

RAZPRAVE

KLASIFIKACIJA IZBRANIH MELIŠČ GLEDE NA VEGETACIJSKE ZNAČILNOSTI

AVTORJA

Matej Blatnik

Vrhpolje 10, SI – 1295 Ivančna Gorica, Slovenija

matejblatnik@gmail.com

dr. Blaž Repe

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Aškerčeva 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

blaz.repe@ff.uni-lj.si

UDK: 551.435:581.9(234.3)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Klasifikacija izbranih melišč glede na vegetacijske značilnosti

V članku na podlagi rastiščnih razmer in nadmorske višine rastišč rastlinskih vrst klasificiramo melišča v slovenskih Alpah. V analizo je bilo zajetih dvanajst melišč, ki so bila primerjana s statistično metodo razvrščanja v skupine.

KLJUČNE BESEDE

fizična geografija, biogeografija, pobočni procesi, melišča, rastje, razvrščanje v skupine, Alpe

ABSTRACT

Classification of screes depending on their vegetation characteristics

The article presents the classification of scree slopes in Slovene Alps on the basis of growth conditions and the altitude of thriving of the plants. Twelve scree slopes were analyzed. For the classification the statistical method of classifying into groups was used.

KEY WORDS

physical geography, biogeography, hillslope processes, screes, vegetation, classifying into groups, Alps

Uredništvo je prispevek prejelo 19. septembra 2012.

1 Uvod

Razvrščanje v skupine v najširšem pomenu predstavlja proces abstrakcije, pri katerem se v skupine razvršča enote, za katere se predpostavlja, da so si med seboj na nek način podobne. Pri tem so si enote znotraj skupine kar se da podobne med seboj, medtem ko so si enote v posameznih skupinah kar se da različne med seboj (Košmelj in Breskvar Žaucer 2006).

Na tak način smo preučevali dvanajst melišč na območju slovenskega visokogorja. Namen raziskave je bil namreč ugotoviti, kako so si melišča med seboj podobna glede na izbrane vegetacijske značilnosti. Po popisu rastlinskih vrst, ki rastejo na teh meliščih, smo uporabili metodo razvrščanja v skupine, pri čemer smo uporabili dva dejavnika. V prvem delu prispevka je tako predstavljeno razvrščanje melišč v skupine na podlagi rastiščnih razmer popisanih rastlinskih vrst, medtem ko je v drugem delu predstavljeno razvrščanje melišč v skupine na podlagi nadmorske višine rastišč teh rastlinskih vrst.

V literaturi je metoda razvrščanja v skupine podrobno opisana. Na primer v delu Ferligojeve (1989), ki je metodo opisala tako s teoretičnega, kot tudi s praktičnega vidika; podobno velja za prispevek Košmeljeve in Breskvar Žaucerjeve (2006). Slabše so preučevana melišča sama, še posebej z vegetacijskega vidika. Splošne značilnosti melišč sta v okviru pobočnih procesov najbolj opisala Komac in Zorn (2007). V geografski literaturi je poleg tega tudi nekaj razprav o rastju na meliščih v Kamniško-Savinjskih Alpah (Kladnik 1981), ter v dolini Planice (Lovrenčak 2002). Novejše je delo o pionirskih rastlinskih vrstah na prodiščih (Geršič 2010). Več je bioloških študij, ki melišča največkrat obravnavajo z namenom določanja sinsistematskih enot, kot so združbe. Rastlinske združbe na območju Karavank je preučeval Aichinger (1933), na območju Julijskih Alp Wraber (1978), na območju Kamniško-Savinjskih Alp pa Haderlapp (1982). Najnovejše študije obravnavajo Julijske Alpe. Krnsko pogorje je preučeval Surina (2005), območje Posočja pa Dakskobler (2011).

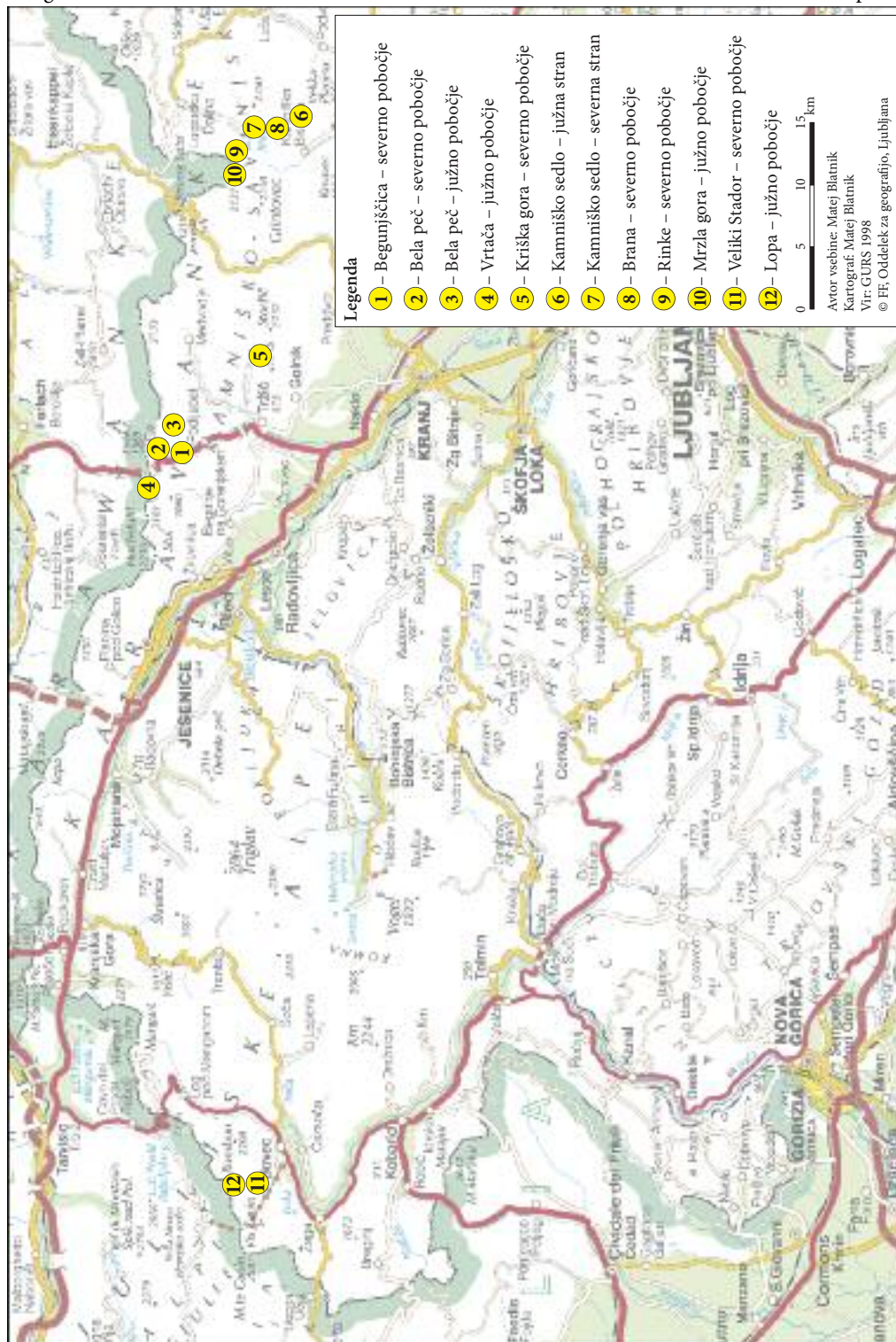
2 Metodologija

V raziskavo smo vključili dvanajst melišč: štiri z območja Karavank, šest z območja Kamniško-Savinjskih Alp, ter dve z območja Julijskih Alp. Zaradi ugotavljanja vpliva ekspozicije, smo pri izboru upoštevali, da imajo melišča skrajno severno ali skrajno južno lego. Pet izbranih melišč je prisojnih, sedem pa osojnih.

