

izvirni znanstveni članek  
prejeto: 20. 4. 2002

UDK 581.5:632.5(497.4-15)

## OKOPAVINSKA PLEVELNA VEGETACIJA V BREGINJSKEM KOTU (ZAHODNA SLOVENIJA)

Boško ČUŠIN

Biološki inštitut ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, SI-5220 Tolmin, Btunov drevored 13

Urban ŠILC

Biološki inštitut ZRC SAZU, SI-1000 Ljubljana, Gosposka 13

### IZVLEČEK

V Breginjskem kotu smo preučevali plevelno vegetacijo okopavin. Popisno gradivo smo primerjali z opisi iz Slovenije in sosednje Furlanije-Juljske krajine. Sestojte uvrščamo v asociacijo *Echinochloo-Setarietum pumilae* Felföldy 1942 corr. *Mucina* 1993 (*Stellarietea mediae*). Asociacijo smo členili v višinsko formo, ki jo označuje razlikovalna vrsta *Galeopsis tetrahit*.

**Ključne besede:** pleveli, *Stellarietea mediae*, Breginjski kot, Slovenija

## MALERBE DI TERRENI ZAPPATI NEL CANTONE DI BERGOGNA (SLOVENIA OCCIDENTALE)

### SINTESI

Gli autori hanno analizzato le malerbe dei terreni zappati nel cantone di Bergogna. I campioni sono risultati appartenenti all'associazione *Echinochloo-Setarietum pumilae* Felföldy 1942 corr. *Mucina* 1993 (*Stellarietea mediae*). Il materiale è stato messo a confronto con gli elenchi della vicina regione del Friuli-Venezia Giulia.

**Parole chiave:** malerbe, *Stellarietea mediae*, cantone di Bergogna, Slovenia

## UVOD

Prebivalci Breginjskega kota v zahodni Sloveniji so se še pred nekaj desetletji preživljali v glavnem s kmetijstvom. Prevladovala je živinoreja, poljedelstvo je imelo manjši pomen. Ker je pokrajina hribovita, je ravnih površin, primernih za obdelovanje, razmeroma malo. Takšni območji sta Podbelsko (Bejsko) polje, veliki hudourniški vřšaj reke Bele na sotočju z Nadižo in Krejsko polje na aluvialnih naplavinah reke Nadiže. V okolici drugih vasi se večina njiv razteza na blagih pobočjih, ki so bila za ta namen izravnana in imajo zdaj terasasto obliko. Na teh površinah je bil do neke mere porušen ne samo prvotni talni profil, temveč je celo geološka podlaga, ki je večinoma morena in pobočni grušč, prišla v zgornje plasti obdelovalnih površin. Večje skeletne delce ("grič") so ljudje pobirali iz prorane zemlje in jih nalagali na robove njiv. O tem pričajo še danes vidni kupčki kamenja, ki pa jih je večinoma prerasila ruša. Tako so bile vse njive pravzaprav le na ravnih, oziroma izravnanih delih in nikjer na zmerno strmih pobočjih, kar marsikje po Sloveniji vidimo še danes, npr. v dolini Idrijce. Njive so do sredine prejšnjega stoletja obdelovali le z lopato. Če si danes ogledamo območje, ki je bilo nekoč obdelovano na tako preprost način, z vso spoštljivostjo pomislimo na marljivost in težko življenje teh ljudi v polpreteklih časih, saj so Kotarji potrebovali kar mesec dni, da so "skopali" (prelopatili) svoje njive. Šele po 2. svetovni vojni so začeli orati s plugom na konjsko vprego. Najbolj pomembni poljščini sta bili krompir in koruza. Tudi danes zasledimo le dva tipa njiv. Koruzne njive so monokulture, le ob robu njiv redko opazimo fižol. Na krompirjevih njivah je bilo precej več posevkov. Vsakih nekaj metrov je njivo presekala vrsta fižola, vmes pa je bilo tudi precej korenja in repe. Buče so sadili večinoma na robu njiv, od koder so se širile na "grivo" (nezorani del njive), ki je bila zaradi nakopičenih organskih ostankov, nastalih pri čiščenju in obdelovanju njive, navadno nekoliko dvignjena. Naštete posevke so uporabljali kot hrano zase in tudi za vse živali, ki so jih imeli pri hiši (krave, svinje, drobnico, kokoši). Poskusi gojenja žit se zaradi preveč humidne klime niso obnesli, pšenica je npr. zrasla previsoko in se še nedozorela prevrnila.

Med posevki so se znašle tudi rastline, ki niso bile dobrodošle in so ovirale njihov nemoten razvoj – pleveli. Da bi preprečili njihovo rast, so koruzo, ko je bila majhna, okopali z motiko, kasneje pa še obsuli z lopato (v novejšem času s posebnim plugom). Krompir so okopali le na začetku, kasneje, ko so zrasli tudi drugi posevki, so morali plevela ročno odstraniti. Z odstranjenimi pleveli so krmili govedo.

Najbolj pogosti pleveli imajo še danes krajevna imena. Rogovilček imenujejo "tamažin", zelo trdovratni "slanovrat" je plazeča zlatica, dresni (skupina "podobnih" vrst, ki jih uvrščamo v podrod *Persicaria*: *Poly-*

*gonum persicaria*, *P. lapathifolium*, *P. mite*) pa poznajo kot "gejduc". Sama po sebi se ponuja povezava z ajdo (krajevno: "gejda"), ki so jo nekoč gojili tudi v teh krajih. Tisto, kar smo se botaniki naučili, so domačini opazili sami. Zanimivo je njihovo pričevanje, da nekoč niso opazali plevelov iz rodu *Amaranthus*, trav (predvsem vrste *Echinochloa crus-galli*) in vejicatega rogovilčka - *Galinsoga ciliata* (bil je le drobnocvetni - *Galinsoga parviflora*). Njive so gnojili izključno s hlevskim gnojem, ki je bil mešanica iztrebkov vseh domačih živali in stelje. Za steljo so uporabljali predvsem zdrobljene suhe steblikke koruze in listje, ki so ga nagrabili pod leskami in črnimi jelšami (od slednjih so uporabljali tudi sesekljane mlade veje). Tla so, razen tistih na flišu (okolica vasi Logje), zelo skeletna in peščena in s hlevskim gnojem so tako v zemljo vnesli tudi prepotrebni humus. Pomanjkanje tega opazimo zlasti danes, ko primanjkuje organskih gnojil, zato so tudi mineralna gnojila manj učinkovita, saj se hitro izperejo v podtalje, prst pa je čedalje bolj pusta in peščena.

