
FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

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

53/1-2
2012

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

LJUBLJANA 2012

Uredniški odbor / Editorial Board

Matjaž Gogala, Špela Goričan, Milan Herak (Hrvaška), Ivan Kreft, Ljudevit Ilijanič (Hrvaška),
Mario Pleničar, Livio Poldini (Italija) in Branko Vreš

Glavni in odgovorni urednik / Editor

Mitja Zupančič

Tehnični urednik / Technical Editor

Dušan Merhar

Oblikovanje / Design

Milojka Žalik Huzjan

Prelom / Layout

Medija grafično oblikovanje

Sprejeto na seji razreda za naravoslovne vede SAZU dne 23. novembra 2011 in
na seji predsedstva dne 27. februarja 2012

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 knjigo RS / *Slovenian Book Agency*.

© 2010, 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 / Cover photo: *Nigritella lithopolitana* (levo / left) in / and *Nigritella widderi* (desno / right).

Foto / Photo: Branko Dolinar.

VSEBINA CONTENTS

RAZPRAVE / ESSAYS

Number / Številka 1

Igor Dakskobler, Andrej Rozman & Wilfried Robert Franz

- 5 *Betula pubescens* Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson & Graebner, a new taxon in the flora of the Julian Alps and Slovenia and its new association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae* ass. nov.
5 *Betula pubescens* Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson & Graebner, nov takson v flori Julijskih Alp in Slovenije in njegova nova asociacija *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae* ass. nov.

Igor Dakskobler, Branko Dolinar, Branko Zupan, Roman Iskra, Peter Strgar & Amadej Trnkoczy

- 25 *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, a new species in the flora of Slovenia
25 *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, nova vrsta v flori Slovenije

Janez Mihael Kocjan

- 45 Prispevek k poznavanju razširjenosti ogroženih rastlinskih vrst povirij in barij v Sloveniji – I
45 Contribution to the knowledge of the distribution of threatened plant species of fens, mires and bogs in Slovenia – I

Marjana Westergren & Hojka Kraigher

- 79 Molekbase: user friendly system for storing, filtering and converting population molecular data
79 Molekbase: uporabniku prijazen sistem za hranitev, izbiro in pretvorbo molekulskih podatkov v populacijski genetiki

Mitja Zupančič

- 83 Syntaxonomic problems of altimontane beech forests of the alliance *Aremonio-Fagion* in Slovenia
83 Sintaksonomski problemi altimontanskih bukovih gozdov zveze *Aremonio-Fagion* v Sloveniji

Number / Številka 2

Gregor Božič & Nike Krajnc

- 129 Wood biomass production with fast growing trees on arable land in Slovenia: current state, past experience, and future prospects
129 Stanje, izkušnje in možnosti pridobivanja lesne biomase s hitrorastočimi drevesi na zunaj gozdnih površinah v Sloveniji

Lado Kutnar

- 141 Growth characteristics of norway spruce in the Pokljuka mires and forests
141 Rastne značilnosti smreke na pokljuških barjih in gozdovih

Tanja Sunčič, Branko Vreš & Božo Frajman

- 151 Flora okolice kraja Oplotnica (kvadrant 9658/2)
- 151 Flora of the vicinity of Oplotnica (Slovenia, Štajerska, 9658/2)

Rafael Terpin & Igor Dakskobler

- 181 A new locality of *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in the Idrija hills, the first in Slovenia outside the Julian Alps
- 181 Novo nahajališče taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Idrijskem hribovju, prvo v Sloveniji zunaj Julijskih Alp

Mitja Zupančič & Vinko Žagar

- 195 A second illyrian geographic variant of the association of sessile oak and saw-wort (*Serratula tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*)
- 195 Druga ilirska geografska varianta združbe gradna in barvilne mačine (*Serratula tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*)

Božidar Drovenik & Branko Vreš

- 203 *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792), nov rilčkar (Curculionidea, Coleoptera) v favni Slovenije
- 203 *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792), a weevil (Curculionidea, Coleoptera) new for the fauna in Slovenia

BETULA PUBESCENS EHRH. SUBSP. *CARPATICA* (WILLD.)
ASCHERSON & GRAEBNER, A NEW TAXON IN THE FLORA OF
THE JULIAN ALPS AND SLOVENIA AND ITS NEW ASSOCIATION
RHODODENDRO HIRSUTI-BETULETUM CARPATICA ASS. NOV.

BETULA PUBESCENS EHRH. SUBSP. *CARPATICA* (WILLD.)
ASCHERSON & GRAEBNER, NOV TAKSON V FLORI JULIJSKIH
ALP IN SLOVENIJE IN NJEGOVA NOVA ASOCIACIJA
RHODODENDRO HIRSUTI-BETULETUM CARPATICA ASS. NOV.

Igor DAKSKOBLER¹, Andrej ROZMAN² & Wilfried Robert FRANZ³

ABSTRACT UDC 582.632.1(234.323.6:497.4)
Betula pubescens Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson
& Graebner, a new taxon in the flora of the Julian Alps and
Slovenia and its new association *Rhododendro hirsuti-Betule-*
tum carpaticae ass. nov.

Based on most of its morphological characters the downy
birch that grows in cold cirques in the altimontane-subalpine
belt of the eastern Julian Alps (Pod Špikom, Za Akom, Beli
potok and Smrajka) can be classified into the taxon *Betula pu-*
bescens subsp. *carpatica*, which is new to the flora of Slovenia.
The stands with *Pinus mugo*, *Rhododendron hirsutum* and
Alnus viridis where it dominates in the tree layer were de-
scribed as a new association *Rhododendro hirsuti-Betule-*
tum carpaticae ass. nov. (alliance *Pinion mugo*, class *Vaccinio-Pi-*
ceetea), which is a novelty among Alpine dwarf pine commu-
nities. Although they occupy small areas its stands have a sig-
nificant protective and biotope role, also as the site of rare and
protected species such as *Cypripedium calceolus* and *Listera*
cordata.

Key words: *Betula pubescens* subsp. *carpatica*, *Rhododen-*
dro hirsuti-Betuletum carpaticae, *Cypripedium calceolus*, Na-
tura 2000, the Julian Alps, The Triglav National park, Slovenia

IZVLEČEK UDK 582.632.1(234.323.6:497.4)
Betula pubescens Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson
& Graebner, nov takson v flori Julijskih Alp in Slovenije in
njegova nova asociacija *Rhododendro hirsuti-Betule-*
tum carpaticae ass. nov.

Puhasto brezo, ki uspeva v hladnih krnicah altimontan-
sko-subalpinskega pasu v vzhodnih Julijskih Alpah (Pod
Špikom, Za Akom, Beli potok in Smrajka), lahko po večini
morfoloških znakov uvrstimo v takson *Betula pubescens*
subsp. *carpatica*, ki je novost v flori Slovenije. Njene sestoji z
rušjem, dlakavim slečem in zeleno jelšo, v katerih dominira v
drevesni plasti, smo opisali kot novo asociacijo *Rhododendro*
hirsuti-Betuletum carpaticae ass. nov. (zveza *Pinion mugo*,
razred *Vaccinio-Piceetea*) in je novost med alpskimi ruševji.
Kljub majhnim površinam imajo njeni sestoji pomembno va-
rovalno in biotopsko vlogo, tudi kot rastišče redkih in zavarov-
vanih vrst kot sta *Cypripedium calceolus* in *Listera cordata*.

Ključne besede: *Betula pubescens* subsp. *carpatica*, *Rho-*
dodendro hirsuti-Betuletum carpaticae, *Cypripedium calceo-*
lus, Natura 2000, Julijske Alpe, Triglavski narodni park,
Slovenija

¹ Dr., the Jovan Hadži Institute of Biology of the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional
research unit, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin and Biotechnical Faculty of the University in Ljubljana, Department of
Forestry and Renewable Forest Resources, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, igor.dakskobler@zrc-sazu.si

² Dr., Biotechnical Faculty of the University in Ljubljana, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Večna pot 83,
1000 Ljubljana, andrej.rozman@bf.uni-lj.si

³ Univ. Doz. Dr. Mag., Birkengrund 75, A-9073 Klagenfurt-Viktring, wfranz@aon.at

1 INTRODUCTION

Betula pubescens subs. *carpatica* is a northern- and Central-European taxon, whose main distribution area is in (sub)Arctic regions, but is known also in the mountains of Central Europe, in the Pyrenees, the Alps and the Carpathians (WALTERS 1993: 69). It is characteristic of bog communities, birch swamp forests, subalpine scrub communities and acidophilous pine and spruce forests classified into different associations, e.g. *Empetro-Betuletum carpaticae* Van der Werf ex Westhoff et van Osten 1991, *Salici silesiacae-Betuletum carpaticae* Rejmánek, Sýkora et Štursa 1971, *Vaccinio uliginosi-Betuletum carpaticae* Lohmeyer et Bohn 1972, *Vaccinio myrtilli-Betuletum carpaticae* Stöcker 1967, *Betuletum carpaticae* Lohmeyer & Bohn 1972, *Betulo carpaticae-Piceetum* Stöcker 1967, *Betulo carpaticae-Pinetum* Mikyška 1970, *Betuletum pubescenti-carpaticae* Rivas-Martínez & Costa 1998. Higher syntaxonomic units are also named after the Carpathian birch, e.g. the alliance *Betulion carpaticae-pubescentis* Rivas-Martínez & Costa 2002 and class *Betulo carpaticae-Alnetea viridis* Rejmánek in Huml, Lepš, Prach et Rejmánek (comp. JENÍK, BUREŠ & BUREŠOVÁ 1980, OBERDORFER 1983, ELLENBERG 1996, MERTZ 2000, NEUHÄUSLOVÁ 2001, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2002, THEURILLAT 2004). In the Alps, especially in Austria, the Carpathian birch thrives on stream banks, at the margins of bogs and in subalpine scrub communities, especially on moist rockfall blocks or on torrential or landslide debris cones (fans) overgrown with *Pinus mugo* and *Alnus viridis* (FRANZ 2000, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008: 470–471). In our research of forests on the upper forest limit we found *Betula pubescens* in the cirque Za Akom in the Martuljek mountains (the eastern Julian Alps), in a special form of subalpine beech forest, *Polysticho lonchitis-Fagetum* (I. Horvat 1938) Marinček in Poldini & Nardini 1993, on orographic timberline, which depends on annual snow avalanches. Initially, it was determined as a type subspecies *Betula pubescens* subs. *pubescens* (DAKSKOBLER & ROZMAN 2010). In 2010 and 2011 this birch was found on similar sites, on very cold, shady slopes, in hollows exposed to annual snow avalanches, in the subalpine beech forest or in dwarf pine stands, also in the spring area in the

Beli potok valley, in the forest reserve Smrajka and in the cirque Pod Srcem (under Mt. Špik). Having been informed by the co-author W. R. Franz that it was likely a subspecies of *B. pubescens* subs. *carpatica*, we re-examined our determination, taking into consideration as much as possible the distinguishing characters listed by FISCHER, ADLER & OSWALD (2008: 470–471). It was established that in our specimens this year's shoots normally remain hairy (which is characteristic of *Betula pubescens* subs. *pubescens*), but their leaf lamina is more or less rhomb-shaped, predominantly irregularly doubly serrate and mostly glabrescent underneath (the leaf lamina in *Betula pubescens* s. str. is ovate to orbicular-ovate, fairly evenly serrate, leaves remaining hairy at least in vein corners); the stems are often arched, twisted and have thick knobby nodes (in *Betula pubescens* s. str. they are upright, not twisted and without knobby nodes). The predominant coppice growth is partly a result of annual snowslides. Flowering plants were not noticed (in the specimens from Carinthia the female catkins are upright first, the stigma is pink). Bark is white, sometimes reddish – in Carinthia sometimes quite dark, almost black. Seed scales in *Betula pubescens* s. str. have semicircular lateral wings spreading horizontally or slightly drooping, rarely bent upwards. In the subspecies *B. pubescens* subs. *carpatica* the lateral wings of seed scales are wider than long and protruding horizontally or upwards. The taxonomic status of the subspecies *B. pubescens* subs. *carpatica* is slightly uncertain and some synoptic works do not discuss it at the level of an independent subspecies (e.g. Flora alpina – AESCHIMANN et al. 2004: 228). The size and shape of the leaves, the stem and the entire habitus of the downy birch specimens from the localities in the altimontane and subalpine belt in the eastern Julian Alps are very similar to the characters of the downy birch classified in Austria as the taxon *Betula pubescens* subs. *carpatica*, so it makes sense to introduce this taxon also to the flora of Slovenia. The taxon remains absent from the latest synoptic work on the Slovenian flora (MARTINČIČ et al. 2007), so this article will focus on its distribution, sites and phytosociology in Slovenia.

2. METHODS

The flora and vegetation on the sites of *Betula pubescens* s. lat. were studied according to the Central-European methods (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER &

HAMANN 1965). The floristic records and phytosociological relevés were entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Combined

cover-abundance values were transformed into numerical values (1–9) according to van der MAAREL (1979). Numerical comparisons were performed with the R programming environment (R Development Core Team 2011), using “vegan” package (OKSANEN & al. 2011). The relevés were compared by means of “(unweighted) average linkage method” – UPGMA and principal coordinates analysis (PCoA). Bray-Curtis dissimilarity index was used in both of the methods. The nomenclature source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007) – except for the taxon *Betula pubescens* Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson & Graebner. MARTINČIČ (2003, 2011) is the nomenclature source for the names of mosses, and SUPPAN, PRÜGGER & MAYRHOFFER (2000) for the names of lichens. The nomenclature source for the names of syntaxa of the rank higher than the association is THEURILLAT (2004). The sources for bedrock are JURKOVŠEK (1987 a, b) and BUSER (2009), and the source for the names of soil types is URBANČIČ et al. (2005). The sources for climate data (precipitation volume, temperature) are J. PRISTOV, N. PRISTOV & ZUPANČIČ (1998). The specimens of *Betula carpatica* from the eastern Julian Alps are kept in the Herbarium of ZRC SAZU (LJS) – see <http://sweetgum.nybg.org/ih/herbarium.php?irn=167779>.

Ecological characteristics of the study area

The predominating geological bedrock in the study area of the eastern Julian Alps is Triassic thick-bedded Dachstein limestone with transition to dolomite and massive coarse-crystalline dolomite and limestone, on small areas also shale, siltstone and tuff. The climate is montane, humid (with mean annual precipitation of around 2500 mm), with a lot of snow remaining from autumn until late spring (150 to 200 days with snow cover), and cold due to a predominantly shady aspect,

especially in Alpine cirques such as Za Akom, Pod Srcem (Pod Špikom), Smrajka and in the gable of Beli potok even slightly frosty (with mean annual temperature of 2 to 4 °C). Snow from the rockwalls accumulates in cirques and stays there long into the spring. Wherever the orographic factors allow, the upper timberline is at around 1800 m and is dominated by larch, whose stands are classified into the association *Rhodothamno-Laricetum* Willner & Zukrigl 1999. Spruce stands of the association *Adenostylo glabrae-Piceetum* M. Wraber ex Zukrigl 1973 corr. Zupančič 1999 = *Homogyno sylvestris-Piceetum* Exner ex Poldini & Bressan 2007 occur locally on mixed bedrock and on rockfall blocks on several spots in Smrajka, above Beli potok and Za Akom. In some places, the beech stands reach the altitude of 1600 m, while individual beech trees can grow at altitudes of up to 1700 m a.s.l. In the main, these beech stands are classified into the association *Anemono-Fagetum* Tregubov 1962, but in the cirques Za Akom and Pod Špikom we determined also the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* (I. Horvat 1938) Marinček and Poldini & Nardini 1993, including the subassociation *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum pubescentis* Dakskobler & Rozman 2010 which we have now corrected to *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpaticae* Dakskobler & Rozman 2010. In Smrajka and above the valley of Beli potok we found also the fir-beech stands of the association *Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993. Closed dwarf pine stands, *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 = *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aichinger 1933) Br.-Bl. & Sissingh and Br.-Bl. & al. 1939, are distributed above the larch belt; in cirques and along torrential channels often also much lower, down to the altitude of 900 m. The researched stands with *Betula carpatica* are mainly limited to very cold, shady slopes in hollows exposed to annual snow avalanches, at between 1100 and 1400 m a. s.l.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Description of the localities of *Betula pubescens* subsp. *carpatica* in Slovenia

9650/3 (UTM 33TVM22): Slovenia, the Julian Alps, Bohinj, Soteska, the foothills of Jelovica, local frost hollow on rockfall blocks, 520 m a.s.l., *Rhodothamno-Laricetum*. Downy birch (*Betula pubescens*) was first mentioned on this locality by MARTINČIČ (1977: 294). Based on the specimens collected in spring 2010 (leg. I. Dakskobler & A. Rozman) and our photographs, this deter-

mination was revised by W. R. Franz, 2011, herbarium LJS.

9549/1 (UTM 33TVM14): Slovenia, the Julian Alps, the Martuljek mountains, cirque Za Akom, subalpine beech forest (*Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpaticae*) in the transitional zone to dwarf pine community, 1350 to 1360 m a.s.l. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 27. 7. 2009 and I. Dakskobler, 24. 8. 2009 sub. *Betula pubescens* subsp. *pubescens*, rev. W. R. Franz, 2010, LJS; Smrajka, glacial hollow and torrential debris

cone under the ridge Vrtaški vrh–Vrtaško Sleme, 1130 to 1270 m a.s.l., spruce forest (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) and a community of Carpathian birch (*Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*). Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 2. 7. 2010, rev. W. R. Franz, 2010, LJS; Beli potok, a gravelly cone at the foothills of Krničniki, 1180 m a.s.l., *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 2. 7. 2010 and 30. 8. 2011, rev. W. R. Franz, 2011, LJS; Beli potok, gravelly hollow under the pasture Robičeva planina, 1320 to 1450 m a.s.l., *Rhodothamno-Laricetum*, *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*, *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*. Leg. & det. I. Dakskobler, 10. 8. 2010, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

9548/2 (UTM 33T VM04): Slovenia, the Julian Alps, Pod Špikom, 1350 to 1370 m a.s.l., the lower part of a glacial cirque, subalpine beech (*Polysticho lonchitis-Fagetum*) and dwarf pine stands (*Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*). Leg. & det. I. Dakskobler & B. Zupan, 28. 9. 2011, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

9653/1 (UTM 33TVM63): Slovenia, the Kamnik Alps, Zgornje Jezersko, Ravenska Kočna, 1120 m a.s.l., torrential debris cone, coarse scree overgrown with dominant *Salix eleagnos* and *Petastes paradoxus*. Leg. &

det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 7. 7. 2010, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

In Zgornje Jezersko, in Ravenska Kočna, at Ancelj's, around 1000 m a.s.l., the taxon *Betula pubescens* was recorded also by B. Anderle, 3. 8. 2008. The same author (Anderle, in litt.) recorded *Betula pubescens* also in the Karawanken, on Ljubelj, at Jurij's (9551/4), at the altitude of 950 m (det. B. Anderle, 21. 7. 2004) and it is possible that this was also the subspecies *B. pubescens* subsp. *carpatica*. The distribution map of the Carpathian birch in Slovenia (Figure 1) is therefore still quite incomplete.

Description of the community with the dominant taxon *Betula pubescens* subsp. *carpatica* in the tree layer

The stands where *Betula pubescens* subsp. *carpatica* is dominant in the tree layer and where dwarf pine (*Pinus mugo*) and frequently admixed green alder (*Alnus viridis*) dominate in the shrub layer especially stand out among the described localities of Carpathian birch in Slovenia. Such stands were observed in Smrajka and in the Beli potok valley (Figure 2). A total of 8 relevés were made (Table 1) and compared with 50 relevés of dwarf

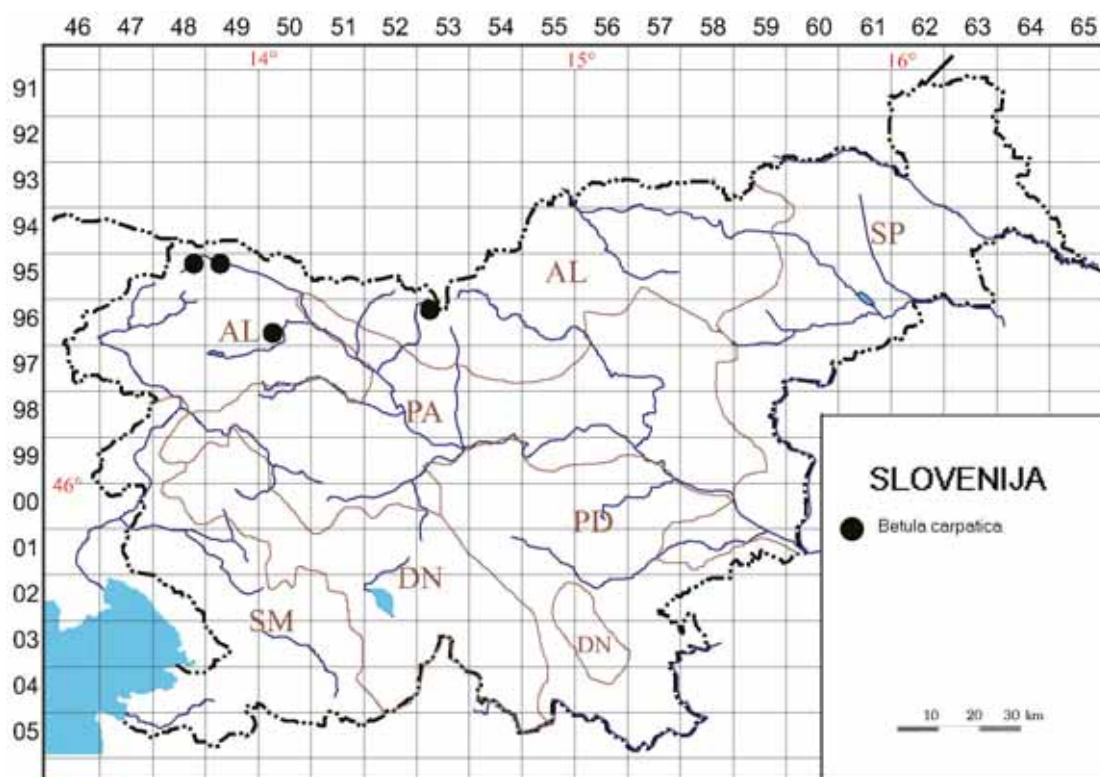


Figure 1: Distribution of *Betula pubescens* subsp. *carpatica* in Slovenia
Slika 1: Razširjenost podvrste *Betula pubescens* subsp. *carpatica* v Sloveniji

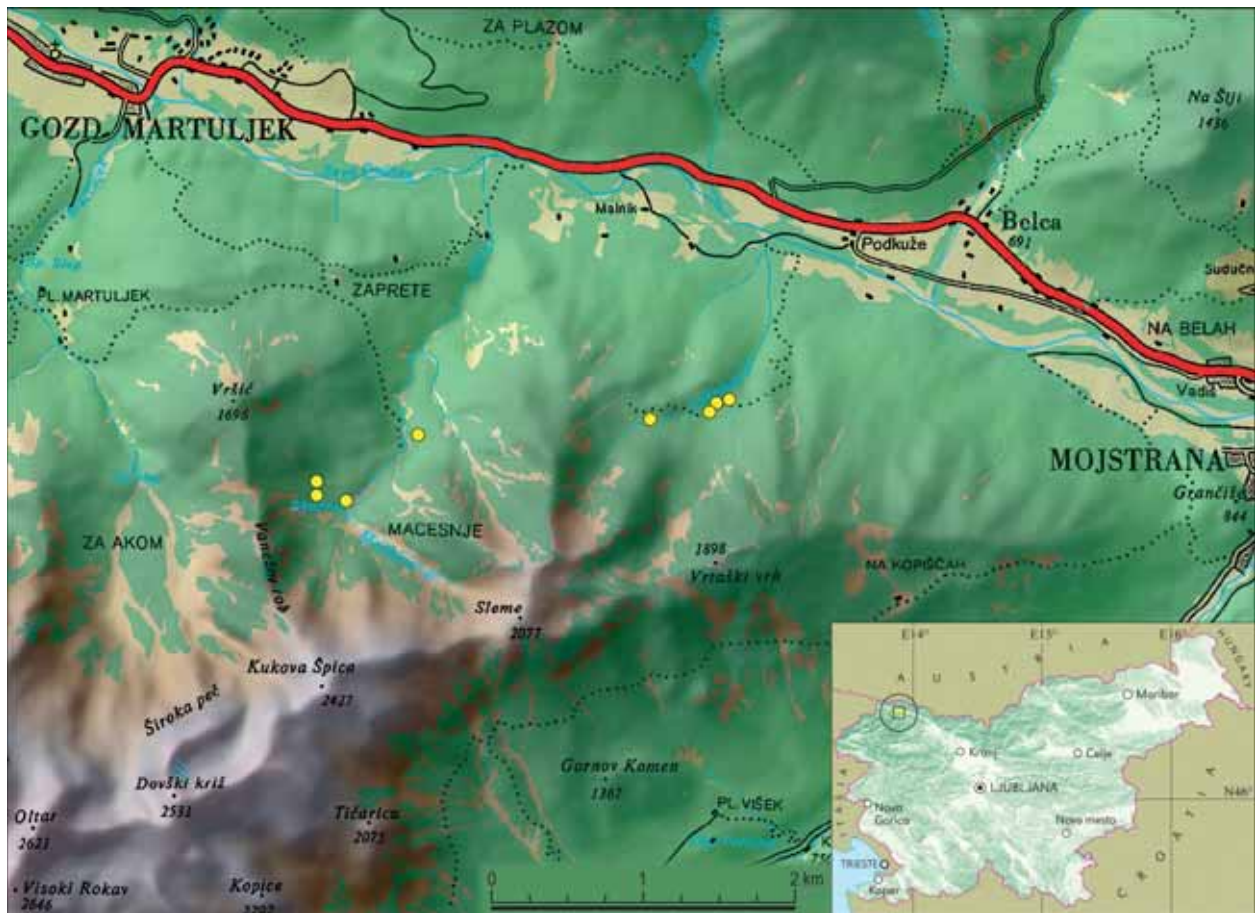


Figure 2: Approximate localities with recorded stands of *Betula pubescens* subsp. *carpatica* in northwestern Slovenia
 Slika 2: Približna nahajališča sestojev s podvrsto *Betula pubescens* subsp. *carpatica* v severozahodni Sloveniji

pine stands from the Julian Alps (Figures 3 and 4). Our own relevés were used as comparative material instead of the relevés of *Pinus mugo* stands, published by ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG (2006), which are more species-rich and less comparable to the studied form of dwarf pine community. The relevés of the stands with dominant Carpathian birch cluster separately from other dwarf pine relevés. Syntaxonically, they can be treated as a special form of Alpine dwarf pine community, the subassociation *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo betuletosum carpaticae*.

According to the Code of phytosociological nomenclature (WEBER, MORAVEC & THEURILLAT 2000: 753, Article 29 b), the strata that are considered to determine the vegetation structure must have the mean dominance degree of over 25 % (at least value 3 of the Braun-Blanquet cover-abundance scale). In our case, the dominant layer in most of the relevés (with exception of one) is the tree layer, which covers 30 % to 70 % of the recorded surface area. This means that at least one name-

giving taxon of the association should belong to the dominant tree layer. Because the Carpathian birch dominates in the tree layer we find that classification into a new association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae* is also appropriate. This association characterises a rather long-term successional stage in the belt of altimontane and subalpine beech and coniferous forests on ecologically specific sites – cold, shady, gravelly mountain hollows, where avalanches accumulate and snow stays long into the spring, on organogenic and (or) moder rendzina. Progressive development into spruce, larch or beech forest (their stands grow in the immediate vicinity, on less extreme sites) is substantially hindered or slowed down due to the natural conditions. In the synthetic overview of European dwarf pine communities published by ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG (2006, synthetic Table 2) the taxon *Betula carpatica* occurs only within the syntaxon *Pinetum mughi carpaticum silicolum* Pawłowski 1928 = *Pinetum mugo* var. *geogr. typicum* (Pawł. 1928) Zupančič & Žagar in

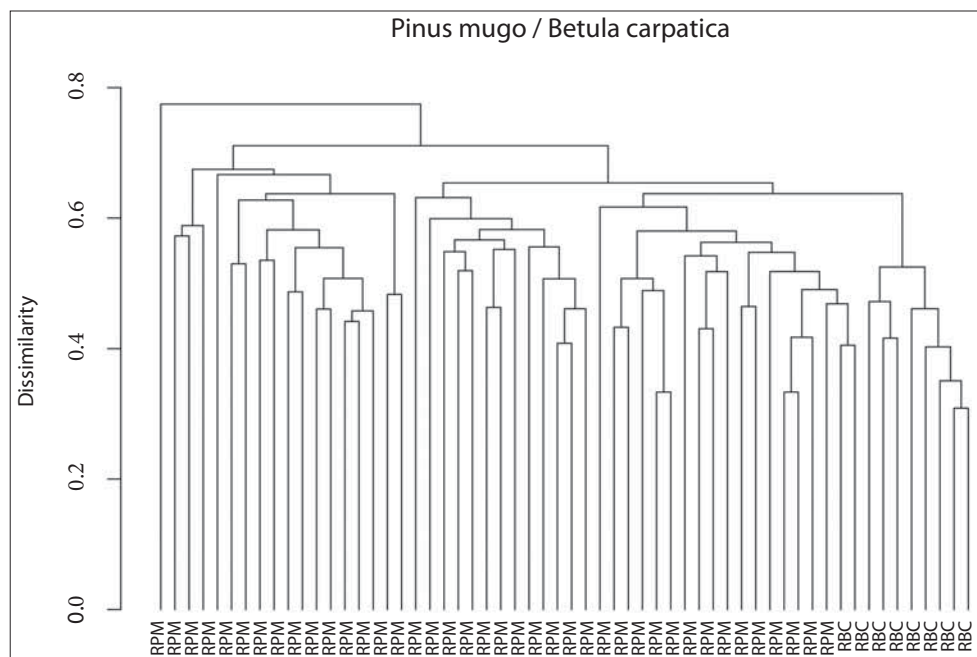


Figure 3: Dendrogram of *Pinus mugo* communities in the Julian Alps. UPGMA, Bray-Curtis index. RPM – *Rhododendro hirsuti*-*Pinetum mugo*, RBC – *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae*

Slika 3: Dendrogram združb rušja v Julijskih Alpah, UPGMA, Bray-Curtisov količnik različnosti. RPM – *Rhododendro hirsuti*-*Pinetum mugo*, RBC – *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae*

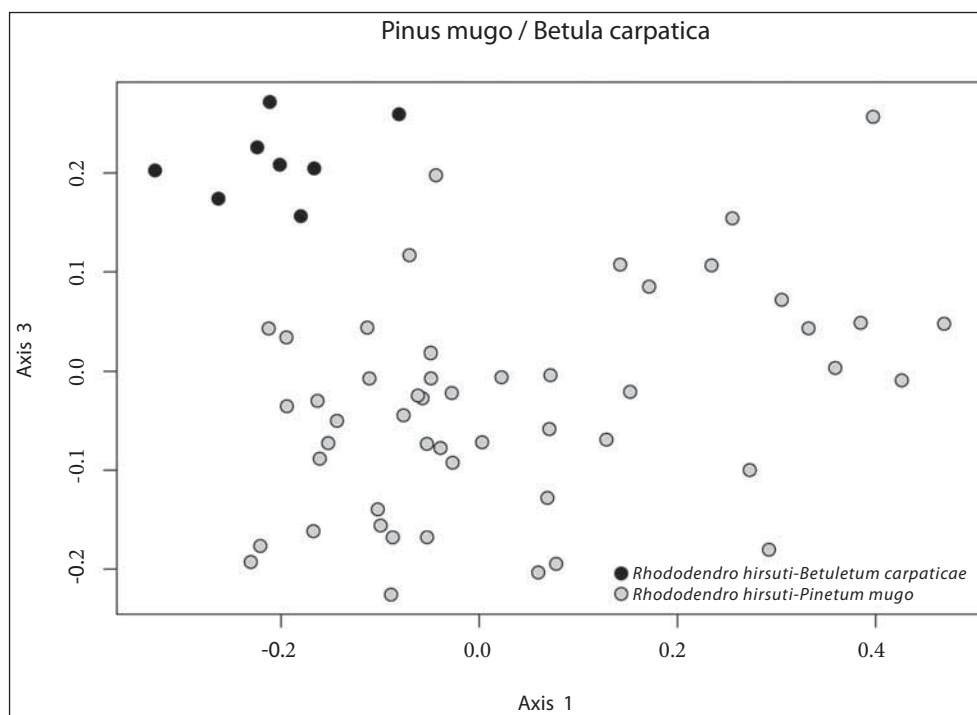


Figure 4: Two-dimensional scatter-diagram of *Pinus mugo* communities in the Julian Alps, PCoA, Bray-Curtis index

Slika 4: Dvorangežni ordinacijski diagram združb rušja v Julijskih Alpah, PCoA, Bray-Curtisov količnik različnosti

Zupančič et al. 2006 and is featured in this table among other species, without any diagnostic value. This confirms that the Carpathian birch and dwarf pine community in our case is a previously phytosociologically undetermined form of Alpine *Pinus mugo* communities which deserves proper attention despite the small areas it covers. The taxon *Betula carpatICA* was found in Carinthia on rather similar sites and in similar ecological conditions (also on the northern slopes of the Karavanke range), but relevés of one of the author's (Franz) have not been analysed as of yet. The nomenclatural type, *holotypus*, of the new association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpatICA* is relevé No. 4 in Table 1. It is temporarily classified into the alliance *Pinion mugo* Pawl. 1928 (*Erico-Pinion mugo* Leibundgut 1948), order

Junipero-Pinetalia Boşcaiu 1971 and class *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. et al. 1939 em. Zupančič (1976) 1980. In terms of ecology the stands of the new association could be compared also to the stands of the association *Betuletum pubescenti-carpatICA* from the Pyrenees, which is characteristically a community of channels, debris cones, slopes and ledges covered by large, frost-shattered blocks; its tree layer is dominated by *Betula carpatICA* and *B. pubescens*, and the shrub layer by *Rhododendron ferrugineum* (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2002). The Pyrenean stands do not include *Pinus mugo* and *Alnus viridis*, the species that are, like *Betula carpatICA*, *Rhododendron hirsutum*, *Cystopteris montana*, *Saxifraga cuneifolia* and *Cypripedium calceolus*, diagnostic for the association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpatICA*.

4 CONCLUSIONS

Betula pubescens subsp. *carpatICA* is a taxon which is most widely distributed in northern Europe, but grows also in western-, central- and eastern-European mountains (the Pyrenees, the Alps, the Carpathians). It is slightly different from the typical downy birch (*Betula pubescens* s. str.) in terms of morphology and ecology, so its classification at the level of subspecies is appropriate. So far, only marsh and swamp communities with dominant Carpathian birch have been described. In the Southeastern Alps it was first known in Austria (FRANZ 2000, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008), where it grows in subalpine scrub communities, on moist rockfall blocks and on torrential or avalanche debris cones. Very similar are its sites in the Julian Alps which caught our attention several years ago. Initially, it was determined as a type subspecies *Betula pubescens* subsp. *pubescens*; however, having revised our classification and based on a comparison with specimens of *Betula pubescens* in Carinthia, we established that our specimens from the Julian and Kamnik Alps can be determined as the subspecies *B. pubescens* subsp. *carpatICA*. Its stands were phytosociologically studied and thus it was established that it can be classified into at least five syntaxa: *Adenostylo glabrae-Piceetum* sensu Zupančič = *Homogyno sylvestris-Piceetum* sensu Exner, *Rhodothamno-Laricetum*, *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*, *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpatICA* and *Rhododendro*

hirsuti-Betuletum carpatICA ass. nov. hoc loco. It grows the most abundantly in the stands of the last two syntaxa where it is dominant or codominant also in the tree layer. Into the newly described association *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpatICA* we classify the stands of *Betula pubescens* subsp. *carpatICA*, *Pinus mugo*, *Alnus viridis* and *Rhododendron hirsutum* in cold, partly frosty and relatively moist hollows of the forest (altimontane-subalpine) belt, into which avalanches slide from the rockwalls and where the snow keeps long into the spring. The site conditions are therefore very unfavourable for the growth of forest and do not allow other tree species (beech, spruce, larch) to establish themselves and replace the Carpathian birch and dwarf pine in the succession. Despite the small areas it covers, this relatively long-term successional stage nevertheless has a significant protective role and is important also as a site of *Cypripedium calceolus*, a species of European conservation concern (comp. JOGAN 2004), some other protected species (e.g. *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Lilium martagon*, *Platanthera bifolia*, *Sphagnum* sp.) and rare species (*Cirsium helenioides* = *C. heterophyllum* – Beli potok is its first known locality in the Julian Alps). The community of *Betula carpatICA*, *Pinus mugo*, *Alnus viridis* and *Rhododendron hirsutum* is a special, new form of European dwarf pine communities (comp. ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG 2006).

