

NOVOSTI O POJAVLJANJU VRSTE *CAREX LASIOCARPA* V SLOVENIJI

NEW DATA ON THE OCCURRENCE OF *CAREX LASIOCARPA* IN SLOVENIA

Branko VREŠ & Tatjana ČELIK

<http://dx.doi.org/10.3986/fbg0089>

IZVLEČEK

Novosti o pojavljanju vrste *Carex lasiocarpa* v Sloveniji

Na podlagi terenskih raziskav v letih 2001-2021 smo ugotovili, da je dlakavoplodni šaš (*Carex lasiocarpa*) bolj razširjen, kot je bilo znano iz dosedanjih literaturnih objav. Prišli smo do novih spoznanj o njegovih rastiščih ter pestrosti habitatov oziroma združb v katerih raste v Sloveniji.

Ključne besede: flora, vegetacija, prehodna barja, *Carex lasiocarpa*, Slovenija

ABSTRACT

New data on the occurrence of *Carex lasiocarpa* in Slovenia

Based on field research from the years 2001-2021, it has been discovered that the Slender Sedge (*Carex lasiocarpa*) is in fact more widely distributed than the previous scientific publications have shown. We have come to new conclusions regarding its habitat and the diversity of communities in which the species appears in Slovenia.

Keywords: flora, vegetation, transitional mires, *Carex lasiocarpa*, Slovenia

1 UVOD

Dlakavoplodni šaš (*Carex lasiocarpa* Ehrh., sliki 1 in 2) je na rdečem seznamu ogroženih vrst RS (WRABER & SKOBERNE 1989, ANON. 2002) uvrščen v kategorijo prizadetih vrst (E – Endangered). Je evrosibirsko severno ameriška vrsta (AESCHIMANN s sod. 2004), ki u speva skoraj po vsej Evropi, a je v njenem južnem delu redka, saj so minerotrofna močvirja, ki so njen prevladujoč habitat, južno od Alp redkejša (MARTINČIČ 1995). V Sloveniji uspeva na prehodnih in nizkih barjih na šotnati podlagi (MARTINČIČ 2007).

V Sloveniji je dlakavoplodni šaš prvi našel leta 1868 Karl Dežman v okolici Bevk (Primožičevo jezero) na Ljubljanskem barju. Njegove primerke je Paulin uvrstil v zbirko *Flora exsiccata Carniolica* pod št. 1437, DOLŠAK (1936) pa je v komentarju k nahajališču zapisal, da je zaradi izsušitve jezera vrsta z Ljubljanskega barja izginila. MARTINČIČ (1988, 1994) je uspevanje

vrste v Sloveniji ponovno potrdil, ko jo je našel leta 1983 na Zelencih med preučevanjem minerotrofnih močvirij (barij). WRABER in SKOBERNE (1989) sta v rdečem seznamu ogroženih praprotnic in semenk za *C. lasiocarpa* objavila arealno karto po srednjeevropski metodi florističnega kartiranja z le dvema takrat znanima nahajališčima, Drni/Podkoren (9548/2, Martinčič A., 1983) in izginulo nahajališče z Ljubljanskega barja (0052/1, Paulin A., LJU 10455; 1900?). Med preučevanjem minerotrofnih močvirij (barij) po Sloveniji jo je Martinčič kasneje našel še na barjih Ledine na Jelovici, pri Ulaki na Blokah in pri Dolenji vasi blizu Ribnice (MARTINČIČ 1994). Slednje nahajališče so potrdili tudi leta 1998 med študentskim raziskovalnim taborom v Dolenji vasi pri Ribnici (BAČIČ 2000). JOGAN in sodelavci (2001) so objavili arealno karto razširjenosti vrste, kjer je njena prisotnost označena v šestih kva-



Slika 1: Dlakavoplodni šaš (*Carex lasiocarpa*), NR Zelenci. Foto: T. Čelik.
Figure 1: Slender Sedge (*Carex lasiocarpa*), Zelenci Nature reserve. Photo: T. Čelik.



Slika 2: Dlakavoplodni šaš (*Carex lasiocarpa*) med Škofljico in Igom (Veliko mostišče) na Ljubljanskem barju. Foto: B. Vreš.
Figure 2: Slender Sedge (*Carex lasiocarpa*) from the area between Škofljica and Ig (Veliko mostišče) in Ljubljansko barje. Photo: B. Vreš.

drantih srednjeevropskega florističnega kartiranja, po dva kvadranta pri Zelencih in na Ljubljanskem barju, ter po eden na Jelovici in v Ribniški dolini. Nahajališča z Blok niso označili.

MARTINČIČ (1994) je vegetacijske popise z dlakavoplovnim šašem s štirih takrat znanih nahajališč uvrstil v združbo *Caricetum lasiocarpae* Osvald 1923, za katero je značilnica le vrsta *C. lasiocarpa*. Združba je pogosta je v Skandinaviji, v srednji Evropi se pojavlja predvsem v alpskem območju, razširjena je do Sibirije. Uvrščajo jo v zvezo *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghe in Lebrun et al. 1949, red *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen ex Tx. 1937 in razred *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tx. 1937 (MARTINČIČ 1994, 1995, ŠILC & ČARNI 2012). Vrstna sestava združbe v Sloveniji je osiromašena v primerjavi z njenim osrednjim območjem razširjenosti.

V obdobju 2001–2021 smo izvajali vegetacijske raziskave v habitatu barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus*) na Ljubljanskem barju (doktorsko delo ČELIK 2003, ČELIK s sodelavci 2009), floristične in vegetacijske raziskave barjanske vegetacije ter kartiranje habitatnih tipov na območjih Zelencev in Planika (Loka pri Mengšu) v sklopu projekta Wetman (VREŠ s sodelavci 2011, 2014 a, b, ČELIK & VREŠ 2018), floristič-

no inventarizacijo na rastiščih kranjske site (*Eleocharis carniolica*) v NATURA 2000 območju Prevojske gmajne (VREŠ 2013) ter vegetacijske popise za naravovarstveno vrednotenje habitatov izbranih NATURA 2000 kvalifikacijskih vrst barjanski okarček, strašničin mravljiščar (*Phengaris teleius*) in Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) ter habitatnih tipov EU_6410 (Mokrotni travniki s prevladujočo stožko), EU_6510 (nižinski ekstenzivno gojeni travniki) in EU_7230 (bazična nizka barja) v območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v sklopu projektov LJUBA (VREŠ & ČELIK 2015, VREŠ s sodelavci 2016) in PoLJUBA (ČELIK s sodelavci 2021 a, b, VREŠ s sodelavci 2021). Pri tem smo prišli do najdb novih nahajališč in spoznanj o rastiščih ter razširjenosti vrste *Carex lasiocarpa* v Sloveniji. S primerjavo vegetacijskih popisov v združbi *Caricetum lasiocarpae*, ki jo je opredelil MARTINČIČ (1988, 1994) na Zelencih in Jelovici (obe nahajališči sta v alpskem fitogeografskem območju) ter na Blokah in v Ribniški dolini (obe nahajališči sta v dinarskem fitogeografskem območju), z vegetacijskimi popisi, ki smo jih izvedli v sestojih z vrsto *C. lasiocarpa* na mokrotnih travnikih na Ljubljanskem barju, ki leži v predalpskem fitogeografskem območju, smo želeli ugotoviti razliko v vrstni pestrosti sestojev in njihovi sintaksonomski pripadnosti.

2 METODE

Floristične in fitocenološke popise smo naredili po ustaljenih srednjeevropskih metodah popisovanja (BRUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965) in jih vnesli v podatkovno bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Podatke o nahajališčih smo uporabili za izdelavo karte razširjenosti vrste na podlagi srednjeevropske metode florističnega kartiranja (EHRENDORFER & HAMANN 1965). Za primerjavo naših vegetacijskih popisov z Ljubljanskega barja, kjer je bila v združbi prisotna vrsta *C. lasiocarpa*, s popisi z drugih območij, kjer uspeva združba *Caricetum lasiocarpae* (MARTINČIČ 1988, 1994), smo zbrali popise v preglednici 1. Popise v preglednici 1 smo uredili z metodo kopičenja na podlagi povezovanja netehtanih srednjih razdalj (UPGMA – Unweighted average linkage clustering), ob uporabi Bray-Curtisovega koeficienta podobnosti.

Za nadaljnje vegetacijske numerične analize smo fitocenološke popise razdelili glede na geografsko lego in fitogeografsko pripadnost (WRABER 1969) nahajališč v 4 skupine: Zelenci (alpsko območje), Jelovica (alpsko območje), Ribnica-Bloke (Ribniška dolina in Bloke; dinarsko območje), Ljubljansko barje (predalpsko območje).

Pred izvedbo numeričnih analiz smo originalne pokrovne vrednosti posamezne rastlinske vrste spremenili v srednjo pokrovno vrednost razreda v odstotkih po VAN DER MAAREL (1979) in jih nato transformirali s korenjenjem.

Za analizo variabilnosti sestave vegetacije po štirih skupinah smo uporabili korespondenčno analizo z odstranjenim trendom (DCA – Detrended Correspondence Analysis), ker (LEPŠ & ŠMILAUER 2003) je bil primarni gradient analize DCA daljši od treh standardnih deviacij.