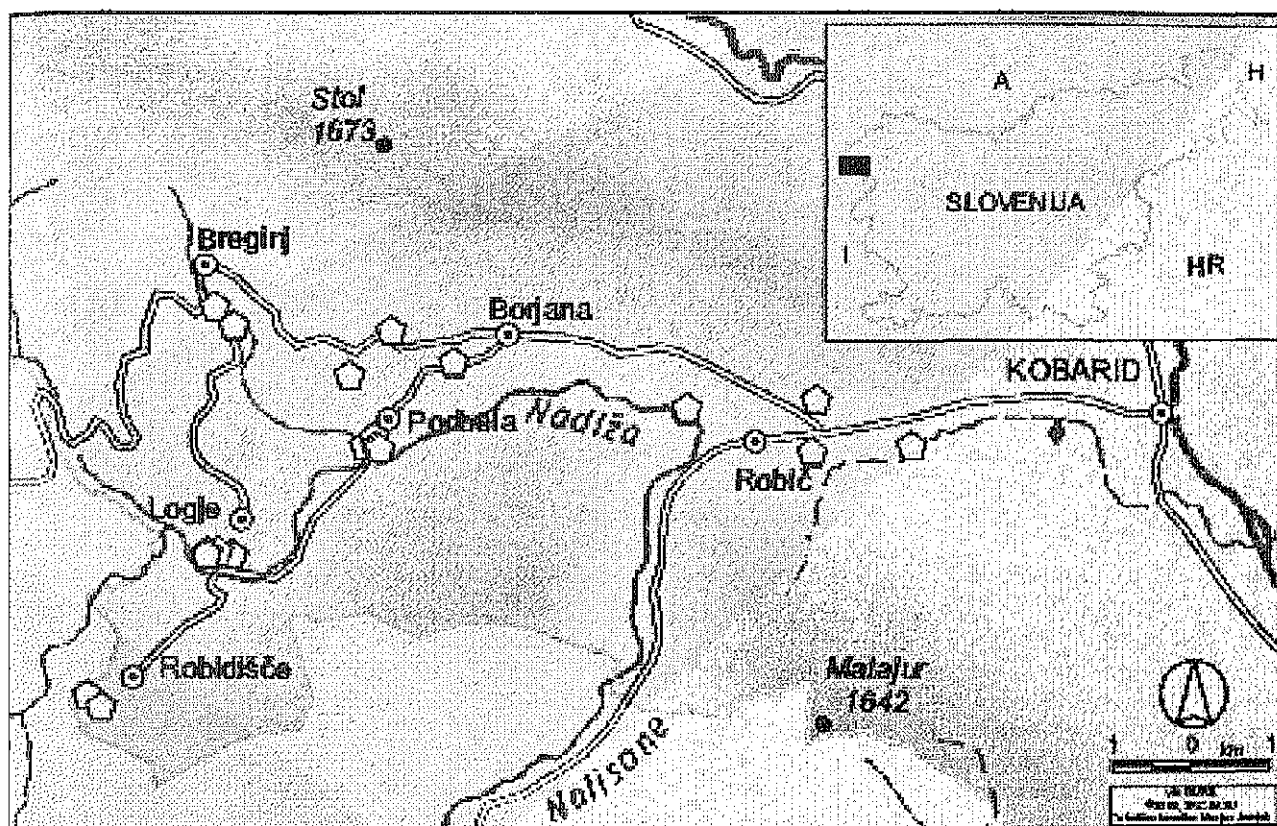
## METODE

## Raziskovano območje

Breginjski kot je najzahodnejši del Slovenije (Sl. 1) in ga po M. Wraberju (1969) uvrščamo še v alpsko fitogeografsko območje, po Zupančiču in sodelavcih (1987) pa v submediteransko-predalpski distrikt predalpskega podsektorja alpskega sektorja ilirske flore province. Raziskano območje ima humidno podnebje. Povprečna količina padavin v obdobju 1931-1969 je bila 2725 mm (Pučnik, 1980), v obdobju 1961-1990 pa nekoliko manj, 2593 mm (Zupančič, 1995). Temperaturnih postaj v Breginjskem kotu ni, najbližji sta v sosednji Benečiji. V vasi Matajur (Montemaggiore, 954 m) so namerili povprečno letno temperaturo 9,2°C, v vasi Njivice (Vedronza, 320 m) pa 10,1°C (M. Wraber, 1965). Iz teh podatkov Lovrenčak & Plut (1978) sklepata, da v tem območju glede temperaturnih razmer prevladuje mediteranski vpliv nad alpskim. Geološka sestava Breginjskega kota je precej pisana. V zgornjem montanskem in subalpinskem pasu prevladujejo karbonatne kamnine (triasni in jurski apnenci ter dolomit). Nižji predeli v submontanskem in spodnjem montanskem pasu, kjer so naselja, so večinoma iz krednega fliša in ledeniške morene. Ob reki Nadiži so aluvialne prodnate terase (glej tudi Buser, 1986, 1987).

## Terensko vzorčenje

Fitocenološke popise smo naredili poleti 2001. Kljub že zelo redkim njivam nam je uspelo najti 19 primernih popisnih ploskev, in sicer večinoma na njivah krompirja, saj so koruzne njive izredno redke. Vegetacijo smo preučevali po standardni srednjeevropski metodi



Sl. 1: Raziskovano območje.

Fig. 1: Study area.

(Braun-Blanquet, 1964; Westhoff & van der Maarel, 1973). Pri delitvi asociacije na nižje enote smo uporabili načelo večrazsežne členitve vegetacijskih enot (Matuszkiewicz & Matuszkiewicz, 1981).

#### Statistične analize

Numerične analize smo naredili z računalniškima programoma SYN-TAX 2000 (Podani, 2001) in CANOCO (ter Braak & Šmilauer, 1999). Kot pripomoček za opis ekoloških razmer smo uporabili indikacijske vrednosti po Ellenbergu in sodelavcih (1991). Izračun Ellenbergovih vrednosti smo opravili s programom JUICE 5.1 (Tichý, 2001). Kombinirane ocene zastiranja in pogostosti smo pretvorili kot predlaga van der Maarel (1979).

Sintaksonomska nomenklatura je v skladu z delom Mucina in sodelavcev (1993), nomenklaturo praprotnic in semenk navajamo po Martinčiču in sodelavcih (1999) razen vrst: *Centaurea nigrescens* Willd., *C. weldeniana* Rchb., *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn.

#### REZULTATI IN DISKUSIJA

V sintetski tabeli (Tab. 2) smo primerjali raziskovane sestoje z že zbranimi iz literature s sosednjih območij. Primerjali smo jih z asociacijami *Panico-Chenopodietum* (Seljak, 1989), *Echinochloo-Setarietum* (Seljak, 1989; Poldini et al., 1998) in *Galeopsido-Galinsogetum* Poldini et al. 1998.

Vse tri asociacije so floristično sorodne raziskovanim sestojem, a so ti najbolj podobni sestojem, ki jih uvrščamo v asociacijo *Echinochloo-Setarietum*.

Od sestojev, ki jih uvrščamo v asociacijo *Panico-Chenopodietum polyspermi*, jih razlikujejo vrste: *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum lapathifolium* in *Cerastium glomeratum*.

Že Poldini in sodelavci (1998) menijo, da je floristična sorodnost asociacij *Galeopsido-Galinsogetum* in *Echinochloo-Setarietum* velika. V sestojih asociacije *Galeopsido-Galinsogetum* ni vrst iz poddružine *Panicoidae* (s C4 fotosintezo), ki pa jih najdemo v raziskovanih sestojih.

