

SUHA TRAVIŠČA REDA *BROMETALIA ERECTI* KOCH 1926 NA GORIČKEM (SV SLOVENIJA)

Sonja ŠKORNIK*

Izveček

V prispevku je predstavljena vegetacija suhih travišč reda *Brometalia erecti* Koch 1926 (razred *Festuco-Brometea*) na Goričkem, t. j. skrajno severovzhodnem delu Slovenije. Zaradi kisle, nekarbonatne geološke podlage se ta travišča floristično precej razlikujejo od ostalih suhih in polsuhih travišč tega reda v Sloveniji. Na podlagi primerjave zbranih popisov na terenu in iz literature je bilo ugotovljeno, da predstavljajo obravnavana travišča asociacijo *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995. Na osnovi florističnih in ekoloških razlik je bila razčlenjena na dve novi subasociaciji: *moenchiotosum manticae* subass. nova in *potentilletosum rupestris* subass. nova. Predstavljene so tudi lokalitete pojavljanja, floristična sestava, sinekološke značilnosti in sintaksonomski položaj ugotovljene asociacije.

Abstract

A dry grassland vegetation of the *Brometalia erecti* Koch 1926 order (class *Festuco-Brometea*) in Goričko, north-easternmost part of Slovenia is presented. Due to the acid, non-carbonate geological bedrock, these grasslands rather differ from other Slovenian dry and semi-dry grasslands of this order. On the basis of comparison of the collected relevés it was established, that grasslands discussed present association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995. According to the floristic and ecological differences it was further divided in two new subassociations: *moenchiotosum manticae* subass. nova and *potentilletosum rupestris* subass. nova. Presented are also the localities of occurrence, floristic composition, synecology and syntaxonomy of the established association.

Ključne besede: *Festuco-Brometea*, fitocenologija, klasifikacija, geoelementi, sintaksonomija

Key words: *Festuco-Brometea*, phytocoenology, classification, geoelements, syntaxonomy

1. UVOD

Po enem izmed novejših sinsistemov vegetacije evropskih suhih travišč (Dierschke 1997) predstavlja *Brometalia erecti* Koch 1926 enega izmed petih redov razreda *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadač 1944 em. Royer 1987. Vegetacija razreda *Festuco-Brometea* predstavlja evrosibirska suha in polsuha travišča (Dierschke 1997), ki so večinoma sekundarnega nastanka in potrebujejo za svoj obstoj stalno človekovo poseganje s košnjo, pašo ali požiganjem (Kienzle 1979, Witschel 1980,

Pfadenhauer & Erz 1980). V Sloveniji je vegetacija razreda *Festuco-Brometea* razdeljena na primorsko-kraška travišča in travišča kontinentalnih predelov. Prva uvrščamo v red *Scorzoneretalia villosae* Horvatić 1975 (submediteransko-ilirska suha travišča) (Kaligarič 1997), druga pa redu *Brometalia erecti* Koch 1926 (polsuha travišča s subatlantsko-submediteranskimi elementi) (Mucina & Kolbek 1993). Red *Brometalia erecti* združuje v srednji Evropi štiri zveze (Dierschke 1997), od katerih se v Sloveniji pojavlja samo zveza polsuhih in suhih travišč *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberd. 1957.

* Oddelek za biologijo, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, Koroška 160, SI-2000 Maribor, Slovenia, sonja.skornik@uni-mb.si

V okviru raziskave suhih in polsuhih travišč reda *Brometalia erecti* v Sloveniji so se kot posebnost pokazali suhi travniki na Goričkem, gričevju na skrajnem severovzhodnem delu Slovenije. Medtem ko je sicer vegetacija razreda *Festuco-Brometea* v Sloveniji skoraj v celoti razvita na karbonatni matični osnovi (apnenci, dolomiti, lapor, fliš) (Kaligarič 1997, Kaligarič & Škornik 2002), pa se pojavlja na Goričkem na nekarbonatnih tleh, kar se odraža na florističnem inventarju teh travišč, ki ima, v primerjavi z drugimi travišči reda *Brometalia erecti* v Sloveniji, poseben značaj.

V prispevku želimo predstaviti rezultate proučevanja vegetacije suhih travišč reda *Brometalia erecti* na Goričkem. Glavni cilj raziskave je bil določiti položaj suhih travišč na območju Goričkega v sinsistemu rastlinskih združb na podlagi primerjave zbranih fitocenoloških popisov obravnavane vegetacije s tega območja s podobnimi tipi suhih travišč v Sloveniji in bližnjih srednjeevropskih deželah. Hkrati smo proučili tudi floristične, ekološke značilnosti in sintaksonomsko problematiko ugotovljene fitocenoze.

2. PREDSTAVITEV RAZISKOVANEGA OBMOČJA

Goričko je svet z nizkimi griči na skrajnem severovzhodu Slovenije (slika 1) oz. v severnem delu Prekmurja. Na zahodu in severozahodu ga omejuje Avstrija, na vzhodu in severovzhodu Madžarska, na jugu pa prekmursko Dolinsko in Ravensko. Obsega naslednje naravne geografske enote: močno zaobljene prodnato-peščene gorice v zahodnem delu v porečju Ledave in njenih pritokov, srednji del v porečju Bodonskega, Mačkovskega in Martjanskega potoka, severovzhodni del v povirju Velike Krke ter jugovzhodni del v povirju Male Krke, Kobiljanskega in Bukovniškega potoka (Perko & Orožen Adamič 1998). Gričevje sega v povprečju med 300 in 350 m n. m. Relief je v gričevnatem svetu blago valovit, polovico površja ima naklone pod 6°, preko 90 % pod 12°. Povprečni naklon je 5,7°, kar je najmanj med vsemi slovenskimi gričevji (Perko & Orožen Adamič 1998).

Površje Goričkega je iz najmlajših terciarnih plasti. Območje gradijo večinoma nekarbonatne kamnine, največkrat klastični sedimenti iz pliocena in miocena, najzahodnejši pas še miocenski sedimenti, ki jih sestavljajo kremenov konglomerat, prod, pesek, peščeni lapor in glina. Največje površine Goričkega zavzemajo pliocenski klastični ne-

vezani sedimenti, ki so sestavljeni iz kremenovih peskov z večjo ali manjšo množino proda ali iz peščene gline (Marinček & Zupančič 1984). Na slabo prepustnih glinah in peskih vzdolž potokov so nastala oglejena tla, slemena in višja pobočja na Goričkem pa pokrivajo peščeno-ilovnata tla s kremenčevim peskom in prodrom ter tanka, izprana kisljaka tla (Stepančič 1984).

Raziskovano območje ima zmernocelinsko podnebje ali subpanonsko podnebje vzhodne Slovenije (Perko & Orožen Adamič 1998). Na Goričkem je najbolj izrazito celinsko podnebje v Sloveniji. Poletja so vroča in zime mrzle. Srednja letna temperatura je med 9 in 10 °C. Srednja letna temperatura zraka v vegetacijski dobi je 14 do 16 °C. Srednja poletna temperatura zraka je 21 °C do 22 °C (Mekinda - Majaron 1995). Srednja letna količina padavin je 800 mm, kar je najmanj v Sloveniji. Večina padavin pade v vegetacijskem obdobju, zato je območje kljub majhnemu številu padavin ugodno za kmetijstvo. Mesec z največjo srednjo količino padavin je junij, najmanjšo srednjo količino padavin pa imata februar in marec (Zupančič 1995).

Glede na fitogeografsko delitev Slovenije po M. Wraberju (1969) uvrščamo Goričko v subpanonsko fitogeografsko območje. Novejša delitev (Zupančič & al. 1987) pa ga uvršča v dravsko-murski distrikt predpanonskega podsektorja transalpinskega sektorja srednjeevropske province in evrosibirsko-severnoameriške regije.

V primerjavi s karbonatnimi kamninami je flora na nekarbonatnih sedimentih manj bogata (Marinček & Zupančič 1984), zato je vegetacija tega območja v primerjavi z drugimi območji v Sloveniji relativno enolična. Približno polovico območja pokriva gozdna vegetacija, večinoma asociacija *Castaneo-Fagetum sylvaticae* (Marinček & Zupančič 1979) Marinček & Zupančič 1995, ki pokriva vrhove in gornje dele pobočij. Na bolj mezofilnih rastiščih se lokalno pojavljajo gozdovi asociacije *Vicio oroboidi-Fagetum* (Horvat 1938) Pocs & Borhidi in Borhidi 1960, na bolj acidofilnih po jarkih pa *Vaccinio myrtilli-Carpinetum betuli* (M. Wraber 1969) Marinček 1994. V dolinah so potencialna rastišča asociacije *Pruno padi-Carpinetum betuli* (Marinček & Zupančič 1984) ex Marinček 1933, ki pa so danes izkrcena in spremenjena v obdelovalne površine (Marinček & Zupančič 1984, Marinček 1994). V dolinah zarašča obrežja potokov asociacija *Caricibrizoidis-Alnetum glutinosae* Horvat 1938, ki naj bi predstavljala degradacijsko obliko primarnih gozdov *Fraxino pannonicum-Carpinetum* Soó et Borhidi in Soó 1962 in *Quercu-Ulmetum* Issler 1926 (Čarni & al.



Slika 1: Lokalizacije popisov asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* na območju Goričkega (SV Slovenija). Številke se ujemajo s tabelo 2.

Figure 1: Localities of the relevés of association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* in Goričko region (NE Slovenia). The numbers of relevés correspond to those in the Table 2.

