

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA



62/2 • 2021

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

Ex: Razprave razreda za naravoslovne vede
Dissertationes classis IV (Historia naturalis)

62/2
2021

SLOVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI IN UMETNOSTI
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM SLOVENICA
Razred za naravoslovne vede – Classis IV: Historia naturalis

Ob stoletnici rojstva akademika Alojza Šerclja



LJUBLJANA 2021

Uredniški odbor / *Editorial Board*

Matjaž Gogala, Špela Goričan, Hojka Kraigher, Ivan Kreft, Ljudevit Ilijanič (Hrvaška), Livio Poldini (Italija), Dragica Turnšek, Branko Vreš in Mitja Zupančič

Glavni in odgovorni urednik / *Editor*

Ivan Kreft

Tehnični urednik / *Technical Editor*

Janez Kikelj

Oblikovanje / *Design*

Milojka Žalik Huzjan

Prelom / *Layout*

Medija grafično oblikovanje

Sprejeto na seji razreda za naravoslovne vede SAZU dne 11. junija 2020 in na seji predsedstva SAZU 20. oktobra 2020.

Naslov Uredništva / *Editorial Office Address*

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

SAZU

Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 423, E-pošta / E-mail: sazu@sazu.si; www.sazu.si

Avtorji v celoti odgovarjajo za vsebino in jezik prispevkov.

The authors are responsible for the content and for the language of their contributions.

Revija izhaja dvakrat do štirikrat letno / *The Journal is published two to four times annually*

Zamenjava / *Exchange*

Biblioteka SAZU, Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 462, E-pošta / E-mail: sazu-biblioteka@zrc-sazu.si

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*) je vključena v / *is included into*: Index to Scientific & Technical Proceedings (ISTP, Philadelphia) / Index to Social Sciences & Humanities Proceedings (ISSHP, Philadelphia) / *GeoRef Serials* / *BIOSIS Zoological Record* / *Internationale Bibliographie des Zeitschriften (IBZ)* / *Redakcion Homo* / *Colorado State University Libraries* / *CABI (Wallingford, Oxfordshire)*.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*) izhaja s finančno pomočjo / *is published with the financial support* Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS / *Slovenian Research Agency*.

© 2021, Slovenska akademija znanosti in umetnosti

Vse pravice pridržane. Noben del te izdaje ne sme biti reproduciran, shranjen ali prepisan v kateri koli obliki oz. na kateri koli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače, brez predhodnega pisnega dovoljenja lastnikov avtorskih pravic. / *All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.*

Naslovnica: Rjavkasti šaš (*Carex brunnescens*) v združbi s Scheuchzerjevim muncem (*Eriophorum scheuchzeri*) na planini Na Kalu. Foto: I. Dakskobler.

Cover photo: *Carex brunnescens* in community with *Eriophorum scheuchzeri* on the alp Na Kalu. Photo: I. Dakskobler.

VSEBINA CONTENTS

Metka Culiberg & Mitja Zupančič

- 231 Ob stoletnici rojstva akademika dr. Alojza Šerclja

Igor Dakskobler & Ivan Kreft

- 235 Akademik Mitja Zupančič – devetdesetletnik

Mateja Germ

- 239 Ob osemdesetletnici akademika Ivana Krefta

RAZPRAVI / ESSAYS

Igor Dakskobler, Branko Vreš, Brane Anderle & Andrej Martinčič

- 241 Nova spoznanja o nahajališčih in rastiščih vrst *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. in *Carex canescens* L. v Julijskih Alpah

- 241 New findings about localities and sites of *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. and *Carex canescens* L. in the Julian Alps

Branko Vreš & Tatjana Čelik

- 255 Novosti o pojavljanju vrste *Carex lasiocarpa* v Sloveniji

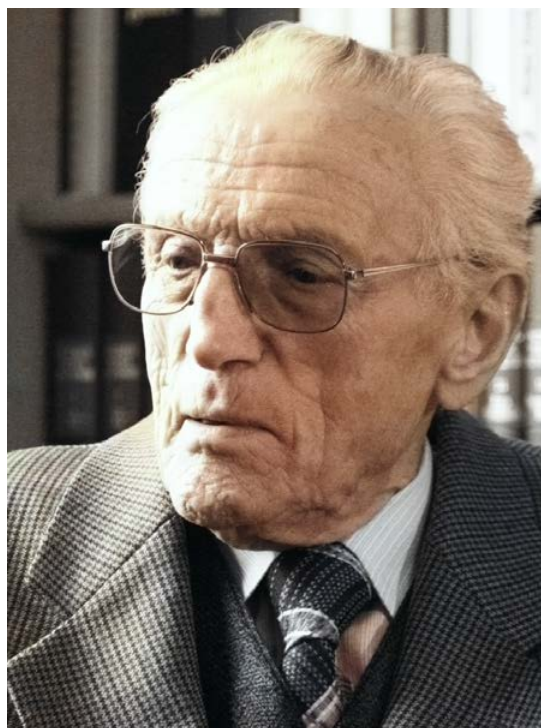
- 255 New data on the occurrence of *Carex lasiocarpa* in Slovenia

OB STOLETNICI ROJSTVA AKADEMIKA DR. ALOJZA ŠERCLJA

Metka CULIBERG¹ & Mitja ZUPANČIČ²

<http://dx.doi.org/10.3986/fbg0085>

Akademik Alojz Šercelj se je rodil 8. decembra 1921. Po končani Klasični gimnaziji v Ljubljani se je zaradi veselja do jezikov leta 1941 odločil za študij grščine in latinščine s primerjalnim jezikoslovjem na Filozofski fakulteti. Med drugo svetovno vojno je študij prekinil, po vojni pa nadaljeval s študijem biologije in geo-



Sl. 1. Akademik Alojz Šercelj, Portret. (Foto: Žiga Culiberg)

logije ter leta 1948 diplomiral. Leta 1961 je na Biotehniški fakulteti doktoriral s tezo »Naseljevanje gozdne vegetacije v Sloveniji od zadnje poledenitve do danes«. Na podlagi razprave »Pelodne analize pleistocenskih in holocenskih sedimentov Ljubljanskega barja« se je leta 1969 habilitiral za izrednega profesorja. Leta 1989 je bil izvoljen za izrednega člana in leta 1997 za rednega člana SAZU.

Z izjemo prvih nekaj let, ko je poučeval geologijo kot srednješolski profesor, je celotno delovno dobo in še celo desetletje po upokojitvi posvetil palinologiji oz. paleovegetacijskim raziskavam. Po prihodu na SAZU leta 1954 je v okviru Arheološkega inštituta organiziral palinološki laboratorij in takoj začel delo s palinološkimi ter s ksilotomskimi in karpološkimi analizami. Od leta 1980 je z delom nadaljeval na Biološkem inštitutu Jovana Hadžija na SAZU (od leta 1981 v okviru Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU). Strokovno se je izpopolnjeval v paleobotaničnih laboratorijih v Nemčiji, na Poljskem, v Italiji, Rusiji ter Franciji in že kmalu s številnimi odmevnimi predavanji sodeloval na mednarodnih botaničnih srečanjih in simpozijih.

Na področju palinoloških raziskav v Sloveniji sicer ni bil pionir, saj je že v začetku 20. stoletja na Ljubljanskem barju F. Firbas pelodno analiziral nekaj šotnih vrtin, biologinja Ana Budnar pa je palinološko raziskala plasti iz mamutovega najdišča v Nevljah (1944), pozneje pa še barja na Pokljuki in Pohorju (1958).

Po daljšem premoru pa je v začetku šestdesetih let s palinološkimi raziskavami začel svoje raziskovalno delo Alojz Šercelj. Njegov raziskovalni prostor je prvenstve-

¹ Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 1000 Ljubljana, Novi trg 2; e-mail: meta.culiberg@gmail.com.

² Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 1000 Ljubljana, Novi trg 3; e-mail: sazu@sazu.si.

no obsegal slovensko ozemlje, pogosto pa je sodeloval tudi pri paleobotaničnih raziskovanjih na Hrvaškem, največ v Dalmaciji, v Bosni in Hercegovini in v Srbiji.

Že kmalu po začetku palinoloških raziskovanj na Ljubljanskem barju je ovrgel tezo o popolnoma svojstvenem razvoju gozdne vegetacije v Sloveniji, ki jo je postavil Firbas na podlagi napačno interpretiranih, le nekaj tisoč let obsegajočih, a na ves postglacial raztegnjenih šotnih profilov z Ljubljanskega barja. Vse Šercljeve pelodne raziskave so namreč kazale, da je razvoj gozdne vegetacije od konca ledene dobe pred 10.000 leti v našem prostoru potekal podobno, kot so ga palinologi ugotovili za srednjo Evropo, le da so se tam gozdne faze zaradi postopnega umikanja ledenikov proti severu vrstile z več tisočletnim zamikom. Ugotovil je še, da je bilo zaporedje dveh zgodnjih gozdnih faz – leske in mešanega hrastovega gozda – obrnjeno, namreč, da je slednja južno od Alp dosegla višek pred leskovo fazo.

S pelodnimi diagrami je A. Šerclj dokazal, da so pri nas že v poznem glacialu po umiku ledenikov tla

najprej poselili borovi gozdiči in smreka, nekoliko pozneje se jim je pridružila še breza. To je bila pionirska borovo-brezova faza. Z otoplitvijo v začetku holocena so se začeli hitro širiti prvi listavci: brest, javor, hrast, jesen in lipa. To je bila faza mešanega hrastovega gozda. Sledila ji je kratkotrajna faza leske, tej pa faza bukve, ki je kmalu prevladala v tedanjih gozdovih. Ko se ji je že pred dobrimi 7000 leti pridružila še jelka, je bil z najvišjo stopnjo, fazo bukve z jelko, primarni razvoj gozda južno od Alp zaključen. Vse gozdne faze, ki so potem sledile, so bile sekundarne faze, ki za razliko od primarnih niso bile več toliko posledica podnebnih sprememb, marveč vse močnejše posledica antropozogenega vpliva.

