

**NOMENKLATURNO-FITOCENOLOŠKA REVIZIJA ASOCIJACIJE
Calamagrostio variae-Piceetum dinaricum Bertović 1975
nom. illeg. U HRVATSKOJ**

NOMENCLATORIAL-PHYTOCOENOLOGICAL REVISION OF THE
ASSOCIATION *Calamagrostio variae-Piceetum dinaricum*
Bertović 1975, nom. illeg. IN CROATIA

Joso VUKELIĆ¹, Antun ALEGRO², Vedran ŠEGOTA², Irena ŠAPIĆ¹

SAŽETAK: U široj okolici Zavižana na sjevernom Velebitu, S. Bertović je (1975) opisao smrekovu asocijaciju sa šarenkastom šašuljicom (*Calamagrostio variae-Piceetum dinaricum* Bertović 1975). Naziv je asocijacije nelegitimman (čl. 31. i 34a, Međunarodni kodeks fitocenološke nomenklature /ICPN/, Weber, Moravec i Theurillat 2000) pa je u radu naziv promijenjen u *Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco i tako nomenklaturno revidiran. Osim toga, fitocenoza je istražena na širem području Dinarida u Hrvatskoj te uspoređena sa srodnim smrekovim zajednicama subalpskoga pojasa, uz određivanje dijagnostički važnih vrsta.

Glavne riječi: *Ass. Calamagrostio variae-Piceetum dinaricum* Bertović 1975, *ass. Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco, florni sastav, Dinaridi, Hrvatska

UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA – Introduction and research problems

Anić je (1959) prvi opisao ovu asocijaciju, ističući da je ona “najraskidaniji i najrazlomljeniji tip smrekove šume koji raste po vrlo strmim, suhim, i prisojnim, stjenovitim i škrapovitim, uglavnom razgoljenim vapnenim ili dolomitnim grebenima, glavicama i padinama, gdje konkurencijska sposobnost drugih vrsta ne dolazi u obzir”. Nažalost, Anić nije priložio fitocenološke snimke, a asocijaciju je nazvao *Piceeto-Calamagrostidetum arundinaceae*, odnosno smrekova šuma sa šumskom milavom (Anić 1959: 98).

Sastojine iz Anićeva opisa utvrđuje Bertović (1975) kao novu asocijaciju *Calamagrostio (variae)-Piceetum dinaricum* na Zavižanu na sjevernom Velebitu. Bertović donosi 6 fitocenoloških snimaka, s uopćenom sociološkom pripadnošću pojedinih vrsta, uz opis lokaliteta i ekoloških uvjeta asocijacije. No, nije bio upoznat da je 1972. godine Schweingruber istim nazivom već označio jednu asocijaciju u Randal-

pama u Švicarskoj, danas prihvaćenu za veći dio alpskoga područja.

Zbog nelegitimitnosti Bertovićeve naziva asocijacije i zbog izbjegavanja homonimije među nazivima, Trinajstić je (1995, 2008) promijenio Bertovićeve naziv *Calamagrostio-Piceetum* u *Clematidi alpinae-Piceetum*, ali nije naznačio sve elemente koji su po Kodeksu fitocenološke nomenklature potrebni za određivanje novoga naziva, već poznate asocijacije (usp. članak 5. i 39a ICPN-a). Osim toga, a to je veoma važno, on pod tim nazivom obuhvaća sve subalpske smrekove šume u hrvatskim Dinaridima, a to znači Bertovićeve asocijaciju *Calamagrostio variae-Piceetum* i Horvatov kompleks *Piceetum subalpinum* (Horvat 1950, 1962, Cestar 1965, Horvat, Glavač i Ellenberg 1974). Budući da su nedavna istraživanja Vukelića, Alegro i Šegote (2010) ukazala na razlike u ekološkim uvjetima i flornoj građi subalpskih smrekovih šuma u Hrvatskoj, pokazalo se da je Bertovićeve asocijaciju potrebno potpunije istražiti, definirati dijagnostičke vrste i imenovati prema obveznim fitocenološkim pravilima. Naziv i opis *Clematidi alpinae-Piceetum* iz opisanih razloga ne mogu biti prihvaćeni.

¹ Prof. dr. sc. Joso Vukelić, Irena Šapić, dipl. ing.,
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25,
10000 Zagreb e-mail: jvukelic@sumfak.hr

² Doc. dr. sc. Antun Alegro, Vedran Šegota, dipl. ing.,
Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA I METODA RADA – Research area and methods of research

Fitocenološkim istraživanjima smrekovih šuma u Hrvatskoj asocijaciju *Calamagrostio variaae-Piceetum*, uz zavižansko područje (snimci 1–6 u tablici 1, Bertović 1975), ustanovili smo u sjevernovelebitskoj prašumi Smrčeve doline (snimci 7 i 8) i na Samarskim stijenama (snimci 9 i 10). Uglavnom se rasprostire iznad 1400 m nadmorske visine (na Samarskim stijenama nešto niže) na izrazito stjenovitim vrhovima, grebenima, kukovima, škrapama, gornjim strmim prisojnim padinama, dok su donje, koje se u pravilu spuštaju prema vrtačama na dubljim, manje acidofilnim tlima, sjenovitijim i mnogo manje kamenitim terenima, obrasle smrekovom šumom s obrubljenim gladcem (*Laserpitio krapfii-Piceetum abietis* Vukelić et al. 2010; usp. Vukelić i dr. 2010). Kamenitost terena, uglavnom uvijek iznad 40 %, bitna je značajka staništa ove asocijacije i znatno utječe na prekinut sklop drveća, sastav grmlja i prizemnoga rašća. Tla su najčešće različiti podtipovi kalkomelansola od organogenoga, organomineralnoga do posmeđenoga, te nešto rjeđe plitki kalko-

kambisol (Bakšić i dr. 2010). Makroklimatske značajke zavižanskoga skupa pokazuju prosječnu godišnju temperaturu 3,5 °C, a prosječnu godišnju količinu oborina 1898 mm (meteorološka postaja Vučjak, razdoblje 1961–1990, podaci DHMZ). Ekološka je amplituda pridozaka zajednice vrlo uska, a specifične reljefne, pedološke i klimatske prilike nepovoljne za uspješan rast šumske vegetacije. Te su se značajke odrazile na sastav i vegetacijsku strukturu zajednice.