Razlike v sestavi vegetacije med štirimi skupinami smo testirali z analizo podobnosti (ANOSIM – Analysis of Similarity) v kateri smo uporabili Bray-Curtisov koeficient podobnosti in 9999 permutacij. Testna statistika R (obsega vrednosti med 0 in 1) bližje vrednosti 1 pomeni večjo različnost med primerjanimi skupinami. Za ugotavljanje statističnih razlik med posameznimi pari skupin smo uporabili Bonfferonijeve korigirane vrednosti. S SIMPER analizo (Similarity Percentage species contributions) smo ugotovili, katere vrste največ prispevajo k razlikam v sestavi vegetacije med skupinami.

Vrstno pestrost posameznega fitocenološkega popisa smo prikazali s Shannonovim diverzitetnim indeksom. Za testiranje razlik v vrstni raznolikosti (vrednosti Shannon diverzitetnega indeksa) sestojev med štirimi skupinami smo uporabili Kruskal-Wallis test in Games-Howell post hoc test za primerjave med pari skupin.

Analizo DCA ter izračun in grafični prikaz Shannonovih diverzitetnih indeksov smo izvedli s programskim paketom Canoco 5 (verz. 5.04). Za analizi ANOSIM in SIMPER smo uporabili programski paket PAST (HAMMER 1999–2018), za testiranje razlik v vr-

stni pestrosti sestojev med skupinami pa IBM SPSS Statistic (verz. 22).

Nomenklatura vira za imena praprotnic in semenk sta Mala flora Slovenije (MARTINČIČ s sodelavci 2007) in podatkovna baza FloVegSi. Nomenklaturni vir za imena mahov sta HODGETTS et al. (2020) in podatkovna baza FloVegSi. Geografske koordinate popisov so določene po slovenskem geografskem koordinatnem sistemu D 48 (con 5) po Besselovem elipsoidu in z Gauss-Krügerjevo projekcijo. Imena sintaksonov smo povzeli po ŠILC & ČARNI 2012.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Razširjenost dlakavoplodnega šaša (*C. lasiocarpa*) v Sloveniji

Med izvajanjem aktivnosti v sklopu zgoraj navedenih projektov smo za vrsto *C. lasiocarpa* ugotovili nova nahajališča ali potrdili uspevanje na že znanih nahajališčih (Slika 3). Pri tem smo za območje Ljubljanskega barja po več kot 100 letih ponovno potrdili prisotnost vrste z najdbo novih nahajališč, saj je bilo historično nahajališče pri Bevkah uničeno z izsušitvijo Primožičevega jezera že koncem 19. stoletja.

Nova nahajališča:

- 0052/1** (33T VL59) Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Bevke: za Brdom (Pašnica), vzhodno proti Bevkemu jarku, mokrotan travnik. 288 m n. m. 9.6.2015. Leg. & det. Vreš B., Čelik T., Šilc U. (fitocenološki popis).
- 0053/1** (33T VL69) Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, ob cesti Škofljica - Ig (Veliko Mostišče - Lazi), mokrotan travnik. 292 m n. m. 11.7.2011, Leg. & det. Čelik T. & Vreš B. (herbarij LJS); 1.7.2014. Leg. & det. Vreš B. (fitocenološki popis); 18.6.2018. Leg. & det. Vreš B., Šilc U. (fitocenološki popis); 21.6.2019, Leg. & det. Vreš B. (herbarij LJS 12003); zadnja potrditev 23.6.2021. Leg. & det. Vreš B., Čelik T., Behrič S. (fitocenološki popis, fotografije avtorjev).
- 9853/2** (33T VM71) Slovenija, Gorenjska, Rova, Prevojske gmajne, uleknina v nizkem barju. 335 m n. m. 9.7.2013. Leg. & det. Vreš B. (floristični popis); Češeniška gmajna južno od vasi v smeri Turnš in Želodnika, prehodno barje. 325 m n. m. 9.7.2013. Leg. & det. Vreš B. (avtorjeva fotografija).
- 9853/3** (33T VM60) Slovenija, Gorenjska, Loka pri Mengšu: pod zaselkom Dobeno, mokrišče Planik, nizko barje. 312 m n. m. 9.7.2013. Leg. & det. Vreš B. (herbarij LJS).

Potrditev znanih nahajališč:

- 9548/1** (33T VM04) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe: NR Zelenci – 250 m JV od izvira Save Dolinke, rob mokrišča pod Vitrancem. 837 m n. m. 4.7.2011. Leg. & det. Vreš B., Dakskobler I., Seliškar A. (fitocenološki popis); na desnem bregu reke Save, 140 m VJV od lesenega mosta čez Savo. 15.7.2014. Leg. & det. Vreš B., Čelik T. (floristični popis).
- 9548/2** (33T VM04) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Podkoren: Naravni rezervat Zelenci, barje Drni, prehodno barje. 835 m n. m. 15.6.2011. Leg. & det. Vreš B. (floristični popis, avtorjeve fotografije); 18.6.2012. Leg. & det. Vreš B., Čelik T. (floristični popis, fotografije avtorjev); 29.7.2021. Leg. & det. Čelik T., Vreš B. (floristični popis nahajališča *Liparis loeselii*).
- 9750/2** (33T VM32) Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Ledine, sredina barja: prehodno barje, 1150 m. 21.7.1999. Leg. & det. Seliškar A., Vreš B. (fitocenološki popis); 22.6.2010. Leg. & det. Kocjan M., Vreš B. (floristični popis).

3.2 Vegetacijske razmere in vrstna pestrost združb z dlakavoplodnim šašem (*C. lasiocarpa*)

Lokacije v analizah uporabljenih fitocenoloških popisov:

- Skupina 1. Alpsko območje (AL) – barje Drni pri Zelencih, 840 m n. m. v. (MARTINČIČ 1988)
- Skupina 2. Alpsko območje (AL) – barje Ledine na Jelovici, 1130 m n. m. v. (MARTINČIČ 1994)
- Skupina 3. Dinarsko območje (DN) – barje pri Ulaki na Blokah, 760 m n. m. v. (MARTINČIČ 1994) in Dinarsko območje (DN) – barje pri Dolenji vasi blizu Ribnice, 500 m n. m. v. (MARTINČIČ 1994)

Skupina 4. Predalpsko območje (PA) – Ljubljansko barje (Bevke, med Škofljico in Igom), 290 m n. m. v. (ta študija).

Vrsta v vseh območjih uspeva na zamočvirjenih, mineralno bogatih tleh (MARTINČIČ 1994), na Ljubljanskem barju pa na vlažnih mineralno šotnih tleh na šotni podlagi, ki so dobro preskrbljena s kalcijem in zmerno kisla (SELIŠKAR 1986).

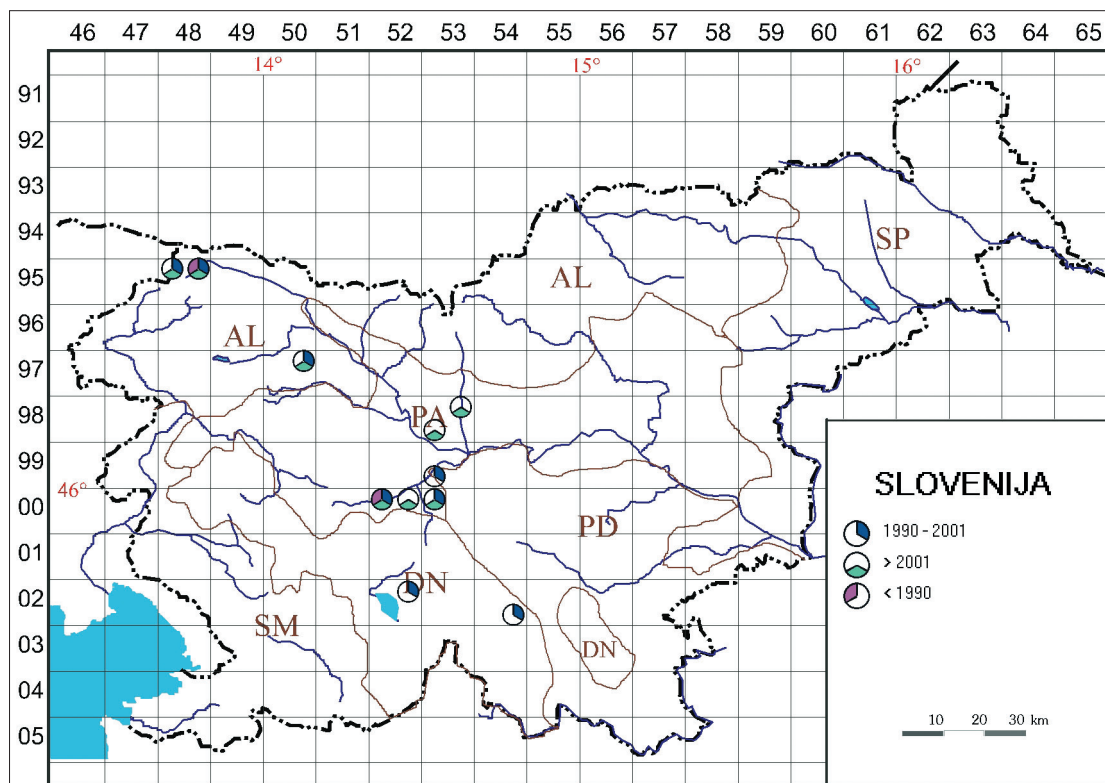
Vegetacijsko sestavo sestojev z dlakavoplopnim šašem smo predstavili v tabeli 1.