### Sinsistematska uvrstitev

Sinsistematska uvrstitev raziskovanih sestojev je težavna zaradi različne interpretacije asociacij *Echinochloa-Setarietum pumile* Felföldy 1942 corr. Mucina 1993 in *Panico-Chenopodietum polyspermum* R. Tx. 1937 v literaturi. Zaradi njune velike sorodnosti in težavnosti razločevanja sestojev, ki je posledica intenzivnega kmetovanja, ju nekateri avtorji združujejo (Topić, 1982; Poldini *et al.*, 1998). Ob tem pa številni avtorji jasno ločujejo sestoje, kjer se pojavlja *Chenopodium polyspermum* (Seljak, 1989; Oberdorfer, 1993; Mucina, 1993; Lešnik, 1995; Jarolímek *et al.*, 1997) in jih uvrščajo v asociacijo *Panico-Chenopodietum*. Asociaciji uvrščamo v različni zvezi. Asociacijo *Panico-Chenopodietum* uvrščamo v zvezo *Spergulo-Oxalidion* Görs in Oberd. *et al.* 1967, kamor uvrščamo okopavinske sestoje na vlažnih, ilovnatih rastiščih. Asociacijo *Echinochloa-Setarietum pumile* uvrščamo v zvezo *Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff *et al.* 1946, ki združuje sestoje na suhih in toplih rastiščih.

Asociacijo *Panico-Chenopodietum* razlikujejo vlagoljubne vrste razreda *Bidentetea* (Oberdorfer, 1993). Krippeľová (1981) omenja vrste razredov *Molinio-Arrhenatheretea* oz. *Phragmitetea*, ki prav tako nakazujejo vlagoljubnost.

Pott (1995) omenja vrste *Mentha arvensis*, *Rorippa palustris* in *Lythrum salicaria* kot razlikovalne vrste asociacije *Panico-Chenopodietum*. Pojavljanje trav, odpornih proti herbicidom, nakazuje prehod k združbam zveze *Digitario-Setarion*.

V raziskovanih sestojih v Breginjskem kotu se pojavlja tudi vrsta *Chenopodium polyspermum*, ki pa v njih ne dominira. Asociacija *Panico-Chenopodietum* se pojavlja na poplavljenih fleh oziroma rastiščih s stoječo

vodo (Pott, 1995), česar v Breginjskem kotu ni. Rast nekaterih vlagoljubnih vrst lahko pojasnimo z izdatno količino padavin in antropogenim vplivom (zalivanje vrtov), kar povečuje humidnost združbe.

To je bil tudi razlog za našo odločitev, da bomo preučevane sestoje uvrstili v asociacijo *Echinochloa-Setarietum pumile*.

Diagnostično kombinacijo vrst asociacije sestavljajo *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* in *Setaria pumila* (Jarolímek *et al.*, 1997).

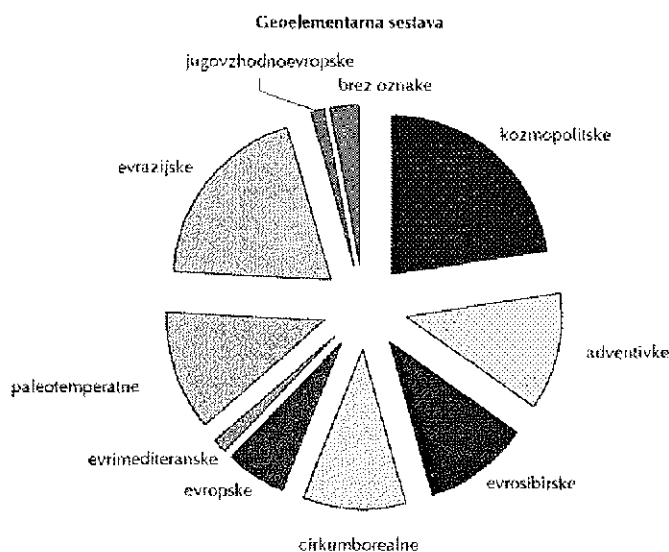
Uvrstitev v zvezo *Panico-Setarion* potrjuje pojavljanje številnih vrst iz poddružine *Panicoideae*. Sinsistematska uvrstitev sestojev je naslednja:

*Stellarietea mediae* R. Tx. Lohmeyer et Preising in R. Tx. 1950,  
*Chenopodietalia albi* R. Tx. (1937) 1950,  
*Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff *et al.* 1946,  
*Echinochloa-Setarietum pumilae* Felföldy 1942 corr. Mucina 1993.

### Floristična sestava

V sestojih dominira *Galinsoga parviflora*, ki pa jo ponekod popolnoma nadomesti *Galinsoga ciliata*. Kodominantna vrsta je *Setaria pumila*.

Značilni videz sestojem dajejo še vrste *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum persicaria*, *Stellaria media*, *Digitaria sanguinalis*. Pogoste, a z manjšo pokrovnostjo, so še vrste: *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium purpureum*, *Convolvulus arvensis* in *Taraxacum officinale*. Horološki spekter (po Poldiniju, 1991) nakazuje srednjeevropski značaj asociacije (Sl. 2).



Sl. 2: Horološki spekter asociacije *Echinochloa-Setarietum pumilae*.

Fig. 2: Chorological spectrum of the association *Echinochloa-Setarietum pumilae*.

### Členitev na nižje sinsistematske enote in njihova ekologija

Poldini in sodelavci (1998) so s številnimi popisi preučili plevelno vegetacijo sosednje Furlanije-Juljske krajine, zato smo se odločili, da upoštevamo njihovo členitev. Avtorji obravnavajo popise iz Furlanije-Juljske krajine kot posebno geografsko različico v Evropi splošno razširjene asociacije *Echinochloo-Setarietum*. Jugovzhodnoalpsko raso razlikujejo vrste *Polygonum persicaria*, *Euphorbia helioscopia*, *Chenopodium polyspermum* in *Calystegia sepium*, ki se pojavljajo tudi v naših popisih.

Raso členijo na dve podrasi: kraško in julijsko. V tabeli ni posebej izpostavljena subasociacija, vendar lahko sklepamo, da gre za tipično, saj nato avtorji oddelijo še subasociacijo *xanthetosum*. Podrasi nato Poldini in sodelavci (1998) delijo na toplo in hladno varianto. Zadnjo dobro označijo razlikovalnice *Galinsoga parviflora*, *Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Fallopia convolvulus* in *Trifolium pratense*, tako da lahko sestoje iz Breginjskega kota uvrstimo v hladno različico.