1992, Čarni 1992). Manj degradirana rastišča acidofilnega bukova porašča asociacija sekundarnega nastanka *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae* Puncer & Zupančič 1979. Prav tako sekundarnega nastanka je asociacija *Galio rotundifolii-Pinetum sylvestris* Zupančič & Čarni 1988, ki je razvita na vrhovih in hrbitih gričev, kjer je degradacija napredovala do te mere, da se bukev ne more več uveljaviti (Čarni & al. 1992). Značilna je tudi vegetacija gozdnih robov in grmišč. Nitrofilni gozdni rob gradijo združbe zveze *Aegopodion podagrariae* R. Tx. 1967 (razred *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969), medtem ko obsega razred *Trifolio-Geranietea* T. Müller 1961 združbe termofilnega gozdnega roba iz zveze *Trifolion medii* T. Müller 1962 (Čarni 1992). Na mestu izkrčenih gozdov so travniki, pašniki, polja, sadovnjaki in vinogradi. Od negozdne vegetacije omenimo samo traviščno vegetacijo. V dolinah, kjer ni dosti vlage, in na položnejših pobočjih so razširjene združbe redov *Molinietalia* W. Koch 1926 in *Arrhenatheretalia* R. Tx 1931. Na ne preveč zakisanih, s hranilnimi snovmi revnih tleh in na manjših površinah na gričih najdemo suha

travišča reda *Brometalia erecti*. Na bolj zakisanih tleh pa uspevajo združbe reda *Nardetalia* Oberd. Ex Preising 1949 (*Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944).

3. METODE DELA

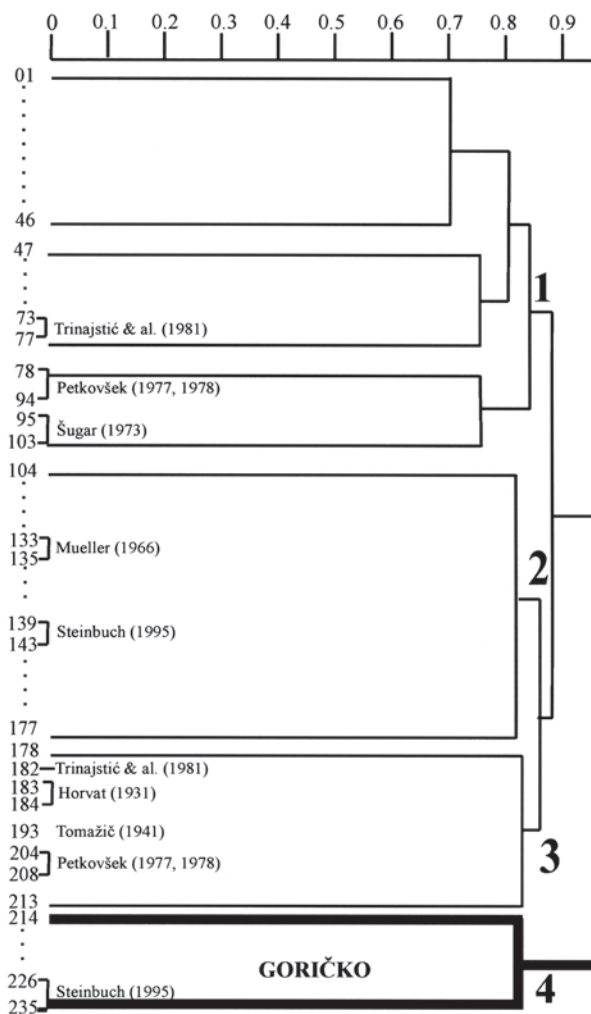
V okviru raziskave suhih travišč kontinentalnih predelov Slovenije je bilo zbranih približno 300 vzorcev (fitocenoloških popisov) suhih in polsuhih travišč reda *Brometalia erecti*, razreda *Festuco-Brometea*. Pri zbiranju popisov vegetacije smo upoštevali načela standardne fitocenološke metode züriško-montpellijske šole (Braun-Blanquet 1964, Westhoff & van der Maarel 1973, Dierschke 1994). Zbrali smo dostopno literaturo s popisi kontinentalnih suhih travišč reda *Brometalia erecti* iz Slovenije, Hrvaške, Avstrije, Nemčije, Švice in še nekaterih severozahodnih (Irska, Anglija, Danska, J Švedska) in centralno-zahodnih evropskih dežel (Nizozemska, Belgija, Francija).

Popise, narejene na terenu, in del popisov iz li-

terature smo shranili skupaj v podatkovno bazo s pomočjo računalniškega programa JODI 97 (Peterseil & al. 1998). Nato smo jih analizirali z metodami iz računalniških programskih paketov SYN-TAX 5.0 (Podani 1993) in VEGI (Reiter 1998). V prvi analizi smo želeli ugotoviti, koliko osnovnih tipov suhih travišč se pojavlja v kontinentalni Sloveniji ter kakšna je podobnost med našimi in podobnimi tipi vegetacije iz sosednjih območij. Uporabili smo metodo hierarhične klasifikacije iz programa SYN-TAX 5.0 (Podani 1993). V klasifikacijo smo vključili 235 popisov, od tega 177 naših popisov (~ 60 % vseh popisov) ter 58 izbranih popisov iz literature. V računalniško analizo smo vključili samo tiste popise iz literature, ki so predstavljali sintaksone, katerih strukturna zgradba, floristična sestava ter ekologija so kazali na bližnjo sorodnost z našimi popisi. In sicer iz Slovenije: Tomažič 1941: tab. pp. 79, Petkovšek 1977: tab. 1/1-16, 1978: tab. 1/1-5), iz Hrvaške: Horvat 1931: tab. pp. 78/A and B), Šugar 1973: tab. 1/1-9, Trinajstić & al. 1981: tab. 1-6, iz Avstrije: Steinbuch 1995: tab. 24/5-10, tab. 28/1-10 in Nemčije: Müller 1966: tab. 20/10-12. Po opravljeni klasifikaciji smo dobili štiri osnovne skupine (klastre) popisov (slika 2). V vse nadaljnje analize v okviru raziskave, ki jo predstavljamo v tem prispevku, smo vključili samo eno skupino popisov, in sicer četrto, ki je vsebovala vse popisane sestoje suhih travišč z Goričkega. Pri ugotavljanju variabilnosti med popisi znotraj te skupine oz. pri razporeditvi popisov v analitično tabelo smo si pomagali s TWINSPAN analizo (*Two-Way Indicator Species Analysis*) (Hill 1979) iz računalniškega paketa VEGI (Reiter 1998). Za ordinacijo popisov smo uporabili metodo glavnih komponent (PCA) iz programskega paketa SYN-TAX 5.0 (Podani 1993). Za potrebe računalniških analiz smo podatke priredili po van der Maarel (1979).

Na izbranih površinah smo hkrati s fitocenološkim popisom vzeli tudi vzorce tal za kemijsko analizo. Kemijske analize tal so bile opravljene v laboratoriju Kmetijskega zavoda v Mariboru.

Pripadnost taksonov flornim elementom smo povzeli po Poldiniju (1991) in Horváthu & al. (1995). Imena taksonov navajamo po delu Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas (Ehrendorfer 1973), z izjemo taksona *Moenchia mantica* subsp. *mantica* (L.) Bartl., ki jo navajamo po delu Mala flora Slovenije (Martinčič & al. 1999). Po omenjenem delu navajamo tudi vsa slovenska imena. Imena sintaksonov navajamo po Mucini & Kolbeku (1993) ter Dierschkeju (1997). Novo opisane subasociacije smo poimenovali v skladu s Kodeksom fi-



Slika 2: Dendrogram prikazuje klasifikacijo 177 naših popisov suhih travišč reda *Brometalia erecti* v Sloveniji in 58 izbranih popisov travišč reda *Brometalia erecti* iz literature. Poudarjena je četrta skupina s popisi suhih travišč iz Goričkega, ki jih obravnavamo v okviru tega prispevka. Označene so tudi uvrstitve popisov iz literature po osnovnih skupinah.

Figure 2: Dendrogram with 177 relevés of *Brometalia erecti* order collected in Slovenia and with 58 relevés of *Brometalia erecti* order selected from the literature. The fourth group with dry grassland stands from Goričko and classifications of relevés from the literature are indicated on the dendrogram.

tocenološke nomenklature (Weber & al. 2000). Ker v tem prispevku primerjamo popise različnih avtorjev, so, predvsem v sintetičnih tabelah, zaradi poenostavitve naslednje taksonomsko težavnejše skupine vrst označene kot agregati (agg.): *Bromus condensatus*, *B. erectus* in *B. transsylvanicus* kot *Bromus erectus* agg.; *Leucanthemum ircutianum* in *L. vulgare* kot *Leucanthemum vulgare* agg.; *Potentilla newmanniana* in *P. verna* kot *Potentilla verna* agg. in *Taraxacum officinale* agg..

4. REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Klasifikacijska analiza in sintaksonomska uvrstitev

Med štirimi osnovnimi skupinami (klastri), ki so se oblikovale po izvedeni klasifikacijski analizi 177 naših popisov in 58 izbranih popisov iz literature, se je kot prva od ostale glavnine odcepila manjša skupina, v kateri smo prepoznali vse popisane sestoje suhih travišč na Goričkem (klaster št. 4, slika 2). Hkrati smo v istem klastru našli tudi popise, povzete iz literature, in sicer asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995, avtorice E. Steinbuch (1995: tab. 28/1-10), ki so bili narejeni na avstrijskem Štajerskem. Na podlagi natančnejše floristične analize popisanih sestojev suhih travišč na Goričkem smo ugotovili, da predstavljajo eno samo asociacijo, ki jo lahko uvrstimo v naslednje sintaksone:

Razred *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadač 1944 em. Royer 1987

Red *Brometalia erecti* Koch 1926

Zveza *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 1938) Oberd. 1957

Asociacija *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995

4.2 Asociacija *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995 (tab. 1)

4.2.1 Ekološke razmere

Suha travišča asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* se v Sloveniji pojavljajo na Goričkem (slika 1), sicer pa so razširjena predvsem v vzhodnem delu avstrijske Štajerske (Steinbuch 1995), najdemo pa

jih tudi na meji med avstrijskima deželama Štajersko in Gradiščansko (Gawalowski 1998, Egger 1958, 1959) ter na območju Zgornje Avstrijske dežele (Steinbuch 1995). Razvita so na pobočjih gričevij kolinskega in submontanskega pasu (200–600 m), na mestih, ki so močnejše izpostavljena sončnemu sevanju, pa se izjemoma pojavljajo tudi v višjih predelih (900 m) (Steinbuch 1995).

Na Goričkem se suha travišča pojavljajo samo na manjših površinah, pogostejša so v severovzhodnem delu, medtem ko so proti zahodnemu delu vedno bolj redka (gostejša poseljenost, močnejša intenzifikacija kmetijstva). Sestoje smo popisovali predvsem na južnih pobočjih gričevja, ki sega od 220 do 380 m n. m. z nagibi terena od 0° do 5°. Asociacija uspeva v bolj kontinentalno obarvani klimi in naseljuje tla na nekarbonatnih kamninah. Na Goričkem so to predvsem rankerji in psevdogleji in redkeje distrična (= kisl) rjava tla. Rankerje uvrščamo v skupino humusnoakumulativnih tal s profilom A–C (Stritar 1991). Pojavljajo se na vrhovih in hrbtih gričev. So plitva, precej skeletna in zelo zračna tla. Padavinske vode ne zadržujejo, zato so sušna. Imajo kislo kemijsko reakcijo in so navadno revna s hranili (tab. 1). Na blago položnih pobočjih pliocenskega gričevja so razviti pobočni psevdogleji. Spadajo v skupino obrečnih tal s profilom A–B–C. Površinski del tal se po dobri drobljivosti in prepustnosti za vodo močno loči od spodnjih B-horizontov, ki so slabo prepustni. Spomladi so takšna tla dolgo mokra in hladna, v sušnih obdobjih pa se izsušijo in razpokajo (Stepančič 1984). Rezultati opravljenih analiz tal so prikazani v tabeli 1.

Asociacija se je na obravnavanem območju razvila predvsem na rastiščih kisloljubnih bukovih gozdov *Castaneo-Fagetum sylvaticae*. To so ekstenzivno gojeni travniki, ki se vzdržujejo z ohranjanjem majhne količine hranilnih snovi v tleh in s košnjo ponavadi enkrat letno. Pogost način vzdrževanja je tudi požiganje. Ob povečanem gnojenju, zlasti na

Tabela 1: Podatki analize tal v sestojih asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch. Lokalitete vzorcev: 1 – Vreje, Martinje, Goričko (kv. št. 9162/4) (tab. 1/23); 2 – Špic Breg, Čepinci, Goričko (kv. št. 9163/1) (tab. 1/20).

Table 1: Data of soil analysis in the stands of the *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* association. Localities of samples: 1 – Vreje, Martinje, Goričko (9162/4) (tab. 1/23); 2 – Špic Breg, Čepinci, Goričko (9163/1) (tab. 1/20).

Vzorec	Tekstura	Humus (%)	pH v KCl	P ₂ O ₅ (mg/100 g tal)	K ₂ O (mg/100 g tal)	Kalcij kot CaCO ₃ (v %)
1	peščeno glinasta ilovica	2,5	4,3	2,0	3,6	0
2	glinasta ilovica	3,9	4,7	4,0	6,0	0

nekoliko globljih in bolj vlažnih tleh (psevdoglejih in distričnih rjavih tleh), preide asociacija v gojene travnike reda *Arrhenatheretalia*. Ob vznožju gričev, na bolj vlažnih tleh ob rekah in potokih prehajajo v travišča zveze *Molinion*, na močno kislih, suhih in pustih tleh pa lahko opazujemo prehode v travišča zveze *Violion caninae*. Ob opuščanju nege pričnejo v sestojih kmalu prevladovati vrste, kot so *Peucedanum oreoselinum*, *Hieracium umbellatum*, *Chamaecytisus supinus* itd.

4.2.2 Značilne in razlikovalne vrste

Steinbuchova (1995) je za značilnico asociacije določila vrsto *Festuca rupicola*, za razlikovalnice pa vrste *Luzula campestris*, *Hypochoeris radicata*, *Sedum sexangulare*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella* in *Cruciata glabra*. *Festuca rupicola* dominira v sestojih, razlikovalnice pa predstavljajo skupino pretežno kisloljubnih vrst, ki naj bi asociacijo ločevale od sorodnih travišč zveze *Mesobromion*. Kljub temu ugotavljamo, da so med temi vrstami tri takšne, ki jih lahko redno najdemo tudi v drugih asociacijah suhih travišč iz te zveze in jih zato nismo uvrstili v skupino razlikovalnic. To so *Sedum sexangulare*, *Hypericum perforatum* in *Cruciata glabra*. Hkrati smo v skupino diagnostičnih vrst uvrstili dve vrsti rodu *Dianthus*, in sicer *Dianthus deltooides* in *Dianthus armeria*.

4.2.3 Strukturna zgradba in floristična sestava

Na 27 popisanih površinah velikosti 25 oz. 50 m² smo zabeležili skupaj 96 rastlinskih vrst, kar je sorazmerno malo za travišča razreda *Festuco-Brometea*, ki spadajo med vrstno najbogatejše habitate v Evropi (Wilmanns 1975, Poschlod & al. 1998, Ellenberg 1996, Kaligarič 1997). Število vrst v popisih je med 31 in 49 (tab. 2), v povprečju pa 39 vrst. Zaradi močno kislih tal se ne pojavljajo številne vrste nevtralnih in bazičnih tal. Razlog za revnejšo vrstno sestavo asociacije lahko iščemo tudi v razdrobljenosti in izoliranosti teh travišč, saj v bližini ni podobnih suhih travišč (Macarthur & Wilson 1967, Diamond 1975, Pils 1994, Poschlod & al. 1998). To ugotovitev nam potrjuje tudi primerjava naših sestojev s popisi sestojev iste asociacije z avstrijskega Štajerskega (tab. 3). Povprečno število vrst v teh sestojih se giblje od 40 do 50, vanje pa vdirajo številne vrste iz sorodnih travišč drugih asociacij (npr. *Onobrychido viciifoliae-Brometum*) (Steinbuch 1995).

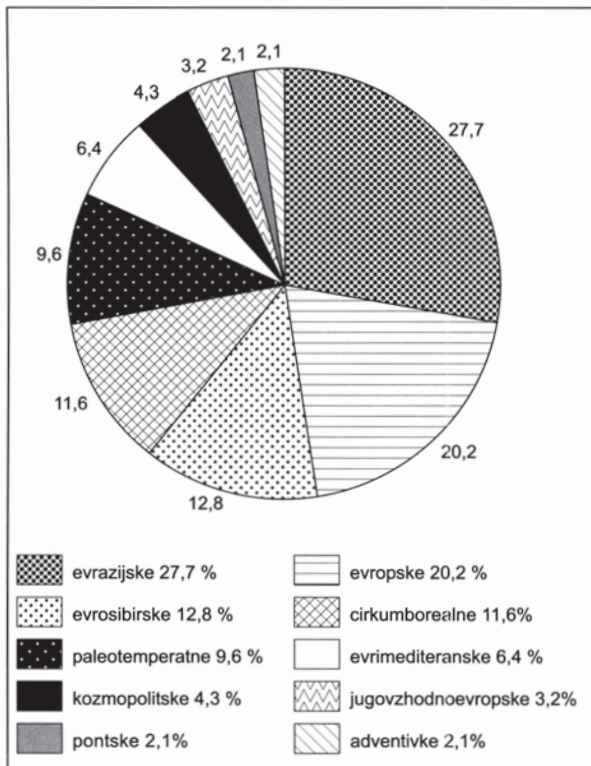
Sestoji asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicola* so nizki in redki. Pokrovnost je med 70 in 100 %, saj se na močno izsušenih mestih pogosto pojavljajo neporasle površine. Travno rušo sestojev gradi značilnica asociacije vrsta *Festuca rupicola*. Njena stebela z modrozelenkastim poprhom dajejo tem travnikom v zgodnjepomladanskem času značilen srebrnkast videz (ledinsko ime »Srebrni breg«). Med travami so pogoste še *Briza media*, *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra* in *Arrhenatherum elatius*, vrste, ki nakazujejo nekoliko bolj mezofilen značaj asociacije. Hkrati je za ta travišča značilno, da se na njih ne pojavljajo trave iz skupin *Bromus erectus* agg. in *Brachypodium pinnatum* agg.