V štirih primerjanih območjih je bilo v 28 popisih skupno zabeleženih 101 vrst (tabela 1), od tega na Zelencih 7–19 vrst (10 popisov), na Jelovici 14–15 vrst (3 popisi), na Blokah in Ribnici 9–23 vrst (8 popisov) in na Ljubljanskem barju 18–33 vrst (7 popisov). Le vrsta *C. lasiocarpa* je bila prisotna v vseh popisih; poleg te se je še 6 vrst pojavljalo v vsaj polovici (14) popisov: *Agrostis canina* (14), *Carex panicea* (16), *Eriophorum angustifolium* (16), *Potentilla erecta* (17), *Menyanthes trifoliata* (18) in *Molinia caerulea* (21).

Ugotovili smo statistično značilno razliko v vrstni sestavi in njihovi abundanci med primerjanimi štirimi skupinami (ANOSIM R = 0.6346, p = 0.0001), kot tudi med posameznimi pari skupin (Zelenci vs Ribnica-Bloke: p = 0.003; Zelenci vs Lj. barje: p = 0.0006; Jelovica vs Ribnica-Bloke: p = 0.0324; Jelovica vs Lj. barje: p = 0.045; Ribnica-Bloke vs Lj. barje: p = 0.0018), z izjemo obeh alpskih območij (Zelenci vs Jelovica: p = 0.1218). S SIMPER analizo smo ugotovili največjo razliko med Zelenci in Ljubljanskim barjem (povprečna različnost: 92.39 %), najmanjšo med Zelenci in Ribnica-Bloke (povprečna različnost: 77.27 %). Celokupna povprečna različnost med štirimi skupinami je bila 83,98 %. Vrste, ki so k različnosti prispevale vsaj 1% je bilo 35, 80 % različnosti je skupaj pojasnilo 31 vrst (tabela 2).

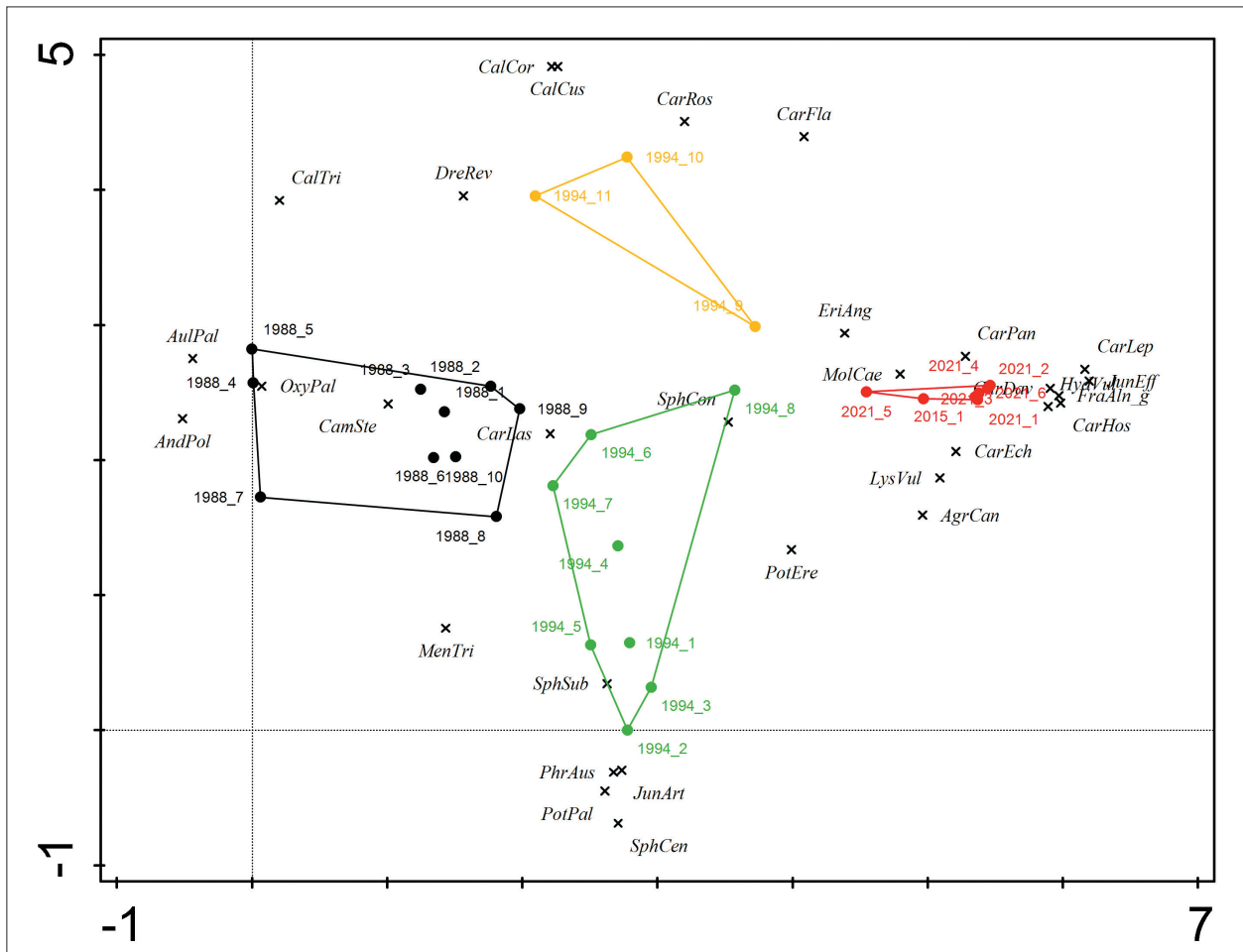
Ugotovljene statistično značilne razlike v vrstni sestavi sestojev med pari območij so razvidne tudi iz relativno dobre ločenosti štirih skupin na ordinacijskem diagramu (slika 4).

Sestoji iz Ljubljanskega barja jasno odstopajo od ostalih 3 območij na X osi, ki kaže na naraščanje števila in abundance «molinietalnih» vrst. Ključne vrste za razlikovanje sestojev z Ljubljanskega barja od ostalih območij so nizko in prehodno barjanske vrste šašev *C. davaliana*, *C. panicea* in *C. lasiocarpa*, katerih prispevek k različnosti je 11 %, ter molinietalni vrsti *J. effusus* in *M. caerulea* (skupni prispevek k različnosti je 9 %, tabela 2), kar kaže na prehodni karakter teh sestojev med nizkobarjanskimi in molinietalnimi združbami.



Slika 3: Razširjenost dlakavoplopnega šaša (*Carex lasiocarpa*) v Sloveniji glede na obdobje vira podatkov.

Figure 3: Distribution of Slender Sedge (*Carex lasiocarpa*) in Slovenia according to the time period of collected data.



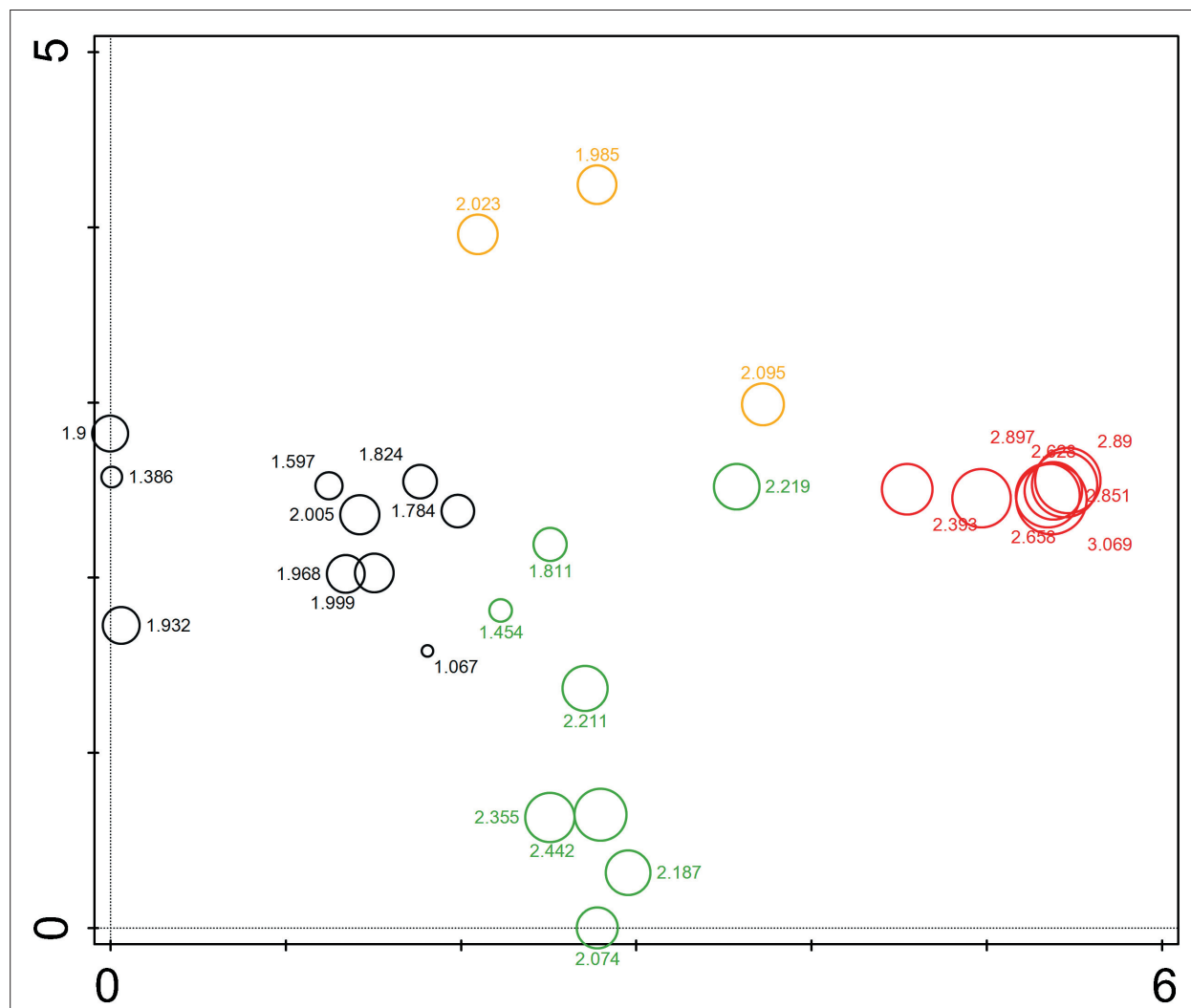
Slika 4: Korespondenčna analiza z odstranjenim trendom (DCA) sestojev z vrsto *Carex lasiocarpa* v štirih primerjanih območjih v Sloveniji. Lastne vrednosti: 0.79, 0.52, 0.35, 0.20; kumulativna pojasnjena varianca (%): 14.0, 23.4, 29.6, 33.1. Črna barva – Zelenci, oranžna – Jelovica, zelena – Ribniška dolina in Bloke, rdeča – Ljubljansko barje. Prikazanih je prvih 31 vrst z največjo utežjo. AgrCan – *Agrostis canina*, AndPol – *Andromeda polifolia*, AulPal – *Aulacomnium palustre*, CalCor – *Calliergon cordifolium*, CalCus – *Calliergonella cuspidata*, CalTri – *Calliergon trifarium*, CamSte – *Campylium stellatum*, CarDav – *Carex davalliana*, CarEch – *Carex echinata*, CarFla – *Carex flava*, CarHos – *Carex hostiana*, CarLas – *Carex lasiocarpa*, CarLep – *Carex lepidocarpa*, CarPan – *Carex panicea*, CarRos – *Carex rostrata*, DreRev – *Drepanocladus revolvens*, EriAng – *Eriophorum angustifolium*. FraAln_g – *Frangula alnus* (grmovna plast), HydVul – *Hydrocotyle vulgaris*, JunArt – *Juncus articulatus*, JunEff – *Juncus effusus*, LysVul – *Lysimachia vulgaris*, MenTri – *Menyanthes trifoliata*, MolCae – *Molinia caerulea*, OxyPal – *Oxycoccus palustris*, PhrAus – *Phragmites australis*, PotEre – *Potentilla erecta*, PotPal – *Potentilla palustris*, SphCen – *Sphagnum centrale*, SphCon – *Sphagnum contortum*, SphSub – *Sphagnum subsecundum*.

Figure 4: Detrended correspondence analysis (DCA) of stands with *Carex lasiocarpa* in four sampled areas in Slovenia. Eigenvalues: 0.79, 0.52, 0.35, 0.20; cumulative variance (%): 14.0, 23.4, 29.6, 33.1. Black color - Zelenci, orange - Jelovica, green - Ribniška dolina in Bloke, red - Ljubljansko barje. The first 31 species with the highest weights are shown. AgrCan – *Agrostis canina*, AndPol – *Andromeda polifolia*, AulPal – *Aulacomnium palustre*, CalCor – *Calliergon cordifolium*, CalCus – *Calliergonella cuspidata*, CalTri – *Calliergon trifarium*, CamSte – *Campylium stellatum*, CarDav – *Carex davalliana*, CarEch – *Carex echinata*, CarFla – *Carex flava*, CarHos – *Carex hostiana*, CarLas – *Carex lasiocarpa*, CarLep – *Carex lepidocarpa*, CarPan – *Carex panicea*, CarRos – *Carex rostrata*, DreRev – *Drepanocladus revolvens*, EriAng – *Eriophorum angustifolium*. FraAln_g – *Frangula alnus* (grmovna plast), HydVul – *Hydrocotyle vulgaris*, JunArt – *Juncus articulatus*, JunEff – *Juncus effusus*, LysVul – *Lysimachia vulgaris*, MenTri – *Menyanthes trifoliata*, MolCae – *Molinia caerulea*, OxyPal – *Oxycoccus palustris*, PhrAus – *Phragmites australis*, PotEre – *Potentilla erecta*, PotPal – *Potentilla palustris*, SphCen – *Sphagnum centrale*, SphCon – *Sphagnum contortum*, SphSub – *Sphagnum subsecundum*.

Sestoji iz Zelencev se v ordinacijskem diagramu grupirajo na nasprotni strani X osi kot Ljubljansko barje (slika 4). Razlog je prisotnost ombrotrofnih vrst *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris* in *Aulacomnium palustre* (skupno k različnosti prispevajo 5 %; tabela 2) v treh popisih, ki nakazujejo razvoj vegetacije v smeri visokega barja. Ostali popisi imajo značilnosti tipičnih sestojev prehodnega barja z združbo *Caricetum lasiocarpe* (MARTINČIČ 1988, 1994). Od preostalih treh območij jih razlikuje predvsem abundanca dlakavoplodnega šaša, navadnega mrzličnika (*Menyanthes trifoliata*) in 4 vrst mahov (skupno k različnosti prispevajo 16 %, tabela 2).

Sestoji iz Ribniške doline in Blok so zelo heterogeni (slika 4). Popisi, ki se na Y osi grupirajo najnižje, največ prispevajo k razlikovanju tega območja od ostalih treh. Pri tem so ključne vrste *M. trifoliata* ter šotna mahova *Sphagnum subsecundum* in *S. centrale*, ki skupaj z dlakavoplodnim šašem prispevajo 14% k različnosti med skupinami (tabela 2).

Po Y osi se sestoji iz Jelovice ločujejo od ostalih treh območij zaradi visoke abundance dveh mahovnih vrst (*Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*; njun skupni prispevek k različnosti je 9,4 %), ki se sicer pojavljata le še v enem popisu na Zelencih, in dveh vrst šašev (*Carex flava*, *C. rostrata*; skupni prispevek k raz-



Slika 5: Vrsta pestrost sestojev z vrsto *Carex lasiocarpa* v štirih primerjanih območjih v Sloveniji, prikazana s Shannonovimi diverzitetnimi indeksi. Velikost kroga ustreza vrednosti indeksa. Črna barva – Zelenci, oranžna – Jelovica, zelena – Ribniška dolina in Bloke, rdeča – Ljubljansko barje.

Figure 5: Species diversity of stands with *Carex lasiocarpa* in four sampled areas in Slovenia, shown by Shannon diversity indices. The size of the circle corresponds to the value of the index. Black color – Zelenci, orange – Jelovica, green – Ribniška dolina in Bloke, red – Ljubljansko barje.

ličnosti je 6 %, tabela 2). Prva (ki je značilnica razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) je bila zabeležena le še v sestojih na Blokah in Ljubljanskem barju (tabela 1), druga se je pojavljala v vseh 4 območjih, vendar na Jelovici z znatno večjo pokrovnostjo kot v ostalih treh območjih (tabela 2). Prisotnost teh vrst nakazuje večjo mokrotnost sestojev.

Vrstna pestrost sestojev se med območji statistično značilno razlikuje (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 19,25$, $p < 0,0001$; slika 5). Pestrost sestojev z Ljubljanskega barja

(Shannon div. indeks, mediana = 2,847) je statistično značilno višja (slika 6) od sestojev iz dinarskega območja (Shannon div. indeks, Ribnica-Bloke: mediana = 2,199; Games-Howell Post-hoc test, $p < 0,01$) in obeh alpskih območjih (Zelenci: mediana = 1,862, Post-hoc $p < 0,0001$; Jelovica: mediana = 2,023; Post-hoc $p < 0,0001$), medtem ko se slednja tri območja po vrstni raznolikosti ne razlikujejo (za vse primerjave Post-Hoc $p > 0,05$).

Že MARTINČIČ (1988, 1994, 1995) je ugotovil, da večina avtorjev vegetacijsko podobo sestojev s prevla-

Tabela 2: Prispevek vrst k razlikam sestojev z vrsto *Carex lasiocarpa* v štirih primerjanih območjih v Sloveniji (SIMPER test; celokupna povprečna različnost: 83,98 %). Vključene so le vrste, ki so k različnosti kumulativno prispevale 80 %.

Table 2: The species' contribution to the diversity of associations with *Carex lasiocarpa* in four sampled areas in Slovenia (SIMPER test; overall average diversity: 83,98 %). Only species that cumulatively contributed 80% to diversity are included.