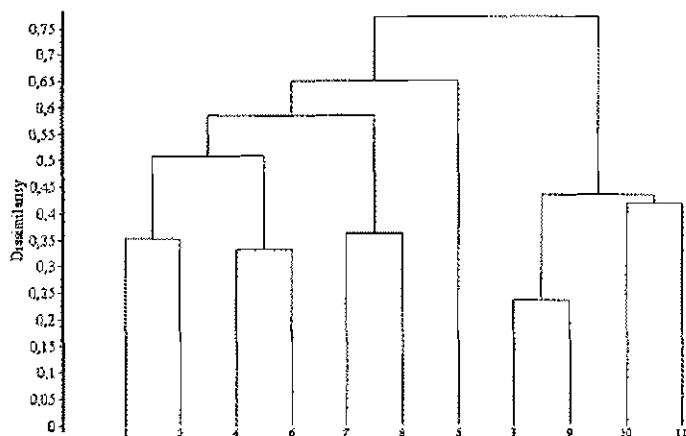
Znotraj raziskovanih sestojev smo ugotovili višinsko variabilnost, zato smo se odločili, da ločimo višinsko formo, ki jo kot razlikovalnica označuje vrsta *Galeopsis tetrahit*. Najdemo jo na nadmorski višini od 550 do 680 metrov. Razlikovalnica *Galeopsis tetrahit* nakazuje humidno klimo, predvsem v montanskem svetu (Hofmeister & Garve, 1998). Holzner (1973) jo označi kot značilno vrsto višjih leg, ki uspeva na tleh z različno reakcijo tal. Podobno členitev podaja Oberdorfer (1993) za asociacijo *Panico-Chenopodietum*.

Sestoji forme *Galeopsis tetrahit* kažejo veliko podobnost z asociacijo *Galeopsido-Galinsogetum* Poldini et al. 1998.

V dendrogramu (Sl. 3) se kot poseben šop ločijo sestoji *Echinochloo-Setarietum*-julijska podrasa, hladna različica (Poldini et al., 1998), *Echinochloo-Setarietum*-julijska podrasa, hladna različica (Čušin & Šilc, hoc loco), *Echinochloo-Setarietum*-julijska podrasa, hladna različica, forma *Galeopsis tetrahit* (Čušin & Šilc, hoc loco) in *Galeopsido-Galinsogetum* (Poldini et al., 1998).

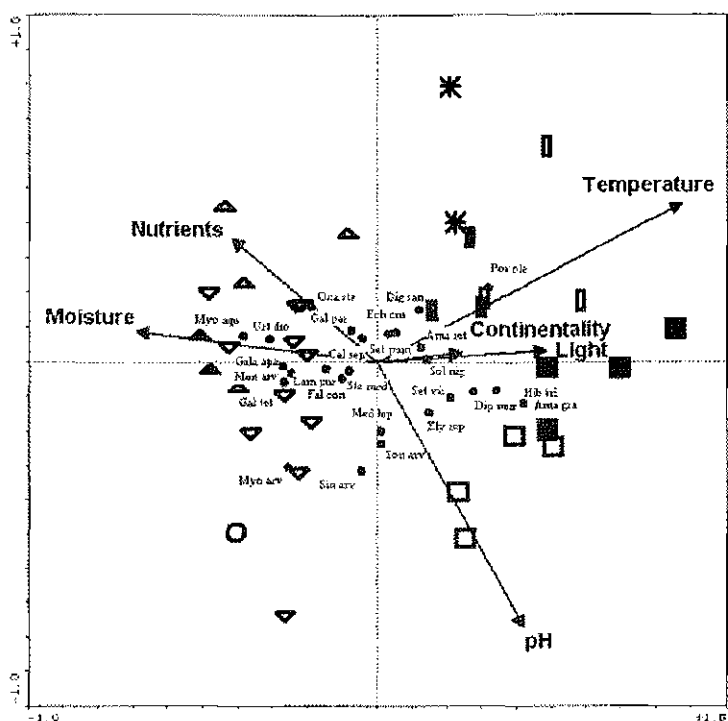
Sestoji hladne različice uspevajo na dnu predalpskih dolin in v gričevju Furlanije-Juljske krajine, na nadmorski višini med 150 in 400 m (Poldini et al., 1998). Enako velja za sestoje v Breginjskem kotu.

V sestojih v Breginjskem kotu najdemo tudi različne vrste asociacije *Galeopsido-Galinsogetum*, ki uspeva v višjih nadmorskih legah. Vzrok za pojavljanje teh razlikovalnih vrst je nadmorska višina, velika količina padavin, majhna površina obdelovalnih površin in organsko gnojenje. Za sestoje asociacije *Galeopsido-Galinsogetum* kot tudi za njive v Kotu je značilno, da so v bližini naselij, niso škropljene s herbicidi in so ročno obdelane (Poldini, ustno). Večinoma sadijo krompir in fižol, koruza je redka, medtem ko je v primeru asociacije *Echinochloo-Setarietum*, ki so jo popisali Poldini in sodelavci (1998), koruza prevladujoča kultura. Kot smo že omenili v sestojih asociacije *Galeopsido-Galinsogetum*, manjkajo vrste poddružine *Panicoideae* (s C4 fotosintezo), ki pa jih najdemo v sestojih višinske forme in jih zato ne moremo uvrstiti v asociacijo *Galeopsido-Galinsogetum*.



Sl. 3: Primerjava različnih oblik asociacij *Panico-Chenopodietum*, *Echinochloo-Setarietum* in *Galeopsido-Galinsogetum* (frekvenca v odstotkih, popolno povezovanje, koeficient podobnosti). Številke ponazarjajo stolpce v sintetski tabeli (Tab. 2).

Fig. 3: Comparison of various forms of the associations *Panico-Chenopodietum*, *Echinochloo-Setarietum* and *Galeopsido-Galinsogetum* (frequency in percentage, complete link, similarity ratio). Numbers refer to columns in the synthetic table (Tab. 2).



Sl. 4: CCA ordinacija. Legenda: □ - *Echinochloo-Setarietum kraška (goriška) podrasa*, \* - *Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna varianta*, ■ - *Echinochloo-Setarietum kraška podrasa topla različica*, ◻ - *Echinochloo-Setarietum kraška podrasa hladna različica*, ▽ - *Galeopsido-Galinsogetum*, ▲ - *Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna različica (Breginjski kot)*, △ - *Echinochloo-Setarietum forma Galeopsis tetrahit*, ■ - *Echinochloo-Setarietum julijska podrasa topla različica*, ○ - *Panico-Chenopodietum*.

Fig. 4: CCA ordination. Legend: □ - *Echinochloo-Setarietum Karst subrace*, \* - *Echinochloo-Setarietum Friuli subrace cool variant*, ■ - *Echinochloo-Setarietum Karst subrace warm variant*, ◻ - *Echinochloo-Setarietum Karst subrace cool variant*, ▽ - *Galeopsido-Galinsogetum*, ▲ - *Echinochloo-Setarietum Friuli subrace cool variant (Breginjski kot)*, △ - *Echinochloo-Setarietum forma Galeopsis tetrahit*, ■ - *Echinochloo-Setarietum Friuli subrace warm variant*, ○ - *Panico-Chenopodietum*.