Izboru melišč je sledilo terensko delo, ki je zajemalo popis izbranih dvanajstih melišč. Popis je bil enkrat in je potekal julija in avgusta 2011. V tem času ni bilo izrazitih padavin. Začetni del popisa posameznega melišča je predstavljalo prepoznavanje rastlinskih vrst, ki je potekalo s pomočjo rastlinskih ključev. Obenem je potekalo tudi določanje njihove pokrovnosti, in sicer s prilagojeno Braun-Blanquetovo metodo (Dictionary of Botany 2012), pri čemer smo stopnjo pokrovnosti tal določali z lestvico od 1 (najmanjša pokrovnost) do 5 (največja pokrovnost). Ob upoštevanju pokrovnosti tal in glede na prevladujoči tip rastja (travišča, ruše, gozd...), smo na terenu okvirno določali tudi vegetacijske pasove. Terensko delo je vključevalo še fotografiranje rastlin in melišč, merjenje naklona različnih delov melišč ter opazovanje geomorfnihih pojavov in procesov na njih, kot so na primer skalni odlomi (Zorn 2002) ali drobirski tokovi (Zorn in Komac 2002).

Terenskemu delu je sledilo kabinetno delo, in sicer statistična obdelava podatkov. To smo izvedli s pomočjo računalniškega programa SPSS, v njej pa smo preučevana melišča razvrščali v skupine na podlagi izbranih značilnosti popisanih rastlinskih vrst. Metoda je v poglavju 5 nekoliko podrobneje opisana.

Slika 1: Izbrana melišča. ►



3 Splošno o meliščih in rastju na njih

Melišča so akumulacijska oblika pobočnih procesov (Komac in Zorn 2007). Melišča so pobočja z nakloni med 25° in 37° in so sestavljena iz grobozrnatega grušča. Pojavljajo se na različnih območjih, najpogosteje na območjih z močnim mehanskim preperevanjem (Luckman 2004). Na melišča vplivajo tudi drugi dejavniki, na primer podnebne in talne razmere, voda ter rastje (Kladnik 1981).

Rastje na meliščih je odvisno od številnih dejavnikov. Nanj vplivajo relief, kamninska sestava in posledično prst. Mlajša, kot je kamninska podlaga, slabše je na njej razvita prst in redkeje ter z vrstami revnejše je rastje (Lovrenčak 2002). Razvrstitev stopenj vegetacijskega zaraščanja se kaže od zgornjega dela melišča navzdol ali proti robu. V zgornjem delu je prisotno redko pionirsko rastje, ki navzdol in proti robovom postaja vse gostejše. Sledi prehod v nizko in visoko rušje ter ponekod v gozd. Glavni vzrok takšnega sosledja vegetacijskih stopenj je razvitost prsti, ki je na mladem grušču kamnišče (litosol), na starejšem gradivu pa vedno bolj razvita in globlja rendzina. Na najgloblji in najbolj razviti prsti lahko rastejo bolj zahtevne drevesne vrste, kot sta smreka in bukev (Lovrenčak 2002). Rastiščne razmere so zahtevne in jim lahko kljubujejo le bolj odporne rastlinske vrste – pionirske rastlinske vrste. To so prve rastlinske vrste, ki naselijo še neporasla, torej gola, ogolela peščena in kamnita tla in tvorijo pionirske združbe (Geografski terminološki slovar 2005; Geršič 2010).

Melišča so v visokogorskem svetu slovenskih Alp porasla z združbami, v katerih rastejo alpski maki in dve vrsti mošnjakov. V Julijskih Alpah je razširjena združba julijskega maka in okroglostnega mošnjaka (*Papaveri ernesti mayeri-Thlaspietum rotundifolii*) s številnimi vrstami majhnih živobarvnih rastlin (Lippert in Wraber 2000). V Karavankah in Kamniško-Savinjskih Alpah se razrašča podobna meliščna združba, ki jo sestavljata kernerjev mošnjak in kernerjev mak (*Papaveri kernerii-Thlaspietum kernerii*)



MATEJ BLATNIK

Slika 2: Dve izmed bolj značilnih rastlinskih vrst na meliščih: rušje (*Pinus mugo*) in dlakavi sleč (*Rhododendron hirsutum*), ki tvorita združbo dlakavega sleča in navadnega slečnika z rušjem (*Rhodothamno-Rhododendron hirsuti*).

(Lovrenčak 1998). V subalpinskem pasu raste mlahavo bilniče (*Festucetum laxae*) z endemično travo mlahavo bilnico (*Festuca laxa*) (Lippert in Wraber 2000).

Za skalovita obrobja melišč je značilno rastje v skalnih razpokah. V razpokah sten se tam, kjer se nabere več prsti, naselijo lišaji, mahovi in cvetnice. V subalpinskem pasu poganjajo iz skalnih razpok rastline iz združbe predalpskega petoprstnika (*Potentilletum caulescentis*). V višjih predelih predvsem Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp, redkeje pa v Julijskih Alpah, so se na višini med 1800 in 2200 m v skalne razpoke naselile rastline, ki tvorijo združbo clusijevega petoprstnika in zoisove zvončice (*Potentillo clusiana-Campanuletum zoysii*). Še višje uspeva združba triglavske rože (*Potentilletum nitidae*), ki porašča najvišje vrhove. Zaradi zahtevnih rastiščnih razmer so mnoge rastline blazinaste (Lovrenčak 1998).

Nekatera višje ležeča melišča se v spodnjem delu zaključijo s snežišči, zato je na teh območjih lahko prisotno rastje snežnih dolinic. To so rastišča, ki jih dolgo pokriva sneg in je zato njihovo rastno obdobje kratko, včasih le nekaj tednov. Zelo značilna je združba zelnate vrbe (*Salicetum herbaceae*) (Lippert in Wraber 2000). Pogostejša je združba braunejevega petoprstnika in dvobarvnega planinščka (*Potentillo dubiae-Homogynetum discoloris*), ki uspeva na drobnem in vlažnem grušču med 1900 in 2500 m (Wraber 1978; cv: Lovrenčak 1998). Za melišča najbolj značilne vrste s te skupine pa so topolistna vrba (*Salix retusa*), brezstebelna lepnica (*Silene acaulis*), traunfellnerjeva zlatica (*Ranunculus traunfellneri*), homulični kamnokreč (*Saxifraga sedoides*) in črnikasti rman (*Achillea atrata*) (Lippert in Wraber 2000).