Vrsta	Povprečna različnost	Prispevek (%)	Kumulativni prispevek (%)	Povprečna abundanca*			
				Zelenci	Ribnica Bloke	Jelovica	Ljubljansko barje
<i>Carex lasiocarpa</i>	6.467	7.701	7.7	4.980	6.080	3.860	2.660
<i>Molinia caerulea</i>	4.983	5.934	13.6	0.126	1.390	1.050	5.990
<i>Carex panicea</i>	4.416	5.258	18.8	0.158	0.039	0.316	5.670
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3.957	4.712	23.6	3.020	2.080	0.105	0
<i>Sphagnum subsecundum</i>	3.701	4.407	28.0	0	3.990	0	0
<i>Drepanocladus revolvens</i>	2.485	2.959	30.9	1.370	0.277	2.040	0
<i>Campylium stellatum</i>	2.373	2.826	33.8	2.220	0.039	0.211	0
<i>Juncus effusus</i>	2.253	2.682	36.4	0	0	0	3.130
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2.125	2.530	39.0	0	0.039	4.680	0
<i>Calliergon cordifolium</i>	2.121	2.526	41.5	0.031	0	4.680	0
<i>Andromeda polifolia</i>	2.106	2.508	44.0	1.790	0	0	0
<i>Carex flava</i>	2.019	2.404	46.4	0	0.198	3.440	0.497
<i>Potentilla erecta</i>	1.996	2.377	48.8	0.063	1.200	1.290	1.040
<i>Oxycoccus palustris</i>	1.942	2.313	51.1	1.750	0	0	0
<i>Carex davalliana</i>	1.861	2.216	53.3	0	0	0	2.560
<i>Sphagnum contortum</i>	1.822	2.170	55.5	0.158	0.765	2.040	0
<i>Potentilla palustris</i>	1.767	2.104	57.6	0.031	1.930	0	0
<i>Sphagnum centrale</i>	1.740	2.072	59.7	0	1.930	0	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1.596	1.901	61.6	0	0.356	0	1.910
<i>Carex hostiana</i>	1.516	1.805	63.4	0	0	0	2.110
<i>Frangula alnus</i>	1.471	1.752	65.1	0	0	0	2.110
<i>Agrostis canina</i>	1.454	1.732	66.8	0	0.395	0.105	1.730
<i>Carex rostrata</i>	1.424	1.695	68.5	0.063	0.277	2.350	0.316
<i>Carex lepidocarpa</i>	1.413	1.683	70.2	0	0	0	1.970
<i>Calliergon trifarium</i>	1.387	1.652	71.9	1.020	0	0.527	0
<i>Juncus articulatus</i>	1.317	1.568	73.4	0	1.400	0	0
<i>Phragmites australis</i>	1.316	1.567	75.0	0	1.440	0	0
<i>Aulacomnium palustre</i>	1.300	1.548	76.6	1.090	0.079	0	0
<i>Lycopus europaeus</i>	1.296	1.543	78.1	0	1.400	0	0
<i>Carex echinata</i>	1.285	1.531	79.6	0	0.316	0	1.500
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1.193	1.421	81.1	0	0	0	1.680
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1.178	1.403	82.5	0.253	0.079	0.316	1.370

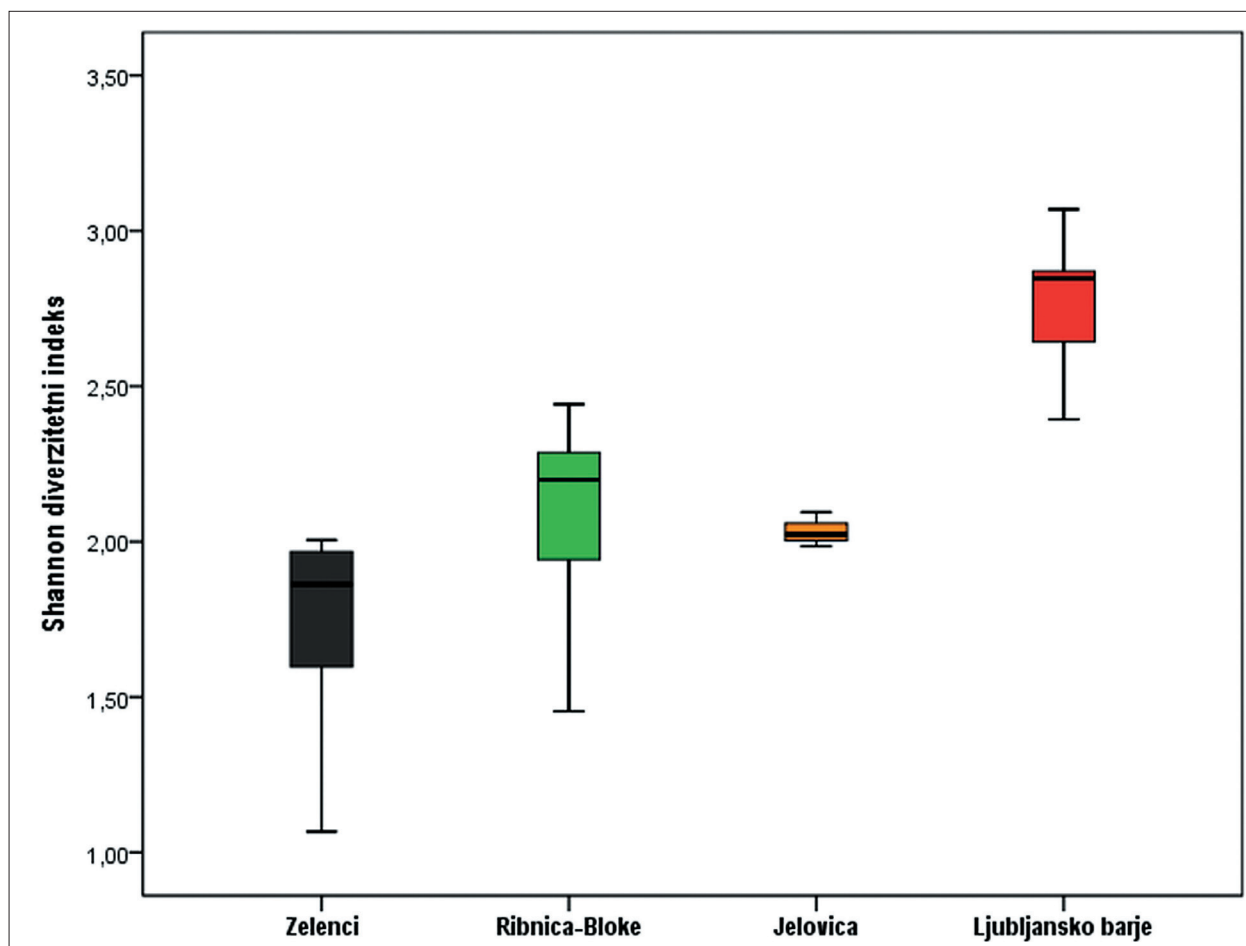
* Pokrovne vrednosti vrst spremenjene v srednjo pokrovno vrednost razreda v odstotkih po van der Maarel (1979) in transformirane s korenjenjem.

dujočo vrsto *Carex lasiocarpa* označuje kot združbo *Caricetum lasiocarpae*. Floristična sestava združbe se v posameznih območjih razširjenosti precej razlikuje, različna je tudi njena sintaksonomska členitev. Opisane so številne subasociacije, floristične razlike med njimi pa so delno pogojene s fitogeografsko lego ali pa z ekologijo rastišč, predvsem s kemizmom podlage (MARTINČIČ 1994). Združbo uvrščajo v zvezo *Caricion lasiocarpae*, to so mezotrofna barja s šaši vlažnih rastišč na šotnih in mineralnih tleh, in v red *Scheuchzeria palustris*, ki ga predstavljajo prehodna barja z nizkimi šaši (Physis 54.5), ki se razvijejo na oligotrofnih do oligomezotrofnih šotiščih (ŠILC & ČARNI 2012), v širšem smislu pa spadajo v prehodnobarjansko vegetacijo razreda *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (syn. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*).

V Sloveniji so območja prehodnih barij, kjer se združba pojavlja, maloštevilna, na nahajališčih pa njeni sestoji pokrivajo relativno velike površine. Značilnica združbe pri nas je le vrsta *C. lasiocarpa*, ker

druga značilnica, mah *Sphagnum obtusum* pri nas ne raste. Floristični inventar vegetacijskih sestojev je razmeroma raznolik (tabela 1) in je predvsem posledica fitogeografskega položaja nahajališč in ekologije rastišč, kar se odraža tudi v jasni ločenosti skupin v analizi DCA (Slika 4).

V floristični sestavi popisov združbe na barju Drni pri Podkorenu (NR Zelenci), kjer prevladuje dlakavoplodni šaš (slika 7), je opazen velik delež značilnih vrst sintaksonov razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Prevladujejo vrste *Menyanthes trifoliata*, *Carex limosa*, *Drosera anglica*, *Parnasia palustris* ter mahovi *Campylium stellatum*, *Calliargon trifarium* in *Drepanocladus revolvens*. Modra stožka (*M. caerulea*) in druge molinietalne vrste so v teh sestojih redke. Od tipične združbe dlakavoplodnega šašja odstopajo trije popisi (popisi 1 do 3 v tabeli 1) z ombrotrofnimi vrstami, ki v ostalih treh območjih ne uspevajo. Na Drneh je za tipične sestoje združbe *Caricetum lasiocarpae* značilna tudi odsotnost sfagnumskih vrst (MARTINČIČ 1988, 1994).



Slika 6: Porazdelitev vrstne pestrosti sestojev z vrsto *Carex lasiocarpa* v štirih primerjanih območjih v Sloveniji.
Figure 6: Distribution of species diversity of stands with *Carex lasiocarpa* in four sampled areas in Slovenia.

Že MARTINČIČ (1994) ugotavlja, da na barju Ledi-
ne na Jelovici (tretja skupina; tabela 1, slika 4) prevla-
duje vrste, značilne za minerotrofna barja. Značilni-
ce za zvezo in red so maloštevilne, predvsem so prisot-
ne značilnice za razred, med katerimi najpomembnej-
ši delež predstavljajo mahovne vrste (*Calliergonella*
cuspidata, *Calliergon cordifolium*, *C. trifarium*, *Drepa-*
nocladus revolvens, *Sphagnum contortum*). Molinietal-
ne vrste so maloštevilne, le *Molinia caerulea* je nekoli-
ko pogostejša. Na podlagi visoke pokrovnosti vrst
Carex rostrata in *C. flava*, ki nakazujeta povezavo z
zvezo *Magnocaricion*, je MARTINČIČ (1994) opredelil
subasociacijo *caricetosum rostratae*.