V grafu (Sl. 4), ki smo ga dobili z metodo CCA, je prikazana neposredna gradientna analiza sintetske tabele (Tab. 2). Rastiščne razmere smo prikazali z Ellenbergoviimi vrednostmi (netehtano povprečje za posamezni popis), za kar smo uporabili program JUICE 5.1. V grafu so zaradi boljše preglednosti prikazane le nekatere vrste in popisi (minimum fit 10). V smeri gradienta vlažnosti in hranil se združujejo popisi sintaksonov: *Galeopsido-Galinsogetum* (Poldini et al., 1998), *Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna različica* (Poldini et al., 1998; Čušin & Šilc, *hoc loco*) in *Panico-Chenopodietum*

(Seljak, 1989). V smeri naraščanja svetlo- in toplo ljubnosti se združujejo popisi asociacije *Echinochloo-Setarietum* s Krasa, Goriške in tople različice julijske podrase.

ZAHVALA

Za popravke in nasvete pri pisanju se zahvaljujema dr. I. Dakskoblerju in dr. A. Čarniju. Za komentar fitocenološke tabele se zahvaljujema prof. dr. L. Poldiniju, za izdelavo karte pa M. Jarnjaku.

**Tab. 1: Echinochloo-Setarietum pumile Felföldy 1942 corr. Mucina 1993.**  
**Tab. 1: Echinochloo-Setarietum pumile Felföldy 1942 corr. Mucina 1993.**

	100	50	50	40	100	50	60	100	100	80	40	80	50	50	150	100	40	60	100	prezen- ca	trek- venca		
Popisna ploskev-Relevé area (m <sup>2</sup> )	100	50	50	40	100	50	60	100	100	80	40	80	50	50	150	100	40	60	100				
Nadmorska višina-Altitude (m)	305	300	295	300	590	380	240	250	500	240	250	500	500	500	550	681	551	600	670				
Pokrovnost zeliščne plasti- Cover (%)	80	100	50	90	80	80	100	100	40	90	90	100	90	90	100	80	90	90	60				
Število vrst- Number of species	22	22	21	17	19	17	18	8	24	24	22	19	22	30	24	20	29	22	18				
<b>Diagnostična kombinacija</b> Diagnostic combination																							
Chenopodium album	1	2	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	2	1	1	+	2	1	1	19	100		
DV Galinsoga parviflora	2	+	4	5	3	4		1	2	3		+	1	3	5	5	3	5	3	17	89		
Echinochloa crus-galli	+	+	+	+	1		+						+	1	+	+	1	+	+	16	84		
Setaria pumila	1	2	2	2	+	1	1			1	1	+	+	+	1	+	+	+	1	14	74		
DV Fallopia convolvulus	1	1		+	+		1				+		+		2		+	+		9	47		
Amaranthus retroflexus	+	2		+			1					+								6	32		
Cirsium arvense		+	1						+						+		+			6	32		
<b>Razlikovalnica višinske forme</b> Differential species of the altitudinal form																							
DF Cateopsis tetralix																3	1	+	1	4	21		
<b>Stellarietea mediae</b>																							
DR Polygonum persicaria	2	1	1	1	+	1	+	+	1	+	1	1	1	+	1	1	+	4	1	19	100		
DV Stellaria media	1		2	1	2	1			2	3		1	1	+	1	2	2	2	1	2	15	79	
Capsella bursa-pastoris	+				+	+							+	+	+	+	+	+	+	14	74		
DV Lamium purpureum	+	+	+		+	+	+					+	+	+	+	1	+	+	+	13	68		
Digitaria sanguinalis	+	+	2		+						+	2	+	+	+	2				11	58		
Veronica persica	+				+					+	+	+	+	+			+	+	+	10	53		
Mentha arvensis				1	1	2					+		+	1	1	1	+	+	+	10	53		
DR Euphorbia helioscopia	+		1								+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	47		
Oxalis fontana		+			+	1	+	+			+	+	2		1					9	47		
Galinsoga ciliata	3					2	5	5		2	4	5								8	42		
DR Chenopodium polyspermum											+	+	+	+	1		+	1		7	37		
Sonchus asper											+	+	+	+	1		+			6	32		
Aethusa cynapium		1										1	+	1							6	26	
Stachys palustris				2	+										+	+					5	26	
Sorichus oleraceus			+												1						5	26	
Chamomilla recutita					+										1						3	16	
Geranium columbinum																					3	16	
Setaria viridis					+																3	16	
Solanum nigrum											+										2	11	
Sorghum halepense		+																			2	11	
Conyza canadensis			+																		1	5	
Veronica agrestis			+																		1	5	
Geranium molle												+									1	5	
<b>Artemisietea</b>																							
Convolvulus arvensis	+	+	+	+	2	+	+		+	2		1	+	+			+				13	68	
Silene latifolia ssp. alba			+												+						2	11	
Silene dioica											+	+									2	11	
Erigeron annuus												+									2	11	
Elytrogia repens														+							2	11	
Malva mauritiana																					1	5	
<b>Galio-Urticetea</b>																							
DR Calystegia sepium	1	2	1	+	1	1	2	3			2	1	2	2	+	+	+	1	1	18	95		
Galium aparine		+			+										+	+					6	32	
Myosoton aquaticum											+				+	+					6	32	
Urtica dioica															+	+					6	26	
Glechoma hederacea						+															3	16	
Lamium album																+					3	16	
Aegopodium podagraria															1						1	5	
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>																							
Taraxacum officinale	1	+	+	+		+					1	+	+		+	+	+	+	+	+	15	79	
Rumex obtusifolius	+										+	+			+	+	+	+	+	+	9	47	
Ranunculus repens		+	+								+				1	+	+	+	1	1	9	47	
Trifolium repens				+							+				+					+	7	37	
DV Trifolium pratense	+										+	+			+						4	21	
Medicago lupulina			+												+					+	4	21	
Achillea millefolium agg.													+								2	11	
Vicia cracca																					2	11	
Ranunculus acris																					1	5	
Potentilla reptans																					1	5	
<b>Ostale / Other species</b>																							
Artemisia rusticana		+	+	+		+					+	+										6	32
Amaranthus lividus											+	+	+							+	6	32	
Equisetum arvense		1		+	+						+	+										4	26
Poa annua													+								4	21	
Petasites hybridus																					1	5	
Bidens tripartita																					1	5	
Plantago major ssp. intermedia														1							1	5	
Polygonum aviculare agg.																					1	5	
Commelina communis												+									1	5	
Papaver somniferum		+																			1	5	
Pimpinella anisum		+																			1	5	
Polygonum mite															+						1	5	

DR- razlikovalna vrsta geografske variante (differential species of the geographical variant)  
 DV- razlikovalna vrsta variante (differential species of the variant)  
 DF- razlikovalna vrsta forme (differential species of the altitudinal form)

Tab. 2: Sintetska tabela okopavinskih združb v Zahodni Sloveniji in Furlaniji-Juljski krajini.  
Tab. 2: Synoptic table of hoe weed communities in western Slovenia and Friuli-Venezia Giulia (NE Italy).