U istraživanjima je primijenjena metoda ciriško-monpelješke fitocenološke škole sa šestostupanjskom skalom, a snimci su prikazani u analitičkoj tablici (tablica 1) s potrebnim općim podacima. Florni je sastav razvrstan po socijalnoj pripadnosti vrsta, nomenklatura biljaka usklađena je prema bazi podataka *Flora Croatica* (Nikolić 2010), mahovina prema Koperskomu i dr. (2000), a sintaksona prema pregledima Zupaničića (1999, 2007), Willnera i Grabherra (2007), Trinajstića (2008), Vukelića, Alegro i Šegote (2010) i drugih fitocenologa.

Tablica 1. Florni sastav asocijacije *Hyperico grisebachii-Piceetum* (Bertović 1975) nom. nov. hoc locoTable 1. Floral composition of the association *Hypericum grisebachii-Piceetum* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco

Broj stupca / Number of column:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stupanj udjela / Presence class	
Lokalitet / Area:	z	z	z	z	z	z	sd	sd	ss	ss		
Nadmorska visina / Altitude (10 m):	156	156	152	160	140	145	142	145	122	150		
Ekspozicija / Exposition:	NW	N	SE	W	W	SW	N	NNO	NW	SE		
Inklinacija / Inclination (°):	30	45	45	40	40	45	31	27	30	15		
Datum /Date:	VIII - 1967		IX - 1967			VIII - 2010						
Površina snimka / Revele' area (m ²):	500	500	500	700	500	600	400	400	400	400		
Asoc. different. spec.												
h <i>Salix appendiculata</i>	B	1	1	+	1	1	+	1	+	.	1	5
j <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>		3	+	4	3	2	2	+	+	2	2	5
g <i>Sambucus racemosa</i>		+	+	1	3	1	+	.	.	+	+	4
j <i>Hypericum richeri</i> subsp. <i>grisebachii</i>	C	1	+	.	+	+	1	+	1	+	.	4
j <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphyandra</i>		+	2	.	.	+	+	+	.	1	+	4
j <i>Achillea clavinae</i>		+	.	.	+	1	1	+	.	.	.	3
a Vaccinio-Piceenion												
<i>Lonicera caerulea</i> subsp. <i>borbasiana</i>	B	+	1	2	+	+	.	1	+	1	1	5
<i>Lonicera nigra</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Polystichum lonchitis</i>	C	+	+	1	2	+	+	.	1	+	+	5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		+	2	1	.	+	.	4	2	.	.	3
<i>Lycopodium annotinum</i>		.	.	.	.	.	.	3	.	+	2	2
<i>Luzula luzulina</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Luzula sylvatica</i>		.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	D	.	.	.	.	.	.	2	1	1	+	2
b Abieti-Piceenion												
<i>Abies alba</i>	A	.	.	+	.	.	.	.	.	3	1	2
<i>Clematis alpina</i>	B	2	+	1	+	1	2	1	1	+	1	5
<i>Abies alba</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	2
<i>Adenostyles alpina</i>	C	2	3	2	2	3	+	+	2	1	2	5
<i>Veronica urticifolia</i>		+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	3
<i>Valeriana tripteris</i>		.	+	.	.	.	.	+	+	+	1	3
c Vaccinio-Piceion												
<i>Picea abies</i>	A	4	5	5	4	3	4	5	4	1	3	5
<i>Picea abies</i>	B	2	2	.	1	1	1	2	.	2	.	4
<i>Hieracium murorum</i>	C	+	+	.	.	.	.	+	1	+	.	3