Vrste zveze *Mesobromion erecti* so slabše zastopane. Manjkajo predvsem predstavniki družin *Fabaceae* in *Orchidaceae*. Med orhidejami, ki so sicer tako značilne za travišča zveze *Mesobromion*, se redno pojavlja samo vrsta *Orchis morio*, ki uspeva razen na bazičnih tleh tudi na bolj kisli podlagi (Steinbuch 1995). Od ostalih vrst zveze so pogostejše še *Ranunculus bulbosus*, *Briza media* in *Prunella laciniata*. Redkejšje so tudi značilnice reda *Brometalia erecti*, medtem ko so značilnice razreda *Festuco-Brometea* številčnejše. V več kot 50 % popisov se prisotne *Plantago media*, *Helianthemum ovatum*, *Carlina acaulis*, *Carex caryophylla*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Euphorbia cyparissias* in *Polygala comosa*. Zaradi kislih in občasno bolj vlažnih ilovnatih tal so kot pokazateljice mezofilnih razmer na traviščih bogato zastopane vrste iz razreda *Molinio-Arrhenatheretea*. Po številčnosti, pokrovnosti in stalnosti izstopajo vrste *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea* subsp. *jacea*, *Leontodon hispidus* subsp. *hastilis*, *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*, *Trisetum flavescens*, *Plantago lanceolata*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Festuca rubra*, *Tragopogon orientalis*, *Rhinanthus minor*, *Campanula patula*, *Holcus lanatus* in *Arrhenatherum elatius*. Na kislih suhih in pustih tleh najdemo vrste razreda *Calluno-Ulicetea*. Med pogostejšimi so tudi značilnice in razlikovalnice asociacije – *Luzula campestris*, *Dianthus deltooides* in *Hieracium pilosella*, poleg teh pa še *Potentilla erecta*. Redkeje pa se pojavljajo vrste *Nardus stricta*, *Polygala vulgaris*, *Viola canina* in *Chamaespartium sagittale*. Med ostalimi spremljevalkami je pogosta vrsta *Anthoxanthum odoratum*, značilna za pusta suha in slabo kislila tla ter vrsti *Thymus pulegioides* in *Erigeron annuus* subsp. *strigosus* kot pokazateljici suhih in toplih tal. Vrsti *Daucus carota* in *Rumex acetosa* vdirata v sestoj iz bolj intenzivno gojenih travišč v okolici, predvsem tam, kjer so tla bolj vlažna in bogatejša s hranilnimi snovmi.

Omenimo še vrste *Muscari comosum*, *Verbascum*

phoeniceum in *Moenchia mantica* subsp. *mantica*, ki predstavljajo fitogeografsko posebnost Goričkega. Medtem ko je *Moenchia mantica* subsp. *mantica* tipična travniška vrsta, ki naseljuje rahlo bolj mezofilne sestoje, pa zasledimo *Muscari comosum* in *Verbascum phoeniceum* na Goričkem predvsem med grmovjem, ob cestah in v živih mejah. Neredko ju najdemo tudi na suhih traviščih, predvsem kadar se le-ta že rahlo zaraščajo. To so toploljubne vrste s submediteransko-subpanonsko razširjenostjo. V Sloveniji se pojavljajo predvsem v submediteranu in na Goričkem, medtem ko jih vmes ni oziroma so redke. O pojavljanju in razširjenosti teh treh vrst na Goričkem poroča že Čarni (1987).

Sestava flornih elementov (slika 3) asociacije kaže močan srednjeevropski značaj teh travišč. Prevladujejo rastline, ki pripadajo evrazijskemu (27,7 %) in evropskemu (20,2 %) flornemu elementu. Precejšnje deleže predstavljajo tudi vrste evrosibirskega (12,8 %), cirkumborealnega (11,6 %) in paleotemperatnega (9,6 %) flornega elementa. Z manjšimi deleži so zastopane še evrimediteranske (6,4 %), kozmopolitske (4,3 %), jugovzhodnoevropske (3,2 %), pontske vrste (2,1 %) in adventivke (2,1 %).



Slika 3: Geoelementna sestava asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae*.

Figure 3: Chorological groups of the association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae*.

4.2.4 Sintaksonomska problematika

Asociacija *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* je bila prvič omenjena v delu Die Pflanzengesellschaften Österreichs (Mucina & Kolbek 1993), za prvo veljavno objavo pa štejemo leto 1995, ko je izšlo delo avtorice E. Steinbuch o traviščni vegetaciji vzhodne, južne in zahodne avstrijske Štajerske. Podobna travišča so bila v Avstriji opisana tudi že v nekaterih starejših delih, vendar z drugimi imeni. Tako je v letih 1958 in 1959 Egger na mejnem območju med avstrijskima deželama Štajerska in Gradiščansko popisal sestoje travišč, ki jih je uvrstil v posebno subasociacijo asociacije *Arrhenatheretum elatioris* z imenom *Arrhenatheretum elatioris festucetosum rupicolae*. Sturm (1977) pa je v isto subasociacijo uvrstil nekaj sestojev travišč iz jugozahodnega dela avstrijske Štajerske. Analize sestojev in primerjave tabel so pokazale, da so nekateri od teh popisov zelo sorodni popisom asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* (Steinbuch 1995).

Hypochoerido-Festucetum rupicolae predstavlja ekološko in sinhorološko osiromašene sestoje travišč zveze *Mesobromion erecti*. Kljub številnim vrstam reda razreda *Molinio-Arrhenatheretea* jo uvrščamo med suha travišča razreda *Festuco-Brometea*. Deleži vrst tega razreda, reda *Brometalia erecti* in zveze *Mesobromion* so dovolj veliki, da podpirajo to odločitev. V sintetični tabeli (tab. 3) so prikazane prisotnosti vrst (v %) v skupinah popisov asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* različnih avtorjev. Primerjava kaže, da so si sestoji asociacije bolj ali manj podobni, po številu vrst – tako značilnic zveze, reda kot tudi ostalih spremljevalk – pa izstopa tretja skupina popisov avtorice Steinbuchove (1995). Kot smo že omenili, vdirajo na območju vzhodnega predela avstrijske Štajerske v travišča obravnavane asociacije številne vrste iz sorodnih asociacij suhih in polsuhih travišč v bližini (npr. iz asociacije *Onobrychido-viciifoliae-Brometum*). Na Goričkem se ostala travišča reda *Brometalia erecti* (predvsem zaradi odsotnosti karbonatnih kamnin) ne pojavljajo, zelo redka pa so tudi na mejnem območju med vzhodno avstrijsko Štajersko in južnim Gradiščanskim (Gawalowski 1998).

Glede na to, da leži Goričko v t. i. subpanonskem predelu Slovenije, ki je hkrati najbolj celinski predel Slovenije, bi morda pričakovali, da se bodo tukaj pojavila subkontinentalno-kontinentalna suha travišča reda *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. & R. Tx. ex Br.-Bl. 1949 (razred *Festuco-Brometea*). Vendar, kot so že ugotovili tudi nekateri drugi avtorji (npr. Godicl 1990), je vrst subpanonskega in pa-

nonskega flornega elementa v Prekmurju, in s tem tudi na Goričkem, pravzaprav malo. To potrjuje tudi sestav flornih elementov obravnavane asociacije (slika 3), kjer predstavljajo pontske vrste samo 2,1 % vseh vrst. Očitno je tudi ta, skrajni severovzhodni del Slovenije, še vedno pod dovolj močnim vplivom Alp, zaradi česar, floristično gledano, na območju Slovenije ne moremo govoriti o pravem subpanonskem območju. Tako je meja reda *Festucetalia valesiacae* precej vzhodnejše od Slovenije. Ta vegetacija se pojavi na severozahodnem območju Vojvodine, ki predstavlja osrednji del Pannonske nižine, tam se razprostirajo tereni, kjer so bogato zastopane vrste stepske flore (Godicl 1980).

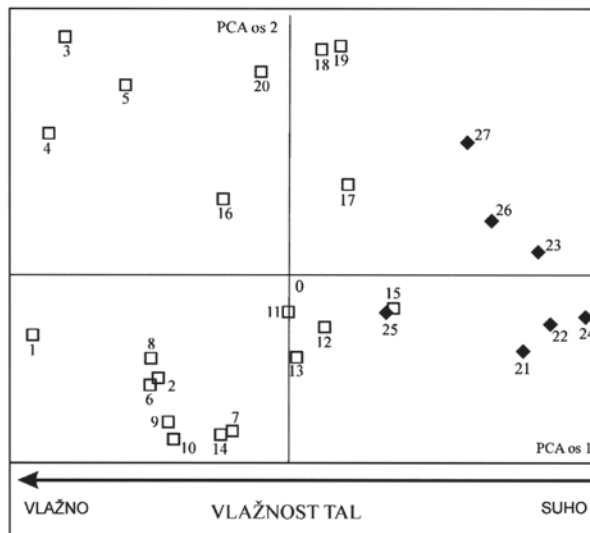
4.2.5 Členitev asociacije na nižje sintaksonomske enote in njihova sinekologija

Asociacijo *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* sta tako Steinbuchova (1995) kot tudi Gawalowski (1998) delila na nižje sintaksonomske enote. Steinbuchova (1995) je znotraj asociacije ločila dve subasociaciji: 1) *lychnetosum viscariae*, v kateri loči tri variante: a) tipično, b) varianto z vrsto *Trifolium arvense* in c) varianto z vrsto *Carex pilulifera*; 2) *betonicetosum officinalis* (tipična subasociacija) z variantami: a) tipično, b) varianto z vrsto *Succisa pratensis*, c) varianto z vrsto *Spiranthes spiralis* in d) varianto z vrsto *Potentilla alba*. Medtem ko združuje prva subasociacija popise na izrazito suhih, kislih do šibko kislih, ilovnato-peščenih tleh z močnim naklonom, pa so v drugi subasociaciji sestoji na zmerno vlažnih ilovnatih tleh. Gawalowski (1998) deli asociacijo na nižje enote, katerih poimenovanja niso v skladu s Kodeksom fitocenološke nomenklature (Weber & al. 2000), zato jih ne navajamo.

Na osnovi lastnih popisov smo asociacijo členili na dve subasociaciji:

- *H.-F. r. moenchietosum manticae* subass. nova,
- *H.-F. r. potentilletosum rupestris* subass. nova.