Fitocenosa (Phytocoenosis)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Število popisov (Number of relevés)		14	17	16	7	5	17	6	12	15	4	23
<b>Panico-Chenopodietum (Dass.1)</b>												
DR, Dass.1	<i>Chenopodium polyspernum</i>	93	12	62	14	40	6		50	33	50	30
DS, Dass.1	<i>Bidens tripartita</i>	36	18		14	100	6			7		39
Dass.1	<i>Oxalis fontana</i>	14		6		20	12			53	25	4
Dass.1	<i>Rorippa sylvestris</i>	14	24	6					8			
DS, Dass.1	<i>Polygonum lapathifolium</i>	71	29		43	100						
	<i>Cerastium glomeratum</i>	29										
<b>Echinochloo-Setarietum (Dass.2)</b>												
DR, Dass.2	<i>Calystegia sepium</i>	50	41	88	57	100	88	33	42	93	100	65
Dass.2	<i>Amaranthus retroflexus</i>	64	71	88	100	100	88	83	100	40		
Dass.2	<i>Solanum nigrum</i>	29	24	31	86	60	76	83	67	13		
Cass.2	<i>Portulaca oleracea</i>	14	24	19	71		6	33	8			
<b>var. geogr. Calystegia sepium (DR)</b>												
DR	<i>Euphobia helioscopia</i>	57	35	75	43	60	59	50	83	47	50	65
DR	<i>Polygonum persicaria</i>	71	59	81	100		88	33	83	100	100	96
<b>subvar. geogr. Kras (DSR1)</b>												
DSR1	<i>Veronica persica</i>	64	100	44	29	20	24	83	58	47	75	26
DSR1	<i>Elytrigia repens</i>	14	12	12	14	40	24	67	75	13		4
DSR1	<i>Cirsium arvense</i>	14	41	12	29		12	67	58	27	50	43
DSR1	<i>Setaria viridis</i>	14	18				18	67	42	13	25	26
DSR1	<i>Diplotaxis muralis</i>	7	41	6				83	42			
DSR1	<i>Amaranthus graecizans</i>	7	6		14			67	50			
DSR1	<i>Erodium cicutarium</i>		6					33	17			
DSR1	<i>Trifolium incarnatum</i> ssp. <i>molineri</i>							17	25			
<b>subass. typicum hladna varianta (DV1) cold variant</b>												
DV1	<i>Fallopia convolvulus</i>	14	6	38	14		6	33	83	47	50	83
DV1	<i>Stellaria media</i>	93	88	56			18	33	67	73	100	96
DV1	<i>Lamium purpureum</i>	14	29	44			12		33	67	75	57
DV1	<i>Trifolium pratense</i>	7	6	25				33	42	27		17
<b>topla varianta &amp; agroforma (DV2) warm variant &amp; agroform</b>												
DV2	<i>Sorghum halepense</i>		12	6	57	40	59	17	8	7		
DV2	<i>Hibiscus trionum</i>				14	40	6	100	17			
<b>subass. xanthietosum (DS1)</b>												
DS1	<i>Xanthium italicum</i>				14	80						
DS1	<i>Bidens frondosa</i>			6		60						
DS1	<i>Lycopus europaeus</i>					40						
<b>Galeopsido-Galinsogetum (Dass.3)</b>												
DV1, Dass.3	<i>Galinsoga parviflora</i>		100	100	29		65		42	87	100	74
DSR1, Dass.3	<i>Stachys palustris</i>	7	18						25	27	25	39
Dass.3	<i>Mentha arvensis</i>		12							47	75	39
Dass.3	<i>Galinsoga ciliata</i>						6			53		26
Dass.3	<i>Aethusa cynapium</i>			12						27	25	30
Dass.3	<i>Galium aparine</i>									33	25	70
DF, Dass.3	<i>Galeopsis tetrahit</i>										100	65
Dass.3	<i>Galeopsis speciosa</i>											48
<b>Stellarietea mediae</b>												
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	86	76	88	100	100	24	33	42	80	100	13
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	36	41	75	86	40	76	100	25	67	25	4
	<i>Setaria pumila</i>	50	53	100	43	100	53	83	50	80	50	48
	<i>Chenopodium album</i>	79	100	100	100	100	71	100	92	100	100	100
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	57	65	81	14		47	17	83	67	100	74
	<i>Sonchus oleraceus</i>	57	35	62	43	60	24	67	58	33		74
	<i>Sonchus asper</i>	43	29	19	14	60	12		50	27	50	
	<i>Senecio vulgaris</i>	50	29		29	20	29	33	42			
	<i>Conyza canadensis</i>	21		6		20	6	17	8	7		
	<i>Mercurialis annua</i>	29	41	6			47		42			4
	<i>Vicia sativa</i> agg.	14				20	6	17	17			4
	<i>Cynodon dactylon</i>	14	6	6			35	17				
	<i>Anagallis arvensis</i>	29	12	6	14				17			
	<i>Sinapis arvensis</i>	50					6	33	33			9
	<i>Geranium molle</i>						6	17	17	7		4
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>			6	14	20	6	33				
	<i>Geranium columbinum</i>	14								7	50	13



Fitocenozo (Phytocoenosis)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Število popisov (Number of relevés)	14	17	16	7	5	17	6	12	15	4	23
<i>Panicum miliaceum</i>							17	8			4
<i>Lamium amplexicaule</i>	7	6						8			
<i>Heliotropium europaeum</i>		6				6		8			
<i>Amaranthus lividus</i>	7								27	50	
<i>Geranium pusillum</i>							17	17			4
<i>Brassica napus</i>						6		8			9
<i>Cardamine hirsuta</i>			6			6					4
<i>Vicia sepium</i>			12			12					4
<i>Datura stramonium</i>					40	24		8			
<i>Amaranthus cruentus</i>	7	24									
<i>Amaranthus hybridus</i>	29	71									
<i>Lactuca serriola</i>	7	6									
<i>Chenopodium ficifolium</i>	14	6									
<i>Lolium multiflorum</i>								8			4
<i>Oxalis corniculata</i>			12								4
<i>Viola tricolor</i>			6					8			
<i>Acalypha virginica</i>			6	14							
<i>Bromus sterilis</i>	7	6									
<i>Chamomilla recutita</i>									20		9
<i>Fumaria officinalis</i>	21										
<i>Raphanus raphanistrum</i> ssp. <i>landra</i>	14										
<i>Atriplex patula</i>	7										
<i>Myosotis arvensis</i>											26
<i>Sherardia arvensis</i>											4
<i>Atriplex tatarica</i>											4
<i>Veronica hedecifolia</i>											4
<i>Vicia hirsuta</i>											4
<i>Euphorbia pepus</i>			6								
<i>Abutilon theophrasti</i>					20						
<i>Brassica nigra</i>						6					
<i>Stachys annua</i>								8			
<i>Veronica agrestis</i>									7		
<i>Borago officinalis</i>											4
<i>Euphorbia falcata</i>								8			
<i>Misopates orontium</i>								8			
<i>Nicandra physalodes</i>							17				
<i>Papaver somniferum</i>									7		
<i>Phalaris canariensis</i>											4
<b>Artemisietaea</b>											
<i>Convolvulus arvensis</i>	43	35	25	14		53	100	83	80	25	74
<i>Erigeron annuus</i>	7	18	31	57	60	24			7	25	17
<i>Artemisia vulgaris</i>		6	6	43		18		8			4
<i>Daucus carota</i>		6	12		20	12	17				13
<i>Mentha spicata</i>				14	20	12	17	8			
<i>Verbena officinalis</i>			6	14	40			8			
<i>Silene vulgaris</i>			12					8			4
<i>Cichorium intybus</i>	14			14							
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>									13		9
<i>Cirsium vulgare</i>			6			6					
<i>Lamium album</i>									20		4
<i>Malva neglecta</i>											4
<i>Picris hieracioides</i>						6					
<i>Picris echioides</i>						6					
<i>Medicago sativa</i>								8			
<i>Malva sylvestris</i> var. <i>mauritiana</i>										25	
<i>Silene dioica</i>									13		
<i>Chondrilla juncea</i>							17				
<i>Geranium pyrenaicum</i>											4
<i>Myosotis sylvatica</i>											4
<i>Nepeta cataria</i>											9
<b>Galio-Urticetea</b>											
<i>Aegopodium podagraria</i>	7					6			7		13
<i>Urtica dioica</i>									20	50	9
<i>Glechoma hederacea</i>			12						20		9
<i>Myosoton aquaticum</i>									27	50	9
<i>Aristolochia clematitis</i>	7						17	8			
<i>Helianthus tuberosus</i>	7					6					
<i>Rubus caesius</i>				14		12					
<i>Lamium maculatum</i>											4
<i>Sambucus ebulus</i>						6					
<i>Petasites hybridus</i>									7		
<b>Molinio-Arrhenateretea</b>											
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	50	41	62	57	60	18	67	67	73	100	26
<i>Ranunculus repens</i>	21	12	38		20	29	17	17	40	75	22