Na nizkem barju na Blokah *Caricetum lasiocarpae*
uspeva v vrstno osiromašeni tipični obliki skupaj z
nizkobarjanskima združbama *Schoenetum feruginei* in
Eleocharitetum quinqueflorae. Značilnice za zvezo in
red manjkajo v celoti, navzoče so le značilnice za raz-
red (MARTINČIČ 1994). Na barju pri Dolenji vasi blizu
Ribnice je združba *Caricetum lasiocarpae* floristično
osiromašena, a sestava najbolj svojevrstna. Značilnice
sintaksonov razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*
vključujejo vrste, ki na drugih barjih v tej združbi ne

uspevajo. Pomemben je delež mrzličnika *Menyanthes*
trifoliata ter šotnih mahov *Sphagnum subsecundum* in
S. centrale z zelo visoko stopnjo pokrovnosti (tabeli 1
in 2). V teh sestojih so številne tudi fragmitetalne vrste,
kot so *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Ga-*
lium palustre in *Phragmites australis*, na podlagi kate-
rih je MARTINČIČ (1994) opredelil subasociacijo *phra-*
gmitetosum australis.

Na Ljubljanskem barju *C. lasiocarpa* (slika 8) v ve-
čjem deležu nastopa le v štirih popisih (pokrovnost
3.4, 2.1 in 1.1), v preostalih treh se pojavlja z malošte-
vilnimi primerki (pokritost: +), zato v teh primerih
sestojev še ne moremo opredeliti kot združbo dlaka-
voplodnega šašja. Poleg velikega deleža nizkobarjan-
skih (10 vrst z razmeroma veliko pokrovnostjo; pre-
vladujejo *C. davaliana*, *C. echinata*, *C. hostiana*, *C.*
panicea in *Eriophorum angustifolium*) ter molinietal-
nih vrst (28 vrst, a z majhno pokrovnostjo, razen *J.*
effusus in *M. caerulea*), pestrost sestojev poveča še
skupina vrst razreda *Phragmito-Magnocaricetea*:
Carex elata, *Galium palustre* in *Mentha aquatica*, na
zakisanost šotne podlage pa nakazujejo še vrste razre-
da *Calluno-Ulicetea*: *Danthonia decumbens*, *Festuca*



Slika 7: Združba *Caricetum lasiocarpae* na barju Drni pri Podkorenu (Naravni rezervat Zelenci). Foto: T. Čelik.

Figure 7: Community of *Caricetum lasiocarpae* in the mire of Drni near Podkoren (Zelenci Nature Reserve). Photo: T. Čelik.

filiformis in *Potentilla erecta*. Vegetacijskih popisov z Ljubljanskega barja zaradi velike vrstne in sintaksonomske pestrosti zaenkrat nismo uvrstili v nobeno od

že znanih barjanskih združb (SELIŠKAR 1996), za to jih bo potrebno dodatno preučiti tudi še v ekološkem smislu.

4 ZAKLJUČKI – CONCLUSIONS

V zadnjih dveh desetletjih smo med raziskovalnim delom za različne naravovarstvene projekte našli več novih in potrdili večino že znanih nahajališč dlakavoplodnega šaša (*Carex lasiocarpa*) v Sloveniji. Na Ljubljanskem barju smo popisali vegetacijske sestoje s *C. lasiocarpa* in jih primerjali z že znanimi sestoji iz drugih območij (MARTINČIČ 1988, 1994). Sestoji vegetacije se med obravnavanimi območji Zelenci (alpsko območje), Jelovica (alpsko območje), Ribniška dolina in Bloke (dinarsko območje) ter Ljubljansko barje (predalpsko območje) statistično značilno razlikujejo tako po floristični sestavi kot po vrstni pestrosti. V sestojih v alpskem in dinarskem območju večinoma prevladuje

združba *Caricetum lasiocarpe* iz razreda vegetacije *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, kot je ugotovil že MARTINČIČ 1988 in 1994. Vsi sestoji z vrsto *C. lasiocarpa*, ki smo jih v zadnjem desetletju popisali na Ljubljanskem barju, so prehodnega značaja med nizko barjansko vegetacijo zveze *Caricion davaliana* (Physis 54.23) in mokrotnimi travniki z modro stožko zveze *Molinion caeruleae* (Physis 37.311). Za podrobnejšo opredelitev sintaksonomskega statusa sestojev vegetacije s *C. lasiocarpa* na Ljubljanskem barju in ohranitvenega stanja habitata vrste bo potrebno nadaljnje spremljanje razvoja vegetacije ter dodatno vzorčenje ekoloških parametrov na novih rastiščih.



Slika 8: Sestoj s *Carex lasiocarpa* med Škofljico in Igom (Veliko mostišče) na Ljubljanskem barju. Foto: T. Čelik.

Figure 8: A stand with *Carex lasiocarpa* from the area between Škofljica and Ig (Veliko mostišče) in Ljubljansko barje. Photo: T. Čelik.

5 SUMMARY

Slender Sedge (*Carex lasiocarpa* Ehrh., Figures 1 and 2) is an Euro-Siberian North American species (AESCHMANN et al. 2004) found in most of Europe. It is generally present in minerotrophic mires, but seldom appears in more southern parts of the continent. In Slovenia, *Carex lasiocarpa* primarily inhabits alkaline fens on peat soil (MARTINČIČ 2007). Because of its scarce presence the species was included in the red list of threatened species as endangered (E) (WRABER & SKOBERNE 1989, ANON. 2002).

After the destruction of the first known locality near Bevke in Ljubljansko Barje (leg. K. Dežman, 1868) it was thought to be extinct in Slovenia until its rediscovery in the wetlands Zelenci in 1983 (MARTINČIČ 1988). The species was later discovered in three other sites (Ledine (Jelovica), Ulaka (Bloke) and Dolenja vas near Ribnica and studied on its syntaxonomic affiliation. Its stands were defined as an association *Caricetum lasiocarpe* (MARTINČIČ 1994). Some of the previously known sites were later confirmed by other authors (e.g. BAČIČ 1998). JOGAN and colleagues published a distribution map in 2001, where the species' presence is marked in six quadrants according to the Central-European method of flora mapping (EHRENDORFER & HAMANN 1965).

During the years 2001-2021 several floristic and phytocenological investigations of marsh vegetation, and habitat type mapping in different NATURA 2000 sites in Slovenia (e.g. Zelenci, Planik south of hamlet Dobeno), Prevojske gmajne, Ljubljansko barje etc.) have been conducted through different nature conservation projects, e.g. Wetman, LJUBA, PoLJUBA and others (ČELIK et al. 2009, VREŠ et al. 2011, 2014 a, b, VREŠ 2013, VREŠ & ČELIK 2015, VREŠ et al. 2016, ČELIK & VREŠ 2018, ČELIK et al. 2021 a, b, VREŠ et al. 2021). Within these studies, some previously recognized localities with stands of *Carex lasiocarpa* (e.g. Zelenci, Jelovica) were confirmed and four new ones were found, ie. on alkaline fen Planik (south of hamlet Dobeno), on transition mire Prevojske gmajne (near the village Rova) and on two oligotrophic wet meadows in Ljubljansko barje (near Bevke, between Ig and Škofljica; Figure 3).

We analyzed the vegetation of stands with Slender Sedge in newly found localities and compared it to other previously researched sites defined by MARTINČIČ (1988, 1994). The comparisons were made in order to find differences between the stands' species diversity and their syntaxonomical status.

For vegetation numerical analyses, phytocenological relevés were divided according to geographi-

cal location and phytogeographical affiliation (WRABER 1969) of localities into 4 groups: Zelenci (Alpine area; Figure 7), Jelovica (Alpine area), Ribnica-Bloke (Dinaric area), Ljubljansko barje (pre-Alpine area; Figure 8). Detrended Correspondence Analysis (DCA) was used to analyze the variability of vegetation composition by four groups. Differences in vegetation composition between the four groups were tested by Analysis of Similarity (ANOSIM; Bray-Curtis coefficient of similarity). Using SIMPER analysis (Similarity Percentage species contributions), we determined which species contribute the most to the differences in vegetation composition between groups. The species diversity of each phytocenological relevé was shown by the Shannon diversity index.

A total of 101 species were recorded in 28 relevés (Table 1), of which 7–19 species (10 relevés) in Zelenci, 14–15 species in Jelovica (3 relevés), 9–23 species in Bloke-Ribnica (8 relevés) and 18–33 species (7 relevés) in the Ljubljansko barje. Only *C. lasiocarpa* was present in all relevés; in addition, 6 species appeared in at least half (14) of the relevés: *Agrostis canina* (14), *Carex panicea* (16), *Eriophorum angustifolium* (16), *Potentilla erecta* (17), *Menyanthes trifoliata* (18) and *Molinia caerulea* (21).

We found a statistically significant difference in floristic composition between the compared four groups (ANOSIM $R = 0.6346$, $p = 0.0001$), as well as between individual pairs of groups (Zelenci vs Ribnica-Bloke: $p = 0.003$; Zelenci vs Ljubljansko barje: $p = 0.0006$; Jelovica vs Ribnica-Bloke: $p = 0.0324$; Jelovica vs Ljubljansko barje: $p = 0.045$; Ribnica-Bloke vs Ljubljansko barje: $p = 0.0018$), with the exception of both alpine areas (Zelenci vs Jelovica: $p = 0.1218$). The SIMPER analysis revealed the largest difference between Zelenci and Ljubljanski barje (average diversity: 92.39%), the smallest between Zelenci and Ribnica-Bloke (average diversity: 77.27%). The overall average diversity between the four groups was 83.98%. Thirty five species contributed at least 1% to the overall diversity. Eighty percent of the diversity was explained by a total of 31 species (Table 2).