5 POVZETEK

5.1 Uvod

Betula pubescens subs. *carpatica* je severno- in srednjeevropski takson, najbolj razširjen v (sub)arktičnih deželah, a ga poznajo tudi v gorovjih srednje Evrope, v Pirenejih, Alpah in Karpatih (WALTERS 1993: 69). Značilen je za združbe visokih barij, močvirske brezove gozdove, subalpinska grmišča in kisloljubne borove in smrekove gozdove, ki jih uvrščajo v različne asociacije, npr. *Empetro-Betuletum carpaticae* Van der Werf ex Westhoff et van Osten 1991, *Salici silesiacae-Betuletum carpaticae* Rejmánek, Sýkora et Štursa 1971, *Vaccinio uliginosi-Betuletum carpaticae* Lohmeyer et Bohn 1972, *Vaccinio myrtilli-Betuletum carpaticae* Stöcker 1967, *Betuletum carpaticae* Lohmeyer & Bohn 1972, *Betulo carpaticae-Piceetum* Stöcker 1967, *Betulo carpaticae-Pinetum* Mikyška 1970, *Betuletum pubescenti-carpaticae* Rivas-Martínez & Costa 1998. Po karpatski brezi pa imenujejo tudi višje sintaksonomske enote, npr. zvezo *Betulion carpaticae-pubescentis* Rivas-Martínez & Costa 2002 in razred *Betulo carpaticae-Alnetea viridis* Rejmánek in Huml, Lepš, Prach et Rejmánek (prim. JENÍK, BUREŠ & BUREŠOVÁ 1980, OBERDORFER 1983, ELLENBERG 1996, MERTZ 2000, NEUHÄUSLOVÁ 2001, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2002, THEURILLAT 2004). V Alpah, predvsem v Avstriji, karpatska breza uspeva na bregovih potokov, na robovih visokih barij in v subalpinskih grmiščih, še posebej na vlažnem podornem skalovju, na hudourniških in plazovnih vršajih, poraslih z vrstama *Pinus mugo* in *Alnus viridis* (FRANZ 2000, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008: 470–471). Pri naših raziskavah gozdov na zgornji gozdni meji smo vrsto *Betula pubescens* našli v krnici Za Akom v Martuljških gorah (vzhodne Julijske Alpe), v posebni obliki subalpinskega bukovega gozda (*Polysticho lonchitis-Fagetum*) na orografski zgornji gozdni meji, ki jo pogojujejo vsakoletni snežni plazovi. Sprva smo jo določili kot tipsko podvrsto *Betula pubescens* subsp. *pubescens* – DAKSKOBLER & ROZMAN (2010). V letih 2010 in 2011 smo to brezo našli na podobnih nahajališčih, na izrazito hladnih, osojnih pobočjih, v kotanjah izpostavljenih vsakoletnim snežnim plazovom, v subalpskem bukovem gozdu ali v ruševju, tudi v povirnem delu doline Belega potoka, v gozdnem rezervatu Smrajka in v krnici Pod Srcem (pod Špikom). Na opozorilo soavtorja W. R. Franza, da gre najbrž za podvrsto *B. pubescens* subsp. *carpatica*, smo našo določitev ponovno preverili. Pri tem smo, kolikor je bilo mogoče, upoštevali razlikovalne znake, ki jih navajajo FISCHER, ADLER & OSWALD (2008: 470–471). Ugotovili smo, da pri naših primerkih letošnji poganjki sicer navadno ostanejo dlakavi (kar je sicer značilno za takson *Betula pubescens* s.

str.), a je njihova listna ploskev bolj ali manj rombasta, večinoma dvakrat nepravilno nažagana, na spodnji strani v glavnem ogolela (pri tipični podvrsti je listna ploskev jajčasta do okroglasto-jajčasta, v glavnem enakomerno enojno nazobčana, listi vsaj v žilnih kotih ostanejo dlakavi), in da so stebela pogosto usločena, ukrivljena in grčasto odebeljena (pri tipični podvrsti so navadno pokončna). Prevladujoča panjevska razrast je deloma posledica vsakoletnih snežnih plazov. Skorja je bela, včasih rdečkasta (na Koroškem včasih tudi precej temna, skoraj črna). Cvetočih rastlin nismo opazili (pri primerkih iz Avstrijske Koroške pa so ženske mačice sprva pokončne, brazda pa je rožnata). Pri taksonu *Betula pubescens* s. str. sta stranski krili plodnih lusk polkrožni, vodoravno štrleči ali nekoliko navzdol, le redko tudi navzgor ukrivljeni. Pri podvrsti *B. pubescens* subsp. *carpatica* sta stranski krili plodnih lusk širši kot dolgi in vodoravno do navzgor štrleči. Taksonomski status podvrste *B. pubescens* subsp. *carpatica* je nekoliko negotov in nekatera pregledna dela je ne obravnavajo na rangi samostojne podvrste (npr. Flora alpina – AESCHIMANN et al. 2004: 228).

Ker so velikost in oblika listov, videz stebela in celoten habitus primerkov puhaste breze iz nahajališč v altimontanskem in subalpskem pasu v vzhodnih Julijskih Alpah zelo podobni znakom, kakršne ima puhasta breza, ki jo v Avstriji vrednotijo kot takson *Betula pubescens* subsp. *carpatica*, je smiselno, da ta takson uvedemo tudi v floro Slovenije. Ker ga novejša pregledna dela o flori Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007) še ne omenja, bomo v članku opisali njegovo razširjenost, rastišča in združbene razmere.

5.2 Metode

Floro in vegetacijo na rastiščih taksona *Betula pubescens* s. lat. smo preučevali po ustaljenih srednjeevropskih metodah (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Floristične in fitocenološke popise smo vnesli v bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Kombinirane ocene zastiranja in pogostnosti smo pretvorili v številke 1 do 9 (van der MAAREL 1979). Numerične primerjave smo opravili z R programskim okoljem. Uporabljali smo paket "vegan" (OKSANEN & al. 2011). Popise smo primerjali s pomočjo metode kopičenja na podlagi povezovanja (netehtanih) srednjih razdalj – "(Unweighted) average linkage" – UPGMA in z ordinacijsko metodo glavnih koordinat – "Principal coordinates analysis" – PCoA. Pri obeh metodah smo uporabljali Bray-Curtisov količnik različnosti. Nomen-

klaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), razen za podvrsto *Betula pubescens* Ehrh. subsp. *carpatica* (Willd.) Ascherson & Graebner. MARTINČIČ (2003, 2011) je nomenklaturni vir za imena mahov in SUPPAN, PRÜGGER & MAYRHOFER (2000) za imena lišajev. Nomenklaturni vir za imena sintaksonov višjega ranga od asociacije je THEURILLAT (2004). Podatke o geološki podlagi črpamo po virih JURKOVŠEK (1987 a, b) in BUSER (2009), vir za poimenovanje talnih tipov so URBANČIČ et al. (2005). Podnebne podatke (količina padavin, srednja temperatura) povzemamo po J. PRISTOV, N. PRISTOV & ZUPANČIČ (1998). Herbarijske primerke taksona *Betula carpatica* iz vzhodnih Julijskih Alp hranimo v Herbariju ZRC SAZU (LJS) – glej <http://sweetgum.nybg.org/ih/herbarium.php?irn=167779>.

Opis okoljskih razmer raziskovanega območja

Prevladujoča geološka podlaga v raziskanem delu vzhodnih Julijskih Alp sta triasni debeloplastnat dachsteinski apnenec s prehodi v dolomit in masiven debeložrnat dolomit in apnenec, le na majhnih površinah dobimo tudi skrilavi glinavec, meljevec in tuf. Podnebje je gorsko, humidno (s povprečno letno količino padavin okoli 2500 mm), z obilo snega od jeseni do pozne pomladi (150 do 200 dni s snežno odejo), zaradi prevladujoče osojne lege hladno, še posebno v alpskih krnicah kot so Za Akom, Pod Srcem (Pod Špiikom), Smrajka in v zatrepu Belega potoka nekoliko mraziščno (s srednjo letno temperaturo 2 °C do 4 °C). Sneg s sten se kopiči v krnicah in se v njih obdrži pozno v pomlad. Kjer orografski dejavniki to dopuščajo, je zgornja gozdna meja na nadmorski višini okoli 1800 m. Na njej prevladuje macesen in njegove sestoje uvrščamo v asociacijo *Rhodothamno-Laricetum* Willner & Zúkrigl 1999. Smrekovi sestoje asociacije *Adenostylo glabrae-Piceetum* M. Wraber ex Zúkrigl 1973 corr. Zúpančič 1999 = *Homogyno sylvestris-Piceetum* Exner ex Poldini & Bressan 2007 se pojavljajo krajjevo na mešani podlagi in podornem skalovju na nekaj krajih v Smrajki, nad Belim potokom in Za Akom. Bukov gozd ponekod uspeva do nadmorske višine 1600 m, posamezna bukova drevesa pa skoraj do 1700 m nm. v. V glavnem ga uvrščamo v asociacijo *Anemone-Fagetum* Tregubov 1962, v krnicah Za Akom in pod Špiikom pa smo ugotovili tudi sestoje asociacije *Polysticho lonchitis-Fagetum* (I. Horvat 1938) Marinček in Poldini & Nardini 1993, med drugim sestoje subasociacije *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum pubescentis* Dakskobler & Rozman 2010 – ime te subasociacije zdaj popravljamo v *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpaticae* Dakskobler & Rozman 2010. V Smrajki in nad dolino Belega potoka uspevajo tudi sestoje asociacije *Homogyno*

syvestris-Fagetum Marinček et al. 1993. Sklenjeno ruševje, *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 = *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aichinger 1933) Br.-Bl. & Sissingh in Br.-Bl. & al. 1939, je razširjeno nad pasom macesnovja, pogosto pa v krnicah in ob hudourniških žlebovih raste tudi veliko nižje, vse do nadmorske višine 900 m. Preučeni sestoji s karpatsko brezo so v glavnem omejeni na zelo hladna, senčna pobočja in kotanje, izpostavljene vsakoletnim snežnim plazovom, na nadmorski višini med 1100 in 1400 m.

5.3 Rezultati in razprava

Opis nahajališč podvrste *Betula pubescens* subsp. *carpatica* v Sloveniji

9650/3 (UTM 33TVM22): Slovenija, Julijske Alpe, Bohinj, Soteska, vznožje Jelovice, krajjevo mrazišče na podornem skalovju, 520 m nm. v., *Rhodothamno-Laricetum*. Puhasto brezo (*Betula pubescens*) je na tem nahajališču prvi navajal MARTINČIČ (1977: 294). Na podlagi primerkov, ki smo jih nabrali pomladi 2010 (leg. I. Dakskobler & A. Rozman) in naših fotografskih posnetkov, je določitev revidiral W. R. Franz, 2011, herbarij LJS.

9549/1 (UTM 33TVM14): Slovenija, Julijske Alpe, Martuljske gore, krnica Za Akom, subalpinski bukov gozd (*Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpaticae*) na prehodu v ruševje, 1350 do 1360 m nm. v. m. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 27. 7. 2009 in I. Dakskobler, 24. 8. 2009 sub. *Betula pubescens* subsp. *pubescens*, rev. W. R. Franz, 2010, LJS; Smrajka, ledeniška kotanja in hudourniški vršaj izpod grebena Vrtaški vrh–Vrtaško Sleme, 1130 do 1270 m nm. v., smrekov gozd (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) in združba karpatske breze (*Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*). Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 2. 7. 2010, rev. W. R. Franz, 2010, LJS; Beli potok, gruščnat stožec na vznožju Krničnikov, 1180 m nm. v., *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Rozman, 2. 7. 2010 in 30. 8. 2011, rev. W. R. Franz, 2011, LJS; Beli potok, gruščnata kotanja pod Robičevo planino, 1320 do 1450 m nm. v., *Rhodothamno-Laricetum*, *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*, *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*. Leg. & det. I. Dakskobler, 10. 8. 2010, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

9548/2 (UTM 33T VM04): Slovenija, Julijske Alpe, Pod Špiikom, 1350 do 1370 m nm. v., spodnji del ledeniške krnice, subalpinsko bukovje (*Polysticho lonchitis-Fagetum*) in ruševje (*Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*). Leg. & det. I. Dakskobler & B. Zupan, 28. 9. 2011, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

9653/1 (UTM 33TVM63): Slovenija, Kamniške Alpe, Zgornje Jezersko, Ravenska Kočna, 1120 m nm. v., hudourniški vršaj, grobo melišče, poraslo s prevladujočima vrstama *Salix eleagnos* in *Petastes paradoxus*. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 7. 7. 2010, rev. W. R. Franz, 2011, LJS.

Na Zgornjem Jezerskem, v Ravenski Kočni, pri Anclju, okoli 1000 m nm. v., je takson *Betula pubescens* popisal tudi B. Anderle, 3. 8. 2008. Isti avtor (Anderle, in litt.) je vrsto *Betula pubescens* popisal tudi v Karavankah, na Ljubelju, pri Juriju (9551/4), na nadmorski višini 950 m (det. B. Anderle, 21. 7. 2004) in mogoče je, da gre tudi v tem primeru za podvrsto *B. pubescens* subsp. *carpatica*. Karta razširjenosti karpatske breze v Sloveniji (slika 1) je zato še precej nepopolna.

Opis združbe z dominantnim taksonom *Betula pubescens* subsp. *carpatica* v drevesni plasti

Med opisanimi nahajališči karpatske breze v Sloveniji posebej izstopajo sestoji, v katerih je ta podvrsta dominantna v drevesni plasti, v grmovni pa je prevladujoče rušje (*Pinus mugo*) in pogosta primešana zelena jelša (*Alnus viridis*). Takšne sestoje smo opazili v Smrajki in v dolini Belega potoka (slika 2). Skupno smo naredili 8 popisov (tabela 1) in jih primerjali s 50 popisi ruševja iz Julijskih Alp (sliki 3 in 4). Kot primerjalno gradivo smo vzeli lastne popise, ne pa popisov ruševja, ki so jih objavili ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG (2006) in so vrstno bogatejši in z obravnavano obliko ruševja manj primerljivi. Popisi sestojev z dominantno karpatsko brezo se združujejo ločeno od ostalih popisov ruševja. Lahko jih sintaksonomsko vrednotimo kot posebno obliko alpskega ruševja, kot subasociacijo *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo betuletosum carpaticae*. Po Kodeksu fitocenološke nomenklature (WEBER, MORAVEC & THEURILLAT 2000: 753, Člen 29 b), mora plast, za katero štejemo, da določa strukturo vegetacije, zastirati vsaj 25 % (imeti mora oceno najmanj 3 po Braun-Blanquetovi lestvici zastiranja in obilnosti). V našem primeru v večini popisov (z izjemo enega) strukturo vegetacije določa drevesna plast, ki zastira od 30 % do 70 % popisane površine. Potemtakem mora biti vsaj eden od taksonov, po katerem imenujemo asociacijo, iz drevesne plasti. Ker v njej prevladuje karpatska breza, je po našem mnenju umestna uvrstitev preučenih sestojev v novo asociacijo *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*. Z njo označujemo dokaj dolgotrajen sukcesijski stadij v pasu altimontanskih in subalpinskih bukovih in iglastih gozdov na ekološko zelo posebnih rastiščih – v hladnih, osojnih gruščnatih gorskih kotanjah, kamor polzijo snežni plazovi in se v njih sneg zadržuje dolgo v pomlad, na organogeni in (ali) prhninasti rendzini. Progresivni razvoj v

smrekov, macesnov ali bukov gozd (njihovi sestoji uspevajo v neposredni okolici, na manj skrajnih rastiščih) je zaradi naravnih danosti zelo otežkočen oz. upočasnen. V sinteznem pregledu evropskih ruševij, ki so ga objavili ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG (2006, sintezna tabela 2), se takson *Betula carpatica* pojavlja le v sintaksonu *Pinetum mughi carpaticum silicicolum* Pawłowski 1928 = *Pinetum mugo* var. *geogr. typicum* (Pawł. 1928) Zupančič & Žagar in Zupančič et al. 2006 in je v tej tabeli predstavljena med ostalimi vrstami, brez vsakršne diagnostične vrednosti. To potrjuje, da gre v našem primeru res za posebno, do zdaj fitocenološko neobdelano obliko alpskega ruševja, ki kljub zelo majhnim površinam, na katerih se pojavlja, zasluži ustrezno pozornost. V precej podobnih rastiščnih razmerah in združbah so karpatsko brezo našli na sosednjem Avstrijskem Koroškem (tudi na severnih pobočjih Karavank), vendar popisov eden izmed nas (Franz) za zdaj še ni obdelal. Nomenklaturni tip, *holotypus*, nove asociacije *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae* je fitocenološki popis št. 4 v tabeli 1. Za zdaj jo uvrščamo v zvezo *Pinion mugo* Pawł. 1928 (*Erico-Pinion mugo* Leibundgut 1948), v red *Junipero-Pinetalia* Boşcaiu 1971 in v razred *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. et al. 1939 em. Zupančič (1976) 1980. Ekološko bi sestoje nove asociacije lahko primerjali tudi s sestoji asociacije *Betuletum pubescenti-carpaticae* iz Pirenejev. Zanj je značilno, da je združba žlebov, vršajev, podornega skalovja in v njej v drevesni plasti prevladujeta taksona *Betula carpatica* in *B. pubescens*, v grmovni plasti pa vrsta *Rhododendron ferrugineum* (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2002). V pirenejskih sestojih ni vrst *Pinus mugo* in *Alnus viridis*, ki sta poleg taksonov *Betula carpatica*, *Rhododendron hirsutum*, *Cystopteris montana*, *Saxifraga cuneifolia* in *Cypripedium calceolus* diagnostični za asociacijo *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticae*.

5.4 Zaključki

Betula pubescens subsp. *carpatica* je takson z največjo razširjenostjo v severni Evropi, a uspeva tudi v zahodno-, srednje- in vzhodnoevropskih gorovjih (Pireneji, Alpe, Karpati). Morfološko in ekološko se nekoliko razlikuje od tipične puhaste breze (*Betula pubescens* s. str.) in je zato vrednotenje na rangi podvrste smiselno. Do zdaj so bile opisane večinoma barjanske in močvirne združbe, v katerih je dominantna karpatska breza. V Jugovzhodnih Alpah so jo najprej spoznali v Avstriji (FRANZ 2000, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008), kjer uspeva v subalpinskih grmiščih, na vlažnem podornem skalovju in na hudourniških ali plazovnih vršajih. Zelo podobna so njena rastišča v Julijskih Alpah, na katera smo postali pozorni pred nekaj leti. Sprva smo jo dolo-

čali kot tipsko podvrsto, *Betula pubescens* subsp. *pubescens*, pozneje pa smo našo določitev kritično preverili. Na podlagi primerjav s primerki puhaste breze na Avstrijskem Koroškem lahko primerke iz Julijskih in Kamniških Alp uvrstimo v podvrsto *B. pubescens* subsp. *carpatica*. Njene sestoje smo zato fitocenološko preučili. Ugotovili smo, da jih lahko uvrstimo v vsaj pet sintaksonov: *Adenostylo glabrae-Piceetum* sensu Zupančič = *Homogyno sylvestris-Piceetum* sensu Exner, *Rhodothamno-Laricetum*, *Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo*, *Polysticho lonchitis-Fagetum betuletosum carpaticeae* in *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticeae* ass. nov. hoc loco., pri čemer je v sestojih slednjih dveh najbolj obilna in dominantna ali kodominantna tudi v drevesni plasti. V novo opisano asociacijo *Rhododendro hirsuti-Betuletum carpaticeae* uvrščamo sestoje karpatske breze, rušja, zelene jelše in dlakavega sleča v hladnih, deloma mraziščnih in razmeroma vlažnih kotanjah gozdnega (altimontan-

ske-subalpinsekga) pasu, kamor iz ostenij plazi sneg in se tam zadržuje pozno v pomlad. Rastiščne razmere za uspevanje gozda so zato zelo neugodne in ne omogočajo drugim drevesnim vrstam (bukvi, smreki, macesnu), da bi se močneje uveljavili in v sukcesiji nadomestili karpatsko brezo in rušje. Razmeroma dolgotrajen sukcesijski stadij ima kljub majhnim površinam, na katerih smo ga ugotovili, veliko varovalno in biotopsko vlogo, tudi kot rastišče evropsko varstveno pomembne vrste *Cypripedium calceolus* (prim. JOGAN 2004), nahajališče nekaterih drugih zavarovanih vrst (npr. *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Platanthera bifolia*, *Lilium martagon*, *Sphagnum* sp.) in redke vrste *Cirsium helenioides* = *C. heterophyllum* (Beli potok je prvo znano nahajališče te vrste v Julijskih Alpah). Združba karpatske breze, rušja, zelene jelše in dlakavega sleča je med evropskimi ruševji posebnost in novost (prim. ZUPANČIČ, ŽAGAR & CULIBERG 2006).

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Mag. Andrej Seliškar and Branko Zupan for their help in the field. Brane Anderle provided data on *Betula pubescens* s.lat. in the Karavanke (Karawanken) and the Kamnik Alps. Associate Professor Dr. Boštjan Surina and Academician Dr. Mitja Zupančič reviewed the text and helped us with valuable advice and corrections. Iztok Sajko prepared Figure 2 for print. The research was conducted in the framework

of the research programme Gradients and Biodiversity: Flora, Fauna and Vegetation (grant No. P1-0236), funded by the Slovenian Research Agency and in the framework of the target research project Natural larch stands in Slovenia (V4-0542), funded by the Slovenian Research Agency and Ministry of Agriculture, Forestry and Food. English translation by Andreja Šalamon Verbič.

REFERENCES – LITERATURA

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: *Flora alpina*. Bd. 1, Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- BUSER, S., 2009: *Geološka karta Slovenije 1: 250.000. Geological map of Slovenia 1:250,000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- DAKSKOBLER, I. & A. ROZMAN, 2010: *Novi nahajališči puhaste breze (Betula pubescens Ehrh.) in smrdljivega brina (Juniperus sabina L.) v Julijskih Alpah. New localities of Betula pubescens Ehrh. and Juniperus sabina L. in the Julian Alps*. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 68 (2): 107–122.
- EHRENDORFER, F. & U. HAMANN, 1965: *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 78: 35–50.
- ELLENBERG, H., 1996: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FISCHER M. A., W. ADLER & K. OSWALD, 2008: *Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- FRANZ, W. R., 2000: *Betula pubescens subsp. czerepanovii (Orlova) Hämet-Ahti (= B. tortuosa auct.) in Kärnten*. Linzer biol. Beitr. 32 (2): 628–630.

- JENÍK, J., L. BUREŠ & Z. BUREŠOVÁ, 1980: *Syntaxonomic Study of Vegetation in Velká Kotlina Cirque, the Sudeten Mountains*. Folia Geobotanica & Phytotaxonomica 15 (1): 1–28.
- JOGAN, N., 2004: *Cypripedium calceolus* L. – lepi čevljc. In: Čušin, B. (ed.) & al.: *Natura 2000 v Sloveniji – rastline*, ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, pp. 71–75.
- JURKOVŠEK, B., 1987 a: *Tolmač listov Beljak in Ponteba*. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd, 58 pp.
- JURKOVŠEK, B., 1987 b: *Osnovna geološka karta SFRJ. Beljak in Ponteba 1: 100 000*. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- MARTINČIČ, A., 1977: *Prispevek k poznavanju ekologije mrzlišč v Sloveniji*. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 20 (5): 230–317.
- MARTINČIČ, A., 2003: *Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije*. Hacquetia (Ljubljana) 2 (1): 91–166.
- MARTINČIČ, A., 2011: *Seznam jetrenjakov (Marchanthiophyta) in rogovnjakov (Anthocerotophyta) Slovenije. Annotated Checklist of Slovenian Liverworts (Marchanthiophyta) and Hornworts (Anthocerotophyta)*. Scopolia (Ljubljana) 72: 1–38.
- 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.
- MERTZ, P., 2000: *Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen*. Erkennen•Bestimmen•Bewerten. Ecomed, Landsberg/Lech, 511 pp.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. (ed.), 2001: *Potential natural vegetation of the Czech Republic*. Braun-Blanquetia 30: 1–80 + vegetation map.
- OBERDORFER, E., 1983: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 5. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1015 pp.
- OKSANEN, J., F. G. BLANCHET, R. KINDT, P. LEGENDRE, P. R. MINCHIN, R. B. O'HARA, G. L. SIMPSON, P. SOLYMOS, M. H. STEVENS & H. WAGNER, 2011: *vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-1*. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- PRISTOV, J., N. PRISTOV & B. ZUPANČIČ, 1998: *Klima Triglavskega narodnega parka*. Hidrometeorološki zavod, Ljubljana in Triglavski narodni park, Bled.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2011: *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSÁ & Á. PENAS, 2002: *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobotanica 15 (1–2): 5–922.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SUPPAN, U., J. PRÜGGER & H. MAYRHOFER, 2000: *Catalogue of the lichenized and lichenicolous fungi of Slovenia*. Bibliotheca Lichenologica 76: 1–215.
- THEURILLAT, J.-P., 2004: *Pflanzensoziologisches System*. In: Aeschimann, D., K. Lauber, D. M. Moser & J.-P. Theurillat: *Flora alpina 3: Register*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, pp. 301–313.
- URBANČIČ, M., P. SIMONČIČ, T. PRUS, L. KUTNAR, 2005: *Atlas gozdnih tal*. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik & Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- WALTERS, S. M., 1993: *Betula* L. In: Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb (eds.): *Flora Europaea, Volume 1: Lycopodiaceae to Platanaceae* (ed. 2), Cambridge, pp. 68–69.
- WEBER, H. E., J. MORAVEC, J. P. THEURILLAT, 2000: *International Code of Phytosociological Nomenclature*. 3rd. Edition. J. Veg. Sci. 11 (5): 739–766.
- ZUPANČIČ, M., V. ŽAGAR, M. CULIBERG, 2006: *Slovensko alpsko ruševje v primerjavi z evropskimi ruševji (Rhodothamnno-Rhododendretum hirsuti var. geogr. Paederota lutea) = Slovene Pinus mugo scrub in comparison with European Pinus mugo scrub (Rhodothamnno-Rhododendretum hirsuti var. geogr. Paederota lutea)*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, razred za naravoslovne vede, Dela 40: 1–112 pp. + dve fitocenološki tabeli (two phytosociological tables), Ljubljana.



Figure 5: Cold cirque in Smrajka under Votlo Sleme in the eastern Julian Alps, typical site of *Betula carpatica*. Photo I. Dakskobler
Slika 5: Hladna krnica v Smrajki pod Votlim Slemenom v vzhodnih Julijskih Alpah, tipično rastišče za karpatsko brezo. Foto I. Dakskobler



Figure 6: Leaf lamina of *Betula pubescens* subsp. *carpatica* is more or less rhomb-shaped, predominantly irregularly doubly serrate, Beli potok. Photo I. Dakskobler

Slika 6: Listna ploskev podvrste *Betula pubescens* subsp. *carpatica* je bolj ali manj rombasta, večinoma dvakrat nepravilno našagana, Beli potok. Foto I. Dakskobler



Figure 7: The stems of *Betula carpatICA* are often arched, twisted and have thick knobby nodes, Smrajka. Photo A. Rozman
Slika 7: Stebla taksona *Betula carpatICA* so pogosto usločena, ukrivljena in grčasto odebeljena, Smrajke. Foto A. Rozman



Figure 8: The stand of *Betula carpatICA* in the Beli potok valley.
Photo I. Dakskobler
Slika 8: Sestoj karpatske breze v Belem potoku. Foto I. Dakskobler



Figure 9: The *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpatice* in Smrajka. Photo A. Rozman
Slika 9: Sestoj asociacije *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpatice* v Smrajki. Foto A. Rozman



Figure 10: The stand of *Betula carpatice* and *Pinus mugo* on the northern slopes of the Kamnik-Savinja Alps (the Steiner Alps) in Austria, Vellacher Kotschna / Belska Kočna. Photo W. R. Franz
Slika 10: Sestoj karpatske breze in rušja na severnih pobočjih Kamniško-Savinjskih Alp v Avstriji – Belska Kočna / Vellacher Kotschna. Foto W. R. Franz



Figure 11: The herb layer of the association *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae* with *Cypripedium calceolus*, Smrajka.

Photo A. Rozman

Slika 11: Zeliščna plast v sestoji asociacije *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae* z lepim čevljcem (*Cypripedium calceolus*), Smrajka. Foto A. Rozman



Figure 12: *Cypripedium calceolus*, Natura 2000 species, diagnostic also for the association *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae*. Smrajka, Photo A. Rozman

Slika 12: Lepi čevljec (*Cypripedium calceolus*), evropsko varstveno pomembna vrsta, je diagnostična tudi za asociacijo *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae*, Smrajka. Foto A. Rozman

Table 1: *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae* ass. nov. - the eastern Julian Alps, Slovenia**Tabela 1: *Rhododendro hirsuti*-*Betuletum carpaticae* ass. nov. - vzhodne Julijske Alpe, Slovenija**

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8			
Database number of relevé (Številka popisa v podatkovni bazi)		238438	238439	240912	238509	238440	238510	238511	238512			
Altitude in m (Nadmorska višina v m)		1370	1370	1180	1150	1320	1160	1170	1270			
Aspect (Lega)		E	E	NNW	N	SE	NE	NNE	E			
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)		25	25	25	15	35	10	10	15			
Parent material (Matična podlaga)		Gr	Gr	Gr	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo			
Soil (Tla)		Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re			
Stoniness in % (Kamnitost v %)		10	10	10	5	5	10	10	10			
Cover in % (Zastiranje v %):												
Cover of tree layer in % (Zastiranje drevesne plasti v %)		E3	60	40	30	70	10	70	50			
Cover of shrub layer in % (Zastiranje grmovne plasti v %):		E2	80	90	70	30	100	30	50			
Cover of herb layer in % (Zastiranje zeliščne plasti v %):		E1	60	60	80	90	50	90	80			
Cover of moss layer in % (Zastiranje mahovne plasti v %)		E0	30	10	30	10	5	10	10			
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)		cm	25	30	15	35	20	30	35			
Maximum height of tress (Največja drevesna višina)		m	15	16	15	20	6	14	15			
Number of species (Število vrst)			55	50	62	40	42	63	76			
Relevé area (Velikost popisne ploskve)		m ²	200	200	200	200	100	200	400			
Date of taking relevé (Datum popisa)		8/10/2010	8/10/2010	8/30/2011	7/2/2010	8/10/2010	7/2/2010	7/2/2010	7/2/2010			
Locality (Nahajališče)		Beli potok - Robičeva planina	Beli potok - Robičeva planina	Beli potok, pod Macesnjem	Smrajka	Beli potok - Robičeva planina	Smrajka	Smrajka	Smrajka			
Quadrant (Kvadrant)		9549/1	9549/1	9549/1	9549/1	9549/1	9549/1	9549/1	9549/1			
Diagnostic species of the association (Diagnostične vrste asociacije)												
SC	<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>carpatica</i>	E3	3	2	2	4	+	4	4	3	8	100
SC	<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>carpatica</i>	E2b	+	1	+	+	1	+	+	1	8	100
SC	<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>carpatica</i>	E2a	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
SC	<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>carpatica</i>	E1	+	.	.	.	+	.	.	.	2	25
EP	<i>Pinus mugo</i>	E2b	4	4	3	3	5	3	+	3	8	100
EP	<i>Rhododendron hirsutum</i>	E2a	3	3	1	1	2	1	+	2	8	100
MuA	<i>Alnus viridis</i>	E2b	2	3	1	1	1	+	.	+	7	88
TR	<i>Cystopteris montana</i>	E1	.	+	+	.	+	1	1	1	6	75
VP	<i>Saxifraga cuneifolia</i>	E1	.	.	1	+	.	1	+	1	5	63
FS	<i>Cypripedium calceolus</i>	E1	.	.	.	.	.	1	+	1	3	38
VP	Vaccinio-Piceetea											
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	E1	4	3	4	4	3	2	+	1	8	100
	<i>Larix decidua</i>	E3	1	1	2	1	+	+	1	1	8	100
	<i>Larix decidua</i>	E2b	.	+	1	.	.	.	.	+	3	38
	<i>Larix decidua</i>	E2a	.	.	.	+	+	+	.	+	4	50
	<i>Lonicera caerulea</i>	E2a	1	1	+	+	+	+	+	+	8	100
	<i>Clematis alpina</i>	E2a	+	+	+	+	+	+	+	1	8	100
	<i>Solidago virgaurea</i>	E1	+	+	+	+	+	+	+	+	8	100
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	E1	1	1	1	1	+	2	2	.	7	88
	<i>Luzula sylvatica</i>	E1	1	+	1	+	.	+	+	1	7	88
	<i>Homogyne alpina</i>	E1	1	+	+	+	.	1	+	+	7	88
	<i>Maianthemum bifolium</i>	E1	+	+	+	+	+	.	+	1	7	88
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	E1	2	2	3	2	.	3	.	2	6	75
	<i>Lycopodium annotinum</i>	E1	2	2	2	2	3	.	.	+	6	75
	<i>Calamagrostis villosa</i>	E1	1	2	1	2	.	2	1	.	6	75
	<i>Valeriana tripteris</i>	E1	+	.	1	+	.	1	1	1	6	75
	<i>Luzula pilosa</i>	E1	+	+	.	+	.	+	+	+	6	75
	<i>Rosa pendulina</i>	E2a	+	+	+	+	+	.	.	+	6	75
	<i>Homogyne sylvestris</i>	E1	+	.	.	+	+	+	+	1	6	75
	<i>Phegopteris connectilis</i>	E1	1	1	1	+	+	.	.	.	5	63
	<i>Picea abies</i>	E3	r	+	.	+	.	+	+	.	5	63
	<i>Picea abies</i>	E2b	.	+	.	+	.	+	+	+	5	63
	<i>Picea abies</i>	E2a	+	+	1	.	.	.	.	.	3	38
	<i>Picea abies</i>	E1	.	.	.	+	.	.	+	.	2	25
	<i>Oxalis acetosella</i>	E1	+	.	1	.	.	1	1	.	4	50

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	Pr.	Fr.
EP	<i>Lonicera nigra</i>	E2a	+	.	.	+	.	+	+	.	4 50
	<i>Orthilia secunda</i>	E1	.	+	+	.	.	1	.	.	3 38
	<i>Abies alba</i>	E2b	r	.	+	.	.	.	.	.	2 25
	<i>Abies alba</i>	E1	.	.	+	.	.	.	+	.	2 25
	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	E1	.	+	.	1	.	.	.	.	2 25
	<i>Aposeris foetida</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	1	2 25
	<i>Veronica urticifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	.	2 25
	<i>Listera cordata</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Dryopteris dilatata</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Luzula luzuloides</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1 13
	<i>Hieracium murorum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	<i>Polystichum lonchitis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	Erico-Pinetea										
	<i>Rubus saxatilis</i>	E1	1	1	1	1	+	1	+	1	8 100
	<i>Pyrola rotundifolia</i>	E1	+	+	2	.	.	1	.	+	5 63
	<i>Erica carnea</i>	E1	2	1	1	.	.	.	.	1	4 50
	<i>Calamagrostis varia</i>	E1	.	+	+	.	+	.	.	1	4 50
	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>	E1	+	+	.	.	+	.	.	.	3 38
	<i>Carex ornithopoda</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	+	2 25
	<i>Juniperus sibirica</i>	E2a	+	.	.	.	.	.	.	+	2 25
	<i>Pyrola minor</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Pyrola chlorantha</i>	E1	r	.	.	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Amelanchier ovalis</i>	E2a	.	.	.	.	+	.	.	.	1 13
	<i>Ribes alpinum</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
AF	Aremonio-Fagion										
	<i>Anemone trifolia</i>	E1	1	+	+	.	+	+	+	1	7 88
	<i>Cardamine enneaphyllos</i>	E1	1	+	.	1	.	1	1	1	6 75
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	+	3 38
	<i>Knautia drymeia</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	1	3 38
	<i>Cardamine trifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1 13
	<i>Helleborus niger</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1 13
	<i>Rhamnus fallax</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	+	1 13
	Fagetalia sylvaticae										
	<i>Melica nutans</i>	E1	+	1	1	.	+	+	1	+	7 88
FS	<i>Daphne mezereum</i>	E2a	+	+	.	.	+	+	1	1	6 75
	<i>Paris quadrifolia</i>	E1	.	+	+	.	+	+	1	+	6 75
	<i>Fagus sylvatica</i>	E3a	r	+	.	+	+	.	.	r	5 63
	<i>Fagus sylvatica</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	+	+	2 25
	<i>Fagus sylvatica</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	2 25
	<i>Mercurialis perennis</i>	E1	.	+	+	.	.	+	+	+	5 63
	<i>Galium laevigatum</i>	E1	.	.	+	.	.	+	+	+	4 50
	<i>Lonicera alpengena</i>	E2a	+	.	+	.	.	.	+	.	3 38
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	+	1 13
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	+	3 38
	<i>Myosotis sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	+	+	+	.	3 38
	<i>Prenanthes purpurea</i>	E1	+	.	.	+	.	.	.	.	2 25
	<i>Poa nemoralis</i>	E1	.	.	+	.	.	.	+	.	2 25
	<i>Galeobdolon flavidum</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	.	2 25
	<i>Laburnum alpinum</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	<i>Laburnum alpinum</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	+	1 13
	<i>Laburnum alpinum</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	<i>Laburnum alpinum</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1 13
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1 13
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1 13
	<i>Lilium martagon</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1 13
	Quercio-Fagetia										
	<i>Hepatica nobilis</i>	E1	+	+	+	.	.	+	+	1	6 75
	<i>Sorbus aria</i>	E2a	.	.	+	.	+	.	.	+	3 38
	<i>Cruciata glabra</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	.	2 25
	<i>Betula pendula</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Melampyrum pratense subsp. vulgatum</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1 13
	<i>Viola riviniana</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1 13
	<i>Populus tremula</i>	E3a	.	.	.	.	r	.	.	.	1 13
	<i>Platanthera bifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	1	.	.	1 13
MuA	Mulgedio-Aconitetia										
	<i>Sorbus chamaemespilus</i>	E2a	1	1	+	1	+	1	+	+	8 100
	<i>Viola biflora</i>	E1	+	.	+	.	.	+	1	1	5 63
	<i>Salix appendiculata</i>	E3	.	.	.	.	.	+	+	.	2 25
	<i>Salix appendiculata</i>	E2b	+	.	1	.	+	+	.	+	5 63
	<i>Salix appendiculata</i>	E2a	1	.	+	.	.	.	.	+	3 38
	<i>Salix appendiculata</i>	E1	.	+	.	+	.	.	.	.	2 25

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	Pr.	Fr.
	<i>Salix waldsteiniana</i>	E2a	.	.	+	.	+	+	+	+	63
	<i>Salix glabra</i>	E2b	.	.	+	+	.	.	+	4	50
	<i>Geranium sylvaticum</i>	E1	+	+	.	.	.	.	+	3	38
	<i>Polygonatum verticillatum</i>	E1	+	.	.	+	.	.	+	3	38
	<i>Saxifraga rotundifolia</i>	E1	.	.	+	.	+	+	.	3	38
	<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>ranunculifolium</i>	E1	.	.	+	.	+	.	.	2	25
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	E1	.	.	.	.	.	1	+	2	25
	<i>Veratrum album</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	<i>Athyrium filix-femina</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	<i>Geum rivale</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Senecio ovatus</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Crepis paludosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
ES	Elyno-Seslerietea										
	<i>Heliosperma alpestre</i>	E1	+	.	.	.	+	+	.	3	38
	<i>Phyteuma orbiculare</i>	E1	.	.	.	.	+	+	+	3	38
	<i>Campanula witasekiana</i>	E1	.	+	.	.	+	.	.	2	25
	<i>Sesleria caerulea</i> subsp. <i>calcaria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	2	25
	<i>Bartsia alpina</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	<i>Galium anisophyllum</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Astrantia bavarica</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
PT	<i>Campanula scheuchzeri</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Betonica alopecuroides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
	<i>Carex ferruginea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
	<i>Ranunculus montanus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
PT	<i>Trollius europaeus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
TR	Thlaspietea rotundifoliai										
	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	E1	+	.	1	.	.	1	1	4	50
	<i>Adenostyles glabra</i>	E1	.	.	.	.	+	+	+	3	38
	<i>Minuartia austriaca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	<i>Valeriana montana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
	<i>Astrantia carniolica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
AT	Asplenetia trichomanis										
	<i>Asplenium viride</i>	E1	+	+	+	.	.	.	+	5	63
	<i>Moehringia muscosa</i>	E1	.	.	.	.	+	+	.	2	25
	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	<i>Paederota lutea</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
O	Other species (Druge vrste)										
	<i>Sorbus aucuparia</i>	E3	.	+	+	+	+	+	+	6	75
	<i>Sorbus aucuparia</i>	E2b	.	.	1	+	1	.	.	3	38
	<i>Sorbus aucuparia</i>	E1	.	+	+	+	+	+	+	6	75
	<i>Fragaria vesca</i>	E1	.	.	.	.	.	+	+	3	38
	<i>Urtica dioica</i>	E1	.	.	.	.	+	+	.	2	25
	<i>Cirsium helenioides</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	1	13
	<i>Rubus idaeus</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	<i>Cerastium</i> sp.	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Ranunculus repens</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Taraxacum officinale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	13
ML	Mosses and lichens (Mahovi in lišaji)										
	<i>Hylocomium splendens</i>	E0	1	1	3	+	+	+	+	8	100
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	E0	3	1	3	+	+	+	+	8	100
	<i>Tortella tortuosa</i>	E0	+	+	+	+	.	+	+	7	88
	<i>Dicranum scoparium</i>	E0	+	.	1	+	.	+	.	4	50
	<i>Sphagnum</i> sp.	E0	.	.	+	+	.	+	.	3	38
	<i>Ctenidium molluscum</i>	E0	+	.	+	.	.	.	.	2	25
	<i>Peltigera leucophlebia</i>	E0	.	+	.	.	+	.	.	2	25
	<i>Eurhynchium striatum</i>	E0	.	.	+	.	.	.	.	1	13
	<i>Hypnum cupressiforme</i>	E0	.	.	.	+	.	.	.	1	13
	<i>Cladonia</i> sp.	E0	.	.	.	+	.	.	.	1	13
	<i>Homalothecium lutescens</i>	E0	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Peltigera canina</i>	E0	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	<i>Sanionia uncinata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	+	1	13

SC - *Salicion cinereae*PT - *Poo alpinae-Trisetalia*

D Dolomite /dolomit

M Moraine - Till/ Morena - Til

Gr Gravel /pobočni grušč

Re Rendzina /rendzina

NIGRITELLA WIDDERI TEPPNER & E. KLEIN, A NEW SPECIES IN THE FLORA OF SLOVENIA

NIGRITELLA WIDDERI TEPPNER & E. KLEIN, NOVA VRSTA V FLORI SLOVENIJE

Igor DAKSKOBLER¹, Branko DOLINAR², Branko ZUPAN³, Roman ISKRA⁴, Peter STRGAR⁵ & Amadej TRNKOCZY⁶

ABSTRACT

UDC 582.594(497.4)

Nigritella widderi Teppner & E. Klein, a new species in the flora of Slovenia

In the Julian Alps, on the mountain pasture Klek on the Pokljuka plateau and in the Triglav mountains (Lazovski preval, Ogradi, Mišelj vrh, Kostrunovec) we discovered orchids of the genus *Nigritella* with pale pink flowers. Based on their colour and the shape of the inflorescence, the structure of a single flower and their flowering period we determined them as *Nigritella widderi*. This eastern-Alpine-Apennine species is a novelty in the flora of both the Julian Alps and the Southeastern Alps in general. We described its sites and made a phytosociological table to present the communities of alpine swards on calcareous bedrock, which are host also to some other species from the genus *Nigritella*, especially *Nigritella bicolor*.