Fitocenoza (Phytocoenosis)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Številjo popisov (Number of relevés)	14	17	16	7	5	17	6	12	15	4	23
<i>Trifolium repens</i>	21	12	31	14		6			33	50	17
<i>Medicago lupulina</i>	36	6	19			12	17	25	13	50	
<i>Rumex obtusifolius</i>	43	18				12		17	33	100	4
<i>Rumex crispus</i>	21	12	19			6	17	17			
<i>Potentilla reptans</i>	7			14		12	17	8		25	
<i>Sonchus arvensis</i>	14	18	6					50			13
<i>Agrostis stolonifera</i>	14	6	12					17			
<i>Plantago lanceolata</i>			6					33	8		
<i>Lythrum salicaria</i>				14	20	6					
<i>Poa trivialis</i>	14	12									
<i>Mentha longifolia</i>		6		14							
<i>Leucanthemum praecox</i>							17				9
<i>Ranunculus acris</i>									7		4
<i>Galium mollugo</i>								17			4
<i>Prunella vulgaris</i>								17			4
<i>Vicia cracca</i>						6			7		
<i>Achillea millefolium</i> agg.								17		13	
<i>Lolium perenne</i>		18									
<i>Symphitum officinale</i>	14										
<i>Pastinaca sativa</i>	7										
<i>Lathyrus pratensis</i>											4
<i>Dactylis glomerata</i>											4
<i>Arrhenatherum elatius</i>											4
<i>Lotus corniculatus</i>											4
<i>Centaurea nigrescens</i>											4
<i>Holcus lanatus</i>											4
<i>Crepis capillaris</i>											4
<i>Lysimachia nummularia</i>						6					
<i>Ranunculus sardous</i>	7										
<b>Ostale</b>											
Other											
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	57	24	25	14	60	24		58		25	9
<i>Equisetum arvense</i>	21	35	12	57	60	18		17	33		22
<i>Poa annua</i>		29	12						13	50	17
<i>Plantago major</i>	36		12		40	6		8			
<i>Microrhizum minus</i>	14	6	6								
<i>Hypeticum perforatum</i>		6				6					
<i>Amoracia rusticana</i>			6						40		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			6			6					
<i>Polygonum mite</i>					20				7		
<i>Veronica chamaedrys</i>											4
<i>Commelina communis</i>									7		
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>									7		
<i>Euphorbia lathyris</i>											4
<i>Galium lucidum</i>											4
<i>Pimpinella anisum</i>									7		
<i>Centaurea weldeniana</i>								17			
<i>Crepis rheodifolia</i>								17			

**Legenda (Legend):**

1. Oxalido-Chenopodietum (Seljak, 1989)
  2. Echinochloo-Setarietum (Seljak, 1989)
  3. Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna varianta (Poldini *et al.*, 1998)
  4. Echinochloo-Setarietum julijska podrasa topla varianta (Poldini *et al.*, 1998)
  5. Echinochloo-Setarietum julijska podrasa xanthietosum (Poldini *et al.*, 1998)
  6. Echinochloo-Setarietum agroforma *Sorghum halepense* (Poldini *et al.*, 1998)
  7. Echinochloo-Setarietum kraška podrasa topla varianta (Poldini *et al.*, 1998)
  8. Echinochloo-Setarietum kraška podrasa hladna varianta (Poldini *et al.*, 1998)
  9. Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna varianta (Čušin & Šilc, *hoc loco*)
  10. Echinochloo-Setarietum julijska podrasa hladna varianta forma *Galeopsis tetrahit* (Čušin & Šilc, *hoc loco*)
  11. Galeopsido-Galinsogietum (Poldini *et al.*, 1998)
- DA- razlikovalna vrsta asociacije (differential species of the association)  
 CA- značilna vrsta asociacije (character species of the association)  
 DR- razlikovalna vrsta geografske variante (differential species of the geographical variant)  
 DSR- razlikovalna vrsta geografske subvariante (differential species of the geographical subvariant)  
 DS- razlikovalna vrsta subasociacije (differential species of the subassociation)  
 DV- razlikovalna vrsta variante (differential species of the variant)  
 DF- razlikovalna vrsta forme (differential species of the altitudinal form)

## WEED VEGETATION OF HOE FIELDS IN THE BREGINJSKI KOT (WESTERN SLOVENIA)

Boško ČUŠIN

Institute of Biology, Science and Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts, Regional Research Unit Tolmin, SI-5220 Tolmin, Brunov drevored 13

Urban ŠILC

Institute of Biology, Science and Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts, SI-1000 Ljubljana, Gosposka 13

## SUMMARY

In the article, the weed communities occurring in hoe fields of Breginjski kot are discussed. The stands are dominated by *Galinsoga parviflora*, which is in places completely replaced by *G. ciliata*. The codominant species is *Setaria pumila*.

The synsystematic classification of the studied stands is difficult due to the different interpretation of the associations *Echinochloo-Setarietum pumile* Felföldy 1942 corr. Mucina 1993 (Panico-Setarion) and *Panico-Chenopodietum polyspermi* R. Tx. 1937 (Spergulo-Oxalidion). The association *Panico-Chenopodietum* is differentiated by hygrophilous species of the class *Bidentetea* (Oberdorfer 1993). The species *Chenopodium polyspermum* also occurs in the studied stands of Breginjski kot but does not dominate the stands. The association *Panico-Chenopodietum* occurs on flooded soil or sites with standing water (Pott, 1995), which is not the case at Breginjski kot where such sites cannot be found. Therefore it was decided to classify the studied stands into the association *Echinochloo-Setarietum pumile*, class *Stellarietea mediae*. The diagnostic species combination is composed of *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* and *Setaria pumila* (Jarolímek et al., 1997).

