Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Simpozij zaštita šuma-stabilnost šumskih ekosistema: Dan šuma

Beus, Vladimir; urednik

2024-09

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

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2024.211.09
Originalni naučni članak

Fitocenološka istraživanja bukovo-jelovih šuma u jugoistočnim Alpama Austrije

Sead Vojniković
Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet
E-mail: svojnikovic70@gmail.com

Apstrakt: Područje istraživanja nalazi se na širem prostoru jugoistočnih Alpa Koruške – uključujući Karavanke u području Klagenfurt i Villach između rijeke Drave i granice sa Republikom Slovenijom i Koruških Alpa u području Villach i Hermagor između rijeke Gail i granice s Italijom. Tokom ljeta 2015. i 2023. godine na terenu je postavljeno 36 privremenih fitocenoloških oglednih ploha. Na oglednim plohama prikupljene su fitocenološke snimke standardnom Braun-Blanquet metodom (1964). Veličina ploha je 20 x 20 m (400 m^2). Parcele su postavljene u tipične stanišne i vegetacijske uslove odgovarajuće zajednice izbjegavajući vegetacijske tranzicije, sukcesije ili degradacije staništa ili različite antropogene uticaje. U fitocenološkom smislu, na ovom području je determinirana fitocenoza *Anemono trifolii-Fagetum* Tregubov 1962. Komparativna analiza pripadnosti fitocenoze *Anemono trifolii-Fagetum* Tregubov 1962 odgovarajućom svezom (podsvezom) prema različitim autorima je sljedeća: Tregubov (Zukrigl, 1988) *Fagion medioeuropaeum*, Smole (1988) *Fagion illyricum (Aremonio-Fagion)*, Willner (2002) *Asperulo-Fagion Lonicero-Fagenion*, Willner i Grabherr (2007) *Fagion sylvaticae Lonicero-Fagenion*, Bončina et al. (2021) *Aremonio-Fagion*.
Može se zaključiti da su različiti autori određivali različitu pripadnost iste asocijacije različitim svezama. Iz tabele se također može zaključiti da su austrijski autori Zukrigl, Willner, Willner i Grabherr alpsku zajednicu *Anemono trifolii-Fagetum* Tregubov 1962 svrstavali u srednjoevropske sveze bukovih šuma bogatih nutrijentima (*Asperulo-Fagion*, *Fagion medioeuropaeum*, *Fagion sylvaticae*), dok slovenski autori Smole, Bončina i dr. svrstavaju istu asocijaciju u svezu ilirskih bukovih šuma na neutralnim tlima (*Aremonio-Fagion*).

Ključne riječi: Austrija, Koruška, Južne Alpe, *Anemono trifolii-Fagetum*, *Aremonio-Fagion*, ilirske vrste, bukovo-jelove šume

Uvod

Klasifikacija evropskih bukovih i bukovo-jelovih šuma predstavlja Gordijev čvor (Willner et al., 2017). Bukove i bukovo-jelove šume čine izrazito visok udio u evropskom šumskom krajoliku (Bohn et al., 2004). U srednjoj Evropi bukove šume zauzimaju različita mjesta i imaju širok raspon nadmorske visine, dok se u južnoj Evropi, unutar granica rasprostranjenja, mogu

naći u mezofilnim planinskim područjima (Bergmeier i Dimopoulos, 2001; Dierschke i Bohn, 2004), ali i u brdskim i gorskim predjelima.

Bukove i bukove-jelove šume južnih Alpa (Kranjske Alpe i Karavanke) zauzimaju visinske pojaseve od submontanih (ispod 700–800 m) do niskih do srednjih planina (do cca. 1.300–1.400 m) do visoke planinske (cca. 1600 m) na krečnjačkoj, dolomitnoj ili kiselo silikatnoj podlozi. Šume u submontanim do visokoplaninskim područjima su ili čiste bukove šume ili mješovite šume s bukvom, jelom i smrčom. U visokoplaninskim područjima dominiraju smrča ili jela, a bukva je samo subdominantna ili primiješana (Ellmauer et al., 2021). U ovu smjesu drveća često je je uključen i ariš. Visoke planinske bukove šume zajednice *Saxifrago-Fagetum* su bukove sastojine, strukturno izgrađene kao dvoslojne, uzrokovane snježnim padavinama (Ellmauer et al., 2021).

Prema Zukriglu (1988) submontane bukove šume javljaju se ispod 700–900 m n. v. Antropogeni uticaj je bio posebno jak na ovim lokacijama, tako da su prirodne bukove šume postale rijetke. Šume bukve i jele zauzimaju najveći dio ovog područja, njihov visinski raspon, u zavisnosti od ekspozicije, reljefa i geološke podloge, proteže se od 700–900 do 1200–1300 m n. v. Ova područja su ujedno i najšumovitija i dijelom su zadržala relativno prirodan karakter, tj. blizu su prirodnom izgledu. Visokoplaninske bukove šume se u visinskom smislu kreću od 1200–1300 m n. m. do gornje granice bukove šume, pri čemu je gornja granica šume često orografski određena zbog strmih kamenitih terena i sipara, mjestimično može da dostiže 1550–1600 (1700) m.

U sintaksonomskom smislu, koji se odnosi na podsveze za južno-srednjoevropske bukove i bukovo-jelove šume južnih Alpa, dat je prijedlog prema Willneru (2001) i Ellmaueru et al. (2021): *Cephalanthero-Fagenion*, *Ostryo-Fagenion*, *Eu-Fagenion*, *Lamio orvalae-Fagenion*, *Lonicero alpigenae-Fagenion*, *Luzulo-Fagenion*. O sintaksonomskom nivou sveze ovih šuma biće više govora u nastavku teksta.

Kako navode Willner et al. (2017) za južne Alpe i susjedne planinske lance na jednom kraju gradijenta javljaju se mezofilne bukove šume i uglavnom odgovaraju podsvezi *Lonicero alpigenae-Fagenion* i termofilne bukove šume *Ostryo-Fagenion* južne Italije i južnog Balkanskog poluotoka. Stoga Willner i Grabherr (2007) spominju više šumskih zajednica ilirskih bukovih šuma u južnim Alpama u Austriji, npr.: *Ostryo-Fagetum*, *Hacquetio-Fagetum*, *Lamio orvalae-Fagetum*... Slično stoji i u Interpretacijskom priručniku EU Habitats (EC, 2013) – da se ilirske bukove šume, osim Dinarskog gorja, mogu pojaviti i u jugoistočnim Alpama, jugoistočnim Karpatima, kao i u srednjem Panonskom gorju (ali se ne navodi eksplicitno u kojem gorju). Marinšek, Šilc

i Čarni (2013) dijele *Aremonio-Fagion* u jugoistočnoj Evropi, u koju uključuju i južne Alpe, u 3 podsveze: *Lamio orvalae-Fegenion*, *Ostryo-Fagenion* i *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion*.

U ovom radu će biti analizirana zajednica bukve i jele Karavanki i Koruških (južnih) Alpa – *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962. ex Marinček et al. 1993 koju Austrijanci nazivaju "ilirska planinska bukovo-jelova šuma". Prilično je česta u Karavankama, a nešto rjeđa u Kranjskim Alpama. Uz obilnu bukvu i smrču, rijetka i manje vitalna je jela, s prilično učestalim prisustvom ariša, ponekad i s učešćem bijelog bora. Ovo je srednje montana biljna zajednica (između oko 800 i 1300 m) koja zauzima centralni položaj planina i pokazuje značajnu varijabilnost. Osnovu biljnih vrsta koju grade ovu biljnu zajednicu su kalcifilne grupe vrsta *Fagiona* i *Fagetaliae*. Dobro je razgraničena od visokoplaninskih bukovih zajednica, uz odsustvo biljnih vrsta visokih planinskih biljnih zajednica, odnosno subalpskih flornih elemenata. Granica prema submontanim zajednicama je fluidna, gdje je moguća pojava niza kserotermnih flornih elemenata. Češća je na toplim ekspozicijama, na gornjim padinama, grebenima, vrlo strmim padinama i konveksnim položajima. Česta je na dolomitima i nešto malo rjeđa na krečnjacima (Wallnöfer, Mucina i Grass, 1993). U klimatskom smislu pripadaju istom klimatskom području kao i sj. Alpi sa izvjesnom razlikom u manjoj količini sjeverozapadnih strujanja tokom ljeta. Willner je (2002) kao geografske diferencijalne vrste izdvojio: *Anemone trifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Aremonia agrimonoides*, *Saxifraga cuneifolia*. Zukrigl (1988) navodi da ilirske vrste u užem smislu u ovom području postaju rjeđe.