Key words: *Nigritella widderi*, *N. bicolor*, *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*, the Julian Alps, the Triglav National park, Slovenia

IZVLEČEK

UDK 582.594(497.4)

Nigritella widderi Teppner & E. Klein, nova vrsta v flori Slovenije

V Julijskih Alpah, na pl. Klek na Pokljuki in v Triglavskem pogorju (Lazovski preval, Ogradi, Mišelj vrh, Kostrunovec) smo opazili svetlorožnato cvetoče murke, ki smo jih po barvi in obliki socvetja, po zgradbi posameznega cveta in po času cvetenja določili za vrsto *Nigritella widderi*. Ta vzhodno-alpsko-apepinska vrsta je novost v flori Julijskih Alp in Jugovzhodnih Alp nasploh. Opisali smo njena rastišča in s fitocenoško tabelo predstavili združbe alpskih travnišč na karbonatni podlagi, v kateri poleg nje rastejo še nekatere druge vrste iz rodu *Nigritella*, najbolj pogosto vrsta *Nigritella bicolor*.

Ključne besede: *Nigritella widderi*, *N. bicolor*, *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*, Julijske Alpe, Triglavski narodni park, Slovenija

¹ Dr., the Jovan Hadži Institute of Biology of the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional research unit, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, igor.dakskobler@zrc-sazu.si

² Bizjanova 21, SI-1107 Ljubljana, dolinar.branko@siol.net, <http://www.orhideje.si>

³ Savica 6, SI-4264 Bohinjska Bistrica

⁴ Tavčarjeva 8, SI-4270 Jesenice

⁵ Zoisova 11, SI-4264 Bohinjska Bistrica, peter.strgar@petersfoto.si, <http://www.petersfoto.si>

⁶ Dr., Kot 12, SI-5230 Bovec, amadej.trnkoczy@siol.net

1 INTRODUCTION

The complex nature of the genus *Nigritella* in the Southeastern Calcareous Alps, especially in Slovenia, was indicated already by RAVNIK (1990) who published several photographs of the taxa that had not yet been determined at the time. JOGAN (2000: 23–24, 2007: 772–773) found it a taxonomically critical genus, comprising several endemic species, with a very small distribution area, some of which are allogamous and some apomictic, but all very similar. According to him, there are more than three species – *N. rhellicani* Teppner & E. Klein, *N. lithopolitanica* Ravnik and *N. rubra* (Wettst.) K. Richt. – growing in Slovenia. These three are mentioned also by RAVNIK (2002) in his survey. More recently, other authors have also reported the occurrence of new species from the genus *Nigritella* in Slovenia. ZELESNY (2008) discussed the occurrence of the taxon *Nigritella rubra* subsp. *archiducis-joannis* = *Nigritella archiducis-joannis* Teppner & E. Klein in the Triglav mountains – in the central part of the Triglav National park (the Julian Alps) – his photos suggest it was in the Triglav Lakes Valley between Dvojno jezero (Double Lake) and Jezero v Ledvicah (Lake at Ledvice) (9648/4) – see also FOELSCH (2011: 83, in the locality “Triglavska jezera”, between Dvojno jezero and Jezero v Ledvicah this species was also photographed by F. Pojšak, 31.7. 2004). FOELSCH (2010 a: 67, 2010 b: 35–36) mentions as the localities of the new apomictic taxon *Nigritella bicolor* W. Foelsche also the Julian Alps (Mts. Kanin, Mangart) and Mt. Snežnik. In their description of another new apomictic taxon, *Nigritella hygrophila* W. Foelsche & Heidtke, FOELSCH & HEIDTKE (2011: 147) concluded, based on the photographs published online or in articles, that the species grows also in Slovenia (the Julian Alps – the Triglav mountains and the Karawanken – the Košuta ridge). Also likely in Slovenia is the occurrence of the taxon *Nigritella nigra* subsp. *austriaca* Teppner & E. Klein = *N. austriaca* (Teppner & E. Klein) P. Delforge (JOGAN 2007: 773).

In summer 2005 Zoran Strugar discovered *Nigritella* with pale pink flowers on the mountain pasture Klek (the Pokljuka plateau, the Julian Alps). He showed them to Roman and Ana Iskra in July 2009. Roman Iskra photographed them on 5 and 12 July 2009. On 30 June 2010, I. Dakskobler, B. Zupan and I. Veber ran into Ana and Roman Iskra on pasture Klek and they showed us the red and pale pink flowering *Nigritella*. Both species were photographed and based on these photos we determined the red orchids as *N. bicolor* and pale pink orchids as *N. widderi*. The flower photos were subsequently sent to Wolfram Foelsche in Graz; he confirmed our determination, but added that he would

need a shot of a single flower to be able to reliably confirm the species *N. widderi*. Ana Iskra found a pale pink orchid on 3 July 2010 also on the ridge of Klečica. B. Zupan and P. Strgar were the first to visit the locality of *N. widderi* on pasture Klek in early summer 2011, on 14 and 23rd June, and found Widder's orchid already flowering. They sent a fresh specimen to I. Dakskobler who used the determination key from the Austrian excursion flora (TEPPNER 2008:1058–1060) to identify the collected specimen; the colour of the inflorescence (pale pink) and the composition of a single flower (3 mm wide lower bellied part of the lip, distinctly protruding rostellum fold) both correspond to the taxon *N. widderi*. On 18 July 2004 B. Dolinar noticed a population of pale pink flowering *Nigritella* under the peak of Lazoviški preval in the Triglav mountains (the Julian Alps), which he provisionally determined as *Nigritella lithopolitanica* (populations of such *Nigritella* species in the Julian Alps were known also to Jože Kosec and Matej Lipovšek). As the species in Slovenia occurs only in the Kamnik Alps and in the central and eastern Karawanken (RAVNIK 1990: 281, 2002: 39) this would be its first locality in the Julian Alps (recently *N. lithopolitanica* was photographed and determined in the western Julian Alps, NE Italy – LORENZ, MARTINI & PERAZZA 2012), so B. Dolinar and A. Trnkoczy revisited the orchid population on Lazoviški preval on 2 July 2011 to re-examine the accuracy of the first determination. They found and photographed the flowering specimens and sent a fresh specimen to I. Dakskobler, who using the same key (TEPPNER, *ibid.*), determined it as *N. widderi*. The sites on Klek were phytosociologically recorded on 27 June 2011 and on Klečica on 1 July 2011. The sites on Lazoviški preval were phytosociologically researched again on 8 July 2011. In addition to *N. widderi* we recorded also *N. bicolor*. On the same day we walked across the ridge of Ogradi, where we found Widder's orchid. On 12 and 13 July 2011, I. Dakskobler, B. Zupan and V. Dakskobler examined the peaks of Mišelj vrh and Koštrunovec, also in the Triglav mountains, where they found not only the common *N. bicolor* and very rare *N. hygrophila*, but on two spots also *N. widderi*, whose localities were phytosociologically recorded. Cariological, embryological and chromosome research was not conducted.

Nigritella widderi is an eastern-Alpine and Apenninian species, characteristic for stony alpine swards on limestone bedrock from the alliance *Seslerion variae* = *Seslerion coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, known so far from Austria, southern Germany (southern Bavaria) and Italy (the Apennine Peninsula) – TEPP-

NER & KLEIN (1985), ROSSI et al. (1987), TEPPNER (2008: 1060), AESCHIMANN et al. (2004 a: 1116), GRABHERR et

al. (1993: 414), FOELSCHKE (2011: 88). The new localities are the first known so far in the Southeastern Alps.

2 METHODS

Flora and vegetation in the study area on pasture Klek and in the Triglav mountains (Figure 1) were studied applying the standard Central-European methods (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Floristic records and phytosociological relevés of alpine grasslands with species from the genus *Nigritella* were entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). The relevés were arranged into a table by using the program package SYN-TAX (PODANI 2001). Combined cover-abundance values were transformed into numerical values (1–9) according to van der MAAREL (1979). The relevés were com-

pared with hierarchical classification methods, “(unweighted) average linkage method” – UPGMA and “Incremental sum of squares method” – MISSQ, and with the principal coordinates analysis (PCoA) using Wishart’s similarity ratio. The nomenclatural source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), except for *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, *Nigritella bicolor* W. Foelsche and *Nigritella hygrophila* W. Foelsche & Heidtke; the nomenclatural source for mosses was MARTINČIČ (2003). In the determination of vascular plants we followed also the Austrian excursion flora (FISCHER et al.

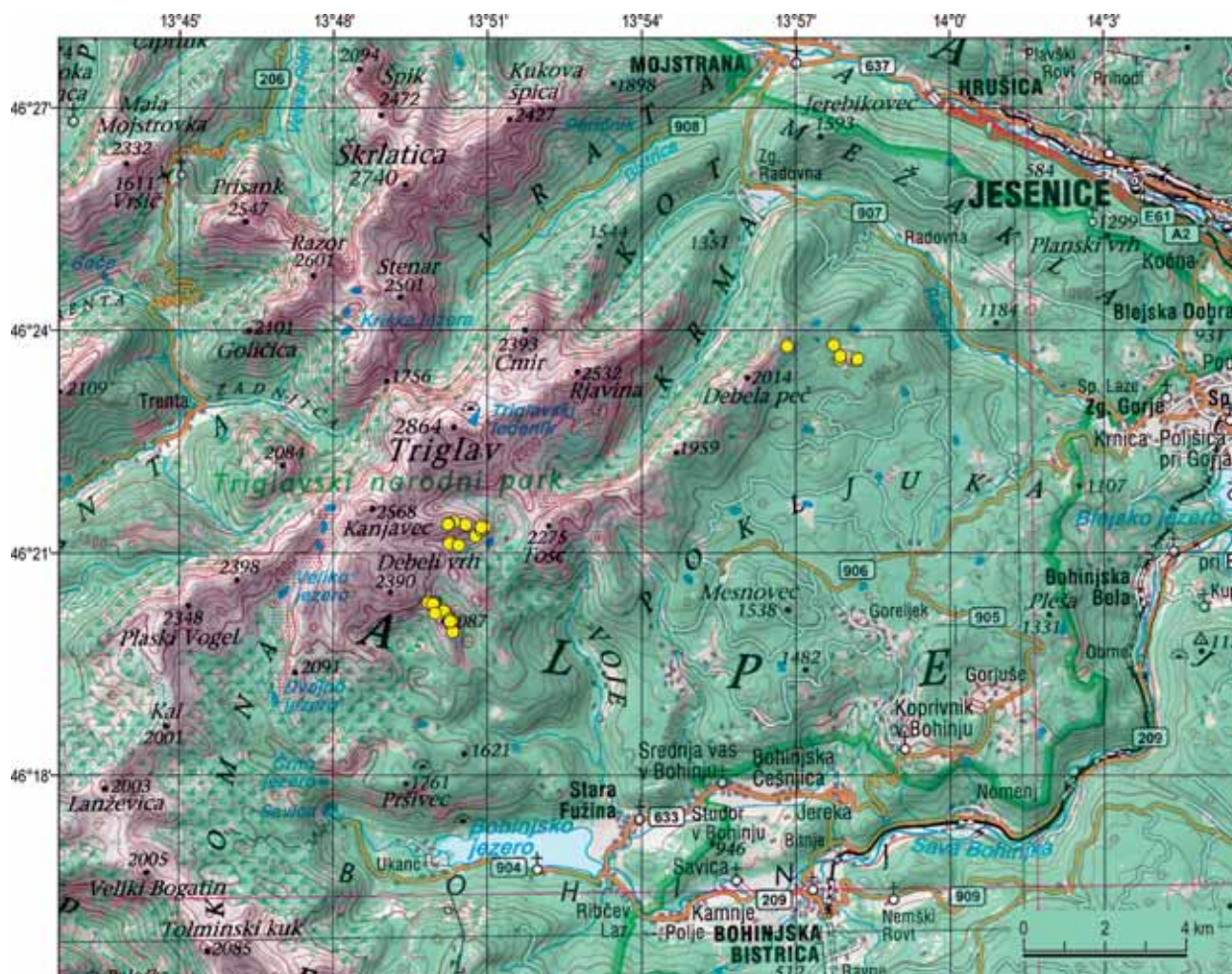


Figure 1: Study area with an approximate location of relevés in the eastern Julian Alps
Slika 1: Raziskovano območje s približno lokacijo popisov v vzhodnih Julijskih Alpah

2008). The nomenclatural sources for the names of syntaxa are AESCHIMANN et al. (2004 b) and MUCINA & GRABHERR (1993). The climatic data is quoted from J. PRISTOV, N. PRISTOV & ZUPANČIČ 1998: 13, 26), and the data on geological composition from JURKOVŠEK (1987 a,b).

2.1 Ecological description of the study area

Geological bedrock on the pasture Klek is Triassic massive and bedded dolomite and limestone, while its surroundings are dominated by Triassic massive and bedded limestone. The climate is montane, with mean annual temperature of 2–3 °C and mean annual precipitation

volume at around 2200 mm. At least half of the total annual precipitation is in the form of snow, which covers the ground for more than 150 days (150 to 200 days). Pasture Klek is a frost hollow (comp. DAKSKOBLER et al. 2010) and its influence extends to the rim of the hollow where Widder's orchid grows. The vegetation period is therefore very short and lasts from May to September. Geological bedrock on Lazovški preval, Ogradi, Mišelj vrh and Koštrunovec is massive and bedded Triassic limestone. Mean annual temperature at the altitude of around 2000 m and higher is about -2 °C, mean annual precipitation is about 3400 mm. At least half of precipitation is in the form of snow that covers the ground for about 200 days a year, with the exception of windy ridges where it disappears sooner.

3 RESULTS

Overview of new localities of *Nigritella widderi* in the Julian Alps and site descriptions

9649/2 (UTM 33TVM13): Slovenia, the Julian Alps, Pokljuka, pasture Klek, stony subalpine sward, 1525 m a.s.l. Det. A. and R. Iskra, I. Dakskobler, B. Zupan and I. Veber, 30 June 2010, leg. B. Zupan and P. Strgar, 23 June

2011, det. I. Dakskobler, 24 June 2011, LJS; along the mountain trail to Debela peč under the ridge Klečice, 1850 m a.s.l., alpine sward between *Pinus mugo* stands. Det. R. Iskra, B. Zupan and P. Strgar, 1 July 2011.

9648/3 (UTM 33TVM03): Slovenia, the Julian Alps, Škrbina between Vršac and Travniki and southern slopes of Travniki, 2160 – 2200 m a.s.l., alpine swards. Leg. &

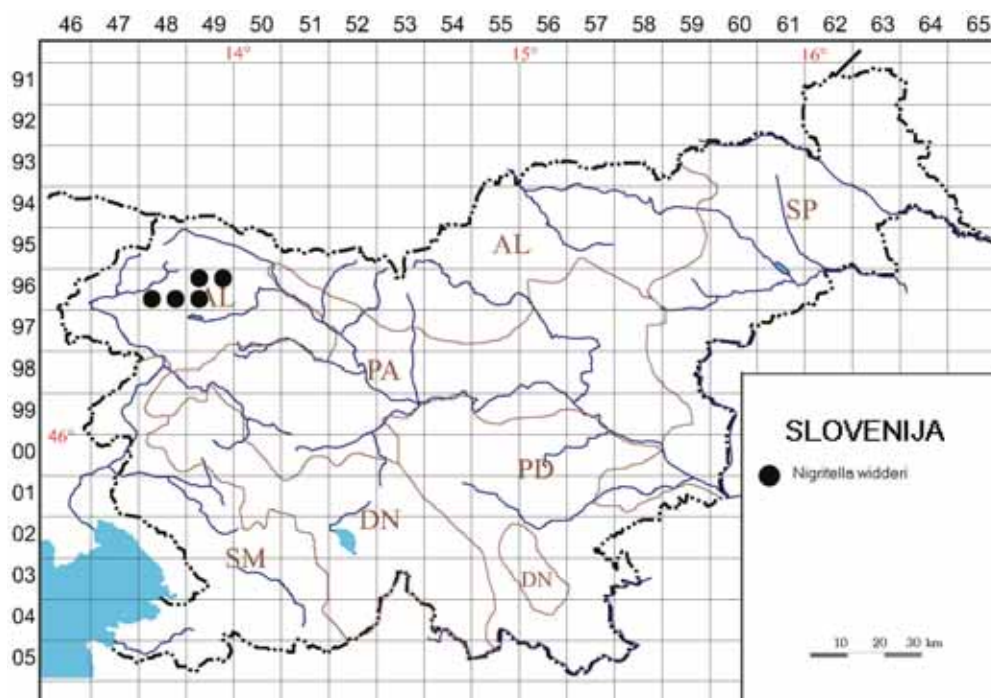


Figure 2: Distribution of *Nigritella widderi* in Slovenia
Slika 2: Razširjenost vrste *Nigritella widderi* v Sloveniji

det. I. and V. Dakskobler, 8 July 2012, LJS and authors' photographs.

9648/4 (UTM 33T VM03): Slovenia, the Julian Alps, the Triglav mountains, on several spots under Lazovški preval and along the trails towards Debeli vrh and to Ogradi, 1940 do 2000 m a.s.l., alpine sward. Leg. B. Dolinar & A. Trnkoczy, 2 July 2011, det. I. Dakskobler, 3 July 2011, LJS; det. I. Dakskobler, B. Zupan, P. Strgar, Polona Strgar and A. Trnkoczy, 8 July 2011, authors' photographs.

9649/3 (UTM 33TVM13): Slovenia, the Julian Alps, the Triglav mountains, Ogradi, 1860 m a.s.l., alpine sward. Det. B. Zupan, I. Dakskobler, P. Strgar, Polona Strgar and A. Trnkoczy, 8 July 2011, authors' photographs; Pokljuka, pasture Konjščica, 1460 m a.s.l. Det. M. J. Kocjan, 16 June 2012, authors' photographs.

9649/1 (UTM 33TVM13): Slovenia, the Julian Alps, the Triglav mountains, Mišelj vrh, southwestern ridge, slightly below the peak, 2330 m a.s.l., stony alpine sward. Leg. & det. I. and V. Dakskobler, 12 July 2011, LJS and authors' photographs; Koštrunovec, 2070 m a.s.l., alpine sward. Det. B. Zupan, I. and V. Dakskobler, 13 July 2011, authors' photographs; Viševnik, 1670 m a.s.l., alpine sward. Det. B. Dolinar, 29 June 2012, authors' photographs.

Until now, *Nigritella widderi* was found in the Julian Alps in five quadrants of Central-European flora mapping (Figure 2), at the altitude between 1460 to 2348 m, i.e. in the subalpine and alpine belt. The locality on the pasture Klek is on a still active pasture where horses and cattle graze; alpine sward is therefore secondary here, on potential sites of *Pinus mugo* community at the bottom of the frost hollow or those of the subalpine spruce forest on the rims of the hollow. The localities under Lazovški preval and under Ogradi are at the contact of the subalpine and alpine belt, at least in part still in the *Pinus mugo* belt. Once pasture areas, they are now species-rich alpine swards on calcareous bedrock and shallow rendzinas. There is a stony alpine sward also on the ridge of Mišelj vrh, while extensive alpine swards of Koštrunovec used to be pastures. Table 1 comprises 32 relevés of sub-alpine-alpine grasslands with species of the genus *Nigri-*

tella (*N. widderi*, *N. bicolor*, *N. hygrophila*, also *N. rhellicani*). Most of the relevés can be classified into the south-eastern-Alpine association *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis* Poldini & Feoli Chiapella in Feoli Chiapella & Poldini 1993, although its diagnostic species, as well as the diagnostic species of the alliance *Caricion austroalpinae*, are relatively poorly represented compared to the stands of this community in the Krn mountains (SURINA 2005). We distinguish several variants and *Nigritella widderi* has most often been recorded in the more initial variant with *Dryas octopetala* (the differential species is also *Homogyne discolor*) which indicates very shallow soils and transition towards alpine swards from the alliance *Caricion firmae*. The stands of the typical variant (being more abundant, *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria* is its differential taxon) were recorded on Ogradi and under Mišelj vrh; they are characteristic for a more common composition of the association *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis* in the Julian Alps. The relevés from pasture Klek, secondary swards on a still active pasture, have many special floristic characteristics. Their species composition comprises also some species of the class *Festuco-Brometea* and acidophilous species from the class *Calluno-Ulicetea*, so they are temporarily treated as a special variant with *Carlina acaulis* (the differential species are also *Heliosperma alpestre*, *Hypericum maculatum*, *Nardus stricta*, *Primula elatior* and *Potentilla erecta*). Only some of the relevés are floristically sufficiently different to be classified into other associations – *Caricetum ferrugineae* Lüdi 1921 s. lat., *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* T. Wraber 1970 and *Elynetum myosuroidis* Rübel 1911 s. lat.; one of the relevés under Ogradi has not been synsystematically classified as of yet. The most common orchid on the sample plots is *Nigritella bicolor* (observed also on alpine swards of Jezerski Stog and Prevalski Stog – det. B. Zupan, 12. 7. 2011), followed by *Nigritella rhellicani*. *Nigritella widderi* occurs individually; the only more abundant population is under Lazovški preval. *Nigritella hygrophila* was found only on two localities (on the ridges of Ogradi and Mišelski vrh), but our determination should be re-examined (Foelsche, in litt.).

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The knowledge on the species of the genus *Nigritella* in Slovenia has increased over the past years. The taxon known so far in Slovenia as *Nigritella rubra* (Wettst.) K. Richt. (RAVNIK 2002: 34–35, JOGAN 2007: 773) and first described on Wiener Schneeberg was divided by the genus *Nigritella* specialists into several taxa and has be-

come very rare in the form described by its first researchers – *N. rubra* s. str., with the only reliable localities situated only in Austria (in Styria and Lower Austria) – FOELSCH (2011:87). The latest publications in the Journal Europäischer Orchideen are significant enough to be taken into our consideration. Our re-

search incorporated the findings of Austrian and German experts (Zelesny, Foelsche, Heidtke) for this genus. Based on their field excursions and partly also on the photographs published in articles and online, these experts have established the occurrence of *Nigritella archiducis-joannis*, *N. bicolor* and *N. hygrophila* also in the Julian Alps. *Nigritella bicolor* was confirmed also with our phytosociological and floristic research in the Triglav mountains. Based on older photographs we established that this species is the most common among the listed species as it occurs also on Mt. Mangart, in the Krn and Kanin mountains, on Kriški podi, in the Triglav Lakes Valley and elsewhere. *N. widderi* is described also in terms of cariological and chromosome research (TEPPNER & KLEIN 1985, ROSSI et al. 1987). Pale pink orchids in the Slovenian Alps have until now been determined as *Nigritella lithopolitana* (RAVNIK 1978). RAVNIK (1990: 286, 287) published photographs of two undefined colour versions (location could not be established from the text) that were not determined as this species. Very similar pale pink specimens were observed on pasture Klek on Pokljuka and under Lazovski preval, on Ogradi, Mišelj vrh and Koštrunovec in the Triglav mountains. If we consider also the colour and shape of the inflorescence, the structure of single flower and the flowering period (TEPPNER & KLEIN 1985,

TEPPNER 2008, FOELSCHKE 2011) the observed orchids can undoubtedly be determined as the taxon *Nigritella widderi*, which is therefore a new species in the Slovenian flora and its occurrence in the Julian Alps its first occurrence in the Southeastern Alps in general. Due to a small number of observed specimens it definitely belongs to our Red List as a vulnerable species (V). The occurrence of this eastern-Alpine-Apeninian species in the Slovenian Alps is not surprising considering that it has similar sites – stony alpine swards on calcareous bedrock (Table 1) – and it is likely to have more localities here (on 8 July 2010 Peter Strgar photographed a pale pink *Nigritella* on Plaski Vogel – 9648/4; the orchid is also *N. widderi*, which was confirmed by I. Dakskobler on 8 July 2012). However, further research will probably be necessary with regard to this species and other newly established taxa from the genus *Nigritella* identified in Slovenia recently, including cariological and chromosome research that might contribute new findings as well as a different taxonomic evaluation. In any event, early summer field work (the end of June, beginning of July) is required for a proper identification of these taxa that will normally have shed their flowers in high summer (second half of July and the beginning of August), which makes them inconspicuous or difficult to identify.

5 POVZETEK

5.1 Uvod

Zapleteno problematiko rodu *Nigritella* v jugovzhodnih apneniških Alpah, predvsem v Sloveniji, je z objavo več fotografij takrat še nedoločenih taksonov nakazal že RAVNIK (1990). JOGAN (2000: 23–24, 2007: 772–773) je napisal, da gre za taksonomsko kritičen rod, v katerem je več endemičnih vrst z zelo majhnim arealom; nekatere vrste so alogamne, druge apomiktčne, vse pa si med seboj zelo podobne. Po njegovem v Sloveniji verjetno uspevajo več kot tri vrste – *N. rhellicani* Teppner & E. Klein, *N. lithopolitana* Ravnik in *N. rubra* (Wettst.) K. Richt. Te tri navaja v svojem pregledu tudi RAVNIK (2002). V zadnjih letih je o pojavljanju nove vrste iz rodu *Nigritella* v Sloveniji pisal ZELESNY (2008). Poročal je o uspevanju taksona *Nigritella rubra* subsp. *archiducis-joannis* = *Nigritella archiducis-joannis* Teppner & E. Klein v Triglavskem pogorju, v osrednjem delu Triglavskega narodnega parka (Julijske Alpe) – iz fotografij sklepamo na dolino Triglavskih jezer med Dvojnim jezerom in Jezerom v Ledvicah (9648/4) – glej tudi FOELSCHKE (2011: 83). Pri Triglavskih jezerih, med Jezerom v Ledvicah in

Dvojnim jezerom, je to vrsto fotografiral tudi F. Poljšak, 31. 7. 2004. FOELSCHKE (2010 a: 67, 2010 b: 35–36) kot nahajališča novega apomiktčnega taksona *Nigritella bicolor* W. Foelsche našteje tudi Julijske Alpe (Kanin, Mangart) in Snežnik. FOELSCHKE & HEIDTKE (2011: 147) sta pri opisu še enega novega apomiktčnega taksona, *Nigritella hygrophila* W. Foelsche & Heidtke, na podlagi na spletu ali v člankih objavljenih fotografij zapisala, da uspeva tudi v Sloveniji (Julijske Alpe – Triglavsko pogorje in Karavanke – Košuta). Prav tako je v Sloveniji verjetno tudi pojavljanje taksona *Nigritella nigra* subsp. *austriaca* Teppner & E. Klein = *N. austriaca* (Teppner & E. Klein) P. Delforge (JOGAN 2007: 773).

Zoran Strugar je svetlorožnato cvetoče murke na pl. Klek (Pokljuka, Julijske Alpe) opazil poleti 2005. Ani in Romanu Iskra jih je pokazal julija 2009. Roman Iskra jih je fotografiral 5. in 12. 7. 2009. Dne 30. 6. 2010 smo I. Dakskobler, B. Zupan in I. Veber na planini Klek slučajno srečali Ano in Romana Iskro in pokazala sta nam rdeče in svetlorožnato cvetoče murke. Oboje smo fotografirali in na podlagi fotografij rdeče murke določili kot *N. bicolor*, svetlorožnate pa kot *N. widderi*. Posnetke

cvetov smo nato poslali Wolframu Foelscheju v Gradec. On je naše določitve potrdil, a hkrati opozoril, da bi za povsem zanesljivo določitev vrste *N. widderi* potreboval posnetek posameznega cveta. Ana Iskra je svetlorožnato murko 3. 7. 2010 našla tudi na grebenu Klečice. Naslednje zgodnje poletje, 14. 6. in 23. 6. 2011, sta nahajališče vrste *N. widderi* na pl. Klek prva obiskala B. Zupan in P. Strgar in Widderjevo murko našla že cvetočo. Svež primerek sta poslala I. Dakskoblerju. Ta je uporabil določevalni ključ v Avstrijski ekskurzijski flori (TEPPNER 2008: 1058–1060) in barva socvetja (očitno svetlo rožnata) ter zgradba posameznega cveta (trebušast bazalni del medene ustne je širok okoli 3 mm, podaljšek rosteluma je očitno štrleč) ustrezata taksonu *N. widderi*.

Pod vrhom Lazoviškega prevala v Triglavskem pogorju (Julijske Alpe) je B. Dolinar 18. 7. 2004 popisal skupino svetlorožnato cvetočih murk (takšne murke sta v Julijskih Alpah opažala tudi Jože Kosec in Matej Lipovšek), ki jih je začasno določil kot vrsto *Nigritella lithopolitanica*. Ker se ta vrsta v Sloveniji pojavlja le v Kamniških Alpah in v osrednjih in vzhodnih Karavankah (RAVNİK 1990: 281, 2002: 30) in bi bilo to prvo nahajališče v Julijskih Alpah (v zadnjem času so vrsto *N. lithopolitanica* fotografirali in določili v zahodnih Julijskih Alpah – LORENZ, MARTINI & PERAZZA 2012), sta se B. Dolinar in A. Trnkoczy 2. 7. 2011 ponovno povzpela do populacije murk na Lazoviškem prevalu in preverila ustreznost prve določitve. Našla sta cvetoče primerke in jih fotografirala, enega pa še svežega poslala I. Dakskoblerju, ki ga je z uporabo istega določevalnega ključa (TEPPNER, *ibid.*) določil kot vrsto *N. widderi*. Fitocenološko smo rastišča na Kleku popisali 27. 6. 2011, na Klečici pa 1. 7. 2011. Lazoviški preval smo obiskali še 8. 7. 2011 in rastišče fitocenološko preučili. Ob tem smo poleg vrste *N. widderi* popisali tudi vrsto *N. bicolor*. Istega dne smo prehodili še Ograde in tudi tam našli Widderjevo murko. Nato smo 12. in 13. 7. 2011 I. Dakskobler, B. Zupan in V. Dakskobler pregledali še Mišelj vrh in Koštrunovec, prav tako v Triglavskem pogorju, in na obeh vrhovih poleg pogoste vrste *N. bicolor* in zelo redke vrste *N. hygrophila* našli na dveh krajih tudi vrsto *N. widderi* in njena nahajališča fitocenološko popisali. Karioloških, embrioloških in kromosomskih raziskav nismo opravili.

Nigritella widderi je vzhodnoalpsko-apeninska vrsta, značilna za kamnita alpska travnišča na apnenčasti podlagi iz zveze *Seslerion varia* = *Seslerion coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, ki so jo doslej poznali v Avstriji, južni Nemčiji (južna Bavarska) in v Italiji (Apeninski polotok) – TEPPNER & KLEIN (1985), ROSSI et al. (1987), TEPPNER (2008: 1060), AESCHIMANN et al. (2004 a: 1116), GRABHERR et al. (1993: 414), FOELSCH (2011: 88). Nova nahajališča so prva doslej znana v Jugovzhodnih Alpah.

5.2 Metode

Floro in vegetacijo v raziskovanem območju na planini Klek in v Triglavskem pogorju (slika 1) smo preučili po standardnih srednjeevropskih metodah (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Floristične in fitocenološke popise alpskih travnišč, kjer so rasle vrste iz rodu *Nigritella*, smo vnesli v bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Iz fitocenoloških popisov smo izdelali tabelo, ki smo jo uredili s pomočjo programskega paketa SYN-TAX (PODANI 2001). Najprej smo kombinirane vrednosti zastiranja in pogostnosti pretvorili v numerične vrednosti (1–9) po van der MAAREL (1979). Popise smo primerjali z dvema metodama hierarhične klasifikacije “(unweighted) average linkage method” – UPGMA in “Incremental sum of squares method” – MISSQ in z ordinacijsko metodo glavnih koordinat: principal coordinates analysis (PCoA). Pri tem smo uporabljali Wishartov koeficient podobnosti (Wishart’s similarity ratio). Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), razen za vrste *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, *Nigritella bicolor* W. Foelsche in *Nigritella hygrophila* W. Foelsche & Heidtke, za mahove pa MARTINČIČ (2003). Pri določanju višjih rastlin smo si pomagali tudi z avstrijsko ekskurzijsko floro (FISCHER et al. 2008). Nomenklaturna vira za imena rastlinskih sintaksonov sta AESCHIMANN et al. (2004 b) in MUCINA & GRABHERR (1993). Podatke o podnebnih razmerah povzemamo po J. PRISTOV, N. PRISTOV & ZUPANČIČ 1998: 13, 26), podatke o geološki zgradbi pa po JURKOVŠEK (1987 a,b).

5.2.1 Ekološka oznaka raziskovanega območja

Geološka podlaga na planini Klek je triasni masiven in skladnat dolomit in apnenec, v njeni okolici pa prevladuje triasni masiven in skladnat apnenec. Podnebje je gorsko, s povprečno letno temperaturo 2–3 °C in s povprečno letno množino padavin okoli 2200 mm, vsaj polovica jih pade v obliki snega, ki tla pokriva več kot 150 dni (150 do 200 dni). Pl. Klek je mrazišče (prim. DAKSKOBLER et al. 2010) in tudi na obodu kotanje, kjer raste Widderjeva murka, se ta vpliv še pozna. Vegetacijska doba je torej zelo kratka, od maja do septembra. Geološka podlaga na Lazovškem prevalu, Ogradih, Mišelj vrhu in Koštrunovcu je masiven in skladnat triasni apnenec. Povprečna letna temperatura na nadmorski višini okoli 2000 m in več je okoli –2 °C, povprečna letna množina padavin pa okoli 3400 mm in več kot polovica jih pade v obliki snega, ki tla pokriva povprečno okoli 200 dni v letu, le na vetrovnih grebenih nekoliko manj časa.

5.3 Rezultati

Pregled novih nahajališč vrste *Nigritella widderi* v Julijskih Alpah in oznaka njenih rastišč

9649/2 (UTM 33TVM13): Slovenija, Julijske Alpe, Pokljuka, planina Klek, pašnik, kamnita alpska trata, 1525 m nm. v. Det. A. in R. Iskra, I. Dakskobler, B. Zupan in I. Veber, 30. 6. 2010, leg. B. Zupan in P. Strgar, 23. 6. 2011, det. I. Dakskobler, 24. 6. 2011, LJS; ob planinski poti na Debelo peč pod grebenom Klečice, 1850 m nm. v., alpska trata med ruševjem. Det. R. Iskra, B. Zupan in P. Strgar, 1. 7. 2011.

9648/3 (UTM 33T VM03): Slovenija, Julijske Alpe, Škrbina med Vršacem in Travnikom in južna pobočja Travnika, 2160 – 2200 m nm. v., alpsko travnišče. Leg. & det. I. in V. Dakskobler, 8. 7. 2012, LJS in fotografije avtorjev.

9648/4 (UTM 33T VM03): Slovenija, Julijske Alpe, Triglavsko pogorje, na več krajih pod Lazovskim prevalom in ob stezah proti Debelemu vrhu in na Ograde, 1940 do 2000 m nm. v., alpsko travnišče. Leg. B. Dolinar & A. Trnkoczy, 2. 7. 2011, det. I. Dakskobler, 3. 7. 2011, LJS; det. I. Dakskobler, B. Zupan, P. Strgar, Polona Strgar in A. Trnkoczy, 8. 7. 2011, fotografije avtorjev.

9649/3 (UTM 33TVM13): Slovenija, Julijske Alpe, Triglavsko pogorje, Ogradi, 1860 m nm. v., alpsko travnišče. Det. B. Zupan, I. Dakskobler, P. Strgar, Polona Strgar in A. Trnkoczy, 8. 7. 2011, fotografije avtorjev; Pokljuka, planina Konjščica, 1460 m nm. v. Det. M. J. Kocjan, 16. 6. 2012, avtorjeve fotografije.

9649/1 (UTM 33TVM13): Slovenija, Julijske Alpe, Triglavsko pogorje, Mišelj vrh, jugozahodni greben, malo pod vrhom, 2330 m nm. v., kamnito alpsko travnišče. Leg. & det. I. in V. Dakskobler, 12. 7. 2011, LJS in fotografije avtorjev; Kostrunovec, 2070 m nm. v., alpsko travnišče. Det. B. Zupan, I. in V. Dakskobler, 13. 7. 2011, fotografije avtorjev. Viševnik, 1670 m nm. v., alpsko travnišče. Det. B. Dolinar, 29. 6. 2012, avtorjeve fotografije.