Laserpitium krapfii		1	+	.	.	+	+	.	+	.	.	3
Picea abies		.	2	.	1	.	+	.	.	.	.	2
Gymnocarpium dryopteris		.	+	.	.	2	+	.	.	.	.	2
d Vaccinio-Piceetea, Piceetalia												
Sorbus aucuparia	A	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	3
Vaccinium myrtillus	B	1	1	1	+	1	.	1	2	2	2	5
Rosa pendulina		1	2	4	2	2	2	+	1	.	.	4
Sorbus aucuparia		.	.	.	+	+	.	+	+	1	+	3
Rubus saxatilis		+	.	.	.	.	.	+	1	+	.	2
Pinus mugo		+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	2
Homogyne sylvestris	C	1	1	.	.	.	.	1	1	+	1	3
Oxalis acetosella		+	+	.	+	.	.	+	.	+	+	3
Melampyrum velebicum		.	.	+	.	.	.	+	+	1	+	3
Gentiana asclepiadea		.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	2
Solidago virgaurea agg.		+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	2
Maianthemum bifolium		.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	2
Huperzia selago		.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	2
Orthilia secunda		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Dicranum scoparium	D	+	+	+	+	.	+	3	1	2	2	5
Rhytidiadelphus triquetrus		2	+	.	.	.	.	3	1	.	1	3
Polytrichum formosum		.	+	+	.	.	.	1	.	+	1	3
Hylocomium splendens		+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2
Hypnum cupressiforme		+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2
e Erico-Pinion, Erico-Pinetalia												
Calamagrostis varia	C	3	2	1	2	3	2	2	2	1	3	5
Cirsium erisithales		+	+	+	2	2	1	.	+	+	+	5
Aquilegia nigricans		.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Buphthalmum salicifolium		.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1
f Aremonio-Fagion												
Rhamnus alpinus subsp. fallax	B	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Cardamine enneaphyllos	C	.	2	.	.	.	.	+	2	.	+	2
Scopolia carniolica		.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
g Fagetalia												
Fagus sylvatica	A	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	2
Lonicera alpigena	B	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	3
Daphne mezereum		.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	2
Fagus sylvatica		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
Melica nutans	C	2	1	1	.	.	.	.	+	+	+	3
Prenanthes purpurea		.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	3
Mercurialis perennis		.	+	+	1	+	1	.	.	.	.	3
Actaea spicata		.	+	1	1	+	+	.	.	.	.	3
Mycelis muralis		.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	2
Poa nemoralis		+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
Phyteuma spicatum subsp. coeruleum		.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	2
Heracleum sphondylium		.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	2
Paris quadrifolia		.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	2
Viola reichenbachiana		.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2
Symphytum tuberosum		.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Lamium galeobdolon		.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1
Petasites albus		.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1
Epilobium montanum		.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
Asarum europaeum		.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Cystopteris montana		.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Neckera crispa	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
h Adenostylon, Adenostyletalia												
Rubus idaeus	B	+	+	+	2	1	+	.	.	+	+	4
Ribes alpinum		+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
Polygonatum verticillatum	C	+	.	+	1	+	+	.	.	+	+	4
Senecio ovatus		+	+	+	1	+	.	.	.	.	.	3
Viola biflora		+	+	.	.	.	.	1	.	+	+	3
Doronicum austriacum		.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	2

Veratrum album	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	2
Aconitum lycoctonum subsp. vulparia	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	2
Dryopteris filix-mas	.	.	.	2	+	.	.	+	.	.	2
Geranium sylvaticum	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Erigeron polymorphus	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Ranunculus platanifolius	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1
i Quercu-Fagetea											
Sorbus aria	A	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
Sorbus aria	B	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2
Cotoneaster tomentosus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Convallaria majalis	C	+	+	.	.	+	+	.	.	+	3
Carex ornithopoda	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	2
Anemone nemorosa	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Carex digitata	+	1	.	.	.	2	.	.	.	.	2
Carex montana	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
Ctenidium molluscum	D	+	.	.	+	+	.	1	2	2	4
j Ostale vrste / Other species:											
Campanula rotundifolia agg.	C	+	1	.	.	.	+	1	1	+	4
Asplenium viride	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	4
Festuca bosniaca	+	+	.	+	2	2	.	.	.	.	3
Heliosperma pusilla	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	2
Carlina acaulis subsp. caulescens	1	.	.	+	1	1	.	.	.	.	2
Valeriana montana	.	+	+	.	.	.	+	1	.	.	2
Poa alpina	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	2
Geranium macrorrhizum	.	.	1	2	+	+	.	.	.	.	2
Carduus acanthoides	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	2
Galium anisophyllum	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2
Dryopteris carthusiana	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	2
Asplenium fissum	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	2
Cystopteris fragilis	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	2
Epilobium angustifolium	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	2
Thymus balcanus incl. praecox	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	2
Solanum dulcamara	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	2
Ranunculus carinthiacus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	2
Dryopteris villarii	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	2
Cystopteris regia	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2
Phyteuma orbiculare	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Moehringia muscosa	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Polygonum viviparum	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Cardaminopsis croatica	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Schropularia canina	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1
Gentiana germanica	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1
Carex brachystachys	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1
Aster bellidiastrum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
Asplenium ruta-muraria	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
Asplenium trichomanes	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
Globularia belidifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
Mahovine / Mosses	D										
Tortella tortuosa	+	+	.	+	.	.	+	1	1	1	4
Schistidium apocarpum agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	2
Plagiomnium undulatum	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1
Rhynchostegium murale	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1
Plagiochila porelloides	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
Fissidens dubius	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Homalothecium lutescens	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Calypogeia arguta	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Mnium marginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
Dicranella sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
Fissidens adianthoides	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Tuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1

- A *Acer pseudoplatanus* (4)
 B *Sorbus chamaemespilus* (7), *Berberis croatica* (9), *Salix* sp. (7)
 C *Alchemilla velebitica* (1), *Anthoxanthum odoratum* (1), *Arabis alpina* (1), *Festuca spectabilis* subsp. *affinis* (1), *Festuca nigrescens* (1), *Galium lucidum* (2), *Polygala comosa* (2), *Fragaria vesca* (2), *Cicerbita alpina* (2), *Corydalis ochroleuca* (3), *Cardamine bulbifera* (3), *Pulmonaria officinalis* (3), *Urtica urens* (4), *Dactylis glomerata* (4), *Peltaria alliacea* (4), *Silene vulgaris* (4), *Saxifraga rotundifolia* (4), *Euphorbia amygdaloides* (4), *Stellaria holostea* (4), *Knautia drymeia* (4), *Melittis melissophyllum* (6), *Rhinanthus aristatus* (6), *Polygala alpestris* subsp. *croatica* (7), *Leontodon crispus* subsp. *rossianus* (7), *Carex pilosa* (7), *Lilium carniolicum* (9), *Saxifraga paniculata* (9), *Anthericum ramosum* (9), *Polygonatum odoratum* (9), *Valeriana officinalis* (9), *Thalictrum aquilegifolium* (9), *Polypodium vulgare* (10), *Asplenium scolopendrium* (10), *Athyrium filix-femina* (10), *Gymnocarpium robertianum* (10), *Polystichum aculeatum* (10), *Cardamine trifolia* (10), *Dryopteris dilatata* (10)
 D *Isoetes macrospora* (1), *Plagiothecium nemorale* (1), *Mnium spinosum* (1), *Pohlia cruda* (2), *Sanionia uncinata* (2), *Marchantia polymorpha* (4), *Ditrichum flexicaule* (4), *Pseudoleskea incurvata* (4), *Schleropodium purum* (4), *Blepharostoma trichophyllum* (9), *Cirriphyllum tommasinii* (10)

A - drveće / *Trees* B - grmlje / *Shrubs* C - prizemno rašće / *Undergrowth* D - mahovine / *Mosses*

a-f - sistematska pripadnost / *sinsystematic affiliation*

1-6 - Zavižan, 7-8 - Smrčeve doline, 9-10 - Samarske stijene

Vrste s pokrovnošću + u jednom snimku

Species with covering + in one releve

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA – Research results and discussion

U deset fitocenoloških snimaka (tablica 1) zabilježeno je 153 vrsta višega bilja i 31 vrsta mahovina, od toga se 38 vrsta višega bilja i 5 vrsta mahovina pojavljuje u više od 40 % snimaka. U isprekidanom sloju drveća potpuno prevladava smreka, pojedinačno je prate jarebika, bukva i mukinja, u nižim visinama češća je jela. U sloju grmlja, uz vrste iz sloja drveća, raste još 19 vrsta, u više od dvije trećine snimaka zabilježene su *Lonicera caerulea* inc. subsp. *borbasiana*, *Clematis alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina*, *Salix appendiculata*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa* i *Juniperus communis* subsp. *alpina*. Bez obzira na relativno velik broj vrsta, sloj je prizemnoga rašća prilično homogen, samo 24 pridolaze na više od 40 % snimaka. Sa sociološkoga stajališta prevladavaju tzv. "picetalne" (smrekove) vrste, karakteristične za smrekove šume većega dijela Europe. Njih je s mahovinama ukupno 38, odlučujuće su za sinsistematski položaj asocijacije, njihov je udio veći nego u graničnoj fitocenozi *Laserpitio krapfii-Piceetum*. Udjelom i pokrovnošću svakako treba istaknuti vrste *Calamagrostis varia*, *Cirsium erisithales*, pa i *Carex ornithopoda*. One pripadaju redu *Erico-Pinetalia*. Od ostalih viših kategorija red *Fagetalia* Pawl. 1928 i niže kategorije broje 31 vrstu, samo 7 preko 40 % snimaka; sveza *Adenostylion* Br.-Bl. 1925 i red *Adenostyletalia* G. & J. Br.-Bl. 1931 zastupljeni su sa 17 vrsta, 5 preko 40 %. Vrste tih sintaksona znatno su manje rasprostranjene nego u graničnoj fitocenozi *Laserpitio krapfii-Piceetum*.

Na više od 40 % ploha zabilježene su mahovine *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Polypodium formosum*, *Ctenidium molluscum* i *Tortella tortuosa*.

Usporedba istraživane fitocenoze sa Schweingruberovom *Calamagrostio variaie-Piceetum* pokazuje vrlo velike razlike i njihovu potpunu samostalnost. U sasto-

jinama smrekove šume s milavom (55 snimaka iz austrijskih Alpa, Willner i Grabherr 2007, stupci 5 i 8 u tablici 34) nedostaje preko trideset vrsta iz Dinarida (primjerice *Salix appendiculata*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera caerulea* subsp. *borbasiana*, *Festuca bosniaca*, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Cardus acanthoides*, *Geranium macrorrhizum*, *Achillea clavennae*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, *Ribes alpinum*, *Heracleum sphondylium*, *Asplenium fissum*, *Doronicum austriacum*, *Clematis alpina*, *Actaea spicata*, *Cirsium erisithales* i druge), dok u njima raste više od 100 vrsta koje nisu zabilježene u dinarskoj asocijaciji. Od njih se pojavnošću ili zastupljenošću posebno ističu *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria albicans*, *Homogyne alpina*, *Carex alba*, *Hepatica nobilis*, *Erica carnea*, *Viola reichenbachiana*, *Athyrium filix-femina*, *Salvia glutinosa*, *Potentilla erecta*, *Gymnocarpium robertianum*, *Campanula cochleariifolia*, *Ranunculus nemorosus*, a u sloju drveća mnogo su zastupljenije bukva, jela i gorski javor. U području Austrije iz kojega potječu snimci, asocijacija *Calamagrostio variaie-Piceetum* raste u srednjobrdskom do visokobrdskom pojasu, do približno 1200 m, gdje još uvijek raste jela. Podloga je vapnenac i dolomit, a tlo je pretežito rendzina siromašna hranivima. Ovom je usporedbom otklonjena sumnja da je riječ o istoj asocijaciji, jer primjerice Zupančič (1999) za velebitsku smrekovu zajednicu navodi mogućnost da se „radi o geografskoj varijanti Schweingruberove asocijacije“. Istodobno Zupančič u opisu slovenskih subalpskih smrekovih zajednica dokazuje da se ne mogu identificirati s Bertovićevom asocijacijom iz 1975. godine, iako šuma smreke i alpskoga ribizla (*Ribes alpini-Piceetum* Zupančič et Acceto 1994) pokazuje prilične sličnosti sa sastojinama iz Samarskih stijena.

Odabir dijagnostičkih vrsta asocijacije temeljen je na usporedbi deset snimaka iz tablice 1 i rezultata istraživanja Fukareka (1964), Stefanovića (1970), Zupančića (1980, 1999), Zupančića i Acceta (1994), Vukelića, Alegro i Šegote (2010) te ostalih fitocenologa. Iz usporedbe se izdvaja šira skupina razlikovnih vrsta koje karakteriziraju subalpska stjenovita staništa otvorenoga sklopa, a ne pridolaze ili su znatno rjeđe u ostalim smrekovim zajednicama. To su u ponajprije *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Salix appendiculata*, *Sambucus racemosa*, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Achillea clavenae*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, zatim *Festuca bosniaca*, *Cardus acanthoides*, *Carlina acaulis* subsp. *caulescens*, *Asplenium fissum*, *Melampyrum velebiticum* i druge. One sve nisu primarno šumske vrste; staništa ove smrekove šume često su isprekidana planinskim rudinama i stjenovitim gromadama u čijim pukotinama te vrste rastu. Uz njih, u odnosu na ostale sastojine u Hrvatskoj, ali i šire, udjelom i pokrovnosti ističe se skupina šumskih vrsta – *Calamagrostis varia*, *Polystichum lonchitis*, *Adenostyles alpina* i *Vaccinium vitis-idaea*. One su važne za identifikaciju i razlikovanje ove asocijacije, iako se ne mogu označiti kao razlikovne, jer uspijevaju i u ostalim dinarskim fitocenoza.

Izbor vrsta za imenovanje istraživane asocijacije (*name-giving taxon*) razmjerno je složen i vrlo sužen.

Da je to čest slučaj, priznaje se i u uvodu Kodeksa, po kojemu su nazivi „etikete koje često ne mogu sadržavati svojstvene i razlikovne vrste. U svakom slučaju, važno je točno znati što se misli pod imenom nego pronaći ime koje je svojstveno u svakom pogledu“. Najpogodnijom vrstom u istraživanoj asocijaciji pokazala se planinska (velecvjetna) pljuskavica, *Hypericum richeri* Vill. subsp. *grisebachii* (Boiss.) Nyman. Zastupljena je visokim stupnjem udjela i znatnije nego u srodnim fitocenoza, a njezina ekoindikatorska svojstva odgovaraju stanišnim uvjetima asocijacije i, naravno, nije korištena pri imenovanju zajednica obične smreke. Ona je svojta subalpskih šuma, subalpskih i alpskih travnjaka na vapnenačkoj podlozi. Rasprostranjena je od jugoistočnih Alpa, preko balkanskih planina do jugoistočnih Karpata. Šire shvaćenu svojtu definira Robson (1968) uz obrazloženje da zbog velike varijabilnosti ni jedna od lokalnih populacija drugačijega izgleda ne zaslužuje taksonomski status. Stoga u opseg taksona *H. richeri* subsp. *grisebachii* uključuje i *H. alpigenum* Kit. *H. transsilvanicum* Čelak. i *H. balcanicum* Velen. Suprotno tomu mišljenju Soó (1991) tvrdi da su *H. alpigenum*, *H. transsilvanicum* i *H. richeri* subsp. *grisebachii* tri dobro razlučene svojte. U tako shvaćenoj taksonomiji grupe velebitske populacije pripadale bi vrsti *H. alpigenum*.



Slika 1. Karakterističan izgled asocijacije *Hyperico grisebachii-Piceetum* u predjelu Samarske stijene
Figure 1 Characteristic appearance of the association *Hyperico grisebachii-Piceetum* in the area Samarske stijene

Zupančič, T. Wraber i Žagar (2004) imenovali su prema planinskoj pljuskavici asocijaciju *Hyperico grisebachii-Pinetum mugo* (Horvat 1938) ex Zupančič et al. 2004. Označili su ju svojstvenom vrstom te fitocenoze, a u sociološkom smislu uvrstili u razred *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. et al. 1947. U šumskim zajednicama u Hrvatskoj *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii* raste u klekovini bora i istraživanoj smrekovoj asocijaciji, koje se – bez obzira na istu sinsistematsku pripadnost – bitno razlikuju. Zato imenovanje smrekove asocijacije po vrsti *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii* smatramo opravdanim, a vrsta *Pinus mugo* može poslužiti kao razlikovna vrsta prema ostalim smrekovim fitocenzama, jer u njima ne raste. Uz to, planinsku pljuskavicu označavamo kao razlikovnu vrstu za našu asocijaciju, posebno prema smrekovim šumama sjeverozapadnih Dinarida i predalpskoga područja. Slabije je razlikovna prema gornjim, graničnim položajima asocijacije *Laserpitio krapfii-Piceetum*, kao i prema subalpskim smrekovim šumama Bosne i Hercegovine na karbonatnim stijenama.

Na temelju navedenoga, ispravan naziv analizirane asocijacije je *Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco. Za nomenklaturni tip (*lectotypus hoc loco*) predlažemo Bertovićevu snimku br. 5 u tablici 17 (Bertović 1975: 34). Time su njezin naziv i samostalan status riješeni, a u sintaksonomskom smislu pripada svezi *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1938, redu *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 i razredu *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et

al. 1939 em. Zupančič 1976. Ekološke uvjete asocijacije detaljno je opisao Bertović (1975).

Fitocenoza nema gospodarsko, ali ima veliko zaštitno i prirodnoznanstveno značenje. Njezine najznačajnije sastojine nalaze se u Nacionalnom parku “Sjeverni Velebit”, sporadično u Samarskim stijenama na Bjelolasici i predjelu Smrekovac u risnjačkom masivu. Ona nema jedinstven sastav u tom cijelom arealu, visoki grebeni na kojima raste relativno su udaljene enklave svojih geobotaničkih i horoloških posebnosti. Primjerice, u velebitskim su sastojinama češće *Laserpitium krapfii*, *Rosa pendulina*, *Festuca bosniaca*, *Poa alpina*, *Carlina acaulis* subsp. *caulescens*, na Bjelolasici *Aster bellidiastrum*, *Lycopodium annotinum*, *Dryopteris villari*, *Scopolia carniolica*, mahovine *Plagiochila porelloides*, *Mnium marginatum* i druge. Razlike u determinaciji vrsta pri prijašnjim i sadašnjim istraživanjima (primjerice kod roda *Dryopteris*) te velika varijabilnost pojedinih vrsta i rodova (primjerice rod *Campanula*) nisu od primarnoga značenja, jer su dijagnostičke vrste i podvrste jasne i pridolaze u cijelome arealu zajednice.

Pridolazak, uloga i zonalnost smrekovih sastojina u najvišem šumskom vegetacijskom pojasu Dinarida prilično su oprečno shvaćeni (Anić 1959, Horvat 1960, 1962, Trinajstić 1970, Bertović 1975. i drugi). U rješavanju toga pitanja važno je, među ostalim, detaljnije istražiti i definirati odnos bukve i smreke u graničnim, pa čak i u mješovitim sastojinama subalpskoga pojasa, što će biti važna problematika budućih istraživanja.

ZAKLJUČCI – Conclusions

Provedena fitocenoška istraživanja asocijacije *Calamagrostio variaae-Piceetum* Bertović 1975 nom. illeg. pokazala su da se ona osim na Zavižanu (Bertović 1975) rasprostire i u drugim dijelovima sjevernoga Velebita i na Samarskim stijenama na Bjelolasici. U 6 Bertovićevih i 4 nove snimke zabilježeno je 168 vrsta višega bilja i mahovina, od toga 38 pripadaju razredu smrekovih šuma (*Vaccinio-Piceetea*) i nižim jedinicama. Zbog prijašnje opisane različite fitocenoze pod istim nazivom (Schweingruber 1972) Bertovićev naziv *Calamagrostio variaae-Piceetum abietis* nije legitiman i revidiran je u novi – *Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco. Razlikovne su vrste prema ostalim smrekovim asocijacijama pretplaninskoga pojasa Dinarida *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Salix appendiculata*, *Sambucus race-*

mosa, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* i *Achillea clavenae*. Osim po tim razlikovnim vrstama, smrekova šuma s planinskom pljuskavicom razlikuje se prema graničnoj fitocenozi *Laserpiti krapfii-Picetum* pridolaskom i znatno većom pokrovnošću vrsta *Calamagrostis varia*, *Polystichum lonchitis*, *Adenostyles alpina*, *Vaccinium vitis-idaea* te znatno manjim udjelom i pokrovnošću vrsta redova *Fagetalia* i *Adenostyletalia*.

Za nomenklaturni tip (*lectotypus hoc loco*) predlažemo Bertovićevu snimku br. 5 u tablici 17 (Bertović 1975: 34). Time su njezin naziv i samostalan status riješeni, a u sintaksonomskom smislu pripada svezi *Vaccinio-Piceion*, redu *Vaccinio-Piceetalia* i razredu *Vaccinio-Piceetea*.

ZAHVALA – Acknowledgement

Za pregled članka i vrlo korisne sugestije zahvaljujemo dr. sc. Igoru Dakskobleru, višem znanstvenom suradniku Biološkoga instituta Jovana Hadžija Slovenske akademije znanosti i umjetnosti, za stručnu tehničku pomoć pri terenskim istraživanjima djelatni-

cima Hrvatskih šuma, Uprave šuma podružnice Senj i Ogulin, Nacionalnoga parka “Sjeverni Velebit” i Nacionalnoga parka “Risnjak”.

LITERATURA – References

- Anić, M., 1959: Šumarska fitocenologija, II (skripta). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Bertović, S., 1975: Ekološko-vegetacijske značajke okoliša Zavižana u sjevernom Velebitu. Glas. šum. pokuse 18: 5–75.
- Bakšić, D., I. Perković, N. Pernar, J. Vukelić, B. Vrbeek, 2010: Pedofiziografske značajke i sadržaj teških metala Pb, Zn, Cd i Cu u smrekovim šumama sjevernoga Velebita i Štirovače. Croatian Journal of Forest Engineerin 32 (u tisku).
- Cestar, D., 1965: Prirast smreke u šumama gorskog i pretplaninskog područja Hrvatske. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Fukarek, P., 1964: Fitocenološka istraživanja Igmama. Elaborat, Sarajevo.
- Horvat, I., 1950: Šumske zajednice Jugoslavije. Zagreb, 73 str.
- Horvat, I., 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske (s 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak). Acta biol. II, 30: 1–179, JAZU, Zagreb.
- Horvat, I., V. Glavač, H. Ellenberg, 1974: Vegetations Südosteuropas. G. Fischer Verlag s. 768, Stuttgart.
- Koperski, M., M. Sauer, W. Braun, S. R. Gradstein, 2000: Referenzliste der Moose Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg.
- Nikolić, T. (ur.), 2010: Flora Croatica, baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Robson, N. K. B., 1968: *Hypericum* L. In: T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb, Flora Europea 2. Cambridge University Press, pp. 261–269. Cambridge.
- Schweingruber, F. H., 1972: Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizerische nordwestliche Randalpen). SH Anstalt f. forstliche Versuchswesen Mitteilungen, 48/2: 195–504.
- Soó, R., 1991: Rectificationes systematicae et nomenclatoricae. In: S. Jávorka, V. Csapody, Iconographia florum partis austro-orientalis Europae centralis. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 11–36.
- Stefanović, V., 1970: Die Fichte und Fichtenwälder in Bosnien und Herzegovina in den Vegetationsverhältnissen der Dinariden. Ekologija, 5/1: 1–13, Beograd.
- Trinajstić, I., 1970: Höhengürtel der Vegetation und die Vegetationsprofile im Velebitgebirge. Mittl. Ostalp. Din. Ges. F. Vegetke 11: 219–224.
- Trinajstić, I., 1995: Plantgeographical division of forest vegetation of Croatia. Annal. Forest. 20: 37–66.
- Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 179 str.
- Vukelić, J., A. Alegro, V. Šegota, 2010: Altimontansko-subalpska smrekova šuma s obrubljenim gladcem (*Laserpitio krapfii-Piceetum abietis* ass. nova) na sjevernom Velebitu (Hrvatska). Šumarski list 134 (5–6): 211–228.
- Weber, H. E., J. Moravec, J.-P. Theurillat, 2000: International Code of Phytosociological Nomenclature, 3th Ed. J. Veget. Sci. 11: 739–768.
- Willner, W., G. Grabherr, 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreich (1 Textband, 2 Tabellenband). ELSEVIER, Spektrum Akademischer Verlag.
- Zupančič, M., 1980: Smrekovi gozdovi Evrope in Balkanskega polotoka, I. Biološki vestnik, 28/2: 137–158, Ljubljana.
- Zupančič, M., 1990: Smrekovi gozdovi Evrope in Balkanskega polotoka, III. Biološki vestnik, 38/3: 5–22, Ljubljana.
- Zupančič, M., M. Acceto, 1994: *Ribeso alpini-Piceetum* ass. nova v Dinarskem gorstvu Slovenije. Razprave 4. razreda SAZU XXXV(9): 151–175.
- Zupančič, M., 1999: Smrekovi gozdovi Slovenije. SAZU, Dela 36: 1–222.
- Zupančič, M., T. Wraber, V. Žagar, 2004: Dinarska združba ruševja *Hyperico grisebachii-Pinetum mugo* na Snežniku. Razprave 4. razreda SAZU XLV(2): 185–261.
- Zupančič, M., 2007: Syntaxonomic problems of the classes *Vaccinio-Piceetea* and *Erico-Pinetea* in Slovenia. Fitosociologia 44/2: 3–13.

SUMMARY: *Common beech* (*Fagus sylvatica*) forms a strong vegetation belt in the sub-alpine region of the Croatian Dinaric range, with natural forests of common spruce (*Picea abies*) occurring as azonal communities in some specific localities of this belt. The association *Laserpitio krapfii-Piceetum* Vukelić, Alegro et Šegota 2010 inhabits sinkholes and northern, colder and shadier slopes from 1,100 to 1,400 m above the sea, while shady and open ridges and peaks above 1,400 m are occupied by the spruce forest described by S. Bertović (1975) under the name of *Calamagrostio variaie-Piceetum dinaricum* Bertović 1975. Bertović's name of the association is illegitimate (articles 31 and 34a, International Code of Phytocoenological Nomenclature - ICPN, Weber, Moravec and Theurillat 2000) since the name was already used by Schweingruber in 1972 for an association in the Randalpen in Switzerland. One of the objectives of this research was to revise the nomenclature and propose a new name for the phytocoenosis (*Hyperico grisebachii-Piceetum*), as well as define the diagnostic species and other features. We used a method of the Zurich-Montpellier Phytocoenological School with a six-degree scale. The floral composition was classified according to the social affiliation of the species. The plant nomenclature was adjusted to the Flora Croatia database (Nikolić 2010), while mosses were adjusted according to Koperski et al. (2000).

The association *Hyperico grisebachii-Piceetum* is distributed above an altitude of 1,400 m (slightly lower on Samarske Stijene). It grows on distinctly rocky peaks, ridges, hooks, karrens, and upper, steep and sun-exposed slopes. The sites of this association are basically characterized by the rockiness of the terrain, which almost always exceeds 40 %. This contributes significantly to the broken tree canopy layer and to the composition of shrubs and ground vegetation (Figure 1). The soils mostly consist of different subtypes of calcomelanosol, from organogenic, over organomineral to browned soils, and less frequently of shallow calcocambisol (Bakšić et al. 2010). According to the macroclimatic features of the Zavižan set, the average annual temperature is 3.5 °C and the average annual precipitation amount is 1,898 mm (Vučjak meteorological station on Northern Velebit – 1,594 m, period 1061 – 1990). The ecological amplitude of the occurrence of the community is very narrow, whereas the specific relief, pedological and climatic conditions are unfavourable for the successful growth of forest vegetation.

