

## Diverzitet vaskularne flore klisure reke Gradac

---

*Rad predstavlja prilog poznavanju flore klisure reke Gradac (zapadna Srbija). Flora je analizirana sa taksonomskog, ekološkog i fitogeografskog aspekta. Na pet tipova staništa (šumskim, livadskim, ruderalnim, aluvijalnim i siparsko-kamenjarskim) ukupno je pronađeno 430 vrsta, 3 podvrste, 3 varijeteta i 2 forme iz 256 rodova i 76 familija. Za 6 vrsta istraživano područje je novo nalazište koje u Flori SR Srbije nije zabeleženo. Prema kategorizaciji IUCN i CITES konvencijom je zaštićeno 5 vrsta, dok su dve zakonom zaštićene u Jugoslaviji.*

---

### Uvod

Dosadašnja saznanja o biljnom svetu Jugoslavije, ekologiji i rasprostranjenju vrsta, endemizmu i reliktnosti ukazuju na veoma neravnomeran raspored florističko-vegetacijskog bogatstva i raznovrsnosti, mozaičnost elemenata flore i biljnog pokrivača. Zbog neujednačenosti i nepotpunosti naučnih podataka i neusaglašenosti kriterijuma vrednovanja oblika biodiverziteta, još uvek nije moguće sasvim precizno odrediti centre raznovrsnosti. Ono što je moguće uraditi jeste označavanje mesta i regiona u kojima biljni svet obiluje velikim brojem vrsta i zajednica.

Klisure i kanjonske doline u Srbiji i Balkanskom poluostrvu imaju izvesne karakteristike u istorijsko-geološkom, geomorfološkom i klimatskom pogledu, koje su im omogućile da kroz dugi posttercijarni razvoj budu tipični refugijumi retke i reliktno flore i vegetacije (Mišić 1984). Klisure se najčešće nalaze u blizini brda i planina čiji su ogranci najčešće i delovi same klisure. To donosi klisurama znatnu količinu vodenih taloga. Klisure su zaklonjene od neposrednog delovanja mnogih ekstremnih faktora klime: smanjeno je kolebanje temperature i vlage, ekstremno delovanje vetrova, mrazova, suša itd. Povećana je reletivna vlažnost vazduha, letnje magle su gušće i znatno češće nego izvan klisura. U klisurama je slabije isparavanje

---

*Vladan Đorđević (1978), Požega, Vojvode Stepe 9, učenik 4. razreda Gimnazije Sveti Sava u Požegi*

vode zbog opšte zaklonjenosti terena. Za mnoge klisure je karakteristična raznovrsnost geomorfoloških oblika, što utiče na raspored biljnih vrsta i zajednica. One su bili centri u kojima se nalazila različita flora i koje su korišćene kao privremene ili stalne stanice u procesu migriranja vrsta.

Klisure imaju i priličan praktičan značaj. One su većinom opkoljene poljoprivrenim površinama i degradovanom vegetacijom, a nalaze se u blizini gradova i raznih naselja. Bogate su vodom, a šumovite strane obogaćuju gradove i ostala naselja kiseonikom. Klisure su bogate vrlo raznovrsnom florom, a od značaja je i raznovrsnost populacija u okviru vrste što omogućuje dobijanje bogatog genofonda.

Činjenica da klisure pokazuju refugijalni i reliktni karakter u odnosu na floru i vegetaciju, kao i to da je klisura reke Gradac slabo floristički istraživana, jasno je da izučavanje njenog sastava i strukture predstavlja potrebu u cilju što potpunijeg sagledavanja ekosistema.

U radu je obrađena flora klisure reke Gradac. Istraživanje je vršeno u vremenskom intervalu: jesen 1995. – leto 1997. Glavno težište rada bilo je usmereno na utvrđivanje rasprostranjenosti i florističkog sastava flore klisure reke Gradac. Pored toga, posebno je analizirana ukupna flora i to sa taksonomskog, ekološkog i fitogeografskog aspekta. Rad predstavlja konkretan prilog poznavanju flore, s obzirom da su floristička istraživanja u ovom području ranije slabo vršena.

## Metod

Korišćen je standardni floristički metod prikupljanja i herbarizovanja biljaka, a pri determinaciji je korišćena literatura (Javorcka-Csapody 1991; Josifović (ed.) 1970-86; Grilić 1986; Lakušić i Mišić 1990; Šarić 1991; Šilić 1990; Šilić 1993).

Pri uporednoj analizi florističkog sastava pojedinih staništa korišćen je indeks florističke sličnosti prema Sørensen-u (1948)  $I_{S_s}$ :

$$I_{S_s} = \frac{2C}{A+B} \times 100$$

gde je:  $C$  – broj vrsta zajedničkih za 2 staništa,  $A$  – ukupan broj vrsta prvog staništa, a  $B$  – ukupan broj vrsta drugog staništa.

Pri određivanju životnih formi korišćena je literatura: Jovanović 1994 i Pignatti (ed.) 1982. Florini elementi su određivani prema Gajiću (1980).

Korišćeni su 3D prikazi klisure reke Gradac urađeni od strane Vladimira Cvejića i Janka Zafirovskog, kao i posebno pripremljena karta reljefa, hidrografije i puteva razmere 1: 12500 od strane istih autora.

Floristički materijal je prikupljan na sledećim lokalitetima: vrelo Gradca, Čebovina, Meovine, Brangovići, Đurđevac, železnička stanica Gradac, manastir Čelije, Čelijsko brdo, Sunčev vir, Veliki sastavci, Degurić, Ploče-Anatema.

## Karakteristike istraživanog područja

Gradac je prva veća pritoka Kolubare i uliva se u nju kod Valjeva na nadmorskoj visini od 190 m. Nastaje od Bukovičke Reke i reke Zabave. Sliv Gradca je razvijen u Valjevskim planinama, Podgorini i u jugozapadnom delu gornjekolubarskog basena. Klima je umereno kontinentalna.

Klisura reke Gradac sastoji se iz tri izrazitija dela: doline Bukovske Reke, Suvaje i donjeg Gradca. Dolina Bukovske Reke i splet njenih pritoka usečeni su u severozapadni deo Maljena, u serpentinski teren. Tok Gradca do sela Bogatić naziva se Suvaja, jer više puta u toku godine presušuje. Kod Bogatića podzemni tok izbija u vidu jakih vrela i dalje teče kao reka Gradac do Valjeva. Dolina Gradca je usečena 11 km prema severu. To je tipična erozivna krečnjačka klisura. Njeni niži delovi sastoje se iz izuvijanih meandara i rtova.

U oblasti gradačkog krasa izdvajaju se sledeće celine: kanjonska krečnjačka dolina koja u srednjim delovima ima odlike suvaje, doline sa nizovima vrtača, spletovi skraćanih dolina njenih nekadašnjih pritoka (Jovanović 1956). Izvorište karakterišu serpentine i dijabazi. Kanjonska dolina Gradca između Bogatića i Valjeva usečena je u trijasko krečnjake i verfenske škrljce, dok se u donjem delu pored krečnjaka nalaze i nepropustljivi slojevi, verfenski peščari i dijabazi. Dno doline pokrivaju aluvijum, smonica i podzolasto zemljište (Jovanović 1956).

Klisura reke Gradac je predeo sa najvećim brojem pećina kao i najizrazitijim i najrasprostranjenijim siparima u severozapadnoj Srbiji. Najistaknutije uzvišenje sliva Gradca je Mali Povlen, čiji vrhovi dopiru do 1347 metara.

### O istraživanim staništima

Šumska staništa klisure reke Gradac, rasprostranjena su duž celog njegovog toka, sa različitim nagibima i ekspozicijama. Na ovom području zastupljene su sledeće cenoze:

1. *Quercus-Carpinetum moesiacum (serbicum)* prov.
2. *Quercetum cerris* prov.
3. *Quercetum frainetto-cerris* prov.
4. *Salicetum albae* prov.
5. *Alnetum glutinosae* prov.
6. *Helleboro odori – Quercus – Ostryetum* prov.

Livadska staništa su manje prisutna zbog velikog nagiba terena. Većina livada je nastala krčenjem šuma i ima odlike pašnjaka.

Ruderalna staništa koja su obrađivana obuhvatala su proučavanje flore: međa, puteva i staza, požarišta, utrina, oranica. Okolina pruge Beo-

grad- Bar, koja prolazi obalama klisure Gradca predstavlja još jedan tip ruderalnog staništa.

Aluvijalna staništa obuhvataju uzak pojas uz reku Gradac, površine nastale plavljenjem reke, okolinu povremenih pritoka.

Kao posebno stanište uzeto je siparsko-kamenjarsko, obzirom da je veoma rasprostranjeno u ovom području. Najveća prisutnost sipara je od vrela Gradca do Sunčevog vira.

## Rezultati i diskusija

### Taksonomska analiza flore klisure reke Gradac

Na pet tipova staništa: šumskom, livadskom, ruderalnom, aluvijalnom i siparsko-kamenjarskom konstatovano je ukupno 430 vrsta (tabela 1).

Tabela 1. Pregled flore klisure reke Gradac po staništima sa oznakama životnih formi i flornih elemenata

| Familija/vrsta                           | ŽF  | FE              | š | l | r | a | s&k |
|--|-----|-----------------|---|---|---|---|-----|
| <b>Aceraceae</b>                         |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Acer campestre</i> L.                 | Ph  | Subse.          | + | - | + | + | +   |
| <i>A. pseudoplatanus</i> L.              | Ph  | Se.             | + | - | + | - | -   |
| <i>A. tataricum</i> L.                   | Ph  | Pont.-pan.      | + | - | + | - | -   |
| <b>Alismataceae</b>                      |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.       | Hyd | Kosm.           | - | - | - | + | -   |
| <b>Alliaceae</b>                         |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Allium carinatum</i> L.               | G   | Subeuks.        | - | - | + | - | +   |
| <i>A. oleraceum</i> L.                   | G   | Subse.          | - | - | + | - | -   |
| <b>Amarantaceae</b>                      |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Amarantus hybridus</i> L.             | T   | Adv.            | - | - | + | - | -   |
| <i>A. retroflexus</i> L.                 | T   | Adv.            | - | - | + | - | -   |
| <b>Amaryllidaceae</b>                    |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Galanthus nivalis</i> L.              | G   | Pont.-subm.     | + | - | - | - | -   |
| <b>Anacardiaceae</b>                     |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Cotinus coggygria</i> Scop.           | Ph  | Pont.-ca.-subm. | + | - | - | - | +   |
| <b>Apiaceae</b>                          |     |                 |   |   |   |   |     |
| <i>Angelica sylvestris</i> L.            | H   | Evr.            | + | - | + | + | -   |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. | H   | Subse.          | + | - | - | - | -   |
| <i>A. trichospermus</i> Schult.          | H   |                 | - | - | + | - | +   |
| <i>Conium maculatum</i> L.               | H   | Subevr.         | - | - | + | - | -   |
| <i>Coriandrum sativum</i> L.             | T   | Adv.            | - | + | + | - | -   |
| <i>Daucus carota</i> L.                  | H   | Subevr.         | - | + | + | + | -   |

|   |    |                |      |   |   |   |   |
|---|----|----------------|------|---|---|---|---|
| <i>Eryngium campestre</i> L.  | H  | Subpont.-subm. | -    | - | + | + | + |
| <i>Heracleum sphondilium</i> L.   | H  | Evr.           | +    | - | + | - | - |
| <i>Pastinaca sativa</i> L.  | H  | Evr.           | -    | + | + | - | - |
| <i>Sanicula europaea</i> L.   | H  | Evrafr.        | +    | - | + | - | - |
| <i>Smyrniium perfoliatum</i> L.   | H  | Subm.          | -    | - | + | - | - |
| <b>Apocyniaceae</b>   |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Vinca minor</i> L.   | Ch | Adv.           | -    | + | + | - | - |
| <b>Araceae</b>  |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Arum maculatum</i> L.  | G  | Se.            | +    | - | - | - | - |
| <b>Araliaceae</b>   |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Hedera helix</i> L.  | S  | Subatl.-subm.  | +    | - | + | + | + |
| <b>Aristolochiaceae</b>   |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Aristolochia clematitis</i> L.   | G  | Subm.          | -    | + | + | + | - |
| <i>Asarum europaeum</i> L.  | H  | G              | Evr. | + | - | + | - |
| <b>Asplepiadaceae</b>   |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Cynanchum vincetoxicum</i> (L.) Pers.  | H  | Pont.-Ca.      | +    | - | + | - | + |
| <b>Aspiadaceae</b>  |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.  | H  | Kosm.          | +    | - | + | - | + |
| <b>Asteraceae</b>   |    |                |      |   |   |   |   |
| <i>Achillea millefolium</i> L.  | H  | Evr.           | -    | + | + | + | + |
| <i>Ambrosia artemisifolia</i> L.  | T  | Adv.           | -    | - | + | - | - |
| <i>Anthemis arvensis</i> L.   | T  | Subse.         | -    | + | + | + | - |
| <i>Arctium lappa</i> L.   | H  | Evr.           | -    | + | + | + | - |
| <i>Artemisia absinthium</i> L.  | Ch | Subj.-sib.     | -    | - | + | - | - |
| <i>A. vulgaris</i> L.   | H  | Cirk.          | -    | + | + | + | - |
| <i>Bellis perennis</i> L.   | H  | Subse.         | +    | + | + | + | + |
| <i>Bidens tripartita</i> L.   | T  | Subse.         | +    | - | + | - | - |
| <i>Carduus acanthoides</i> L.   | H  | Subse.         | -    | - | + | - | - |
| <i>Carlina vulgaris</i> L.  | H  | Evr.           | -    | - | + | + | + |
| <i>Carthamus lanatus</i> L.   | T  | Pont.-subm.    | -    | - | + | - | - |
| <i>Centaurea cyanus</i> L.  | T  | Subm.          | -    | - | + | - | - |
| <i>C. jacea</i> L.  | H  | Subevr.        | -    | + | + | - | - |
| <i>C. scabiosa</i> L.   | H  | Subpont.-ca.   | -    | + | + | - | - |
| <i>C. stoebe</i> L. subsp. <i>michrantos</i> (Gmel.) Hayek var. <i>michrantos</i> | H  | Pont.-pan.     | -    | + | + | + | + |
| <i>Cichorium intybus</i> L.   | H  | Subevraz.      | -    | + | + | + | - |
| <i>Cirsium acarna</i> (L.) Much.  | H  | Subevr.        | -    | - | + | + | + |
| <i>C. acaule</i> (L.) All.  | T  | Subse.         | -    | - | + | + | - |
| <i>C. arvensis</i> (L.) Scop.   | G  | Subevr.        | -    | + | + | + | - |
| <i>C. creticum</i> (Lam.) Urv. f. <i>hippolyti</i>                                |    |                |      |   |   |   |   |

|   |     |                           |   |   |   |   |   |
|---|-----|---------------------------|---|---|---|---|---|
| (Bory et Chaub.) Janch.                                       | H   | Subm.                     | - | - | + | + | - |
| <i>C. eriophorum</i> (L.) Scop.                               | H   | Subse.                    | - | - | + | + | - |
| <i>C. lanceolatum</i> (L.) Scop.                              | H   | Subevr.                   | - | - | + | + | - |
| <i>Crepis biennis</i> L.                                      | H   | Subse.                    | - | + | + | - | - |
| <i>C. capillaris</i> (L.) Wallr                               | T   | Subse.                    | - | - | + | + | - |
| <i>C. setosa</i> Hall.  | T   | Subm.                     | + | - | + | - | - |
| <i>Doronicum columnae</i> Ten.<br>var. <i>orientale</i> Hayek | G   | Subbalk.-apen.            | + | - | - | - | + |
| <i>Erigeron canadensis</i> L.                                 | T   | Adv.                      | - | + | + | + | + |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> L.                               | H   | Subse.                    | - | + | + | + | - |
| <i>Filago germanica</i> L.                                    | T   | Subm.                     | - | + | - | - | + |
| <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.                              | T   | Adv.                      | - | + | + | - | - |
| <i>Hieracium pilosella</i> L.                                 | H   | Subse.                    | + | + | + | - | + |
| <i>H. pratense</i> Tausch.                                    | H   | Evr.                      | + | - | + | - | - |
| <i>H. transsilvanicum</i> Heuff.                              | H   | Subilir.                  | + | - | - | - | + |
| <i>Inula britannica</i> L. f. <i>britannica</i>               | H   | Subse.                    | - | + | + | + | - |
| <i>I. conyza</i> DC.  | H   | Subbalt.-subm.            | - | - | + | + | - |
| <i>I. salicina</i> L.   | H   | Subj.-sib                 | - | - | + | - | - |
| <i>Iva xanthifolia</i> Nutt.                                  | H   | Subm.                     | - | - | + | - | - |
| <i>Lactuca serriola</i> L.                                    | H/T | Subpont.-<br>subca.-subm. | - | - | + | - | - |
| <i>Leonthodon autumnalis</i> L.                               | H   | Subj.-sib.                | - | + | + | - | - |
| <i>L. hispidus</i> L.   | H   | Subse.                    | - | + | + | - | - |
| <i>Leucanthemum vulgare</i><br>Lam.                           | H   | Evr.                      | - | + | + | + | + |
| <i>Matricaria chamomilla</i> L.                               | T   | Evr.                      | - | + | + | + | - |
| <i>Micropus erectus</i> L.                                    | T   | Subm.                     | - | + | - | - | + |
| <i>Mycelis muralis</i> (L.) Du-<br>mort.                      | H   | Se.                       | + | - | + | + | - |
| <i>Petasites hybridus</i> (L.)<br>G.M. Sch.                   | G   | Subse.                    | - | - | - | + | - |
| <i>Solidago serotina</i> Ait.                                 | H   | Adv.                      | - | - | + | - | - |
| <i>S. virgaurea</i> L.  | H   | Subbor.-cirk.             | - | - | + | - | - |
| <i>Sonchus arvensis</i> L.                                    | H   | Evr.                      | - | - | + | - | - |
| <i>S. asper</i> (L.) Hill.                                    | T   | Subevr.                   | - | - | + | - | - |
| <i>S. oleraceus</i> L.  | T   | Subevr.                   | - | - | + | - | - |
| <i>Stenactis annua</i> (L.) Hes.                              | T   | Adv.                      | + | + | + | + | - |
| <i>Tanacetum corymbosum</i><br>(L.) Sch.                      | H   | Subpont.-subm.            | + | - | + | - | - |
| <i>T. vulgare</i> L.  | H   | Evr.                      | - | + | + | + | - |
| <i>Taraxacum officinale</i> Web.                              | H   | Evr.                      | - | + | + | + | + |
| <i>Telekia speciosa</i> (Sch.)<br>Baumg.                      | H   | Subeuks.                  | - | - | - | + | - |
| <i>Tragopogon pratensis</i> L.                                | H   | Evr.                      | - | + | + | - | - |

|  |     |                  |   |   |   |   |   |
|--|-----|------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Tussilago farfara</i> L.              | G   | Subevr.          | - | - | + | + | + |
| <i>Xeranthemum annuum</i> L.             | T   | Pont.-subm.      | - | - | + | - | - |
| <b>Berbediaceae</b>                      |     |                  |   |   |   |   |   |
| <i>Epimedium alpinum</i> L.              | Ch  | Iilir.           | + | - | - | - | - |
| <b>Betulaceae</b>                        |     |                  |   |   |   |   |   |
| <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaernt       | Ph  | Subse.           | + | - | + | + | - |
| <i>A. incana</i> (L.) Willd.             | Ph  | Bor.-cirk        | + | - | - | + | - |
| <i>Carpinus betulus</i> L.               | Ph  | Se.              | + | - | + | + | + |
| <i>C. orientalis</i> Mill.               | Ph  | Is.-subm.        | + | - | + | + | + |
| <b>Boraginaceae</b>                      |     |                  |   |   |   |   |   |
| <i>Anchusa officinalis</i> L.            | T   | Subse.           | - | + | + | - | - |
| <i>Echium vulgare</i> L.                 | H   | Subse.           | - | + | + | + | - |
| <i>Myosotis arvense</i> (L.) Hill.       | H   | Evr.             | - | + | + | + | - |
| <i>Onosma stellulata</i> W.K.            | Ch  | Subilir.         | - | - | - | - | + |
| <i>Pulmonaria officinalis</i> L.         | H   | Subse.           | + | - | + | - | - |
| <i>Symphytum officinale</i> L.           | H   | Subse.           | - | + | + | - | - |
| <b>Brassicaceae</b>                      |     |                  |   |   |   |   |   |
| <i>Alliaria officinalis</i> Andrz.       | H   | Subse.           | + | - | + | - | - |
| <i>Alyssum alyssoides</i> L.             | T   | Subse.           | - | + | - | - | + |
| <i>Arabis auriculata</i> Lam.            | T   | Subm.            | - | - | + | - | + |
| <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.          | H   | Subevr.          | - | - | + | - | - |
| <i>Brassica campestris</i> L.            | T/H | Adv.             | - | - | + | - | - |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med. | T   | Kosm.            | - | + | + | + | - |
| <i>Cardamine graeca</i> L.               | T   | Is.-subm.        | - | - | + | - | + |
| <i>Cardaminopsis halleri</i> (L.) Hay.   | H   | Se               | - | - | + | - | + |
| <i>Cardaria draba</i> L.                 | H   | Pont.-ca.-subm.  | + | - | + | - | + |
| <i>Erysimum crepidifolium</i> Rchb.      | H   | Subpan.          | - | - | + | - | + |
| <i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.    | T   | Subse.           | - | - | + | - | - |
| <i>Lunaria annua</i> L.                  | H   | Is.-subm.        | - | - | + | - | + |
| <i>Nasturtium officinale</i> R. Br.      | H   | Kosm.            | - | - | - | + | - |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L.          | T   | Subse.           | - | - | + | - | - |
| <i>Roripa pyrenaica</i> (Lam.) Rchb.     | H   | Subm.            | - | + | - | - | - |
| <i>R. silvestris</i> (L.) Bess.          | H   | Subm.            | - | + | + | + | - |
| <i>Sinapis arvensis</i> L.               | T   | Subevr.          | - | + | + | + | + |
| <i>Thlaspi arvense</i> L.                | T   | Subevr.          | - | - | + | - | - |
| <i>T. goesingense</i> Hal.               | T   | Sr.balk.         | - | + | + | - | - |
| <b>Campanulaceae</b>                     |     |                  |   |   |   |   |   |
| <i>Campanula lingulata</i> W.K.          | T   | Sr.balk.-j.apen. | + | + | - | - | + |
| <i>C. patula</i> L.                      | T   | Subse.           | + | + | + | + | + |

|   |     |             |   |   |   |   |   |
|---|-----|-------------|---|---|---|---|---|
| <i>C.persicifolia</i> L.                    | T   | Evr.        | + | - | + | - | + |
| <i>C. rapunculoides</i> L.                  | T   | Subse.      | + | - | + | - | + |
| <i>C. rapunculus</i> L.                     | T   | Subevr.     | - | + | + | + | - |
| <i>C. trachelium</i> L.                     | T   | Subevr.     | + | - | + | - | + |
| <b>Cannabaceae</b>                          |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Humulus lupulus</i> L.                   | SH  | Subj.-sib.  | + | - | + | - | + |
| <b>Caprifoliaceae</b>                       |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Lonicera xylosteum</i> L.                | S   | Evr.        | + | - | - | - | - |
| <b>Caryophyllaceae</b>                      |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Agrosterma githago</i> L.                | T   | Adv.        | - | + | + | - | - |
| <i>Lychnis coronaria</i> (L.)<br>Desr.      | T   | Pont.-ca.   | + | - | + | - | + |
| <i>L. flos-cuculi</i> L.                    | H   | Subj.-sib.  | - | + | + | - | - |
| <i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern.          | Ch  | Cirk.       | - | - | - | - | + |
| <i>Moehringia trinervia</i> (L.)<br>Clairv. | T   | Evr         | + | + | + | + | - |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.)<br>Link.  | H   | Subm        | + | + | + | + | + |
| <i>Saponaria officinalis</i> L.             | H   | Evr.        | - | + | + | + | - |
| <i>Silene alba</i> (Mill.) Kr.              | H   | Subevr.     | + | - | + | - | + |
| <i>S. dioica</i> (L.) Clairv.               | T   | Subse.      | + | - | + | - | + |
| <i>S. vulgaris</i> (Mch.) Garcke            | H   | Subevr.     | - | + | + | - | + |
| <i>Stellaria holostea</i> L.                | Ch  | Subevr.     | + | + | + | - | - |
| <i>S. media</i> (L.) Vill.                  | T   | Kosm.       | - | + | + | + | - |
| <b>Celastraceae</b>                         |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Evonymus europaeus</i> L.                | Ph  | Subse.      | + | - | + | - | - |
| <i>E. latifolius</i> Mill.                  | Ph. | Subm.       | + | - | - | - | - |
| <b>Chenopodiaceae</b>                       |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Chenopodium botrys</i> L.                | T   | Subevr.     | - | - | - | + | - |
| <b>Convolvulaceae</b>                       |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.<br>Br.     | SH  | Evr.        | + | - | + | + | + |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.              | SG  | Kosm.       | - | + | + | + | - |
| <b>Cornaceae</b>                            |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Cornus mas</i> L.                        | Ph  | Pont.-subm. | + | - | + | + | + |
| <i>C. sanguinea</i> L.                      | Ph  | Subse.      | + | - | + | + | - |
| <b>Corylaceae</b>                           |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Corylus avellana</i> L.                  | Ph  | Subse.      | + | - | + | - | - |
| <i>C. colurna</i> L.                        | Ph  | Euks.-iran. | + | - | + | + | - |
| <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.            | Ph  | Subm.       | + | - | + | + | + |
| <b>Crassulaceae</b>                         |     |             |   |   |   |   |   |
| <i>Sedum acre</i> L.                        | Ch  | Subevr.     | - | + | + | + | + |
| <i>S. alba</i> L.                           | Ch  | Subse.      | - | + | + | + | + |
| <i>S. cepaea</i> L.                         | T   | Subm.       | + | - | - | - | - |



|  |    |                 |   |   |   |   |   |
|--|----|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>S. dasyphyllum</i> L.                 | Ch | Subm.           | - | + | + | + | + |
| <i>S. maximum</i> Heffm.                 | Ch |                 | + | - | - | - | + |
| <i>S. sexangulare</i> L.                 | Ch | Se.             | - | + | - | - | + |
| <b>Cupressaceae</b>                      |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Juniperus communis</i> L.             | Ph | Cirk.           | + | - | + | - | + |
| <b>Cyperaceae</b>                        |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Carex hirta</i> L.                    | G  | Subevr.         | + | - | + | - | + |
| <i>C. pendula</i> Huds.                  | G  | Subatl.-subm.   | + | - | - | - | + |
| <i>C. pyrenaica</i> Whlbg.               | G  |                 | - | + | - | - | - |
| <i>C. vulpina</i> L.                     | H  | Subevr.         | - | - | + | - | - |
| <b>Dipsacaceae</b>                       |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Dipsacus laciniatus</i> L.            | H  | Pont.-ca.-subm. | - | - | + | - | - |
| <i>D. silvester</i> Huds.                | H  | Subse.          | - | + | + | - | - |
| <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.      | H  | Subse.          | - | + | + | - | - |
| <i>K. drymeia</i> Heuff.                 | H  | Se.             | - | - | + | - | - |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> L.            | H  | Pont.-ca.       | - | + | + | - | - |
| <b>Discoraceae</b>                       |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Tamus communis</i> L.                 | G  | Subatl.-subm    | + | - | + | - | + |
| <b>Equisetaceae</b>                      |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Equisetum arvense</i> L.              | G  | Cirk.           | - | + | + | + | - |
| <i>E. silvaticum</i> L.                  | G  | Bor.-cirk.      | + | - | + | + | - |
| <i>E. telmateia</i> Ehrh.                | G  | Cirk.           | - | - | + | - | - |
| <b>Euphorbiaceae</b>                     |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.         | T  | Subatl.-subm.   | + | - | - | + | + |
| <i>E. cyparissias</i> L.                 | H  | Evr.            | + | + | + | + | + |
| <i>E. heliscopia</i> L.                  | T  | Subevr.         | - | - | + | + | - |
| <i>E. platyphylla</i> L.                 | T  | Subm.           | - | - | + | + | - |
| <i>E. polychroma</i> Kern.               | G  | Pont.-pan.      | + | - | + | + | - |
| <i>E. salicifolia</i> Host.              | H  | Pont.-pan.      | - | - | + | - | - |
| <i>E. seguierana</i> Neck.               | G  | Subpont.-ca.    | - | - | + | + | - |
| <i>E. stricta</i> L.                     | T  | Subatl.-subm.   | - | - | + | + | - |
| <b>Fabaceae</b>                          |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> L.           | H  | Subse.          | - | + | + | - | + |
| <i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link. | Ch | Is.-subm.       | - | - | - | - | + |
| <i>C. supinus</i> (L.) Link              | Ch | Pont.-subm.     | + | - | + | - | + |
| <i>Coronilla varia</i> L.                | H  | Subpont.        | + | + | + | - | + |
| <i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.         | Ch | Is.-subm.       | + | + | + | - | + |
| <i>Galega officinalis</i> L.             | H  | Subm.           | + | - | + | - | - |
| <i>Genista ovata</i> W.et K.             | Ch | Pont.           | + | + | + | - | - |
| <i>G. tinctoria</i> L.                   | Ch | Subse.          | + | - | + | - | - |
| <i>Gleditchia triacanthos</i> L.         | Ph | Adv.            | + | - | + | - | - |
| <i>Lathyrus latifolius</i> L.            | ST | Subm.           | - | + | + | - | - |

|  |     |                 |   |   |   |   |   |
|--|-----|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>L. niger</i> (L.) Bernh.                | G   | Subpont.        | + | - | - | - | - |
| <i>L. pratensis</i> L.                     | H   | Subevr.         | - | + | + | - | - |
| <i>L. tuberosus</i> L.                     | G   | Subj.-sib.      | - | + | + | - | - |
| <i>L. venetus</i> (Mill.) Wohlf.           | G   | Pont.-is.-subm. | + | - | + | - | - |
| <i>Lembotropis nigricans</i> (L.)<br>Gris. | Ch  | Subpont.-subm.  | + | - | - | - | - |
| <i>Lotus corniculatus</i> L.               | H   | Subevroaz.      | - | + | + | + | - |
| <i>Medicago lupulina</i> L.                | T   | Subevr.         | - | + | + | + | + |
| <i>M. sativa</i> L.                        | H   | Subevr.         | - | + | + | - | - |
| <i>Melilotus alba</i> Med.                 | T   | Subse.          | - | + | + | - | - |
| <i>M. officinalis</i> (L.) Pall.           | H   | Evr.            | - | + | + | - | - |
| <i>Ononis spinosa</i> L.                   | Ch  | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L.             | Ph  | Adv.            | + | + | + | + | + |
| <i>Trifolium alpestre</i> L.               | H   | Se.             | + | + | + | - | + |
| <i>T. arvense</i> L.                       | T   | Se.             | - | + | - | - | + |
| <i>T. campestre</i> Schreb.                | T   | Subse.          | - | + | + | - | - |
| <i>T. pannonicum</i> L.                    | H   | Pont.-is.-subm. | - | + | - | - | - |
| <i>T. pratense</i> L.                      | H   | Subevr.         | - | + | + | + | - |
| <i>T. repens</i> L.                        | H   | Subevr.         | - | + | + | + | - |
| <i>Vicia cracca</i> L.                     | H   | Evr.            | - | + | + | + | - |
| <i>V. lathyroides</i> L.                   | T   | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <b>Fagaceae</b>                            |     |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Fagus silvatica</i> L.                  | Ph  | Se              | + | - | - | - | - |
| <i>Quercus cerris</i> L.                   | Ph  | Is.-subm.       | + | - | + | + | + |
| <i>Q. frainetto</i> Tenore                 | Ph  | Is.-subm.       | + | - | + | - | + |
| <i>Q. paetrea</i> (Matt.) Lieb.            | Ph  | Se.             | + | - | + | - | + |
| <b>Fumariaceae</b>                         |     |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Fumaria officinalis</i> L.              | T   | Subevr.         | - | - | + | - | - |
| <b>Gentianaceae</b>                        |     |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Centaurium umbellatum</i><br>Gilib.     | H/T | Subse.          | + | + | + | - | - |
| <b>Geraniaceae</b>                         |     |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Erodium cicutarium</i> L. Hetit         | T   | Evr.            | - | + | + | + | + |
| <i>Geranium columbinum</i> L.              | T   | Evr.            | - | + | + | - | - |
| <i>G. dissectum</i> Jusi.                  | T   | Evr.            | - | + | + | - | - |
| <i>G. lucidum</i> L.                       | T   | Subatl.-subm.   | + | + | + | - | - |
| <i>G. molle</i> L.                         | T   | Subevr.         | + | + | + | + | - |
| <i>G. phaeum</i> L.                        | T   | Se.             | + | - | + | + | - |
| <i>G. pusillum</i> L.                      | T   | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>G. robertianum</i> L.                   | T   | Subcirc.        | + | + | + | + | + |
| <b>Hypericaceae</b>                        |     |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Hypericum maculatum</i><br>Crantz.      | H   | Subj.-sib.      | + | - | - | - | + |

|  |    |                    |   |   |   |   |   |  |
|--|----|--------------------|---|---|---|---|---|--|
| <i>H. perforatum</i> L.                  | H  | Subevr.            | + | + | + | - | + |  |
| <b>Juglandaceae</b>                      |    |                    |   |   |   |   |   |  |
| <i>Juglans regia</i> L.                  | Ph | Subiran.-is.-subm. | + | - | + | + | - |  |
| <b>Juncaceae</b>                         |    |                    |   |   |   |   |   |  |
| <i>Juncus effusus</i> L.                 | G  | Kosm.              | - | + | + | + | - |  |
| <i>J. inflexus</i> L.                    | G  | Subcirk.           | - | - | + | + | - |  |
| <b>Lamiaceae</b>                         |    |                    |   |   |   |   |   |  |
| <i>Ajuga reptans</i> L.                  | H  | Subse.             | + | - | + | - | - |  |
| <i>Ballota nigra</i> L.                  | H  | Subpont.           | - | + | + | + | - |  |
| <i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Meh.  | H  | Subm.              | + | - | + | - | - |  |
| <i>C. officinalis</i> Meh.               | H  | Subm.              | + | + | + | - | + |  |
| <i>C. vulgaris</i> (L.) Druce.           | H  | Cirk.              | + | + | + | - | - |  |
| <i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh.      | T  | Se.                | - | - | + | - | + |  |
| <i>G. speciosa</i> L.                    | T  | Subse.             | + | + | + | + | + |  |
| <i>G. tetrahit</i> L.                    | T  | Evr.               | + | - | + | - | + |  |
| <i>Glechoma hederacea</i> L.             | H  | Evr.               | + | + | + | + | + |  |
| <i>G. hrisuta</i> W. et K.               | H  | Pont.-subm.        | + | - | + | + | - |  |
| <i>Lamium galeobdolon</i> Sub.           | T  | Subse.             | + | - | + | - | + |  |
| <i>L. garganicum</i> L.                  | T  | Is.-subm.          | + | - | - | - | - |  |
| <i>L. maculatum</i> L.                   | H  | Subse.             | + | - | + | + | + |  |
| <i>L. purpureum</i> L.                   | T  | Subse.             | + | + | + | + | - |  |
| <i>Lycopus europaeus</i> L.              | H  | Subevr.            | - | - | - | + | - |  |
| <i>L. exaltatus</i> L.                   | H  | Subj.-sib.         | - | - | - | + | - |  |
| <i>Melissa officinalis</i> L.            | H  | Subm.              | - | - | + | - | - |  |
| <i>Mentha aquatica</i> L.                | H  | Evr.               | - | - | - | + | - |  |
| <i>M. longifolia</i> (L.) Huds.          | H  | Subse.             | - | + | + | + | - |  |
| <i>M. pulegium</i> L.                    | H  | Subse.             | - | + | + | + | - |  |
| <i>Micromeria thymifolia</i> (Scop.) Fr. | Ch | Iilir.             | - | - | + | - | + |  |
| <i>Origanum vulgare</i> L.               | H  | Evr.               | + | + | + | + | + |  |
| <i>Prunella laciniata</i> L.             | H  | Pont.-subm.        | - | + | + | + | + |  |
| <i>P. vulgaris</i> L.                    | H  | Subevr.            | + | + | + | + | + |  |
| <i>Salvia glutinosa</i> L.               | H  | Subse.             | + | - | - | - | - |  |
| <i>S. pratensis</i> L.                   | H  | Subse.             | - | + | + | - | - |  |
| <i>S. verticillata</i> L.                | H  | Subpont.-subm.     | - | + | + | + | - |  |
| <i>Scutellaria altissima</i> L.          | G  | Pont.              | + | - | + | - | - |  |
| <i>Stachys germanica</i> L.              | H  | Pont.-subm.        | - | + | + | - | - |  |
| <i>S. officinalis</i> (L.) Trevis.       | H  | Subse.             | - | + | + | - | - |  |
| <i>S. palustris</i> L.                   | H  | Cirk.              | - | - | + | + | - |  |
| <i>S. recta</i> L.                       | H  | Subpont.           | - | + | + | - | + |  |
| <i>S. silvatica</i> L.                   | H  | Subse.             | + | - | + | - | + |  |

|  |    |                 |   |   |   |   |   |
|--|----|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>Teucrium chamaedrys</i> L.                                | Ch | Subpont.-subm.  | - | + | + | + | + |
| <i>Thymus pulegoides</i> Ronn.                               | Ch | Subse.          | - | + | + | + | + |
| <b>Liliaceae</b>   |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Anthericum ramosum</i> L.                                 | G  | Subpont.        | + | - | - | - | - |
| <i>Colchicum autumnale</i> L.                                | G  | Se.             | - | + | + | - | - |
| <i>Erythronium dens-canis</i> L.                             | G  | Subm.           | + | - | - | - | - |
| <i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.                            | G  | Pont.-subm.     | - | + | - | - | - |
| <i>Ornithogalum pyramidalis</i> L.                           | G  | Subilir.        | - | + | - | - | + |
| <i>O. umbellatum</i> L.                                      | G  | Subse.          | - | + | + | - | + |
| <b>Loranthaceae</b>  |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Viscum album</i> L.                                       | H  | Subevr.         | + | - | + | - | - |
| <b>Lythraceae</b>  |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Lythrum salicaria</i> L.                                  | H  | Pont.-ca.-subm. | - | + | + | + | - |
| <b>Malvaceae</b>   |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Lavatera thuringiaca</i> L.                               | H  | Pont.-ca.       | - | + | + | + | - |
| <i>Malva silvestris</i> L.                                   | H  | Evr.            | - | + | + | + | - |
| <b>Moraceae</b>  |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Maclura aurantica</i> Nutt.                               | Ph | Adv.            | - | - | + | - | - |
| <i>Morus alba</i> L.   | Ph | Adv.            | + | - | + | + | - |
| <i>M. nigra</i> L.   | Ph | Adv.            | + | - | + | + | - |
| <b>Oenotheraceae</b>   |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Circea lutetiana</i> L.                                   | H  | Cirk.           | + | - | + | - | - |
| <i>Epilobium lanceolatum</i> S.<br>et M.                     | H  | Subatl.-subm.   | + | - | + | - | - |
| <i>E. montanum</i> L.  | H  | Evr             | + | - | + | - | - |
| <i>E. palustre</i> L.  | H  | Cirk.           | - | - | - | + | - |
| <i>Impatiens noli-tangere</i> L.                             | T  | Evr.            | + | - | + | + | - |
| <b>Oleaceae</b>  |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Fraxinus exelsior</i> L.                                  | Ph | Subse.          | + | - | + | - | + |
| <i>F. ornus</i> L.   | Ph | Subm.           | + | - | + | + | + |
| <i>Ligustrum vulgare</i> L.                                  | Ph | Subse.          | + | - | + | + | + |
| <b>Orchidaceae</b>   |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Cephalanthera alba</i> (Cr.)<br>Simk.                     | G  | Subse.          | + | - | - | - | - |
| <i>Epipactis latifolia</i> (L.) All.<br>var <i>latifolia</i> | G  | Subevr.         | + | - | - | - | - |
| <i>E. microphylla</i> (Ehrh.) Sw.                            | G  | Subm.           | - | - | - | - | + |
| <i>Limodorum abortivum</i> (L.)<br>Sw.                       | G  | Subm.           | + | - | - | - | - |
| <i>Neottia nudis-avis</i> (L.)<br>Rich.                      | G  | Subse.          | + | - | - | - | - |
| <i>Ophrys cornuta</i> Stev.                                  | G  | Subeuks.        | - | + | - | + | - |
| <b>Oxalidaceae</b>   |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Oxalis acetosella</i> L.                                  | G  | Cirk.           | + | - | - | + | + |

**Papaveraceae**

|  |   |              |   |   |   |   |   |
|--|---|--------------|---|---|---|---|---|
| <i>Chelidonium majus</i> L.                                  | H | Evr.         | + | - | + | + | - |
| <i>Corydalis ochroleuca</i> Koch<br>subsp. <i>ochroleuca</i> | H | Iilir.-apen. | + | - | - | - | + |

**Pinaceae**

|                         |     |              |   |   |   |   |   |
|-------------------------|-----|--------------|---|---|---|---|---|
| <i>Pinus nigra</i> L.   | Ph  | Subm.        | + | - | - | - | + |
| <i>P. silvestris</i> L. | Ph. | Subbor.-evr. | + | - | - | - | - |

**Plantaginaceae**

|                               |   |      |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|------|---|---|---|---|---|
| <i>Plantago lanceolata</i> L. | H | Evr. | - | + | + | + | - |
| <i>P. major</i> L.            | H | Evr. | - | + | + | + | - |
| <i>P. media</i> L.            | H | Evr. | - | + | + | - | - |

**Poaceaceae**

|  |     |                 |   |   |   |   |   |
|--|-----|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>Andropogon ischaemum</i> L.                 | H   | Pont.-ca.-subm. | - | + | + | - | - |
| <i>Avena fatua</i> L.                          | T   | Subevr.         | - | + | + | - | - |
| <i>Brachypodium silvaticum</i><br>(Huds.) P.B. | H   | Subj.-sib.      | + | - | + | - | - |
| <i>Bromus inermis</i> Leyss.                   | H   | Evr.            | - | - | + | - | - |
| <i>B. molis</i> L.                             | T   | Subm.           | - | + | + | - | - |
| <i>B. sterilis</i> L.                          | T   | Subevr.         | - | + | + | - | - |
| <i>Chrysopogon gryllus</i> (L.)<br>Trin.       | T   | Pont.-ca.-subm. | - | + | + | + | - |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.)<br>Pers.          | G/H | Kosm.           | - | - | + | - | - |
| <i>Cynosurus cristatus</i> L.                  | H   | Subse.          | - | + | + | + | + |
| <i>Dactylis glomerata</i> L.                   | H   | Subevr.         | - | + | + | + | + |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)<br>P.B.     | T   |                 | - | - | + | - | - |
| <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.             | H   | Evr.            | + | + | + | - | - |
| <i>F. vellasiaca</i> Schl.                     | H   | Evr.            | + | - | + | - | + |
| <i>Holcus lanatus</i> L.                       | H   | Subatl.-subm.   | - | + | + | + | + |
| <i>Hordeum mirinum</i> L.                      | T   | Subm.           | - | + | + | + | + |
| <i>Lolium multiflorum</i> Lam.                 | T/H | Subm.           | - | + | + | + | - |
| <i>L. perenne</i> L.                           | T   | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>Melica nutans</i> L.                        | T   | Evr.            | + | - | + | - | + |
| <i>M. uniflora</i> Retz.                       | H   | Se.             | + | - | - | - | - |
| <i>Poa annua</i> L.                            | T   | Kosm.           | + | - | + | - | - |
| <i>P. pratensis</i> L.                         | H   | Subcirk.        | - | + | + | - | - |
| <i>P. trivialis</i> L.                         | T   | Subevr.         | - | + | + | + | - |
| <i>Phleum pratense</i> L.                      | T   | Subcirk.        | - | + | + | + | - |
| <i>Sesleria filifolia</i> Hoppe.               | H   |                 | + | - | + | - | - |
| <i>Setaria glauca</i> (L.) Heauv.              | T   | Kosm.           | - | + | + | - | - |
| <i>Sorghum halepse</i> (L.)<br>Pers.           | G   | Kosm.           | - | - | + | - | - |
| <i>Triticum aestivum</i> L.                    | T   | Adv.            | - | - | + | - | - |

**Polygonaceae**

|  |   |          |   |   |   |   |   |
|--|---|----------|---|---|---|---|---|
| <i>Bilderikia convolvulus</i> (L.)<br>Dum. | T | Subevr.  | - | - | + | - | - |
| <i>Polygonum aviculare</i> L.              | T | Kosm.    | - | - | + | - | - |
| <i>P. lapathifolium</i> L.                 | T | Subcirk. | - | - | + | - | - |
| <i>P. persicaria</i> L.                    | T | Evr.     | - | + | + | + | - |
| <i>Rumex acetosa</i> L.                    | H | Evr.     | - | + | + | + | - |
| <i>R. acetosella</i> L.                    | H | Subcirk. | - | + | + | - | - |
| <i>R. crispus</i> L.                       | H | Evr.     | - | + | + | + | - |
| <i>R. obtusifolius</i> L.                  | H | Subse.   | - | + | + | - | - |

**Polypodiaceae**

|  |     |               |   |   |   |   |   |
|--|-----|---------------|---|---|---|---|---|
| <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.      | H   | Subse.        | + | - | - | - | + |
| <i>A. ruta-muraria</i> L.                | H   | Cirk.         | + | - | - | - | + |
| <i>A. trichomanes</i> L.                 | H   | Kosm.         | + | - | - | - | + |
| <i>Ceterach officinarum</i> DC.          | H   | Subatl.-subm. | + | - | + | - | + |
| <i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Nwm. | H   | Cirk.         | + | - | - | - | + |
| <i>Polypodium vulgare</i> L.             | H   | Subcirk.      | + | - | - | - | + |
| <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth.  | G/H | Kosm.         | + | - | - | - | + |
| <i>P. setiferum</i> (Forsk.) Woy-nar     | G/H | Kosm.         | + | - | - | - | + |

**Primulaceae**

|                                 |   |               |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---------------|---|---|---|---|---|
| <i>Anagallis arvensis</i> L.    | T | Kosm.         | - | + | + | - | - |
| <i>Lysimachia nummularia</i> L. | H | Subse.        | + | + | + | + | - |
| <i>L. punctata</i> L.           | H | Pont.-pa.     | - | - | + | + | - |
| <i>Primula vulgaris</i> Huds.   | H | Subatl.-subm. | + | + | + | + | + |

**Pteridiaceae**

|                                       |   |       |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|-------|---|---|---|---|---|
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn. | G | Kosm. | + | + | + | + | + |
|---------------------------------------|---|-------|---|---|---|---|---|

**Ranunculaceae**

|                                     |     |               |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------|-----|---------------|---|---|---|---|---|
| <i>Anemone nemerosa</i> L.          | G   | Cirk.         | + | - | - | - | - |
| <i>Clematis recta</i> L.            | H   | Subpont.ca.   | + | - | + | + | + |
| <i>C. vitalba</i> L.                | S   | Subatl.-subm. | + | - | + | + | + |
| <i>Consolida regalis</i> Gray.      | T   | Subse.        | - | - | + | - | - |
| <i>Ficaria verna</i> Huds.          | G/T | Subse.        | + | - | + | - | - |
| <i>Isopyrum thalictroides</i> L.    | G   | Subpont.      | + | - | - | - | - |
| <i>Helleborus odoratus</i> W. et K. | H   | Srbalk.       | + | + | + | - | + |
| <i>Ranunculus acer</i> L.           | H   | Subj.-sib.    | - | + | + | + | + |
| <i>R. repens</i> L.                 | H   | Subj.-sib.    | - | + | + | + | + |

**Rhamnaceae**

|                               |    |              |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|----|--------------|---|---|---|---|---|
| <i>Frangula alnus</i> Miller. | Ph | Subse.       | + | - | - | - | - |
| <i>Rhamnus cathartica</i> L.  | Ph | Subpont.-ca. | - | - | + | - | - |

**Rosaceae**

|                                       |    |               |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|----|---------------|---|---|---|---|---|
| <i>Agrimonia eupatoria</i> L.         | H  | Evr.          | + | + | + | + | + |
| <i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC. | H  | Cirk.         | + | - | + | + | + |
| <i>Crataegus monogyna</i> L.          | Ph | Subse.        | + | + | + | + | + |
| <i>C. oxiacantha</i> L.               | Ph | Subse.        | + | - | + | + | + |
| <i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.  | H  | Evr.          | - | + | + | + | - |
| <i>Fragaria vesca</i> L.              | H  | Evr.          | + | + | + | + | + |
| <i>Geum rivale</i> L.                 | H  | Subbor.-cirk. | - | + | + | - | - |
| <i>G. urbanum</i> L.                  | H  | Evr.          | + | - | + | - | + |
| <i>Malus silvestris</i> Mill.         | Ph | Evr.          | + | - | + | - | - |
| <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch. | H  | Evr.          | - | + | + | + | - |
| <i>P. recta</i> L.                    | H  | Subpont.-ca.  | - | + | + | - | - |
| <i>P. reptans</i> L.                  | H  | Evr.          | - | + | + | + | + |
| <i>Prunus avium</i> L.                | Ph | Subse.        | + | - | + | - | - |
| <i>P. cerasifera</i> Ehrh.            | Ph | Adv.          | + | - | + | + | - |
| <i>P. domestica</i> L.                | Ph | Adv.          | + | - | + | + | - |
| <i>P. spinosa</i> L.                  | Ph | Subpont.      | + | - | + | + | + |
| <i>Pirus piraster</i> Burgds.         | Ph | Subse.        | + | - | + | - | + |
| <i>Rosa arvensis</i> Huds.            | Ph | Subatl.-subm. | + | - | + | + | + |
| <i>R. canina</i> L.                   | Ph | Subse.        | + | + | + | + | + |
| <i>Rubus caesius</i> L.               | Ph | Subj.-sib.    | + | + | + | + | + |
| <i>R. discolor</i> Weihe & Hees       | Ph | Se.           | + | + | + | + | + |
| <i>R. ideus</i> L.                    | PH | Cirk.         | + | - | + | - | - |
| <i>Sanguisorba minor</i> Scop.        | T  | Subevr.       | - | + | + | - | + |
| <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. | Ph | Subatl.-subm  | + | - | - | - | - |

**Rubiaceae**

|  |    |                |   |   |   |   |   |
|--|----|----------------|---|---|---|---|---|
| <i>Asperula cynanchica</i> L.                    | Ch | Subpont.-subm. | - | + | + | - | + |
| <i>A. glauca</i> (L.) Bess. subsp. <i>glauca</i> | H  | Subpont.       | + | - | - | - | - |
| <i>A. taurina</i> L.                             | T  | Subpan.        | + | - | - | - | - |
| <i>Galium aparinae</i> L.                        | ST | Evr.           | - | + | + | - | - |
| <i>G. cruciata</i> (L.) Scop.                    | H  | Subse.         | - | + | + | + | - |
| <i>G. mollugo</i> L.                             | H  | Subse.         | - | + | + | - | - |
| <i>G. purpureum</i> L.                           | H  | Subm.          | - | + | - | - | + |
| <i>G. silvaticum</i> L.                          | H  | Se.            | + | - | + | - | - |
| <i>G. verum</i> L.                               | H  | Evr.           | - | + | + | + | + |
| <i>Sherardia arvensis</i> L. f. <i>arvensis</i>  | H  | Kosm.          | - | - | + | + | + |

**Salicaceae**

|                        |    |            |   |   |   |   |   |
|------------------------|----|------------|---|---|---|---|---|
| <i>Populus alba</i> L. | Ph | Subj.-sib. | + | - | + | + | - |
|------------------------|----|------------|---|---|---|---|---|

|  |    |                 |   |   |   |   |   |
|--|----|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>P. nigra</i> L.                         | Ph | Subse.          | + | - | + | + | - |
| <i>P. tremula</i> L.                       | Ph | Subevr.         | - | - | + | + | - |
| <i>Salix alba</i> L.                       | Ph | Subevr.         | + | - | + | + | - |
| <i>S. cinerea</i> L.                       | Ph | Subevr.         | - | - | + | + | - |
| <i>S. fragilis</i> L.                      | Ph | Subse.          | - | - | + | + | - |
| <i>S. purpurea</i> L.                      | Ph | Subevr.         | - | - | + | + | - |
| <b>Sambucaceae</b>                         |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Sambucus ebulis</i> L.                  | Ph | Cirk.           | + | + | + | + | - |
| <i>S. nigra</i> L.                         | Ph | Subse.          | + | - | + | + | + |
| <i>Viburnum lantana</i> L.                 | Ph | Subm.           | + | - | + | - | + |
| <b>Saxifragaceae</b>                       |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Chrisosplenium alternifolium</i> L.     | H  | Cirk.           | + | - | - | + | - |
| <i>Saxifraga granulata</i> L.              | H  | Se.             | + | - | - | - | + |
| <b>Scrophulariaceae</b>                    |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Catalpa biognoides</i> Walt.            | Ph | Adv.            | - | - | + | - | - |
| <i>Digitalis ambigua</i> Murr.             | H  | Subse.          | + | - | + | - | - |
| <i>D. ferugginea</i> L.                    | H  | Is.-subm.       | + | - | - | - | + |
| <i>D. leavigata</i> W. et K.               | H  | Iilir.sk.-pind. | + | - | + | - | + |
| <i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne         | T  | Subse.          | - | + | + | - | - |
| <i>Linaria vulgaris</i> Mill.              | H  | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>Melampyrum arvense</i> L.               | T  | Subse.          | + | + | + | - | - |
| <i>Rhinathus major</i> Ehrh.               | H  | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>R. minor</i> L.                         | H  | Subse.          | - | + | + | + | - |
| <i>Scrophularia nodosa</i> L.              | H  | Evr.            | + | - | + | - | + |
| <i>Verbascum lychnitis</i> L.              | H  | Subpont.        | + | - | + | - | - |
| <i>V. phlomoides</i> L.                    | H  | Evr.            | - | + | + | + | + |
| <i>V. speciosum</i> Schr.                  | H  | Subeuks.        | - | + | + | + | + |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.      | H  | subcirk.        | - | - | - | + | - |
| <i>V. chamaedrys</i> L.                    | H  | Subse.          | + | + | + | - | - |
| <i>V. persica</i> Poir                     | T  | Adv.            | - | + | + | + | - |
| <b>Simarubaceae</b>                        |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle | Ph | Adv.            | - | - | + | - | - |
| <b>Solanaceae</b>                          |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Datura stramonium</i> L.                | T  | Kosm.           | - | - | + | - | - |
| <i>Solanum dulcamara</i> L.                | S  | Subevr.         | + | - | + | - | - |
| <i>S. nigrum</i> L.                        | T  | Kosm.           | + | - | + | - | - |
| <b>Tiliaceae</b>                           |    |                 |   |   |   |   |   |
| <i>Tilia cordata</i> Mill.                 | Ph | Cirk.           | + | - | + | + | - |
| <i>T. platyphyllos</i> Scop.               | Ph | Se.             | + | - | + | + | + |
| <i>T. tomentosa</i> Mch.                   | Ph | Subbalk.        | + | - | + | - | - |



|                                  |     |               |   |   |       |
|----------------------------------|-----|---------------|---|---|-------|
| <b>Typhaceae</b>                 |     |               |   |   |       |
| <i>Typha latifolia</i> L.        | Hyd | Se.           | - | - | - + - |
| <b>Ulmaceae</b>                  |     |               |   |   |       |
| <i>Ulmus minor</i> Will.         | Ph  | Subm.         | + | - | + - - |
| <b>Urticaceae</b>                |     |               |   |   |       |
| <i>Parietaria officinalis</i> L. | H   | Subm.         | + | - | + + + |
| <i>Urtica dioica</i> L.          | H   | Evr.          | + | + | + + + |
| <b>Verbeniaceae</b>              |     |               |   |   |       |
| <i>Verbena officinalis</i> L.    | H   | Kosm.         | - | + | + + - |
| <b>Violaceae</b>                 |     |               |   |   |       |
| <i>Viola odorata</i> L.          | H   | Subatl.-subm. | + | - | + - + |
| <i>V. silvestris</i> Lam.        | H   | Se.           | + | - | + - + |
| <i>V. tricolor</i> L.            | H   | Evr.          | - | + | + - - |
| <b>Vitaceae</b>                  |     |               |   |   |       |
| <i>Vitis silvestris</i> Gmel.    | S   | Subeuks.      | + | - | + - - |

Ukupan broj od 430 vrsta, 3 podvrste, 3 varijeteta i 2 forme, raspoređen je u 265 rodova i 76 familija. Od toga, klasi dikotila (*Dicotyledones* ili *Magnoliopsida*) pripada 366 vrsta iz 219 rodova i 62 familije, klasi monokotila (*Monocotyledones* ili *Liliopsida*) pripada 48 vrsta iz 36 rodova i 9 familija. Paprati (*Polipodyopsida*) su zastupljene sa 10 vrsta, 7 rodova i 3 familije, rastavići (*Equisetopsida*) sa 3 vrste iz familije *Equisetaceae*, dok su golosemenice (*Gymnosperme* ili *Pinophyta*) zastupljene sa 3 vrste iz 2 roda i 2 familije.

Tabela 2. Zastupljenost viših taksonomskih kategorija (klasa) u flori klisure reke Gradac

| Klasa ( <i>Classes</i> ) | Broj vrsta | %      |
|--------------------------|------------|--------|
| <i>Equisetopsida</i>     | 3          | 0.7    |
| <i>Gymnosperme</i>       | 3          | 0.7    |
| <i>Polipodyopsida</i>    | 10         | 2.32   |
| <i>Dicotyledones</i>     | 366        | 85.12  |
| <i>Monocotyledones</i>   | 48         | 11.16  |
| Ukupno                   | 430        | 100.00 |

Taksonomska struktura familija u sastavu flore klisure reke Gradac u određenoj meri odstupa od spektra biljnih familija čitavog prostora Srbije.

U tabeli 3 date su familije zastupljene sa 10 i više vrsta. Među najzastupljenijim familijama koje obuhvataju 241 vrstu (57.04%) posebno se ističu *Asteraceae* koje sa 58 vrsta iz 38 rodova čini 13.49 % flore ovog područja, *Lamiaceae* (8.14%), *Fabaceae* (6.74%), *Poaceae* (6.28%), *Rosaceae* (5.58%).

Tabela 3. Familije zastupljene sa više od 10 vrsta

| Familija ( <i>Families</i> ) | Broj vrsta | %     |
|------------------------------|------------|-------|
| <i>Asteraceae</i>            | 58         | 13.49 |
| <i>Lamiaceae</i>             | 35         | 8.14  |
| <i>Fabaceae</i>              | 29         | 6.74  |
| <i>Poaceae</i>               | 27         | 6.28  |
| <i>Rosaceae</i>              | 24         | 5.58  |
| <i>Brassicaceae</i>          | 18         | 4.19  |
| <i>Scrophulariaceae</i>      | 17         | 3.95  |
| <i>Caryophyllaceae</i>       | 12         | 2.79  |
| <i>Apiaceae</i>              | 11         | 2.56  |
| <i>Rubiaceae</i>             | 10         | 3.32  |
| Ukupno                       | 241        | 57.04 |

Velika zastupljenost familije *Asteraceae* nije iznenađujuća, s obzirom da se ova familija nalazi na prvom mestu u spektrima flora od severne Evrope do Mediterana. Familija *Lamiaceae* se u taksonomskom spektru flore klisure reke Gradac nalazi na drugom, a u flori Srbije tek na šestom mestu. Visoko učešće vrsta iz familija *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* i *Scrophulariaceae* ukazuje na delovanje antropogenih uticaja, s obzirom na sinantropni karakter velikog broja predstavnika iz ovih familija. To se objašnjava vrlo nestabilnim i dinamičnim staništima klisure reke Gradac.

Tabela 4. Pregled najzastupljenijih familija po staništima

| Familija                | Šumska | Livadiska | Ruderalna | Aluvijalna | S. & K. |
|-------------------------|--------|-----------|-----------|------------|---------|
| <i>Asteraceae</i>       | 10     | 26        | 52        | 28         | 14      |
| <i>Lamiaceae</i>        | 17     | 18        | 30        | 18         | 15      |
| <i>Fabaceae</i>         | 12     | 20        | 24        | 8          | 9       |
| <i>Poaceae</i>          | 7      | 15        | 25        | 8          | 7       |
| <i>Rosaceae</i>         | 18     | 11        | 23        | 15         | 14      |
| <i>Brassicaceae</i>     | 2      | 5         | 15        | 3          | 8       |
| <i>Scrophulariaceae</i> | 8      | 9         | 14        | 7          | 5       |
| <i>Caryophyllaceae</i>  | 6      | 8         | 11        | 4          | 6       |
| <i>Apiaceae</i>         | 4      | 3         | 11        | 3          | 2       |
| <i>Rubiaceae</i>        | 3      | 6         | 7         | 3          | 4       |
| Ukupno                  | 87     | 121       | 212       | 97         | 84      |

Najveći broj vrsta iz familija *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* i *Scrophulariaceae*, konstatovan je na ruderalnim staništima. Na drugom

mestu su livadska staništa, dok je zastupljenost vrsta iz ovih familija na šumskim, aluvijalnim i siparsko-kamenjarskim staništima relativno ujednačena.

Diverzitet flore klisure reke Gradac se jasno uočava kada se sagleda broj rodova i broj vrsta u okviru rodova.

Tabela 5. Rodovi zastupljeni sa više od 5 vrsta

| Rod              | Broj vrsta | %     |
|------------------|------------|-------|
| <i>Euphorbia</i> | 8          | 1.86  |
| <i>Geranium</i>  | 7          | 1.63  |
| <i>Cirsium</i>   | 6          | 1.39  |
| <i>Campanula</i> | 6          | 1.39  |
| <i>Trifolium</i> | 6          | 1.39  |
| <i>Galium</i>    | 6          | 1.39  |
| <i>Sedum</i>     | 6          | 1.39  |
| <i>Lathyrus</i>  | 5          | 1.16  |
| <i>Stachys</i>   | 5          | 1.16  |
| Ukupno           | 55         | 12.76 |

Na prvom mestu je rod *Euphorbia* sa 8 vrsta, zatim slede *Geranium* sa 7, *Cirsium*, *Campanula*, *Trifolium*, *Sedum* i *Galium* sa 6, *Lathyrus* i *Stachys* sa 5 vrsta.

Tabela 6. Pregled najzastupljenijih rodova po staništima

| Rod ( <i>Genus</i> ) | Šumska | Livadska | Ruderalna | Aluvijalna | S. & K. |
|----------------------|--------|----------|-----------|------------|---------|
| <i>Euphorbia</i>     | 3      | 1        | 7         | 7          | 2       |
| <i>Geranium</i>      | 4      | 6        | 7         | 4          | 1       |
| <i>Cirsium</i>       | 0      | 1        | 6         | 6          | 1       |
| <i>Campanula</i>     | 5      | 3        | 5         | 2          | 5       |
| <i>Trifolium</i>     | 1      | 6        | 4         | 2          | 2       |
| <i>Galium</i>        | 1      | 5        | 5         | 2          | 2       |
| <i>Sedum</i>         | 2      | 4        | 3         | 6          | 5       |
| <i>Lathyrus</i>      | 2      | 3        | 4         | 0          | 0       |
| <i>Stachys</i>       | 1      | 3        | 5         | 1          | 2       |
| Ukupno               | 19     | 32       | 46        | 27         | 20      |

Najveći broj vrsta iz najzastupljenijih rodova je konstatovan na ruderalnim staništima, što ne znači da su ovi rodovi isključivo vezani za ruderalni tip staništa. Ovo potvrđuje činjenica da su vrste iz najzastupljenijih rodova najčešće visoko prisutne i na drugim tipovima staništa. Za rodove

*Euphorbia*, *Cirsium* i *Sedum*, je karakteristično to da je isti broj vrsta iz ovih rodova nađen na ruderalnim i aluvijalnim staništima, dok je isti broj vrsta iz roda *Campanula*, nađen na šumskom, ruderalnom i livadskom tipu staništa. Najveći broj vrsta iz rodova *Trifolium* i *Sedum* nije konstatovan na ruderalnim staništima, već na livadskim i siparsko-kamenjarskim.

Najupečatljiviji kvantitativni i kvalitativni pokazatelji raznovrsnosti flore klisure reke Gradac su ukupan broj vrsta koje nastanjuju ovo područje i taksonomska struktura flore na nivou familija i rodova. Flora klisure reke Gradac sa svojih 430 vrsta čini 12%, od ukupne flore Srbije, u kojoj prema Srevanović-u *et al.* (1995), ima 3272 vrste vaskularnih biljaka. Ovaj procenat nije zanemarljiv s obzirom da istraživano područje površine 10 km<sup>2</sup> čini samo 0.011% ukupne površine Srbije.

Za šest vrsta istraživano područje je novo nalazište, koje za date vrste u Flori SR Srbije nije zabeleženo:

1. *Cirsium creticum* (Lam.) Urv. f. *hippolyti* (Bory et Chaub.) Janch. – lokalitet: Brangovići.
2. *Doronicum columnae* Ten. var. *orientale* Hayek- lokaliteti: Brangović (okolina pruge), Meovine.
3. *Onosma stellulata* W.K.-lokalitet: manastir Ćelije (okolina pruge)
4. *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. – lokaliteti: vrelo Gradca, Sunčev vir
5. *Ophrys cornuta* Stev. – lokalitet: Leskovice
6. *Corydalis ochroleuca* Koch subsp. *ochroleuca* – lokalitet: Đurđevac

Prema kategorizaciji IUCN, vrste: *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Limodorum abortivum* (L.) Sw. i *Ophrys cornuta* Stev. su svrstane u kategoriju retkih, dok su: *Epipactis latifolia* (L.) All. var. *latifolia* i *Neottia nidus - avis* (L.) Rich. označene kao vrste koje nisu ugrožene (Stevanović *et al.* 1995). CITES konvencijom (Washington 1973) zaštićeno je pet vrsta: *Epipactis latifolia* (L.) All. var. *latifolia*, *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Neottia nidus - avis* (L.) Rich., *Ophrys cornuta* Stev. Zakonom zaštićena vrsta u Srbiji je *Limodorum abortivum* (L.) Sw., dok je *Ophrys cornuta* Stev. zakonom zaštićena u Crnoj Gori (ibid.).

Za većinu klisura u istočnoj Srbiji, koje se pružaju u pravcu zapad - istok, diferencijacija flore i vegetacije je izvršena, pre svega, u vezi sa krupnim razlikama između osojnih i prisojnih strana (Mišić 1984). Bitna karakteristika klisure reke Gradac je u tome što je ona usečena u pravcu jug- sever, tako da razlika između osojnih i prisojnih strana nije u potpunosti izražena. Ono što je uticalo na raznovrsnost flore klisure reke Gradac je činjenica da Gradac ima krivudav tok, i pojava raznovrsnih geomorfoloških oblika. Tu se javljaju zaklonjene prostrane uvale levkastog,

amfiteatralnog oblika, ispod visokih okomitih stena koje se nazivaju ostenjaci, što je jedno od tipičnih refugijalnih staništa (Mišić 1984). Ovo je uslovalo stvaranje mozaika različitih biotopa koji se smenjuju na malim rastojanjima.

Tabela 7. Zastupljenost vrsta po staništima

| Staništa             | broj vrsta | %     |
|----------------------|------------|-------|
| Šumska               | 198        | 46.05 |
| Livadska             | 182        | 42.33 |
| Ruderalna            | 355        | 82.56 |
| Aluvijalna           | 179        | 41.63 |
| Siparsko-kamenjarska | 154        | 35.81 |

Na ruderalnim staništima je pronađeno najviše vrsta: 355 (83%) iz 224 rodova i 65 familija. Zajednice ruderalne flore se razlikuju od vrste i stepena zooantropogenih uticaja, kao i od mikroklimatskih karakteristika koje se razlikuju od staništa do staništa. Ruderalna flora najveću sličnost pokazuje sa livadskom florom (56%), zatim sledi šumska (47%), flora siparsko-kamenjarskih (40%) i aluvijalnih staništa (27%).

Na prirodna staništa klisure reke Gradac nepovoljno deluje prisustvo pruge. Širenje agresivnih vrsta izazvano je pre svega zbog nepovoljnih uslova u njenoj okolini (nasuto kamenje, strmi kameniti ili betonirani odseci). Kao tipična agresivna vrsta javlja se *Robinia pseudoacacia* L. koja dominira u pojasu od same obale reke do pruge. Ovim se smanjuju intenzivni erozivni procesi koji su izazvani u okolini pruge, ali se u isto vreme povećava prisutnost ove vrste, pre svega u šumskim staništima. U okolini pruge kao dominantne javljaju se vrste iz familije *Brassicaceae*: *Cardamine graeca* L., *Cardaminopsis halleri* (L.) Hay., *Erysimum crepidifolium* Rehb., *Lunaria annua* L. i dr. One su se prilagodile uslovima koji zapravo nisu najpovoljniji za njihov razvoj, ali obzirom da su pronađene samo na ovim mestima, verovatno da su prenešene intenzivnim železničkim saobraćajem. U okolini pruge pronađeno je i nekoliko primeraka adventivne, agresivne vrste *Ailanthus altissima* (Mill.) Sw., koja vrši ekspanziju i osvaja nova staništa i na ovom području. Zbog toga postoji opasnost narušavanja prirodnih autohtonih zajednica.

Prema indeksu sličnosti, floristički sastav livada je najbliži sastavu ruderalne flore (56%). Ovo ukazuje da livadska staništa imaju sve ruderalniji karakter obzirom da postoje brojne vrste koje nisu primarno livadske. Svega 3 vrste su zabeležene isključivo na livadskim staništima. Indeks sličnosti livadskih i aluvijalnih staništa iznosi 46%, dok je za livadska i siparsko-kamenjarska 27%. Ovakvo stanje livadske flore nije iznenađujuće

kada se uzme u obzir položaj livada u klisuri reke Gradac i zooantropogeni uticaj na njih. Sve ovo objašnjava degradirani karakter livada.

Livade koje su nastale krčenjem šuma transformišu se, zbog erozivnih procesa izazvanih velikim nagibom terena, u tipično kamenjarske pašnjake ili goleti. Vrste karakteristične za ovakav oblik livada su: *Filago germanica* L., *Micropus erectus* L., *Sedum sexangulare* L., *Trifolium arvense* L., *Ornithogalum* spp. i dr.

Livade koje su nekada korišćene kao izvor stočne hrane (za kosidbu ili ispašu stoke) u ovom području većinom su napuštene i upravo to je razlog zbog čega su livadska staništa ugrožena. Takve livade najčešće naseljavaju agresivne vrste (*Crataegus monogyna* L., *Juniperus communis* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa canina* L., *Prunus spinosa* L., *Rubus* spp.) i zato na tim mestima nastaju takozvane šikare koje zapravo nisu prava livadska, ali ni šumska ni ruderalna staništa. U klisuri Gradca livade koje se intezivno koriste za ispašu stoke nalaze se uglavnom blizu obale reke. One su ugrožene plavljenjima i nanosima reke i intezivnim zooantropogenim uticajima. Delovi livada bliži obali su naseljeni vrstama koje su karakteristična za aluvijalna staništa: *Cirsium* spp., *Euphorbia* spp. i dr. Sa druge strane, delovi livada koji su udaljeniji od obala su vlažniji i izloženiji jačim zooantropogenim uticajima i zbog toga se kao dominantne vrste na njima javljaju: *Sambucus ebulis* L., *Urtica dioica* L., *Parietaria officinalis* L., *Rubus* spp. Flora livada klisure reke Gradac broji 182 vrste (42%) iz 128 rodova i 37 familija.

U šumskim staništima je konstatovano 198 vrsta iz 138 rodova i 62 familije. Prisustvo 15 tercijarnih relikata (*Carpinus betulus* L., *Aremonia agrimonoides* (L.) DC., *Erythronium dens - canis* L., *Epimedium alpinum* L., *Campanula lingulata* W.K., *Asarum europaeum* L., *Tamus communis* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Corylus colurna* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Juglans regia* L., *Hedera helix* L., *Tilia tomentosa* Mch., *Vitis silvestris* Gmel., *Cotinus coggygria* Scop.) ukazuje na izrazito refugijalno - reliktni karakter ovog područja. Tercijarni relikti klisure reke Gradac čine 20% od ukupno 76 vrsta koje se javljaju na području Srbije, ili 3.5% od ukupnog broja vrsta israživanog područja.

Na aluvijalnim staništima je pronađeno 179 vrsta iz 124 roda i 47 familija. Ovako veliki broj nije iznenađujući s obzirom na izraženu dinamičnost vegetacije u tom pojasu. Samo 11 vrsta pripada isključivo ovom tipu staništa, dok su ostale vrste konstatovane i na drugim staništima. Najveću sličnost flora aluvijalnih staništa pokazuje sa livadskom florom (46%).

Siparsko-kamenjarska staništa broje 154 vrsta iz 115 rodova i 47 familija. Samo 4 vrste (*Onosma stellulata* W. et K., *Minuartia verna* (L.) Hiern., *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link. i *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw.) pripadaju isključivo ovom tipu staništa. Prema indeksu sličnosti, flor-

istički sastav siparsko-kamenjarskih staništa je najbližiji sastavu šumskih staništa (45%).

Matrica florističke sličnosti:

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | Š   | L   | R   | A   | S&K |
| Š   | 100 | 12  | 47  | 27  | 45  |
| L   | 12  | 100 | 56  | 46  | 28  |
| R   | 47  | 56  | 100 | 27  | 40  |
| A   | 27  | 46  | 27  | 100 | 30  |
| S&K | 45  | 28  | 40  | 30  | 100 |

### Ekološka analiza flore klisure reke Gradac

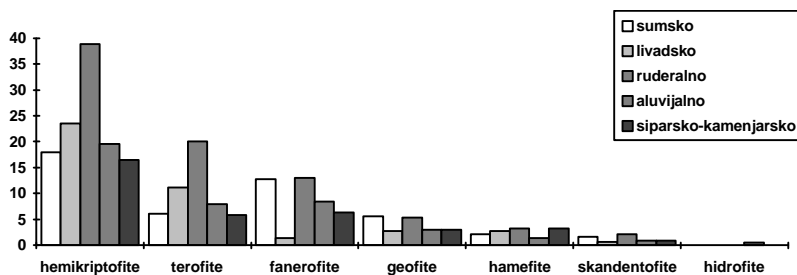
Analizom zastupljenosti pojedinih životnih formi u sastavu flore klisure reke Gradac utvrđen je njen prevashodno hemikriptofitski karakter (tabela 8).

Tabela 8. Spektar osnovnih životnih formi flore klisure reke Gradac

| Životna forma | Broj vrsta | %      |
|---------------|------------|--------|
| H             | 191        | 44.42  |
| T             | 97         | 22.56  |
| Ph            | 63         | 14.65  |
| G             | 45         | 10.46  |
| Ch            | 22         | 5.12   |
| S             | 10         | 2.33   |
| Hyd           | 2          | 0.46   |
| Ukupno        | 430        | 100.00 |

Najzastupljenije hemikriptofite sa 191 predstavnikom čine 44% od ukupnog broja vrsta. Ovo je u skladu sa dominantnim učešćem ove životne forme u flori čitave Srbije, što klimu klisure reke Gradac, kao i čitavog umerenog pojasa, prema Teril-u i Raunkier-u, čini hemikriptofitskom (Diklić 1984).

Na drugom mestu su terofite sa 97 vrsta (23%). Po pravilu, što je stepen antropogenog dejstva veći, sastav biološkog spektra se menja u pravcu sve većeg učešća jednogodišnjih biljaka (terofita). Njihovo visoko učešće rezultat je nestabilnosti većine staništa u kojima čovek svojim intervencijama ometa razvoj višegodišnjih biljaka. Terofite se u spektru životnih formi nalaze na drugom mestu kod livadskih i ruderalnih staništa, dok su kod šumskih, aluvijalnih i siparsko-kamenjarskih staništa, posle hemikriptofita, najzastupljenije fanerofite.



Slika 1  
Spektar osnovnih  
životnih formi po  
staništima

Figure 1  
Spectrum of the basic  
plant life forms  
according to their  
habitats

Posebno značenje biološkom spektru ukupne flore klisure reke Gradac daje visoka zastupljenost fanerofita sa 63 vrsta ili 15% od ukupnog broja vrsta. Visoko učešće ove životne forme je očekivano, s obzirom da ova životna forma karakteriše pre svega ekološko stabilna staništa. Na ruderalnim staništima fanerofite su predstavljene velikim brojem adventivnih (gajenih) vrsta: *Catalpa biognoides* Scop., *Maclura aurantica* Nutt., *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Prunus cerasifera* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Sw., *Robinia pseudoacacia* L.

Životna forma geofita zastupljena je sa 45 vrsta (10%). Najveća prisutnost geofita konstatovana je u šumskim (24 vrsta ili 6%) i ruderalnim staništima (23 vrsta ili 5%). Na aluvijalnim i siparsko-kamenjarskim staništima konstatovano je po 13 vrsta (3%), dok je najmanje geofita (12 vrsta) pronađeno na livadskim staništima.

Na petom mestu spektra životnih formi su hamefite sa 22 vrste (5%). One su najzastupljenije na siparsko-kamenjarskim staništima, što je očekivano jer one karakterišu ovakva staništa. Na ruderalnim staništima je pronađen isti broj hamefita kao i na siparsko-kamenjarskim (14 vrsta ili 3%).

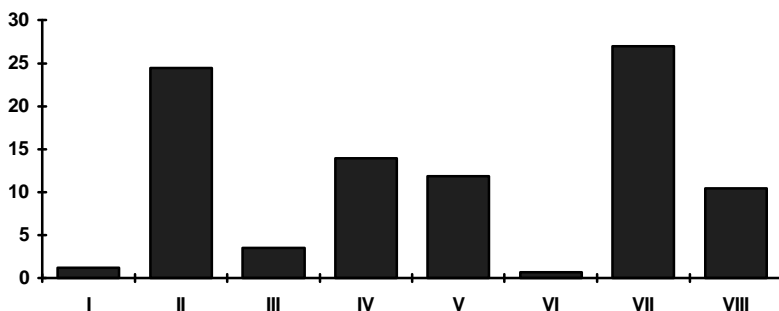
Životna forma lijana ili penjačica (skandentofita) zastupljena je sa 10 vrsta (2%). Ruderalnim staništima pripada 9 vrsta (2%), šumskim 7 (2%), aluvijalnim i siparsko-kamenjarskim po 4 vrste (1%), dok je na livadama pronađeno samo 3 skandentofite.

Životna forma vodenih biljaka – hidrofita predstavljena je sa svega 2 vrste (*Alisma plantago-aquatica* L. i *Typha latifolia* L.), koje su konstatovane na aluvijalnim staništima.

## Fitogeografska analiza flore klisure reke Gradac

Biljno-geografskom analizom ukupne flore klisure reke Gradac utvrđeno je prisustvo 43 različitih flornih elemenata koji su u skladu sa fitogeografskom klasifikacijom Gajić-a (1984), objedinjeni u 8 osnovnih grupa. Na osnovu analize osnovnih flornih elemenata ukupne flore klisure reke Gradac kao najbrojnija, izdvaja se grupa od 116 vrsta (27%) evroazijskih flornih elemenata. Ovo nije iznenađujuće ako se uzme u obzir da areali ovog flornog elementa zahvataju široke prostore Evrope i umerene





Slika 2  
Spektar osnovnih  
flornih elemenata  
ukupne flore klisure  
reke Gradac;

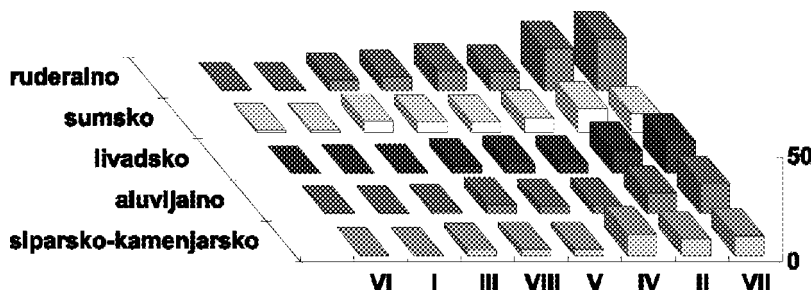
Legenda:

- I – Severni elementi;
- II – Srednjeevropski elementi;
- III – Subatlantski elementi;
- IV – Submediteranski elementi;
- V – Pontsko-centralnoazijski elementi;
- VI – Pustinski elementi;
- VII – Evroazijski elementi;
- VIII – Cirkumpolarni elementi i kosmopoliti

Azije. Na drugom mestu se nalaze srednjeevropski florni elementi (105 vrsta ili 24%), zatim slede submediteranski florni elementi sa 60 predstavnika (14%), pontsko-centralnoazijski (51 vrsta ili 12%), cirkumpolarni elementi i kosmopoliti (45 vrsta ili 10%). Subatlantski florni elementi su zastupljeni sa 15 vrsta (3%), florni elementi severnih predela sa 5 vrsta (1%), dok su pustinski florni elementi predstavljeni sa 3 vrste (1%). Značajno je i učešće adventivnih vrsta (5%). Prisutno je 5 vrsta čija je fitogeografska pripadnost sporna (*Anthriscus trichospermus* Sch., *Sedum maximum* Heffm., *Carex pyrenaica* Whlbg., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., *Sesleria filifolia* Hoppe).

Analiza flornih elemenata ukazuje na javljanje elemenata iz različitih flornih regiona, što je i očekivano obzirom da se istraživano područje nalazi na prelazu ilirske i mezijske provincije, a relativno je blizu panonske i skarsko-pindske provincije. Poređenjem ovih podataka sa podacima koje navodi Gajić (1984) u svojoj studiji Florni elementi SR Srbije, dolazi se do zaključka da ova oblast predstavlja krajnji istočni deo ilirske provincije. Zastupljenost flornih elemenata po staništima data je na slici 3.

Evroazijski elementi se nalaze na prvom mestu u spektrima flornih elemenata livadskih, ruderalnih i aluvijalnih staništa. U šumskim su najzastupljeniji srednjeevropski florni elementi (12%), a na siparsko-kamenjarskim staništima elementi iz grupe submediteranskih flornih elemenata.



Slika 3  
Spektar osnovnih  
flornih elemenata po  
staništima

Figure 3  
Spectrum of the basic  
floral elements  
according to their  
habitats

## Zaključak

1. Klisura reke Gradac obiluje različitim tipovima staništa i predstavlja izvanredan model-objekat za opšta i specifična istraživanja flore i vegetacije. Na pet tipova staništa (na površini od 10 km<sup>2</sup>) utvrđeno je prisustvo ukupno 430 vrsta, 3 podvrste, 3 varijeteta i 2 forme. Ovaj broj vrsta je raspoređen u 265 rodova i 76 familija.

2. Taksonomska struktura familija u sastavu flore klisure reke Gradac u određenoj meri odstupa od spektra biljnih familija čitavog prostora Srbije. Među najzastupljenijim familijama posebno se ističu *Asteraceae* i *Lamiaceae*. Visoko učešće vrsta iz familija *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* i *Scrophulariaceae*, s obzirom na sinantropnu ekologiju velikog broja njihovih vrsta, ukazuje na visok stepen antropogenih uticaja.

3. Staništa najbrojnija vrstama su ruderalna. Njima pripada 351 vrsta (86%). Zajednice ruderalne flore se razlikuju od vrste i stepena zooantropogenih uticaja, kao i od mikroklimatskih karakteristika koje se razlikuju od staništa do staništa. Zbog nepovoljnih uticaja u okolini pruge (nasuto kamenje, strmi kameniti i betonirani odseci) izazvano je širenje agresivnih, neautohtonih vrsta: *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Sw. Javljanje vrsta iz familije *Brassicaceae* uzrokovano je intezivnim železničkim saobraćajem.

Livade pokazuju veliku dinamičnost i nestabilnost, obzirom da je većina ugrožena intezivnim zooantropogenim i erozivnim uticajima. Indeks florističke sličnosti pokazuje da je upravo najveća sličnost između livadskih i ruderalnih staništa (56%).

Šumska staništa su relativno dobro očuvana. Prisustvo 15 tercijernih relikata u šumskim staništima ukazuje na izrazito refugijalno-reliktni karakter flore ovog područja.

4. Za šest vrsta istraživano područje je novo nalazište koje za date vrste u Flori SR Srbije nije zabeleženo. Prema kategorizaciji IUCN i CITES konvencijom zaštićeno je 5 vrsta, dok su 2 vrste zakonom zaštićene u Jugoslaviji.

5. Analizom zastupljenosti životnih formi biljaka u sastavu flore klisure reke Gradac utvrđen je njen hemikriptofitski karakter.

6. Biljno-geografskom analizom ukupne flore klisure reke Gradac utvrđeno je prisustvo 43 različitih flornih elemenata koji su objedinjeni u 8 osnovnih grupa. Kao najbrojnija, izdvaja se grupa od 116 vrsta (27%) evroazijskih flornih elemenata, čiji areali zahvataju oblast Evrope i umerene Azije. Analiza flornih elemenata ukazuje na javljanje elemenata iz različitih flornih regiona, što je i očekivano, obzirom da se istraživano područje nalazi na prelazu ilirske i mezijske provincije, a relativno je blizu skardsko-pindske i panonske provincije. Poređenjem ovih podataka sa po-

dacima koje navodi Gajić (1984) u svojoj studiji Florni elementi SR Srbije, dolazi se do zaključka da ova oblast predstavlja krajnji, istočni deo ilirske provincije.

7. Na osnovu svega rečenog može se kratko zaključiti da se flora klisure reke Gradac odlikuje izuzetno velikim florističkim diverzitetom. Ovakva floristička raznovrsnost rezultat je ne samo geografskih, klimatskih, geoloških, geomorfoloških, pedoloških, hidroloških i istorijskih karakteristika, već je rezultat zooantropogenih uticaja koji su, u pojedinim delovima klisure, uslovlili postojanje različitih vrsta i kategorija staništa.

Imajući u vidu da vaskularnu floru klisure reke Gradac obrazuje veliki broj vrsta (430 taksona) koje pripadaju različitim taksonomskim i ekološkim kategorijama (diverzitet u pravom smislu), zaštita njene raznovrsnosti suočava se sa nizom problema. Oni priozilaze iz osobene ekološke, fitogeografske i florogenetske kompozicije flore. Iz ovih fundamentalnih konstatacija trebalo bi da proistiknu i konkretne, ekološki osmišljene akcije zaštite flore ali i drugih organizama na području klisure reke Gradac.

**Zahvalnost.** Zahvaljujem se Vladimiru Cvejiću na pomoći u realizaciji rada.

---

## Literatura

- Diklić, T. 1984. Životne forme biljnih vrsta i biološki spektar flore SR Srbije. U *Vegetacija SR Srbije*, I. Beograd: SANU, str. 291-316.
- Ellenberg, H. & Mueller-Dambois, D. 1967. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. -Ber. geobot. Inst., ETH, 37: 56-73, Zurich
- Gajić, M. 1980. *Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama*. Beograd: Glasnik šumarskog fakulteta.
- Gajić, M. 1984. Florni elementi SR Srbije, U *Vegetacija SR Srbije*, I. Beograd: SANU, str. 315-97.
- Grilić, Lj. 1986. *Enciklopedija samoniklog jestivog bilja*. Zagreb: August Cesarec.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 1987. *Centres of plant diversity – A guide and strategy for their conservation*. Richmond: Kew.
- IUCN. 1994. IUCN Red list Categories. Gland: IUCN The World Conservation Union – Species Survival Commission.
- Javorka, C., Csapody, V. 1991. *Iconographia florae partis – orientalis europae centralis*. Budapest: Akademiai Kiado.
- Josifović, M. (ed.) 1970-86. *Flora SR Srbije*, I-X. Beograd: SANU.

- Jovanović, B. 1956. *Reljef sliva Kolubare*. Beograd: SANU.
- Jovanović, S. 1994. *Ekološka studija ruderalne flore i vegetacije Beograda*. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Kojić, M. (ed.) 1984. *Vegetacija SR Srbije, I*. Beograd: SANU.
- Kojić, M., Janjić, V. 1991. *Otrovne biljke*. Beograd: Naučna knjiga.
- Lakušić, R., Mišić, Lj. 1990. *Livadsko bilje*. Sarajevo: Svjetlost.
- Mišić, V. 1984. Razvojne vegetacijske serije u refugijumima SR Srbije. U *Vegetacija SR Srbije, I* (ed. M. Kojić). Beograd: SANU, str. 247-90.
- Pignatti, S. (ed.) 1982. *Flora D Italia*, Vol. I-III. Edagricole
- Sabovljević, M. 1995. Prilog poznavanju flore Petnice sa okolinom. U *Zbornik radova X smotre naučnoistraživačkog rada studenata*. Beograd
- Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Det Kong. Copenhagen: Danske Vidensk. Selsk Biol. Skr.
- Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. 1995. Diverzitet vaskularne flore sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U *Biodiverzitet Jugoslavije*. Beograd: Biološki fakultet.
- Šarić, T. 1991. *Atlas korova*. Sarajevo: Svjetlost.
- Šilić, Č. 1990. *Atlas drveća i grmlja*. Sarajevo: Svjetlost
- Šilić, Č. 1993. *Šumske zeljaste biljke*. Sarajevo: Svjetlost.

---

Vladan Đorđević

## Diversity of Vascular Flora of the Gradac River Gorge

Considering that gorges show refugial and relict character regarding flora and vegetation, as well as that the Gradac river gorge has been insufficiently investigated floristically, it is clear that studying of this composition and structure presents a necessity with the aim of acquiring an as thorough as possible view of the ecosystem.

The main aim of the work was directed towards stating the floral spread and floral composition of the Gradac river gorge. Besides, the complete flora was separately analysed from taxonomic, ecological and phytogeographical aspects. The investigation was done in the interval between autumn 1995 – summer 1997.

A classical floristic method of plant processing was used, and the method of transect was applied. Gained data regarding ecology, geography and floral diversity of the investigated area were processed statistically.

The total of 430 species, 3 subspecies, 3 varieties and 2 forms from 256 genera and 76 families was found within five types of habitat (forest, meadow, ruderal, alluvial, porous). Flora of the Gradac river gorge makes 12% of the total flora of Serbia. This percentage isn't inconsiderable regarding that the investigated area of 10 km<sup>2</sup> makes only 0.011% of the overall area of Serbia. For 6 species, the investigated area presents a new locality which isn't marked in *The Flora of SR Serbia*. Five species are protected according to the IUCN categorization and CITES convention, while 2 species are protected by law in Yugoslavia.

Hemicriptofitic character of the flora is stated by the analysis of the presence of life forms. The analysis of floral elements points at appearing of elements from various floral regions, and the group of Euroasian floral elements stands out as the most numerous.

Floristic variety of the Gradac river gorge is the result of not only geographical, climatic, geological, geomorphological, pedological and historical characteristics, but anthropological factors which affect the presence of different species and categories of habitat as well. Problems of the protection of the Gradac river gorge flora are derived from the specific ecological, fitogeographical and florogenetic structure of the flora. Concrete, ecologically organized action of the protection of flora as well as of other organism should be derived from these fundamental conclusions.