Stands with *C. lasiocarpa* in Ljubljansko barje are clearly separated from the other 3 areas on the DCA X axis (Figure 4), which indicates an increase in the number and abundance of „molinieta“ species. The key species for distinguishing stands from the Ljubljansko barje with stands from other areas are those that are characteristics of fens and transitional mires, ie. *Carex davaliana*, *C. panicea* and *C. lasiocarpa*. The

high abundance of two molinietal species (*Molinia caerulea*, *Juncus effusus*; Table 2) also indicates the transitional character of these stands between fens and molinietal communities.

The species diversity of stands differs statistically significantly between four groups (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 19.25$, $p < 0.0001$; Figure 5). The diversity of stands from the Ljubljansko barje (Shannon div. index, median = 2.847) is statistically significantly higher (Figure 6) than stands from the Dinaric area (Shannon div. index, Ribnica-Bloke: median = 2.199; Games-Howell Post-hoc test, $p < 0.01$) and both Alpine areas (Zelenci: median = 1.862, Post-hoc $p < 0.0001$; Jelovica: median = 2.023; Post-hoc $p < 0.0001$), while the latter three areas do not differ in species diversity (for all Post-Hoc comparisons $p > 0.05$).

As previously found by MARTINČIČ in 1988 and 1994, the prevalent association in Alpine and Dinaric phytogeographic area is *Caricetum lasiocarpe* from the *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* class. The stands with *Carex lasiocarpa*, that have been analyzed in the past decade in Ljubljansko barje were found to be of an intermediate character between the vegetation of alkaline fens *Caricion davalianae* (Physis 54.23) and oligotrophic wet meadows with purple moor grass of the *Molinion caeruleae* (Physis 37.311). For a more detailed characterization of the syntaxonomical and conservation status of the habitat stands with *C. lasiocarpa* in Ljubljansko barje, a further investigation of the vegetation's development and a measuring of certain ecological parameters in new localities would be required.

ZAHVALA

Raziskave so bile sofinancirane iz projektov Wetman, LJUBA in PolJUBA ter projektov, ki jih sofinancira ARRS (P1-0236, BI-ME/21-22-011). Pri terenskem popisovanju vegetacije so sodelovali še dr. Igor Dakskobler,

dr. Filip Kuzmič, mag. Andrej Seliškar, dr. Urban Šilc, Brane Anderle, Sanja Behrič in Janez Mihael Kocjan. Nabrane mahove je determinirala dr. Snežana Dragičević iz Prirodoslovnega muzeja v Podgorici (Črna gora).

LITERATURA – REFERENCES

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: *Flora alpina*. Bd. 2: *Gentianaceae–Orchidaceae*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- ANONYMOUS, 2002: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*. Priloga 1: *Rdeči seznam praprotnic in semenk (Pteridophyta & Spermatophyta)*. Uradni list RS 12 (82), str. 8893–8910.
- BAČIČ, T., 2000: *Prispevek k poznavanju flore Ribniške doline (Dolenjska, Slovenija)*. *Natura Sloveniae* (Ljubljana) 2(2): 7-19.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- ČELIK, T., 2003: *Populacijska struktura, migracije in ogroženost vrste Coenonympha oedippus Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) v fragmentirani krajini : doktorska disertacija = Population structure, migration and conservation of Coenonympha oedippus Fabricius, 1787 (Lepidoptera: Satyridae) in a fragmented landscape : dissertation thesis*. Ljubljana. 100 str.
- ČELIK, T., B. VREŠ, A. SELIŠKAR, 2009: *Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (Coenonympha oedippus), močvirski tulipan (Fritillaria meleagris) in Loeselova grezovka (Liparis loeselii) na Ljubljanskem barju = The Status of populations and habitats and recommendations for monitoring of threatened species False Ringlet (Coenonympha oedippus), Snake's head Fritillary (Fritillaria meleagris) and Loesel's twayblade (Liparis loeselii) on Ljubljansko barje*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 67 str.)
- ČELIK, T., B. VREŠ, 2018: *Microtopography determines the habitat quality of a threatened peatland butterfly at its southern range margin*. *Journal of Insect Conservation* 22: 707–720.
- ČELIK, T., B. F. KUZMIČ, U. ŠILC, B. VREŠ, 2021 a: *Raziskava stanja potencialnih izvornih populacij vrste barjanski okarček (Coenonympha oedippus) in stanja njihovega habitata s smernicami za ustrezno upravljanje*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 69 str.)

- ČELIK, T., B. VREŠ, U. ŠILC, F. KÜZMIČ, S. BEHRIČ, P. GLASNOVIĆ, 2021 b: *Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območjih projekta PolJUBA številka 7 (Strajanov breg) in na območju številka 4*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 66 str.)
- DOLŠAK, F., 1936: *Prof. Alfonza Paulina Flora Exsiccata Carniolica*. Prirodoslovne razprave (Ljubljana) 3: 85-131.
- EHRENDORFER, F. & U. HAMANN, 1965: *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 78: 35-50.
- HODGETTS N., G. L. SÖDERSTRÖM, T. L. BLOCKEEL, S. CASPARI, C. S. IGNATOV, N. KONSTANTINOVA, N. LOCKHART, B. PAPP, C. SCHRÖCK, M. SIM-SIM, D. BELL, N. E. BELL, H. H. BLOM, M. A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUES, J. ENROTH, K. I. FLATBERG, R. GARILLETI, L. HEDENÄS, D. T. HOLYOAK, V. HUGONOT, I. KARIYAWASAM, H. KÖCKINGER, J. KUČERA, F. LARA & R. D. PORLEY, 2020: *An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus*. Journal of Bryol. 42 (1): 1-116.
- JOGAN, N. (ur.), T. BAČIČ, B. FRAJMAN, I. LESKOVAR, D. NAGLIČ, A. PODOBNIK, B. ROZMAN, S. STRGULC KRAJŠEK & B. TRČAK, 2001: *Gradivo za Atlas flore Slovenije*. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 443 str.
- LEPŠ, J. & P. ŠMILAUER, 2003: *Multivariate Analysis of Ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MARTINČIČ, A., 1988: *Flora in vegetacija barja Drni pri Zelencih*. Biološki vestnik (Ljubljana) 36: 19-32.
- MARTINČIČ, A., 1994: *Združba Cariceum lasiocarpae W. Koch 1926 v Sloveniji*. Hladnikia (Ljubljana) 3: 17-23.
- MARTINČIČ, A., 1995: *Vegetacija razreda Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Nordh. 36) R. Tx. 37 v Sloveniji*. Biološki vestnik (Ljubljana) 40 (3-4): 101-111.
- MARTINČIČ, A., 2007: *Carex L. – šaš*. In: MARTINČIČ, A. (ed.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, pp. 804-821 (podrod Vignea je obdelala Branka Trčak).
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER & B. SURINA, 2007: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- SELIŠKAR, A., 1986: *Vodna, močvirna in traviščna vegetacija Ljubljanskega barja (vzhodni del)*. Scopolia (Ljubljana) 10: 1-43.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- ŠILC, U. & A. ČARNI, 2012: *Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia*. Hacquetia (Ljubljana) 11 (1): 113-164.
- VAN DER MAAREL, E., 1979: *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. Vegetatio 39(2): 97-114.
- VREŠ, B., 2013: *Terenska preverba podatkov za presojo vplivov na varovana območja za infringement EK – Rova*. ZRC SAZU, Ljubljana. (Elaborat, 21 str.)
- VREŠ, B., T. ČELIK, I. DAKSKOBLER, I. SAJKO, A. SELIŠKAR, U. ŠILC, 2011: *Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik, Pilotno območje Zelenci*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Prvo poročilo, 14 str.)
- VREŠ, B., T. ČELIK, I. DAKSKOBLER, I. SAJKO, U. ŠILC, 2014a: *Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik, Pilotno območje Planik*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 27 str.)
- VREŠ, B., T. ČELIK, I. DAKSKOBLER, I. SAJKO, U. ŠILC, 2014 b: *Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik, Pilotno območje Zelenci*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 28 str.)
- VREŠ, B. & T. ČELIK, 2015: *Monitoring tarčnih vrst: Loeselova grezovka (Liparis loeselii). Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 27 str.)
- VREŠ, B., U. ŠILC & T. ČELIK, 2016: *Monitoring tarčnih habitatnih tipov: HT 6510, HT 6410 in HT 7230. Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 162 str.)
- VREŠ, B., T. ČELIK, F. KÜZMIČ, S. BEHRIČ, U. ŠILC, 2021: *Začetni, vmesni in končni popis vegetacije na območjih posameznih metod zatiranja vrst iz rodu zlate rozge (Solidago sp.) v Naravnem rezervatu Iški morost v okviru projekta PolJUBA, št. OP20.02644*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. (Končno poročilo, 29 str.)

- WRABER, T. & P. SKOBERNE, 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije. *Varstvo narave* (Ljubljana) 14–15: 41–42.
- WRABER, M., 1969: Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio* 17: 176–199.

Tabela 1: Združbe z vrsto *Carex lasiocarpa* v obravnavanih barjih v Sloveniji.Table 1: Associations with *Carex lasiocarpa* in sampled areas of Slovenia.

Številka popisa v podatkovni bazi (Database number of relevé)	plast	1988_4_245556	1988_5_245557	1988_7_245559	1988_1_245553	1988_2_245554	1988_3_245555	1988_6_245558	1988_8_245560	1988_9_245561	1988_10_245562
Oznaka popisa (Relevé code)		1988_4	1988_5	1988_7	1988_1	1988_2	1988_3	1988_6	1988_8	1988_9	1988_10
Datum popisa / leto objave (Date of relevé / source year)		1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988
Avtor-ji (Author-s)		MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Nahajališče (Locality)		Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren	Podkoren
Nadmorska višina (Altitude)	m	835	835	835	835	835	835	835	835	835	835
velikost popisne ploskve	m ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Število vrst (Number of species)		9	12	13	19	11	7	15	7	10	14
Pokritost grmovne plasti v % (Cover of shrub layer in %)	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pokritost zeliščne plasti v % (Cover of herb layer in %)	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pokritost mahovne plasti v % (Cover of moss layer in %)	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Takson / Zaporedna številka popisa (Number of relevé)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Območje (Site)		Zelenci (Drni)									
<i>Caricetum lasiocarpae</i> (značilnica / Char. species)											
<i>Carex lasiocarpa</i>	E1	+	+	+	5.5	3.3	2.2	4.4	5.5	3.3	3.3
<i>Scheuchzerietalia, Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>											
<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	1.1	+
<i>Agrostis canina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i> (syn. <i>C. stellulata</i>)	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	E1	+	+	1.1	1.1	2.2	+	3.3	3.3	2.2	3.3
<i>Campyllum stellatum</i>	E0	.	+	+	4.4	.	.	2.2	+	1.1	4.4
<i>Carex limosa</i>	E1	.	1.1	+	+	1.2	1.1	+	.	.	2.2
<i>Drepanocladus revolvens</i>	E0	.	.	.	1.1	4.3	.	.	.	2.2	+
<i>Parnassia palustris</i>	E1	.	+	.	+	+	.	+	+	.	1.1
<i>Calliergon trifarium</i>	E0	.	3.3	.	+	.	1.1	+	.	+	1.1
<i>Carex flava</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drosera anglica</i>	E1	.	1.1	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Juncus articulatus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla palustris</i> (syn. <i>Comarum palustre</i>)	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sphagnum subsecundum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichophorum alpinum</i>	E1	.	.	1.2	.	.	.	.	+2	+2	+2
<i>Carex nigra</i>	E1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
<i>Epipactis palustris</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Trichophorum cespitosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pulicaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schoenus ferrugineus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caricion davallianae, Caricetalia davallianae</i>											
<i>Carex davalliana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hostiana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	E1	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix rosmarinifolia</i>	E2	.	.	2.2	+	.	.	1.1	+	.	.
<i>Molinion, Molinieta</i>											
<i>Juncus effusus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	1994	1994_1	1994_2	1994_3	1994_4	1994_5	1994_6	1994_7	1994_8	1994_9	1994_10	1994_11	2021_5	2021_3	2015_1	2021_1	2021_2	2021_4	2021_6	Pr.	Fr.
MA	1994	1994_1	1994_2	1994_3	1994_4	1994_5	1994_6	1994_7	1994_8	1994_9	1994_10	1994_11	VB, TČ, SB	VB, TČ, SB	VB, TČ, ŠU	VB, TČ, SB	VB, TČ, SB	VB, TČ, SB	VB, TČ, SB		
Dolenja vas	500	500	500	500	500	500	760	760	1130	1130	1130	292	292	288	292	292	292	292	292		
Dolenja vas	20	14	17	23	22	14	9	16	14	14	15	19	23	34	31	28	32	23	23		
Dolenja vas	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	20	12	8	3	1	0	0		
Dolenja vas	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	85	95	80	90	98	85	90	90		
Dolenja vas	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	0,1	1	0,1	0	0	0	0	0		
Dolenja vas	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28		
	Ribniška dolina in Bloke								Jelovica (Ledine)			Ljubljansko barje									
	4.4	1.2	+2	4.4	3.3	5.5	5.5	3.3	1.1	2.2	3.3	3.4	3.4	1.1	2.1	+	+	+	28	100	
	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	2.4	16	57	
	+	+	1.1	+	+	·	·	+	+	·	·	1.2	1.1	+2	2.2	1.1	1.1	1.1	14	50	
	·	·	·	·	·	+	+	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	·	+	+	·	·	·	11	39	
	+	·	·	+	+	·	·	1.1	·	·	·	1.1	+	1.1	1.1	2.4	·	1.1	10	36	
	1.1	1.1	+	2.2	2.2	1.1	2.2	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	18	64	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	10	36	
	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	8	29	
	·	·	·	·	·	1.1	+	+	·	·	3.3	·	·	·	·	·	·	·	8	29	
	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7	25	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	7	25	
	·	·	·	·	·	·	·	1.1	3.3	2.2	+	·	·	·	+	1.2	1.2	·	7	25	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	18	
	1.1	2.2	2.2	+	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	18	
	2.2	3.3	1.1	·	2.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	18	
	2.3	·	5.5	5.5	5.5	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	14	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	14	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	14	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	11	
	·	·	·	·	·	·	+	1.1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	3	11	
	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	7	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	4	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	4	
	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	4	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2	7	25	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.4	1.1	2.1	1.1	2.4	5	18	
	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	4.4	3.4	3.4	2.2	2.4	2.2	16	57	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	+	1.2	3.2	2.2	6	21	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	2	7	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	4	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	14	
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1.2	3.2	2.2	3.4	2.2	6	21

Takson / Zaporedna številka popisa (Number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Molinia caerulea</i>	E1	.	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Selinum carvifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lotus pedunculatus</i> (syn. <i>L. uliginosus</i>)	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succisella inflexa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	E1	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betonica officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thalictrum lucidum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i> (syn. <i>M. palustris</i> s.str.)	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Oxycocco-Sphagnetea										
<i>Oxycoccus palustris</i>	E1	4.4	1.1	+	2.2	1.1	+	1.1	.	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	E0	5.5	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Andromeda polifolia</i>	E1	2.2	3.3	4.4	.	.	.	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	E1	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.
Calluno-Ulicetea										
<i>Potentilla erecta</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Festuca filiformis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmito-Magnocaricetea										
<i>Phragmites australis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex elata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostale (Other taxa)										
<i>Frangula alnus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex x leutzii</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha pulegium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix aurita</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix cinerea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola uliginosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex x pieperana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucojum aestivum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Pr.	Fr.
1.1	1.1	+	1.1	+	1.2	+	2.2	1.1	1.1	.	2.2	3.4	4.5	3.4	3.4	4.4	2.2	21	75
+	+	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	12	43
+	+	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	8	29
.	.	.	+	.	.	.	+	+	1.2	+	+	+	+	8	29
.	1.1	+	+	.	3	11
.	+	+	+	+	+	6	21
.	+	+	+	1.1	1.1	5	18
.	+	.	1	4
.	.	+	+	+	3	11
.	.	.	1.1	+	.	+	+	2.2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	9	32
.	+	2	7
.	2.1	.	.	.	.	1	4
.	+	.	1	4
.	+	.	1	4
.	1	4
.	+	1	4
.	1	4
.	1	4
.	8	29
+	.	.	+	4	14
.	3	11
.	3	11
2.2	+	+	+	.	1.1	1.1	1.1	2.2	.	.	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	17	61
.	+.2	+	.	+	1.2	+	+	6	21
.	+	.	+	.	.	.	2	7
2.2	2.2	1.1	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	21
+	+	.	+	+	6	21
1.1	1.1	2.2	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	18
.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	13	46
.	1.2	1.1	+	+	+	+	+	7	25
.	+	+	1.2	2.2	+.2	1.2	6	21
.	.	.	.	+	+	2	7
.	+	1.1	.	1.2	.	2	7
.	+	2	7
.	1.1	.	.	.	+	2	7
.	1.1	.	.	.	1	4
+	.	+	1.1	+	.	1.1	1.1	1.2	+	8	29
.	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	.	5	18
.	+.2	.	+	.	.	+.2	3	11
.	.	.	+	+	+	3	11
.	+	+	+	3	11
+	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	11
.	2.4	4.4	.	.	.	.	2	7
.	1.2	.	1.2	2	7
.	1.2	.	+	.	2	7
.	+	.	.	1	4
.	1.1	.	.	.	.	.	.	1	4
.	r	.	.	1	4

Takson / Zaporedna številka popisa (Number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Utricularia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Mahovi (Mosses)										
<i>Calliergonella cuspidata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergon cordifolium</i>	E0	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Calliergon giganteum</i>	E0	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum pallidisetum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum denticulatum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tomenthypnum nitens</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scorpidium scorpioides</i>	E0	.	.	.	+	.	1.1	+	.	.
<i>Sphagnum contortum</i>	E0	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Sphagnum centrale</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergon stramineum</i>	E0	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	E0	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Legenda - Legend

avtorji (Authors):

MA - Martinčič A. (1988, 1994)

TČ - Čelik T.

SB - Behrič S.

ŠU - Šilc U.

VB - Vreš B.

Pr. Prezenca - Število popisov, v katerih se pojavlja vrsta (Number of relevés in which the species is presented)

Fr. Frekvenca - Frequency

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Pr.	Fr.
.	1	4
.	.	.	+	4.4	3.3	+	+	.	.	.	.	.	5	18
.	4.4	3.3	.	.	.	.	.	.	.	3	11
.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	3	11
+	.	+	+	3	11
.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
.	3	11
.	3.3	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	11
3.3	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7
+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7
.	1	4
.	1	4