Poldini and collaborators (1998) studied the weed vegetation of the neighbouring region of Friuli-Venezia Giulia with numerous relevés, and their subdivision was taken into consideration. Communities under consideration are classified into the southeastern-Alpine geographical variant, Julian subrace and, within it, into the cold variant. Within the studied stands, the altitude variability was recognised, which is the reason why we decided to separate the altitude form characterised by *Galeopsis tetrahit* as its differential species. It is found at an altitude between 550 and 680 metres above sea level.

**Key words:** weeds, *Stellarietea mediae*, Breginjski kot, Slovenia

## LOKACIJE POPISOV

- |  |  |
|--|--|
| 1. 9.8.2001, Podbela, Pod zidom, krompir, rendzina na produ, x=381423, y=5123588                   | 11.9.8.2001, Borjana, krompir, rendzina na moreni, x=382433, y=5129900   |
| 2. 9.8.2001, Podbela, Mrakčeva njiva, krompir, rendzina na produ, x=381300, y=5123483              | 12.30.9.2001, Staro selo, vzhodno od vasi na severni strani ceste, krompir, evtrična rjava tla na produ, x=387026, y=5124038 |
| 3. 9.8.2001, Podbela, Kolarjeva njiva, krompir, rendzina na produ, x=381444, y=5123465             | 13.30.9.2001, Staro selo, pri pokopališču, fižol, evtrična rjava tla na produ, x=388195, y=5123459                           |
| 4. 9.8.2001, Podbela, v Gošči, krompir, rendzina na produ, x=381487, y=5123445                     | 14.30.8.2001, Kred, proti Koritom, krompir in fižol, buče, evtrična rjava tla na produ, x=385339, y=5123889                  |
| 5. 9.8.2001, Robidišče, krompir, fižol, zelje, pokarbonatna rjava tla, x=377999, y=5120195         | 15.30.8.2001, Robič, pod Molido, krompir, evtrična rjava tla na produ, x=386926, y=5123370                                   |
| 6. 9.8.2001, Logje, krompir, fižol, distrična rjava tla na flišu, x=379317, y=5122105              | 16.30.8.2001, Stanovišče, stara vas, krompir in fižol, rendzina na moreni, x=381645, y=5124891                               |
| 7. 9.8.2001, Logje, krompir, fižol, distrična rjava tla na flišu, x=379327, y=5122132              | 17.30.8.2001, Homec, krompir, rendzina na moreni, x=381129, y=5124385  |
| 8. 9.8.2001, Logje, pod Korindo, krompir, fižol, distrična rjava tla na flišu, x=379635, y=5122106 | 18.26.10.2001, Robidišče, pokarbonatna rjava tla, x=377833, y=5120338  |
| 9. 9.8.2001, Breginj, ledeniška terasa, krompir, rendzina na moreni, x=379415, y=5125207           | 19.26.10.2001, Logje, distrična rjava tla na flišu, x=379455, y=122150   |
| 10. 9.8.2001, Breginj, pred Mostičarko, krompir, rendzina na moreni, x=379644, y=5124958           |  |

## LITERATURA

- Buser, S. (1986):** Tolmač listov Tolmin in Videm (Udine). Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Buser, S. (1987):** Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmin in Videm 1:100.000. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Braun-Blanquet, J. (1964):** Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & D. Paulißen (1992):** Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, Erich Goltze Verlag, Göttingen.
- Hofmeister, H. & E. Garve (1998):** Lebensraum: Acker. Parey Buchverlag, Berlin.
- Holzner, W. (1973):** Ackerunkrautvegetation Niederösterreichs. Mitt. bot. Arb. gem. Oberösterreich., 5, (1), 1-157.
- Jarolímek, I., Zaliberová, M., Mucina, L. & S. Mochňáký (1997):** Rastlinné spoločenstvá Slovenska, 2. Synantropná vegetácia. Veda vydavateľstvo slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- Krippelová, T. (1981):** Synanthrope Vegetation des Beckens Košická kotlina. Vegetácia ČSSR, VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava.
- Lešnik, M. (1995):** Primerjalna analiza plevelnih združb na intenzivnih in ekstenzivno rabljenih njivah Ptujkega in Dravskega polja. Magistrsko delo, Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. & D. Plut (1978):** Prirodne in družbenogeografske značilnosti Breginja in okolice. Zbornik 10. zborovanja slovenskih geografov Tolmin-Bovec: 291-312.
- Maarel van der, E. (1979):** Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio, 39, (2), 97-114.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B. & B. Vreš (1999):** Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Matuszkiewicz, W. & A. Matuszkiewicz (1981):** Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. Syntaxonomie- Ber. Int. Symp. int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln. Vaduz. 123-148.
- Mucina, L. (1993):** *Stellarietea mediae*. V: L. Mucina, G. Grabherr & T. Ellmauer: Pflanzengesellschaften Österreichs, Anthropogene Vegetation. Gustav Fisher Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 110-168.
- Mucina, L., Grabherr, G. & T. Ellmauer (1993):** Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Anthropogene Vegetation. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Gustav Fisher Verlag, Jena.
- Oberdorfer, E. (1993):** Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. Süddeutsche Pflanzengesellschaften, G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- Podani, J. (2001):** SYN-TAX 2000. Computer programs for data analysis in ecology and systematics. Budapest.
- Poldini, L. (1991):** Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Udine.
- Poldini, L., Oriolo, G. & G. Mazzolini (1998):** The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). Studia Geobotanica, 16, 5-32.
- Pott, R. (1995):** Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Pučnik, J. (1980):** Velika knjiga o vremenu. Cankarjeva založba, Ljubljana.
- Seljak, G. (1989):** Plevelna vegetacija vinogradov in sadovnjakov na Goriškem in vpliv večletne rabe nekaterih herbicidov na spremembo dominantnosti nekaterih vrst. Magistrsko delo. Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana.
- ter Braak, J. F. C. & P. Šmilauer (1998):** CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA), Ithaca, NY, USA.
- Tichý, L. (2001):** JUICE 5.1- software for analysis of phytosociological tables.
- Topić, J. (1982):** Ekološka istraživanja korovne vegetacije okopavina u kontinentalnom području Hrvatske. Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.
- Westhoff, V. & E. van der Maarel (1973):** The Braun-Blanquet approach. V: R. H. Whittaker: Ordination and Classification of Communities. Handbook of Vegetation Science, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 617-727.
- Wraber, M. (1969):** Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. Vegetatio, 17, 1-6, 176-199.
- Zupančič, B. (1995):** Klimatografija Slovenije. Padavine 1961-1990. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.
- Zupančič, M., Marinček, L., Seliškar, A. & I. Puncer (1987):** Considerations on the phytogeographic division of Slovenia. Biogeographia 13: 89-98.