4 Nekatere značilnosti izbranih melišč

Izbrana melišča so glede na **nadmorsko višino** in velikost precej različna. Na območju Kamniško-Savinjskih in Julijskih Alp se nahajajo na višjih nadmorskih višinah, saj so po večini nad 1800 m nadmorske višine. Na območju Karavank pa so na nadmorskih višinah pod 1800 m; najbolj izstopa melišče

Preglednica 1: Morfometrične značilnosti izbranih melišč (z rdečo barvo so označene najvišje, z modro pa najnižje vrednosti).

	preučevano melišče	nadmorska višina (v m)	dolžina (v m)	površina (v ha)	povprečen naklon (v °)	število prepoznanih rastlinskih vrst
Karavanke	Begunjščica – severno pobočje	1125–1620	900	40,00	32	60
	Bela peč – severno pobočje	1300–1520	400	4,30	33	33
	Bela peč – južno pobočje	880–1170	480	5,25	34	46
	Vrtača – južno pobočje	1660–1750	150	0,65	34	44
Kamniško-Savinjske Alpe	Kriška gora – severno pobočje	1020–1400	720	7,65	34	41
	Kamniško sedlo – južno pobočje	1630–1985	650	6,25	35	61
	Kamniško sedlo – severno pobočje	1515–1735	400	8,00	34	38
	Brana – severno pobočje	1900–2020	220	2,00	33	42
	Mrzla gora – južno pobočje	1885–1980	150	1,00	34	40
Julijske Alpe	Rinke – severno pobočje	1850–2000	200	3,00	35	18
	Veliki Stador – severno pobočje	1920–1980	110	1,00	34	37
	Lopa – južno pobočje	1865–2000	240	1,40	34	33

na južnem pobočju Bele peči z nadmorsko višino med 880 in 1170 m. Podobno je tudi z **dolžino melišč** in posledično njihovo **površino**. Najdaljše (900 m) in po površini največje (40 ha) je melišče na severnem pobočju Begunjščice, ki po velikosti bistveno odstopa od ostalih. Drugo največje melišče je po površini kar petkrat manjše, sicer pa je večina melišč velikih med 3 in 8 ha. Najmanjša tri melišča so dolga med 110 in 150 m in po površini merijo približno 1 ha. Po **naklonu** so si melišča med seboj zelo podobna, saj ta v povprečju meri med 33° in 35°, kar je blizu posipnega kota grušča (Blatnik 2012).

Po **številu prepoznanih rastlinskih vrst** prednjačita dve melišči, in sicer melišče na južni strani Kamniškega sedla (61 prepoznanih rastlinskih vrst) in melišče na severnem pobočju Begunjščice (60 prepoznanih rastlinskih vrst). Nasprotno smo na melišču na severnem pobočju Rink prepoznali le 18 rastlinskih vrst. Na preostalih devetih meliščih je število prepoznanih rastlinskih vrst podobno (med 33 in 46). Na večini melišč je neprepoznanih ostalo le manjše število rastlinskih vrst. Število rastlinskih vrst, ki na teh meliščih dejansko uspeva, se tako ne more dosti razlikovati (Blatnik 2012).

Kamninska podlaga je na vseh preučevanih meliščih karbonatna. Območje Karavank večinoma pripada triasnemu svetlo sivemu debeloskladovitemu dachsteinskemu apnencu, ki ima ponekod vložke čistega dolomita (Buser 1975). Melišča Kamniško-Savinjskih Alp pripadajo triasnemu masivnemu in debeloskladovitemu svetlo sivemu apnencu z ležami dolomita (Mioč 1980). Melišča Julijskih Alp imajo podobno kamninsko zgradbo kot melišča v Karavankah, saj pripadajo triasnemu skladnatemu in plastnatemu dachsteinskemu apnencu s plastmi laporja (Jurkovšek 1986). **Pedološko osnovo** na omenjenih kamninah predstavlja prhninasta in sprsteninasta rendzina, na ožjem območju melišč pa se nahaja plitvo karbonatno kamnišče (Pedološka karta 2007). **Rastje** širšega območja melišč se med seboj razlikuje predvsem zaradi nadmorske višine. Na območju nižje ležečih melišč Karavank in ponekod v Kamniško-Savinjskih Alpah tako uspeva gorski bukov gozd oziroma združba bukvne in platanolistne zlatice (*Ranunculo platanifoliae-Fagetum*). Na nekdanjem območju bukovih gozdov je danes ponekod v Karavankah prisotna drugotna združba smreke in vijugaste mastnice (*Avenello flexuosae-Piceetum*). Višje ležeča melišča na območju Kamniško-Savinjskih in Julijskih Alp prerašča združba dlakavega sleča in navadnega slečnika z rušjem (*Rhodothamno-Rhododendron hirsuti*), ki se z naraščajočo nadmorsko višino marsikje prepleta s pasom alpskih travnišč (Vegetacijska karta 2002). Na ožjem območju melišč je rastje bistveno drugačno, saj je prilagojeno na zahtevnejše rastne razmere (Blatnik 2012).

5 Razvrščanje melišč v skupine

Kot je bilo omenjeno v poglavju 2, smo na izbranih meliščih popisali rastlinske vrste in njihovo pokrovnost tal. Cilj je bil ugotoviti, katera melišča so si glede na značilnosti rastja podobna. To smo ugotavljali s pomočjo metode razvrščanja v skupine. Omenjeno metodo smo izvedli s pomočjo računalniškega programa SPSS. Opravili smo dve analizi. Pri prvi smo melišča razvrstili v skupine glede na rastiščne razmere popisanih rastlinskih vrst, pri drugi pa smo melišča razvrstili v skupine glede na nadmorsko višino rastišč rastlinskih vrst.

Obe analizi sta potekali na enak način, in sicer z uporabo statistične metode hierarhičnega razvrščanja v skupine. Pri tem nastanejo skupine, znotraj katerih so si enote, kar se da podobne med seboj, skupine pa med seboj kar se da različne (Košmelj in Breskvar Žaucer 2006). Pri obeh analizah so bili potrebni trije koraki. V prvem koraku je potekalo razvrščanje rastlinskih vrst v skupine na podlagi rastiščnih razmer oziroma nadmorske višine rastišč. V drugem pa je potekalo seštevanje zastopanosti rastlinskih vrst, ki spadajo v isto skupino, in sicer po posameznih meliščih. V tretjem koraku se je ponovilo razvrščanje melišč v skupine, tokrat na podlagi vsot, dobljenih iz drugega koraka.

Končni rezultat predstavljata dva dendrograma (sliki 2 in 3). S prvega lahko razberemo, katera melišča so si podobna glede na rastiščne razmere rastlinskih vrst, medtem ko je z drugega mogoče razbrati, katera melišča so si med seboj najbolj podobna glede na nadmorsko višino rastišč rastlinskih vrst. Natančnejši postopki in ugotovitve so opisani v naslednjih dveh podpoglavjih.

5.1 Razvrščanje melišč v skupine glede na rastiščne razmere rastlin

Na izbranih meliščih je bilo ob popisu prepoznanih 137 rastlinskih vrst, ki imajo različne rastiščne razmere. Za nekatere vrste je značilna zelo široka ekološka amplituda. To je razpon vrednosti okoljskih dejavnikov, v katerem lahko organizem preživi, normalno ali optimalno živi (Geografski terminološki slovar 2005). Prepoznane vrste tako lahko uspevajo v zelo različnih razmerah; na sončni ali senčni legi, na suhi ali vlažni podlagi, na kotalečem grušču ali na mirujoči podlagi in podobno. Za druge rastline je lahko značilna zelo ozka ekološka amplituda, kar pomeni, da uspevajo samo v določenih razmerah.