Ko je A. Šerclj na številnih pelodnih diagramih z različnih območij Slovenije zasledoval gozdne faze, ki so si v naravnem razvoju sledile v sekularnem zaporedju, hkrati pa so bile vse te faze druga poleg druge navzoče v mozaiku današnje vegetacije, je bil prepričan, da današnje nižje, inicialne stopnje ne morejo biti relikti, ki naj bi bili obtičali na določeni stopnji razvoja od konca pleistocena do današnjega časa. Tako je prišel do zaključka, da današnji borovi in brezovi gozdovi ne morejo biti »glacialni relikti«, kot jih je nekoč označil znani slovenski biolog in kot jih nekateri še danes kot take tolmačijo. Po Šercljevem prepričanju imajo današnji borovi gozdovi skupno le to, da so kot pionirji nastopali v poznem glacialu in da tudi danes pionirsko zaraščajo degradirane, za drugo vegetacijo neprimerne površine. V nobenem od preštevilnih holocenskih pelodnih diagramov namreč ni zaznal strnjene krivulje visokih vrednosti borovega peloda, vedno pa je bila prisotna na ledenodobnih diagramih.

Tudi današnji pragozdovi po Šercljevih spoznanjih ne morejo biti nadaljevanje pradavnih primarnih gozdov, četudi človek v njih ni nikoli posegal. So le naravi prepuščeni gozdovi.

Z raziskavami makroskopskih rastlinskih ostankov, predvsem zoglelenih ostankov lesa iz paleolitskih najdišč v Sloveniji, je pogosto ugotovil poleg prevladujočega oglja iglavskega lesa tudi oglje mezofilnih drevesnih vrst, včasih tudi sporiadično prisotnost njihovega peloda. To pa mu je pomenilo, da so se v bližnji okolici takratnih človekovih bivališč v obdobju zadnje poledenitve v posebnih zavetnih legah, mikrorefugijah, obdržali tudi nekateri listavci. Ko pa so se podnebne razmere v poznem glacialu začele postopoma izboljševati, se je od tam začela naglo širiti preživela drevesna vegetacija.

Izsledke svojih dolgoletnih raziskovanj in spoznanj je združil v slovensko-angleški mono-



Sl. 2. Alojz Šerclj (desno) in Mitja Zupančič pri vrtanju 9 metrov globokega palinološkega profila na Ledinah na Jelovici (1980). (Arhiv Metke Culiberg)

grafiji Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji (Dela SAZU, 1996), ki jo z gotovostjo lahko uvrščamo med eno temeljnih preglednih del s tega področja v srednji in jugovzhodni Evropi. S pohvalno oceno so se nanjo odzvali številni domači in tuji raziskovalci, npr. D. Minšek, M. Zupančič, I. Dakskobler, W. van Zeist - Groningen, B. Berglund - Lund, R.G. West - Cambridge idr.

Na pobudo fitocenologa M. Zupančiča pa je v zadnjem obdobju skupaj s sodelavko M. Culiberg palinološko raziskoval profile gozdnih tal. Tovrstna raziskovanja so bila namenjena fitocenologom, saj so dala vpogled v razvojna dogajanja gozdov v bližnji preteklosti in temu ustrezno tolmačenje današnjega stanja gozdnih fitocenoz, ponujajo pa tudi razmislek o bodočih posegih in racionalnem izkoriščanju gozdov.

Kot cenjen strokovnjak za paleopalinologijo je imel A. Šerclj številna predavanja doma in v tujini, bil je član vrste domačih in mednarodnih društev oziroma organizacij, dolgoletni član uredniškega odbora dveh znanstvenih revij v Italiji. Svoje široko delovanje je dokazal tudi s številnimi strokovnimi ocenami, poljudnoznanstvenimi članki in strokovnimi ekspertizami. Iz različnih tujih jezikov je prevedel šestnajst strokovnih in poljudnoznanstvenih knjig. Od leta 1969 je kot izredni profesor občasno predaval

na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo ljubljanske univerze.

Leta 1965 je za rezultate svojega raziskovalnega dela prejel nagrado Sklada Borisa Kidriča. Leta 2000 je postal častni član Slovenskega arheološkega društva in leta 2001 častni član Botaničnega društva Slovenije. Leta 1973 mu je ameriški Geološki raziskovalni center pri Ministrstvu za notranje zadeve (U.S. Geological Survey) podelil Certifikat za zasluge (Certificate of Merit) za palinološka raziskovanja, ki jih je opravil v pogorju Sierra Nevada.

Njegovo raziskovalno delo in rezultati, plod velikega znanja in vztrajnega dela, so bili v mednarodnem prostoru sprejeti z vsesplošnim priznanjem in visoko cenjeni. Ob vsem tem pa je bil A. Šerclj topel in skromen človek, ki so ga odlikovali poštenje, delavnost, resnicoljubnost in kolegialnost. Vedno je bil pripravljen na pogovor in svoja razmišljanja je nesebično delil s kolegi iz različnih strok. Kot široko razgledanega in klasično izobraženega intelektualca so ga zanimala tudi druga znanstvena, strokovna ali življenjska področja. Govoril je več jezikov, rad je poslušal klasično glasbo, kot samouk je rad igral klavir in orgle. Od mladih let pa vse dokler so mu dopuščale moči pa je rad zahajal v gozdove, opazoval in zaznaval dogajanja v njih in se v mislih pogosto sprehajal tudi po njihovi preteklosti.



Sl. 3. A. Šerclj v pogorju Sierra Nevade (1973). (Arhiv Marka Šerclja)

AKADEMIK MITJA ZUPANČIČ – DEVETDESETLETNIK

Igor DAKSKOBLER¹ & Ivan KREFT²

<http://dx.doi.org/10.3986/fbg0086>

Nestor slovenskih fitocenologov, redni član SAZU ter častni član Botaničnega društva Slovenije, ZRC SAZU in Slovenske znanstvene fundacije, akademik Mitja Zupančič bo 25. decembra 2021 praznoval 90-letnico življenja. Po izobrazbi gozdarski inženir se je že v študentskih letih navdušil za fitocenologijo, vedo o rastlinskih združbah. Dejavno je sodeloval s tremi utemeljitelji fitocenologije v Sloveniji, Gabrijelom Tomažičem, Vladom Tregubovim in Maksom Wraberjem pri pionirskih raziskavah gozdnega rastišča na primer v Zgornji Savski dolini in v Snežniškem pogorju. Fitocenologiji je ostal zvest do zdaj. V mnogih zelo tehničnih, pogosto monografskih objavah je obdelal številne rastlinske združbe, predvsem gozdne in grmiščne, pri čemer je največ pozornosti posvetil smrekovjem, jelovjem, ruševju, podvisokogorskim vrbovjem, bukovjem, črnogabrovjem in hrastovjem ter sukcesijskim procesom v njih, v vseh delih Slovenije, a tudi širše, na Balkanskem polotoku. Je avtor ali soavtor več fitogeografskih členitev Slovenije in številnih fitocenoloških kart. Znan je kot izjemno temeljit pisec, ki skrbno dela fitocenološke popise, jih natančno uredi v preglednice in vedno ustrezno primerja s spoznanji drugih kolegov. Zato ima že dolgo mednarodni ugled in ga cenijo kolegi sosednjih srednje- in jugovzhodnoevropskih držav. Bil je dolgoletni vodja geobotanične skupine Biološkega inštituta Jovana Hadžija in direktor Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU. Je človeško čuteč in priazen, vedno pripravljen pomagati, pogost pisec recenzij in spominskih zapisov o svojih kolegih. Njegova obsežna bibliografija je bila objavljene



na ob njegovi 80. letnici, dopolnili smo jo z novimi objavami ob njegovi 85. letnici (za obdobje 2012-2016), a tudi v zadnjem obdobju (2017-2021) je še zelo dejaven in sam ali s soavtorji obogatil našo strokovno lite-

¹ Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

² Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: ivan.kreft@guest.arnes.si

raturu s tehtnimi deli. V nadaljevanju povzemamo le nekatera od njih.

Kdo, če ne on, je sposoben napisati razvoj fitocenologije v Sloveniji od njenega začetka med obema svetovnim vojnam do zdaj – in objavil ga je leta 2017. Nekaj let pozneje (2020) se je primerjalno posvetil dinarskim jelovo-bukovim gozdovom, ki jih je spoznal in raziskoval že pred več kot 60 leti v Snežniškem pogorju in kasneje tudi drugod v Dinarskem gorstvu. Meni, da to gozdno združbo v njenem celotnem območju razširjenosti lahko uvrstimo v isto asociacijo. Zanj najbolj ustrezno ime bi bilo *Rhamno fallaci-Fagetum*, saj se kranjska kozja češnja (*Rhamnus fallax*) v dinarskem jelovo-bukovju pojavlja v njegovem celotnem območju razširjenosti.

Leta 2107 so skupaj z žal že pokojnima prijateljskima Jožetom Skumavcem (njemu je posvetil tudi nekrolog) in Jožetom Mihoričem objavili zanimivo monografsko študijo o rastlinstvu in rastju doline Kot v Triglavskem pogorju, skupaj z Jožetom Skumavcem in še dvema kolegom pa predstavili botanično posebnost toploljubno škrlatnomodro ptičje seme (*Buglossoides purpureocaeerulea*) nad dolino Radovne. Isto leto je v zborniku občine Dobrova-Polhov Gradec objavil tudi članek o najpogostejših drevesnih vrstah na Polhograjskem.

V letu 2018 je skupaj z Brankom Vrešem napisal zelo tehtno fitogeografsko razpravo. Na podlagi zdaj znane razširjenosti rastlin in rastlinskih združb sta izdelala novo, temeljito členitev Slovenije na fitogeografske enote, regije, province in distrikte.

Leto kasneje (2019) sta skupaj z Andrejem Rozmanom, zdajšnjim predavateljem fitocenologije na gozdarskem oddelku Biotehniške fakultete, tehtno ovrednotila pionirsko delo premalo znanega fitocenologa Stanka Cveka v Kamniški Bistrici. Cvekov elaborat iz leta 1955 je najbrž prvi elaborat, ki podaja gozdnogojitvene smernice na podlagi gozdnih združb. Objavila

sta njegovo fitocenološko karto (eno prvih v našem prostoru) in takrat ugotovljene združbe primerjala z zdajšnjim vedenjem in poimenovanjem. Napisala sta zelo zanimivo razpravo, v kateri sta povezala pionirsko obdobje gozdne fitocenologije v Sloveniji s sedanjim poznavanjem in sodobnimi pristopi.