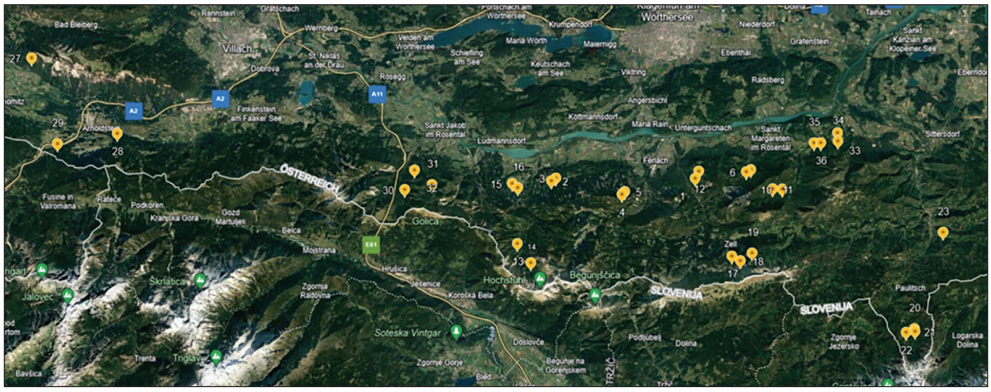
Za *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962 zajednicu opisano je više subasocijacija (Zukrigl, 1988): *typicum* (*Carex alba* – varianta; *Calamagrostis arundinacea* – varijanta; *Lamium orvala* – varijanta, tipična varijanta; *Cardamine trifolia* – varijanta), *ericetosum*, *calamagrostietosum variae* (*Calamagrostis varia* – varijanta; *Oxalis* – varijanta), *petasitetosum*. Za istu asocijaciju u Sloveniji su opisane sljedeće subasocijacije (Smole, 1988): *typicum*, *homogynetosum*, *myrtilletosum*, *laricetosum*.

Ovu su zajednicu austrijski autori: Zukrigl (1988); Willner (2001, 2002); Willner i Grabherr (2007) svrstavali u srednjoevropske sveze bukovih šuma bogatih nutrijentima (*Asperulo-Fagion*, *Fagion medioeuropaeum*, *Fagion sylvaticae*), dok ih slovenski autori: Smole (1988), Marinček et al. (1992), Bončina (2021) i dr., kao i pojedini austrijski autori npr.: Wallnöfer, Mucina et Grass (1993) svrstavaju istu asocijaciju u svezu ilirskih bukovih šuma na neutralnim tlima (*Aremonio-Fagion*).

Cilj ovog istraživanja je jasno sintaksonomsko pozicioniranje istraživane asocijacije u odgovarajuću svezu.

Područje istraživanja i metode rada

Područje istraživanja nalazi se na širem području južnih Alpa Koruške – uključujući Karavanke u regiji Klagenfurt i Villach između rijeke Drave i granice s Republikom Slovenijom i Koruške Alpe u regiji Villach i Hermagor između rijeke Gail i granice s Italijom. Najviša tačka eksperimetalne plohe na ovom području nalazi se na nadmorskoj visini od 2.237 m (Hochstuhl), a najniža u području Unter Waidisch na 532 m. Na području je najdominantnija geološka podloga krečnjak – dolomit. Tla su predstavljena nizovima krečnjačkih tala: kalkomelanosol, kalkokambisol, luvisol te rendzina i koluvija (Ellmauer et al., 2021).



Karta 1. / *Map 1.* Lokaliteti istraživanja / *Research Localities*: Bärental / Matschachergupf (15, 16), Bärental (13, 14), Sinachergupf (2, 3), Tomaschwald (4, 5), Zellwinkel (17, 18, 19), Waidisch/Outschar (1, 12), Waidisch-Herperschnig (8, 9), Zell Pfarre (11, 12), Gotschuchen (6, 7), Vellacher Kotschna (20, 21, 22), Probstwald (23), Kronhofgraben-Frontsteig (24), Kronhofgraben-Bischofalm (25), Grossfrondell (26), Wasserleonburg (27), Arnoldstein (28, 29), Hahnkogel-Bärentalboden (30), Qadia Radischgraben (31), Qadia Suhi vrh (32), Abtei (33), Abtei Kleine Ebene (34), Abtei Hofwald (35), Abtei Unter Trobewände (36)

Mjesta istraživanja unaprijed su određena u uredu na osnovu poznavanja rasprostranjenosti bukovo-jelovih šuma na širem području, gdje su postavljene privremene fitocenološke eksperimentalne plohe. Na eksperimentalnim plohama obavljena su fitocenološka snimanja standardnom Braun-Blanquet metodom (1964). Tokom ljeta 2015. (plohe br. 1–19) i 2022. godine (plohe

br. 20–36) na terenu je postavljeno 36 privremenih fitocenoloških oglednih ploha. Veličina eksperimentalne plohe je iznosila 20 x 20 m (400 m^2), orijentacija je S–E–N–W. Plohe su smještene u tipičnom staništu i vegetaciji u standardnim odgovarajućim uvjetima zajednice, izbjegavajući vegetacijske prijelaze, sukcesije, odnosno degradacije staništa i sl.



Foto 1. Područje istraživanja – Eisankappel (Foto: G. Kuneth)
Photo 1. Research Area – Eisankappel (Photo: G. Kuneth)



Foto 2. Područje istraživanja – Zapadne Karavanke (Foto: G. Kuneth)
Photo 2. Research Area – Western Karawanke (Photo: G. Kuneth)

Determinacija vrsta izvršena je prema: Thommen (1973); Lauber i Wagner (2001); Blamey i Grey-Wilson (2008). Svi podaci su pohranjeni u fitocenološkoj bazi podataka Turboveg 2.38 (Hennekens i Schaminee, 2001), a obrađeni su i analizirani u softwerima Juice 7.1. (Tichý, 2002) i Twinspan (Hill i Šmilauer, 2005).

Rezultati istraživanja

Provedene analize su pokazale sljedeće rezultate, koje su sumirane u tabeli 1, kao i u prilogu br. 1. U tabeli 1. je prikazana sumarna sinoptička tabela fitocenoloških snimaka u zajednici *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962.

Tabela 1. Sinoptička tabela fitocenoloških snimaka zajednice *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962. u jugoistočnim Alpama u Austriji (Koruška)

Table 1. Synoptic table of phytocoenological releves of the plant community Anemono trifolii-Fagetum Treg. 1962 in the Southeast Alps in Austria (Carinthia)

Number of relevés: 36

```
123232 3 133232112 112122 1 2131
32304770991635102618194848564325572 6
```