Na podlagi razpoložljive literature (Lippert 1987; Lippert in Wraber 2000; Godet 2002; Aichele 2004; Skoberne 2007; Ravnik 2010; Trajnice 2011; Zaplana 2011) smo za prepoznane rastlinske vrste zbrali vse podatke o tem, na kakšnih rastiščnih razmerah najbolje uspevajo. Izpostaviti je mogoče naslednja okolja: sončna lega, vlažna podlaga, snežne kotanje, skalne razpoke, grušč, skalnata pobočja, kamnite trate, travniki, rušje, grmičje in gozdovi. Ker je naštetih kategorij veliko in ker nekatere rastlinske vrste uspevajo v več okoljih, je bilo za nadaljnjo analizo potrebno razvrščanje v skupine. Namen omenjene metode je namreč uvrstiti enote v skupine tako, da so znotraj posamezne skupine enote, ki so si glede na vnaprej določen kriterij podobne, znotraj različnih skupin pa enote, ki so si glede na ta kriterij različne (Košmelj in Breskvar Žaucer 2006).

Ugotovljene rastiščne razmere in rastlinske vrste so bile zbrane v isto preglednico tako, da so bile za vsako rastlinsko vrsto navedene vse možne rastiščne razmere. Tistim rastiščnim razmeram na katerih posamezna rastlinska vrsta lahko uspeva, je bila pripisana vrednost »1«, rastiščnim razmeram, ki rastlinski vrsti ne ustrezajo, pa je bila dodeljena vrednost »0«. Sledilo je razvrščanje v skupine. Zaradi podatkov v dihotomni obliki (v obliki ničel in enic) je bila izbrana binarna metoda računanja podobnosti med enotami, medtem ko je določevanje razredov potekalo z Wardovo metodo (Ferligoj 1989). Nastalo je hierarhično drevo, iz katerega je mogoče izločiti štiri glavne skupine rastlin s podobnimi rastiščnimi razmerami (preglednica 2). Na podlagi glavnih rastiščnih razmer, ki so pripomogle k takšni razvrstitvi, jih je mogoče razdeliti v skupine: rastline, ki uspevajo v skalnih razpokah, na grušču, na travnikih ali v gozdovih.

V preglednici 2 so v prvi stolpec razvrščene rastline, ki uspevajo na najbolj zahtevnih rastiščih, saj uspevajo v skalnih razpokah (26 rastlinskih vrst) in na grušču (25 rastlinskih vrst). Nekatere rastline iz te skupine uspevajo tudi na kamnitih tratih (8 rastlinskih vrst). V drugi stolpec so razvrščene rastlinske vrste, ki uspevajo na nekoliko manj zahtevnih rastiščih. Najbolj značilna rastišča so kamnite trate (29 rastlinskih vrst) in grušč (17 rastlinskih vrst), manj pa travniki (9 rastlinskih vrst). V tretjem stolpcu so prikazane rastlinske vrste, ki uspevajo na bolj ugodnih rastiščih, saj jih največ uspeva na območju travnikov (24 rastlinskih vrst) in grušča (25 rastlinskih vrst). Precej jih uspeva na skalnatih pobočjih (13 rastlinskih vrst), nekaj pa tudi na območjih gozdov (6 rastlinskih vrst). Rastlinske vrste iz omenjene kategorije imajo torej precej široko ekološko amplitudo, saj uspevajo na raznovrstnih rastiščih. V zadnjem stolpcu se nahajajo rastlinske vrste, ki najbolje uspevajo na območju gozdov (35 vrst), nekatere pa uspevajo tudi v grmovnatih območjih (15 rastlinskih vrst), na travnikih (11 rastlinskih vrst), v kombinaciji z rušjem (8 rastlinskih vrst) in na kamnitih tratih (7 rastlinskih vrst) (Blatnik 2012).

Za nekatere rastlinske vrste je mogoče trditi, da so bile uvrščene v določeno skupino nepričakovano. To so na primer alpski ranjak, planika, planinski slanozor in wulfenov jeglič, ki so uvrščeni v skupino rastlin skalnih razpok in grušča, vendar jih je bilo ob popisu največkrat mogoče opaziti na območju travnikov. Podobno velja za trave in bavorski zali kobulček, ki so uvrščeni v skupino rastlin grušča in kamnitih trat, a običajno uspevajo na travnikih. Presenetljivo sta v to skupino uvrščeni še dve drevesni vrsti, to sta črni bor in macesen. Nekoliko nepričakovano so v skupini rastlin travnikov pristale tudi alpska madronščica, julijski mak, kernerjev mak, kernerjev mošnjak, pokalica in skorjasti kamnokreč, katere je bilo ob popisu najpogosteje mogoče videti na gruščnati podlagi. Takšna razporeditev je lahko bodisi posledica napačne predstave na podlagi terenskega preučevanja bodisi nepopolnih informacij o rastiščnih razmerah, ni pa mogoče izključiti niti napak v računalniški metodi razvrščanja v skupine.

Slednja namreč ne more predvideti, katere rastiščne razmere so si med seboj podobne in katere ne (Blatnik 2012).

Preglednica 2: Rastlinske vrste po skupinah glede na rastiščne razmere.

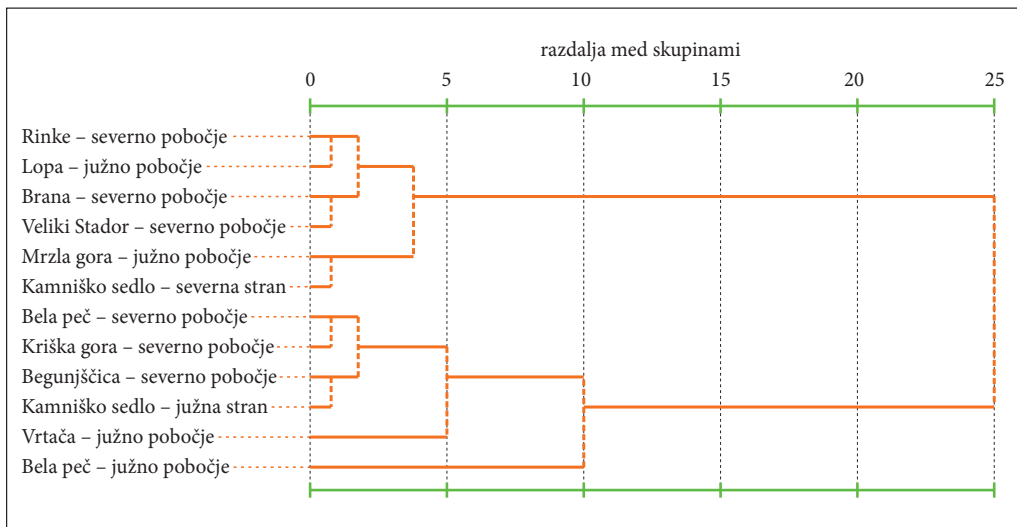
	skalne razpoke in gruč	gruč in kamnite trate	travniki	gozd
1	alpska jelenka	abraščevolistni grint	alpska latovka	alpska lanika
2	alpska krešica	alpska medenica	alpska madronščica	alpski bodak (turek)
3	alpski gornik	alpska nokota	alpska mastnica	bleščéči grintavec
4	alpski ranjak	bavarski zali kobulček	alpska velesa	brezstebelna kompava
5	alpski repnjak	bela humulica	alpski pečnik	brin
6	brezstebelna lepnica	čšašti sviščevec	alpski regrat	brusnica
7	črnkasti rman	črni bor	alpski šetrajnik	bukev
8	izrodna zlatica	dišeči volčin	avrikelj	ciklama
9	kopjasta podlesnica	froelichov svišč	bukovčica	cipresasti mleček
10	koroška smiljka	kopriva	čmerika	črni gaber
11	kosmata škržolica	macesen	glavičasti repuš	deveterolistna konopnica
12	nasršeni kamnokreč	mali talin	goli lepen	dлакavi sleč
13	navadni rožni koren	materina dušica	juljski mak	gorski dežen
14	navadni slečnik	meliščni dežen	jurska črnobina	gorski jelenovec
15	planika	navadni čober	kamnokrečna lepnica	gozdni planinšček
16	planinski slanozor	navadni vrednik	kernerjev mak	jacquinov čistec
17	plazéča sadrenka	planinska materina dušica	kernerjev mošnjak	jelša
18	resasta popkoresa	planinska spominčica	koroška zlatica	jerebika
19	rjavi sršaj	planinski pelin	kranjska kozja češnja	jetrnik
20	rumeno milje	rdeča relika	kranjski zali kobulček	kopitnik
21	rušnata zvončica	resasti sviščevec	lepljiva kadulja	lepki osat
22	sieberjev repuš	rumenkasti luk	mična smetlika	mali jesen
23	skalna kernerjevka	rušje	močvirna samoperka	mandljevolistni mleček
24	topolistna vrba	sternbergov klinček	navadna mladomesečina	marjetičasta nebina
25	traunfellnerjeva zlatica	ščitasta kislica	navadna šparnica	mokovec
26	trebušasta zvončica	trava (več vrst)	navadna žiljka	navadna črnoglavka
27	vednozeleni kamnokreč	velecvetni popon	nizka špajka	navadna smrdljivka
28	wulfenov jeglič	vrba (več vrst)	obirski grobeljnik	navadni češmin
29	zoisova zvončica	vretenčasti ušivec	okroglostni mošnjak	navadni kokoševec
30	zvezdasti kamnokreč		pokalica	navadni volčin
31			resasti škrobotec	okroglostna zelenka
32			scheuchzerjeva zvončica	planinski srobot
33			skalna robida	smreka
34			skalna špajka	spomladanska resa
35			skorjasti kamnokreč	temnordeča močvirnica
36			šaš (več vrst)	trpežni golšec
37			temna ivanjščica	velecvetna mrtva kopriva
38			triglavska roža	vrbovolistni primožek
39			visoki jeglič	
40			živородna dresen	