Vrsto *Nigritella widderi* smo doslej v Julijskih Alpah našli v petih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore (slika 2), na nadmorski višini od 1460 do 2348 m, torej v subalpskem in alpskem pasu. Nahajališče na pl. Klek je na še aktivni planini, kjer pasejo konje in govedo, torej je alpska trata tu drugačna, na potencialnih rastiščih ruševja v mraziščnem dnu kotanje oz. subalpskega smrekovega gozda na obodih kotanje. Nahajališča pod Lazovskim prevalom in pod Ogradi so na stiku subalpskega in alpskega pasu, vsaj deloma še v pasu ruševja. Nekoč so to bila pašna območja, zdaj pa so vrstno bogata alpska travnišča na karbonatni podlagi in plitvih rendzinah. Kamnito alpsko travnišče je tudi na grebenu Mišelj vrha, obsežna

alpska travnišča Kostrunovca pa so bila nekoč pašniki. V tabeli 1 je 32 fitocenoloških popisov subalpsko-alpskih travnišč, v katerih uspevajo vrste iz rodu *Nigritella* (*N. widderi*, *N. bicolor*, *N. hygrophila* in *N. rhellicani*). Večino popisov lahko uvrstimo v jugovzhodno-alpsko asociacijo *Ranunculo hybridi-Caricetum semipervirentis* Poldini & Feoli Chiapella in Feoli Chiapella & Poldini 1993, čeprav so njene diagnostične vrste, prav tako diagnostične vrste zveze *Caricion austroalpinae*, v primerjavi s sestoji te združbe v Krnskem pogorju (SURINA 2005) razmeroma skromno zastopane. Razlikujemo več variant in vrsto *Nigritella widderi* smo največkrat popisali v bolj inicialni varianti z vrsto *Dryas octopetala* (razlikovalna je tudi vrsta *Homogyne discolor*), ki kaže na zelo plitva tla in prehod proti alpskim rušnatim tratam iz zveze *Caricion firmiae*. Sestojte tipične variante (z večjo obilnostjo je razlikovalna podvrsta *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*) smo popisali na Ogradih in pod Mišelj vrhom in označujejo podobno asociacijo *Ranunculo hybridi-Caricetum semipervirentis*, ki je v Julijskih Alpah bolj običajna. Popisi s planine Klek, drugačna travnišča na še živi planini, imajo precej florističnih posebnosti. V njihovi vrstni sestavi je tudi nekaj vrst razreda *Festuco-Brometea* in acidofilnih vrst razreda *Calluno-Ulicetea*, zato jih začasno vrednotimo kot posebno varianto z vrsto *Carlina acaulis* (razlikovalnice so še vrste *Heliosperma alpestre*, *Hypericum maculatum*, *Nardus stricta*, *Primula elatior* in *Potentilla erecta*). Le nekaj popisov je floristično tako drugačnih, da jih uvrščamo že v druge asociacije – *Caricetum ferrugineae* Lüdi 1921 s. lat., *Gentiano terglouensis-Caricetum firmiae* T. Wraber 1970 in *Elynetum myosuroidis* Rübel 1911 s. lat., en popis pod Ogradi pa sinsistematsko za zdaj nismo opredelili. Na popisnih ploskvah je najbolj pogosta med murkami vrsta *Nigritella bicolor* (slednjo smo opazili tudi na alpskih tratih Jezerskega in Prevalskega Stoga – det. B. Zupan, 12. 7. 2011), sledi ji vrsta *Nigritella rhellicani*. Vrsta *Nigritella widderi* se pojavlja posamično, bolj obilna je le populacija pod Lazovskim prevalom. Vrsto *Nigritella hygrophila* smo opazili le na dveh nahajališčih, na grebenih Ogradov in Mišelj vrha (določitev bo treba še preveriti – Foelsche, in litt.).

5.4 Razprava in zaključki

Vednost o vrstah rodu *Nigritella* v Sloveniji se v zadnjih letih precej povečuje. Takson, ki smo ga v Sloveniji doslej poznali pod imenom *Nigritella rubra* (Wettst.) K. Richt. (RAVNIK 2002: 34–35, JOGAN 2007: 773) in ki so ga najprej opisali na Dunajskem Snežniku (Wiener Schneeberg), so specialisti za rod *Nigritella* razdelili v več

taksonov in je tak, kot so ga opisali prvotni opisovalci – *N. rubra* s. str., postal precej redek, z zanesljivimi nahajališči le v Avstriji (v deželah Štajerski in Spodnji Avstriji) – FOELSCH (2011:87). Sodimo, da so noveše objave v reviji Journal Europäischer Orchideen dovolj tehtne, da jih upoštevamo. Pri naši raziskavi smo upoštevali spoznanja avstrijskih in nemških specialistov (Zelesny, Foelsche, Heidtke) za ta rod. Ti so deloma na podlagi terenskih ogledov, deloma pa na podlagi v člankih ali na spletu objavljenih fotografij tudi za Julijske Alpe ugotovili pojavljanje vrst *Nigritella archiducis-johannis*, *N. bicolor* in *N. hygrophila*. Vrsto *Nigritella bicolor* smo pri naših fitocenoloških in florističnih raziskavah v Triglavskem pogorju potrdili tudi sami. Na podlagi starejših posnetkov ugotavljamo, da je ta vrsta med naštetimi najbolj pogosta, saj jo poznamo tudi na Mangartu, v Krnskem in Kaninskem pogorju, na Kriških podih, v dolini Triglavskih jezer in še kje. Vrsta *N. widderi* je opisana tudi na podlagi karioloških in kromosomskih raziskav (TEPPNER & KLEIN 1985, ROSSI et al. 1987). Svetlorožnato cvetoče murke v slovenskih Alpah smo do zdaj uvrščali v vrsto *Nigritella lithopolitana* (RAVNIK 1978). Že RAVNIK (1990: 286, 287) je objavil fotografije dveh nedefiniranih barvnih različkov (lokacija iz besedila ni razvidna), ki ju ni uvrstil v to vrsto. Zelo podobne svetlorožnate primerke smo opazili na planini Klek na Pokljuki in pod Lazovskim prevalom,

na Ogradih, Mišelj vrhu in Kostrunovcu v Triglavskem pogorju. Če upoštevamo obliko in barvo socvetja, zgradbo posameznega cveta in čas cvetenja (TEPPNER & KLEIN 1985, TEPPNER 2008, FOELSCH 2011) opažene murke nedvomno lahko uvrstimo v takson *Nigritella widderi*, ki je tako nova vrsta v flori Slovenije, njeno pojavljanje v Julijskih Alpah pa prvo v Jugovzhodnih Alpah sploh. Zaradi majhnega števila opaženih primerkov nedvomno sodi v naš Rdeči seznam kot ranljiva vrsta (V). Glede na podobna rastišča – kamnita alpinska travišča na karbonatni podlagi (tabela 1), uspevanje te vzhodnoalpsko-apeinske vrste v slovenskih Alpah ni presenetljivo in najbrž je njenih nahajališč še več (eden izmed nas, Peter Strgar, je 8. 7. 2010 na Plaskem Voglu – 9648/4 posnel svetlorožnato murko, ki je tudi Widderjeva, kar smo potrdili 8. 7. 2012). Najbrž pa bodo tako v zvezi s to vrsto kot v zvezi z ostalimi v zadnjih letih ugotovljenimi novimi taksoni iz rodu *Nigritella* v Sloveniji potrebne še nadaljnje raziskave, tudi kariološke in kromosomske, ki bodo morda prinesle še nova spoznanja in tudi drugačno taksonomsko vrednotenje. Zagotovo pa je za prepoznavanje teh taksonov potrebno zgodnje poletno terensko delo (konec junija, prva polovica julija), saj v višku poletja (druga polovica julija in prva polovica avgusta) navadno že odcvetijo in jih lahko spregledamo oz. jih ne moremo več natančno prepoznati.

ACKNOWLEDGEMENTS

Sincere thanks to Prof. Wolfram Foelsche from Graz for his help in the determination of the taxa *Nigritella widderi*, *N. bicolor* and *N. hygrophila* and corrections of our text. Dr. Helmuth Zelesny and Florijan Poljšak allowed us to publish their photos of *Nigritella archiducis-johannis* and *Nigritella hygrophila* from the Triglav Lakes Valley. Miha J. Kocjan kindly kept us up to date with latest publications and also reviewed the article. Prof. Dr.

Herwig Teppner, associate professor Dr. Božo Frajman and Lucija Peršin Arifović helped by providing several articles. In the field work we were accompanied and assisted by Zoran Strugar, Ivan Veber, Ana Iskra, Polona Strgar and Vid Dakskobler. Iztok Sajko prepared the overview map of the study area (Figure 1) for print. English translation by Andreja Šalamon Verbič.

REFERENCES – LITERATURA

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004 a: *Flora alpina*. Bd. 2: *Gentianaceae–Orchidaceae*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004 b: *Flora alpina*. Bd. 3, Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- DAKSKOBLER, I., B. VREŠ, A. SELIŠKAR, M. KOBAL & I. SINJUR, 2010: *Scorzoneroidees crocea* (Haenke) Holub = *Leontodon croceus* Haenke, a new species in the flora of Slovenia and the Southeastern Alps. *Wulfenia* (Klagenfurt) 17: 59–75.

- FISCHER M. A., W. ADLER & K. OSWALD, 2008: *Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- FOELSCH, W., 2010 a: *Nigritella bicolor*, ein neues apomiktisches Kohlröschen der Alpen, des Dinarischen Gebirges und der Karpaten. *Journal Europäischer Orchideen* 42 (1): 31–82.
- FOELSCH, W., 2010 b: *Die Fundstellen von Nigritella bicolor*. Anhang zu: Foelsch, W. (2010): *Nigritella bicolor*, ein neues apomiktisches Kohlröschen der Alpen, des Dinarischen Gebirges und der Karpaten. *Journal Europäischer Orchideen* 42 (1, Supplement): 1–41.
- FOELSCH, W., 2011: *Das Erzherzog-Johann Kohlröschen, Nigritella archiducis-joannis Teppner & E. Klein, und die Kohlröschen-Arten Österreichs*. *Joannea Botanik* (Graz) 9: 61–95.
- FOELSCH, W. & U. H. J. HEIDTKE, 2011: *Nigritella hygrophila spec. nov. und die roten Kohlröschen am Pordoi in den östlichen Dolomiten*. *Journal Europäischer Orchideen* 43 (1): 131–160.
- GRABHERR, G. & L. MUCINA (ed.), 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York.
- GRABHERR, G., J. GREIMLER. & L. MUCINA, 1993: *Seslerietea albicantis*. In: Grabherr, G. & Mucina L. (eds.): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation*, Gustav Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York, pp. 402–446.
- JOGAN, N., 2000: *Naše orhideje. Ključ za določanje kukavičevk divjerastočih v Sloveniji*. Samozaložba, Ljubljana.
- JOGAN, N., 2007: *Orchidaceae – kukavičevke*. In: Martinčič, A. (ur.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 756–784.
- JURKOVŠEK, B., 1987 a: *Tolmač listov Beljak in Ponteba*. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd, 58 pp.
- JURKOVŠEK, B., 1987 b: *Osnovna geološka karta SFRJ. Beljak in Ponteba 1: 100 000*. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- LORENZ, L., F. MARTINI & G. PERAZZA, 2012: *Nigritella nigra* subsp. *lithopolitana* (Ravnik) H. Baumann & R. Lorenz, *prima segnalazione in Italia*. *GIROS Notizie* n. 49: 82–84.
- MARTINČIČ, A., 2003: *Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije*. *Hacquetia* (Ljubljana) 2 (1): 91–166.
- 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.
- PRAVILNIK o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002).
- PRISTOV, J., N. PRISTOV & B. ZUPANČIČ, 1998: *Klima Triglavskega narodnega parka*. Hidrometeorološki zavod, Ljubljana in Triglavski narodni park, Bled.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SURINA, B., 2005: *Subalpina in alpinska vegetacija Krnskega pogorja v Julijskih Alpah*. *Scopolia* (Ljubljana) 57: 1–122.
- RAVNIK, V., 1978: *Beiträge zur Kenntnis der Gattung Nigritella Rich. IV. Nigritella lithopolitana V. Ravnik spec. nov.* *Acta Botanica Croatica* (Zagreb) 37: 225–228.
- RAVNIK, V., 1990: *Rod Nigritella L. C. Richard v jugovzhodnih apneniških Alpah*. *Razprave 4. razreda SAZU* 31: 271–290.
- RAVNIK, V., 2002: *Orhideje Slovenije*. Tehniška založba, Ljubljana.
- ROSSI, W., R. CAPINERI, H. TEPPNER & E. KLEIN, 1987: *Nigritella widderi* (Orchidaceae-Orhideae) in the Apennines. *Phyton* (Horn) 27 (2): 129–138.
- TEPPNER, H., 2008: *Kohlröschen / Nigritella*. In: Fischer M. et al. (eds.): *Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz: 1058–1060.
- TEPPNER, H. & E. KLEIN, 1985: *Nigritella widderi spec. nov. (Orchidaceae-Orhideae)*. *Phyton* (Horn) 25 (2): 317–326.
- ZELESNY, H., 2008: *Nigritella rubra* subsp. *archiducis-joannis* in Slowenien und Bemerkungen zu *Nigritella rubra*. *Journal Europäischer Orchideen* 40 (3): 587–598.



Figure 3: *Nigritella hygrophila* – inflorescence, in the Triglav Lakes Valley between Dvojno jezero (Double Lake) and Jezero v Ledvicah (Lake at Ledvice), 12. 7. 2008. Photo Helmuth Zelesny

Slika 3: *Nigritella hygrophila* – socvetje, dolina Triglavskih jezer med Dvojnim jezerom in Jezerom v Ledvicah, 12. 7. 2008. Foto Helmuth Zelesny



Figure 4: *Nigritella archiducis-joannis* – inflorescence, in the Triglav Lakes Valley between Dvojno jezero (Double Lake) and Jezero v Ledvicah (Lake at Ledvice), 31. 7. 2004. Photo Florijan Poljšak

Slika 4: *Nigritella archiducis-joannis* – socvetje, dolina Triglavskih jezer med Dvojnim jezerom in Jezerom v Ledvicah, 31. 7. 2004. Foto Florijan Poljšak



Figure 5: *Nigritella bicolor* – inflorescence, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Photo Amadej Trnkoczy

Slika 5: *Nigritella bicolor* – socvetje, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Foto Amadej Trnkoczy



Figure 6: *Nigritella lithopolitanica* – inflorescence, Krvavec, 3. 7. 2008. Photo Branko Dolinar

Slika 6: *Nigritella lithopolitanica* – socvetje, Krvavec, 3. 7. 2008. Foto Branko Dolinar



Figure 7: *Nigritella rhellicani* – inflorescence, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Photo Amadej Trnkoczy

Slika 7: *Nigritella rhellicani* – socvetje, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Foto Amadej Trnkoczy



Figure 8: *Nigritella widderi* – inflorescence, the mountain pasture Klek, 14. 6. 2011. Photo Peter Strgar

Slika 8: *Nigritella widderi* – socvetje, planina Klek, 14. 6. 2011. Foto Peter Strgar



Figure 9: *Nigritella widderi* – inflorescence, Lazovski preval, 3. 7. 2011. Photo Branko Dolinar

Slika 9: *Nigritella widderi* – socvetje, Lazovski preval, 3. 7. 2011, foto Branko Dolinar



Figure 10: *Nigritella bicolor* – habitus, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Photo Peter Strgar

Slika 10: *Nigritella bicolor* – habitus, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Foto Peter Strgar



Figure 11: *Nigritella rhellicani* – habitus, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Photo Amadej Trnkoczy

Slika 11: *Nigritella rhellicani* – habitus, Lazovski preval, 8. 7. 2011. Foto Amadej Trnkoczy



Figure 12: *Nigritella widderi* – habitus, the mountain pasture Klek, 14. 6. 2011. Photo Peter Strgar

Slika 12: *Nigritella widderi* – habitus, planina Klek, 14. 6. 2011. Foto Peter Strgar



Figure 13: *Nigritella widderi* – habitus, Plaski Vogel, 8. 7. 2010. Photo Peter Strgar

Slika 13: *Nigritella widderi* – habitus, Plaski Vogel, 8. 7. 2010. Foto Peter Strgar



Figure 14: Mountain pasture Klek. Photo Roman Iskra
Slika 14: Planina Klek. Foto Roman Iskra



Figure 15: Site of *Nigritella widderi* on the mountain pasture Klek. Photo Igor Dakskobler
Slika 15: Rastišče vrste *Nigritella widderi* na planini Klek. Foto. Igor Dakskobler



Figure 16: Alpine swards on Koštrunovec.
Photo Igor Dakskobler
Slika 16: Alpinska travnišča na Koštrunovcu.
Foto Igor Dakskobler



Figure 17: Site of *Nigritella widderi* on Koštrunovec.
Photo Igor Dakskobler
Slika 17: Rastišče vrste *Nigritella widderi* na Koštrunovcu.
Foto Igor Dakskobler



Figure 18: Lazovški preval. Photo Igor Dakskobler
Slika 18: Lazovški preval. Foto Igor Dakskobler



Figure 19: Site of *Nigritella widderi* on Lazovški preval.
Photo Amadej Trnkoczy
Slika 19: Rastišče vrste *Nigritella widderi* na Lazovškem prevalu. Foto Amadej Trnkoczy

Table 1: Subalpine and alpine swards with *Nigritella* sp. in the Triglav mountains (the Julian Alps)

[illegible]

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)

<i>Gentiana verna</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-----------------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fb

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	23	24	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	30	31	32	Pr.	Fr.	
VP	<i>Pinus mugo</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	9
	<i>Rhododendron hirsutum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6	
	<i>Juniperus sibirica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	3	
FS	Vaccinio-Piceetea																																			
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	9	
	<i>Larix decidua</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9	
	<i>Homogyne alpina</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	6	
	<i>Luzula sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	
ML	Fagetalia sylvaticae																																			
	<i>Anemone nemorosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	2	6	
	<i>Helleborus niger</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	3	
ML	<i>Lilium martagon</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	
	Mosses and lichens (Mahovi in lišaji)																																			
	<i>Tortella tortuosa</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	6	
	<i>Cetraria islandica</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2	6		

A Limestone - apnenec
D Dolomite - dolomit
Gr Gravel - pobočni grušč
Re Rendzina - rendzina
Li Lithosol - kamnišče
? Determination is not certain / določitev ni zanesljiva

PRISPEVEK K POZNAVANJU RAZŠIRJENOSTI OGROŽENIH RASTLINSKIH VRST POVIRIJ IN BARIJ V SLOVENIJI – I

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE DISTRIBUTION OF THREATENED PLANT SPECIES OF FENS, MIRES AND BOGS IN SLOVENIA – I

Janez Mihael KOCJAN¹

IZVLEČEK UDK 581.9(252.6+282.03)(497.4):502.172
Prispevek k poznavanju razširjenosti ogroženih rastlinskih vrst povirij in barij v Sloveniji - I

V pregledu razširjenosti nekaterih rastlinskih vrst povirij in barij v Sloveniji smo opisali nova nahajališča naslednjih vrst: *Carex limosa* L., *Carex viridula* Michx., *Eleocharis quinqueflora* (Hartman) Schwarz, *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. in *Viola palustris* L., ki v nekaterih primerih močno dopolnjujejo dozdajšnje vedenje o njihovem pojavljanju.

Ključne besede: flora, ogrožene rastlinske vrste, visoka barja, prehodna barja, nizka barja, povirja, Slovenija

ABSTRACT UDC 581.9(252.6+282.03)(497.4):502.172
Contribution to the knowledge of the distribution of threatened plant species of fens and bogs in Slovenia - I

In our survey of distribution of some bog, mire and fen plants in Slovenia, we described new localities of the following taxa: *Carex limosa* L., *Carex viridula* Michx., *Eleocharis quinqueflora* (Hartman) Schwarz, *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. in *Viola palustris* L. In some cases these localities show strong complement to current knowledge of their occurrence.

Key words: flora, endangered plant species, high bogs, transitional bogs, mires, fens, Slovenia

¹ Češnjice pri Zagradcu 50, SI-1303 Zagradec, Slovenija, jean_mischel@yahoo.com

UVOD

Pri sistematičnem preučevanju in kartiranju flore in vegetacije povirij in barij v Sloveniji v zadnjem desetletju smo našli številna nova nahajališča nekaterih semenk, ki sodijo med redke, ogrožene in fitogeografsko pomembne taksone slovenske flore. Ob potrditvi ustrezne vključenosti nekaterih taksonov v višje kategorije ogroženosti, se je za druge izkazalo, da so številne njihove populacije, kljub relativno dobri raziskanosti barij v Sloveniji, spregledane. Rastišča obravnavanih vrst sodijo med najbolj ogrožene habitate tako v Sloveniji kot tudi v Evropi, vendar je za učinkovito varovanje in usmeritve k ustre-

zni rabi najprej potrebna ugotovitev razširjenosti. Ti podatki zato predstavljajo odlično izhodišče za nadaljne ekološke in fitocenološke študije ogroženih vrst, obenem pa jih bodo lahko koristno uporabili tudi drugi terenski biologi. Obravnavane vrste so namreč značilnice nekaterih pomembnih habitatnih tipov kot rastišč ali prebivališč mnogih redkih in/ali ogroženih življenjskih oblik (alg, mahov, lišajev, gliv, semenk in živali). Zaradi pojavljanja izjemnih ter redkih in ogroženih vrst je za območje med Nadgorico in Dragomljem severno od Ljubljane predlagano varovanje v obliki naravnega rezervata.

METODE

Obravnavane vrste si v besedilu sledijo v abecednem vrstnem redu. Floro povirij in barij v Sloveniji popisujemo po srednjeevropski metodi (NIKLFIELD 1971), pri čemer smo zaradi želje po čimbolj preglednih in povednih kartah razširjenosti kvadrante razdelili na štiri podkvadrante. Nahajališča smo predstavili po ustaljeni shemi: podkvadrant po srednjeevropski metodi, obdobje podatka (** - pred letom 1950, * - med letoma 1950 in 1990, brez oznake – po letu 1990), kraj (po temeljnem topografskem zemljevidu 1:10.000 in po najbližjem kraju v Atlasu Slovenije 1:50.000), oznaka rastišča, nadmorska višina, datum najdbe, avtor najdbe (in v nekaterih primerih določitve) ter navedba, če je rastlina tudi herbarizirana. Nekaterih (zlasti starejših) podatkov nismo mogli zanesljivo uvrstiti v enega izmed podkvadrantov, zato smo jih posebej označili z vprašajem. Pregled nahajališč za vrste smo razdelili v štiri sklope. V prvem so predstavljena tista, ki se nanašajo na prvi podatek za po-

samezno nahajališče, v drugem smo zbrali vsa nahajališča iz herbarijske zbirke Univerze v Ljubljani (LJU), v tretjem opisujemo nova nahajališča, v zadnjem pa smo dodali podatke o potrditvi posameznih vrst na že znanih nahajališčih (saj so tudi ti pomembni in pripomorejo k oceni ogroženosti). Znotraj posameznega sklopa smo nahajališča uredili po vrsti glede na oznako podkvadranta. Pri imenih taksonov sledimo Registru flore Slovenije (TRPIN & VREŠ 1995), pri imenih sintaksonov pa zlasti virom, ki v fitocenoloških popisih iz Slovenije vsebujejo tudi v prispevku obravnavane vrste (MARTINČIČ 1987, 1988, 1994, 2002a; MARTINČIČ & PISKERNIK 1985; MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004; ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010). Pri razširjenosti obravnavanih vrst se sklicujemo na že objavljene arealne karte, na podatke zadnje izdaje Male flore Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007), druge botanične literature ter ljubljanskega univerzitetnega herbarija (LJU).

REZULTATI

3.1 *Carex limosa* L.

Kalužni šaš je evrazijsko-severnoameriška vrsta visokih in prehodnih (redkeje nizkih) barij, največkrat združb, ki pripadajo zvezi *Rhynchosporion albae* (AESCHIMANN & al. 2004). Hrvaški Rdeči seznam (NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005) jo uvršča med nezadostno poznane vrste, čeprav bi jo lahko uvrstili med domnevno izumrle vrste. HORVAT (1939) namreč navaja vsaj štiri nahajališča, kjer je bila sicer še precej pred objavo njegovega prispevka, vrsta zabeležena tudi na Hrvaškem. Na Madžarskem je kalužni šaš uvrščen med izumrle vrste (KIRÁLY 2007), v

Avstriji je redek ter ogrožen do močno ogrožen (FISCHER et al. 2008), v Italiji pa dovolj pogosten, da v Rdeči seznam ni uvrščen.

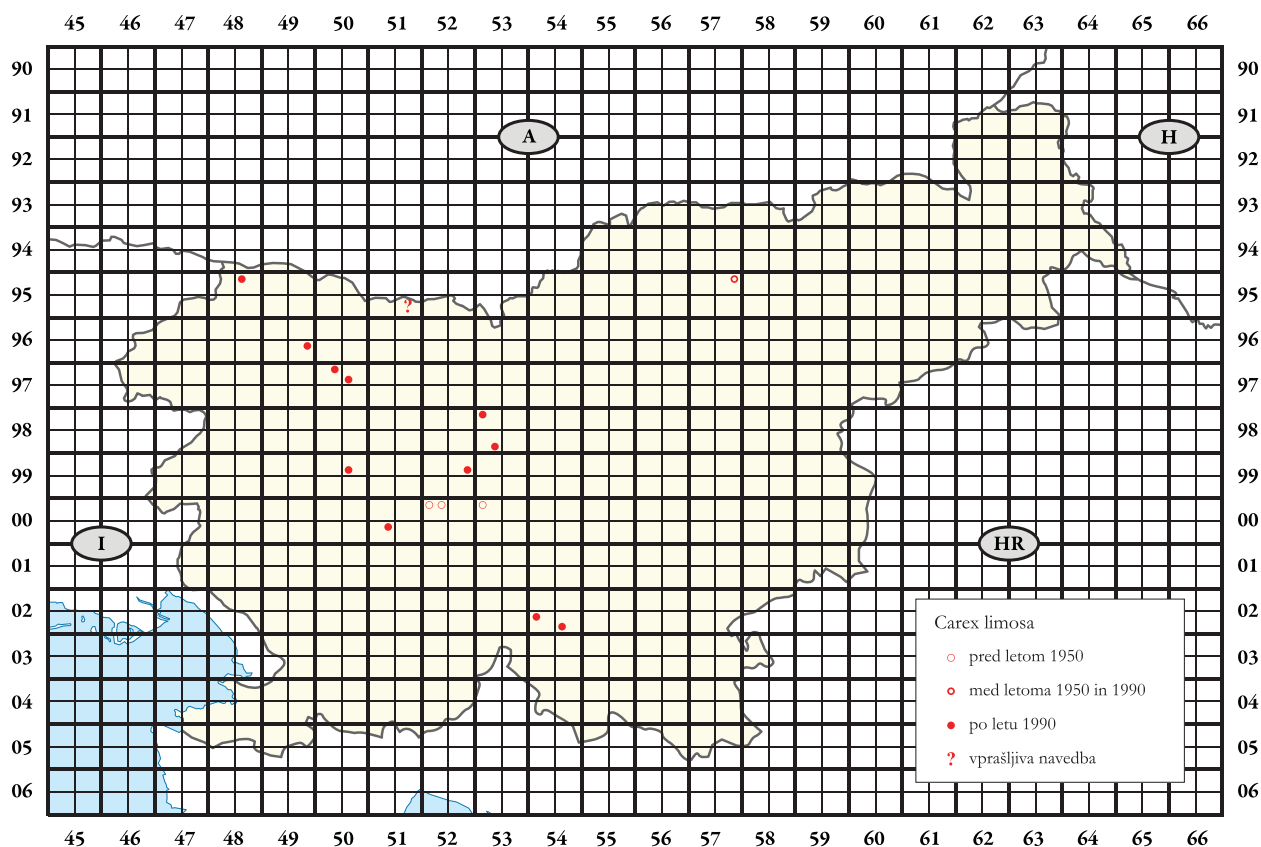
V Sloveniji je vrsta najbolj pogosta na Pokljuki (Šijec, Veliko in Malo Blejsko barje, Golenbrca, Goreljek) ter Jelovici (Ledine, Blato), pojavlja pa se še na Zelencih ter visokem barju Jezerc pri Logatcu. Zelo redka je v okolici Žirov ter pod Rožnikom, medtem ko iz nahajališča pri Dolenji vasi in z Lovrenških jezer ni novejših potrditev uspevanja. Z ozirom na dejstvo, da so vsa nahajališča z Ljubljanskega barja spomin na preteklost, sta toliko bolj razveseljivi najdbi s severnega obrobja Lju-

bljane (Nadgorica, Suhadole) ter nahajališče ob potoku Sajevec jugozahodno od Ribnice. Kljub zelo sistematičnemu pregledu barj na Pohorju, v nasprotju s pričakovanji avtorja prispevka, kalužnega šaša tam nismo našli, čeprav o njegovem pojavljanju na Lovrenških barjih priča nekaj starejših podatkov. Še vedno ne izključujemo njegove spregledanosti, vendar vse kaže na to da je, podobno kot velja za vrsti *Scheuchzeria palustris* in *Rhynchospora alba*, ekologija pohorskih barj zanj pretežno neustrezna. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je navedeno tudi pojavljanje v okolici Ljubelja (kvadrant 9551/4), a se nam zdi podatek le malo verjeten, saj primernih habitatov tam nismo zasledili.

O fitocenološkem položaju kalužnega šaša je v Sloveniji precej znanega. Pojavlja se na vlažni, goli šoti ali v plitvi vodi stoječih barjanskih oken, na obrobju pa redkeje tudi na mineralno bogatejših površinah. V sklopu sistematičnih fitocenoloških in ekoloških raziskav visokih, prehodnih in nizkih barj A. Martinčiča in sodelavcev je bila vrsta poleg v združbah *Caricetum limosae* in *Carici limosae-Sphagnetum*, ugotovljena še v asociacijah *Caricetum lasiocarpae*, *Rhynchosporietum fuscae*, *Rhynchosporietum albae*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum pa-*

pilloso, *Caricetum rostratae* ter *Sphagno-Caricetum rostratae* (MARTINČIČ 1988, 1994, 1995, 1997, 2002a; MARTINČIČ & PISKERNIK 1985; MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004). Na največjih treh barjih na Pokljuki (Šijec, Goreljek in Veliko Blejsko barje) se pojavlja kot izraziti obmotrofni element, na nižinskih barjih, bogatih s kalcijem, pa gradi klasično minerotrofno združbo. V zelo podobnih razmerah kot pod Rožnikom, to je skupaj z vrstami *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Menyanthes trifoliata* ter šotnimi mahovi, smo kalužni šaš našli tudi blizu Nadgorice pri Črnučah, v povsem drugačnih razmerah pa se pojavlja na Malem Blejskem barju ter ob potoku Sajevec pri Ribnici; na prvi lokaciji smo provizoričen popis uvrstili v asociacijo *Eleocharitetum pauciflorae* s. lat., v drugem primeru pa se *Carex limosa* nahaja v sestoji asociacije *Scorpidio-Utricularietum minoris*. Na nobenem izmed omenjenih dveh nahajališč se kalužni šaš ne pojavlja množično, kljub temu pa naše ugotovitve dopolnjujejo dozdajšnje vedenje o ekologiji te vrste pri nas.

V Sloveniji je upravičeno uvrščen v Rdeči seznam (WRABER et al. 2002) kot ranljiva vrsta. Glede na to, da je pojavljanje množično le na Šijcu ter pogojno na barjih



Slika 1: Razširjenost vrste *Carex limosa* v Sloveniji
Figure 1: Distribution of *Carex limosa* in Slovenia

Golenbrca, Zelenci in Ledine, drugod pa se vrsta pojavlja zelo raztreseno in redko ali je celo izumrl, tudi uvrstitev med prizadete vrste ne bi bila sporna. Ker je pojavljanje v Sloveniji na južni meji areala, je kalužni šaš, kot vse robne populacije vrst, toliko bolj ogrožen. Zaradi objektivnih razlogov v prihodnosti ni pričakovati veliko novih najdb, če sploh kakšno, najverjetneje pa utegne kmalu kje izginiti, bodisi zaradi vpliva človeka, bodisi naravne sukcesije, ki zlasti barjanskim vrstam vedno predstavlja tiho grožnjo.

3.1.1 PREGLED PRVIH LITERATURNIH PODATKOV ZA POSAMEZNA NAHAJALIŠČA:

- 9548/2.1 Slovenija, Gorenjska, okolica Rateč, barje Drni pri Zelencih, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium fuscae*, *Rhynchosporium albae*, pribl. 840 m nm. v. (MARTINČIČ 1988, 1997).
- 9557/2.2 (**) Slovenija, Štajerska, Pohorje, Lovrenška barja, severni del (HAYEK 1956).
- 9649/4.2 (**) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Ribšica pri Mrzlem Studencu (Šijec), v šotnem mahovju, pribl. 1200 m nm. v. (PAULIN 1915).
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Veliko Blejsko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 1967 (?).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Golenbrca, *Caricetum rostratae*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004).
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Goreljek, *Caricetum limosae*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1978).
- 9750/1.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Za Blatcem, *Caricetum limosae*, pribl. 1040 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1978).
- 9750/2.3 Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Ledine, barje, *Caricetum limosae* (MARTINČIČ 1997).
- 9853/3.4 Slovenija, Gorenjska, okolica Domžal, Soteški hrib z zaledjem, južno od kolovozne poti med Nadgorico in Dragomljem, prehodno barje, pribl. 310 m nm. v. 04.04.2002 (KOCJAN 2005).
- 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri, proti Ledinici (ANDERLE 1992).
- 0051/3.2 Slovenija, Jezerc pod Ostrim vrhom pri Logatcu, na plavajočem barju v vrtači, *Caricetum limosae* (MARTINČIČ 1997).
- 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Primoževčevo jezero pri vasi Bevke (DESCHMANN 1858).
- 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, okolica vasi Bevke, šotno barje (POKORNY 1858).
- 0052/1.2 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, okolica vasi Plešivica, barjanska okna (POKORNY 1858).

0053/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, med Grmezom in Igom, šotno barje (POKORNY 1858).

0254/4.3 Slovenija, Dolenjska, barje pri Dolenji vasi blizu Ribnice, *Caricetum lasiocarpae*, pribl. 500 m nm. v. (MARTINČIČ 1994).

3.1.2 PREGLED NAHAJALIŠČ IZ HERBARIJSKE ZBIRKE UNIVERZE V LJUBLJANI (LJU):

- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Sivec (Šijec), pribl. 1190 m nm. v. Leg. & det. M. Wraber, 05.08.1971, LJU037324.
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. L. Božič & B. Frajman, 18.06.1999, LJU.
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Malo Blejsko barje, močviren travnik, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 09.08.1956, LJU008374.
- 9950/2.3 Slovenija, in turfosis inter oppidulum Žiri et vidum Ledinica, secus rivulum Rakulka, pribl. 480 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 15.05.1993, LJU124876.
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, v barju proti Kosezam. Leg. & det. F. Dolšak, maj, junij, 1921, LJU008372.
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Rožnik, grezi. Leg. & det. A. Paulin, junij, *1936, LJU008371 (FEC).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, za Rožnikom ob Večni poti. Leg. & det. G. Tomažič, 19.06.1937, LJU112517.
- 9952/2.4 (*) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, ob Večni poti za Rožnikom, v močvirju. Leg. & det. T. Wraber, 16.06.1965, LJU088281.
- 9952/2.4 (*) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, in turfosis ad radices collis Rožnik. Leg. & det. D. Trpin & T. Wraber, 30.05.1973, LJU034248.

3.1.3 PREGLED NOVIH NAHAJALIŠČ:

- 9750/2.3 Slovenija, Gorenjska, Jelovica, Oglovše, pri lovskih kočah (Mosti), pribl. 1150 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 21.07.1999.
- 9853/1.1 Slovenija, Gorenjska, okolica Komende, Suhadole, zahodno od vasi, levi breg pritoka Pšate, prehodno barje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 11.05.2007.
- 0254/3.1 Slovenija, Dolenjska, okolica Ribnice, ob potoku Sajevec, vzhodno od Jazbene, nizko barje, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 31.05.2009.

3.1.4 PREGLED POTRDIJEV ŽE ZNANIH NAHAJALIŠČ:

- 9548/2.1 Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Podkoren - Drni, pribl. 830 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 02.06.1993.
- 9548/2.1 Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Podkoren, naravni rezervat Zelenci, vzhodno od izvira Zelenici, pribl. 835 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 15.05.2011 (VREŠ et al. 2011).
- 9557/2.2 (*) Slovenija, Štajerska, Pohorje, Lovrenška barja (DRUŠKOVIČ 1976); leg. & det. T. Wraber 1977 (WRABER & SKOBERNE, 1989).
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papilloso*, *Carici limosae-Sphagnetum*, *Sphagno-Caricetum rostratae*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985, WRABER & SKOBERNE 1989, MARTINČIČ 1997); leg. & det. B. Anderle, 07.06.1987, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 06.07.1999; *Carici rostratae-Sphagnetum*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004); leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2009.
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Veliko Blejsko barje, *Caricetum limosae*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985); leg. & det. P. Skoberne, 1985 (WRABER & SKOBERNE 1989); *Carici limosae-Sphagnetum* (MARTINČIČ 1997).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, vzhodni del Velikega Blejskega barja, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.06.2007, avtorjev herbarij; in zahodni del Velikega Blejskega barja, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.06.2008.
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Golenbrca, *Caricetum rostratae*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004); leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 03.07.2010.
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Goreljek. Leg. & det. P. Skoberne, 1985 (WRABER & SKOBERNE 1989); *Carici limosae-Sphagnetum*, *Caricetum limosae* (MARTINČIČ 1997).
- 9750/1.2 Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Za Blatom, *Carici limosae-Sphagnetum* (MARTINČIČ 1997).
- 9750/2.3 Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Ledine, barje, pribl. 1130 m nm. v. (MARTINČIČ 1998); *Caricetum rostratae*, pribl. 1120 m nm. v. (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004); leg. & det. J. M. Kocjan, 17.06.2007, avtorjev herbarij.
- 9853/3.4 Slovenija, Gorenjska, okolica Domžal, Soteški hrib z zaledjem, južno od kolovozne poti med Nad-

gorico in Dragomljem, prehodno barje, pribl. 310 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 11.06.2011; leg. & det. J. M. Kocjan, 02.05.2004, 31.05.2005, avtorjev herbarij.

9952/2.4 Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Rožnik (DRUŠKOVIČ 1976); leg. & det. P. Skoberne 1984 (WRABER & SKOBERNE 1989); leg. & det. J. M. Kocjan 13.05.2006.

0051/3.2 Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Jezerc na Zaplani, plavajoče barje, *Rhynchosporium albae*, *Caricetum limosae*, *Caricetum rostratae*, pribl. 500 m nm. v. (MARTINČIČ 1998, 2002a); leg. & det. J. M. Kocjan, 18.06.2006, avtorjev herbarij.

0254/4.3 Slovenija, Dolenjska, barje pri Dolenji vasi blizu Ribnice, *Caricetum limosae* (MARTINČIČ 1997).

3.2 *Carex viridula* Michx. (= *Carex serotina* Mérat; *Carex oederi* auct.)