Pri ugotavljanju variabilnosti med popisi znotraj asociacije smo si pomagali z metodami hierarhične klasifikacije (analiza TWINSPAN) in ordinacije (PCA). Rezultat ordinacije je prikazan na sliki 4. Popisi so se razporedili vzdolž gradienta vlažnosti, ki ga predstavlja PCA os 1 in narašča od desne proti levi strani. Najbolj vlažni in mezofilni sestoji so tako razporejeni na skrajni levi (popisi št. 1, 4, 3, 5, ...), najbolj suhi pa na desni strani ordinacijskega diagrama (popisi št. 24, 22, 23, 21).



Slika 4: PCA ordinacija popisov asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* vzdolž osi 1 in 2. Številke popisov se ujemajo z zaporednimi številkami popisov v analitični tabeli 1.

Legenda: □ - *Hypochoerido-Festucetum rupicolae moenchietosum manticae*; ◆ - *Hypochoerido-Festucetum rupicolae potentilletosum rupestris*.

Figure 4: PCA ordination of relevés of association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* along axes 1 and 2. Numbers correspond to the relevé numbers in the analytical table 1.

Legend: □ - *Hypochoerido-Festucetum rupicolae moenchietosum manticae*; ◆ - *Hypochoerido-Festucetum rupicolae potentilletosum rupestris*.

Subasociacija *Hypochoerido-Festucetum rupicolae moenchietosum manticae* subass. nova.: tab. 2, popisi 1-20, nomenklaturni tip: tab. 2, popis št. 5, holotip

V to subasociacijo uvrščamo sestoji na bolj vlažnih in s hranili bogatejših tleh (pobočnih pseudo-glejeh). Poleg vrste *Moenchia mantica* subsp. *mantica* so razlikovalnice subasociacije še *Trifolium repens*, *Polygala amarella*, *Cynosurus cristatus* in *Carex pallenscens*. Tako razlikovalnice subasociacije kot tudi delež nekaterih drugih vrst, v glavnem iz razreda *Molinio-Arrhenatheretea* (npr. *Lychnis flos-cuculi*, *Scabiosa triandra*, *Prunella vulgaris* in *Avenochloa pubescens*), kažejo na mezofilnejši značaj subasociacije. Sestoji pokrivajo manjše površine na južnih, pa tudi vzhodnih in zahodnih legah. Pogosto prehajajo v sestoji travišč zvez *Arrhenatherion*, *Molinion* in *Cynosurion*.

Subasociacija *Hypochoerido-Festucetum rupicolae potentilletosum rupestris* subass. nova.: tab. 2, popisi 21-27; nomenklaturni tip: tab. 2, popis št. 21, holotip

V to subasociacijo uvrščamo sestoji izrazito su-

hih in pustih kislih tal (ranker). Najdemo jih na grebenih in na južni strani pobočij sončnih gričev. So redki in zavzemajo majhne površine. Njihova produktivnost je, zaradi opisanih ekstremnih razmer, zelo nizka. Vzdržujejo se s košnjo, še pogostejše pa zaraščanje preprečujejo s požiganjem. Zaradi sušnih in s hranili revnih tal manjkajo nekatere bolj mezofilne vrste, hkrati pa se pojavljajo vrste toplih in suhih tal. Takšne so tudi razlikovalnice subasociacije, vrste *Potentilla rupestris*, *Thesium linophylon*, *Muscari comosum*, *Verbascum phoeniceum* in *Dianthus carthusianorum*. Včasih je pristnost teh vrst tudi v povezavi s prvo stopnjo zaraščanja površin.

4.2.6 Naravovarstveni vidik

Kot je bilo že omenjeno, so travišča te asociacije, ki se pojavlja v Sloveniji samo na Goričkem, tudi na tem območju zelo redka. Uspevajo na manjših površinah v vzhodnem predelu Goričkega in jo zato označujemo kot močno ogroženo lokalno razširjeno asociacijo. Podobno kot ostala ekstenzivna suha in posluha travišča razreda *Festuco-Brometea* po Evropi (Willmans 1975, Wolking & Plank 1981, Kinzel 1983, Wolf 1984) jih ogrožajo predvsem intenzifikacija kmetijstva, zaraščanje zaradi opuščanja nege in s tem povezana izoliranost teh površin od podobnih traviščnih sestojev. V veliki meri se zaraščajo sestoji subasociacije *potentilletosum rupestris*, ki poraščajo zelo suha in revna tla. Optimalno razvite sestoje smo našli na naslednjih območjih: Bočkorecin Breg pri Čepincih, Neradnovci, Otovci, Martinje, Križevci in Budinci. Vse omenjene površine bi bilo treba čimprej zavarovati in se dogovoriti o načinu nege. V večini primerov so to košeni travniki, pogosto pa je tudi požiganje.

5. ZAHVALA

Za prispevek pri nastanku tega članka, ki bil napisan na podlagi dela rezultatov doktorske disertacije, se zahvaljujem prof. dr. T. Wraberju in prof. dr. Mitji Kaligariču.

6. SUMMARY

Dry grasslands of *Brometalia erecti* Koch 1926 order of Goričko region (NE Slovenia)

Within the study of dry and semi-dry grassland vegetation from the *Brometalia erecti* Koch 1926 or-

der (class *Festuco-Brometea*) in Slovenia it was established that dry grasslands from the Goričko region (NE Slovenia) rather differ in their floristic composition from other Slovenian *Brometalia erecti* grasslands. While in other parts of Slovenia, the vegetation of the *Brometalia erecti* order has developed entirely on the carbonate geological bedrock (limestone, dolomite and flysch), the Goričko dry grasslands occur on acid non-carbonate substrate, which is also the main reason for their special character.

The data comprised about 300 phytosociological relevés of *Brometalia erecti* vegetation, collected from 1996 to 2000 on dry grasslands all over Slovenia outside of the sub-Mediterranean region, available published relevés of the studied dry grasslands from Slovenia and Croatia and some published relevés from Austria and Germany. Relevés were compiled using standard procedure of the Braun-Blanquet approach (Braun-Blanquet 1964, Westhoff & van der Maarel 1973, Dierschke 1994). All data were saved in the computer data base using programme JODI 97 (Peterseil & al. 1998). Analysis were carried out using the computer packages SYN-TAX 5.0 (Podani 1993) and VEGI (Reiter 1998).

For defining the main dry grassland types of the continental Slovenia and to establish how they resemble to dry grasslands from the neighbouring countries agglomerative cluster analysis was applied. Clustering procedure (hierarchical classification) resulted four main groups (clusters) of relevés. In the further discussion within this study only one group of relevés was included, namely the group in which all stands of Goričko dry grasslands were identified (No. 4, figure 2). This group includes also few published relevés from Styria (Austria) made by E. Steinbuch (1995). On the basis of the precise floristic analysis of these dry grassland stands it was established that they all represent the association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* Steinbuch 1995.

Dry grasslands of *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* association are spread mainly in the eastern part of Austrian province Styria, on the border between Styria and Burgenland and in the Upper Austria. According to the data existing so far for Slovenia they appear only in Goričko and also in this region they are rare and occur only in small patches. They are developed on the tops and warm, sun-exposed sides of non-carbonate hills. The soil is mainly Ranker and Pseudogley. These grasslands represent extensively used meadows, which are mowed once per year or even every few years due to their low biomass production.

Diagnostic species are: *Festuca rupicola*, *Luzula campestris*, *Dianthus deltooides*, *Dianthus armeria*, *Hieracium pilosella* and *Hypochoeris radicata*. *Festuca rupicola* dominates in the stands, while other represent group of acidophilous species, which divide this association from the other familiar communities of the *Mesobromion erecti* alliance. Association represents floristically poorer stands of the *Mesobromion erecti* alliance with the higher proportion of characteristic species of the classes *Molinio-Arrhenatheretea* and *Calluno-Ulicetea*. Main reasons for lower species richness are acid soil, fragmentation and isolation of these grasslands from other related dry grassland communities.

The chorological structure shows strong central-European character of the association. Regarding the fact, that Goričko is in the sub-Pannonian region of Slovenia (M. Wraber 1969) we would expect higher proportion of Pontic species. They however represent only 1.2 % of all species which could be explain with the strong influences of Alpine and Dinaric Mountains.

Within the association *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* two subassociations were distinguished: a) *moenchietosum manticae* subass. nova, representing stands on moderately humid soil with higher nutrient level and b) *potentilletosum rupestris* subass. nova, with stands on extremely dry and infertile soil.

7. DODATEK

Dodatek k tabeli 2:

Lokalitete popisanih sestojev:

1 – 9163/4: Hodoš, 16. 5. 1997; 2 – 9162/4: Boreča, 16. 5. 1997; 3, 4 – 9263/1: Dankovci, 17. 5. 1997; 5 – 9162/4: Petkov Breg, Otovci, 28. 5. 1997; 6, 7 – 9162/4: Petkov Breg, Otovci, 28. 5. 1997; 8, 9, 10 – 9163/1: Špic Breg, 30. 5. 1997; 11 – 9162/4: Otovci, 28. 5. 1997; 12 – 9163/1: Bočkorecin Breg, 30. 5. 1997; 13 – 9163/3: Neradnovci, 30. 5. 1997; 14 – 9163/2: Dolenci, 16. 5. 1997; 15 – 9163/3: Neradnovci, 30. 5. 1997; 16 – 9263/1: Vreje, Križevci, 16. 5. 1997; 17 – 9163/1: Bočkorecin Breg, Čepinci, 30. 5. 1997; 18 – 9163/2: Budinci, 16. 5. 1997; 19 – 9162/4: Vreje, Martinje, 5. 6. 1996; 20 – 9163/1: Špic Breg, Čepinci, 5. 6. 1996; 21, 22 – 9263/1: Panovci, 29. 5. 1997; 23, 24 – 9162/4: Vreje, Martinje; 25 – 9162/4: Otovci, 28. 5. 1997; 26 – 9163/3: Neradnovci. 30. 5. 1997; 27 – 9263/1: Križevci, 29. 5. 1997.