Ten phytocoenological relevés (Table 1, relevés 1– 6, Zavižan area; 7 and 8, Smrčeve Doline area; 9 and 10, Samarske Stijene area) contain 153 species of higher plants and 31 moss species. The interrupted tree layer is completely dominated by spruce, while the shrub layer, in addition to the species from the tree layer, contains further 18 species. *Lonicera caerulea* inc. subsp. *borbasiana*, *Clematis alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina*, *Salix appendiculata*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa* and *Juniperus communis* subsp. *alpina* feature in more than two thirds of the relevés. From the sociological standpoint, there is a prevalence of so-called "picetal" (spruce) species, characteristic for spruce forests of the major part of Europe. Together with mosses, there are 38 such species in all. They are decisive for the sin-systematic position of the association and their participation is higher than in the marginal phytocoenosis *Laserpitio krapfii-Piceetum*. The species *Calamagrostis varia*, *Cirsium erysithales*, and even *Carex ornithopoda*, which belong to the order *Erico-Pinetalia*, deserve special mention in terms of participation and cover. Of other higher categories, the order *Fagetalia* Pawl. 1928 and lower categories consist of 31 species, of which 7 occur in over 40 % of the relevés. The alliance *Adenostylion* Br.-Bl. 1925 and the order *Adenostyletalia* G. & J. Br.-Bl. 1931 are represented by 17 species, with 5 species occurring in over 40 % of the relevés. The species of these syntaxa occur in a considerably lesser amount than is the case with the phytocoenosis *Laserpitio krapfii-Piceetum* mentioned above.

The comparison of the newly-nominated phytocoenosis *Hyperico grisebachii-Piceetum* with Schweingruber's *Calamagrostio variaie-Piceetum* shows big differences, as well as their absolute independence. Over thirty species from the Dinaric Alps

(e.g. *Salix appendiculata*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera caerulea* subsp. *borbasiana*, *Festuca bosniaca*, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Cardus acanthoides*, *Geranium macrorrhizum*, *Achillea clavene*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, *Ribes alpinum* and many others) are missing from stands of spruce forest with small-reed in the Austrian Alps (Willner and Grabherr 2007, columns 7 and 8, Table 34). On the other hand, these stands contain more than 100 species which were not recorded in the Dinaric association. Of these species, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria albicans*, *Homogyne alpina*, *Carex alba*, *Hepatica nobilis*, *Erica carnea*, *Campanula cochleariifolia*, *Ranunculus nemorosus* and others are particularly prominent in terms of occurrence or participation. The investigated spruce association differs from subalpine spruce forests growing in Slovenia (Zupančič 1999) and in other Dinaric regions (Vukelić, Alegro and Šegota 2010).

To select diagnostic species of the association, we compared ten relevés from Table 1 and used the results of research into the forest vegetation of south-eastern Europe, primarily that of Fukarek (1964), Stefanović (1970), Zupančič (1980, 1999), Zupančič and Acceto (1994), Vukelić, Alegro and Šegota (2010) and other phytocoenologists. Special mention should be made of a broader group of differentiating species which characterize the subalpine, open-canopy rocky sites and which either do not occur in other spruce communities or are present to a much lesser degree. These include in the first place *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Salix apendicullata*, *Sambucus racemosa*, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Achillea clavenae*, *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, than *Festuca bosniaca*, *Cardus acanthoides*, *Carlina acaulis* subsp. *caulescens*, *Asplenium fissum*, *Melampyrum velebiticum* and others. Not all of them are primarily forest species; the sites of this spruce forest are frequently interspersed with mountain clearings and massive blocks whose cracks are inhabited by these species. In relation to other spruce forests in Croatia and wider, there is also a group of forest species with high participation and cover that includes *Calamagrostis varia*, *Polystichum lonchitis*, *Adenostyles alpina* and *Vaccinium vitis-idaea*. These species play an important role in the identification and differentiation of this association, although they cannot be determined as differentiating since they are also present in other Dinaric phytocoenoses.

St John's wort, *Hypericum richeri* Vill. subsp. *grisebachii* (Boiss.) Nyman, proved to be the most suitable species for nominating the association. Its participation and amounts are much higher than in the related phytocoenoses, while its eco-indicator properties are ideally suited to the site conditions of the association. Moreover, it has not been used in the nomination of common spruce communities. In forest communities of Croatia, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii* is found in mugo pine stands and in the investigated spruce association. Regardless of the same systematic affiliation, these two associations differ profoundly.

Based on the above, the valid name of the analyzed association is *Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco. We propose Bertović's relevé No 5 in Table 17 (Bertović 1975, p. 34) to be the nomenclatural type (lectotypus hoc loco). This will solve the problem of the name and independent status of the association. In the syntaxonomic sense, it belongs to the alliance *Vaccinio-Piceion*, order *Vaccinio-Piceetalia* and class *Vaccinio-Piceetea*.

The phytocoenosis does not have any commercial importance, but is of high protective and natural-scientific significance. The most important stands are found in North Velebit National Park, but the association also occurs sporadically in Samarske Stijene on Bjelolasica and in the Smrekovac area in the Risnjak massif. The composition of the phytocoenosis is not uniform across the entire distribution range. The high ridges on which it grows are relatively distant enclaves with their specific geobotanical and horological features.

Key words: Ass. *Calamagrostio variaie-Piceetum dinaricum* Bertović 1975, ass. *Hyperico grisebachii-Piceetum abietis* (Bertović 1975) nom. nov. hoc loco, floral composition, Dinaric mountains, Croatia