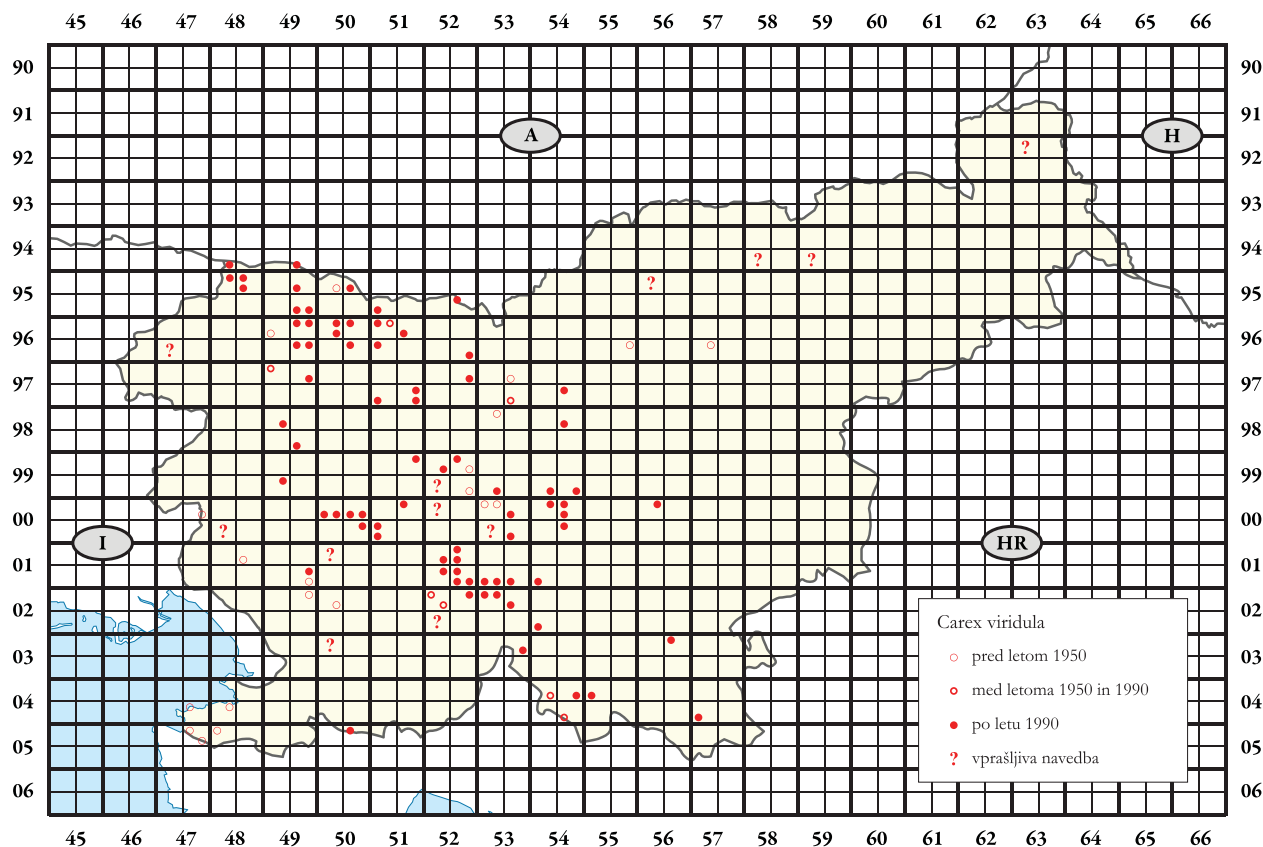
Poznocvetni šaš je evrazijsko-severnoameriška vrsta vlažnih, občasno poplavljenih tal z običajno nihajočim vodnim režimom, nizkih, prehodnih in visokih barij ter higrofilnih travnikov in pašnikov (AESCHIMANN et al. 2004). Rdeči seznam hrvaške flore (NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005) ga uvršča med prizadete vrste, z največ nahajališči v Gorskem Kotarju ter maloštevilnimi raztresenimi še na severnem Velebitu ter osrednjem in severnem Hrvaškem. Proti severu število njegovih nahajališč narašča, tako da njegovo pojavljanje v Italiji in na Madžarskem ni ogroženo, v Avstriji pa je ogrožen le na vzhodu, medtem ko je sicer drugje pogost (FISCHER et al. 2008).

V primerjavi z razmeroma številnimi starejšimi literaturnimi podatki (npr. POSPICHAL 1897-99; PAULIN 1915, 1916; HAYEK 1907, 1956), so recentni podatki razmeroma skromni. Zaradi možne zamenljivosti s sorodnim taksonom *Carex demissa* so podatki razširjenosti težko preverljivi in nekateri zavajajoči, pravilno interpretacijo podatkov pa dodatno otežuje dejstvo, da sta bili vrsti v Sloveniji do nedavnega združeni pod imenom *Carex oederi* (na prisotnost taksona *Carex demissa* v Sloveniji je prvi opozoril KOCJAN (2005)). Sistematično kartiranje habitatov, primernih za uspevanje taksona *Carex viridula* v zadnjem desetletju, je nekoliko bolj izostrilo dejansko poznavanje stanja razširjenosti vrste. V grobem lahko rečemo, da je pojavljanje omejeno na alpsko, predalpsko, dinarsko in preddinarsko fitogeografsko območje (WRABER 1969), le dve novejši potrditvi sta tudi iz submediteranskega območja, medtem ko so podatki iz subpanonskega fitogeografskega območja ne-preverjeni, ne pa tudi neverjetni. Na Gorenjskem so nahajališča skoncentrirana zlasti v predgorju Julijskih Alp

(okolica Kranjske Gore, Bohinja, Bleda), nekaj nahajališč je v zahodnih Karavankah, v okolici Tržiča in Kranja ter v Polhograjskem hribovju. Na Notranjskem poznamo najštevilčnejše populacije na širšem območju Bloške planote (s Cerknjskim jezerom, Mišjo dolino in dolino Bistrice pri Sodražici) ter v okolici Logatca (predvsem v dolinah severno in severozahodno od naselja). Na Dolenjskem je najbolj pogost v okolici Grosuplja in Ivančne gorice, redkeje pa se pojavlja še na Ribniškem, Kočevskem, v Beli Krajini in ob Kolpi. Očitno je bil nekdaj pogostejši tudi v Vipavski dolini in v Istri, od koder je razmeroma malo novjših potrditev uspevanja, nekaj nahajališč pa smo zasledili v njenem severnem delu, to je v okolici Cerknega in Idrije. Zlasti pogrešamo nahajališča v Kamniško-Savinjskih Alpah, vzhodnih Karavankah in Zasavju, vendar štejemo, da je to povečini posledica slabše raziskanosti (primernih habitatov?) teh območij in da bodo terenska opazovanja v prihodnosti gotovo odkrila še kakšno lokaliteto v tem delu Slovenije. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je navedeno pojavljanje v še nekaterih kvadrantih (na Primorskem, Gorenjskem, Notranjskem in Koroškem), kjer vrste nismo opazili, iz vira pa ni mogoče razbrati ali gre

za starejše literaturne navedbe ali novejšo podatke; vsekakor je uspevanje v teh kvadrantih povsem možno. Uspevanje v kvadrantih 9558/3 in 9559/3 je povzeto po HAYEKU (1956), a se bolj verjetno nanaša na sorodno vrsto *Carex demissa*, vprašljivo pa je tudi pojavljanje v Prekmurju, od koder ni novjših potrditev uspevanja (Bakan, ustno sporočilo). Kljub številnim novim nahajališčem objavljena karta razširjenosti ne pomeni dejanskega stanja razširjenosti vrste in je zlasti na območju Posočja nepopolno predstavljena (Dakskobler, ustno sporočilo) in verjamemo, da poznocvetni šaš uspeva še marsikje, kjer smo ga spregledali ali sploh ne iskali.

Ekološko gledano je poznocvetni šaš v Sloveniji precejšnja neznanka, saj so (sekundarne, največkrat od človeka vzpostavljene) združbe povirij na karbonatni podlagi, zlasti tistih na peščenih tleh, kjer stalno ali občasno mezi površinska voda, še vedno slabo proučene. Vrsta je bila kot naključnica zabeležena v le nekaj objavljenih fitocenoloških popisih (MARTINČIČ 1988), vendar glede na izkušnje naših terenskih raziskav ni izključeno, da je šlo za zamenjavo s taksonom *Carex demissa* kot značilnico prehodnih barij. Medtem, ko vrsti *Carex viridula* očitno bolj ustrezajo bazična, mineralno bogatejša tla in



Slika 2: Razširjenost vrste *Carex viridula* v Sloveniji
Figure 2: Distribution of *Carex viridula* in Slovenia

jo najpogosteje srečamo na osončenih legah ob nevzdrževanih makadamskih cestah, preko katerih vsaj občasno teče voda ter na vznožjih nekaterih, pretežno dolomitnih kamnolomov, kjer voda zastaja, redkeje pa tudi mineralno bogatih nizkih barjih (pogosto v združbi z vrsto *Eleocharis quinqueflora*), je *Carex demissa* izrazita vrsta prehodnih barjih, redkeje pa se pojavlja na globokih in golih, ilovnatih tleh. V grobem bi lahko združbe z bolj ali manj dominantnim poznocvetnim šašem uvrstili v zvezi *Caricion davallianae* in *Nanocyperion flavescentis*, kar lahko potrdijo nadaljne fitocenološke raziskave.

V aktualnem Rdečem seznamu ogroženih praprotnic in semenk Slovenije (WRABER et al. 2002) ni uvrščen noben takson iz skupine rumenega šaša (*Carex flava* agg.), čeprav bi bila takšna uvrstitev smotrna tako glede na znano razširjenost, kot tudi samo ekologijo oz. občutljivost habitatov, kjer uspevajo. Vse vrste so značilnice barjih in povirij, od vseh štirih, v Sloveniji zaenkrat prepoznanih vrst, pa je edino *Carex lepidocarpa* raztreseno razširjena po vsej Sloveniji in obenem najbolj pionirska ter zato načeloma najmanj ogrožena. Podatki iz literature in herbarijske zbirke Univerze v Ljubljani (LJU) nudijo o razširjenosti poznocvetnega šaša v Sloveniji precej skopo sliko, ki je do pred kratkim dajala vtis, da gre za precej bolj redko rastlino, kot to vemo zdaj, zato neuvrstitev med ogrožene vrste ni najbolj razumljiva. Glede na trenutno poznavanje razširjenosti, ekologije in trenda upadanja primernih habitatov (zelo primerljivo z vrsto *Eleocharis quinqueflora*) predlagamo uvrstitev poznocvetnega šaša med ranljive vrste slovenske flore, trenutno izhodiščno stanje pa je po našem mnenju dobra podlaga za spremljanje populacij v prihodnosti in morebiti objektivnejšo oceno dejanske ogroženosti vrste.

3.2.1 PREGLED PRVIH LITERATURNIH PODATKOV ZA POSAMEZNA NAHAJALIŠČA:

- 9548/1.2 (*) Slovenija, Gorenjska, okolica Rateč, barje Drni pri Zelencih, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium albae*, pribl. 840 m nm. v. (MARTINČIČ 1988).
- 9550/1.4 (**) Slovenija, Karavanke, severovzhodno od vasi Planina pod Golico, močvirno travišče, pribl. 1000 m nm. v. (PAULIN 1916).
- 9649/1.3 (**) Slovenija, Julijske Alpe, barje Malo polje pod Mišelj vrhom, *Eriophoretum*, pribl. 1650 m nm. v. (PAULIN 1915).
- 9649/2.2 Slovenija, Julijske Alpe, Pokljuka, planina Klek (vzhodno od vrha Debela peč), pobočje nad planino, pribl. 1540 m nm. v. 17.07.2009 (DAKSKOBLER, SELIŠKAR & VREŠ 2010).
- 9655/4.2? (**) Slovenija, Savinjska, okolica Mozirja, obrežje Savinje (HAYEK 1956).
- 9657/3.2? (**) Slovenija, Štajerska, okolica Velenja, Dobrna (HAYEK 1956).
- 9753/2.3? (**) Slovenija, Gorenjska, Kamniške Alpe, dolina Kamniške Bistrice, pri tovarni čistil, močvirna tla (HAYEK 1907).
- 9849/4.3 Slovenija, Primorska, okolica Idrije, desni breg Idrije med Stražo (Želinom) in Reko (Kurnikom), dolomitno povirje nad cesto. Leg. & det. I. Dakskobler, 28.09.2009 (DAKSKOBLER, SELIŠKAR & VREŠ 2011).
- 9853/1.2? (**) Slovenija, Gorenjska, Kamniške Alpe, okolica Kamnika, Moste, močvirna tla (HAYEK 1907).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, v bližini Rožnika (PAULIN 1916).
- 9952/4.4? (**) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, pri Črni vasi, na šotnatih mestih, pribl. 300 m nm. v. FEC1431 (PAULIN 1916).
- 0047/2.4 (**) Slovenija, Primorska, Goriška, Nova Gorica, pri glavni železniški postaji, močvirje (POSPICHAL 1897-1899).
- 0053/1.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, Grmez, šotno barje (PAULIN 1915).
- 0053/1.2 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, med Grmezom in Babno gorico v smeri proti Igu, šotno barje (PAULIN 1915).
- 0053/2.3 Slovenija, Gorenje Blato pri Škofljici, *Cladium marisci*, pribl. 350 m nm. v. 10.08.2000 (MARTINČIČ 2002b).
- 0148/2.3? (**) Slovenija, Primorska, Braniška dolina (MARCHESETTI 1896-1897).
- 0149/4.4 (**) Slovenija, Primorska, Vipavska dolina, okolica Podnanosa, pri Sv. Vidu, ob potoku Močilnik, prodnata tla (POSPICHAL 1897-1899).
- 0152/1.4 Slovenija, Notranjska, Menišija, severno od Osredka, vlažna gruščnata tla, pribl. 670 m nm. v. Leg. J. Kocjan & J. M. Kocjan, det. J. M. Kocjan, 14.08.2005, avtorjev herbarij (KOCJAN 2005).
- 0152/1.4 Slovenija, Notranjska, Menišija, jugozahodno od Osredka, ob vzhodnem pritoku Otavščice, vlažna gruščnata tla, pribl. 680 m nm. v. Leg. J. Kocjan & J. M. Kocjan, det. J. M. Kocjan, 14.08.2005, avtorjev herbarij (KOCJAN 2005).
- 0249/2.2 (**) Slovenija, Primorska, Vipavska, okolica Podnanosa, med vasema Orehovica in Vrabče (POSPICHAL 1897-1899).
- 0250/1.4 (**) Slovenija, Primorska, okolica Postojne, Razdrto, močvirni travniki (POSPICHAL 1897-1899).
- 0253/1.2 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Godičevo, ob potoku Bloščica, povirno barje, *Primulo-Schoenetum ferruginei*, pribl. 765 m nm. v. 08.08.2004 (DOLINAR 2011).
- 0447/4.1 (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Strunjan (MARCHESETTI 1896-1897).

- 0448/3.2? (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Koper (MARCHESETTI 1896-1897).
- 0454/1.4 (*) Slovenija, Dolenjska, dolina Kolpe, Belica (Osilnica), dolina Belice, pribl. 350 m nm. v. (ŠTIMEC 1982).
- 0454/2.4? Slovenija, Dolenjska, Kočevski Rog, okolica Kočevske Reke (ACCETTO 2006).
- 0547/2.1? (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Sečovelje (MARCHESETTI 1896-1897).
- 0547/2.4? (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, dolina reke Dragonje (MARCHESETTI 1896-1897).
- 0548/1.1 (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, dolina reke Drnice, pod vasjo Korte, močvirno travišče (POSPICHAL 1897-1899).
- 0550/2.1 Slovenija, Primorska, Istra, Ribnik (Golac - Žabnik), povirje, pribl. 950 m nm. v. 20.09.1991 (POLDINI 2002).
- 3.2.2 PREGLED NAHAJALIŠČ IZ HERBARIJSKE ZBIRKE UNIVERZE V LJUBLJANI (LJU):**
- 9749/1.1 (*) Slovenija, Gorenjska, Ukanc, ob bregu Bohinjskega jezera, na vlažnih tleh, pribl. 526 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 10.08.1959, LJU068167 (det. kot *C. lepidocarpa*, rev. J. M. Kocjan kot *C. viridula*).
- 9753/4.3 (*) Slovenija, Gorenjska, Volčji potok pri Radomljah, in argillosis udis, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. D. Trpin, 19.08.1971, LJU079206.
- 9849/1.4 Slovenija, Primorska, Cerklje, pod vasjo Bukovo, pašnik. Leg. B. Frajman & S. Strgulc, 28.07.2000, det. N. Jogan, LJU.
- 9849/1.4 Slovenija, Primorska, Cerklje, Spodnje Bukovo, vlažen travnik. Leg. & det. B. Frajman & S. Strgulc, 29.07.2000, LJU.
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Ljubljana, in locis inundatis prope pagum Koseze, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. F. Dolšak, junij, julij, ?, LJU008717 (v herb. poleg tipične *C. viridula* še en takson iz skupine *C. flava* agg., morda tudi križanec s *C. hostiana*).
- 0050/2.3 (**) Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Godovič. Leg. & det. A. Paulin, *1936?, LJU0104290 (det. kot *C. oederi* var. *pygmaea*, rev. J. M. Kocjan kot *C. viridula*).
- 0149/4.2 Slovenija, Primorska, Vipavska dolina, okolica Gradišča pri Vipavi, Mlake pri Vipavi, ob mlaki. Leg. & det. B. Trčak, 30.07.1998, LJU.
- 0152/4.3 Slovenija, Notranjska, Cerklje, Slugovo, Štrkeljski potok, na kolovozu. Leg. & det. M. Turjak, 21.07.2006, LJU.
- 0252/1.4? (*) Slovenija, Notranjska, in pratis humidis ad lacum Cerklješko jezero, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 22.06.1955, LJU008720.
- 0454/2.4? Slovenija, Kočevska, Kočevsko jezero, pribl. 530 m nm. v. Leg. & det. M. Accetto, 11.05.2003, LJU135307.
- 0454/4.3? (*) Slovenija, Kočevsko, dolina Potoka, na vlažnem skalovju, pribl. 270 m nm. v. Leg. & det. I. Štimec, 13.07.1982, LJU103261.
- 3.2.3 PREGLED NOVIH NAHAJALIŠČ:**
- 9448/3.4** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Rateče, pribl. 930 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 27.06.2008.
- 9449/4.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Belca pod Kepo, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 04.06.2009.
- 9548/2.1** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Podkoren, naravni rezervat Zelenci, barje Drni, močvirje, pribl. 835 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 25.08.2011.
- 9548/2.3** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Kranjske Gore, Pišnica, južno od hotela Erika, ob makadamski cesti vzhodno od potoka Pišnica, povirje, pribl. 900 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2011.
- 9549/2.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Dovje, pribl. 700 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 01.09.1993, avtorjev herbarij.
- 9549/4.3** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Zg. Radovna, Sp. Krma, pribl. 850 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 20.08.2003.
- 9549/4.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, dolina Radovne, Srednja Radovna, vzhodni breg jezera Kreda, povirno barje, pribl. 690 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.07.2009; in severovzhodno od jezera Kreda, nizko barje, pribl. 690 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.07.2011.
- 9550/1.4** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, okolica Jesenic, Savske Jame med Planino pod Golico in Javorniškim Rovtom, ob makadamski cesti ob Črnem potoku, povirje, pribl. 1120 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2011.
- 9550/2.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, okolica Jesenic, severno od Javorniškega Rovta, vzhodno od Križovca, ob makadamski cesti, povirje, pribl. 1180 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2011.
- 9551/3.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Završnica, Žaga, pribl. 1000 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 15.08.2003.
- 9552/4.1** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Košuta, Pl. Zg. dolga njiva, pribl. 1500 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 29.07.2009.
- 9649/2.1** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Pokljuka, Pl. Lipanca, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 03.08.1992, avtorjev herbarij.

- 9649/2.1** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Mojstrane, dolina Krma, Zasipska planina, jugozahodni del planine, na vzhodni strani makadamske ceste, pribl. 900 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 27.08.2009.
- 9649/4.1** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, med planino Jelje in Mesnovcem, prehodno barje, pribl. 1340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, južno od Mrzlega Studenca, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.06.2007, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Golenbrca, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, zahodno od Zgornjega Goreljeka, nizko barje, pribl. 1300 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij.
- 9650/1.2** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Spodnih Gorij, severovzhodno od vasi Zgornje Laze, ob asfaltirani cesti, povirje, pribl. 640 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.07.2011.
- 9650/1.2** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, dolina potoka Rečica, severozahodno od zaselka Poljane, ob makadamski cesti, povirje, pribl. 610 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.07.2011.
- 9650/1.4** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Rčitno, ob strugi potoka Belica, pribl. 900 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij.
- 9650/1.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bleda, Bohinjska Bela, severno od Spodnje vasi, severozahodno od proge, povirno barje, *Schoenetum ferruginei*, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.06.2010.
- 9650/2.1** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bleda, južno od cerkve na zahodnem delu vasi Zasip, nizko barje, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 17.06.2012, avtorjev herbarij.
- 9650/4.1** Slovenija, Gorenjska, okolica Bleda, jugozahodno od vasi Ribno, južno vznožje hriba s koto 587, levi breg Save Bohinjke, povirje ob jezeru, pribl. 410 m nm. v. Leg. & det. V. Leban & J. M. Kocjan, 24.05.2012.
- 9651/1.1** Slovenija, Gorenjska, osrednje Karavanke, okolica Begunj na Gorenjskem, dolina potoka Blatnica, med Vrhom V. Gač in Plečami, povirno barje, pribl. 840 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.09.2010, avtorjev herbarij.
- 9651/1.2** Slovenija, Gorenjska, Begunje na Gorenjskem, Draga, Dom v Dragi, pribl. 700 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 10.08.1986, avtorjev herbarij.
- 9651/2.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Tržiča, Leše, Paloviče, pribl. 500 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 25.06.2003.
- 9651/2.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Tržiča, severozahodno od Bistrice pri Trziču, ob potoku Blajšnica, ob kolovozu, povirje, pribl. 700 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2011.
- 9651/3.1** Slovenija, Gorenjska, okolica Radovljice, Graben, pribl. 460 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 16.06.1990.
- 9652/3.4** Slovenija, Gorenjska, Kamniške Alpe, okolica Predvdora, severno od Gamsovega raja nad vasjo Bašelj, vznožje kamnoloma, povirje, pribl. 620 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.08.2011.
- 9749/2.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bohinja, vzhodno od vasi Nemški Rovt, pri zaselku Lome, na zahodni strani asfaltirane ceste, fragmenti nizkega barja, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 04.06.2011.
- 9751/3.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Selce, Zg. Golica, pribl. 800 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 15.07.2005.
- 9751/4.2** Slovenija, Gorenjska, okolica Kranja, Stražišče, pribl. 400 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 10.08.2003.
- 9751/4.2** Slovenija, Gorenjska, okolica Kranja, gramoznica pri Stražišču, za industrijsko cono, vlažna blatna tla ob gramoznici, pribl. 400 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.08.2007, avtorjev herbarij.
- 9751/4.4** Slovenija, Gorenjska, okolica Kranja, med zaselkoma Crngrob in Šutna, vojaško strelišče, vlažna ilovnata tla, 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.08.2005, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 11.09.2010, avtorjev herbarij.
- 9752/2.4** Slovenija, Gorenjska, Češnjavek (Cerklje na Gorenjskem). Leg. & det. B. Vreš, 24.06.1998.
- 9754/4.1?** Slovenija, Gorenjska, Menina planina, Laniše, pribl. 850 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 10.06.2009.
- 9854/2.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Lukovice, Spodnje Loke, pribl. 380 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 20.05.2012.
- 9949/3.2** Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Vojsko, dolina potoka Gačnik, srednji del, vzhodno od odcepa za zaselek Bendija, ob makadamski cesti, vlažna gruščnata tla, pribl. 920 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 10.10.2010, avtorjev herbarij.
- 9951/2.2** Slovenija, Notranjska, Polhograjski dolomiti, okolica Polhovega Gradca, ob potoku Božna, jugozahodno od Črtnice, vlažna blatna tla, pribl. 400 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 28.05.2006, avtorjev herbarij.
- 9952/1.4** Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Hraštenice pri Dobrovi, vznožje kamnoloma, vlažna gruščnata tla, pribl. 330 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.05.2007, avtorjev herbarij.

- 9952/2.1** Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Podutik, peskokop južno od Prevala, ob glavni asfaltirani cesti proti Dobrovi, droben povirnat grušč, pribl. 330 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.04.2012.
- 9953/4.3** Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, vzhodno od vasi Orle, vznožje nekdanjega peskokopa, vlažna gruščnata tla, pribl. 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.08.2010, avtorjev herbarij; in ob potoku Močilo jugovzhodno od vasi Orle, ob makadamski cesti, povirje na gruščnatih tleh, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.08.2010, avtorjev herbarij.
- 9954/3.4** Slovenija, Posavje, povirje potoka Besnica vzhodno od Ljubljane, severno od Kozbeca, vlažno travišče, pribl. 470 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.05.2007, avtorjev herbarij.
- 9954/3.4** Slovenija, Posavje, povirje potoka Besnica vzhodno od Ljubljane, južno od vasi Prežganje, povirno barje, pribl. 440 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.05.2007.
- 9954/4.4** Slovenija, Zasavje, okolica Litije, dolina Črnege potoka, južno od vasi Vintarjevec, severozahodno od zaselka Rakar, ob makadamski cesti, povirje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 05.08.2011.
- 0050/1.3** Slovenija, Notranjska, Godovič, ob cesti Idrija - Godovič, pod vrhom Klavžarjev Mob v bližini zaselka Vrh Zale, pribl. 430 m nm. v. Leg. & det. T. Čelik, 16.06.2006.
- 0050/1.4** Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Idrijski Log, med zaselkom Pevec in Habečkovim breznom, ob vznožju peskokopa, fragmenti povirja, pribl. 790 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.09.2007, avtorjev herbarij.
- 0050/2.4** Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Žejna dolina severno od Hotederšice, južno od zaselka Blažič, ob potoku, vlažna gruščnata tla, pribl. 580 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 16.09.2007, avtorjev herbarij.
- 0050/4.2** Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Žejna dolina severno od Hotederšice, blizu Kmetovega brezna, ob makadamski cesti, vlažna gruščnata tla, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 02.10.2010, avtorjev herbarij.
- 0051/2.1** Slovenija, Notranjska, okolica Vrhnike, zahodno od Velike Ligojne, zahodno od Fortune, povirno barje, pribl. 340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 28.06.2007, avtorjev herbarij.
- 0051/3.1** Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Žibrše, dolina potoka Reka, zahodno od vrha Dednik, gruščnata blatna tla, 500 m n.m. Leg. & det. J. M. Kocjan, 02.10.2010, avtorjev herbarij.
- 0051/3.3** Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, makadamska cesta v dolini Črnege potoka, severozahodno od zaselka Grom, vlažna blatna tla, 480 m n.m. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2007, avtorjev herbarij; in zahodno od zaselka Grom, povirno barje, pribl. 480 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 02.10.2010, avtorjev herbarij.
- 0053/2.3** Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Podblato pri vasi Drenik, pribl. 305 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 13.07.2005.
- 0053/4.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosuplja, severozahodno od vasi Gornji Rogatec, vznožje manjšega kamnoloma, ob kolovozu, vlažna gruščnata tla, pribl. 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.10.2010, avtorjev herbarij.
- 0053/4.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosuplja, jugozahodno od vasi Gornji Rogatec, ob potoku Ševnik, vlažna gruščnata tla, pribl. 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.10.2010, avtorjev herbarij.
- 0054/1.2** Slovenija, Dolenjska, okolica Višnje gore, dolina Višnjice, severozahodno od Višnje Gore, ob robu makadamske ceste, gruščnata tla, pribl. 390 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.06.2009; leg. & det. J. M. Kocjan, 04.09.2010, avtorjev herbarij.
- 0054/2.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Ivančne gorice, zgornji del doline Stiškega potoka, zahodno od vasi Poljane pri Stični, vlažen kolovoz, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.08.2010, avtorjev herbarij.
- 0054/2.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Ivančne Gorice, med naseljema Velika Dobrava in Kamno brdo, nad potokom Trsteniščica, vznožje kamnoloma, povirje, pribl. 420 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 14.05.2009; leg. & det. J. M. Kocjan, 14.08.2010, avtorjev herbarij; in ob potoku Trsteniščica, severovzhodno od kamnoloma, nizko barje, pribl. 400 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 14.05.2009.
- 0054/4.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Višnje gore, ob makadamski cesti proti vasi Polje, vznožje manjšega peskokopa, vlažna gruščnata tla, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.08.2010, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 01.06.2011.
- 0056/1.2** Slovenija, Dolenjska, okolica Mirne, dolina potoka Bistrica, med zaselkom Hom in vrhom Zadraga, povirna tla ob cesti, pribl. 310 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 17.11.2009.
- 0152/1.4** Slovenija, Notranjska, Menišija, južno od Osredka, ob vzhodnem pritoku Otavščice, vlažna gruščnata tla, pribl. 680 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & J. M. Kocjan, 12.07.2007.
- 0152/1.4** Slovenija, Notranjska, Menišija, jugovzhodno od Osredka, ob potoku Otavščica, nizko barje, pribl. 680 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.08.2007.
- 0152/2.1** Slovenija, Notranjska, okolica Rakitne, južno od jezera pri Rakitni, vlažna blatna tla, pribl. 800 m

- nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.07.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0152/2.3** Slovenija, Notranjska, okolica Rakitne, med vasema Zala in Korošce, zgornji tok potoka Zala, nizko barje, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0152/3.2** Slovenija, Notranjska, Menišija, med Stražiščem in Gorenjimi Otavami, ob potoku Otavščica, vlažna gruščnata tla, pribl. 780 m nm. v. Leg. J. Kocjan & J. M. Kocjan, det. J. M. Kocjan, 14.08.2005, avtorjev herbarij.
- 0152/4.1** Slovenija, Notranjska, Menišija, severozahodno od vasi Hruškarje, severno od Sv. Jurija, zamočvirjena gozdna tla ob makadamski cesti, pribl. 640 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 31.10.2007.
- 0152/4.3** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, jugozahodno od vasi Hribarjevo, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 670 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.10.2008.
- 0152/4.4** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, jugozahodno od vasi Mramorovo pri Pakovem, severozahodno od Kobiljeka, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 690 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 16.09.2007, avtorjev herbarij.
- 0152/4.4** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, na obeh straneh asfaltirane ceste severno od zaselka Ograda, zahodno od vasi Bočkovo, zamočvirjena tla, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.10.2007, avtorjev herbarij.
- 0152/4.4** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, jugovzhodno od zaselka Sveta Trojica, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 700 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.10.2007.
- 0153/3.3** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, okolica vasi Ravnik, vzhodno od vasi Škufče, ob makadamski cesti med vasema Škrabče in Lepi Vrh, povirna barja, pribl. 750 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 05.07.2010.
- 0153/3.4** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, med vasema Boštetje in Naredi, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.10.2008.
- 0153/3.4** Slovenija, Notranjska, porečje Iške, zgornji tok Iške, jugozahodno od zaselka Laze, vlažna gruščnata tla, pribl. 710 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2008.
- 0153/4.3** Slovenija, Notranjska, Mišja dolina, zahodno od vasi Kot pri Veliki Slevici, vlažna gruščnata tla, pribl. 620 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2008.
- 0154/3.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Velikih Lašč, ob glavni cesti Ribnica - Velike Lašče, med zaselkoma Gorenje Podpoljane in Finkovo, povirno barje, pribl. 580 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.06.2007, avtorjev herbarij.
- 0252/1.1?** (*) Slovenija, Notranjska, Cerknica, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. M. Wraber, 07.08.1971.
- 0252/1.4?** (*) Slovenija, Notranjska, Cerknško jezero, Jamski zaliv med Dolenjo vasjo in Dolenjim jezerom, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. M. Wraber, 13.08.1971.
- 0252/2.2** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, zahodno od Velikih Blok, vzhodno od M. Slivnice, severno od Radleka, ob desnem pritoku Bloščice, vlažna gruščnata tla, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.10.2008.
- 0253/1.1** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, pri zaselku Kovač pri vasi Krاملje, nizko barje, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2008.
- 0253/2.3** Slovenija, Notranjska, okolica Sodražice, severno od zaselka Jelovec, ob desnem pritoku Bistrice, nizko barje, pribl. 560 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.10.2008.
- 0353/2.4** Slovenija, Notranjska, okolica Loškega potoka, severno od vasi Podpreska, med Grdimi Lazi in Podnom, ob potočku, povirje, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0356/2.1** Slovenija, Notranjska, okolica Podturna pri Dolenjskih Toplicah, med zaselkoma Nova Gora in Črmošnjice, južno od Divjega potoka, ob potoku Črmošnjičica, zahodno od asfaltirane ceste, povirje, pribl. 360 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.06.2011.
- 0455/1.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Kočevja, Štalcerji, vznožje opuščenega kamnoloma ob glavni cesti vzhodno od vasi, vlažna gruščnata tla, pribl. 520 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 21.07.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 05.09.2010, avtorjev herbarij.
- 0457/3.3** Slovenija, Dolenjska, Bela Krajina, okolica Dragatuša, severno od vasi Veliki Nerajec, opuščen peskokop, kamnita tla ob bregu jezera, pribl. 150 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 20.05.2012, avtorjev herbarij.
- 3.2.4 PREGLED POTRDITEV ŽE ZNANIH NAHAJALIŠČ:**
- 9548/1.2 Slovenija, Gorenjska, okolica Rateč, barje Drni pri Zelencih, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium limosae* (MARTINČIČ 1997).
- 9550/1.4 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Planina pod Golico, Španov vrh, pribl. 1000 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle & V. Leban, 28.06.2010.
- 9551/3.3 Slovenija, Gorenjska, osrednje Karavanke, okolica Žirovnice, dolina potoka Žirovnica, pri Žagi v

zgornjem delu doline, povirno barje, pribl. 930 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.09.2010, avtorjev herbarij.

9749/1.1 Slovenija, Gorenjska, Ukanc, ob bregu Bohinjskega jezera, vlažna tla, pribl. 526 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 29.07.2007.

0050/2.3 Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Šebalski bajer pri Godoviču, ob makadamski poti zahodno od ribnika, vzhodno od nizkega barja, vlažna gruščnata tla, pribl. 580 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 03.10.2010, avtorjev herbarij.

0053/2.3 Slovenija, Dolenjska, okolica Pijave Gorice, jugovzhodno od zaselka Dragel južno od vasi Gorenje Blato, nizko barje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. T. Čelik & B. Vreš, 2001 (ČELIK, VREŠ & SELISKAR 2009).

0053/2.3 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Gorenje Blato, pribl. 306 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & T. Čelik, 11.06.2009.

0053/2.3 Slovenija, Dolenjska, okolica Škofljice, vzhodno od vasi Podblato pri Pijavi Gorici, povirje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 09.06.2012.

0148/2.3 (**) Slovenija, Primorska, Braniška dolina, okolica vasi Branik, južno od vasi Britof ob potoku Branica (POSPICHAL 1897-1899).

0447/4.1 (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Strunjan (POSPICHAL 1897-1899).

0547/2.4? (**) Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, dolina reke Dragonje (POSPICHAL 1897-1899).

3.3 *Eleocharis quinqueflora* (Hartman) Schwarz (= *Heleocharis pauciflora* Palla; *Scirpus pauciflorus* Lightf.; ?*Eleocharis vierhapperi* Bojko)

Malocvetna sita je evrazijsko-severnoameriška vrsta bazičnih nizkih barij in povirij, največkrat združb, ki pripadajo redu *Caricetalia davallianae* (AESCHIMANN et al. 2004). Na Hrvaškem je uvrščena med nezadostno poznane vrste (NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005), in v novejšem času ni zaznana na nobenem znanem nahajališču, vendar je v istem viru pri vrsti *Scirpus cespitosus* (= *Trichophorum cespitosum*) na sliki v resnici *Eleocharis quinqueflora*, vrsto pa smo pred dvema letoma opazili tudi v Gorskem Kotarju (podobno, kot je veljalo v Sloveniji, predvidevamo, da so tudi številna nahajališča na Hrvaškem spregledana). Na Madžarskem je poznanih dovolj nahajališč, da vrsto vrednotijo le kot pogojno ogroženo, v Avstriji se pojavlja raztreseno, a je lokalno ogrožena (FISCHER et al. 2008), v Italiji v kategorije ogroženosti ni opredeljena.