8. LITERATURA

- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Springer Verlag, Wien New York, 330 pp.
- Čarni, A. (1987): Flora in vegetacija okolice Prosenjakovcev (kvadrant 9263/2). Diplomska naloga. BF, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 102 pp.
- Čarni, A. (1992): La végétation des lisieres forestières dans la région de Prekmurje (NE Slovénie). Documents phytosociologiques (Camerino) 14: 241–272.
- Čarni, A., Seliškar, A. & Zupančič, M. (1992): Pregled gozdne in travniške vegetacije na Goričkem v Prekmurju (Slovenija). Znan. rev., Naravosl. mat., (4)1: 23–43.
- Diamond, J. M. (1975): The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. Biol. Conserv. 7: 129–46.
- Dierschke, H. (1994): Pflanzensociologie. Grundlage und Methode. Ulmer, Stuttgart, 683 pp.
- Dierschke, H. (1997): Pflanzensociologisch-synchorologische Stellung des Xerothermgrasslandes (*Festuco-Brometea*) in Mitteleuropa. Phytocoenologia (27) 2: 127–140.
- Eggler, J. (1958): Wiesen und Wälder des Saßtales in der Steiermark. Mitt. d. Naturwiss. Vereines für Stmk., Band 88: 1–50.
- Eggler, J. (1959): Wiesen und Wälder im oststeirisch-burgenländischen Grenzgebiet. Mitt. d. Naturwiss. Vereines für Stmk., Band 89: 1–33.
- Ehrendorfer, F. (ur.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Gustav Fischer, Stuttgart, 318 pp.
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer Verlag Stuttgart, 1095 pp.
- Gawalowski, G. (1998): Wiesen, Weiden und Acker im südburgenländisch-oststeirischen Grenzgebiet als Indiz für Bewirtschaftung und Standort. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien.
- Godicl, L. (1980): Stepska flora v severozahodni Jugoslaviji. Razprave IV. razreda SAZU (22) 4: 3–89.
- Godicl, L. (1990): Panonski in drugi vzhodni vplivi v flori Slovenije. Razprave IV. razreda SAZU (31) 4: 77–87.
- Hill, M. O. (1979): TWINSPLAN – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell Univ. Ithaca N. Y.
- Horvat, I. (1931): Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. Die Berg Wiesen und Heiden in Kroatien. Acta bot. 6: 76–90.

- Horváth, F., Dobolyi, Z., Morschhauser, T., Lökös, L., Karas L. & Szerdahelyi, T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót and Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, Budapest, 267 pp.
- Kaligarič, M. (1997): Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre – Travniki in pašniki. Zgodovinsko društvo za južno Primorsko, Znanstvenoraziskovalno središče republike Slovenije Koper. Koper, 111 pp.
- Kaligarič, M. & Škornik, S. (2002): Variety of dry and semidrysecondary grasslands (*Festuco-Brometea*) in Slovenia – contact area of different geoelements. V: Razprave 4. razreda SAZU, XLIII - 3: 227–246.
- Kienzle, U. (1979): Sukzessionen in brachliegenden Magerwiesen des Jura und des Napfgebiets. Diss. Univ. Basel. Sarnen.
- Kinzel, H. (1983): Influence of limestone, silicates and soil pH on vegetation. V: Lange, L.O., Nobel, S.P., Osmond, B.C. & Ziegler, H. (ur.): Physiological plant ecology IV C, pp. 201–244.
- Macarthur, R. H. & Wilson, E. O. (1967): The theory of island biogeography. Princeton, N.J.
- Marinček, L. (1994): Contribution to demarcation and phytogeographic division of the Illyrian floral province, based on vegetation and flora. *Gortania* 16: 99–124.
- Marinček, L. & Zupančič, M. (1984): *Carpinetum subpannonicum* ass. nova. Razprave IV. Razreda SAZU, (25) 3: 135–160.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B. & Vreš, B. (1999): Mala flora Slovenije. Kjuč za določanje praprotnic in semenk. Tretja, dopolnjena in spremenjena izdaja, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 845 pp.
- Mekinda - Majaron, T. (1995): Klimatografija Slovenije 1961–1990. Temperatura zraka. Ministrstvo za okolje in prostor. Hidrometeorološki zavod republike Slovenije, Ljubljana, 365 pp.
- Mucina, L. & Kolbek, J. (1993): *Festuco-Brometea*. V: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (ur.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I., Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 420–492.
- Müller, T. (1966): Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. Der Spitzberg bei Tübingen. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad-Württ. 3: 278–475.
- Perko, D. & Orožen Adamič, M. (ur.) (1998): Slovenija – Pokrajine in ljudje. MK Ljubljana, 735 pp.
- Peterseil, J., Reiter, K. & Moser, D. (1998): JODI 97 Expertensystem. Datenbankapplikation zur Identifikation und Analyse von vegetationsaufnahmen. Universität Wien.
- Petkovšek, V. (1977): Travnna združba *Bromo-Brachypodium pinnati* assoc. nova v Sloveniji. Razprave 4. Razreda SAZU, (20) 3: 196–211.
- Petkovšek, V. (1978): Travniska združba *Bromo-Danthonietum calycinae* Šugar 1972 in njena razširjenost v Sloveniji. Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. 14: 271–277.
- Pfadenhauer, J. & Erz, F. (1980): Standort und Gesellschaftsanbindung von *Ophrys apifera* und *Ophrys holosericea* im Naturschutzgebiet »Neuffener Heide«. Veroff. Naturschutz Landschaftspflege 51/52: 411–424.
- Pils, G. (1994): Die Wiesen Oberösterreichs. Eine Naturgeschichte des oberösterreichischen Grünlandes unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzaspekten. Linz.
- Podani, J. (1993): Syn-tax-pc. Computer Programs for Multivariate data analysis in ecology and Systematics. Version 5.0. Budapest.
- Poldini, L. (1991): Atlante corologico delle pinete vascolari nel Friuli-Venezia Giulia, Udine, 899 pp.
- Poschold, P., Kiefer, S., Traenkle, U., Fischer, S. & Bonn, S. (1998): Species richness in calcareous grasslands is affected by dispersability in space and time. *Appl. Veg. Sci.* 1: 75–90.
- Reiter, K. (1998): VEGI. Programm zur Erstellung von Vegetationstabellen. Universität Wien.
- Steinbuch, E. (1995): Wiesen und Weiden der Ost-Süd- und Weststeiermark. Eine vegetationskundliche Monographie. Diss. Bot. Band 253: 137–168.
- Stepančič, D. (1984): Tla. V: Stepančič, D.: Komentar k listu Murska Sobota. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1: 50 000, Ljubljana, pp. 12–29.
- Stritar, A. (1991): Pedologija (Kompandij). Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek, Ljubljana, 126 pp.
- Sturm, M. (1977): Pflanzensoziozoologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen der Südweststeiermark. Diss. Universität Wien.
- Šugar, I. (1973): Dvije nove biljne zajednice u samoborskom gorju. *Acta Bot. Croat.* 32: 197–202.
- Tomažič, G. (1941): Senožeti in pašniki na plitvih, pustih in suhih tleh Slovenije. Zbornik Prirodoslovnega društva 2: 76–82 + 1 tab.
- Trinajstić, I., Pavletić, Z. & Šugar, I. (1981): Prilog poznavanju florističkog sastava i rasprostranjenja

- nosti as. *Bromo-Danthonietum calycinae* Šugar u gorskim predjelima Hrvatske. Acta Bot. Croat. 40: 155–163.
- Van der Maarel, E. (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio, The Hague, 39: 97–114.
- Weber H. E, Moravec, J. & Theurillat, J. P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. J. Veg. Sci. 11: 739–768.
- Westhoff, V., & van der Maarel, E. (1973): The Braun-Blanquet approach. V: Whittaker, R. H. (ur.): Ordination and classification of communities. Handb. Veg. Sci. 5: 56–172.
- Wilmanns, O. (1975): Junge Änderungen der Kaiserstühler Halbtrockenrasen. Daten u. Dokum. z. Umweltschutz 14: 15–22.
- Witschel, M. (1980): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. Beih., Karlsruhe, 17: 1–212.
- Wolf, R. (1984): Heiden im Kreis Ludwigsburg. Bilanz 1984, Schutzbemühungen, Verwachsungsprobleme, Pflege. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 35: 1–76.
- Wolking, F. & Plank, S. (1981): Dry grasslands of Europe. Nature and Environment Series 21. Council of Europe, Strasbourg.
- Wraber, M. (1969): Pflanzengeographische Stellung und Gliderung Sloweniens. Vegetatio (17) 1–6: 176–199.
- Zupančič, B. (1995): Klimatografija Slovenije 1961–1990. Padavine. Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod republike Slovenije, Ljubljana, 366 pp.
- Zupančič, M., Marinček, L., Seliškar, A. & Puncer, I. (1987): Considerations on the phytogeographic division of Slovenia. Biogeographia 13: 89–98.