Mitja Zupančič je opravljal mnoge zadolžitve v okviru SAZU. Od januarja 2002 do decembra 2006 je bil tajnik IV. razreda SAZU. Vrsto let (1996–2016) je bil glavni urednik Razprav IV. razreda SAZU, oziroma *Folia biologica et geologica* kot se je publikacija preimenovala leta 2009. Ob preimenovanju je poskrbel za vsebinsko in oblikovno preoblikovanje razredne publikacije. Že kot urednik je skrbel za zagotavljanje znanstvene, oblikovne in jezikovne kakovosti prispevkov, z recenzijami še vedno redno skrbi za znanstveno ustreznost objavljenih znanstvenih razprav in drugih objav.

Akademik Zupančič posebej skrbi za znanstveno sodelovanje z Gozdarskim inštitutom Slovenije, zlasti pri organizaciji skupnih posvetovanj in objav IV. razreda SAZU in Gozdarskega inštituta Slovenije. Pri tem poudarja naravovarstvene, okoljevarstvene in trajnostne vidike gozdarstva in širše kmetijstva in biotehniških področij. Ves čas skrbno spremlja tudi razvoj delovanja in organizacijske vidike Biološkega inštituta Jovana Hadžija (je tudi dolgoletni član njegovega znanstvenega sveta) in ZRC.

Mitja Zupančič še v svojem 90 letu in v težavnem obdobju epidemije, če je le mogoče, od doma na Trubarjevi ulici prihaja na Novi trg, kjer ima na sedežu SAZU svoj prostor. Tam dela nekaj ur, hodi na sprehode na Golovec in s hčerko Nino se podajata na lažje pohode, bodisi na Kras, a tudi v gore, predvsem na njemu ljubo Pokljuko in vrhove nad njo. Srečanje z njim je kot srečanje z že od daleč opaznim macesnom, ki se mu sicer poznajo leta, a kljub temu je njegova krošnja še vedno živa, vitalna in lahko ga samo spoštljivo občuduješ.

IZBOR SLAVLJENČEVIH OBJAV V ZADNJIH PETIH LETIH

- SUHADOLC, M., N. ZUPANČIČ, M. ZUPANČIČ & H. GRČMAN, 2019: *Pedološke in geokemične lastnosti gozdnih tal osrednje Slovenije na različnih litoloških podlagah*. V: Krč, J. (ur.): *Gozdna tla v trajnostnem gospodarjenju z gozdom* : zbornik prispevkov posvetovanja. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, pp. 13–18.
- ZUPANČIČ, M. 2017: *Fitocenologija v Sloveniji skozi čas*. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 58 (2): 175–181.
- ZUPANČIČ, M., 2017: *Najpogostejše drevesne vrste na Polhograjskem*. Domači kraji. Zbornik Občine Dobrova–Polhov Gradec in okoliških krajev 3 (3): 15–34.
- ZUPANČIČ, M., J. SKUMAVEC & J. MIHORIČ, 2017: *Floristične in vegetacijske zanimivosti Kota (Julijske Alpe, SZ Slovenija)*. Naravoslovno društvo Bled, Zgornje Laze: Naravoslovni vodniki, 2, 71 pp.
- ZUPANČIČ, M., J. SKUMAVEC, A. ROZMAN & I. DAKSKOBLER, 2017: *New localities of Buglossoides purpureocaeerulea (L.) I. M. Johnston in the Julian Alps (NW Slovenia)*. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 58 (2): 89–100.

- ZUPANČIČ, M. & B. VREŠ, 2018: *Phytogeographic analysis of Slovenia. Fitogeografska oznaka Slovenije*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 59 (2):159–211.
- ZUPANČIČ, M. & A. ROZMAN, 2019: *Prva fitocenološka raziskovanja v Kamniški Bistrici (ob 70. obletnici Oddelka za gozdarstvo in obnovljive vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 60 (1): 187–213.
- ZUPANČIČ, M., 2020: *Syntaxonomic problem of Illyrian (Dinaric) fir-beech forests (Abieti-Fagetum dinaricum (illyricum) s. lat.)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 61 (2): 239–255.
- ZUPANČIČ, M. & B. VREŠ, 2021: *Ob stoletnici rojstva akademika Ernesta Mayerja*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 62 (1): 5–10.

DRUGI VIRI

- CVEK, S., 1955: *Opis gozdnih združb doline Kamniške Bistrice, s posebnim ozirom na gozdnogojitvne problematiko*. Popis iz kopije avtorjeve habilitacije na Agronomsko-gozdarski fakulteti v Ljubljani (Ljubljana): 54–81.
- DAKSKOBLER, I., 2017: *Gozdar in fitocenolog Mitja Zupančič – petinosemdesetletnik in častni član Botaničnega društva Slovenije*. Hladnikia (Ljubljana) 39: 77–79.
- DAKSKOBLER, I., 2021: *Akademik dr. Mitja Zupančič – devetdesetletnik*. Hladnikia (Ljubljana) 48: 64–67.
- KREFT, I., 2016: *Ob 85-letnici akademika Mitje Zupančiča, dolgoletnega urednika (1996-2016) Razprav IV. razreda SAZU, oziroma FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA. Academician Mitja Zupančič, 85-years jubilee of former Editor-in-Chief of FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 57 (2): 5-6.

OB OSEMDESETLETNICI AKADEMIKA IVANA KREFTA

Mateja GERM¹

<http://dx.doi.org/10.3986/fbg0087>

V letu 2021 praznuje akademik Ivan Kreft svojo osem-desetletnico. I. Kreft je v Evropi in Aziji široko priznan znanstvenik in učitelj na področju genetskih in nutricionističnih raziskav ajde, ječmena in drugih poljščin.

Prof. Ivan Kreft je vzporedno študiral agronomijo in biologijo, po agronomski univerzitetni diplomi in diplomi za predmetnega učitelja biologije na Univerzi v Ljubljani, je študij nadaljeval na biologiji na Univerzi v Lundu, Švedska, kjer je diplomiral iz genetike in fiziologije rastlin ter magistriral iz genetike. Zadnje leto bivanja na Švedskem ga je senat Univerze v Lundu imenoval za honorarnega učitelja, študentom je predaval v švedščini.

Od 1968 je deloval na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, najprej kot strokovni sodelavec, potem kot asistent, docent in profesor. Po upokojitvi na fakulteti je dve leti delal na Gozdarskem inštitutu Slovenije, v zadnjem obdobju pa koordinira raziskave ajde na Inštitutu za nutricionistiko v Ljubljani. V sodelovanju z Biotehniško fakulteto, Inštitutom Jožef Stefan, Kemijskim inštitutom in številnimi tujimi partnerji, zlasti na Slovaškem, Kitajskem, v Južni Koreji in na Japonskem, razvija nove pristope in načine raziskav ajde in drugih poljščin.

Prof. Kreft je prvi v Sloveniji osnoval in oblikoval univerzitetni študijski predmet Genetika, najprej za študente agronomije na Biotehniški fakulteti in kasneje predmet Genetika evkariontov za študente biologije ter predmet Genetika kmetijskih rastlin na agronomiji. Je avtor prvega slovenskega gimnazijskega učbenika genetike (KREFT 1977). V študijskem letu 1992/93 je bil

gostujoči profesor na Univerzi v Kjotu na Japonskem; 2001 na Univerzi Shanxi, Taiyuan na Kitajskem, in 2010 ponovno na Japonskem, na Univerzi Kobe Gakuin v Kobeju.

Za slovensko gensko banko zbira semena kmetijskih rastlin po vsej Sloveniji in na vzhodu do Črne gore in Kosova. Terensko delo ga vodi na vzhod do Butana, Filipinov, Kitajske, Koreje in Japonske (KOBAL 2007, KREFT 2020, GERM 2021). S sodelavci raziskuje genetike, fiziološke in druge osnove kakovosti in uporabnosti pridelkov ajde, ječmena, pira, pšenice, tritikale, koruze, stročnic in buč; ter šentjanževko in divje sorodnike ajde, zlasti vsebnost in razporeditev sekundarnih metabolitov, selena, cinka, proteinov, škroba in vlaknin ter ultrastrukturne lastnosti semen.

Njegovi, v mednarodnem merilu najbolj odmevni rezultati raziskav, vključujejo vpliv genetskih dejavnikov na razporeditev in funkcijo prehransko pomembnih asimilatov v rastlinah. Prvi je s sodelavci odkril in objavil rezultate o epigenetskem vplivu mineralnih elementov, zlasti selena na rastline naslednje generacije. Med najpomembnejšimi rezultati njegovih raziskav je odkritje vplivov genotipov škrobnih mutantov graha in genotipov ajde na procese nastanka retrogradiranega škroba. Na primerih visokolizinskega ječmena, determinantnih genotipov ajde in pri aloplazemski pšenici, je prvi podrobno opredelil pleiotropne lastnosti genov, povezanih z alokacijo asimilatov pri rastlinah in razvil predlagane ideotipe rastlin.

Raziskovalne metode, ki jih je razvil, in rezultati njegovih raziskav, omogočajo vračanje pridelovanja ajde, zlasti tatarske v Sloveniji. Sodeluje pri uvajanju

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za biologijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: mateja.germ@bf.uni-lj.si

pridelovanja ajde v drugih državah, tudi na Švedskem, kjer doslej te poljščine niso širše pridelovali. Sodelovanje I. Krefta pri popolnoma novem pridelovanju ajde na Tasmaniji (Avstralija) in zagotavljanju kakovostnih pridelkov za avstralsko in japonsko tržišče je vzbudilo veliko zanimanje v mednarodnem tisku (KARIYA & HANASAKI 1990).

Leta 1995 je pri založbi Kmečki glas izšla njegova knjiga o ajdi in kasneje je pri isti založbi sodeloval z uvodnimi deli z botaničnimi opisi pri knjigah o ajdi,



Slika 1. Prof. Kreft nabira vzorce ajde za kasnejše analize

ječmenu, prosu in ovsu. Leta 1999 (razširjena izdaja 2007) je bil prvi avtor nemške strokovne knjige o ajdi *Das Buchweizenbuch*, ki je izšla v Luksemburgu. Leta 2003 je bil prvi urednik knjige *Ethnobotany of Buckwheat* (Jinsol Publ. Co., Seoul), ki je doslej edina knjiga o načinih pridelovanja in uporabe ajde po vsem svetu. Souredil je dve knjigi o raziskavah genetskih virov ajde (Academic Press, London). Lani je pri SAZU izšla nje-

gova monografija *Grenko seme tatarske ajde*. Najbolj odmevne razprave objavlja v mednarodnih znanstvenih revijah kot so *Journal of Experimental Botany*, *Journal of Royal Society Interface*, *Journal of Cereal Science*, *Food Chemistry*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *New Phytologist*, *Breeding Science in Plants*.