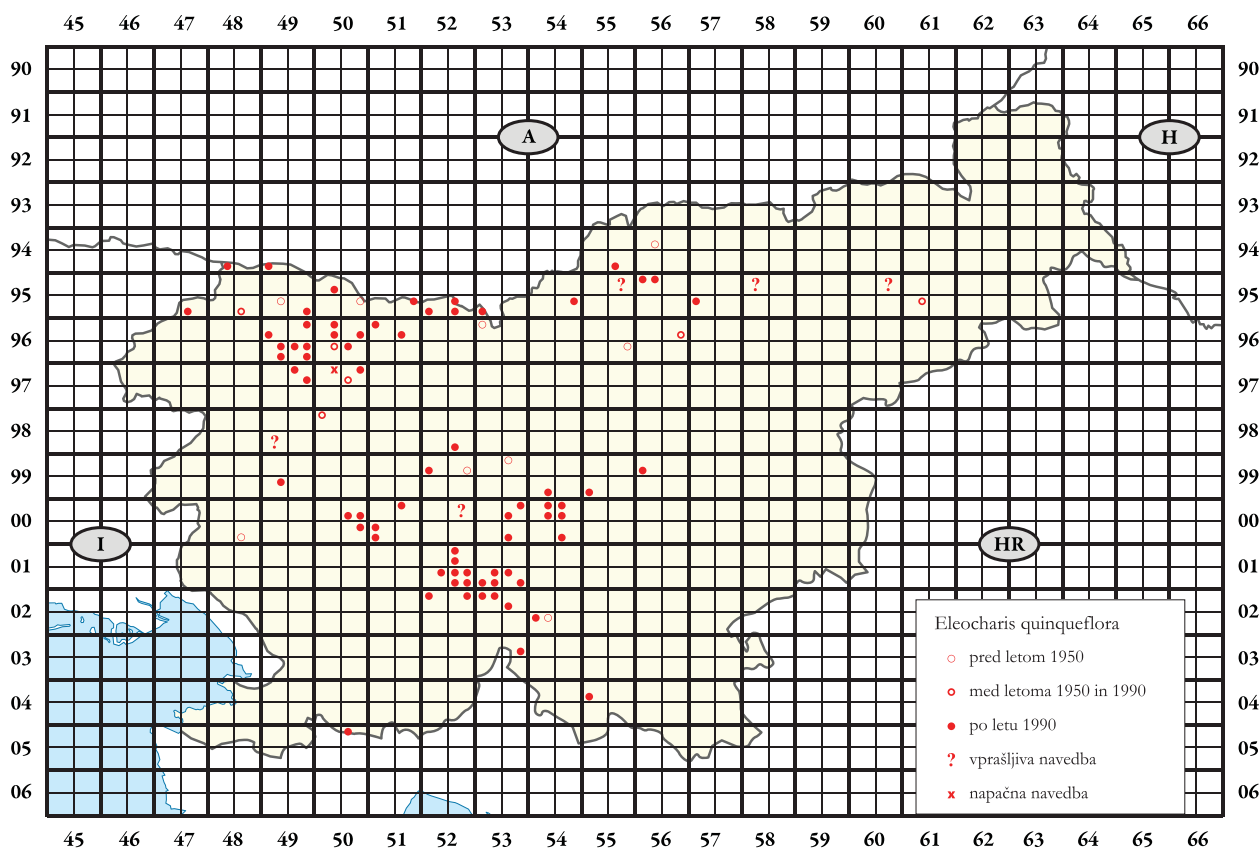
Težišče slovenskih populacij predstavlja širša okolica Bloške planote oziroma povirja Cerknišči-ce, Otavšči-

ce, zgornjih tokov Zale in Iške, Rašice, Bistrice ter Sajeveca, saj je bilo zgolj tukaj uspevanje potrjeno ali na novo ugotovljeno v 19. podkvadrantih, po več kot pet nahajališč pa je še v okolici Logatca oziroma Hotederšice, Ivančne Gorice, Bleda, v Bohinjski dolini in na Pokljuki. Stari podatki iz Koroške ter okolice Velenja in Mozirja ostajajo nepotrjeni, vendar nekateri novejši (zlasti okolice Slovenj Gradca), te možnosti še puščajo odprte oziroma verjamemo, da bodo v prihodnosti v tem delu Slovenije ugotovljena nova nahajališča, na drugi strani pa je podatek o uspevanju v okolici Ptuja, ki je sicer podkrepjen tudi s herbarijskim materialom, najbrž le še zgodovinski, na nek način pa nahajališča ob izvirih potoka Sajevec verjetno predstavljajo dober približek Fleischmannovemu nahajališču iz prve polovice predprejšnjega stoletja (oziroma izpred leta 1844). Manj številčno in v manjših populacijah se malocvetna sita pojavlja še v okolici Jezerskega, v osrednjih ter zahodnih Karavankah, po eno ali dve nahajališči pa so v dolinah Koritnice in Radovne (obe v Julijskih Alpah), na Vojskem pri Idriji, pri Vrhniku, Grosupljem, Medvodah, Štalcerjih pri Kočevju in skoraj na meji s Hrvaško južno od Podgrada pri Ilirski Bistrici. Podobno kot nekatera štajerska nahajališča, smemo dokaj upravičeno šteti podatek iz Vipavske doline (Šempas - Pospichal) in tri iz okolice Ljubljane (Ljubljansko barje - Fleischmann, okolica Rožnika - Paulin, Zadobrova - Zalokar) za zgodovinske, saj po letih 1899 ter 1844, 1916 in 1937 niso bili več potrjeni, stanje v naravi pa se je tako spremenilo, da morebitnih najdb skorajda ni pričakovati. Nasprotno so nekatera območja, kjer bi uspevanje malocvetne site lahko pričakovali (npr. južna Štajerska), sistematično neraziskani in vsaj v tem delu Slovenije pričakujemo nove najdbe, prav tako pa bo v predelih, kjer je že poznana, kakšno skrito nahajališče postalo znano. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je navedeno tudi pojavljanje v petih kvadrantih, kjer vrste nismo zabeležili, z ozirom na znano razširjenost, pa so ti podatki povsem verjetni. Na podlagi relativno dobrega poznavanja ekologije malocvetne site ocenjujemo, da predstavljajo znana nahajališča oziroma prisotnost vrste v posameznih četrtinah kvadrantov okoli 80-85 % vseh populacij oziroma nahajališč v Sloveniji v širšem smislu (prisotnost v četrtini kvadranta), z ozirom na to, da pa so njeni habitati občutljivi, je po vsej verjetnosti marsikje izginila, ne da bi nahajališče evidentirali.

Rezultati fitocenoloških raziskav s stoječo ali tekočo vodo poplavljenih uleklin z malocvetno sito na nekaterih povirnih barij v Sloveniji so bili objavljeni šele pred kratkim, pri čemer je bila večina popisov uvrščenih v asociacijo *Eleocharitetum pauciflorae*, ki razrašča plitve občasne luže in peščene ali kamnite brežine z mezečo vodo, manjša skupina pa v asociacijo *Scorpidio-Utricu-*

larietum minoris, ki nastopa v stalnih lužah, kjer je voda globlja kot pri prvi asociaciji (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010). Na podlagi terenskih opažanj smatramo, da bi bilo fitocenološko razčlenitev sestojev z malocvetno sito smiselno dodatno razširiti v še vsaj tri sintaksonomske enote, saj se na nekaterih barjih z visoko pokrovnostjo mahov na Pokljuki pojavlja skupaj z (po izkušnjah avtorja prispevka) neizrazito minerotrofnimi vrstami, kot so *Carex demissa*, *C. limosa*, *C. rostrata* in *Trichophorum alpinum*, na številnih nahajališčih Dolenjske, Notranjske in Kočevske v družbi značilnic zveze *Nanocyperion flavescentis*, kot so *Carex viridula*, *Cyperus flavescentis* in *Isolepis setacea*, gotovo pa bi bili v vegetacijskem smislu zanimivi tudi popisi na gozdni meji ali nad njo (kamor sodijo nahajališča na Malem in Velem polju oziroma nad njim - tukaj tudi 2000 m visoko, pod Prisojnikom in nekatera v Karavankah) ter tisti, v katerih se dokaj dominantno pojavlja *Blysmus compressus* (npr. ponekod v Julijskih Alpah in v okolici Loškega potoka). Če bodo te domneve v okviru vegetacijskih preučevanj potrjene, bomo o tem poročali, zaenkrat pa hipoteza le razširja sedanje vedenje o ekologiji malocvetne site pri nas.

V Sloveniji je uvrščena v Rdeči seznam (WRABER et al. 2002) kot ranljiva vrsta, kamor sodijo tiste, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadete vrste, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej, številčnost vrste pa naj bi se velikem delu areala zmanjšala oziroma se zmanjšuje. Vrsta je zelo občutljiva na kakršnekoli spremembe oziroma poseljujeje habitate, ki so na človekove vplive (načeloma, saj gre v nekaterih primerih za od človeka sekundarno vplivane habitate) zelo občutljivi, zato se z uvrstitvijo med ranljive taksone, ne glede na to, da se je s tem prispevkom vednost o razširjenosti malocvetne site povečala, povsem strinjamo. Je pa ocena ogroženosti in uvrstitev najverjetneje rezultat slabšega poznavanja razširjenosti vrste, saj so do nedavnega mnoga nahajališča ostala prezrta, to pa gre v večini primerov pripisati dejstvu, da je relativno nežno razraslo rastlino z navadno enocvetnim (nevpadljivim) socvetjem zlahka spregledati. V zgodovini se je izkazala za, sicer redko, zamenljivo z vrstama *Eleocharis uniglumis* in *Trichophorum caespitosum*, na mnogih ugotovljenih nahajališčih pa se pojavlja zgolj v nekaj primerkih.



Slika 3: Razširjenost vrste *Eleocharis quinqueflora* v Sloveniji
Figure 3: Distribution of *Eleocharis quinqueflora* in Slovenia

3.3.1 PREGLED PRVIH LITERATURNIH PODATKOV ZA POSAMEZNA NAHAJALIŠČA:

- 9448/3.4 Slovenija, Karavanke, Peč, pod planinskim domom Tromeja, močvirna tla ob cesti, karbonski skrilavci, pribl. 1100 m nm. v. 10.07.2001 (MARTINČIČ 2005).
- 9456/1.4? (**) Slovenija, Koroška, okolica Dravograda, Šentjanž pri Dravogradu, močvirno travišče (HAYEK 1956).
- 9551/4.2 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Košuta, severno od planine Korošica, potoček ob robu pašnika, pribl. 1600 m nm. v. 26.06.2010 (NOVAK 2012).
- 9552/4.1 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Košuta, planina Dolga Njiva vzhodno od pastirske koče, izvir ob poti na pašniku, pribl. 1500 m nm. v. 26.06.2011 (NOVAK 2012).
- 9552/4.1 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Košuta, planina Zgornja Dolga Njiva, pašnik, pribl. 1600 m nm. v. 26.06.2011 (NOVAK 2012).
- 9556/1.1 Slovenija, Koroška, okolica Slovenj Gradca, Sele, Blatnik. Leg & det. B. Vreš & I. Zelnik, *2010 (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010).
- 9556/1.2 Slovenija, Koroška, okolica Slovenj Gradca, Raduše, Smrčun. Leg & det. B. Vreš & I. Zelnik, *2010 (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010).
- 9649/1.3 (**) Slovenija, Julijske Alpe, Malo polje, *Eriophoretum* (PAULIN 1915).
- 9649/2.2 Slovenija, Julijske Alpe, Pokljuka, Planina Klek (vzhodno od vrha Debela peč), pobočje nad planino, pribl. 1540 m nm. v. Leg & det. B. Vreš, I. Dakskobler, T. Čelik, M. Culiberg & A. Seliškar, 17.07.2009 (DAKSKOBLER, SELIŠKAR & VREŠ 2010).
- 9653/1.1? (**) Slovenija, Gorenjska, Kamniške Alpe, okolica Jezerskega, Ravenska Kočna, povirna tla (HAYEK 1907).
- 9655/4.2? (**) Slovenija, Savinjska, okolica Mozirja, obrežje Savinje, barjanska tla. Leg & det. F. Krašan, *1907 (HAYEK 1956).
- 9750/1.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Za Blatcem, *Pino mugi-Sphagnetum*, pribl. 1100 m nm. v. (det. kot. *E. pauciflora*) (MARTINČIČ & PISKERNIK 1978).
- 9750/2.2 (**) Slovenija, Gorenjska, Jelovica, med Mošenjsko in Lipenško planino, močvirno pobočje. 21-23.07.1937 (HORVATIČ & TOMAŽIČ 1939).
- 9852/4.3 Slovenija, Gorenjska, Polhograjski Dolomiti, okolica Medvod, zahodno od zaselka Zavaše pri Golem brdu, nizko lehnjakotvorno barje, pribl. 350 m nm. v. Leg & det. J. M. Kocjan, 09.05.2004 (KOCJAN 2005).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, v bližini Rožnika (PAULIN 1916).
- 0048/4.3? (**) Slovenija, Primorska, Goriško, pri Šempasu na mnogih mestih, travniki (POSPICHAL 1897-1899).
- 0050/2.3 Slovenija, Notranjska, okolica Godoviča, Šebalk. Leg & det. B. Vreš, I. Dakskobler, R. Terpin & A. Seliškar, 23.06.2010 (DAKSKOBLER, TERPIN & VONČINA 2010).
- 0050/4.2 Slovenija, Notranjska, okolica Hotederšice, Žejna dolina. Leg & det. A. Martinčič, *2010 (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010).
- 0051/3.1 Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, dolina reke Reke, nizko barje, dolomit, pribl. 500 m nm. v. Leg & det. A. Martinčič, 28.07.1992 (MARTINČIČ 2005).
- 0153/4.1 Slovenija, Notranjska, Mišja dolina, vzhodno od vasi Logarji, pribl. 510 m nm. v. Leg & det. B. Dolinar, 26.05.2010; in pod cesto Logarji - Karlovičica, povirno barje, pribl. 510 m nm. v. Leg & det. B. Dolinar, 30.05.2010 (DOLINAR 2010).
- 0252/2.2 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Ulaka. Leg & det. A. Martinčič, *2010 (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010).
- 0253/1.1 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Volčje. Leg & det. A. Martinčič, *2010 (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010).
- 0253/1.2 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Godičevo, ob potoku Bloščica, povirno barje, *Primulo-Schoenetum ferruginei*, pribl. 765 m nm. v. Leg & det. B. Dolinar, 08.08.2004 (DOLINAR 2011).
- 0254/3.2? (**) Slovenija, Dolenjska, okolica Ribnice (FLEISCHMANN 1844).
- 0550/2.1 Slovenija, Primorska, Istra, Ribnik (Golac - Žabnik), povirje, pribl. 950 m nm. v. Leg & det. L. Poldini, 20.09.1991 (POLDINI 2002).

FLEISCHMANN (1844) poleg nahajališča iz okolice Ribnice navaja za malocvetno sito pojavljanje na Ljubljanskem barju, vendar podatek zaradi obsežnosti Barja ni umestljiv niti v osnovno polje in zato na karti ni prikazan.

V enem izmed popisov asociacije *Pino mugi-Sphagnetum*, ki sta jih na visokekm barju Za Blatcem na Jelovici v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja opravila A. Martinčič in M. Piskernik, je tudi malocvetna sita in sicer pod imenom *Eleocharis pauciflora* (MARTINČIČ & PISKERNIK 1978). Glede na poznavanje ekologije malocvetne site, se nam zdi podatek malo- ali sploh neverjeten. Obravnavano barje je namreč izrazito ombrotrofno, v takšnih ekoloških razmerah pa malocvetna sita kot izraziti minerotrofni element nima možnosti naselitve in preživetja. Glede na že omenjeno zamenjevanje malocvetne site in rušatega mavčka (*Trichophorum caespitosum*), verjamemo, da je bilo tudi v tem primeru tako,

zlasti, ker se slednji na barju Za Blatcem v resnici pojavlja in od tod nastopa tudi v kasnejših popisih (npr. MARTINČIČ & PISKERNIK 1985), herbarijski primerki pa prav tako ne obstajajo. Podatek je v arealni karti prikazan z X.

3.3.2 PREGLED NAHAJALIŠČ IZ HERBARIJSKE ZBIRKE UNIVERZE V LJUBLJANI (LJU):

- 9548/4.3 (*) Slovenija, Julijske Alpe, Prisojnik - Osojna polica, na studenčastih tleh, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 08.07.1967, LJU038846.
- 9549/3.2 (**) Slovenija, Carniolia, Alpes Julicae, in locis udis arenosis vallis Vrata prope pagum Vrata, pribl. 850 m nm. v. Leg. & det. F. Dolšak, 07.1919, LJU012614.
- 9550/4.2 (**) Slovenija, Carniolia, blizu Valvasorjeve koče pod Stalom, na mokrem travnatem mestu, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Paulin, julij, *1936, LJU012607, FEC1466.
- 9557/3.1 (*) Slovenija, Zg. Dolič, in paludosis, pribl. 540 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 19.05.1975, LJU076282.
- 9561/3.2? (*) Slovenija, in pratis humidis ad oppidulum Ptuj, pribl. 230 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 09.06.1955, LJU012613.
- 9649/1.3 (**) Slovenija, Julijske Alpe, barje Malo polje pod Mišelj vrhom, *Eriophoretum*, pribl. 1800 m nm. v. Leg. & det. A. Paulin, *1919, LJU029151, det. kot *Trichophorum austriacum*; v herbariju posebna etiketa na kateri s tiskanimi črkami piše: Specimina, uno solo excepto, cum *Eleocharis pauciflora* commutata sunt - DOLŠAK; rev. N. Jogan, 2003, kot *E. quinqueflora* = syn. *E. pauciflora*.
- 9649/1.3 (**) Slovenija, Julijske Alpe, barje Malo polje pod Mišelj vrhom, *Eriophoretum*, pribl. 1800 m nm. v. Leg. & det. F. Dolšak, 20.08.1919, LJU012611.
- 9649/1.3 (**) Slovenija, Julijske Alpe, Velo polje, močvirnato travišče, pribl. 2000 m nm. v. Leg. & det. E. Mayer, 08.1949, LJU057543.
- 9649/1.3 (*) Slovenija, Julijske Alpe, Velo polje, močvirnato travišče, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 04.08.1957, LJU086186, sprva det. kot *Trichophorum caespitosum* ssp. *austriacum*, rev. T. Wraber, 01.09.1977 kot *E. quinqueflora*.
- 9649/1.3 (*) Slovenija, Julijske Alpe, Malo polje, v močvirju, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 02.08.1959, LJU069535.
- 9649/1.3 (*) Slovenija, Julijske Alpe, Malo polje, in turfo-sis, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 29.07.1967, LJU091689.
- 9650/3.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Slamniki nad Bohinjsko Belo, v močvirju, pribl. 700 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 14.06.1968, LJU063652.
- 9656/2.4? (*) Slovenija, Paka pri Velenju, na močvirnih tleh, pribl. 420 m nm. v. Leg. & det. D. Naglič, 25.07.1978, LJU097370.
- 9750/2.3 (*) Slovenija, Julijske Alpe, Jelovica, Ledince, močvirno travišče, pribl. 1130 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 14.09.1968, LJU063702.
- 9850/2.1 (*) Slovenija, in locis udis prope vicum Potok in declivitate septentrionali montis Blegoš, pribl. 750 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 10.06.1969, LJU073612.
- 9953/2.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, pri Spodnji Zdobrovi, na mokrih travnikih, pribl. 275 m nm. v. Leg. & det. A. Paulin, junij, *1936, FEC1465.
- 9953/2.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, pri Spodnji Zdobrovi, močvirje ob vodi, blato, pribl. 275 m nm. v. Leg. & det. M. Zalokar, 23.05.1937, LJU012610.
- 9955/3.3 (*) Slovenija, Dolenjsko, Javorje nad Temenico (op. Temenica), in locis paludosis, pribl. 400 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 12.05.1968, LJU062624, det. kot *E. acicularis*, rev. T. Wraber, 06.04.1978 kot *E. quinqueflora*.
- 0050/4.2 (*) Slovenija, in paludosis vallis Žejna dolina prope vicum Hotedersica. Leg. S. Peterlin, 03.08.1970, det. T. Wraber, LJU076282.
- 0053/4.3 Slovenija, Dolenjska, pri vasi Udje (okolica Grosuplja), minerotrofno močvirje, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 21.07.1997, LJU136049 (MARTINČIČ 2002c).
- 0152/1.4 (*) Slovenija, in arenosis muhidis ad rivulum Otavščica in declivitate orientali montis Vinji vrh supra oppidulum Cerknica, pribl. 650 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 25.05.1968, LJU062726, det. kot *E. palustris* agg, rev. A. Martinčič kot *E. quinqueflora*.
- 0152/4.1 Slovenija, Notranjska, Cerknica, Cajnarje, Hruškarje. Leg. & det. M. Turjak, 22.07.2006 LJU134308 (FRAJMAN & BAČIČ, 2012).
- 0152/4.4 Slovenija, Notranjska, Cerknica, V. Bloke, Ulaka, Sv. Miklavž, vlažen jarek severno od cerkve. Leg. & det. M. Turjak, 21.07.2006 LJU134309 (FRAJMAN & BAČIČ, 2012).
- 0253/1.1 (*) Slovenija, Bloke, med Bloškim jezerom in vasjo Kramplje, blatna tla ob potoku, pribl. 750 m nm. v. Leg. & det. I. Leskovar & T. Wraber, 13.06.1989, LJU128155.

Pri pregledu materiala v herbarijski zbirki Univerze v Ljubljani se pod malocvetno sito nahaja tudi pola V. Plemla, ki jo je nabral 10.06.1863 in je v zbirki označena kot LJU080219, vendar je herbarijski listek, pisan v nemškem jeziku, neberljiv, so pa primerki tipični. Zato podatek ni upoštevan na karti razširjenosti.

V herbarijski poli LJU012579 sta poleg številnih primerkov vrste *Eleocharis carniolica*, tudi dva tipična šopa

vrste *E. quinqueflora*, na herbarijskem listku je zapisano: Primorska, v močvirju ob potoku Podstenjšek in blizu Prema. Leg. & det. R. Justin, september, 1905. Zelo zanimiv zgodovinski podatek, a ga je v praksi težko prevesti na tak način, da bi iz njega izvedeli katero nahajališče sodi h kateri vrsti. Vsaj eno nahajališče kranjske site v širši okolici je potrjeno tudi zdaj, lokacija, kjer je malocvetno sito našel Poldini, pa je prav tako dokaj blizu. Justinovega podatka v arealni karti nismo upoštevali, so pa mokrišča širšega območje Brkinov v novejšem času relativno slabo raziskana, zato ni nemogoče, da bi tod v prihodnosti našli še kakšno nahajališče.

3.3.3 PREGLED NOVIH NAHAJALIŠČ:

- 9449/3.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Lepi vrh-Železnica, 1500-1600 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 18.07.2004.
- 9455/4.3** Slovenija, Koroška, Kot pri Prevaljah, pri križišču cest za kmetiji Štor in Jušev, pribl. 665 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 21.06.2001.
- 9547/4.3** Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, okolica Loga pod Mangrtom, ob cesti severozahodno od vasi Strmec, fragmenti povirnatega barja, pribl. 1000 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.07.2008.
- 9549/4.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, dolina Radovne, Srednja Radovna, severovzhodno od jezera Kreda, nizko barje, pribl. 690 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.07.2011.
- 9550/1.4** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Planina pod Golico, Španov vrh, pribl. 1000 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle & V. Leban, 28.06.2010.
- 9550/1.4** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, okolica Jesenic, vas Prihodi pri Planini pod Golico, severno od zaselka Kosmat, nizko barje, pribl. 860 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2011.
- 9552/3.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, pl. Ilovica pod Košuto, 1400-1500 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 18.06.2009.
- 9552/4.3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Sp. Jezersko - Komatevra - Pečovnik, pribl. 1400 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 01.07.2007; in Jezersko, močvirje ob gozdni cesti pod Pečovnikom (blizu slovensko-avstrijske meje; koordinate nahajališča 5457679/5141839), pribl. 1458 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle & V. Leban, 09.07.2011.
- 9553/3.3** Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Zgornje Jezersko, severozahodno od zaselka Koprivnik, pod makadamsko cesto, nizko barje, pribl. 920 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 20.09.2003, avtorjev herbarij.
- 9554/4.2** Slovenija, Koroška, dolina Bistre pod Raduho, južno od zaselka Plaznik, nizko barje, pribl. 820 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.08.2007, avtorjev herbarij.
- 9556/1.1** Slovenija, Koroška, okolica Slovenj Gradca, Vrhe, jugozahodno od vrha Bricelj, zahodno od makadamske ceste, nizko barje, pribl. 560 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2009.
- 9556/1.2** Slovenija, Koroška, okolica Slovenj Gradca, Raduše, vzhodno od zaselka Smrčun, ob makadamski cesti, nizko barje, pribl. 500 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2009.
- 9649/3.2** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, planina Konjščica, ob potočku na vzhodni strani doline, na planinsko potjo, nizko barje, pribl. 1460 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 16.06.2012, avtorjev herbarij.
- 9649/3.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Voje, severno od planinske kočice na Vojah, nizko barje, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.06.2008, 04.06.2011.
- 9649/4.1** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, severno od Javorovega vrha, ob kolovozni poti severozahodno od planine Jelje, kolovozna luža, pribl. 1340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 17.06.2007, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, južno od Mrzlega studenca, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.06.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2009.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, zahodno od Zgornjega Goreljeka, nizko barje, pribl. 1300 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Golenbrca, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 03.07.2010.
- 9649/4.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bohinja, Zg. Podjelje, pribl. 800 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 30.6.2003.
- 9649/4.4** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Koprivnik, ob asfaltirani cesti skozi Zgornje Podjelje, povirno barje, pribl. 1040 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.06.2008, 12.06.2010.
- 9650/1.2** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Spodnjih Gorij, severovzhodno od vasi Zgornje Laze, ob asfaltirani cesti, povirje, pribl. 640 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.07.2011.
- 9650/1.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bleda, Bohinjska Bela, severno od Spodnje vasi, severozahodno od proge, povirno barje, *Schoenetum ferruginei*, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.06.2010.
- 9650/2.4** Slovenija, Gorenjska, okolica Bleda, Dobe, pribl. 470 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 21.05.1990, avtorjev herbarij.

- 9650/2.4** Slovenija, Gorenjska, okolica Bleda, severno od glavne ceste med Lescami in Bledom, levi breg Save, neposredno ob reki, zahodno od golf igrišča, nizko barje, pribl. 440 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 29.05.2011.
- 9650/2.4** Slovenija, Gorenjska, okolica Radovljice, jugovzhodno od avtokampa Šobec, nizko barje, pribl. 440 m nm. v. Leg. & det. V. Leban, 07.07.2011, avtorjev herbarij.
- 9650/4.1** Slovenija, Gorenjska, okolica Bleda, jugozahodno od vasi Ribno, južno vznožje hriba s koto 587, levi breg Save Bohinjke, povirje ob jezeru, pribl. 410 m nm. v. Leg. & det. V. Leban & J. M. Kocjan, 24.05.2012.
- 9651/1.1** Slovenija, Gorenjska, okolica Jesenic, Rodine - Reber, pribl. 600 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 17.05.1992, avtorjev herbarij.
- 9651/2.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Tržiča, severno od vasi Paloviče, tik pred razcepom za vas Leše, tik ob asfaltirani cesti, povirje, pribl. 620 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2011.
- 9749/2.1** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bohinja, med Bohinjsko Bistrico in Srednjo vasjo, med vrhovoma Šavnica in Rudnica, Senožeta, nizko barje, pribl. 640 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 04.06.2011.
- 9749/2.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bohinja, vzhodno od vasi Nemški Rovt, pri zaselku Lome, na zahodni strani asfaltirane ceste, fragmenti nizkega barja, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. I. Dakskobler & I. Veber, 06.07.2010.
- 9949/3.2** Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Vojsko, ob potoku Gačnik, nizko barje, pribl. 930 m nm. v. Leg. & det. I. Dakskobler, 29.06.2009.
- 9952/1.3** Slovenija, Notranjska, Polhograjski Dolomiti, okolica Polhovega Gradca, severozahodno od vasi Dvor pri Polhovem Gradcu, ob majhnem potočku proti Kuclju, povirno barje, pribl. 430 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 04.12.2011.
- 9954/3.4** Slovenija, Posavje, povirje potoka Besnica vzhodno od Ljubljane, južno od vasi Prežganje, povirno barje, pribl. 440 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.05.2007, 28.05.2009.
- 9956/1.3** Slovenija, Dolenjska, Zasavje, okolica Podkuma, severozahodno od vasi, kolovoz, povirje, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. Otopal, 28.05.2005.
- 0050/2.4** Slovenija, Notranjska, Hotedršica, Žejna dolina. Leg. & det. B. Vreš, 1993.
- 0050/4.2** Slovenija, Notranjska, okolica Hotederšice, zgornji del Zelene doline, pri odcepu za zaselek Molk, nizko barje, pribl. 560 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 06.07.2010; in zahodno od zaselka Korenč, nizko barje, pribl. 560 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 06.07.2010.
- 0051/2.1** Slovenija, Notranjska, okolica Vrhnike, zahodno od velike Ligojne, zahodno od zaselka Fortuna, povirno barje, pribl. 340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 28.06.2007, avtorjev herbarij.
- 0051/3.3** Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, dolina Črnega potoka, severno od zaselka Grom, povirno barje, pribl. 480 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2007, avtorjev herbarij.
- 0053/2.2** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosuplja, Črna dolina, severozahodno od izsušenega ribnika, vlažna blatna tla, pribl. 350 m nm. v. Leg. B. Dolinar & J. M. Kocjan, det. J. M. Kocjan, 17.06.2005, avtorjev herbarij.
- 0053/2.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Škofljice, vzhodno od vasi Podblato pri Pijavi Gorici, povirje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 09.06.2012.
- 0054/1.2** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosupelj, severno od vasi Kožljevec pri Polici, pritok Velikega potoka, nizko barje, pribl. 430 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 04.05.2009, 09.06.2009, avtorjev herbarij.
- 0054/1.2** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosuplja, dolina Višnjice, severozahodno od Višnje Gore, gruščnata tla ob robu makadamske ceste, pribl. 390 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.06.2009.
- 0054/1.4** Slovenija, Dolenjska, okolica Višnje gore, zahodno od Pristave pri Višnji gori, med izvozom iz avtoceste proti zaselku Jakelj, jugovzhodno tik ob železniški progi, nizko barje, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.06.2011, avtorjev herbarij.
- 0054/2.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Stične, zgornji tok Stiškega potoka, severno od zaselka Izirk pri vasi Poljane pri Stični, nizko barje, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2007, avtorjev herbarij.
- 0054/2.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Ivančne Gorice, med naseljema Velika Dobrava in Kamno brdo, nad potokom Trsteniščica, vznožje kamnoloma, povirje, pribl. 420 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 14.05.2009; leg. & det. J. M. Kocjan, 14.08.2010, avtorjev herbarij; in ob potoku Trsteniščica, severovzhodno od kamnoloma, nizko barje, pribl. 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 14.05.2009.
- 0054/4.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Ivančne Gorice, ob Črnelškem potoku jugozahodno od vasi Veliko Črnelo, ob kolovozni poti, povirno barje, pribl. 340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 12.07.2011.
- 0152/1.4** Slovenija, Notranjska, Menišija, severno od Osredka, nizko barje, pribl. 680 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 14.08.2005, avtorjev herbarij.

- 0152/1.4** Slovenija, Notranjska, Menišija, jugozahodno od Osredka, ob levem pritoku Otavščice, nizko barje, pribl. 690 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & J. M. Kocjan, 12.07.2007, avtorjev herbarij.
- 0152/1.4** Slovenija, Notranjska, Menišija, južno od Osredka, ob desnem pritoku Otavščice, nizko barje, pribl. 680 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & J. M. Kocjan, 12.07.2007.
- 0152/2.1** Slovenija, Notranjska, Rakitna, južno od jezera, nizko barje, pribl. 790 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.07.2007, avtorjev herbarij; leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0152/2.3** Slovenija, Notranjska, okolica Rakitne, med vasema Zala in Korošce, zgornji tok potoka Zala, nizko barje, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0152/3.2** Slovenija, Notranjska, Menišija, med Stražiščem in Gorenjimi Otavami, ob potoku Otavščica, nizko barje, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & J. M. Kocjan, 12.07.2007, avtorjev herbarij.
- 0152/4.2** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, ob potoku Jazbine zahodno od vasi Hribljane, nizko barje, pribl. 640 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 31.10.2007.
- 0152/4.2** Slovenija, Notranjska, okolica Cerknice, zgornji del doline Cerkniščice, vzhodno od Šrukelske vasi, zgornja polovica Šrukelskega potoka, nizko barje, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.07.2010.
- 0152/4.3** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, jugozahodno od vasi Hribarjevo, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 670 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.10.2008.
- 0152/4.3** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, med vasema Ponikve in Mahneti, ob makadamski cesti, zamočvirjena tla, pribl. 650 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 12.10.2008.
- 0153/3.3** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Škufče, pribl. 755 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle & B. Vreš, 17.06.2009.
- 0153/3.4** Slovenija, Notranjska, porečje Iške, zgornji tok Iške, jugozahodno od zaselka Laze, nizko barje, pribl. 710 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2008.
- 0153/4.4** Slovenija, Notranjska, okolica Velikih Lašč, dolina Črnega potoka, zahodno od vasi Črni potok pri Velikih Laščah, povirno barje, *Schoenetum feruginei*, pribl. 530 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 19.06.2010.
- 0252/1.1** Slovenija, Notranjska, Cerkniško jezero, Veliki senožeti inter Velika Karlovica et vic. Dolnja vas - in locis humidis, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. A. Seliskar, D. Trpin & B. Vreš, 26.05.1992.
- 0252/2.2** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Velike Bloke, južno od potoka Bloščica in severno od Bloškega hriba, pribl. 730 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš, 15.10.2008.
- 0252/2.2** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, zahodno od Velikih Blok, vzhodno od M. Slivnice, severno od Radleka, ob desnem pritoku Bloščice, vlažna gruščnata tla, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.10.2008.
- 0253/1.1** Slovenija, Notranjska, Bloška planota, okolica vasi Ravnik, ob desnem pritoku Bloščice, vzhodno tik pod vrhom Kobiljek, nizko barje, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 05.07.2010.
- 0253/2.3** Slovenija, Notranjska, okolica Sodražice, severno od zaselka Jelovec, ob desnem pritoku Bistrice, nizko barje, pribl. 560 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.10.2008.
- 0254/3.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Ribnice, ob potoku Sajevec, vzhodno od Jazbene, nizko barje s prevladujočim mrzličnikom, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.06.2007, avtorjev herbarij; in nizkobarjanska okna, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.06.2007, avtorjev herbarij.
- 0353/2.4** Slovenija, Notranjska, okolica Loškega potoka, severno od vasi Podpreska, med Grdimi Lazi in Podnom, ob potočku, povirje, pribl. 780 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 15.07.2011.
- 0455/1.3** Slovenija, Dolenjska, okolica Kočevja, Štalcerji, vznožje opuščenega kamnoloma ob glavni cesti vzhodno od vasi, vlažna gruščnata tla, pribl. 520 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 21.07.2007, avtorjev herbarij.
- 3.3.4 PREGLED POTRDIŠČEV ŽE ZNANIH NAHAJALIŠČ:**
- 9557/3.1** Slovenija, Štajerska, okolica Mislinje, kamnolom nasproti zaselka Movže ob potoku Movžanka, vlažna gruščnata tla, ca 550 m n.m. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.05.2012, avtorjev herbarij.
- 9649/1.3** Slovenija, Julijske Alpe, Malo polje, pribl. 1650 m nm. v. Leg. & det. I. Dakskobler, V. Dakskobler & B. Zupan, 13.07.2011.
- 9749/2.4** Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, okolica Bohinja, vzhodno od vasi Nemški Rovt, pri zaselku Lome, na zahodni strani asfaltirane ceste, fragmenti nizkega barja, pribl. 660 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 04.06.2011.
- 9852/4.3** Slovenija, Gorenjska, Polhograjski Dolomiti, okolica Medvod, zahodno od zaselka Zavaše pri Golem brdu, nizko lehnjakotvorno barje, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.06.2005, avtorjev herbarij.

- 9949/3.2 Slovenija, Primorska, okolica Idrije, Vojsko, ob potoku Gačnik, nizko barje, pribl. 930 m nm. v. Leg. & det. B. Vreš & I. Dakskobler, 17.07.2006; leg. & det. J. M. Kocjan, 29.05.2009.
- 0050/2.4 Slovenija, Notranjska, okolica Hotederšice, zgornji del Žejne doline, južno od zaselka Blažič, ob potoku, vlažna gručnata tla, pribl. 580 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 16.09.2007, avtorjev herbarij.
- 0050/4.2 Slovenija, Notranjska, okolica Hotederšice, Žejna dolina, pribl. 580 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 17.05.1998, avtorjev herbarij.
- 0152/1.4 Slovenija, Notranjska, Menišija, jugovzhodno od Osredka, ob potoku Otavščica, neposredno ob glavni strugi potoka, povirje, pribl. 680 m nm. v. Leg. B. Dolinar & J. M. Kocjan, 13.08.2007, det. J. M. Kocjan, avtorjev herbarij.
- 0153/3.2 Slovenija, Notranjska, Mišja dolina, zahodno od vasi Dolščaki, močvirno travišče, pribl. 500 m nm. v. 26.05.2010 (DOLINAR 2010).
- 0153/3.3 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, okolica vasi Ravnik, vzhodno od vasi Škufče, ob makadamski cesti med vasema Škrabče in Lepi Vrh, povirna barja, pribl. 750 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 05.07.2010.
- 0253/1.1 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, Bloško jezero, pribl. 750 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 08.07.1998, avtorjev herbarij.
- 0253/1.1 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, pri zaselku Kovač pri vasi Kramplje, nizko barje, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 22.06.2008.
- 0253/1.2 Slovenija, Notranjska, Bloška planota, vzhodno od zaselka Godičevo, nizko barje, pribl. 740 m nm. v. Leg. & det. B. Dolinar & J. M. Kocjan, 23.07.2009.

3.4 *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.

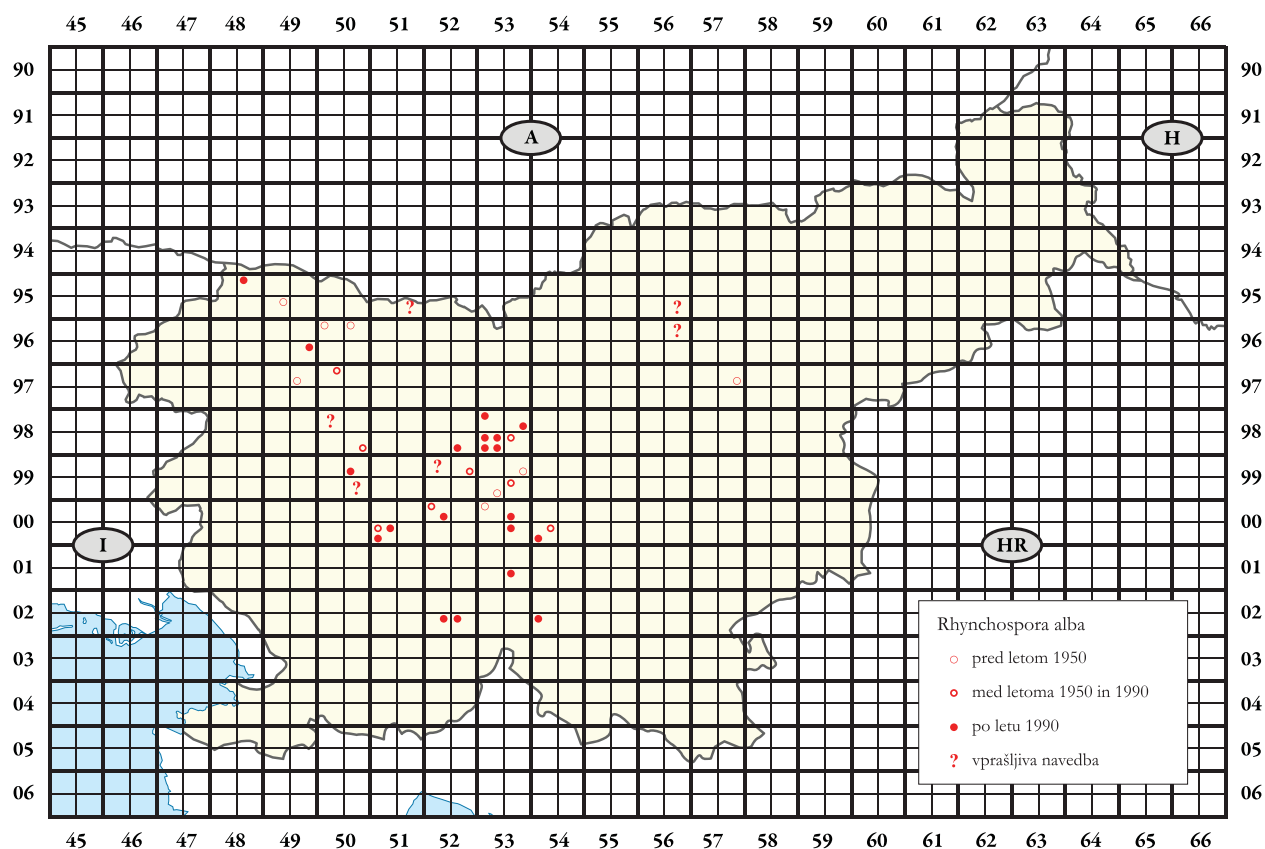
Bela kljunka je evrosibirsko-severnoameriška vrsta visokih in prehodnih (redkeje nizkih) barij, največkrat združb, ki pripadajo zvezi *Rhynchosporion albae* (AESCHIMANN et al. 2004). Na Hrvaškem je njeno pojavljanje kritično ogroženo (NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005), saj je izginila s prek petnajstih v preteklosti ugotovljenih nahajališč in je danes znana z le enega nahajališča pri naselju Blatuša v Banovini. Je med izumrlimi vrstami madžarske flore (KIRÁLY 2007), v Italiji naj bi bila kritično ogrožena (CONTI, MANZI & PEDROTTI 1997), čeprav v novejši izdaji Rdečega seznama manjka (PIGNATTI, MENEGONI & GIACANELLI 2001), v Avstriji pa je njeno pojavljanje ogroženo do močno ogroženo (FISCHER et al., 2008).