Po razvrščanju v skupine, je v drugem koraku sledilo seštevanje zastopanosti rastlinskih vrst, ki so bile razvrščene v isto skupino, in sicer za vsako melišče posebej. Pri tem smo dobili vsote oziroma abstraktne vrednosti, iz katerih smo dobili deleže, ki povedo, kolikšen delež pokrovnosti tal predstavlja določena skupina rastlinskih vrst (preglednica 3).

Iz preglednice 3 je mogoče razbrati, da imajo pri večini melišč največji delež pokrovnosti rastlinske vrste, ki uspevajo na travnikih, nekoliko manjši delež pa rastlinske vrste na gruču in kamnitih tratah ter v skalnih razpokah in na gruču. Najmanjši delež pokrovnosti tal imajo rastlinske vrste, ki najbolj uspevajo na gozdnatih območjih. Med melišči najbolj izstopa melišče na severnem pobočju Bele peči, kjer največji delež predstavljajo gozdne rastlinske vrste, najmanjši delež pa rastlinske vrste na gruču in v skalnih razpokah (Blatnik 2012).

Preglednica 3: Delež skupin rastlinskih vrst po meliščih glede na rastiščne razmere.

	skalne razpoke in gruč	gruč in kamnite trate	travniki	gozd
Begunjščica – severno pobočje	20	29	30	21
Bela peč – severno pobočje	20	23	38	18
Bela peč – južno pobočje	3	28	22	47
Vrtača – južno pobočje	17	34	27	22
Kriška gora – severno pobočje	21	23	33	22
Kamniško sedlo – južno pobočje	24	27	34	16
Kamniško sedlo – severno pobočje	22	25	43	10
Brana – severno pobočje	36	18	38	8
Mrzla gora – južno pobočje	30	29	40	1
Rinke – severno pobočje	32	22	41	5
Veliki Stador – severno pobočje	35	21	38	6
Lopa – južno pobočje	29	23	45	3



Slika 3: Hierarhično drevo razvrščanja melišč v skupine glede na rastiščne razmere.

V zadnjem, tretjem koraku, je ponovno potekalo hierarhično razvrščanje melišč v skupine, in sicer na podlagi podatkov, dobljenih v drugem koraku. Ker so v tem primeru podatki v številski obliki, je bila izbrana intervalna metoda računanja podobnosti med enotami, določevanje razredov pa je ponovno potekalo z Wardovo metodo. Slika 3 prikazuje deleže skupin rastlinskih vrst s podobnimi rastiščnimi razmerami.

S hierarhičnega drevesa je mogoče razbrati, da se izbranih dvanajst melišč deli v dve glavni skupini. Ti sta si med seboj precej različni, na kar kažejo velike razdalje med skupinama. V prvo skupino so razvrščena melišča z območja Kamniško-Savinjskih in Julijskih Alp, ki imajo med seboj zelo kratke razdalje med skupinami. To pomeni, da so si med seboj zelo podobna glede na rastiščne razmere. Od druge skupine, ki je sicer precej manj homogena, se najbolj razlikuje po tem, da se v njej pojavlja zelo majhen delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na območju gozda, in velik delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na območju skalnih razpok in grušč. V drugi skupini so vsa melišča z območja Karavank in dve melišča z območja Kamniško-Savinjskih Alp (melišče na severnem pobočju Kriške gore in na južnem pobočju Kamniškega sedla). Za omenjena melišča je značilen nekoliko manjši delež rastlinskih vrst v skalnih razpokah in na grušču ter večji delež rastlinskih vrst na območju gozda. V tej skupini je po pričakovanjih najbolj izstopajoče melišče na južnem pobočju Bele peči, saj je bilo že s preglednice 3 mogoče razbrati, da na njem prevladujejo predvsem rastlinske vrste, ki uspevajo na območjih gozdov (47%). Nekoliko izstopa tudi melišče na južnem pobočju Vrtače, ki ima nadpovprečen delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na grušču in kamnitih tratah (34%). Ostala štiri melišča v drugi skupini imajo zelo podobne značilnosti (Blatnik 2012).

5.2 Razvrščanje melišč v skupine glede na nadmorsko višino rastišča rastlin

Preučevana melišča so na različnih nadmorskih višinah, zaradi česar je mogoče pričakovati, da to vpliva tudi na njihove rastne razmere. Nekatere rastlinske vrste lahko namreč uspevajo na zelo različnih nadmorskih višinah, medtem ko so druge bolj zahtevne in uspevajo samo na določenih višinah. Ker se vsa preučevana melišča nahajajo nad 800 m nadmorske višine, je iz analize izvzet nižinski pas. Tako so v analizo vključeni hribski oziroma montanski pas (od 500 do 1600 m), gorski oziroma subalpinski pas (od 1600 do 2000 m) in visokogorski oziroma alpski pas (od 2000 do 2500 m). Iz analize je izključen snežni oziroma nivalni pas (nad 2500 m), saj se izbrana melišča na tem območju ne nahajajo, poleg tega pa je to z rastjem neporasel pas. Ker rastlinske vrste uspevajo na različnem številu višinskih pasov, je bilo za nadaljnjo analizo potrebno razvrščanje rastlinskih vrst v skupine.

Razvrščanje v skupine je potekalo podobno kot na primeru analize rastiščnih razmer. Ugotovljene nadmorske višine rastišč in rastlinskih vrst samih, so bile zbrane v isto preglednico tako, da so bili za vsako rastlinsko vrsto navedeni vsi višinski pasovi uspevanja. Tistim višinskih pasovom, v katerih posamezna rastlinska vrsta lahko uspeva, je bila pripisana vrednost »1«, višinskih pasovom, ki rastlinski vrsti ne ustrezajo, pa je bila dodeljena vrednost »0«. Sledilo je razvrščanje v skupine. Zaradi podatkov v dihonomni obliki (v obliki ničel in enic) je bila tudi v tem primeru izbrana binarna metoda računanja podobnosti med enotami, medtem ko je določevanje razredov potekalo z Wardovo metodo (Ferligoj 1989). Kot rezultat je nastalo hierarhično drevo, iz katerega je mogoče izločiti štiri glavne skupine rastlin (preglednica 4). To so rastlinske vrste, ki uspevajo le v: hribskem pasu (od 500 do 1600 m), hribskem in gorskem pasu (od 500 do 2000 m), gorskem in visokogorskem pasu (od 1600 do 2500 m) ter v vseh višinskih pasovih (od 500 do 2500 m).

V preglednici 4 vidimo, da veliko število rastlinskih vrst uspeva na območju vseh naštetih pasov in na vseh preučevanih meliščih. Največje število rastlinskih vrst ustreza skupini hribskega in gorskega pasu, ki zajame vsa preučevana melišča, izjema so le najvišji predeli najvišje ležečih obravnavanih melišč. Manj številčni sta ostali dve skupini. Rastlinske vrste, ki uspevajo le v hribskem pasu, so le na meliščih, ki se nahajajo pod zgornjo gozdno mejo. Tej skupini tako ustrezajo preučevana melišča na območju Karavank in melišče na severnem pobočju Kriške gore. Nasprotno velja za skupino rastlinskih vrst,

Preglednica 4: Rastlinske vrste po skupinah glede na nadmorsko višino rastišča.

hribski pas	hribski in gorski pas	gorski in visokogorski pas	vsi pasovi
1	bela humulica	abraščevolistni grint	alpska jelenka
2	brin	alpska lanika	alpska mastnica
3	bukev	alpski ranjak	alpski bodak (turek)
4	ciklama	alpski regrat	alpski repnjak
5	cipresasti mleček	bavarski zali kobulček	alpski šetrajnik
6	črni bor	bleščeči grintavec	avrikelj
7	črni gaber	brezstebelna kompava	goli lepen
8	dišeči volčin	brusnica	izrodna zlatica
9	glavičasti repuš	bukovčica	kernerjev mak
10	jelša	čašasti sviščev	marjetičasta nebina
11	jetrnik	čmerika	materina dušica
12	jurska črnobina	deveterolistna konopnica	močvirna samoperka
13	kamnokrečna lepnica	dлакavi sleč	navadna šparnica
14	kopitnik	gorski dežen	planinska materina dušica
15	kopriva	gorski jelenovec	planinski pelin
16	mali jesen	gozdni planinšček	rumeno milje
17	mali talin	jacquinov čistec	skalna špajka
18	mokovec	jerebika	spomladanska resa
19	navadni češmin	kopjasta podlesnica	ščitasta kislica
20	navadni čober	kosmata škržolica	trava (več vrst)
21	navadni kokošev	kranjska kozja češnja	trebušasta zvončica
22	navadni vrednik	kranjski zali kobulček	velecvetni popon
23	rdeča relika	lepki osat	
24	temnordeča močvirnica	lepljiva kadulja	
25	trpežni golšec	macesen	
26	velecvetna mrtva kopriva	mandljevolistni mleček	
27	vrbovolistni primožek	meliščni dežen	
28		navadna črnoglavka	
29		navadna mladomesecina	
30		navadna smrdljivka	
31		navadna žiljka	
32		navadni slečnik	
33		navadni volčin	
34		planinski slanozor	
35		planinski srobot	
36		plazeča sadrenka	
37		pokalica	
38		resasti sviščev	
39		rjavi sršaj	
40		rušje	
41		rušnata zvončica	
42		scheuchzerjeva zvončica	
43		skalna kernerjevka	
44		skalna robida	
45		skorjasti kamnokreč	
46		smreka	
47		temna ivanjščica	
48		visoki jeglič	
49		vrba (več vrst)	
50		zvezdasti kamnokreč	

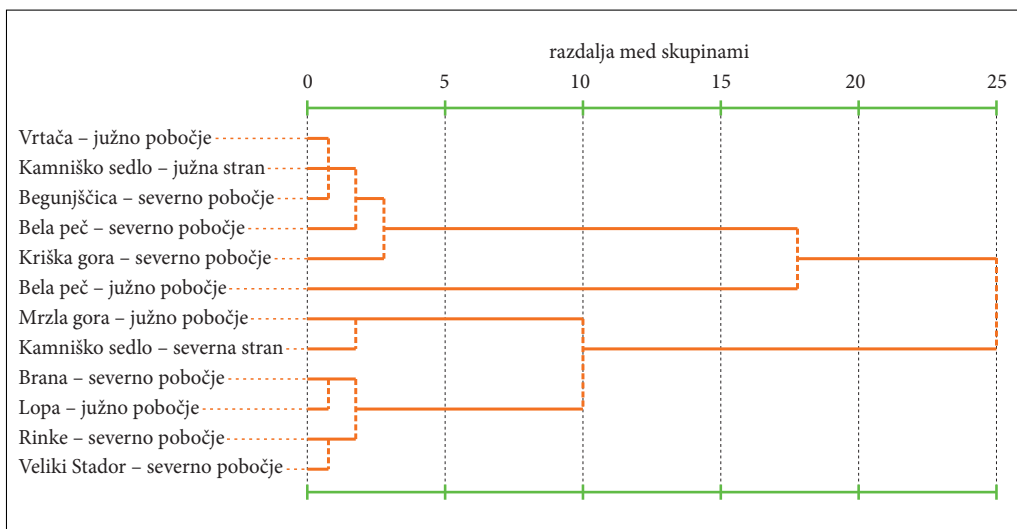
ki uspevajo na območju gorskega in visokogorskega pasu, saj se nahajajo na območju nad zgornjo gozdno mejo. Te rastlinske vrste uspevajo na meliščih v Kamniško-Savinjskih Alpah, Julijskih Alpah in v višjih predelih nekaterih melišč v Karavankah (Blatnik 2012).

Razvrščanju rastlinskih vrst v skupine je tako kot v prejšnji analizi sledilo seštevanje zastopanosti rastlinskih vrst, ki so bile določene v isto skupino, in sicer za vsako melišče posebej. Iz vsot so izračunani deleži pokrovnosti tal določene skupine rastlinskih vrst.

Iz preglednice 5 je moč razbrati, da na večini melišč skoraj ni prisotnih rastlinskih vrst, ki bi uspevale le v hribskem pasu. Kot že omenjeno, se te v večji meri pojavljajo le na melišču na severnem pobočju Bele peči, v manjši meri pa na melišču na severnem pobočju Kriške gore. Rastlinske vrste, ki uspevajo v hribskem in gorskem pasu, predstavljajo najpomembnejši delež na meliščih na območju Karavank. Rastlinske vrste gorskega in visokogorskega pasu pa imajo najpomembnejši delež na najvišje ležečih

Preglednica 5: Delež rastlinskih vrst po meliščih glede na nadmorsko višino rastišča.

	hribski pas	hribski ingorski pas	gorski in visokogorski pas	vsi pasovi
Begunjščica – severno pobočje	8	42	23	27
Bela peč – severno pobočje	3	45	18	33
Bela peč – južno pobočje	44	30	5	22
Vrtača – južno pobočje	2	40	27	31
Kriška gora – severno pobočje	10	49	17	23
Kamniško sedlo – južno pobočje	3	39	29	29
Kamniško sedlo – severno pobočje	0	35	29	35
Brana – severno pobočje	0	28	45	27
Mrzla gora – južno pobočje	0	29	29	43
Rinke – severno pobočje	0	24	41	34
Veliki Stador – severno pobočje	2	23	45	30
Lopa – južno pobočje	0	25	49	26



Slika 4: Hierarhično drevo razvrščanja melišč v skupine glede na nadmorsko višino rastišča.

meliščih, ki se nahajajo na območju Kamniško-Savinjskih in Julijskih Alp. Rastlinske vrste, ki uspevajo v vseh pasovih, imajo na vseh meliščih približno enak delež (Blatnik 2012).