Leta 1980 je v Ljubljani organiziral prvi mednarodni simpozij o ajdi. Mednarodne znanstvene simpozije o ajdi od takrat organizirajo v različnih deželah sveta, vsako tretje leto. Dvanajstega je s sodelavci po triintridesetih letih zopet organiziral v Sloveniji. Pred dvema letoma je prof. Kreft sodeloval pri pripravi na simpozij v Indiji in sodeluje tudi v pripravi na petnajstega, ki je predviden za leto 2022 na Poljskem. Krajši čas je bil urednik *Proteusa* in je urednik revij *Folia biologica et geologica* in *Fagopyrum* ter sourednik in recenzent drugih mednarodnih publikacij. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je bil eden od ustanovnih članov Društva genetikov Slovenije (kasneje preimenovano v Slovensko genetsko društvo). Od začetka sodeluje pri Botaničnem društvu Slovenije, je član komisije za botanični slovar pri ZRC SAZU in redni član SAZU. Prejel je priznanje ambasador RS v znanosti, častni doktorat na Kmetijski univerzi v Nitri na Slovaškem ter več drugih domačih in mednarodnih priznanj.

O ajdi in drugih poljščinah razlaga in pojasnjuje poslušalcem z velikim in nalezljivim žarom, zato ima širok krog sodelavcev na BF - na oddelku za biologijo, agronomijo in živilstvo, na Institutu Jožef Stefan, Inštitutu za nutricionistiko, Fakulteti za farmacijo in na Gozdarskem inštitutu Slovenije ter po svetu v Evropi in Aziji. Raziskav se loteva z intuicijo in temeljitim študijem, je predan učitelj in mlajše kolege navdušuje za raziskovalno delo.

LITERATURA

- GERM, M., 2021. *Ob osemdesetletnici akademika Ivana Krefta*, Hladnikia (Ljubljana, v tisku).
- KARIYA T. & A. HANASAKI, 1990: *Oishinbo*, 23, Shogakukan (Tokyo), 135-156.
- KOBAL, E., 2007. *Ivan Kreft*. V: *Strast po znanju in spoznavanju*, 2. knjiga, Ustanova Slovenska znanstvena fundacija (Ljubljana): 188-196.
- KREFT, I. 1977: *Biologija. III, Genetika: učbenik za srednje šole*. Državna založba Slovenije (Ljubljana) 65 str.
- KREFT, 2020, I. *Grenko seme tatarske ajde*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, (Ljubljana) 79 str.

NOVA SPOZNANJA O NAHAJALIŠČIH IN RASTIŠČIH VRST *CAREX BRUNNESCENS* (PERS.) POIR. IN *CAREX CANESCENS* L. V JULIJSKIH ALPAH

NEW FINDINGS ABOUT LOCALITIES AND SITES OF *CAREX BRUNNESCENS* (PERS.) POIR. AND *CAREX CANESCENS* L. IN THE JULIAN ALPS

Igor DAKSKOBLER¹, Branko VREŠ², Brane ANDERLE³ & Andrej MARTINČIČ⁴

<http://dx.doi.org/10.3986/fbg0088>

IZVLEČEK

Nova spoznanja o nahajališčih in rastiščih vrst *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. in *Carex canescens* L. v Julijskih Alpah

Na podlagi terenskih raziskav v letih 2018-2021 smo ugotovili, da šaš, ki uspeva v nizkih barjih in povirjih pod grebenom Loške stene nad dolino Bale v Julijskih Alpah ni *Carex brunnescens*, kot smo objavili leta 2009, pač pa *C. canescens*. Prišli smo do novih spoznanj o rastiščih obeh omenjenih šašev v Sloveniji.

Ključne besede: flora, vegetacija, nizka barja, *Carex canescens*, Julijske Alpe, Slovenija

ABSTRACT

New findings about localities and sites of *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. and *Carex canescens* L. in the Julian Alps

Based on our field research in 2018-2021 we recognized that the sedge that occurs in fens and springs under the ridge of Loška Stena above the Bala valley is not *Carex brunnescens* (as we reported in 2009), but *C. canescens*. We present new findings about sites of both sedges in Slovenia.

Key words: flora, vegetation, fens, *Carex canescens*, Julian Alps, Slovenia

¹ Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

² Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Brane.Vres@zrc-sazu.si

³ Hraše 34, SI-4248 Lesce, brane.anderle@gmail.com

⁴ Zaloška 78 a, SI-1000 Ljubljana, andrej.martincic@siol.net

1 UVOD

V letih 2018-2021 smo prišli do novih spoznanj o rastiščih in razširjenosti vrste *Carex brunnescens* v Sloveniji in ugotovili našo napačno določitev tega šaša v mokriščih pod grebenom Loške stene nad dolino Bale. Od tam smo pred leti (DAKSKOBLER, ANDERLE & VREŠ 2009: 79–81 in 110) objavili njegova nova nahajališča. Pri njihovem ponovnem obisku, herbarijskih nabirkih in natančnem pregledu rastlin pod lupo v laboratoriju, smo ugotovili, da dejansko tam uspeva

le vrsta *Carex canescens*, in vse ugotovitve o združbah na teh mokriščih se torej nanašajo le na to vrsto. Fitocenološko preglednico v članku iz leta 2009 (tabela 3), ki tudi vsebuje našo napačno določitev, smo zato popravili, dopolnili in jo objavljamo znova (preglednica 1 v tem članku). Prav tako smo poleti 2021 natančneje preučili rastišča vrste *Carex brunnescens* na pl. Na Kalu (pl. Na Kolu) in jih bomo prikazali s fitocenološko tabelo.

2 METODE

Fitocenološke popise smo naredili po ustaljeni srednjevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964) in jih vnesli v podatkovno bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Na popisnih ploskvah smo nabrali mahove in jetrenjake, ki jih je potem soavtor Andrej Martinčič določil v laboratoriju. Popise v preglednici 1 smo uredili z metodo kopičenja na podlagi povezovanja (netehtanih) srednjih razdalj – “(Unweighted) average linkage clustering” – UPGMA, ob uporabi Wishartovega koeficienta podobnosti (1-similarity ratio).

Numerične primerjave smo izdelali s programskim paketom SYN-TAX (PODANI 2001). Nomenklatura vira za imena praprotnic in semenk sta Mala flora Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007) in podatkovna baza FloVegSi. Nomenklaturni vir za imena mahov je HODGETTS et al. (2020). Geografske koordinate popisov so določene po slovenskem geografskem koordinatnem sistemu D 48 (cona 5) po Besselovem elipsoidu in z Gauss-Krügerjevo projekcijo.

3 REZULTATI

3.1 Morfološke razlike med vrstama *Carex canescens* in *C. brunnescens*

Razlika med šašema *Carex canescens* in *C. brunnescens* je najbolj očitna pri njunem cvetu in ovoju ploda (mošnjičku). Pri prvi vrsti so krovne pleve zelenkasto rumene, pri drugi vrsti rjavkaste. Mošnjiček pri prvi vrsti ima manj razločen kljunec kot mošnjiček pri drugi vrsti. Te razlike ponazarjamo z dvema fotografijama (sliki 1 in 2).

3.2 Vrsta *Carex canescens*

Do popravkov oz. revizije smo prišli na podlagi naslednjih nabirk vrste *Carex canescens*:

9547/4 (UM94): Slovenija, Julijske Alpe, Mangart, Prodi, zakisano travnišče tik ob močvirju z muncem (*Eriophorum scheuchzeri*), 1960 m nm. v. Leg. I. Dakskobler, 28. 8. 2019, rev. J. Koopman, 29. 7. 2020, herbarij LJS.

9647/2 (UM93): Slovenija, Julijske Alpe, dolina Bale,

Spodnji Lepoč, nizko barje in njegovo obrobje, 1690 m nm. v. Leg. I. Dakskobler, 7. 8. 2020, rev. B. Vreš, herbarij LJS; Veliki Razor – Zgornji Lepoč (Lašte) pod Morežem, okoli 1810 m nm. v., nizko barje. Leg. I. Dakskobler, 28. 8. 2018, rev. B. Vreš, herbarij LJS.

Združbe, v katerih uspeva ta šaš pod Mangartom in Morežem prikazuje preglednica 1. To je popravljena in razširjena preglednica 3 iz članka DAKSKOBLER, ANDERLE & VREŠ (2009). Dopolnjena je tudi z določitvami mahov, ki jih je opravil eden od avtorjev tega članka, Andrej Martinčič. Vrsto *Carex canescens* na Zgornjem Lepoču omenja že DOBRAVEC (1993).

Carex canescens je sicer diagnostična vrsta zveze *Caricion fuscae* oz. *Caricion canescenti-nigrae*, torej močvirij s prevladujočimi šaši in zelišči na nekarbonatnih tleh v zmernem delu Evrope in na višjih nadmorskih višinah v Sredozemlju (AESCHIMANN 2004, ŠILC & ČARNI 2012). Njegovo razširjenost v Sloveniji povzemajo KOCJAN et al. (2020: 50–51). Najbolj pogost je v alpskem fitogeografskem območju: v Julijskih Alpah predvsem na Pokljuki in Jelovici, v osrednjih in vzhod-



Slika 1: Zgoraj mošnjička vrste *Carex brunnescens* (Pl. Na Kalu), spodaj mošnjička vrste *C. canescens* (Spodnji Lepoč nad dolino Bale). Foto: B. Vreš.
Figure 1: Above is peryginium (utricle) of *Carex brunnescens* (alp Na Kalu), bellow is peryginium (utricle) of *C. canescens* (Spodnji Lepoč above the Bala valley). Photo: B. Vreš.



Slika 2: Klaski vrste *Carex canescens* – desno (Spodnji Lepoč) ter klaski vrste *C. brunnescens* – levo (pl. Na Kalu). Foto: B. Vreš.
Figure 2: Spikelet of *Carex canescens* – right (Spodnji Lepoč) and spikelet of *C. brunnescens* – left (alp Na Kalu). Foto: / Photo: B. Vreš.

nih Karavankah (Pečovnik, Olševa, Mozganov vrh), v Kamniško-Savinjskih Alpah (Veliki Javornik, Smrekovec, planina Konjščica nad dolino Lomščice pri Tržiču, Dleskovška planota) ter na Pohorju. Znana so tudi nahajališča z Ljubljanskega barja, iz okolice Slovenj Gradca, Šmartnega ob Dreti ter iz Prekmurja. Podatek iz okolice Postojne iz konca 19. stoletja kasneje ni bil več potrjen. Sivkasti šaš raste na močvirnih travnikih, barjih in v vlažnih gozdovih od nižine do subalpskega pasu (TRČAK in MARTINČIČ 2007: 817). Nahajališča na Pokljuki, Jelovici in Pohorju so večinoma še v gozdnem pasu, nahajališča nad dolino Bale (Spodnji in Zgornji Lepoč, približno 1700 m in 1800 m nm. v.) so v subalpskem pasu oz. na spodnji meji alpskega pasu. Nahajališče v Prodih pod Mangartom je na nadmorski višini 1960 m in je že v alpskem pasu. To je za zdaj najvišje znano nahajališče tega šaša v Sloveniji. Precej visoko, na nadmorski višini 1845 m, smo ga popisali tudi na Dleskovški planoti (9654/1): Veža, Podveža, Dleskovec, severozahodno, ob poti med rušjem. Det. A. Seliškar, B. Vreš, T. Čelik & I. Daskobler, 21. 7. 2009 (vir podatkovna baza FloVegSi). Našli smo ga v združbi s prevladujočim volkom (*Nardus stricta*) – *Nardetum strictae* s. lat., podobno kot v Prodih pod Mangartom, a je obema popisoma skupno le pet vrst: *Carex canescens*, *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens*, *Polygonum viviparum* in *Potentilla aurea*. V pop-

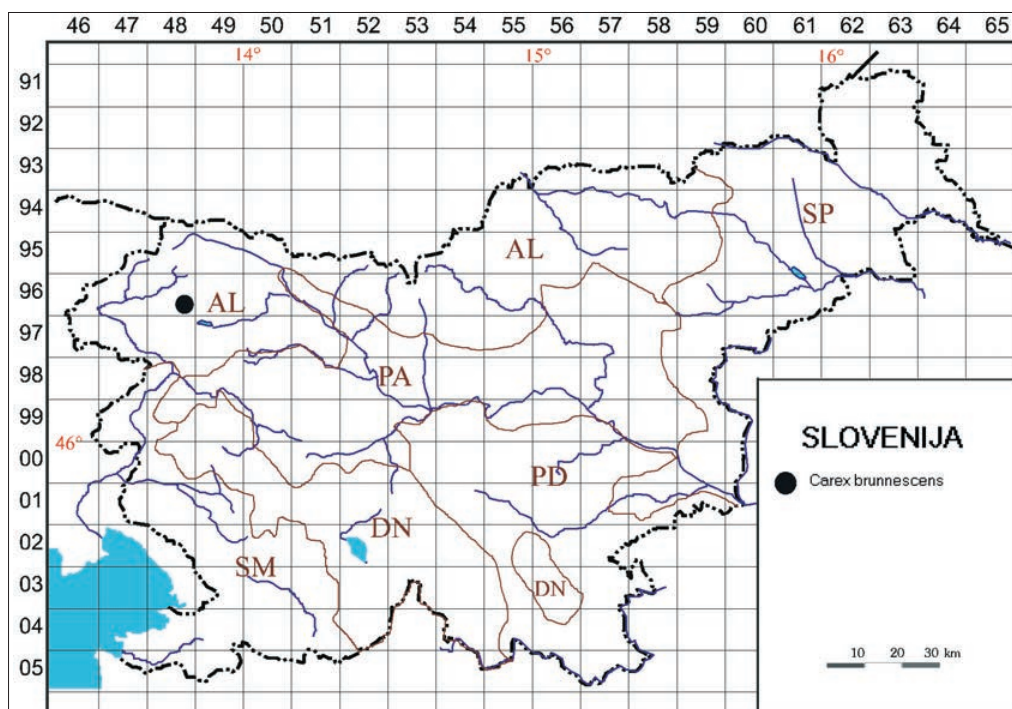
isih na nizkih barjih oz. povirjih pod grebenom Loške stene nad dolino Bale (Spodnji in Zgornji Lepoč) sivkasti šaš v glavnem uspeva v nizkobarjanskih združbah skupaj z munci (*Eriophorum scheuchzeri*, ponekod tudi *E. angustifolium*) in vrsto *Juncus filiformis*. Le en popis (št. 2 v preglednici 1) kaže na prehodno združbo proti subalpskemu travišču / steblikovju, kjer poleg tega šaša in vrste *Juncus filiformis* uspevajo še nekatere trave (*Deschampsia cespitosa*, *Festuca nigrescens*) in visoke steblike (*Veratrum album*, *Peucedanum ostruthium*, *Rumex arifolius*).

3.3 Vrsta *Carex brunnescens*

Edino s herbarijskim primerkom potrjeno nahajališče vrste *Carex brunnescens* v Sloveniji je:

9648/4 (VM02) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Pl. Na Kalu, 1600 m nm. v., B. Anderle, 3. 9. 1991 in 26. 7. 1994; J. M. Kocjan, D. Kosič, J. Koopman, H. Wiclaw, 27. 7. 2020, I. Daskobler & B. Zupan, 26. 7. 2021, herbarij LJS.

Vrsta *Carex brunnescens* na pl. Na Kalu (v rabi starejših domačinov iz Bohinja in Trente se ta planina imenuje Pl. Na Kolu – planina je pod goro Kol) raste v osrednjem delu nekdanjega kala, v združbi, v kateri med cevnicami prevladujeta vrsti *Eriophorum scheu-*



Slika 3: Razširjenost vrste *Carex brunnescens* v Sloveniji
Figure 3: Distribution of *Carex brunnescens* in Slovenia

chzeri in *Juncus filiformis*, med mahovi pa vrsti *Drepanocladus aduncus* in *Polytrichum formosum* (popis 1 v preglednici 2). Tam smo našli okoli 12 šopov tega šaša. V najbolj mokrih delih nekdanjega kala sta prisotni le cevnic *Eriophorum scheuchzeri* in *Juncus filiformis* ter mahova *Warnstorfia fluitans* in *Polytrichum formosum*, ne pa tudi rjavkasti šaš. Pač pa je ta precej pogost (vsaj dvajset do trideset šopov) na severnem obrobju kala, kjer sicer prevladuje vrsta *Juncus filiformis*, a posamično uspevajo tudi druge cevnice, značilne za okoliške združbe visokih steblik (popis 2 v preglednici 2), glej tudi DAKSKOBLER et al. (2021). Ta sestoj je nekoliko podoben sestoji z vrsto *Carex canescens* na Spodnjem Lepoču nad Balo (popis št. 2 v preglednici 1), a so jima skupne le štiri vrste: *Festuca nigrescens*, *Juncus filiformis*, *Rumex arifolius* in *Veratrum album*.

Zanimivo je pojavljanje borealno-temperatno razširjene mahovne vrste *Drepanocladus aduncus*,

značilnice mokrih rastišč (počasni tekoči voda, jezerc, večjih luž, mokrih tal). V Sloveniji je uvrščena na rdeči seznam kot potencialno ogrožena (kategorija NT) – MARTINČIČ (2016). Večina njenih nahajališč v naši državi je v gričevnatem in spodnjem gorskem pasu, izjema je nahajališče na Korošici, ki je na nadmorski višini 1800 m (MARTINČIČ 2018: 49). Nahajališče na pl. Na Kalu je torej še eno, kjer je v zadnjem času potrjeno uspevanje te vrste na večji nadmorski višini, v podvisokogorskem (subalpinskem) pasu.

Mokrišče na planini Na Kalu (Na Kolu) je neposredno ob precej obiskani planinski poti med Komno in Dolino Triglavskih jezer, vendar ga planinci ne ogrožajo. Očitno se izsušuje, toda to za zdaj vrsti *Carex brunnescens* ne škodi, saj v najbolj mokrih delih ne uspeva. Kljub vsemu pa je populacija majhna – morda okoli 50 šopov in raste na zelo majhni površini (skupno največ pol ara).

4 ZAKLJUČKI

Spoznali smo, da morfološko podobna šaša *Carex canescens* in *C. brunnescens* lahko uspevata v precej podobnih nizkobarjanskih združbah s prevladujočima vrstama *Eriophorum scheuchzeri* in *Juncus filiformis* in da sivkasti šaš raste tudi v združbah z volkom (*Nardetum strictae* s. lat.) na stiku z mokrišči in to tudi v vi-

sokogorskem (alpinskem) pasu. Edino v zadnjem času potrjeno nahajališče rjavkastega šaša (*Carex brunnescens*) v Sloveniji je na pl. Na Kalu (Na Kolu) na Komni, kjer je za zdaj njegova populacija še razmeroma številčna. Na tej planini raste skupaj z razmeroma redko mahovno vrsto *Drepanocladus aduncus*.

5 SUMMARY

We found that morphologically similar sedges *Carex canescens* and *C. brunnescens* can occur in very similar fen communities with dominating *Eriophorum scheuchzeri* and *Juncus filiformis*, and that *Carex canescens* occurs also in communities with *Nardus stricta* (*Nardetum strictae* s. lat.) at the contact with wetlands,

even in the alpine belt. The only recently confirmed locality of *Carex brunnescens* in Slovenia is on the mountain pasture Na Kalu (Na Kolu) on the Komna plateau, where its population is still relatively large and it is accompanied with a relatively rare moss species *Drepanocladus aduncus*.

ZAHVALA

Pri pisanju tega prispevka smo upoštevali tudi podatke mag. Andreja Seliškarja in Janeza Mihaela Kocjana, shranjene v podatkovni bazi FloVegSi. Pri določanju sivkastega šaša nam je pomagal tudi dr. Jacob Koopman. Branko Zupan nam je pomagal pri terenskem

delu na Komni. Raziskavo je podprla Agencija Republike Slovenije za raziskovalno dejavnost (raziskovalni program P1-0236). Izvleček in povzetek je prevedla Andreja Šalamon Verbič.

6 LITERATURA

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: *Flora alpina*. Bd. 2: *Gentianaceae–Orchidaceae*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- DAKSKOBLER, I., B. ANDERLE & B. VREŠ, 2009: *Novosti v flori Julijskih Alp (severozahodna Slovenija)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 50 (1): 73–119.
- DAKSKOBLER, I., S. BEHRIČ, F. KÜZMIČ, U. ŠILC & B. VREŠ, 2021: *Priprava strokovnih izhodišč s predlogi varstvenih ukrepov za pripravo Akcijskega načrta za ohranjanje biotske raznovrstnosti v Triglavskem narodnem parku – področje praprotnice in semenke ter negozdne rastlinske združbe in habitatni tipi*. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana (Elaborat, 238 pp. + priloge).
- DOBRAVEC, J., 1993: *Botanična inventarizacija Triglavskega narodnega parka*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana (Diplomska naloga, 152 pp.)
- 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.
- KOCJAN, J. M., A. BOLČINA, D. KOBLAR, D. KOSIČ, N. ŠABEDER & Ž. LOBNIK CIMERMAN, 2020: *Rastlinstvo in živalstvo kalov v Kamniško-Savinjskih Alpah*. Društvo za raziskovanje mokrišč Slovenije, Ljubljana, 97 pp.
- 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., 2016: *Updated Red List of bryophytes of Slovenia*. Hacquetia (Ljubljana) 15 (1): 107–126.
- MARTINČIČ, A., 2018: *Novosti v flori mahov Slovenije 4*. Hladnikia (Ljubljana) 42: 43–61.
- 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.
- PODANI, J., 2001: *SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. User's Manual, Budapest.
- 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.



Slika 4: Prodi pod Mangartom, mokrišče ob izviru. Foto: I. Dakskobler.
Figure 4: Prodi below Mangart, wetland at spring. Photo: I. Dakskobler.



Slika 5: Spodnji Lepoč nad dolino Bale. Foto: I. Dakskobler.
Figure 5: Spodnji Lepoč above the Bala valley. Photo: I. Dakskobler.



Slika 6: Veliki Razor – Zgornji Lepoč (Lašte) pod Morežem. Foto: I. Dakskobler.
Figure 6: Veliki Razor – Zgornji Lepoč (Lašte) below Morež. Photo: I. Dakskobler.



Slika 7: Pl. Na Kalu (Na Kolu), Zgornja Komna. Foto: I. Dakskobler.
Figure 7: Alp Na Kalu, Zgornja Komna (Upper Komna plateau). Photo: I. Dakskobler.



Slika 8: Mokrišče (nizko barje) na Pl. Na Kalu, Zgornja Komna. Foto: I. Dakskobler.

Figure 8: Wetland (fen) on the alp Na Kalu, Zgornja Komna (Upper Komna plateau). Photo: I. Dakskobler.



Slika 9 a: Rjavkasti šaš (*Carex brunnescens*) v združbi s Scheuchzerjevim muncem (*Eriophorum scheuchzeri*) na planini Na Kalu. Foto: I. Dakskobler.

Figure 9 a: *Carex brunnescens* in community with *Eriophorum scheuchzeri* on the alp Na Kalu. Photo: I. Dakskobler.



Slika 9 b: Rjavkasti šaš (*Carex brunnescens*) na planini Na Kalu. Foto: I. Dakskobler.
Figure 9 b: *Carex brunnescens* on the alp Na Kalu.
Photo: I. Dakskobler.

Preglednica 1: Združbe z vrsto *Carex canescens* v nekaterih mokriščih v Julijskih Alpah
Table 1: Communities with *Carex canescens* on some wetlands in the Julian Alps

Zaporedna številka popisa (Number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8		
Številka popisa v podatkovni bazi (Database number of relevé)	276866	217600	219659	219660	272289	272288	217602	217604		
Nadmorska višina v m (Elevation in m)	1960	1690	1810	1810	1810	1810	1690	1690		
Lega (Aspect)	NE	0	0	0	0	0	0	0		
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)	5	0	0	0	0	0	0	0		
Matična podlaga (Parent material)	AL	LA	LA	LA	Gr	Gr	LA	LA		
Tla (Soil)	Gl	Gl	Gl	Gl	Gl	Gl	Gl	Gl		
Kamnitost v % (Stoniness in %)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Zastiranje zeliščne plasti v % (Cover of herb layer in %):	E1	90	100	100	95	70	90	90		
Zastiranje mahovne plasti v % (Cover of moss layer in %)	E0	30	0	50	30	40	50	10		
Število vrst (Number of species)		21	12	20	34	18	17	8		
Velikost popisne ploskve (Relevé area)	m ²	5	10	10	20	20	5	10		
Datum popisa (Date of taking relevé)		8/28/2019	7/13/2007	8/19/2008	8/19/2008	8/28/2018	8/28/2018	7/13/2007		
Srednjeevropski kvadrant (Quadrant)		9547/4	9647/2	9647/2	9647/2	9647/2	9647/2	9647/2		
Koordinate (Coordinate) GK Y (D-48)	m	396168	396940	396286	396281	396277	396288	396906		
Koordinate (Coordinate) GK X (D-48)	m	5144928	5140210	5140085	5140091	5140098	5140103	5140155		
Nahajališče (Locality)		Mangart- Prodi	Spodnji Lepoč	Zgornji Lepoč	Zgornji Lepoč	Zgornji Lepoč	Zgornji Lepoč	Spodnji Lepoč	Spodnji Lepoč	
<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>									Pr.	Fr.
<i>Carex canescens</i>	E1	1	3	4	3	4	3	+	4	8 100
<i>Juncus filiformis</i>	E1	.	3	2	4	+	1	2	2	7 88
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	E1	.	.	1	1	1	3	+	1	6 75
<i>Calliergonella lindbergii</i>	E0	2	.	3	2	3	1	.	.	4 50
<i>Parnassia palustris</i>	E1	.	.	.	1	2	+	.	.	3 38
<i>Campylium stellatum</i>	E0	+	.	.	.	+	.	.	.	1 13
<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	4	2	2 25
<i>Montio-Cardaminetea</i>										
<i>Epilobium alsinifolium</i>	E1	+	.	+	.	.	2	.	.	3 38
<i>Ptychostomum schleicheri</i>	E0	.	.	1	+	.	.	1	.	3 38
<i>Palustriella decipiens</i>	E0	+	.	.	+	.	+	.	.	2 25
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i>	E0	+	.	.	.	.	.	.	.	.1 13
<i>Philonotis fontana</i>	E0	.	.	.	.	.	1	.	.	1 13
<i>Scapania undulata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	2	1 13
<i>Sarmentypnum exannulatum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	2	1 13
<i>Nardion strictae</i>										
<i>Festuca nigrescens</i>	E1	+	+	+	1	.	.	.	.	4 50
<i>Nardus stricta</i>	E1	4	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Phleum rhaeticum</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Juncetea trifidi</i>										
<i>Geum montanum</i>	E1	2	.	+	1	1	+	.	.	5 63
<i>Scorzoneroides helvetica</i>	E1	+	.	+	1	1	.	.	.	4 50
<i>Campanula scheuchzeri</i>	E1	+	.	+	+	.	.	.	.	3 38
<i>Luzula exspectata</i>	E1	+	.	.	+	.	.	.	.	2 25
<i>Potentilla aurea</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Juncus jacquinii</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>minuta</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Anthoxanthum nipponicum</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1 13
<i>Arabidion caeruleae</i>, <i>Salicion herbaceae</i>										
<i>Potentilla brauneana</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	2 25
<i>Alchemilla fissa</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Salix herbacea</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Sibbaldia procumbens</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
<i>Veronica alpina</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13

Zaporedna številka popisa (Number of relevé)		1	2	3	4	5	6	7	8	Pr.	Fr.
<i>Trifolium pallescens</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
<i>Carex parviflora</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Alpina</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
Elyno-Seslerietea											
<i>Polygonum viviparum</i>	E1	1	.	.	1	1	+	.	.	4	50
<i>Poa alpina</i>	E1	1	.	+	+	.	.	.	.	3	38
<i>Alchemilla exigua</i>	E1	.	.	+	1	1	.	.	.	3	38
<i>Gentiana pumila</i>	E1	.	.	+	+	+	.	.	.	3	38
<i>Gentiana verna</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
<i>Pedicularis verticillata</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
Poo alpinae-Trisetetalia											
<i>Trifolium badium</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	2	25
<i>Trollius europaeus</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	2	25
<i>Euphrasia picta</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Crepis aurea</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	.	3	1	2	2	2	.	.	5	63
<i>Dactylis glomerata</i>	E1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Leontodon hispidus</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
<i>Trifolium pratense</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
Mulgedio-Aconitetea											
<i>Veratrum album</i>	E1	.	1	+	1	+	.	.	.	4	50
<i>Peucedanum ostruthium</i>	E1	.	2	+	+	.	.	r	.	4	50
<i>Heracleum pollinianum</i>	E1	r	.	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Adenostyles alliariae</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Rumex arifolius</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Senecio cacaliaster</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
Betulo-Alnetea											
<i>Salix waldsteiniana</i>	E1	.	.	+	1	1	+	.	.	4	50
Vaccinio-Piceetea											
<i>Homogyne alpina</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
<i>Polytrichum formosum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	1	1	13
Mahovi (Mosses)											
<i>Climacium dendroides</i>	E0	1	.	2	1	1	+	2	+	6	75
<i>Plagiomnium rostratum</i>	E0	.	.	+	+	.	.	+	.	3	38
<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (<i>Brachythecium starkei</i>)	E0	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
<i>Brachythecium rutabulum</i>	E0	.	.	.	.	.	2	.	.	1	13
<i>Bryum</i> sp.	E0	.	.	.	.	.	2	.	.	1	13
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	E0	.	.	.	.	.	1	.	.	1	13
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i>	E0	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
<i>Cephalozia bicuspidata</i> var. <i>bicuspidata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Cephalozia lacinulata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13

Legenda - Legend

A Apnenec - Limestone

L Laporovec - Marlstone

Gr Grušč - Debris, Gravel

Gl Organsko-mineralna tla - Molic Gleysols

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

Fr. Frekvenca - Frequency

Preglednica 2: Združbe z vrsto *Carex brunnescens* na Komni v Julijskih Alpah
Table 2: Communities with *Carex brunnescens* on the Komna plateau in the Julian Alps

Zaporedna številka popisa (Number of relevé)		1	2	
Številka popisa v podatkovni bazi (Database number of relevé)		286371	286375	
Nadmorska višina v m (Elevation in m)		1600	1600	
Lega (Aspect)		0	0	
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)		0	0	
Matična podlaga (Parent material)		A	A	
Tla (Soil)		Gl	Gl	
Kamnitost v % (Stoniness in %)		0	0	
Zastiranje zeliščne plasti v % (Cover of herb layer in %):	E1	70	80	
Zastiranje mahovne plasti v % (Cover of moss layer in %)	E0	90	5	
Število vrst (Number of species)		6	14	
Velikost popisne ploskve (Relevé area)	m ²	20	10	
Datum popisa (Date of taking relevé)		7/26/2021	7/26/2021	
Srednjeevropski kvadrant (Quadrant)		9648/4	9648/4	
Koordinate (Coordinate) GK Y (D-48)	m	405274	405286	
Koordinate (Coordinate) GK X (D-48)	m	5129617	5129617	
Nahajališče (Locality)		Pl. Na Kalu	Pl. Na Kalu	
<i>Scheuchzeria-Caricetea fuscae</i>				Pr.
<i>Juncus filiformis</i>	E1	3	4	2
<i>Drepanocladus aduncus</i>	E0	4	+	1
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	E1	2	.	1
<i>Nardion strictae</i>				
<i>Carex brunnescens</i>	E1	1	2	2
<i>Festuca nigrescens</i>	E1	.	+	1
<i>Mulgedio-Aconitetea</i>				
<i>Rumex arifolius</i>	E1	r	1	2
<i>Epilobium alpestre</i>	E1	.	+	1
<i>Stellaria nemorum</i>	E1	.	+	1
<i>Veratrum album</i>	E1	.	+	1
<i>Hypericum maculatum</i>	E1	.	+	1
<i>Rumex alpinus</i>	E1	.	+	1
<i>Poo alpinae-Trisetetalia</i>				
<i>Poa alpina</i>	E1	.	+	1
<i>Epilobietea angustifolii</i>				
<i>Galeopsis speciosa</i>	E1	.	+	1
<i>Rubus idaeus</i>	E1	.	+	1
<i>Vaccinio-Piceetea</i>				
<i>Solidago virgaurea</i>	E1	.	+	1
<i>Polytrichum formosum</i>	E0	3	.	1

Legenda - Legend

A Apnenec - Limestone

Gl Organsko-mineralna tla - Molic Gleysols

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

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 dlakavoplojnim 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 Berghen in Lebrun et al. 1949, red *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen ex Tx. 1937 in razred *Scheuchzeria 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 Bonferronijeve 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).

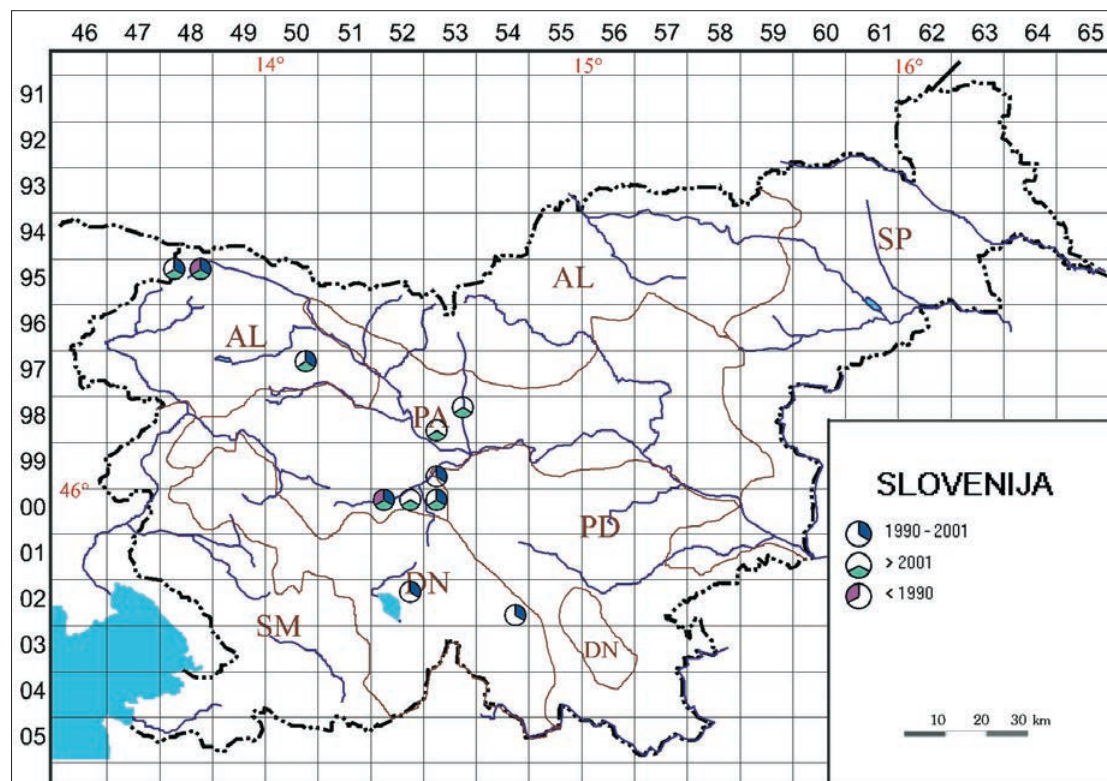
Vegetacijsko sestavo sestojev z dlakavoploдным šašem smo predstavili v tabeli 1.

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).

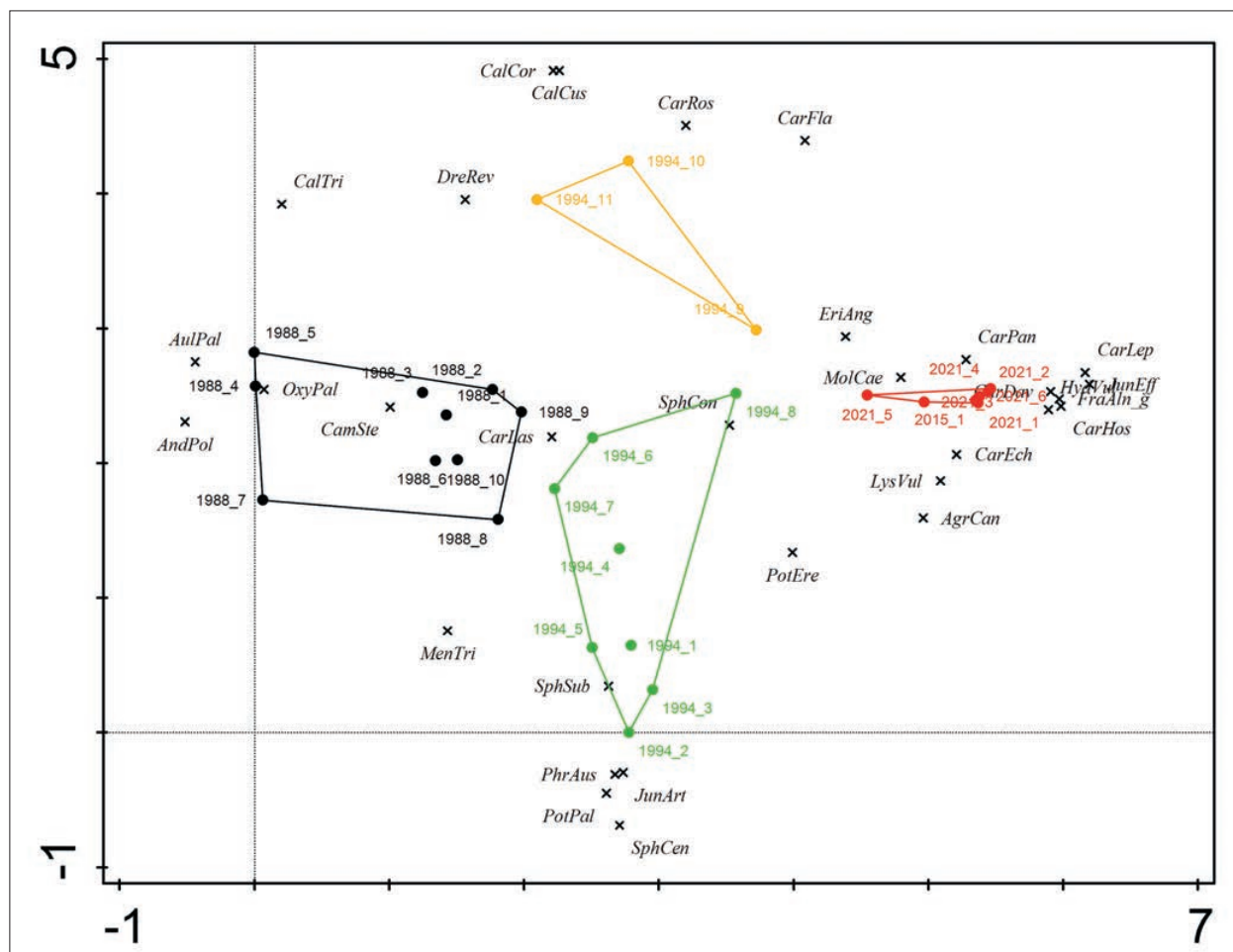
Ugotovljene statistično značilne razlike v vrstni sestavi sestojev med pari območij so razvidne tudi iz relativno dobre ločenosti štirih skupin na ordinacijskem diagramu (slika 4).

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 dlakavoploдного 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.



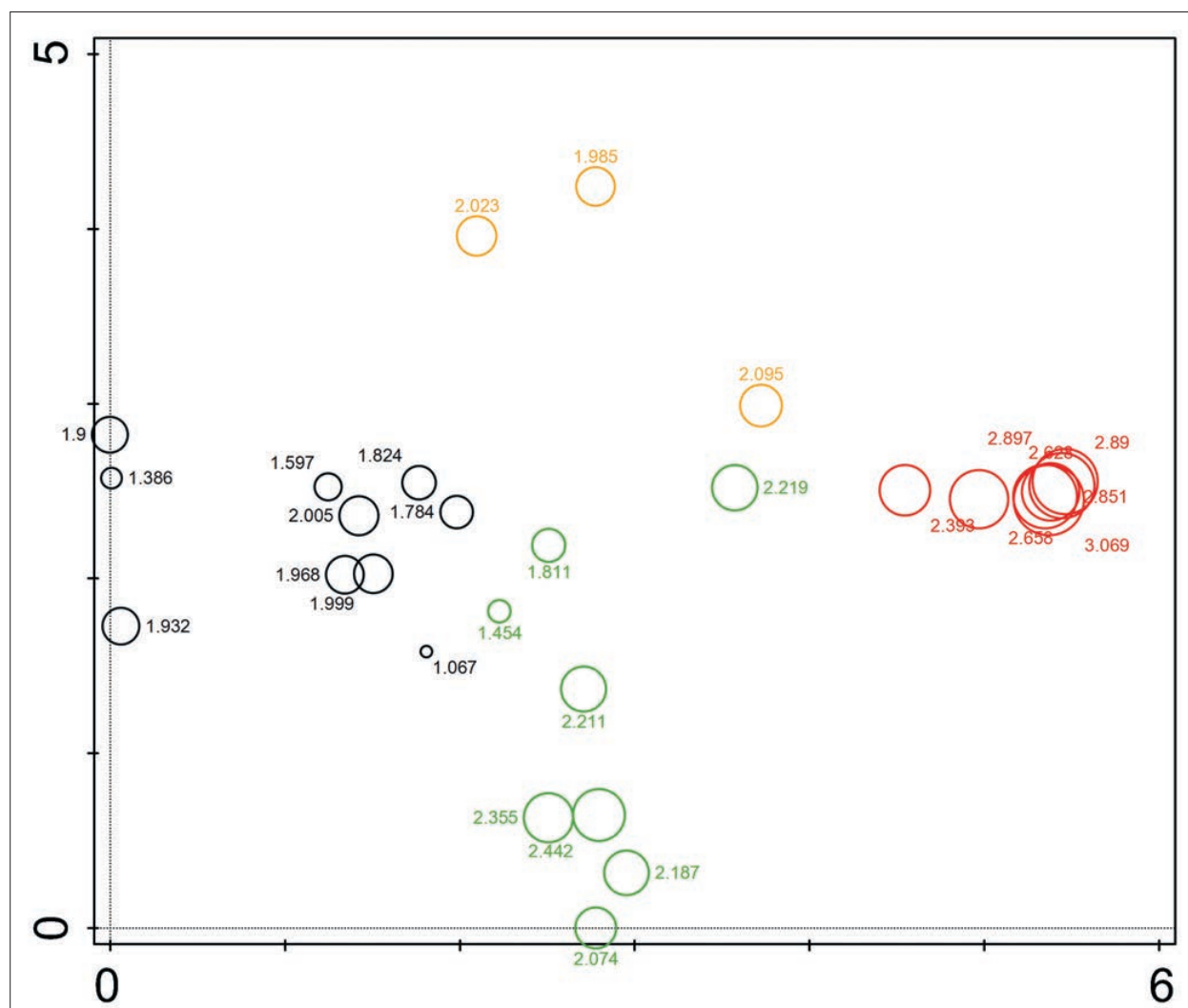
Slika 4: Korespondenčna analiza z odstranjenim trendom (DCA) sestojev z vrsto *Carex lasiocarpa* v štirih primerjanih območjih v Sloveniji. Lastne vrednosti: 0.79, 0.52, 0.35, 0.20; kumulativna pojasnjena varianca (%): 14.0, 23.4, 29.6, 33.1. Črna barva – Zelenci, oranžna – Jelovica, zelena – Ribniška 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 dlakavoplovnim 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: Vrstna 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 sestojeih 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

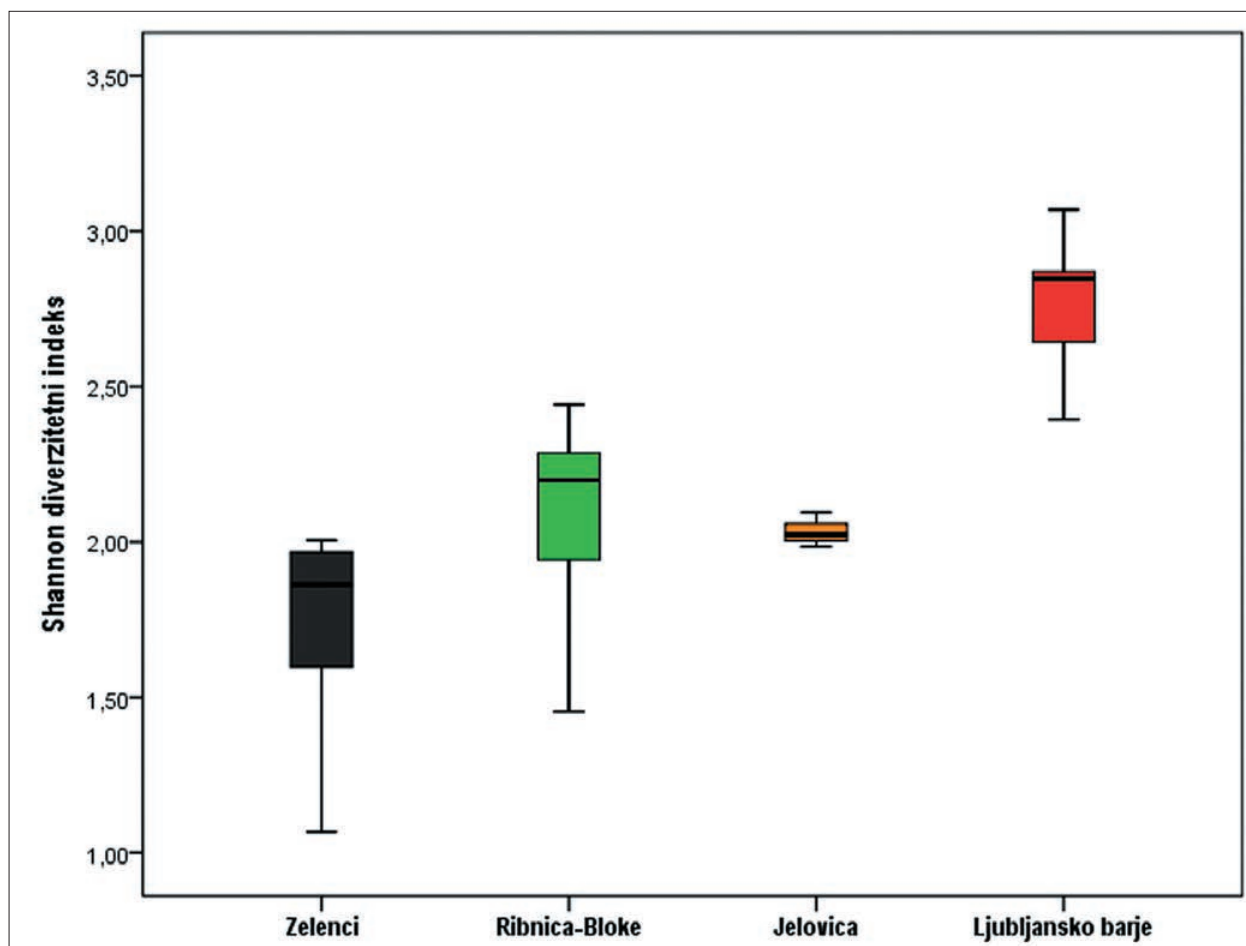
* Pokrovne vrednosti vrst spremenjene v srednjo pokrovno vrednost razreda v odstotkih po van der Maarel (1979) in transformirane s korenjenjem.

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 *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea nigrae* (syn. *Scheuchzeria*-*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 *Scheuchzeria*-*Caricetea fuscae*. Prevladujejo vrste *Menyanthes trifoliata*, *Carex limosa*, *Drosera anglica*, *Parnasia palustris* ter mahovi *Campylium stellatum*, *Calliergon trifarium* in *Drepanocladus revolvens*. Modra stožka (*M. caerulea*) in druge molinietalne vrste so v teh sestojih redke. Od tipične združbe dlakavoplodnega šaša 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 sestoj 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 priso-
tne 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 ra-
zred (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*, *Gal-*
ium 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 davalianae* (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 (AESCHIMANN 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 popisanju vegetacije so sodelovali še dr. Igor Dakskobler,

dr. Filip Küzmič, mag. Andrej Seliškar, dr. Urban Šilc, Brane Anderle, Sanja Behrič in Janez Mihael Kocjan. Nabrane mahove je determiniral 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. KÜZMIČ, 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>Campylium 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	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[illegible]

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-Sphagnetum											
<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
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	5	18
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	4	14
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	3	11
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2	7
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	2	7
.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	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
	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	1.2	1.1	+	+	+	+	+	13	46
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	1.2	2.2	+2	1.2	7	25
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	+	+	1.1	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

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA = Ex RAZPRAVE IV. RAZREDA SAZU

ISSN 1855-7996 · LETNIK / VOLUME 62 · ŠTEVILKA / NUMBER 2 · 2021

ISSN 1855-7996 | 25,00 €



9

771855

799005



VSEBINA / CONTENTS

Metka Culiberg & Mitja Zupančič

Ob stoletnici rojstva akademika dr. Alojza Šerclja

Igor Dakskobler & Ivan Kreft

Akademik Mitja Zupančič – devetdesetletnik

Mateja Germ

Ob osemdesetletnici akademika Ivana Krefta

RAZPRAVI / ESSAYS

Igor Dakskobler, Branko Vreš, Brane Anderle & Andrej Martinčič

Nova spoznanja o nahajališčih in rastiščih vrst *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. in *Carex canescens* L. v Julijskih Alpah

New findings about localities and sites of *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. and *Carex canescens* L. in the Julian Alps

Branko Vreš & Tatjana Čelik

Novosti o pojavljanju vrste *Carex lasiocarpa* v Sloveniji

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