Najbolj strnjeno, v novejšem času potrjeno, pojavljanje v Sloveniji je na Pokljuki, kjer raste na treh največjih barjih (Šijec, Veliko Blejsko barje, Goreljek) ter severno od Ljubljane (Prevojske gmajne pri Domžalah, Sračja dolina pri Črnučah, okolica Komende, Trzina, Nadgorice), kjer uspeva kot značilnica prehodnih barij v acidofilnih borovih gozdovih. Zaradi ustreznega varstvenega režima se je ohranila tudi na barjih Drni pri Zelencih, Jezerc pri Logatcu ter Dujice na Cerkniškem jezeru. Paulinovo nahajališče pri Žireh je bilo nedavno potrjeno, vendar je vprašanje časa, kdaj bo tam izginila zaradi okoliškega pritiska. Podobno čaka skorajšnji konec v močno izsušenem ostanku barja pod Rožnikom. Zaradi teženj po ohranitvi Ljubljanskega barja se bo najverjetneje ohranila vsaj na Goriškem mahu (drugod na Barju je že izumrla). Pred nekaj leti so v neposredni bližini Medvod za namene smučarsko tekaške proge popolnoma uničili lepo nahajališče. V zadnjih 20 letih je bilo uspevanje potrjeno ali na novo odkrito v Mišji dolini, ob potoku Sajevec pri Ribnici ter na dveh lokalitetah v okolici Grosuplja. V dolinah Črnega potoka in Reke pri Logatcu, v okolici Gorenje vasi in na barju pri Veliki Loki, kljub iskanju kljunke nismo našli, zato je tu najverjetneje vsaj izjemno redka, morda pa celo izginula. Podobno kot nekaj starih podatkov o uspevanju redke ostričevke v Julijskih Alpah, je tudi Paulinov navedek za Celjsko danes nepotrjen, čeprav ni izključeno, da bi ravno v okolici Celja v prihodnosti našli kakšno novo nahajališče, saj na to možnost nakazujejo nekatere večje, reliefno primerne površine zakisanih borovij. V nasprotju s pričakovanji avtorja prispevka na Pohorju povsem manjka in najbrž tudi ni verjetno, da bi jo v prihodnje tam našli. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je navedeno tudi pojavljanje v šestih kvadrantih, kjer vrste nismo zabeležili, je pa povsem možno, da se je bela kljunka na teh nahajališčih (vsaj v preteklosti) pojavljala.

Ceprav je o ekologiji bele kljunke v Sloveniji znanege precej, pa je vednost omejena le na združbe visokih ter manjšem delu prehodnih barij. Zajeta je v številnih popisih visokobarjanskih združb, ki jih je v okviru vegetacijsko-ekoloških raziskav v zadnjih desetletjih opravil A. Martinčič s sodelavci na nekaterih barjih Pokljuke, Jelovice, Zelencev ter na ostankih visokega barja na Ljubljanskem barju (Goriški mah, okolica Bevk). Poleg zanj tipične združbe *Rhynchosporium albae* (tudi na novem nahajališču pod Koseškim hribom!), *Rhynchosporium fuscae*, *Caricetum limosae*, *Carici limosae-Sphagnetum*, *Scheuchzerietum palustris*, *Carici rostratae-Sphagnetum*, *Sphagnetum cuspidati*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papillo-si*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum magellanicum*, *Callu-*

no-Sphagnetum ter *Pino sylvestris-Betuletum* (MARTINČIČ 1987, 1988, 1995, 1997, 2002a; MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004; MARTINČIČ & PISKERNIK 1985), žal pa so fitocenološko slabo ali sploh ne obdelana prehodna barja v ljubljanski kotlini (zlasti širši okolici Domžal) ter nizka barja na Notranjskem in Dolenjskem, z izjemo barja Dujice na Cerkniškem jezeru. Zanimivost, ki jo v zadnjih letih opažmo na nekaterih rastiščih, je popolna odsotnost šotnih mahov kot pogojnih indikatorjev mineralno revnejših, pogosto zakisanih tal. Tako jo lahko na eni strani opazujemo v ekstremno ombrotrofni razmerah na Pokljuki skupaj z vrstami *Andromeda polifolia*, *Carex limosa*, *C. pauciflora*, *Lycopodiella inundata*, *Scheuchzeria palustris* ali pa na drugi strani v mineralno bogatem nizkem barju blizu vasi Smrjene (pri Grosuplju) skupaj z vrstami *Carex hostiana*, *Drosera anglica*, *Liparis loeselii*, *Schoenus nigricans* in drugimi. Da kaže vrsta *Rhynchospora alba* v Sloveniji dvojno ekološko-fitocenološko naravo, je ugotovil že MARTINČIČ (1995, 1997), kljub temu pa so razmere na nekaterih že omenjenih nizkih barij še precej bolj minerotrofne, kot smo mislili do sedaj.

Čeprav je v zadnjih 20 letih potrjenih ali na novo odkritih kar nekaj nahajališč bele kljunke, se v velikem številu pojavlja le na barju Šijec. Vse ostale populacije v Sloveniji so močno do kritično ogrožene, saj število primerkov neredko ne presega dvajset. Večina nahajališč v Julijskih Alpah je nepotrjenih, prav tako je vrsta skoraj gotovo izumrla na večini nahajališč Ljubljanskega barja. V Rdečem seznamu (WRABER et al. 2002) je uvrščena med ranljive vrste, a bi si po našem mnenju zaslužila mesto med prizadetimi vrstami, to je takšnimi, katerih obstanek na območju Slovenije ni verjeten, v kolikor bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej, poleg tega pa njihovo število hitro upada. Ekološko svojevrstno rastišče pri Medvodah je denimo postalo preteklost, še preden smo ga v tem prispevku uspeli objaviti. Žal nam ne koristi vsakih pet let novo odkrito nahajališče, če praktično vsako leto izgubimo vsaj eno. Poleg tiste na Šijcu imamo v Sloveniji še največ pet stabilnih, vendar ne neogroženih populacij bele kljunke, zato lahko ostanejo v primeru nepozornosti in neprimerne varstva zgolj žalosten zapis o zgodovini pojavljanja, odkritja in izginotja v naravi.



Slika 4: Razširjenost vrste *Rhynchospora alba* v Sloveniji
Figure 4: Distribution of *Rhynchospora alba* in Slovenia

3.4.1 PREGLED PRVIH LITERATURNIH PODATKOV ZA POSAMEZNA NAHAJALIŠČA:

- 9548/1.2 (*) Slovenija, Gorenjska, okolica Rateč, barje Drni pri Zelencih, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium fuscae*, *Rhynchosporium albae*, pribl. 840 m nm. v. (MARTINČIČ 1988).
- 9549/3.2? (**) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Vrata (PAULIN 1901).
- 9649/4.2 (**) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, vznožje Golega vrha, severno od Koprivnika, dve največji visoki barji (PAULIN, 1901).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Goreljek, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papilloso*, *Caricetum limosae*, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, *2004 (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004).
- 9650/1.1? (**) Slovenija, Gorenjska, Radovna - dolina (PAULIN 1901).
- 9650/2.1 (**) Slovenija, Gorenjska, med Bledom in Zgorjnjimi Gorjami (PAULIN 1901).
- 9749/2.3? (**) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Bohinjska dolina, Bistrica (ENGELTHALER 1873).
- 9750/1.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Jelovica, barje Za Blatcem, *Sphagnetum cuspidati*, pribl. 1040 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985).
- 9757/2.4? (**) Slovenija, Štajerska, okolica Celja, Zadobrova pri »Mariafeld« (PAULIN 1901).
- 9852/4.3 Slovenija, Gorenjska, Polhograjski Dolomiti, okolica Medvod, med naseljema Seničica in Preska, ob robu gozda, fragmenti prehodnega barja, pribl. 330 m nm. v. 05.08.2001 (KOCJAN 2005).
- 9853/3.1 Slovenija, Gorenjska, okolica Črnuč pri Ljubljani, Sračja dolina, severni del, šotno barje, pribl. 300 m nm. v. (LESKOVAR & ROZMAN 2000).
- 9853/3.4 Slovenija, Gorenjska, okolica Domžal, Dragomelj - Nadgorica. Leg. & det. B. Rozman, *2005 (KOCJAN 2005).
- 9853/3.4 Slovenija, Gorenjska, okolica Domžal, Soteški hrib z zaledjem, južno od kolovozne poti med Nadgorico in Dragomljem, prehodno barje, pribl. 310 m nm. v. 31.05.2005 (KOCJAN 2005).
- 9950/2.3 (**) Slovenija, Notranjska, Žiri, močvirno travnišče (PAULIN 1901).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Koseze pri Ljubljani, šotno barje (Voss 1889-1892).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, na zahodnem vznožju Rožnika, močvirje (PAULIN 1901).
- 9953/2.4 (**) Slovenija, okolica Kamnika, med vasema Rova in »Schneerenbüchel« (PAULIN 1901).
- 9953/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, dolina Besnica pri Zalogu (PAULIN 1901).
- 9953/3.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Lavrica, barjanska tla (VOSS 1889-1892).
- 0051/3.2 Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Jezerc na Zaplani, *Rhynchosporium albae* (MARTINČIČ 1997).
- 0051/3.3 Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Črni potok, nizko barje, pribl. 520 m nm. v. (MARTINČIČ 2004).
- 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, okolica vasi Bevke, šotno barje (POKORNY 1858).
- 0052/1.4 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Goriški mah, *Calluno-Sphagnetum*, *Pino sylvestris-Betuletum*, *Rhynchospora albae-Sphagnetum tenelli*, pribl. 300 m nm. v. (MARTINČIČ 1987).
- 0053/1.2 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, med Grmezom in Babno gorico v smeri proti Igu, šotno barje (PAULIN 1915).
- 0053/2.3 Slovenija, Dolenjska, Grosupeljsko polje, potok Bičje, južno od Globuščka, nizko barje, pribl. 340 m nm. v. Leg & det. B. Dolinar & J. M. Kocjan, 11.08.2005 (KOCJAN 2005).
- 0054/3.3 Slovenija, Dolenjska, Radensko polje (PETERLIN 1991).
- 0153/4.1 Slovenija, Notranjska, Mišja dolina, vzhodno od vasi Logarji, povirno barje, pribl. 510 m nm. v. 24.08.2010 (DOLINAR 2010).
- 0252/4.1 (*) Slovenija, Dujice pri Goričici. Leg & det. A. Martinčič, *1970 (WRABER 1971).

3.4.2 PREGLED NAHAJALIŠČ IZ HERBARIJSKE ZBIRKE UNIVERZE V LJUBLJANI (LJU):

- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, močvirje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 05.08.1965, LJU060901.
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, šotišče, pribl. 1190 m nm. v. Leg. & det. M. Wraber, 05.08.1971, LJU037325.
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. P. Skoberne kot *R. fusca*, 12.08.1984, LJU112028, rev. T. Wraber, 27.09.1988.
- 9850/4.4 (*) Slovenija, Poljanska dolina, med Gorenjo vasjo in Hotavljami, pribl. 410 m nm. v. Leg. & det. A. Podobnik, 18.09.1979, LJU096180 (PODOBNIK 1983).
- 9853/4.1 (*) Slovenija, okolica Domžal, Zaboršt, močvirno travnišče, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 19.08.1951, LJU024850.
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Ljubljana, za Šišenskim hribom nad Večno potjo. Leg. & det. R. Justin, 10.07.1930, LJU024853.
- 9952/2.4 (**) Slovenija, Ljubljana, Večna pot, Koseze. Leg. & det. A. Budnar, 08.07.1949, LJU107040.
- 9952/2.4 (*) Slovenija, okolica Ljubljane, za Rožnikom ob Večni poti, močvirje, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 22.07.1954, LJU066662.

- 9952/2.4 (*) Slovenija, Ljubljana, Večna pot. Leg. & det. T. Wraber, 23.08.1955, LJU066661.
- 9952/2.4 (*) Slovenija, okolica Ljubljane, za Rožnikom ob Večni poti, barje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 17.07.1966, LJU088302.
- 9953/4.1 (**) Slovenija, Dobrunje, dolina Konjščice, *Rhynchosporium albae*. Leg. & det. M. Wraber, 26.07.1941, LJU066662.
- 0051/3.1 (*) Slovenija, Notranjska, nad Gorenjim Logatcem, dolina Reke proti Žibršam, šotišče ob potoku. Leg. & det. S. Peterlin, 03.08.1970, LJU076280.
- 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, okolica Bevk, šotišče, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. A. Paulin, julij, *1936, LJU024857, FEC1470 (DOLŠAK 1936).
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, okolica Bevk, šotišče, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, julij, 1953, LJU024851.
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, med Drenovim gričem in Bevkami. Leg. & det. B. Prekoršek, 05.07.1954, LJU099437.
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, pri Kostanjevici, na šotnih tleh, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. T. Knez, 02.06.1972, LJU086263.
- 0053/1.1 (**) Slovenija, Ljubljansko barje, Grmez, pribl. 290 m nm. v. Leg. & det. A. Paulin, julij *1929, LJU024858, FEC0036.
- 0053/2.3 (*) Slovenija, Huda polica pri Šmarju na Dolenjskem, pribl. 350 m nm. v. Leg. & det. J. Lazar & A. Martinčič, 29.08.1968, LJU063575.
- 0054/3.2 (*) Slovenija, Velika Loka pri Višnji gori. Leg. & det. J. Lazar, 12.10.1969, LJU076300.
- 0252/4.1 (*) Slovenija, Cerknjska dolina, jezersko zemljišče med Lipsenjem in Gor. Jezerom, na Dujicah, pri brezah, *Rhynchosporium albae*, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. M. Wraber, 13.08.1971, LJU120061.
- 0252/4.1 (*) Slovenija, Cerknjsko polje, Dujice, vlažen travnik, pribl. 550 m nm. v. Leg. & det. P. Skoberne, 12.08.1984, LJU109894.
- 3.4.3 PREGLED NOVIH NAHAJALIŠČ:
- 9853/1.1** Slovenija, Gorenjska, okolica Komende, Koseški hrib, ob manjšem potoku vzhodno od Koseškega hriba, severno od glavne gozdne poti, prehodno barje, pribl. 340 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 11.06.2011.
- 9853/3.2** Slovenija, Gorenjska, okolica Trzina, Straški vrh, severovzhodno vznožje, za industrijsko cono v Trzinu, prehodno barje, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 06.10.2003, 01.12.2007.
- 9853/3.3** Slovenija, Gorenjska, okolica Ljubljane, okolica Črnuč, severozahodno od Črnuč, prehodno barje, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. Figelj & J. M. Kocjan, 14.09.2011.
- 0053/4.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Grosuplja, med vasjo Vino in Sv. Štefanom pri vasi Smrjene, nizko barje, pribl. 370 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.08.2011.
- 0254/3.1** Slovenija, Dolenjska, okolica Ribnice, ob potoku Sajevec, vzhodno od Jazbene, nizko barje, pribl. 510 m nm. v. Leg. & det. B. Dolinar, 27.07.2011.
- 3.4.4 PREGLED POTRDIŠČ ŽE ZNANIH NAHAJALIŠČ:
- 9548/1.2 Slovenija, Gorenjska, okolica Rateč, barje Drni pri Zelencih, *Rhynchosporium albae*, *Caricetum limosae*, pribl. 840 m nm. v. (MARTINČIČ 1997); leg. & det. B. Vreš & A. Seliškar, 08.07.2011; leg. & det. B. Vreš, 25.08.2011.
- 9649/4.2 (**) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Ribšica pri Mrzlem Studencu, v šotnem mahovju, pribl. 1200 m nm. v. (PAULIN 1915).
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum magellanici*, *Caricetum limosae*, *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Scheuchzerietum palustris*, *Rhynchosporium albae-Sphagnetum tenelii*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papillosum*, pribl. 1200 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985).
- 9649/4.2 (*) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Pokljuka, Šijec, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 30.08.1987, avtorjev herbarij.
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, *Carici limosae-Sphagnetum*, *Rhynchosporium albae-Sphagnetum tenelii* (MARTINČIČ 1997).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, *Carici rostratae-Sphagnetum*, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, *2004 (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, barje Šijec, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2009.
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Veliko Blejsko barje, *Carici limosae-Sphagnetum* (MARTINČIČ 1997).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Veliko Blejsko barje, *Carici rostratae-Sphagnetum*, *Caricetum limosae*, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, *2004 (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004).
- 9649/4.2 Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, vzhodni del Velikega Blejskega barja, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.06.2007.
- 9749/2.3? (**) Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Bohinjska dolina, Bistrica (PAULIN 1901).

- 9853/2.4 Slovenija, okolica Domžal, med vasema Rova in Želodnik, Češeniška gmanja, dolinica desnega pritoka potoka Želodnik, prehodno barje, pribl. 320 m nm. v. (JOGAN 2002); leg. & det. J. M. Kocjan, 08.08.2009.
- 9853/3.4 Slovenija, Gorenjska, okolica Domžal, Soteški hrib z zaledjem, južno od kolovozne poti med Nadgorico in Dragomljem, prehodno barje, pribl. 310 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 11.06.2011.
- 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri, Rakulka, pribl. 500 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 21.07.1991, avtorjev herbarij.
- 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri, proti Ledinici (ANDERLE 1992).
- 9952/2.4 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, na severozahodnem vznožju Šišenskega hriba, pod Debelim hribom, majhno gozdno močvirje (PAULIN 1916).
- 9952/2.4 Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Mostec pod Rožnikom, prehodno barje 1, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 30.09.2007.
- 0051/3.2 Slovenija, Notranjska, okolica Logatca, Jezerc na Zaplani, plavajoče barje, *Calluno-Sphagnetum*, *Rhynchosporium albae*, *Caricetum limosae*, pribl. 500 m nm. v. (MARTINČIČ 2002a).
- 0052/1.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, Kostanjevica pri Bevkah, šotno barje. 1918 (DOLŠAK 1923).
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Kostanjevica pri Bevkah, *Calluno-Sphagnetum*, pribl. 300 m nm. v. (MARTINČIČ 1987).
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Beški mah, *Sphagno-Betuletum*, *Pino sylvestris-Betuletum*, pribl. 300 m nm. v. (MARTINČIČ 1987).
- 0052/1.1 Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, okolica Bevk, zahodno od osamelca Kostanjevica, prehodno barje, pribl. 310 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 23.08.2002.
- 0052/1.4 Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Goriški mah, ostanki visokega barja, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. T. Čelik, A. Seliškar, B. Vreš, 2003.
- 0054/3.3 Slovenija, Dolenjska, Radensko polje, med vasjo Predole in območjem Mokrine, erodirana tla. Leg. & det. B. Dolinar & J. M. Kocjan, 07.08.2002; Leg. & det. B. Dolinar, 01.08.2011.
- 0252/3.2 Slovenija, Notranjska, Cerknško jezero, severozahodno od Gorenjega jezera, Dujice pri Goričici. Leg. & det. B. Dolinar, 10.08.2010.
- 0252/3.2 Slovenija, Notranjska, Cerknško jezero, Otok. Leg. & det. B. Dolinar, 10.08.2010.
- 0252/4.1 Slovenija, Notranjska, Dujice na Cerknškem jezeru, *Rhynchosporium albae* (MARTINČIČ 1997).

3.5 *Viola palustris* L.

Močvirska vijolica je evrazijsko-severnoameriška vrsta nizkih, prehodnih in visokih barij ter zamočvirjenih travnikov in pašnikov, redkeje obrežij barjanskih ribnikov ter grmišč in jelševij na šotnih tleh, največkrat združb, ki pripadajo zvezi *Caricion fuscae* (AESCHMANN et al. 2004). Na Hrvaškem (TOPIĆ & STANČIĆ 2006) in Madžarskem (KIRÁLY 2007) je vrsta izumrla, prav tako je izumrla na Gradiščanskem, drugod v Avstriji pa je ogrožena (FISCHER et al. 2008). V Rdečem seznamu ogroženih rastlin sosednje Italije je ni.

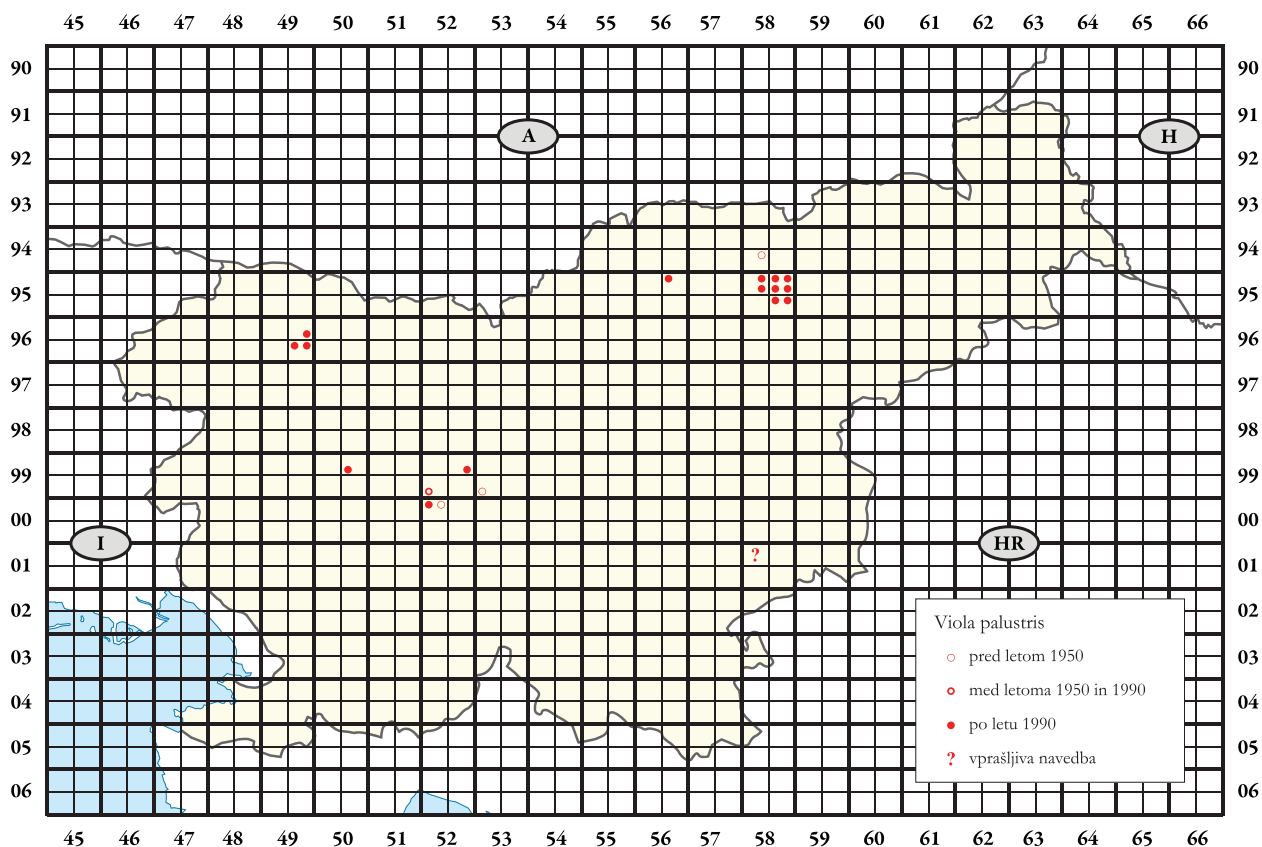
Najstarejše navedbe o uspevanju močvirske vijolica znotraj meja danajšnje Slovenije segajo v sredino 19. stoletja (FLEISCHMANN 1844; DESCHMANN 1858), podatki pa se nanašajo na maloštevilne lokacije na Ljubljanskem barju. Številni melioracijski posegi v tistem času so bržkone povzročili, da je na teh nahajališčih izginila podobno kot mnoge druge barjanske rastline, do nedavnega pa se je ohranila v okolici Bevk, o čemer pričajo številne potrditve (VOSS 1892; DOLŠAK 1918, 1919, 1930; JUVAN, 1930; PAULIN 1936; MAYER 1948; MARTINČIČ 1987; ANDERLE 1993), a je tudi tu zaradi načrtnega, a nevednega človeškega posega v nivo talne vode kmalu po zadnji potrditvi izginila. Izven tega je bila na Ljubljanskem polju v osemdesetih letih prvič opažena še pod Rožnikom (ZOR 1988), je pa precej nenavadno, da bi jo tam spregledali številni ugledni botaniki (Paulin, Dolšak, Mayer, Wraber, Martinčič in drugi). PAULIN (1916) je ob bok razpravi o vrsti *Liparis loeselii* objavil tudi precej popoln popis vrst, ki rastejo v neposredni okolici barij pod Rožnikom (kateremu stanje deloma ustreza še danes, nekatere vrste pa so že dolgo izumrle), pa je v njem ne omenja. Na nahajališču uspeva 5 metrov od mikrolokacije, kjer (je) uspeva(l) kalužni šaš (ki so ga tukaj nabirali Justin (1930), Budnar (1949) in Wraber (1954, 1955, 1966)) in kjer še danes uspeva bela kljunka (nabirali pa so jo že Dolšak (1921), Paulin (*1936), Tomažič (1937), Wraber (1965, 1973)), zato komaj verjamemo, da bi jo ti obšli. Povsem možno je, da je bila v letih pred njeno najdbo tukaj zasajena in se je zaradi ugodnih razmer populacija hitro okrepila. Pred petimi ali šestimi leti smo opazovali tudi do prek 50 cvetočih rastlin, lanski obisk barja, kjer uspeva vijolica, pa je nakazal problem zaraščanja ter s tem osenčenja mikrolokacije. Posledično ni cvetel noben primerek, populacija pa vidno slabi.

Če so jo starejši botaniki tukaj vendarle spregledali, je skoraj gotovo samoniklo pojavljanje pri Žireh, kjer jo je prvi našel Paulin, za njim uspevanje potrdil Fran Dolšak (DOLŠAK 1923), leta 1992 pa tudi Brane Anderle. Kljub temu je rastišče, na katerem se pojavlja, zelo ogroženo (ANDERLE 1992), vijolica pa prisotna v manjšem

številu, zaradi česar ji tudi tu grozi skorajšnje izginotje. Na Pokljuki, točneje barju Golenbrca, je bila odkrita šele leta 1997, v pregledu novih nahajališč pa objavljamo še dve novi. Povsod so populacije izredno majhne in občutljive. Z območja današnje Štajerske prihajajo najstarejše navedbe od HAYEKA (1956). Pri navedbah obeh nahajališč (Slovenj Gradec ter Lovrenc) ni dovolj natančen, da bi ju znali natančno opredeliti, tako da nam ni znano ali je nedavno odkrito nahajališče (Ramšak, 2001 v LJU) s Hayekovim istovetno, z Lovrencem pa je lahko mislil bodisi okolico kraja s tem imenom, ki leži na severnem pobočju ali pa katerega od barij na ovršju Pohorja (npr. Lovrenška jezera ali barja pod Klopnim vrhom). V herbariju Univerze v Ljubljani se nahaja tudi pola z okolice Horjula (Skoberne, 1985), kjer uspevanja v zadnjih letih kljub iskanju nismo potrdili, isti avtor pa jo je našel tudi v Trtnikovem močvirju na Bojtni (Skoberne, 1985 v LJU). S Črnega jezera na Pohorju jo navedata PISKERNIK & MARTINČIČ (1970), s Stegnetovega močvirja pa še MARTINČIČ (2001), šele novejša sistematično raziskovanje flore pohorskih barij pa je razkrilo številna nova nahajališča, ki jih v celoti objavljamo v spodnjem pregledu, ne pomenijo pa nujno zadnjega sta-

nja razširjenosti te vrste pri nas. Z ozirom na ugotovitev, da tukaj sploh ni tako redka in se marsikje pojavlja v bogatih populacijah, jo zlasti na silikatni podlagi Pohorja smemo pričakovati še kje. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je navedeno tudi pojavljanje v kvadrantu 0158/1, vendar se nam zdi nahajališče komaj verjetno; najbrž gre za zamenjavo s kakšno drugo vrsto ali pa za napako pri vnosu.

Na vseh nepohorskih nahajališčih je močvirska vijolica zastopana v tako majhnem številu, da bi bile morebitne vegetacijske študije nesmotrne oziroma vsaj ne bi ponudile nobenih pametnih rezultatov. K sreči so združbe, v katerih prevladuje marsikje na Pohorju (PISKERNIK & MARTINČIČ (1970) sta jo popisala v združbah *Piceo excelsae-Polytrichetum communis*, *Piceo excelsae-Polytrichetum juniperis*, *Piceo excelsae-Sphagnetum palustris*), zelo lepo razvite in kažejo na specifičen ekološki pas, ki ji ustreza in se v njem poleg šotnih mahov precej dosledno pojavljajo vrste *Carex demissa*, *C. echinata* in *Eriophorum angustifolium*. Glede na nivo talne vode bi te združbe najlažje primerjali z združbo *Rhynchosporietum albae*, kot jo najdemo v okolici Domžal, Nadgorice, Črnuč in Komende, saj so od okoliških



Slika 5: Razširjenost vrste *Viola palustris* v Sloveniji
Figure 5: Distribution of *Viola palustris* in Slovenia

združb (to je kupov šotnih mahov z vrstami *Carex pauciflora*, *Oxycoccus palustris* in *Eriophorum vaginatum*) dobro ločene in so pravzaprav mineralno bogatejše naravne struge v prehodnih barjih. Fitocenologijo teh površin še preučujemo, rezultati pa bodo objavljeni v prihodnjih letih.

Močvirska vijolica je do nedavnega veljala za zelo redko in med vijolicami dosega najvišjo stopnjo ogroženosti (RAKAR-MIKULIČ 2008), zaradi česar je obeh Rdečih seznamih praprotnic in semenk (WRABER & SKOBERNE 1989; WRABER et al, 2002) uvrščena v kategorijo prizadetih vrst. Prihodnji Rdeči seznam bi moral upoštevati najnovejše spoznanje in vrsto definirati kot ranljivo, saj glede na trenutni varstveni status Pohorja in odročnost in mnogokrat skorajšnja nedostopnost nahajališč, le ta neposredno niso ogrožena, veliko populacij pa močnih in stabilnih. Vsekakor je pogostejša in manj ogrožena od vrste *Viola uliginosa*, tako da bi bila pri teh dveh vijolicah bolj smotrna obratna uvrstitev v kategoriji ogroženosti, slednja kot prizadeta in močvirska kot ranljiva.

3.5.1 PREGLED PRVIH LITERATURNIH PODATKOV ZA POSAMEZNA NAHAJALIŠČA:

- 9458/3.2? (**) Slovenija, Štajerska, Pohorje, Lovrenc. *1909 (HAYEK 1956).
 9556/2.1 (**) Slovenija, Koroška, Slovenj Gradec. *1909 (HAYEK 1956).
 9558/2.2 Slovenija, Štajerska, Pohorje, Stegnetovo močvirje, pribl. 1100 m nm. v. 29.06.1997 (MARTINČIČ 2001).
 9558/4.1 (*) Slovenija, Štajerska, Pohorje, Črno jezero, *Piceo excelsae-Polytrichetum communis*, *Piceo excelsae-Polytrichetum juniperis*, *Piceo excelsae-Sphagnetum palustris*, pribl. 1170 m nm. v. (MARTINČIČ & PISKERNIK, 1970).
 9950/2.3 (**) Slovenija, Gorenjska, Žiri. Leg. & det. A. Paulin, *1923 (DOLŠAK 1923).
 9952/2.4 (*) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Mostec pod Rožnikom, Večna pot (ZOR 1988).
 9953/3.3 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Rakova Jelša (FLEISCHMANN 1844).
 9953/3.3 (**) Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, Volar (FLEISCHMANN 1844).
 0052/1.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, Kostanjevica pri Bevkah, šotno barje (Voss 1892).
 0052/1.2 (**) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Plešivica (DESCHMANN 1858).

3.5.2 PREGLED NAHAJALIŠČ IZ HERBARIJSKE ZBIRKE UNIVERZE V LJUBLJANI (LJU):

- 9556/2.1 Slovenija, Koroška, okolica Slovenj Gradca, Šmartno. Leg. & det. Ramšak, 05.05.2001, LJU.
 9558/2.2 (*) Slovenija, Štajerska, Pohorje, Trtnikovo močvirje na Bojtini. Leg. & det. P. Skoberne, 20.06.1985, LJU.
 9649/4.2 Slovenija, Pokljuka, barje Golenbrca, nizko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. A. Martinčič, 17.05.1997, LJU.
 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri. Leg. & det. B. Anderle, 30.07.1992, LJU.
 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri. Leg. & det. T. Wraber, 15.05.1993, LJU.
 9952/2.4 (*) Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Ljubljana (Šiška), Rožnik, in sphagnetis, solo turfoso, pribl. 310 m nm. v. Leg. & det. T. Wraber, 02.05.1988, LJU118789.
 9952/2.4 Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Mostec pod Rožnikom. Leg. & det. T. Mikulič, 16.05.2005, LJU (RAKAR-MIKULIČ 2008).
 9952/3.3 (*) Slovenija, Notranjska, okolica Horjula, Dobri dol pri Brezju. Leg. & det. P. Skoberne, 28.05.1985, LJU.
 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, Bevke, in turfosis sphagnetosis. Leg. & det. F. Dolšak, 30.05.1919, LJU030707.
 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, Bevke, in sphagnetis. Leg. & det. F. Dolšak, 04.05.1930, LJU030706.
 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, Bevke. Leg. & det. F. Juvan, 04.05.1930, LJU.
 0052/1.1 (**) Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Bevke, Kostanjevica. Leg. & det. E. Mayer, 01.06.1948, LJU059562.
 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, hrib Kostanjevica. Leg. & det. E. Mayer, 01.06.1948, LJU.

3.5.3 PREGLED NOVIH NAHAJALIŠČ:

- 9558/1.2 Slovenija, Štajerska, Pohorje, severovzhodno od kote 1282, ob levem pritoku Črnave, gozdno močvirje, pribl. 1300 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 06.07.2006.
 9558/1.4 Slovenija, Štajerska, Pohorje, jugozahodno od Jodlovega vrha, visoko barje 2 in 3, pribl. 1270 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.06.2008.
 9558/2.1 Slovenija, Štajerska, Pohorje, Radovna, jugovzhodno od Miznega vrha, visoko barje, pribl. 1210 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 03.07.2006.
 9558/2.1 Slovenija, Štajerska, Pohorje, jugovzhodno od Smolnika, prehodno barje, pribl. 1100 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 27.06.2008.

- 9558/2.3** Slovenija, Štajerska, Pohorje, severno od poti od Osankarice k Črnemu jezeru, severozahodno od Črnega jezera, visoko barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 01.07.2006; in severozahodno od Osankarice, severozahodno od kote 1237, visoko barje, pribl. 1230 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 06.07.2006; in severno od Doma na Osankarici, visoko barje, pribl. 1210 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2008; in zahodno od Majlanda pri Osankarici, visoko barje, pribl. 1210 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.06.2008.
- 9558/2.4** Slovenija, Pohorje, okolica Sv. Treh kraljev, Majstrova hiša vzhodno od Treh studencev, prehodno barje sredi pašnika, pribl. 1080 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.07.2010.
- 9558/4.1** Slovenija, Štajerska, Pohorje, Kot, južno pobočje Adamovega vrha, severno od zaselka Adam, prehodno barje, pribl. 1010 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 02.07.2006, 29.05.2010.
- 9558/4.1** Slovenija, Štajerska, Pohorje, med Osankarico in Sv. Tremi Kralji, severno od kote 1246, visoko barje, pribl. 1230 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2008.
- 9558/4.1** Slovenija, Štajerska, Pohorje, severno od Adamovega vrha, zahodno od kote 1221, visoko barje 1, 2 in 3, pribl. 1220 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 25.06.2008.
- 9558/4.1** Slovenija, Štajerska, Pohorje, severovzhodno od kote 1219 pri Adamovem vrhu, visoko barje, pribl. 1220 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.06.2008.
- 9558/4.2** Slovenija, Pohorje, okolica Sv. Treh kraljev, križišče jugozahodno od zaselka Smogavec, ob desnem pritoku v Bistrico, fragment prehodnega barja, pribl. 1060 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 08.07.2010.
- 9649/2.4** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, Mrzli Studenec, severno od glavnega križišča, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 29.07.2007.
- 9649/4.1** Slovenija, Gorenjska, Pokljuka, severno od Javorovega vrha, zahodno od planine Jelje, prehodna barja, 1340-1390 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 03.07.2008.
- 3.5.4 PREGLED POTRDITEV ŽE ZNANIH NAHAJALIŠČ:**
- 9558/2.2 Slovenija, Štajerska, Pohorje, jugovzhodno od Stegnetove bajte, prehodno barje, 1110-1120 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 27.06.2008.
- 9558/2.2 Slovenija, Štajerska, Pohorje, med Rafoltovim vrhom in koto 1122, prehodno barje 1, 1110-1120 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 27.06.2008; in prehodno barje 2, 1110 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 27.06.2008.
- 9558/4.1 Slovenija, Štajerska, Pohorje, jugozahodno od Črnega jezera, visoko barje, pribl. 1220 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.06.2008; in južno od Črnega jezera, severno od Adamovega vrha, visoko barje, pribl. 1220 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 26.06.2008; in Črno jezero pri Osankarici, južno od jezera, prehodno barje, pribl. 1200 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 29.05.2010.
- 9649/4.2 Slovenija, Pokljuka, barje Golenbrca, pribl. 1200 m nm. v. 19.05.1997 (MARTINČIČ 2001).
- 9950/2.3 (**) Slovenija, Gorenjska, Žiri (DOLŠAK 1923).
- 9950/2.3 Slovenija, Gorenjska, Žiri, proti Ledinici. 1991 (ANDERLE 1992).
- 9952/2.4 Slovenija, Notranjska, okolica Ljubljane, Mostec pod Rožnikom, prehodno barje 1, pribl. 320 m nm. v. Leg. & det. J. M. Kocjan, 13.05.2006.
- 0052/1.1 (**) Slovenija, okolica Ljubljane, Ljubljansko barje, Kostanjevica pri Bevkah, šotno barje. 1918 (DOLŠAK 1923).
- 0052/1.1 (**) Slovenija, Notranjska, ob griču Kostanjevica nedaleč od Bevk, med šotnim mahom. Leg. & det. A. Paulin, *1936 (DOLŠAK 1936).
- 0052/1.1 (*) Slovenija, Notranjska, Ljubljansko barje, Kostanjevica pri Bevkah, *Calluno-Sphagnetum, Alnetum glutinosae* s. lat., pribl. 300 m nm. v. (MARTINČIČ 1987).
- 0052/1.1 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje, Bevke, pribl. 300 m nm. v. Leg. & det. B. Anderle, 20.04.1993, avtorjev herbarij.