V zadnjem, tretjem koraku je ponovno potekalo hierarhično razvrščanje melišč v skupine na podlagi podatkov dobljenih v drugem koraku. Ker so bili v tem primeru podatki v številski obliki, je bila izbrana intervalna metoda računanja podobnosti med enotami, določevanje razredov pa je ponovno potekalo z Wardovo metodo. Slika 4 prikazuje deleže skupin rastlinskih vrst s podobno nadmorsko višino rastišča.

Tudi v primeru analize rastlinskih vrst glede na nadmorsko višino rastišča smo melišča razdelili v dve glavni skupini. V eni skupini se nahajajo melišča z območja Kamniško-Savinjskih in Julijskih Alp, v drugi pa vsa melišča z območja Karavank ter dve melišči z območja Kamniško-Savinjskih Alp (melišče na severnem pobočju Kriške gore in na južnem pobočju Kamniškega sedla). Prva skupina se od druge najbolj razlikuje po tem, da v njej prevladujejo rastlinske vrste, ki uspevajo v gorskem in visokogorskem



MATEJ BLATNIK

Slika 5: Melišče pod (zgoraj) in nad (spodaj) zgornjo gozdno mejo.

pasu. Ta melišča se tudi sicer nahajajo na najvišjih nadmorskih višinah (med 1515 in 2020 m). V nasprotju od njih, na meliščih druge skupine prevladujejo rastlinske vrste hribskega in gorskega pasu, večji pa je tudi delež rastlinskih vrst izključno hribskega pasu. Ta melišča se tudi sicer nahajajo na nižjih nadmorskih višinah (večina med 880 in 1620 m, dve med 1660 in 1985 m) (Blatnik 2012).

Sklepamo lahko, da ima na razvrstitev melišč največji vpliv prav nadmorska višina melišč. To potrjuje tudi melišče na južnem pobočju Bele peči, ki se nahaja na najnižji nadmorski višini in ima največji delež rastlinskih vrst, ki uspevajo le v hribskem pasu. Glede na to, da je podobne rezultate pokazala tudi prva analiza, je mogoče sklepati, da je nadmorska višina melišč povezana z njihovimi rastiščnimi razmerami. Z nadmorsko višino se vremenske razmere zaostrojujejo, kar lahko vpliva na nastanek rastlinskih pasov s svojstvenimi rastiščnimi razmerami (Blatnik 2012).

6 Sklep

Na dvanajstih meliščih na območju Karavank, Kamniško-Savinjskih Alp in Julijskih Alp smo preučevali povezave med njimi glede na vegetacijske značilnosti. Popisali smo rastlinske vrste, ki na njih uspevajo ter ugotavljali njihovo pokrovnost tal. S statistično analizo smo melišča razvrstili v skupine.

Razvrščanje melišč v skupine je potekalo na podlagi rastiščnih razmer rastlinskih vrst ter na podlagi nadmorske višine rastišč. V obeh primerih so rezultati razvrščanja zelo podobni, saj je mogoče izpostaviti dve večji skupini melišč. V prvi skupini so melišča z območja Karavank ter dve melišči z območja Kamniško-Savinjskih Alp (melišče na severnem pobočju Kriške gore in na južnem pobočju Kamniškega sedla), za katera velja, da so na nižjih nadmorskih višinah (večina med 880 in 1620 m, dve pa med 1660 in 1985 m). Na teh meliščih se v največji meri pojavljajo rastlinske vrste, ki uspevajo na območju hribskega oziroma montanskega višinskega pasu (med 600 in 1600 m). Večji je tudi delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na območju gozdov, medtem ko je delež rastlinskih vrst, ki uspevajo v skalnih razpokah in na grušču, manjši. V drugi skupini se nahajajo preostala melišča z območja Kamniško-Savinjskih Alp ter melišči z območja Julijskih Alp, ki pa so na najvišjih nadmorskih višinah (med 1515 in 2020 m). Na teh meliščih se v največji meri pojavljajo rastlinske vrste, ki uspevajo na višjih nadmorskih višinah, in sicer v gorskem oziroma subalpinskem (med 1600 in 2000 m) in visokogorskem oziroma alpskem (med 2000 in 2500 m) višinskem pasu. Večji je delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na grušču, kamnitih tratah in v skalnih razpokah, nižji pa delež rastlinskih vrst, ki uspevajo na območju gozdov. Rezultati kažejo, da na razvrstitev najbolj vpliva nadmorska višina. Zaradi enake razvrstitve v obeh skupinah je mogoče sklepati, da so rastiščne razmere rastlin povezane z nadmorsko višino uspevanja.

Pri analizi se je pokazalo, da ekspozicija najverjetneje nima bistvenega pomena na vegetacijske značilnosti melišč, saj se med prisojnimi in osojnimi melišči niso pokazale bistvene razlike. To je najverjetneje posledica zahtevnih rastiščnih razmer na meliščih, saj na nestabilni gruščnati podlagi uspevajo le najbolj prilagodljive rastlinske vrste, ki niso odvisne od ekspozicije. Pomemben vpliv ima tudi nadmorska višina oziroma z njo povezane temperaturne razmere. Na rezultate ima vpliv izbor melišč samih, pa tudi velikost vzorca. Z večjim vzorcem bi na primer zajeli večje število rastlinskih vrst. Koristno bi bilo preučevanje melišč na drugačni kamninski podlagi, saj so bila v pričujoči raziskavi obravnavana le melišča na karbonatni podlagi. Možnosti za preučevanje je tako še veliko.

7 Viri in literatura

- Aichele, D. 2004: Kaj neki tu cveti? V naravi rastoče srednjeevropske zelnate kritosemenke. Kranj.
- Aichinger, E. 1933: Vegetationskunde der Karawanken. Jena.
- Blatnik, M. 2012: Vegetacijske značilnosti izbranih melišč v slovenskih Alpah. Diplomsko delo, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.

- Dictionary of Botany. Braun-Blanquet scale. Medmrežje: <http://botanydictionary.org/braun-blanquet-scale.html> (8. 10. 2012).
- Buser, S. 1975: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000, tolmač lista Celovec. Zvezni geološki zavod. Beograd.
- Dakskobler, I. 2011: Novosti v flori zahodne Slovenije (Primorska). Hladnikia 27. Medmrežje: http://bds.biologija.org/gradiva/hladnikia/online_issue/hladnikia_27_03-26.pdf (5. 1. 2012).
- Ferligoj, A. 1989: Razvrščanje v skupine. Metodološki zvezki 4. Ljubljana. Medmrežje: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/vlado/podstat/mva/MZ4.pdf> (24. 7. 2012).
- Geografski terminološki slovar. Ljubljana, 2005.
- Geršič, M. 2010: Pionirske rastlinske vrste in sukcesija na prodiščih. Geografski vestnik 82-1. Ljubljana.
- Godet, J. D. 2002: Alpske rastline, rastoče na skalovju, meliščih, morenah, alpskih travnikih, pašnikih in ob gozdnih robovih. Radovljica.
- Haderlapp, P. 1982: Alpine Vegetation der Steiner Alpen. Celovec.
- Jurkovišek, B. 1986: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000, tolmač lista Beljak in Ponteba. Zvezni geološki zavod. Beograd.
- Kladnik, D. 1981: Melišča v Kamniško-Savinjskih Alpah. Gorenjska, 12. zborovanje slovenskih geografov. Ljubljana.
- Komac, B., Zorn, M. 2007: Pobočni procesi in človek. Geografija Slovenije 15. Ljubljana.
- Košmelj, K., Breskvar Žaucer, L. 2006: Metode za razvrščanje enot v skupine; osnove in primer. Acta agriculturae Slovenica 87-2. Ljubljana.
- Lippert, W., Wraber, T. 2000: Alpske rastline nad gozdno mejo. Ljubljana.
- Lippert, W. 1987: Alpsko cvetje. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 1998: Rastlinstvo. Geografija Slovenije. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 2002: Povezave med prstjo in rastlinstvom na vršajih v Planici. Geografski vestnik 74-1. Ljubljana.
- Luckman, B. 2004: Scree. Encyclopedia of Geomorphology 1. New York.
- Mioč, P. 1980: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000, tolmač lista Ravne. Zvezni geološki zavod. Beograd.
- Pedološka karta Slovenije 1 : 25.000. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana. 2007.
- Ravnik, V. 2010: Alpsko cvetje Slovenije in izbor nekaterih drugih gorskih rastlin. Kranj.
- Skoberne, P. 2007: Narava na dlani. Zavarovane rastline v Sloveniji. Ljubljana.
- Surina, B. 2005: Subalpinska in alpinska vegetacija Krnskega pogorja v Julijskih Alpah. Scopolia 56-57. Ljubljana.
- Trajnice Golob-Klančič. Kaj so trajnice? Medmrežje: <http://www.trajnice.com/kajsotrajnice.htm> (18. 7. 2012).
- Vegetacijska karta gozdnih združb 1 : 400.000. Ljubljana, 2002.
- Wraber, T. 1978: Alpine Vegetation der Julischen Alpen. Spominski zbornik Maksa Wraberja. Ljubljana.
- Zaplana. Galerija rož. Medmrežje: http://www.zaplana.net/flowers/index_si.asp (18. 7. 2012).
- Zorn, M. 2002: Rockfalls in Slovene Alps. Geografski zbornik 42. Ljubljana.
- Zorn, M., Komac, B. 2002: Pobočni procesi in drobirski tok v Logu pod Mangartom. Geografski vestnik 74-1. Ljubljana.

8 Summary: Classification of screes depending on their vegetation characteristics

(translated by Damjana Blatnik)

The aim of the research was to find out relations between screes depending on their vegetation characteristics. For this purpose the investigation comprised twelve screes from the area of the Slovene Alps: four screes from the Karavanke region, six screes from the Kamnik-Savinja Alps region and two screes from the Julian Alps region. All plant species that grow on these screes were included in the inventory, while also their land cover was determined. After the field work, the statistical analysis i.e. classifying into groups by means of the statistical program SPSS was carried out.

Classification of screes was conducted in two ways: on the basis of the growth condition of the investigated plant species and on the basis of the altitude of growth. We needed three steps. In the first step we collected the information in which environment (sunny position, moist ground, snow basins, rock cracks, debris, rock slopes, stone lawns, meadows, dwarf pine, bushes and forest) and at which altitude (hill, montane and alpine belt) each plant species can grow. Based on the data obtained, plant species were classified into groups according to their similarity. In the second step, the plant species which belong to the same group were added up according to individual screes, and two tables were merged into one. In the third step, we classified the screes into groups regarding the sums from the second step. In both cases the results of classification are very similar and it is possible to highlight two larger groups of screes.

In the first group there are screes from the Karavanke region and two screes from the Kamnik-Savinja Alps region (screes north of Kriška gora and south of Kamniško sedlo) which are located at lower altitude (most of them between 880 and 1620 m and two between 1660 and 1985 m). On these screes there can be found mostly plant species which grow in the area of montane or hill belt (600–1600 m altitude). The proportion of plant species which grow in forest areas (10–47%) is larger, while the proportion of plant species which grow in rock cracks and on the debris is smaller (3–22%). Some most typical plant species which normally grow on screes at lower altitudes are grasses, bladder campion (*Silene vulgaris*), dwarf pine (*Pinus mugo*), buckler-leaved sorrel (*Rumex scutatus*), hairy alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), sedges (*Carex sp.*), *Cerastium carinthiacum*, *Rhamnus falax*, alpendost (*Adenostyles glabra*), candy carrot (*Athamanta cretensis*), buckler mustard (*Biscutella laevigata*), yellow veronica (*Paederota lutea*) and willows (*Salix sp.*).

In the second group there are other screes from the Kamnik-Savinja Alps region and two screes from the Julian Alps region which are located at highest altitudes (1515–2020 m). Typical for these screes are plant species which grow on higher altitudes: in the subalpine (1600–2000 m) and alpine (2000–2500 m) belt. There is a higher proportion of plant species which grow on the debris material and in rock cracks (24–36%), and a smaller proportion of plant species which grow in forest area (1–16%). The most typical plant species which normally grow on screes at higher altitudes are grasses, bladder campion (*Silene vulgaris*), buckler-leaved sorrel (*Rumex scutatus*), *Cerastium carinthiacum*, white dryas (*Dryas octopetala*), kerner alpine poppy (*Papaver alpinum subsp. Kernerii*), candy carrot (*Athamanta cretensis*), buckler mustard (*Biscutella laevigata*), fairy thimble bellflower (*Campanula cochlearifolia*), whorled lousewort (*Pedicularis verticillata*), black yarrow (*Achillea atrata*) and alpine kidney-vetch (*Anthyllis vulneraria subsp. alpestris*).

The results show that the classification is most dependent on the altitude. Since the classification is the same in both analyses, it can be concluded that growth conditions of plants are related to the altitude of growth. A proof of that can be the scree located southern of Bela Peč mountain which is at the lowest altitude among all the screes. It is located at the significantly lower altitude (880–1170 m) than other screes and it has a very large proportion of plant species which grow in the forest area (47%). These are mostly plant species which grow in hill belt (44%) while the proportion of plant species which grow in rock cracks and on the debris material is almost negligible (3%) which is most possibly related to the proportion of plant species that grow in high mountain belt (5%).

The analysis has also shown that the aspect probably does not have an important impact on the vegetation characteristics of screes since there was no significant difference between sunny and shady screes. This is most certainly due to demanding growth conditions of screes, since the unstable debris surface enables the growth of only the most adaptable plant species which do not depend on the aspect. The altitude and temperature have a bigger impact. It would be reasonable to perform additional researches of screes in the future. Some characteristics would certainly become evident if screes at similar altitude were chosen. More high-quality results could also arise from such an analysis of screes which would include a larger sample of screes and multiple inventory of vegetation to examine a higher number of plant species. It would also be interesting to investigate screes on different bedrock since the present paper investigated only screes on carbonate bedrock on which neutral to slightly alkaline soils are formed. There are many possibilities of research therefore it would be reasonable to further investigate the topic.