Fagus sylvatica	[1]	4355344355425.5125343454533455454543(V)
Anemone trifolia	[6]	2.r..+r+11r..+.+++..+.+.1.+.+121r++1(IV)
Picea abies	[1]	.11.2.31..1132.31.2..123+3.321.313.1(IV)
Prenanthes purpurea	[6]	rr.+rr.r+1...rrr.+...+++rr+...+r+r..(IV)
Helleborus niger	[6]	.+.r+..+2..1.++.1.2+..+...r+1121.r+r(III)
Cyclamen purpurascens	[6]	.r.r+r..+r.rrrrr+.+++....1..r..r.rr+(III)
Fagus sylvatica	[3]	1.....1.22.....2+.111.2.+1+22413.2.2(III)
Oxalis acetosella	[6]	+.+rr..r.r++r.r....+r+++1..r....1+r.(III)
Carex digitata	[6]	.+r1+31..+.1.r+.+r3.+...r1...+1.r...(III)
Mercurialis perennis	[6]	rr2++122...++.+r........1rr.+1.....r(III)
Hieracium murorum	[6]	.+.r.....+rr.r..rr+.r....+r.+.rrr.rr(III)
Festuca altissima	[6]	++.2+..r1+.....r..+.+....+rrr.2+r...(III)
Larix decidua	[1]	1+....12.1.....+...34.111.31.....212(III)
Senecio germanicus	[6]	1.rrr...1r+rr.rr....rrrr...r.........(III)
Mycelis muralis	[6]	+.....r.+.rr..r..r.+r++...r.r+...+r.(III)
Cardamine enneaphyllos	[6]	r+.+r.++....+.+r.+.rr.r.+..r.+......(III)
Vaccinium myrtillus	[6]	+2.r.rrr.3.1.1rr.......+..3...+r....(III)
Cardamine trifolia	[6]	+..r..r..rr+r.r+...+r.2.1..r.....r..(III)
Dryopteris filix-mas	[6]	+.+.r.rr..r.+...+r...+..r......+rr..(II)
Euphorbia amygdaloides	[6]	r...r+r.rrrr....r.rr.......r+..+....(II)
Athyrium filix-femina	[6]	.rr....r.r+.+.r..r.r.+rrr.......r...(II)
Viola reichenbachiana	[6]	r.rrrr...r+..r..rrr..........r....r.(II)
Salvia glutinosa	[6]	.r2..+rr+..r.r..+r1..+.+............(II)
Picea abies	[3]	......1.2.....+2..1...1..1.111.1.1.1(II)
Abies alba	[1]	31....2...11.1...+..1......2.24.2...(II)
Veronica urticifolia	[6]	r...r.rr.1..r.r..r..r...r.r.........(II)
Acer pseudoplatanus	[6]	.+...r.rr.r....r..+...r..r...r..r...(II)
Actaea spicata	[6]	rr+rr...r...+..r......r...........r(II)
Lamium galeobdolon	[6]	rr....r..r.....r.r.r..r....r.......(II)
Aposeris foetida	[6]	.rr+.+r.1..r.+r.....................(II)
Sorbus aucuparia	[6]	.r....rr1.........rr..+.rr.........(II)
Daphne mezereum	[5]	..++rr.r...rrr.........r...........(II)
Eupatorium cannabinum	[6]	2+r1...r.r....r....r................(II)
Picea abies	[2]	.+.+.1.1....2.........1........1.1.(II)
Gentiana asclepiadea	[6]	.rrrr.r....+r.r.....................(II)
Neottia nidus-avis	[6]	..r.....rr....r.......r.r..r.....r..(II)
Fraxinus excelsior	[6]	...1.r..r...r...r.r..r...r..........(II)
Picea abies	[5]	...1....++.....1..1........1+..+....(II)
Fagus sylvatica	[5]	......2........1+...+......11.++....(II)
Daphne mezereum	[6]	........1......rr.r...r..r..r..r....(II)
Polygonatum verticillatum	[6]	r.r....r.r....r.......r.+...........(I)
Cephalanthera rubra	[6]	r...rr..r........rr......+..........(I)
Saxifraga rotundifolia	[6]	.+.......+.r...r....+.....r...2.....(I)
Abies alba	[3]	+.....+.............+......1.+1.....(I)
Galium sylvaticum	[6]	r..r......r.r.r.........r...........(I)
Hepatica nobilis	[6]	..r++......r+.....................r(I)
Ajuga reptans	[6]	...r.r....+.rr.....................r.(I)
Anemone nemorosa	[6]	...r......r...r....r.+1.............(I)

Sanicula europaea	[6]	....r+.......+..r....+.........+...(I)
Gymnocarpium dryopteris	[6]	....r....+.r...r.r......r..........(I)
Pinus sylvestris	[1]	.....2.....1.3..4.2......+.........(I)
Fagus sylvatica	[6]	1.....r.......+....1.......r........(I)
Picea abies	[6]	r.....r...........r......r...1.....(I)
Epilobium montanum	[6]	r........rr.........r.r...........(I)
Rubus idaeus	[5]	.rr.......rr.....................r.(I)
Melampyrum sylvaticum	[6]	.r....+r.....r..r................(I)
Lonicera alpigena	[5]	..1.r..r.r.r.....................(I)
Melica nutans	[6]	..r+r..r..........r..............(I)
Aremonia agrimonoides	[6]	....r...r..r.r..r................(I)
Larix decidua	[3]	..............+...11.....+......1..(I)
Fragaria vesca	[6]	+......r.....r.....r.............(I)
Carex sylvatica	[6]	r.+.......r.........r............(I)
Rubus idaeus	[6]	r......r.r..........r............(I)
Maianthemum bifolium	[6]	r......r.....r.........+.........(I)
Brachypodium sylvaticum	[6]	r.......+......+...........r.....(I)
Carex alba	[6]	.2.....3.................r.....2.(I)
Petasites albus	[6]	.+..r.....+.........+............(I)
Fagus sylvatica	[4]	.+.........21.........2..........(I)
Sorbus aria	[5]	.rr........r......+..............(I)
Fagus sylvatica	[2]	...2.1.......3...1...............(I)
Lamium album	[6]	....r...........r......r.......r...(I)
Epipactis atrorubens	[6]	.....r.r............r.r..........(I)
Festuca heterophylla	[6]	......+.................r.1+....(I)
Adenostyles alpina	[6]	......r..+..r....r..............(I)
Hypericum montanum	[6]	.......r.rr........r.............(I)
Urtica dioica	[6]	rr........r.....................(I)
Luzula sylvatica	[6]	.+.......+.............+.........(I)
Lilium martagon	[6]	.r...r.......r..................(I)
Atropa bella-donna	[6]	.r........r.........r............(I)
Pulmonaria officinalis	[6]	..1.+...........r...............(I)
Clematis vitalba	[6]	..1..r......r...................(I)
Fraxinus excelsior	[5]	..+.r.........r.................(I)
Prunella vulgaris	[6]	..r.......r..r..................(I)
Veratrum album	[6]	....r.r.....r...................(I)
Asplenium trichomanes	[6]	....r....r.....................r..(I)
Luzula luzulina	[6]	....r...........r.............r...(I)
Pteridium aquilinum	[6]	.....r.......+.........+........(I)
Dryopteris species	[6]	........+.........r......r......(I)
Sorbus aria	[6]	........r...r.....+.............(I)
Polystichum lonchitis	[6]	...........r..............1...r..(I)
Larix decidua	[5]	..............+....+.........+.....(I)
Sorbus aria	[3]	...............+.+.......+.........(I)
Luzula luzuloides	[6]	...............r..r..+...........(I)
Myosotis sylvatica	[6]	r.................+.............(I)
Abies alba	[4]	.+........................+.......(I)
Dactylorhiza fuchsii	[6]	.r.........r....................(I)
Asarum europaeum	[6]	..2...............+.............(I)
Sorbus aucuparia	[5]	..+...r.........................(I)
Carex flacca	[6]	..r.............1...............(I)
Veronica teucrium s. pseudochamaedrys	[6]	...r....+.......................(I)
Lonicera alpigena	[6]	...r.....................r.......(I)
Aconitum lycoctonum	[6]	....+.........r.................(I)
Paris quadrifolia	[6]	....r.......r...................(I)
Platanthera bifolia	[6]	....r.................r.........(I)
Galium odoratum	[6]	...........+....+...............(I)
Abies alba	[6]	................r....r..........(I)

Lamium orvala [6] .....+.....r.....(I)
Rubus hirtus [6] .....r.r.....(I)
Abies alba [5] .....+..+.....(I)
Abies alba [2] .....2.1.(I)

Other species:
Cardamine pentaphyllos [6] 13: 1; *Euphorbia cyparissias* [6] 13: +; *Verbascum nigrum* [6] 13: r; *Geranium robertianum* [6] 13: r; *Campanula glomerata* [6] 13: r; *Adenostyles alliariae* [6] 22: +; *Cardamine bulbifera* [6] 22: r; *Betula pendula* [5] 22: r; *Acer pseudoplatanus* [2] 33: 2; *Corylus avellana* [5] 33: +; *Lonicera xylosteum* [5] 33: +; *Lonicera nigra* [5] 33: r; *Equisetum sylvaticum* [6] 33: r; *Larix decidua* [2] 20: +; *Petasites paradoxus* [6] 20: r; *Betonica alopecuros* [6] 20: r; *Tussilago farfara* [6] 20: r; *Poa pratensis* [6] 20: r; *Juglans regia* [4] 27: +; *Fraxinus ornus* [4] 27: +; *Convallaria majalis* [6] 27: +; *Rosa arvensis* [5] 27: +; *Lathyrus vernus* [6] 27: r; *Melittis melissophyllum* [6] 27: r; *Quercus robur* [6] 27: r; *Prunus avium* [6] 27: r; *Thalictrum aquilegifolium* [6] 7: r; *Lonicera nigra* [6] 7: r; *Vicia oroboides* [6] 30: r; *Scrophularia umbrosa* [6] 30: r; *Peucedanum austriacum* [6] 9: +; *Lonicera xylosteum* [6] 9: r; *Ulmus glabra* [6] 9: r; *Euphorbia carniolica* [6] 9: r; *Cirsium erisithales* [6] 9: r; *Galium rotundifolium* [6] 31: r; *Veronica chamaedrys* [6] 31: r; *Veronica officinalis* [6] 31: r; *Poa nemoralis* [6] 31: r; *Acer pseudoplatanus* [5] 36: r; *Carpinus betulus* [5] 36: r; *Lamium maculatum* [6] 23: r; *Sorbus aria* [4] 35: +; *Buphthalmum salicifolium* [6] 35: r; *Cotoneaster nebrodensis* [6] 35: r; *Taxus baccata* [2] 21: +; *Pinus sylvestris* [3] 12: 1; *Fraxinus ornus* [3] 12: +; *Vincetoxicum hirundinaria* [6] 12: r; *Potentilla micrantha* [6] 12: r; *Saxifraga cuneifolia* [6] 26: r; *Asplenium trichomanes-ramosum* [6] 18: r; *Corylus avellana* [4] 28: +; *Cephalanthera longifolia* [6] 28: r; *Melica ciliata* [6] 28: r; *Pinus sylvestris* [5] 8: +; *Rododendron hirsutum* [6] 15: 2; *Erica herbacea* [6] 15: 2; *Calamagrostis varia* [6] 15: +; *Actaea spicata* [3] 3: r; *Polygonatum multiflorum* [3] 3: r; *Festuca heterophylla* [3] 3: r; *Doronicum columnae* [6] 2: r; *Carduus nutans s. platylepis* [6] 32: +;

Uz pomoć softwera Juice 7.1 napravljena je analiza sinoptičke tabele[1] koja je pokazala sljedeće:

– dijagnostičke vrste: nema ih
– konstantne vrste: *Fagus sylvatica*, *Picea abies*; *Anemone trifolia*, *Prenanthes purpurea*
– dominantne vrste: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*; (sprat drveća I) – *Fagus sylvatica*; (sprat drveća II) – *Fagus sylvatica* (sprat grmlja) – *Carex alba*, *Carex digitata*, *Vaccinium myrtillus* (sprat prizemne flore)

Za potrebe fitocenološke analize također je napravljena i cluster analiza fitocenoloških snimaka uz pomoć TWINSPAN softwera (Hill i Šmilauer, 2005) (Prilog 1).

[1] Cluster 1
Number of relevés: 36
Threshold fidelity value for diagnostic species: 50 (50)
Threshold frequency value for constant species: 60 (60)
Threshold frequency value for dominant species with cover up to 60: 0 (100)

Diskusija

Cluster analiza (Prilog 1) izdvojila je dvije skupine koje se u biti po floristič-kom sastavu ne razlikuju, osim po pojavi bukve i smrče u podstojnoj etaži i bukve u spratu grmlja, što se može tretirati kao posljedica gospodarenja ovim šumama, a ne sama floristička odlika fitocenoze. Stoga je istraživana zajed-nica tretirana i analizirana kao jedinstvena u jedinstvenoj sinoptičkoj tabeli 1.

U fitocenološkom smislu prema rezultatima iz tabele 1, istraživana fito-cenoza se može tretirati kao asocijacija *Anemono trifolii-Fagetum* Tregubov 1962. odnosno (pre)alpska zajednica bukve i jele (i smrče) sa trolisnom šuma-ricom. U spratu drveća, slično kako konstatuje Zukrigl (1988), kao dominan-tne vrste se javljaju: *Abies alba*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, sa primjesama *Larix decidua* i po nekim *Pinus sylvestris*. Vrsta *Anemone trifolia* dominira u prizemnom sloju sa stupnjem prisutnosti IV i predstavlja konstantnu vrstu. Kao dominantne vrste sprata prizemne flore Juice 7.1 softwer je izdvojio: *Carex alba*, *Carex digitata*, *Vaccinium myrtillus*. Važno je i pojavljivanje *Helleborus niger* kao vrste koja definiše geografsku varijantu, koja ima ste-pen prisutnosti III.

Analiza tabele 1. pokazuje pojavu "ilirskih" vrsta Borhidi (1963) kao i Horvat et al. (1974) (uz koje je u tekstu u zagradi dodat stepen prisutnosti): *Anemone trifolia* (I), *Helleborus niger* (III), *Cyclamen purpurascens* (III), *Cardamine enneaphyllos* (III), *C. trifolia* (III), *Aremonia agrimonoides* (I), *Lamium orvala* (I), *Vicia oroboides* (I).

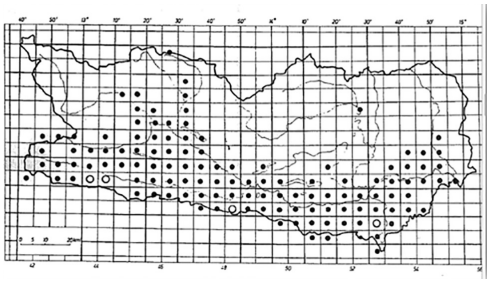
Trolisna šumarica – *Anemone trifolia*, vrsta koja daje ime zajednici, na-vedena je kao florni element *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962 vezan za ilirske bukve i jelovo-bukove šume na tlima bogatim bazom Horvat et al. (1974). Međutim, ova vrsta ima usko definirano javljanje, pretežno jugoistoč-no alpsko područje prije svega Austrije i Slovenije, dok je u Hrvatskoj veoma rijetka (Horvat, 1950), a nikako je ne nalazimo u Bosni i Hercegovini (karte 2, 3 i 4). Stoga je Zukrigl (1988) u potpunosti u pravu kada je ne tretira kao "ilirsku vrstu", nego jugoistočnom alpsko/prealpskom geografski razlikov-nom vrstom (vidi karte 2, 3, 4).

Slično vrijedi i za vrste: *Cyclamen prupurascens*, *Helleborus niger*, *Cardamine enneaphyllos*, čiji su areali prikazani na kartama 5, 6. i 7. Navedene vrste imaju areal koji daleko prevazilazi granice ilirske provincije. Zapravo je upitno da li ove vrste i treba tretirati kao ilirske.



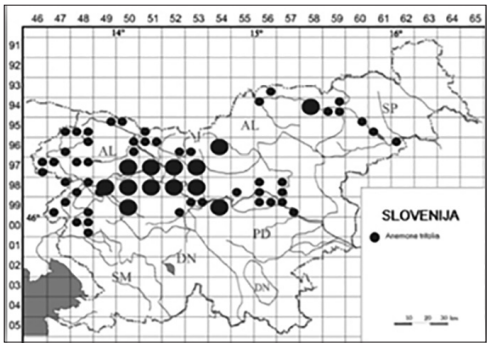
Karta 2. Areal *Anemone trifolia* u Alpama (Trinajstić, 1997)

Map 2. Area of the Anemone trifolia in Alps (Trinajstić, 1997)



Karta 3. Areal *Anemone trifolia* u Koruškoj – Austrija (Zukrigl, 1988)

Map 3. Area of the Anemone trifolia in Carinthia – Austria (Zukrigl, 1988)



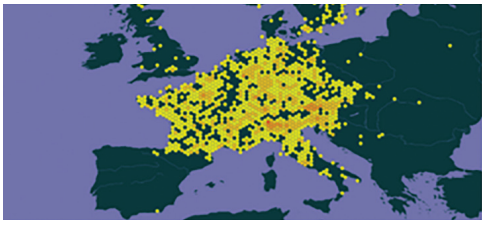
Karta 4. Areal *Anemone trifolia* u Sloveniji (Surina, 2002)

Map 4. Area of the Anemone trifolia in Slovenia (Surina, 2002)



Karta 5. Areal *Cyclamen purpurascens* u Evropi (EEA, 2019)

Map 5. Area of the Cyclamen purpurascens in Europe (EEA, 2019)



Karta 6. Areal *Helleborus niger* u Evropi (EEA, 2019)

Map 6. Area of the Helleborus niger in Europe (EEA, 2019)



Karta 7. Areal *Cardamine enneaphyllos* u Evropi (EEA, 2019)

Map 7. Area of the Cardamine enneaphyllos in Europe (EEA, 2019)

Zanimljiva je pojava vrste *Aremonia agrimonoides* koja determinira svezu bukovih šuma *Aremonio-Fagion*, a koja se javlja sa stepenom prisutnosti – I. Zukrigl (1988) smatra da ovu vrstu treba tretirati kao primarno ilirsku, za razliku od Borhidija (1963) i Horvata et al. (1974), koji je tretiraju kao sekundarnu. Radi usporedbe, učestalost javljanja ove vrste u analiziranim snimcima iznosi 14%, dok u naprimjer u šumi *Abieti-Fagetum dinaricum* Treg. 1957, u prašumi na Bjelašnici ima učestalost javljanja 75% (Beus i Vojniković, 2002). Ona, kao i ostale analizirane ilirske vrste *Lamium orvala* i *Vicia oroboides*, ima stepen prisutnosti – I, što znači da su vrlo rijetke i bez velike učestalosti pojavljivanja, izuzev vrste *Cardamine trifolia*, koja ima stepen prisutnosti III. Ovo ukazuje na to da se ove ilirske vrste javljaju s vrlo ograničenom brojnošću i rasprostranjenošću, što ukazuje na periferiju ilirskog utjecaja na jugoistočnim Alpama.

Za neke od navedenih ilirskih vrsta Fukarek (1978), uključujući: *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis*, *Cardamine trifolia*, *Homogyne sylvestris*, smatra da nisu nipošto panilirske, nego su ograničene na sjeverozapad Dinarida (Slovenija i dijelovi Hrvatske).

Pojedini autori kao npr. Ellmauer et al. (2021) smatraju da je i *Saxifraga cuneifolia* ilirska vrsta (koja je u ovom istraživanju registrirana na plohi br. 26). Kako Zukrigl (1988) s pravom smatra, ona jeste možda geografski vezana za ilirsko područje, ali nije nikako element *Fagiona* (sveze bukovih šuma), nego se prije svega javlja kao vrsta koja pokriva kamenita mjesta, pri čemu ne mora biti vezana eksplicitno za šumu bukve, nego općenito u lišćarskim zajednicama.

Obično je grmolika flora sveze *Aremonio-Fagion* daleko razvijenija. Uočljiv je i izostanak iz sprata grmlja specifičnih predstavnika bukovo-jelovih šuma koji se uobičajeno javljaju u tipičnom ilirskom području kao što su: *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Daphne laureola* i *Euonimus latifolia*. U spratu grmlja se javlja *Lonicera alpigena*, koja je diferencijalna za srednjoevropsku podsvezu subalpskih bukovih šuma *Lonicero alpigenae-Fagenion* u okviru sveze *Fagion sylvaticae*. Slično zaključuje i Willner (2002), koji kaže da sloj grmlja ima podređenu ulogu, a da je *Lonicera alpigena* vrsta koja daje naziv podsvezi, a koja rijetko naraste više od visine koljena. Iste zaključke navodi i Vojniković (2015).

Wallnöfer, Mucina et Grass (1993) navode karakterističnu kombinaciju vrsta za ovu zajednicu: *Rhamnus fallax*, *Anemone trifiolia*, *Laburnum alpinum*, *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Dentaria trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Euphorbia carniolica*, *Galium laevigatum*, *Hieracium*

praecrrens, *Ispyrum thalictrioides*, *Lamium orvala* i *Vicia oroboides*. Kao što se vidi iz tabele 1, većina vrsta iz karakteristične skupine prema ovim autorima zapravo nedostaje, izuzev *Aremonia agrimonoides*, *Lamium orvala* i *Vicia oroboides* sa stepenom prisutnosti I, kao i pojava *Anemone trifolia*, koju ne možemo smatrati ilirskom.

Fisher (2018) navodi za elemente ilirskih listopadnih bukovih i smrčevo-jelovih šuma južnih Alpa sljedeće vrste: *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*; *Euonymus latifolius*, *Laburnum alpinum*; *Anemone trifolia*, *Anthericum liliago*, *Aremonia agrimonioides*, *Asperula taurina*, *Cardamine heptaphylla*, *C. pentaphyllos*, *C. waldsteinii*, *Dioscorea (Tamus) communis*, *Euphorbia carniolica*, *Galium aristatum*, *G. laevigatum*, *Geranium nodosum*, *Hacquetia epipactis*, *Homogyne sylvestris*, *Ilex aquifolium*, *Lactuca perennis*, *Lamium orvala*, *Lathyrus laevigatus subsp. laevigatus*, *L. venetus*, *Lilium carniolicum*, *Luzula nivea*, *Phyteuma ovatum*, *Polystichum setiferum*, *Pulmonaria vallarsae*, *Saxifraga cuneifolia*. Većina ovih vrsta nije registrirana u ovom istraživanju. Upitno je kako su i zašto pojedine vrste svrstane u ilirske, npr.: *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Ilex aquifolium*, *Dioscorea (Tamus) communis*? Kao ilirske vrste iz ove skupine, a vezane za bukovo-jelove šume, mogu se izdvojiti: *Aremonia agrimonioides*, *Euphorbia carniolica*, *Hacquetia epipactis*, *Lamium orvala*, *C. Waldsteinii*, *Homogyne sylvestris...*

Mueller-Dombois i Ellenberg (2002) navode da postoje tri skupine karakterističnih vrsta: a) *lokalno karakteristične vrste*; b) *teritorijalno karakteristične vrste*; c) *univerzalno karakteristične vrste*, koje su geografski ograničene i vezane za određeno stanište. U konkretnom slučaju su interesantne *teritorijalno karakteristične vrste* koje imaju vrijednost za veća, prirodno definisana područja, u konkretnom slučaju južne Alpe. Stoga apriori prihvatanje softverskog rezultata da nema karakterističnih vrsta treba odbaciti. U analiziranom području kao za skup karakteristične vrste trebaju se uzeti: *Anemone trifolia*, *Helleborus niger* i *Cyclamen prpurascens*, koje predstavljaju skup neilirskih i teritorijalno (pre)alpskih vrsta.

Upečatljiva je i pojava *Oxalis acetosella* i *Vaccinium myrtillus* (obje vrste sa stepenom prisutnosti III), koje treba vezati za pojave sirovog i ligno humusa (Willner, 2002).

Willner (2002) smatra da je *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962. vikarna južna varijanta zajednice *Adenostylo glabrae-Fagetum* Moor 1970, kojoj je slična u svakom pogledu, gdje ove zajednice prema ovom autoru imaju skoro isti sastav karakterističnih fagetalnih vrsta, sa razlikom dominacije *Anemone*

trifoliae. Isti autor za geografski diferencijalne vrste navodi (ne smatra ih ilirskim): *Anemone trifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Aremonia agrimonoides* i *Saxifraga cuneifolia*.

U analiziranoj zajednici se nalazi i ariš (*Larix decidua*) sa stepenom prisutnosti III, što je zajednici dalo snažan alpski karakter. Posebno je važno da ariš kao drvo spada u subedifikatore koji uvjetuju strukturu zajednice, a njegova pojava ima posebnu "specifičnu težinu" u odnosu na prizemnu floru (Vojniković, 2015). Prema Ellmauer et al. (2021) vrste iz Sjevernih Alpa npr.: *Arabis alpina*, *Carduus defloratus*, *Cyanus montanus*, *Listera ovata*, *Ranunculus montanus* povlače se iz ovog područja.

Postoji značajna razlika između slovenskih i pojedinih austrijskih fitocenologa u kontekstu sintaksonomskog položaja ove zajednice. Dok slovenski autori u potpunosti svrstavaju u svezu ilirskih bukovih šuma *Aremonio-Fagion*, pojedini austrijski je svrstavaju u različite srednjoevropske sveze.

Zajednicu *Anemono trifolii-Fagetum* Tregubov 1962 u ilirsku svezu bukovih šuma *Aremonio-Fagion* (I. Horvat 1938) Török, Podani i Borhidi 1989 svrstavaju Török et al. (1989), kao i Marinček et al. (1992). Wallnöfer, Mucina i Grass (1993) također je svrstavaju u ilirsku svezu bukovih šuma.

Willner (2001; 2002) je potpuno suprotno svrstava u evropsku svezu *Asperulo-Fagion*. Tako, on (2001) čak navodi: "Takozvane 'ilirske vrste' ne čine homogenu skupinu, već se znatno razlikuju po svojim lokacijskim zahtjevima i tako samo dopunjuju ilirskim elementima postojeće ekološke skupine vrsta koje postoje u srednjoj Evropi", odnosno ovaj autor negira uopće postojanje ilirske sveze bukovih šuma *Aremonio-Fagion*.

Možda je najkvalitetniji bio prijedlog Fukareka, koji je 1978. predložio da se prelazno područje između ilirske provincije i Alpa stavi u svezu *Fagion austroalpinum*. Međutim, s obzirom na nemogućnost upotrebe geografskog naziva zajednice prema ICPN, Fukarekov prijedlog nije realan.

Zaključak

Poteškoća koja se javlja u jasnom sintaksonomskom svrstavanju asocijacije *Anemono trifolii-Fagetum* je što se nalazi na samoj granici ilirskog fitogeografskog područja i alpskog područja. Međutim, floristički sastav, struktura zajednice, skoro potpuni izostanak temeljne ilirske vrste sveze bukovih šuma *Aremonia agrimonoides*, kao i jasan (pre)alpski i neilirski karakter konstantne i karakteristične vrste *Anemone trifolia* te učestala pojava ariša (*Larix decidua*) kao subedifikatora, ukazuju na preovladavanje alpskog karaktera

zajednice. Vidljiv je izostanak većine tzv. ilirskih vrsta, odnosno postoji ograničena difuzna pojava flornih ilirskih elemenata, izuzev npr.: *Cardamine trifolia*, *Lamium orvala* i *Vicia oroboides*. Uočljiv je izostanak većine vrsta koje su navedene kao karakterističan skup za ovu zajednicu (Wallnöfer, Mucina i Grass, 1993) što također ukazuje na udaljenost od ilirskih bukovih šuma. Slabo razvijen sprat grmlja (Willner, 2002; Vojniković, 2015) također je značajna razlika u odnosu na ilirske bukove šume.

Također, i ne manje važno, iako ne utiče na sintaksonomiju i nomenklaturu, ali utiče na osobine staništa, jest to da se i klimatski parametri (oborine i temperatura) Koruške u Austriji razlikuju od ilirske provincije (Vojniković et al., 2023). Ovi klimatski parametri značajno odstupaju od ilirskih i time udaljuju fitogeografsko područje Koruške – Austrija od ilirskih osobina staništa.

Sve navedeno ukazuje na to da se može zaključiti da je istraživana asocijacija *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962. ex Marinček et al. 1993 sastavni dio sveze srednjoevropskih bukovih šuma *Fagion sylvaticae* Luquet 1926, odnosno podsveze *Lonicero alpigenae-Fagenion* Borhidi 65 em. Oberd. et Müll., što znači da je ne bismo trebali svrstavati u ilirsku svezu bukovih šuma *Aremonio-Fagion* (I. Horvat 1938) Török, Podani et Borhidi 1989, u cijelom području javljanja u Austriji i Sloveniji.

Literatura

Bergmeier, E., Dimopoulos, P. (2001): *Fagus sylvatica* Forest Vegetation in Greece: Syntaxonomy and Gradient Analysis, Journal of Vegetation Science, 12, 109-126.

Beus, V., Vojniković S. (2002): Floristical characteristics of the virgin Forest of Beech and Fir in Ravna vala on Mt. Bjelašnica, Razprave IV. Razreda SAZU, XLIII (3), Ljubljana, 63-78.

Blamey, M., Grey-Wilson, C. (2008): Wild Flowers of the Mediterranean, Second edition, A&C Black, London.

Bohn, U., Neuhäusl, R., Gollub, G., Hettwer, C., Neuhäuslová, Z., Raus, T. H., Schlüter, H., Weber, H. (2004): Karte der natürlichen vegetation Europas / Map of natural vegetation of Europe. Maßstab/Scale 1: 2.500.000. Münster, DE.

Bončina, A., Rozman, A., Dakskobler, I., Klopčič, M., Babij, V., Poljanec, A. (2021): Gozdni rastiščni tipi Slovenije, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Zavod za gozdove Slovenije.

Borhidi, A. (1963): Die Zönologie des *Fagion illyricum* Verbandes. I. Allgemeiner Teil, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 9, 259-297.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3. Auflage, Springer Verlag, Wien.

Dierschke, H., Bohn, U. (2004): Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa, Tuexenia, 24, 19-56.

EEA (2019): Species search. https://eunis.eea.europa.eu/species.jsp (23. 12. 2023).

Ellmauer, T., Frank, G., Schadauer, K., Steiner, H., Freudenschuss, A., Pötzelsberger, E., Vacik, H. (2021): Lebensraumtyp 91K0 illyrische rotbuchenwälder Bearbeitung gemäß der sogenannten GEZ-Studie, Umweltbundesamt, Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung.

European Commission (2013): Interpretation Manual of European Union Habitats – Eur28, European Commission, DG Environment, Nature ENV B.3.

Fisher, A. M. (2018): Towards an Excursion Flora for Austria and all the Eastern Alps, Botanica Serbica, 42 (1), 5-33.

Fukarek, P. (1978): Verbreitungsgebiete einiger Charakterarten der slowenischen und kroatischen Buchenwälder und ihre Bedeutung für die regionale Gliederung des dinarischen Florengebietes, Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft, 14, 147-157.

Hennekens, S. M., Schaminee, J. H. J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data, Journal of Vegetation Science, 12, 589-591.

Hill, M. O., Šmilauer, P. (2005): TWINSPAN for Windows version 2.3, Centre for Ecology and Hydrology & University of South Bohemia, Huntingdon & Ceske Budejovice.

Horvat, I. (1950): Šumske zajednice Jugoslavije (Les associations forestieres en Yougoslavie), Zagreb.

Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Lauber, K., Wagner, G. (2001): Flora Helvetica 2.0, CD – ROM, Ein interaktiv Führer durch die Pflanzwelt der Schweiz, Haupt digital.

Marinček, L., Mucina, L., Zupančic, Č. M., Poldini, L., Dakskobler, I., Accetto, M. (1992. [1993]): Nomenklatorische Revision der illyrischen Buchenwalder, Studia Geobotanica, 12, 121-135.

Marinšek, A., Šilc, U., Čarni, A. (2013): Geographical and ecological differentiation of Fagus forest vegetation in SE Europe, Applied Vegetation Science, 16, 131-147.

Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (2002): Aims and Methoda of Vegetation Ecology, The Blackburn press, New Jersey.

Oberdorfer, E. (1994): Pflanzen-soziologische Exursionsflora, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Smole, I. (1988): Katalog gozdnih združb Slovenije, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana.

Surina, B. (2002): Phytogeographical differentiation in the Dinaric fir-beech forest (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) of the western petr of the Illyrian floral province, Acta Bot. Croat., 61, Zagreb, 145-178.

Thommen, E. (1973): Taschenatlas der Schweizer Flora, Birkhauser Verlag, Basel, Stuttgart.

Tichý, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification, Journal of Vegetetion Science, 13, 451-453.

Török, K., Podani, J., Borhidi, A. (1989): Numerical revision of the Fagion illyricum alliance, Vegetatio, 81, 169-180.

Trinajstić, I. (1997): Phytogeographical analysis of the illyricoid floral geoelement, Acta Biologica Slovenica, 41 (2/3), 77-85.

Vojniković, S., Balić, B., Višnjić, Ć., Neumann, M. (2023): Climate Characteristics of the Illyrian Phytogeographic Area, SEEFOR South-East European Forestry, 14 (2), 159-169.

Vojniković, S. (2015): Determining the illyrian origin forest communities of beech forests Karawanke – Karinthian alps (Austria), Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo, 2, 1-24.

Wallnöfer, S., Mucina, L., Grabherr, G. (ur.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil 3, Gustav Fischer Verlag, Jena.

Willner, W., Jiménez-Alfaro, B., Agrillo, E., Brisse, H., Brunet, J., Csiky, J., Jandt, U., Jansen, F., Kącki, Z., Rodwell, J., Schaminée, J., Šibík, J., Škvorc, Ž., Tsiripidis, I., Chytrý, M. (2017): Classification of European beech forests: a Gordian Knot?, Applied Vegetation Science, 20, 494-512.

Willner, W. (2001): Neue Erkenntnisse zur Synystematik der Buchenwälder, Linzer biol. Betr., 33 (1), 527-560.

Willner, W. (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder, Phytocoenologia, 32 (3), Berlin, Stuttgart, 337-453.

Willner, W., Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs, Elsevier, München.

Zukrigl, K. (1988): Die montane Buchenwälder der Nordabdachung der Karawanken und Karnischen Alpen, Naturschutz in Kärnten, Klagenfurt, 9.

Posebna izdanja ANUBiH CCXI, OPMN 29, 160-179

Phytocenological research of beech-fir forests in the Southeastern Alps of Austria

Summary: In this paper, the beech and fir community of Karavanki and the Carinthian (southern) Alps – *Anemono trifolii-Fagetum* Treg 1962 ex Marinček et al. 1993 will be analyzed. The basis of the plant species that make up this plant community are carbonate groups of *Fagion* and *Fagetalia* species. The research area is located in the wider area of the southern Carinthian Alps – including Karavanke in the Klagenfurt and Villach regions between the Drava River and the border with the Republic of Slovenia and the Carinthian Alps in the Villach and Hermagor region between the Gail River and the border with Italy. The most dominant geological substrate in the area is limestone – dolomite. On the experimental plots, we gathered phytocenological recordings using the standard Braun-Blanquet method (1964). 36 temporary phytocenological test plots were placed on the field. The size of the experimental area was 400 m^2. All data were stored in the phytocenological database Turboveg 2.38, and were processed and analyzed in the Juice 7.1 and Twinspan databases. With the help of the Juice 7.1 software, an analysis of the synoptic table was made, which showed: Diagnostic types: none; Constant species: *Fagus sylvatica*, *Picea abies*; *Anemone trifolia*, *Prenanthes purpurea*; Dominant species: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*; (trees floor I) – *Fagus sylvatica*; (trees floor II) – *Fagus sylvatica* (floor of shrubs) – *Carex alba*, *Carex digitata*, *Vaccinium myrtillus* (ground flora). The floristic composition, community structure, the almost complete absence of the basic Illyrian species of the beech forest association *Aremonia agrimonoides*, as well as the clear (pre)Apalian and non-Illyrian character of the constant and characteristic species *Anemona trifolia*, and the frequent occurrence of larch (*Larix decidua*) indicate the predominance of the alpine character of the community. The absence of most of the so-called Illyrian species, where there is a limited diffuse occurrence of flora Illyrian elements: *Cardamine trifolia*, *Lamium orvala* and *Vicia oroboides*. The a priori acceptance of the software result that there are no characteristic species should be rejected. In the analyzed area, the following should be taken as a group of characteristic species: *Anemone trifolia*, *Helleborus niger* and *Cyclamen purpurascens*. The listed species are not Illyrian, but in this combination, they are territorially characteristic. The poorly developed understory of the bushes represents a significant difference from the Illyrian beech forests. All of the above indicates that it can be concluded that the investigated association *Anemono trifolii-Fagetum* Treg. 1962 ex Marinček et al. 1993 is an integral part of the *Fagion sylvaticae* Luquet 1926, i.e. sub-complex *Lonicero alpigenae-Fagenion* Borhidi 65 em. Oberd. et Müll., which means that it should not be classified in the association *Aremonio-Fagion* (I. Horvat 1938) Török, Podani et Borhidi 1989, in the entire area of occurrence in Austria and Slovenia.

Prilog 1.
Sinoptička tabela – Cluster analiza

Fagus sylvatica	[1]	.244533444554352|34355553354554435154
Picea abies	[1]	21...211131.1131|...212.233..+3.133.3
Anemone trifolia	[6]	+++++.+.r.r.r...|+2++1+1..1.11r21++..
Prenanthes purpurea	[6]	r.r.+rr+++.+.r..|++.+..+.rr.1r.r.rrr.
Cyclamen purpurascens	[6]	r+rr.+.....r.rrr|..+..r++1r+r...+rrr.
Helleborus niger	[6]	+1.+.++....r.+.1|r2.+1122.1+....rr.++
Oxalis acetosella	[6]	...r.rr+1++r+.r+|..r+......+r1.+.+.rr
Fagus sylvatica	[3]	.+.............|+11242211312+11222.2
Carex digitata	[6]	r+3.r+..r.r1.+.1|.1+.+..31..+r1....+.
Hieracium murorum	[6]	rr.rr...r..rr+.r|rrr..+.++r.+...r....
Mercurialis perennis	[6]	..1..+2...2+.r++|r...1+..r...12rr.r+.
Festuca altissima	[6]	.....+r.r..2.+..|r2+..r1+++.+..+..r.r
Mycelis muralis	[6]	...rr..+....r..r|r.r++r+...+..r+.+.r.
Cardamine enneaphyllos	[6]	....+r+....+.++.|..rr+.....r.++r..r+r
Larix decidua	[1]	...1..2..1...+..|3.41......3111122+.1
Senecio germanicus	[6]	.....r.r.rrr+.rr|..rr..1....r..1..rrr
Cardamine trifolia	[6]	..........rr.r+|..r2......+r1r+.r+rr
Vaccinium myrtillus	[6]	1.r...r..+.r.2.1|3+.......r.3.r+..rr.
Athyrium filix-femina	[6]	....r.r+rrr.+r+.|...r......rrr.....r.
Euphorbia amygdaloides	[6]	.r+..r......r..r|.....+rr.+rr.rr....r
Dryopteris filix-mas	[6]	.+..rrr+r.+.r.+.|.........+..rr+.r...
Picea abies	[3]	..............|...1112111...1.112+1
Salvia glutinosa	[6]	r++.r.r+.+2..r.r|......+1.....r.....
Viola reichenbachiana	[6]	rrrrrr....rr+...|....r..r...r..r.....
Abies alba	[1]	1...+...2...11.1|.41.2........23....2
Acer pseudoplatanus	[6]	..r...r.r...r+..|...rr.r+r........r..
Veronica urticifolia	[6]	....rrr.......r.|r.r........1rrr...r.
Actaea spicata	[6]	.....r....+r.r+.|...r..r.......rr.r..
Sorbus aucuparia	[6]	......r..+...r..|r.r...1.r.r..r.....
Daphne mezereum	[5]	r.r..rr...++..rr|...........r.....
Lamium galeobdolon	[6]	....r........r..|...r......rr.rr..r.r
Aposeris foetida	[6]	+.+.......r+.r.r|......1......r....r.
Picea abies	[5]	...........1....|.....++1.+.+.....1.1
Fraxinus excelsior	[6]	.rr....r...1..r.|......rrr..........
Daphne mezereum	[6]	.r..............|...r.r1rrr.......r..
Fagus sylvatica	[5]	.+.............|.++..1...+...2...1.1
Picea abies	[2]	..11..1.11.+.+2.|....................
Eupatorium cannabinum	[6]	......r...r1.+..|.........rr..2...r.
Neottia nidus-avis	[6]	..........r.....|...r..r....rr...r.rr
Gentiana asclepiadea	[6]	.....r....rr.rr+|...........r....r.
Saxifraga rotundifolia	[6]	............+.r|r2+........+.....r..
Cephalanthera rubra	[6]	..r.rr.........|......rr+.....r.....
Polygonatum verticillatum	[6]	......r...r.....|...r.......r+.r...r.
Sanicula europaea	[6]	+r+..r.++.......|....................
Anemone nemorosa	[6]	.......+...rr...|...1......r.......r.
Pinus sylvestris	[1]	342...........1|.......2+..........
Gymnocarpium dryopteris	[6]	....rr.........r|..........+r....r..
Galium sylvaticum	[6]	..........rr.r.|...........r.r...r.
Abies alba	[3]	..............|.1+.+........++....1
Ajuga reptans	[6]	r.rr.......r+.r.|....................
Hepatica nobilis	[6]	.....+....r+..+r|.............r....
Melica nutans	[6]	.....rr...r+....|.........r.........
Lonicera alpigena	[5]	.....rr...1....r|..........r........
Larix decidua	[3]	..............|+.1.......1.....1+..
Aremonia agrimonoides	[6]	rr...r.........r|......r..........

Melampyrum sylvaticum	[6]	rr....r......r..|.............+......
Picea abies	[6]	................|r1........r..rr.....
Fagus sylvatica	[6]	................|.........1..r1...+r
Rubus idaeus	[5]	...r......r.rr.r|....................
Epilobium montanum	[6]	.......r.r..r...|..........r..r.....
Lamium album	[6]	....rr..r.......|...........r.......
Fagus sylvatica	[2]	3.1.1......2....|....................
Sorbus aria	[5]	..........r..r.r|.......+............
Epipactis atrorubens	[6]	..r...rr.r......|....................
Hypericum montanum	[6]	......r.....r...|..........rr........
Adenostyles alpina	[6]	....r.........r.|...........+.r......
Festuca heterophylla	[6]	................|.1...r...+...+......
Fagus sylvatica	[4]	1........2...+2.|....................
Rubus idaeus	[6]	......rr........|...........r..r.....
Carex sylvatica	[6]	.......r..+.r...|.............r.....
Fragaria vesca	[6]	r.....r.........|..........r...+.....
Maianthemum bifolium	[6]	r.....r..+......|.............r.....
Petasites albus	[6]	.....r.+....++..|.....................
Carex alba	[6]	...2..3......2..|.....r..............
Brachypodium sylvaticum	[6]	................|.....r+.......r..+..
Pteridium aquilinum	[6]	+.r......+......|....................
Dryopteris species	[6]	................|......+rr...........
Asplenium trichomanes	[6]	.....r..........|...........r....r...
Luzula luzulina	[6]	....rr..r.......|....................
Sorbus aria	[6]	..............r.|......r+............
Sorbus aria	[3]	.+..............|+......+............
Luzula luzuloides	[6]	....r....+......|..r.................
Polystichum lonchitis	[6]	..............r.|....1...........r...
Larix decidua	[5]	................|.++.............+..
Lilium martagon	[6]	r.r.........r...|....................
Atropa bella-donna	[6]	.......r....rr..|....................
Urtica dioica	[6]	............rr..|.............r.....
Luzula sylvatica	[6]	............+..|+..........+........
Pulmonaria officinalis	[6]	....r+....1.....|....................
Prunella vulgaris	[6]	r.........r.r...|....................
Veratrum album	[6]	.....r........r.|.............r......
Clematis vitalba	[6]	..r.......1...r.|....................
Fraxinus excelsior	[5]	.....r....+.....|...................r.
Galium odoratum	[6]	....+.........+.|....................
Abies alba	[6]	................|.........r.r.......
Paris quadrifolia	[6]	.....r........r.|....................
Platanthera bifolia	[6]	.....r..........|........r...........
Abies alba	[5]	................|.+..............+
Abies alba	[2]	...1....2.......|....................
Lamium orvala	[6]	.......+........|....r...............
Rubus hirtus	[6]	.........r......|........r...........
Aconitum lycoctonum	[6]	.....+..........|...................r.
Dactylorhiza fuchsii	[6]	............r.r|....................
Asarum europaeum	[6]	.......+..2.....|....................
Myosotis sylvatica	[6]	.......+........|.............r.....
Abies alba	[4]	............+..|.....+..............
Veronica teucrium s. pseudochamaedrys	[6]	..........r....|......+..............
Lonicera alpigena	[6]	..........r....|........r...........
Sorbus aucuparia	[5]	..........+.....|.............r......
Carex flacca	[6]	..........r.....|.......1............

Other species:
Sorbus aria [4] 1: +; *Buphthalmum salicifolium* [6] 1: r; *Carpinus betulus* [5] 1: r; *Lamium maculatum* [6] 1: r; *Pinus sylvestris* [3] 1: 1; *Fraxinus ornus* [3] 1: +; *Cotoneaster nebrodensis* [6] 1: r; *Taxus baccata* [2] 2: +; *Cirsium erisithales* [6] 2: r; *Galium rotundifolium* [6] 1: r; *Ulmus glabra* [6] 2: r; *Euphorbia carniolica* [6] 2: r; *Poa nemoralis* [6] 1: r; *Acer pseudoplatanus* [5] 1: r; *Veronica chamaedrys* [6] 1: r; *Veronica officinalis* [6] 1: r; *Calamagrostis varia* [6] 2: +; *Actaea spicata* [3] 2: r; *Rododendron hirsutum* [6] 2: 2; *Erica herbacea* [6] 2: 2; *Doronicum columnae* [6] 2: r; *Carduus nutans s. platylepis* [6] 1: +; *Polygonatum multiflorum* [3] 2: r; *Festuca heterophylla* [3] 2: r; *Saxifraga cuneifolia* [6] 1: r; *Asplenium trichomanes-ramosum* [6] 2: r; *Vincetoxicum hirundinaria* [6] 1: r; *Potentilla micrantha* [6] 1: r; *Melica ciliata* [6] 1: r; *Pinus sylvestris* [5] 2: +; *Corylus avellana* [4] 1: +; *Cephalanthera longifolia* [6] 1: r; *Lonicera xylosteum* [5] 1: +; *Lonicera nigra* [5] 1: r; *Acer pseudoplatanus* [2] 1: 2; *Corylus avellana* [5] 1: +; *Petasites paradoxus* [6] 1: r; *Betonica alopecuros* [6] 1: r; *Equisetum sylvaticum* [6] 1: r; *Larix decidua* [2] 1: +; *Verbascum nigrum* [6] 2: r; *Geranium robertianum* [6] 2: r; *Cardamine pentaphyllos* [6] 2: 1; *Euphorbia cyparissias* [6] 2: +; *Cardamine bulbifera* [6] 1: r; *Betula pendula* [5] 1: r; *Campanula glomerata* [6] 2: r; *Adenostyles alliariae* [6] 1: +; *Thalictrum aquilegifolium* [6] 2: r; *Lonicera nigra* [6] 2: r; *Quercus robur* [6] 1: r; *Prunus avium* [6] 1: r; *Peucedanum austriacum* [6] 2: +; *Lonicera xylosteum* [6] 2: r; *Vicia oroboides* [6] 1: r; *Scrophularia umbrosa* [6] 1: r; *Juglans regia* [4] 1: +; *Fraxinus ornus* [4] 1: +; *Tussilago farfara* [6] 1: r; *Poa pratensis* [6] 1: r; *Lathyrus vernus* [6] 1: r; *Melittis melissophyllum* [6] 1: r; *Convallaria majalis* [6] 1: +; *Rosa arvensis* [5] 1: +;