ZAKLJUČKI

V pregledu razširjenosti nekaterih redkih in/ali ogroženih vrst povirij in barij smo prikazali podatke iz literature in herbarija Univerze v Ljubljani (LJU) ter jih dopolnili s številnimi novimi nahajališči. Vse vrste (razen *Carex viridula*) so uvrščene v Rdeči seznam (WRABER et

al. 2002), večina pa se pojavlja tudi v habitatnih tipih, ki se jih skladno s priložo I v Habitatni direktivi, prednostno ohranja v ugodnem stanju. Povzeli smo starejše ugotovitve o ekologiji in vegetaciji njihovih rastišč ter jih dopolnili z lastnimi opažanji in spoznanji. V manjši

meri smo komentirali tudi ogroženost in se dotaknili naravovarstvene problematike posameznih taksonov.

Uspevanje vrste *Carex limosa* L. smo potrdili na številnih starejših nahajališčih, razen na Ljubljanskem barju, kjer je verjetno izumrla najkasneje po 2. svetovni vojni, ter na Pohorju, od koder je zadnji podatek izpred leta 1976. V že znanem kvadrantu smo ga našli severno od barja Ledine na Jelovici (Oglovshe, vzhodno od lovskih koč), v povsem novih kvadrantih pa še na severnem obrobju Ljubljane (Suhadole - 9853/1.1, Nadgorica - 9853/3.4) ter ob potoku Sajevec pri Ribnici (0254/3.1). Na slednjem se na podlagi dosedanjega vedenja ekologije vrste v Sloveniji pojavlja v najbolj ekstremnih razmerah, v združbi z izrazitimi značilnicami bazičnih nizkih barij.

Za vrsto *Carex viridula* Michx. se karta razširjenosti s tem prispevkom bistveno dopolnjuje. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) je za poznocvetni šaš navedeno pojavljanje v 33 kvadrantih. Vključno s spregledanimi in novejšimi literaturnimi ter številnimi, v tem prispevku prvič objavljenimi nahajališči pa znaša število ugotovljenih kvadrantov kar 97. Največ novih nahajališč je z Gorenjske (Karavanke, vzhodne Julijske Alpe in njihovo predgorje, okolica Kranja in Kamnika), Notranjske (Bloška planota z Menišijo, okolica Logatca in Vrhnike), Dolenjske (okolica Grosupelj, Velikih Lašč, Ivančne Gorice, Ribnice, Kočevja in Bele Krajine) ter severne Primorske (okolica Idrije), medtem ko je pojavljanje na Goriškem, v Istri, na Štajerskem ter Prekmurju ostalo nepotrjeno. O ekologiji in vegetaciji sestojev z vrsto *Carex viridula* v domači literaturi ni nobenih podatkov, a lahko združbe, v katerih se pojavlja, v grobem uvrstimo v zvezi *Caricion davallianae* in *Nanocyperion flavescentis*.

Podobno kot pri vrsti *Carex viridula*, tudi pri vrsti *Eleocharis quinqueflora* (Hartm.) Schwarz starejše objavljene karte razširjenosti ne prikazujejo realnega stanja v Sloveniji (JOGAN et al. (2001) navaja le 15 kvadrantov, ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ (2010) pa 21 kvadrantov). V vsaj 70 % se pojavljanje malocvetne site prekriva s pojavljanjem poznocvetnega šaša, kljub vsemu pa je prva nekoliko redkejša. Z upoštevanimi novimi nahajališči je število kvadrantov, kjer je bila vrsta *Eleocharis quinqueflora* ugotovljena, 68, kar dopolnjuje karto razširjenosti; danes tako vemo, da je stanje vrste in pojavljanje njenih habitatov bolj obširno. Največ novih nahajališč je z Gorenjske (Karavanke, vzhodne Julijske Alpe in njihovo predgorje), Notranjske (Bloška planota, okolica Logatca in Vrhnike) ter Dolenjske (okolica Grosupelj, Velikih Lašč, Ivančne Gorice in Ribnice). Nekaj novih nahajališč je tudi s Koroške, na Jezerskem v Kamniških Alpah (9553/3.3) smo potrdili uspevanje po skoraj 100 letih, nahajališče pod Predelom (9547/4.3) je prvo v Soški dolini in najbolj zahodno, nahajališče pri Štalcerjih na Ko-

čevskem (0455/1.3) pa najbolj jugovzhodno v Sloveniji. Rezultati fitocenoloških raziskav nekaterih sestojev z vrsto *Eleocharis quinqueflora* so bili objavljeni nedavno (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010), vendar je v popise vključen manjši del slovenskih populacij, povsem pa so izpuščene združbe, v katerih se malocvetna sita pojavlja na obrobju nekaterih visokih barij, združbe z značilnicami zveze *Nanocyperion flavescentis*, sestoji z vrsto *Blysmus compressus* ter povirja nad gozdno mejo.

Rhynchospora alba (L.) Vahl. je vrsta, ki je izredno občutljiva na najmanjše spremembe v ekologiji rastišča, saj smo v zadnjih letih opazili velik upad populacij, na skoraj polovici znanih nahajališč pa je skoraj zagotovo izumrla oziroma njenega uspevanja nismo uspeli potrditi. Na številnih nahajališčih na Gorenjskem, Štajerskem ter na Ljubljanskem barju je ni več, zato to toliko bolj razveseljuje nekatere nove najdbe (Komenda - 9853/1.1, Trzin - 9853/3.2, Črnuče - 9853/3.3, Smrjene - 0053/4.1 in Sajevec - 0254/3.1 na Dolenjskem ter že objavljeni pri Nadgorici - 9853/3.4 in Grosupeljskem polju - 0053/2.3). Podobno kot kalužni šaš najmanj na enem, se tudi vrsta *Rhynchospora alba* na nekaterih nahajališčih na Notranjskem in Dolenjskem pojavlja v združbah bazičnih nizkih barij (kot občasna spremljevalka), v okolici Ljubljane pa v ekološko in vegetacijsko slabo preučeni nižinskih prehodnih barij (kot značilnica), zato tudi fitocenološki položaj vrste ostaja nerazčiščen.

Na Pokljuki smo odkrili dve (Mrzli Studenec - 9649/2.4, Javorov vrh - 9649/4.1), na Pohorju, od koder je bilo pred tem znanih le nekaj podatkov, pa številna nova nahajališča vrste *Viola palustris* L. Na vzhodnem delu pohorske planote (okoli Klopnega vrha, Osankarice in Sv. Treh Kraljev) se ponekod pojavlja v zelo velikih množinah, očitno pa ji ne škodi niti omejen vnos nitratov, saj smo jo našli tudi na nekaterih ograjenih pašnikih. Največkrat smo jo popisali v prehodnih barij in sicer sestojih z vrsto *Carex demissa*, ki so v Sloveniji fitocenološko povsem neobdelani. V prispevku smo podali tudi razloge za dvom v samoniklost pojavljanja močvirske vijolice pod Rožnikom pri Ljubljani, kjer jo je v 80. letih našel ZOR (1988). Zunaj Pohorja se nikjer ne pojavlja v večjih populacijah, marsikje (npr. na Ljubljanskem barju) pa je že izumrla.

Zaradi posebne vrednosti območja med Nadgorico in Dragomljem pri Ljubljani, kjer se na sorazmerno veliki površini razteza tudi eno najbolj zanimivih nižinskih prehodnih barij v Sloveniji, kjer smo našli številne redke in ogrožene vrste, predlagamo razglasitev območja za naravni rezervat. Za nekatere tukaj rastoče rastline (*Carex limosa*, *Eriophorum vaginatum*) smo mislili, da so v ljubljanski kotlini že zdavnaj izumrle, saj so zadnji podatki o uspevanju stari skoraj 100 let, srednja rosika (*Drosera intermedia*) ima tu najštevilčnejšo popula-

cijo v Sloveniji, na enem mestu pa smo našeli precej primerkov vrste *Eleocharis carniolica*. V barju uspevajo poleg številnih šotnih mahov še naslednje ogrožene vrste: *Carex demissa*, *Carex echinata*, *Carex flava* s. str., *Carex nigra*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*,

Eriophorum angustifolium, *Eriophorum latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Oxycoccus palustris* in *Rhynchospora alba*, enkrat samkrat pa smo opazili tudi dva primerka v Sloveniji kritično ogrožene barjevke (*Hammarbya paludosa*).

SUMMARY

In a review of the distribution of rare and/or endangered species, that predominantly grow in bogs, mires and fens, we showed the older data from the literature and herbarium of the University of Ljubljana (LJU), and supplemented them by a number of new sites. All species (except *Carex viridula*) are listed in the Red List (WRABER et al. 2002) and mostly occur in habitat types that are in accordance with Annex I of the Habitats Directive. Their priority is to be maintained in favorable condition. We summarized findings within literature on the ecology and vegetation of their habitats and supplemented them with our own observations and insights. To a lesser extent, we commented the threat and touched the conservation problems of individual taxa.

We confirmed the growth of *Carex limosa* L. in a number of older locations, except in the Ljubljansko barje, where it probably extincted soon after Second World War, and on Pohorje plateau, from where the latest data exist from before 1976. In the already known quadrant we found it close to the marsh Ledine on Jelovica (Oglovše, east of hunting lodges), but also in completely new quadrants in the northern outskirts of Ljubljana (Suhadole - 9853/1.1, Nadgorica - 9853/3.4) and beside the stream of Sajevec near Ribnica (0254/3.1). In the latter it appears in extrem ecological conditions, in community with the alkaline fen characteristic plants.

For *Carex viridula* Michx. we presented an essential complement to the old distribution map. Gradivo za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001) indicates its emergence in 33 quadrants. Including the overlooked and recent literature data, and many in sites published in this paper, the total number of quadrants, where this late flowering sedge was found, is 96. Most new sites were found in Gorenjska (Karavanke, eastern Julian Alps and their foothills, near Kranj and Kamnik), Notranjska (Bloke plateau with Menišija, surroundings of Logatec and Vrhnika), Dolenjska (surroundings of Grosuplje, Velike Lašče, Ivančna Gorica, Ribnica, Kočevje and Bela Krajina) and northern Primorska (near Idrija), while the occurrence in Goriško, Istra, Štajerska and Prekmurje remained unconfirmed. On the ecology and vegetation stands of *Carex viridula*

there is no data in the domestic literature, but the companies in which it appears, could be roughly classified into associations within *Caricion davallianae* and *Nanocyperion flavescentis*.

Similar to *Carex viridula*, for the species *Eleocharis quinqueflora* (Hartm.) Schwarz earlier published distribution maps do not show the real situation in Slovenia (JOGAN et al. 2001 lists only 15 quadrants; ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010, lists 21 quadrants). In at least 70 percents the occurrence of fewflower spikerush overlaps with the appearance of little green sedge, however, the first is a bit more rare. The number of quadrants, where the species *Eleocharis quinqueflora* was recorded, is now 68, which gives the distribution map quite a different look, while to the state of species, its habitats and the occurrence quite a different meaning. Most new sites are within Gorenjska (Karavanke, eastern Julian Alps and their foothills), Notranjska (Bloke plateau with Menišija, region north and west from Logatec and around Vrhnika) and Dolenjska (Grosuplje surroundings, near velike Lašče, Ivančna Gorica and Ribnica). Some new sites are from Koroška, on Jezersko in the Kamnik mountains (9553/3.3) we confirmed occurrence after nearly 100 years, under Predel (9547/4.3), where the first finding in the Soča valley is also the most western in Slovenia, and close to Štalcerci in Kočevsko region (0455/1.3), where the most south-eastern site in Slovenia is. Results of vegetation surveys of some stands with *Eleocharis quinqueflora* have been published recently (ZELNIK, MARTINČIČ & VREŠ 2010), but the surveys included a minor part of Slovenian populations, and completely left out the communities, in which fewflower spikerush screens appear on the outskirts of some bogs, in groups with characteristic plants of the alliance *Nanocyperion flavescentis*, screens with *Blysmus compressus*, and the springs above the tree line.

Rhynchospora alba (L.) Vahl. is a species that is extremely sensitive to minor changes in the ecology of the site. As we observed in recent years, a large drop in population size happened to almost half of the known deposits, where it is almost certainly extinct, so were not able to confirm the flourishing. In many localities in upper Gorenjska, Štajerska and Ljubljansko barje it no

longer appears, so it is very pleasing, because some new findings (Komenda - 9853/1.1, Trzin - 9853/3.2, Črnuče - 9853/3.3, Smrjene (0053/4.1) and Sajevec (0254/3.1) in Dolenjska and informally published close to Nadgorica - 9853/3.4 and Grosupelje field - 0053/2.3), were found. Like mud sedge, *Rhynchospora alba* also occurs in alkaline fens communities in Notranjska and Dolenjska (as occasional companion), and in the vicinity of Ljubljana in poorly studied lowland transitional mires (as characteristic species), so the phytosociological status of this species remains unresolved.

On the Pokljuka plateau we found two (Mrzli Studenec - 9649/2.4, Javorov vrh - 9649/4.1), and in the Pohorje region, from where it was previously known only from few locations, several new sites of species *Viola palustris* L. In the eastern part of Pohorje plateau (around Klopni vrh, Osankarica and Sv. Trije Kralji) we can find it in very great abundance. Apparently restricted intakes of nitrates does not harm the plants, as we found them even in some fenced pastures. In Slovenia it is usually the resident of transitional bogs within stands of *Carex demissa*, poorly known in Slovenia so far. In this paper we have presented the argument for doubt in spontaneous occurrence of marsh violet under Rožnik

in Ljubljana, where it was found by ZOR (1988) in the eighties. Outside the Pohorje its populations are small and not stable, in Ljubljansko barje it is apparently extinct, and on a few other localities close to extinction.

Due to the special value of the area between Nadgorica and Dragomelj close to Ljubljana, where one of the most interesting transitional lowland bogs in Slovenia extends on relatively large area in which we found many rare and endangered species, we propose to declare the area as a nature reserve. For some local plants (*Carex limosa*, *Eriophorum vaginatum*), we thought them to be extinct in the Ljubljana basin, since they were not seen for nearly 100 years. *Drosera intermedia* has its largest population in Slovenia just here and on one place we listed quite a few specimens of *Eleocharis carniolica*. In addition to many *Sphagnum* mosses, we also found the following endangered species: *Carex demissa*, *Carex echinata*, *Carex flava* s. str., *Carex nigra*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Oxycoccus palustris* and *Rhynchospora alba*. Only once, we also spotted in Slovenia the critically endangered *Hammarbya paludosa*, which has by this finding here its second location, that has been recently confirmed.

ZAHVALA

Pri pripravi tega prispevka so mi nudili dragoceno pomoč Brane Anderle (s številnimi posredovanimi še neobjavljenimi podatki vrst *Carex viridula* in *Eleocharis quinqueflora*, pretežno z Gorenjske, ter novejšimi podatki potrditev vrst *Carex limosa*, *Rhynchospora alba* in *Viola palustris* na nekaterih nahajališčih), dr. Tatjana Čelik (za posredovanje podatka o nahajališču vrste *Carex viridula* ob cesti Idrija - Godovič), dr. Igor Dakskobler (s strokovnim pregledom besedila, z nasveti in posredovanjem podatkov za vrsto *Eleocharis quinqueflora* pri Nemškem Rovtu, ob potoku Gačnik na Vojškem ter na Malem Polju pod Triglavom), Rok Hribar (s pripravo kart razširjenosti), dr. Nejc Jogan (za možnost ogleda herbarijskega materiala Univerze v Ljubljani), Vid Leban (s prijaznimi nasveti, pomočjo pri zbiranju literature, posredovanjem podatka za vrsto *Eleocharis quinqueflora* pri Šobcu ter spremstvom na nekaterih terenih), Josip Otopal (za posredovanje podatka o nahajališču vrste *Eleocharis quinqueflora* pri vasi Podkum) in

zlasti dr. Branko Vreš (z vzpodbujanjem k pisanju tega prispevka in strokovnim pregledom besedila, številnimi nasveti, posredovanjem literature in velikega števila še neobjavljenih podatkov za vrste *Carex limosa*, *Carex viridula*, *Eleocharis quinqueflora* in *Rhynchospora alba* ter spremstvom na nekaterih terenih).

Da so moji prvi botanični koraki prerasli v veliko zanimanje in preučevanje flore in vegetacije barij, je v največji meri zaslužen Brane Dolinar, ki je svoja izkustva in poznavanje redkih in ogroženih barjanskih vrst nesebično delil z menoj vse od prvega obiska okroglostne rosike pod Rožnikom, zdaj že več kot 15 let. K prispevku je posredoval tudi nekaj podatkov recentno potrjenih ter eno novo nahajališče vrste *Rhynchospora alba*. Brez številnih objavljenih prispevkov dr. Andreja Martinčiča o flori, vegetaciji in ekologiji barij bi bil tudi moj prispevek tako in drugače skromnejši. Besedilo je jezikovno pregledala Frančiška Volčini, angleški prevod pa je lektoriral Martin Kastelic. Vsem iskrena hvala.

LITERATURA

- ACCETTO, M., 2006: *Floristična in vegetacijska opazovanja v okolici Kočevske Reke (kvadrant 0454/2)*. Hladnikia (Ljubljana) 19: 3-26.
- AESCHIMANN, D. et al., 2004: *Flora alpina*, Bd. 1-3. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- ANDERLE, B., 1992: *Močvirska krčnica (Hypericum elodes) v Sloveniji*. Proteus (Ljubljana) 55 (4): 156.
- CONTI, F., MANZI, A. & PEDROTTI, F., 2007: *Liste Rosse regionali delle Piante d'Italia*. Societaá Botanica Italiana, WWF.
- ČELIK, T., VREŠ, B. & SELIŠKAR, A., 2009: *Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (Coenonympha oedippus), močvirski tulipan (Fritillaria meleagris) in Loeselova grezovka (Liliparis loessli) na Ljubljanskem barju*. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU (Ljubljana).
- DAKSKOBLER, I., TERPIN, R. & VONČINA, A., 2010: *Rastlinstvo in rastje Občine Idrija*. V: NARED, J. & PERKO, D.: Na prelomnici. Razvojna vprašanja občine Idrija. Založba ZRC (Ljubljana) 81-95.
- DAKSKOBLER, I., SELIŠKAR, A. & VREŠ, B., 2010: *Posebnosti rastlinstva planine Klek na Pokljuki*. Proteus (Ljubljana) 72(6): 250-258.
- DAKSKOBLER, I., SELIŠKAR, A. & VREŠ, B., 2011: *Rastlinstvo ob reki Idriji - floristično-fitogeografska analiza obrečnega prostora v sredogorju zahodne Slovenije*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 52(1-2): 27-82.
- DESCHMANN, C., 1858: Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Morastes. Zweites Jahresh. d. Ver. d. Krain. Landes-Mus. (Ljubljana): 59-87.
- DOLINAR, B., 2010: *Rdeči seznam Mišje doline*. Zavod Parnas (Velike Lašče); elaborat s seznamom nahajališč.
- DOLINAR, B., 2011: *Notulae ad floram Sloveniae: Spiranthes aestivalis (Poir.) Rich.* Hladnikia (Ljubljana) 27: 68-70.
- DOLŠAK, F., 1923: *Orchis palustris Jacq. na ljubljanskem barju in sosednja vegetacija*. Glasnik muz. društv. za Slovenijo, 2-3(1): 17-25.
- DOLŠAK, F., 1936: *Prof. Alfonza Paulina Flora exiccata Carniolica*. Centuria XV.-XVIII. Prirodoslovne razprave (Ljubljana) 3(3): 85-131.
- DRUŠKOVIČ, B., SUŠNIK, F. 1976: *Kromosomska števila zastopnikov slovenske flore III*. Biološki vestnik (Ljubljana) 24(2): 115-131.
- FISCHER, M. A., OSWALD, K. & ADLER, W., 2008: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol* (3. Aufl.), Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der oberösterreichischen Landesmuseen, 1391 pp.
- FLEISCHMANN, A., 1844: *Uebersicht der Flora Krain's*. Annalen der k.k. Landwirthschaft-Gesellschaft in Krain, 6: 103-246.
- FRAJMAN, B. & BAČIČ, T., 2012: *Prispevek k poznavanju flore Cerkniškega polja z okolico (Notranjska, Slovenija)*. Hladnikia (Ljubljana) 29: 19-36.
- HAYEK, A., 1907: *Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Oesterreich IV. Die Sanntaler Alpen (Steiner Alpen)*. Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 4(2): 85.
- HAYEK, A., 1956: *Flora von Steiermark*. Monokotyledonen. 2, 2: 69.
- HORVAT, I., 1939: *Prilog poznavanju cretova u hrvatskom Zagorju*. Hrvatski geografski glasnik (Zagreb) 8-10: 69-79.
- HORVATIĆ, S. & TOMAŽIČ, G., 1939: *Donos k poznavanju flore Slovenije*. Hrvatski geografski glasnik (Zagreb) 8-10: 80-84.
- ENGELTHALER, H., 1873: *Beitrag zur Flora Ober-Krain's*. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 24: 417-422.
- JOGAN, N., BAČIČ, T., FRAJMAN, I., LESKOVAR, I., NAGLIČ, D., PODOBNIK, A., ROZMAN, B., STRGULC, S., 2001: *Gradivo za Atlas flore Slovenije*. Center za kartografijo favne in flore (Miklavž na Dravskem polju), 443 pp.
- JOGAN, N., 2002: *Prehodno barje v Češeniški gmajni pri Domžalah*. Varstvo narave (Ljubljana) 19: 155-162.
- KIRÁLY, G. (ed.), 2007: *Vörös Lista - A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai/Red list of the vascular flora of Hungary*. Saját kiadás, Sopron, 73 pp.
- KOCJAN, J. M., 2005: *Pot skozi prehodna barja pri Nadgorici*. Simpozij Flora in vegetacija Slovenije ter sosednjih območij 2005 – ob 100-letnici rojstva dr. Maksa Wraberja, 57 pp.
- LESKOVAR, I. & ROZMAN, B., 2000: *Flora, vegetacija in habitatni tipi*. v POBOLJŠAJ, K. et al.: Poročilo Inventarizacija favne, flore in habitatov v Sračji dolini pri Črnučah, Center za kartografijo favne in flore (Miklavž na Dravskem polju).
- MARCHESETTI, C., 1896-1897: *Flora di Trieste e desuoi dintorni*. CIV+727 pp.
- MARTINČIČ, A., 1987: *Fragmenti visokega barja na Ljubljanskem barju*. Scopolia (Ljubljana) 14: 1-53.
- MARTINČIČ, A., 1988: *Flora in vegetacija barja Drni pri Zelencih*. Biološki vestnik (Ljubljana) 36: 19-32.

- MARTINČIČ, A., 1994: *Združba Caricetum 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., 1997: *Ekološko-fitocenološke dvoživke*. *Acta biologica Slovenica* (Ljubljana) 41(2-3): 43-60.
- MARTINČIČ, A., 1998: *Carex limosa* L. (Nova nahajališča). *Hladnikia* (Ljubljana) 10: 60.
- MARTINČIČ, A., 2001: *Notulae ad floram Sloveniae: Viola palustris* L. *Hladnikia* (Ljubljana) 11: 41-42.
- MARTINČIČ, A., 2002a: *Plavajoče barje Jezerc pri Logatcu*. *Razprave IV. razreda SAZU* (Ljubljana) 43(2): 157-175.
- MARTINČIČ, A., 2002b: *Carex viridula* Michx. (Nova nahajališča). *Hladnikia* (Ljubljana) 14: 54.
- MARTINČIČ, A., 2002c: *Eleocharis quinqueflora* L. (Nova nahajališča). *Hladnikia* (Ljubljana) 14: 56.
- MARTINČIČ, A., 2004: 5.31 *Dolina Črnega potoka* v JOGAN, N., KOTARAC, M. & LEŠNIK, A.: *Opredelitev območij evropsko pomembnih negozdnih habitatnih tipov s pomočjo razširjenosti značilnih rastlinskih vrst* [končno poročilo], Miklavž na Dravskem polju.
- MARTINČIČ, A., 2005: *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz (Nova nahajališča). *Hladnikia* (Ljubljana) 18: 46.
- MARTINČIČ, A. & PISKERNIK, M., 1978: *Vegetacija in ekologija rušja (Pinus mugo Turra) na barjih v Sloveniji*. Poročila vzhodnoalpsko-dinararskega društva za preučevanje vegetacije (SAZU) (Ljubljana) 14: 237-245.
- MARTINČIČ, A. & PISKERNIK, M., 1985: *Die Hochmoore Sloweniens*. *Biološki vestnik* (Ljubljana), posebna izdaja 1, 239 pp.
- MARTINČIČ, A. & SELISKAR, A., 2004: *Vegetacijska podoba vrste Carex rostrata v Sloveniji*. *Hacquetia* (Ljubljana), 3(1), 75-91.
- MARTINČIČ, A., WRABER, T., JOGAN, N., PODOBNIK, A., TURK, B., VREŠ, B., RAVNIK, V., FRAJMAN, B., STRGULC-KRAJŠEK, S., TRČAK, B., BAČIČ, T., FISCHER, M. A., ELER, K. & SURINA, B., 2007: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- NIKLFIELD, H., 1971: *Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas*. *Taxon* (Berlin) 20: 545-571.
- NIKOLIĆ, T & TOPIĆ, J., 2005: *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaščito prirode RH, Zagreb.
- NOVAK, Š., 2012: *Flora grebena Košute (Karavanke) nad gozdno mejo*. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.
- PAULIN, A., 1901: *Schedae ad Floram exsiccataam Carniolicam I. Centuria I. et II*. *Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse Krains* (Ljubljana) 1: 1-104.
- PAULIN, A., 1915: *Über einige für Krain neue oder seltene Pflanzen und die Formationen ihrer Standorte I*. *Carniola* (Ljubljana) 6: 117-125, 186-209.
- PAULIN, A., 1916: *Über einige für Krain neue oder seltene Pflanzen und die Formationen ihrer Standorte II*. *Carniola* (Ljubljana) 7: 61-72, 129-141, 284.
- PETERLIN, S., 1991: *Srednja rosika in bela kljunka tudi na Radenskem polju*. *Proteus* (Ljubljana) 54: 44-45.
- PISKERNIK, M. & MARTINČIČ, A., 1970: *Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji*. *Zbornik Biotehniške fakultete* (Ljubljana) 8: 131-203.
- PODOBNIK, A., 1983: *Prispevek k poznavanju flore loškega ozemlja*. *Loški razgledi* (Ljubljana) 30: 86-93.
- POKORNY, A., 1858: *Nachrichten über den Laibacher Moorast*. *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft* (Wien) 09: 351-361.
- POSPICHAL, E., 1897-1899: *Flora des Oesterreichischen Küstenlandes*, 1 (1897): XLIII+1-576; 2 (1898-1899): 1-946, Leipzig-Wien.
- POLDINI, L., 2002 v STARMÜHLER, W.: *Vorarbeiten zu einer »Flora von Istrien« Teil V. Carinthia II* (Klagenfurt) 112: 545-602.
- RAKAR-MIKULIČ, T., 2008: *Revizija rodu Viola v Sloveniji*. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.
- ŠTIMEC, I., 1982: *Flora osnovnega polja 0454 Cerk*. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelk za biologijo.
- TOPIĆ, J. & STANLIĆ, Z., 2006: *Extinction of Fen and Bog Plants and their Habitats in Croatia*. *Biodiversity and conservation*, 15(11): 3371-3381.
- TRPIN, D. & VREŠ, B., 1995: *Register flore Slovenije. Praprotnice in semenke*. ZRC SAZU, Ljubljana, 143 pp.
- VOSS, W., 1889-1892: *Mycologia carniolica. Ein Beitrag zur Pilzkunde des Alpenlandes*. Berlin, R. Friedländer & Sohn: 1-302.

- VREŠ, B., ČELIK, T., DAKSKOBLER, I., SAJKO, I., SELIŠKAR, A. & ŠILC, U., 2011: *Popisi začetnega stanja habitatnih tipov in ciljne vrste Loeslejeve grezovke (Liparis loeselli) ter proučevanje vplivov projektnih aktivnosti na vegetacijo na projektnih pilotnih območjih Zelenci, Planik, Vrhe, Mura - Petišovci in barja na Pohorju za izvedbo projekta z naslovom: Varstvo in upravljanje sladkovodnih mokrišč v Sloveniji, Wetman 2011 - 2015 (LIFE+ NARAVA, LIFE09 NAT/SI/000374). 1. sklop: Projektno pilotno območje Zelenci, Vrhe, Planik. Projektno pilotno območje Zelenci. Prvo poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 13 s. + Priloge. Naročnik: ZRSVN, Ljubljana.*
- WRABER, M., 1969: *Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens*. Vegetatio (Dordrecht) 17: 176-199.
- WRABER, T., 1971: *Floristika v Sloveniji v letih 1969 in 1970*. Biološki vestnik (Ljubljana) 19: 207-219.
- WRABER, T., SKOBERNE, P., 1989: *Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije*. Varstvo narave (Ljubljana) 14-15: 1-430.
- WRABER, T., SKOBERNE, P., SELIŠKAR, A., VREŠ, B., BABIJ, V., ČARNI, A., ČUŠIN, B., DAKSKOBLER, I., SURINA, B., ŠILC, U., ZELNIK, I., ŽAGAR, N., JOGAN, N., LESKOVAR, I., KALIGARIČ, M. & BAVCON, J., 2002: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Uradni list RS 82/2002), 5-20.
- ZELNIK, I., MARTINČIČ, A. & VREŠ, B., 2010: *Vegetation of the depressions with Eleocharis quinqueflora in spring fens in Slovenia*. Acta biologica Slovenica (Ljubljana) 53(2): 23-31.
- ZOR, L., 1988: *Zanimivo rastlinstvo ob Večni poti*. Obzornik Prešernove družbe (Ljubljana) 5: 391-400.
- ZOR, L., 2001: *Močvirska vijolica v Ljubljani, družina vijoličevk* Proteus (Ljubljana) 63(7): 321.



Slika 6a: *Carex limosa* - habitus, barje Ledine (Jelovica), 01.07.2008. Foto: Janez Mihael Kocjan.
Figure 6a: *Carex limosa* - habitus, Ledine bog (Jelovica), 01.07.2008. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 6b: *Carex limosa* - habitat, barje Šijec (Pokljuka), 08.08.2009. Foto: Janez Mihael Kocjan.
Figure 6b: *Carex limosa* - habitat, Šijec bog (Pokljuka), 08.08.2009. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 7a: *Carex viridula* - habitus, dolina Višnjice (Višnja Gora), 07.06.2010. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 7a: *Carex viridula* - habitus, Višnjica valley (Višnja Gora), 07.06.2010. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 7b: *Carex viridula* - habitat, Ravnik (Bloška planota), 05.07.2010. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 7b: *Carex viridula* - habitat, Ravnik (Bloke plateau), 05.07.2010. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 8a: *Eleocharis quinqueflora* - habitus, dolina Višnjice (Višnja Gora), 09.06.2009. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 8a: *Eleocharis quinqueflora* - habitus, Višnjica valley (Višnja Gora), 09.06.2009. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 8b: *Eleocharis quinqueflora* - habitat, ob potoku Sajevec (Ribnica), 31.05.2009. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 8b: *Eleocharis quinqueflora* - habitat, by the Sajevec stream (Ribnica), 31.05.2009. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 9a: *Rhynchospora alba* - habitus, barje Šijec (Pokljuka), 08.08.2009. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 9a: *Rhynchospora alba* - habitus, Šijec bog (Pokljuka), 08.08.2009. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 9b: *Rhynchospora alba* - habitat, Nadgorica (severno od Ljubljana), 04.05.2008. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 9b: *Rhynchospora alba* - habitat, Nadgorica (north of Ljubljana), 04.05.2008. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 10a: *Viola palustris* - habitus, Črno jezero (Pohorje), 30.05.2010. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 10a: *Viola palustris* - habitus, Črno jezero (Pohorje), 30.05.2010. Photo: Janez Mihael Kocjan.



Slika 10b: *Viola palustris* - habitat, Jodlov vrh (Pohorje), 26.06.2008. Foto: Janez Mihael Kocjan.

Figure 10b: *Viola palustris* - habitat, Jodlov vrh (Pohorje), 26.06.2008. Photo: Janez Mihael Kocjan.

MOLEKBASE: USER FRIENDLY SYSTEM FOR STORING, FILTERING AND CONVERTING POPULATION MOLECULAR DATA

MOLEKBASE: UPORABNIKU PRIJAZEN SYSTEM ZA HRANITEV, IZBIRO IN PRETVORBO MOLEKULSKIH PODATKOV V POPULACIJSKI GENETIKI

Marjana WESTERGREN¹ & Hojka KRAIGHER²

ABSTRACT

UDC 575.17:004.4

MOLEKBASE: user friendly system for storing, filtering and converting population molecular data

Molecular experimental data for population genetics is often stored in spreadsheet programmes or as input data for computer programmes that enable analysis of population genetics. Such experimental data can often be interpreted only by the researcher who conducted the experiment, diminishing the transparency of the whole study. Additionally, same data can be stored at several locations. Making changes to the data in a single location generates inconsistencies in the dataset. A database layout in Access was developed to facilitate transparent population genetic data storage in a single location and simplify its use for population genetic analysis through a computer programme that enables filtering of the data and transforms it into Genepop, SpaGeDi, Structure, Baps and Convert input files. The MOLEKBASE system is freely available at <http://www.gozdis.si/index.php?id=151>.

Keywords: population genetics, molecular database, data filtering, data conversion

IZVLEČEK

UDK 575.17:004.4

MOLEKBASE: uporabniku prijazen system za hranitev, izbiro in pretvorbo molekulskih podatkov v populacijski genetiki

Molekulski podatki za genetske analize populacij so pogosto shranjeni v obliki razporednic ali kot vhodni podatki za programe, ki omogočajo njihovo analizo. Take podatke lahko pogosto interpretira le raziskovalec, ki je poskus izvajal, kar vodi k manjši transparentnosti celotne raziskave. Pogosto se tako shranjeni podatki nahajajo na več lokacijah. Sprememba v podatkih na eni lokaciji vnese v set podatkov nedoslednosti. Razvili smo matrico baze za transparentno hranitev populacijskih molekulskih podatkov na enotni lokaciji v programu Access in pripravili program za izbiro ter pretvorbo podatkov v format, ki ga prepoznajo programi za analize v okviru populacijske genetike Genepop, SpaGeDi, Structure, Baps in Convert. Novo razviti sistem MOLEKBASE je prosto dostopen na <http://www.gozdis.si/index.php?id=151>.

Ključne besede: populacijska genetika, baza molekulskih podatkov, izbira podatkov, pretvorba podatkov

¹ Dr., Department of Forest Physiology and Genetics, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, marjana.westergren@gozdis.si

² Prof. Dr., Department of Forest Physiology and Genetics, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, hojka.kraigher@gozdis.si

INTRODUCTION

The analysis of population genetics requires vast data sets. Hundreds of individuals belonging to different populations or species are analysed on as few as five co-dominant loci in population studies of forest trees (e.g. HEUERTZ et al. 2003; FERNANDEZ-MANJARRES et al. 2006; HEUERTZ et al. 2004) and up to 377 co-dominant loci in human population studies (ROSENBERG et al. 2002). In population genetic analysis of forest trees, microsatellites and isozymes are the markers of choice and the datasets usually consist of a low to medium number of loci, e.g. five to 15. A small analysis of four populations with 50 samples in each population would therefore yield 2000 to 6000 data points for co-dominant markers.

Molecular experimental data for population genetics is usually stored in tables of spreadsheet programmes such as Excel or as input data for a variety of computer programmes that enable analysis of population genetics. This can lead to the same data being stored at several

locations. Changing the data at only one location will therefore generate inconsistencies in the dataset. Additionally such experimental data can often be interpreted only by the researcher who conducted the experiment, diminishing the transparency of the whole study. Re-analysing the data and combining different studies, especially if some time has passed or the personnel in the laboratory have changed, is difficult. In order to overcome the above-mentioned problems we have developed a database layout in Access, in which data from population genetic studies can be stored in a single place. Individuals or populations needed for specific analysis can be filtered out and selected data transformed into some of the most common freely available population genetic programme input formats without making changes to the original data set. The system was developed to help us manage vast datasets of population genetic data needed for the analysis of forest genetic resources but could be useful in other fields.

MATERIALS AND METHODS

Review of population genetic studies of forest trees has shown that microsatellites and isozymes are the markers of choice for population genetic analysis of forest trees. The datasets usually consist of a low number of loci for microsatellites to medium number of loci for isoenzymes.

Access was used to develop the layout of the database. The layout allows addition of other needed categories

(i.e. columns) if needed by the user. The data filtering and conversion programme was written in MS Visual Studio 2005 vb.net.

The MOLEKBASE system (database layout in Access, Windows executable file and the source code), including the user manual and example files, can be freely downloaded from <http://www.gozdis.si/index.php?id=151>.

RESULTS

Experimental data and background information in the MOLEKBASE system are stored in three different tables: Molecular data, Population and Locus. The first table contains molecular data in relative sizes or codes in a three-digit format for up to 25 co-dominant loci and information regarding individual samples, such as sample code, population code, species, laboratory code, as well as year of analysis. In the second table, information regarding sampled populations is stored. This table contains population codes, geographic location in latitude/longitude format and/or UTM coordinates and altitude. Other fields describing individual samples and/or populations can be added after the predefined fields. For forestry purposes, these might be vitality, de-

velopmental stage, origin of populations, seed stand identifiers etc. In the last table, the names and number of loci belonging to each species and/or experiment are stored.

Currently, the database layout supports data storage and manipulation for up to 25 co-dominant diploid loci, which, according to a survey of the literature is sufficient for most population genetic studies in the forestry field. The database layout was primarily developed for microsatellites but can store and manipulate any co-dominant data in three-digit format.

With the help of scripts, samples of interest for a certain analysis can be selected and transformed into five different input formats. The programme enables se-

lection of data based on country of origin, species, population, sampling year and individuals. Boolean operators are used to combine different filters. Selected data can be transformed into five different input formats, read by the following population genetics programmes:

Genepop (RAYMOND & ROUSSET 1995, ROUSSET 2008), SpaGeDi (HARDY & VEKEMANS 2002), Structure (PRITCHARD, STEPHENS & DONNELLY 2000), Baps (CORANDER, WALDMANN & SILLANPAA 2003) and Convert (GLAUBITZ 2004).

The screenshot shows the MOLEKBASE application window. At the top, there's a title bar and a menu bar. