pripada endemičnom balkanskom redu *Seslerietalia comosae* (SIMON 1957) Lakušić 1964. Konstatovane su u asocijaciji *Genisto-Festucetum spadiceae* (Blečić 1960) Lakušić 1964, koja zahvata oko dvije trećine ukupne površine subalpskog regiona Bjelasice, te u asocijaciji *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić 1964, koja se razvija na blaže nagruhim terenima južnih, jugozapadnih i jugoistočnih ekspozicija. Prisustvo ove vrste, sa manjim ili većim brojem jedinki, zabilježeno je i u vegetaciji planinskih rudina na krečnjaku subalpinske sveze *Festucion albanicae* Lakušić 1968, odnosno u zajednici *Poeto-Potentilletum montenegrinum* Lakušić 1966, te u asocijacijama *Caricio-Crepidetum dinaricae* i *Festuco-Alchemilletum serbicae* Lakušić 1966, koje pripadaju alpskoj svezi *Oxytropidion dinaricae*. Pojava vrste *Botrychium lunaria* u ovim zajednicama uslovljena je procesom ispiranja baza iz gornjih slojeva dubokog tla i zakiseljavanjem tla na kojim se razvijaju pomenute asocijacije.

Rod *Lycopodium* L. u ekosistemima Bjelasice predstavljen je vrstama: *L. alpinum* i *L. selago*, koje ulaze u sastav vegetacije planinskih vriština i planinskih rudina na silikatima.

Vrsta *Lycopodium alpinum* L. optimum nalazi u vegetaciji planinskih vriština balkanske sveze *Bruckenthalion* Ht. 1949, odnosno u asocijaciji *Empetretum-Vaccinietum balcanicum* (Ht. 1960) Lakušić 1964, za koju je uzeta kao karakteristična i diferencijalna vrsta. Konstatovana je i u asocijaciji *Hyperici-Vaccinietum montenegrinum* Lakušić 1964, koja se nastalja na pojas subalpinske šume ili se često razvija na prvobitnim staništima subalpinske bukve, odnosno planinskog bora.

Populacije vrste *L. selago* L. nalazimo u vegetaciji planinskih rudina na silikatima alpske sveze *Seslerion comosae* (Ht. 1935) Lakušić 1964, odnosno u asocijaciji *Vaccinio-Seslerietum comosae* Lakušić 1964, koja predstavlja jednu vezu između vegetacije planinskih rudina na silikatnoj podlozi i planinskih vriština. Pored toga javljaju se u vegetaciji planinskih vriština u asocijaciji *Hyperici-Vaccinietum montenegrinum*.

Iz svega iznesenog u radu jasno proizilazi potreba za daljim istraživanjima ovog problema na prostoru planine Bjelasice. Sagledavanje potpunije ekološke diferencijacije *Pteridopyta* Bjelasice biće predmet naših budućih istraživanja.

REZIME

Na vertikalnom profilu Bjelasice *Pteridophytae* su zastupljene sa oko 12 rodova, te većim brojem vrsta, čije populacije naseljavaju različite tipove ekosistema.

Vrste roda *Dryopteris* O. Kze. konstatovane su u raznim šumskim zajednicama, te u vegetaciji visokih zeleni, planinskih vriština i u vegetaciji karbonatnih sipara.

Na vlažnim i sjenovitim staništima u šumskim ekosistemima, te u vegetaciji karbonatnih sipara i pukotina stijena susreću se populacije vrsta roda *Polystichum* Roth.

Phyllitis scolopendrium (L.) Newm. se nalazi na plitkim humusnim karbonatnim tlima u šumama brdskog i gorskog pojasa.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. naseljava degradirana staništa, dok *Blechnum spicant* (L.) Roth. sreće na kiselim staništima u pojasu bukovih, bukovo-jelovih i jelovo-smrčevih šuma.

U vegetaciji pukotina stijena i karbonatnih sipara, te često u šumskim ekosistemima susreću se vrste roda *Cystopteris* Bernh.

U vegetaciji sipara reda *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1969, nalazimo vrstu *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm) Newm.

Od brdskog do subalpskog pojasa u pukotinama karbonatnih i silikatnih stijena nalazimo *Polypodium vulgare* L., dok pukotine karbonatnih stijena brdskog i gorskog pojasa naseljava *Ceterach officinarum* DC.

Iz roda *Asplenium* L. konstatovano je šest vrsta, koje optimum nalaze u pukotinama karbonatnih i silikatnih stijena.

Selaginella helvetica (L.) Lk. naseljava planinske rudine na karbonatima, a *Botrychium lunaria* (L.) Sw. planinske rudine na silikatima.

U vegetaciji planinskih vriština i planinskih rudina na silikatima susreće se populacija vrsta roda *Lycopodium* L.

LITERATURA

- Blečić, V., Lakušić, R. (1970): Der Urwald »Biogradska gora« in Gebirge Bjelasica in Montenegro. — Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knj. 4, Sarajevo.
- Kramer, K. U (1984): *Pteridophyta* in Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, I, 1, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. — Godišnjak Biol. instituta u Sarajevu, XIX, Sarajevo.
- Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. — Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode, 1, Titograd.
- Oberdorfer, E. (1962): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland, Stuttgart.
- Rohlena, J. (1942): Conspectus Florae Montenegrinae. — Presila XX/XXI, Praha.
- Tutin, G. T., Heywood, H. V., Burges, A. N., Valentine, H. D., Walters, M. S., Webb A. D. (1964): Flora Europaea, Volume I:3 — 23, Cambridge.

Slavica Radojević

ECOLOGICAL DIFFERENTIATION *PTERIDOPHYTES* ON A VERTICAL
PROFILE OF MOUNT BJELASICA

Summary

The vertical profile of Mount Bjelasica contains about 12 genera of the *Pteridophytae* as well as a large number of species whose populations inhabit various ecosystem types.

The *Dryopteris* O. Kze. were registered in various forest communities, as well as amongst high green vegetation, mountain heaths and in carbonate scree vegetations.

In damp and shady habitats of forest ecosystems, and in carbonate scree vegetation environments and rock fissures the *Polystichum* Roth, genus species populations can also be found.

The *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. can be encountered on shallow humus carbonate soils in hilly and mountain forest belts.

The *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn inhabits degraded while the *Blechnum spicant* (L.) Roth can be found at acid habitats in the region of beech, beech-fir and fir-spruce forests.

In vegetations of rock fissures and carbonate screes, as frequently as in forest ecosystems we encounter the *Cystopteris* Bernh. genus species as well

In scree vegetation of *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968 the *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm) Newm. species is encountered.

In carbonate and silicate rock crevices ranging from hilly to sub-Alpine belt the *Polypodium vulgare* L. is to be found, while fissures of carbonate rocks of the hilly and highland regions are inhabited by the *Ceterach officinarum* DC.

Six species of the *Asplenium* L. genus were registered which have found their optimum in carbonate and silicate rock fissures.

The *Selaginella helvetica* (L.) Lk. inhabits carbonates of mountain meadows, and the *Botrychium lunaria* (L.) Sw. silicate mountain meadows.

Populations of the *Lycopodium* L. genus species are to be found among the vegetation of mountain screes and highlands growing on silicates.