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Fr %	p		
<i>Carlina vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15 ⁺¹	I ⁺¹
R <i>Brometalia erecti</i>																															
<i>Plantago media</i>	.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	37 ⁺	II ⁺
<i>Helianthemum ovatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	2	.	1	1	.	2	.	.	.	.	.	1	2	30 ⁺²	II ⁺²
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	30 ⁺¹	I ⁺¹	
<i>Trifolium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	7 ⁺	I ⁺
FB <i>Festuco-Brometea</i>																															
<i>Hieracium baubini</i>	+	.	2	+	3	.	2	+	+	.	1	2	1	+	1	+	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	+	89 ⁺³	V ⁺³		
<i>Carex caryophyllea</i>	.	+	1	1	.	1	+	.	1	.	+	.	1	+	+	.	.	1	+	+	.	.	+	+	1	+	+	70 ⁺¹	IV ⁺¹		
<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	63 ⁺¹	IV ⁺¹		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	63 ⁺¹	IV ⁺¹
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	1	.	+	.	+	+	+	1	1	1	+	+	59 ⁺¹	III ⁺¹
<i>Polygala comosa</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	+	1	.	+	1	+	+	+	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	56 ⁺²	III ⁺²
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	41 ⁺¹	III ⁺¹
<i>Poa angustifolia</i>	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	26 ⁺¹	II ⁺¹
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 ⁺	II ⁺
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	22 ⁺¹	II ⁺¹
<i>Senecio jacobea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	22 ⁺	II ⁺
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	7 ⁺¹	I ⁺¹
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	7 ⁺¹	I ⁺¹
MA <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																															
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	2	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	89 ⁺²	V ⁺²		
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>jacea</i>	2	1	2	2	1	+	+	.	1	1	1	+	1	2	1	2	1	+	+	+	1	.	1	.	3	2	.	85 ⁺³	V ⁺³		
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	2	+	+	+	2	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	85 ⁺²	V ⁺²
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1	+	+	.	1	1	+	+	1	.	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	81 ⁺¹	V ⁺¹		
<i>Lotus corniculatus</i>	1	+	1	1	+	+	1	+	+	.	+	1	+	+	1	1	+	+	+	+	.	.	+	.	+	1	.	81 ⁺¹	V ⁺¹		
<i>Trisetum flavescens</i>	.	+	1	1	1	1	.	+	+	+	1	.	+	.	+	+	1	+	.	+	1	+	.	.	+	+	+	74 ⁺¹	IV ⁺¹		
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	1	+	+	2	.	1	1	+	+	1	1	+	.	+	+	70 ⁺²	IV ⁺²
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	+	1	+	+	1	1	1	1	+	+	+	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	70 ⁺¹	IV ⁺¹

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Fr %	p
	<i>Festuca rubra</i>	3	.	.	.	1	+	+	1	.	+	+	.	.	.	+	2	2	1	2	+	1	1	.	.	+	1			+	IV^{+3}
<i>Tragopogon orientalis</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	IV ⁺¹
<i>Rhinanthus minor</i>	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	2	+	+	.	.	+	.	+	IV ⁺²	
<i>Campanula patula</i>	1	+	.	1	1	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	IV ⁺¹
<i>Holcus lanatus</i>	.	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	.	+	+	IV ⁺¹	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	+	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	1	1	+	.	1	.	III ⁺¹
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	III ⁺	
<i>Agrostis tenuis</i>	1	.	.	.	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	+	1	+	+	.	.	.	+	+	III ⁺¹	
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	+	.	.	.	+	III ⁺¹
<i>Avenochloa pubescens</i>	.	.	2	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	2	2	.	.	.	.	.	+	.	.	II ⁺²
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺¹
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	II ⁺¹
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II ⁺
<i>Ranunculus acris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺¹
<i>Scabiosa triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II ⁺
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	I ⁺
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Galium mollugo</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I ⁺
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I ⁺
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Knautia arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
KC <i>Koelerio-Corynephoretea</i>																													
<i>Trifolium campestre</i>	.	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	30 ⁺¹ II ⁺¹
<i>Sedum saxangulare</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	30 ⁺² II ⁺²
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 ⁺ I ⁺
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	1	+	2	1	2	1	2	.	2	1	3	3	2	2	2	59 ⁺³ III ⁺³
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	33 ⁺¹ II ⁺¹
TG <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>																													
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	11 ⁺ I ⁺
<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	7 ⁺ I ⁺

Številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Fr %	p		
	CU <i>Calluno-Ulicetea</i>																														
Potentilla erecta	.	+	1	+	+	+	.	.	1	+	77 ⁺¹	IV ⁺¹	
Danthonia decumbens	.	+	1	.	1	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	52 ⁺¹	III ⁺¹
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	26 ⁺	II ⁺
Polygala vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 ⁺	I ⁺
Viola canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	11 ⁺	I ⁺
Chamaespatrium sagittale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ⁺³	I ⁺³
S Ostale spremijevalke																															
Anthoxanthum odoratum	2	+	1	1	+	1	+	1	1	1	+	.	+	1	+	1	+	1	1	+	.	+	+	1	+	1	.	85 ⁺²	V ⁺²		
Daucus carota	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77 ⁺	IV ⁺
Ranunculus polyanthemos	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	77 ⁺	IV ⁺
Thymus pulegioides	+	2	1	.	+	+	+	.	2	+	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+	.	.	.	.	1	.	74 ⁺²	IV ⁺²	
Rumex acetosa	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	48 ⁺	III ⁺
Erigeron annuus subsp. strigosus	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	48 ⁺	III ⁺	
Lychnis viscaria	+	+	+	+	2	1	2	22 ⁺²	II ⁺²	
Veronica chamaedrys	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	22 ⁺	II ⁺
Cruciata laevipes	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15 ⁺	I ⁺
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15 ⁺	I ⁺
Chamaecytisus supinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ⁺¹	I ⁺¹
Hieracium umbellatum	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ⁺¹	I ⁺¹
Ornithogalum umbellatum	+	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ⁺²	I ⁺²
Knautia drymeia	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ⁺	I ⁺
Verbascum austriacum	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	I
Erigeron annuus subsp. annuus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 ⁺	I ⁺

Vrste, ki se pojavljajo v popisih samo enkrat:

Primula vulgaris 1:+, *Alopecurus pratensis* 2:+, *Allium carinatum* 4:+, *Peucedanum cervariae* 6:+, *Danthonia decumbens* 13:+, *Agrimonia eupatoria* 13:+, *Carex montana* 20:1, *Festuca tenuifolia* 20:1, *Pastinaca sativa* 20:+, *Trifolium medium* 20:+, *Salvia pratensis* 21:+, *Stellaria graminea* 21:+, *Cerastium strictum* 24:+, *Fragaria vesca* 25:+, *Medicago lupulina* 25:+, *Potentilla argentea* 25:+, *Rosa gallica* 27:+

Zaporedna številka	1	2	3
Število popisov	27	12	28
Število vrst	95	105	135

Značilnice in razlikovalnice asociacije

S Dianthus armeria	89 ⁺	.	.
FB Festuca rupicola	100 ¹⁴	100 ⁺⁴	96 ⁺⁴
CU Luzula campestris	96 ⁺²	100 ⁺²	82 ⁺²
CU Dianthus deltoides	93 ⁺²	42 ⁺	19 ⁺
CU Hieracium pilosella	67 ⁺²	92 ⁺²	67 ⁺²
R Hypochoeris radicata	44 ⁺¹	92 ⁺¹	74 ⁺¹

Z Mesobromion

Prunella laciniata	41 ⁺¹	.	.
Ranunculus bulbosus	96 ⁺²	50 ⁺	67 ⁺²
Briza media	89 ⁺²	100 ⁺²	78 ⁺³
Orchis morio	48 ⁺¹	25 ⁺	30 ⁺¹
Carlina vulgaris	15 ⁺¹	33 ⁺	7 ⁺
Medicago lupulina	.	.	19 ⁺²
Erigeron acris	.	.	11 ⁺
Ononis spinosa	.	.	11 ⁺²
Orchis tridentata	.	.	11 ¹

R Brometalia erecti

Trifolium montanum	7 ⁺	.	52 ⁺²
Helianthemum ovatum	30 ⁺²	.	15 ⁺¹
Dianthus carthusianorum	11 ⁺³	25 ⁺	11 ⁺²
Plantago media	37 ⁺	67 ⁺²	30 ⁺²
Carlina acaulis	30 ⁺¹	17 ⁺	33 ⁺²
Bromus erectus agg.	.	17 ¹	22 ⁺²
Carex montana	.	58 ⁺¹	30 ⁺³
Orchis ustulata	.	.	15 ⁺

FB Festuco-Brometea

Filipendula vulgaris	7 ⁺¹	.	.
Verbascum phoeniceum	15 ⁺	.	.
Senecio jacobea	22 ⁺	.	.
Poa angustifolia	26 ⁺¹	.	.
Galium verum	63 ⁺¹	.	37 ⁺¹
Thesium linophyllum	22 ⁺²	25 ⁺	.
Muscari comosum	19 ⁺	17 ⁺	.
Hieracium bauginii	89 ⁺³	100 ⁺²	78 ⁺²
Carex caryophylla	70 ⁺¹	100 ⁺²	74 ⁺²
Pimpinella saxifraga	63 ⁺¹	83 ⁺²	74 ⁺¹
Euphorbia cyparissias	59 ⁺¹	58 ⁺¹	48 ⁺
Polygala comosa	56 ⁺²	50 ⁺¹	56 ⁺²
Betonica officinalis	41 ⁺¹	58 ⁺²	63 ⁺⁴
Hypericum perforatum	22 ⁺	50 ⁺	63 ⁺²
Linum catharticum	22 ⁺¹	25 ⁺	70 ⁺¹
Sanguisorba minor	7 ⁺¹	58 ⁺¹	11 ⁺
Prunella grandiflora	.	17 ⁺¹	11 ⁺³
Salvia pratensis	.	17 ²³	33 ⁺⁴

Tabela 3: Sintetična tabela asociacije *Hypochoerido-Festucetum rupicola* Steinbuch 1995. Vrednosti v tabeli ustrezajo frekvenkam (v odstotkih) pojavljanja vrst v predstavljenih skupinah popisov.

Table 3: Synoptic table of the *Hypochoerido-Festucetum rupicola* Steinbuch 1995 association. Values in the table correspond to the relative frequencies (in percentage) of the species in presented groups of relevés.

Zaporedna številka	1	2	3
Seseli annuum	.	17 ⁺	.
Botriochloa ischaemum	.	25 ¹	.
Brachypodium pinnatum	.	.	26 ⁺²
Centaurea scabiosa subsp. scabiosa	.	.	11 ⁺²

MA *Molinio-Arrhenatheretea*

Polygala amarella	37 ⁺	.	.
Rumex acetosella	44 ⁺¹	.	37 ⁺²
Scabiosa gramuntia	22 ⁺	.	2 ⁺¹
Moenchia mantica subsp. mantica	52 ⁺²	33 ⁺²	.
Trifolium pratense	89 ⁺²	83 ⁺¹	81 ⁺²
Centaurea jacea subsp. jacea	85 ⁺³	100 ⁺²	33 ⁺²
Leontodon hispidus	85 ⁺²	100 ⁺²	70 ⁺³
Achillea millefolium	81 ⁺¹	100 ⁺¹	70 ⁺¹
Lotus corniculatus	81 ⁺¹	100 ⁺¹	93 ⁺³
Trisetum flavescens	74 ⁺¹	58 ⁺¹	56 ⁺¹
Plantago lanceolata	70 ⁺²	100 ⁺²	89 ⁺²
Leucanthemum vulgare agg.	70 ⁺¹	100 ⁺²	33 ⁺²
Festuca rubra	67 ⁺³	50 ⁺²	37 ⁺²
Tragopogon orientalis	67 ⁺¹	83 ⁺²	74 ⁺²
Rhinanthus minor	63 ⁺²	67 ⁺²	63 ⁺³
Campanula patula	63 ⁺¹	58 ⁺	63 ⁺¹
Holcus lanatus	63 ⁺¹	83 ⁺¹	70 ⁺²
Arrhenatherum elatius	59 ⁺¹	83 ⁺²	19 ⁺²
Dactylis glomerata	52 ⁺	83 ⁺¹	59 ⁺
Trifolium repens	41 ⁺¹	58 ⁺¹	56 ⁺²
Avenochloa pubescens	37 ⁺²	50 ⁺¹	29 ⁺¹
Cynosurus cristatus	30 ⁺¹	50 ⁺	11 ⁺
Sanguisorba officinalis	30 ⁺¹	17 ⁺¹	26 ⁺²
Prunella vulgaris	22 ⁺	75 ⁺¹	48 ⁺³
Ranunculus acris	22 ⁺¹	92 ⁺²	70 ⁺
Ajuga reptans	19 ⁺	75 ⁺¹	33 ⁺²
Festuca pratensis	19 ⁺	75 ⁺¹	15 ⁺
Galium mollugo	19 ⁺	67 ⁺¹	48 ⁺
Lychnis flos-cuculi	19 ⁺	17 ⁺	26 ⁺
Euphrasia rostkoviana	11 ⁺	42 ⁺	37 ⁺¹
Taraxacum officinale agg.	11 ⁺	33 ⁺	15 ⁺
Knautia arvensis	11 ⁺	92 ⁺¹	33 ⁺²
Agrostis tenuis	.	67 ⁺²	19 ⁺²
Alopecurus pratensis	.	25 ⁺	.
Poa pratensis	.	67 ⁺²	.
Trifolium dubium	.	67 ⁺²	56 ⁺³
Pastinaca sativa	.	50 ⁺	33 ⁺
Crepis biennis	.	33 ⁺	22 ⁺²
Lathyrus pratensis	.	25 ⁺	33 ⁺
Succisa pratensis	.	17 ⁺	22 ⁺⁴
Vicia cracca	.	.	41 ⁺²
Leontodon autumnalis	.	.	37 ⁺³
Colchicum autumnale	.	.	15 ⁺

TG *Trifolio-Geranietea sanguinei*

Fragaria viridis	7 ⁺	.	.
Viola hirta	11 ⁺	.	56 ⁺²

Zaporedna številka	1	2	3
<i>Silene nutans</i>	33 ⁺¹	.	52 ⁺¹
<i>Potentilla rupestris</i>	22 ⁺¹	.	19 ⁺
<i>Silene nutans</i>	.	58 ⁺¹	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	59 ⁺³	83 ⁺²	37 ⁺⁴
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	100 ⁺²	11 ⁺
<i>Trifolium medium</i>	.	.	26 ⁺³
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	11 ⁺
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	7 ⁺³

CU *Calluno-Ulicetea*

<i>Chamaespartium sagittale</i>	11 ⁺³	.	7 ⁺¹
<i>Nardus stricta</i>	26 ⁺	.	22 ⁺²
<i>Carex pallescens</i>	30 ⁺	50 ⁺¹	44 ⁺²
<i>Potentilla erecta</i>	77 ⁺¹	33 ⁺¹	52 ⁺²
<i>Polygala vulgaris</i>	19 ⁺	42 ⁺¹	56 ⁺¹
<i>Viola canina</i>	11 ⁺	25 ⁺	22 ⁺²
<i>Danthonia decumbens</i>	.	75 ⁺²	52 ⁺³
<i>Galium pumilum</i>	.	.	15 ⁺¹
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	7 ⁺

S *Ostale spremljevalke*

<i>Verbascum austriacum</i>	7	.	.
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	11 ⁺²	.	.
<i>Cruciata laevipes</i>	15 ⁺	.	.
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	77 ⁺	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	15 ⁺	.	19 ⁺
<i>Ranunculus nemorosus</i>	.	33 ⁺¹	.
<i>Carex hirta</i>	.	33 ⁺	.
<i>Carex panicea</i>	.	25 ⁺	.
<i>Vicia lathyroides</i>	.	25 ⁺¹	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	17 ⁺	.
<i>Veronica arvensis</i>	7 ⁺	17 ⁺	.
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	7 ⁺	25 ⁺	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	85 ⁺²	75 ⁺¹	78 ⁺²
<i>Daucus carota</i>	77 ⁺	75 ⁺²	81 ⁺²
<i>Thymus pulegioides</i>	74 ⁺²	100 ⁺²	96 ⁺³
<i>Rumex acetosa</i>	48 ⁺	75 ⁺	56 ⁺
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>strigosus</i>	48 ⁺	50 ⁺¹	15 ⁺
<i>Trifolium campestre</i>	30 ⁺¹	42 ⁺	11 ⁺²
<i>Sedum sexangulare</i>	30 ⁺²	42 ⁺	67 ⁺²
<i>Lychnis viscaria</i>	22 ⁺²	17 ⁺	59 ⁺²
<i>Veronica chamaedrys</i>	22 ⁺	83 ⁺	63 ⁺
<i>Chamaecytisus supinus</i>	11 ⁺¹	42 ⁺¹	19 ⁺³
<i>Hieracium umbellatum</i>	11 ⁺¹	83 ⁺¹	11 ⁺²
<i>Knautia drymeia</i>	11 ⁺	33 ⁺²	59 ⁺³
<i>Picris hieracioides</i>	.	75 ⁺¹	7 ⁺
<i>Solidago virgaurea</i>	.	67 ⁺¹	30 ⁺²
<i>Fragaria vesca</i>	.	58 ⁺¹	22 ⁺²
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	58 ⁺	48 ⁺²
<i>Pimpinella major</i>	.	50 ⁺	41 ⁺¹
<i>Viola riviniana</i>	.	42 ⁺¹	7 ⁺
<i>Cerastium brachypetalum</i>	.	42 ⁺	11 ⁺
<i>Equisetum arvense</i>	.	25 ⁺	18 ⁺

Zaporedna številka	1	2	3
<i>Stellaria graminea</i>	.	25 ⁺	37 ⁺
<i>Potentilla verna</i> agg.	.	17 ⁺	11 ⁺²
<i>Vicia hirsuta</i>	.	17 ⁺	19 ⁺
<i>Festuca arundinacea</i>	.	17 ¹	19 ⁺
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	70 ⁺³
<i>Achillea collina</i>	.	.	30 ⁺
<i>Seseli libanotis</i>	.	.	26 ⁺
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	22 ⁺
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	22 ⁺²
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	19 ⁺
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	.	.	19 ⁺¹
<i>Centaurea nigrescens</i> subsp. <i>vochinensi</i>	.	.	19 ⁺²
<i>Lathyrus linifolius</i>	.	.	15 ⁺
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	15 ⁺
<i>Primula vulgaris</i>	.	.	15 ⁺¹
<i>Scleranthus annuus</i>	.	.	11 ⁺²
<i>Potentilla alba</i>	.	.	11 ⁺³
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	7 ⁺
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	7 ⁺
<i>Centaureum erythrea</i>	.	.	7 ⁺
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	7 ⁺
<i>Carex flacca</i>	.	.	7 ⁺¹
<i>Genista pilosa</i>	.	.	7 ⁺²

Legenda:

- 1 *Hypochoerido-Festucetum rupicolae*, Škornik (2003): tab. 1/1-
- 2 *Hypochoerido-Festucetum rupicolae*, Gawalowski (1998): tab.
- 3 *Hypochoerido-Festucetum rupicolae*, Steinbuch (1995): tab. 28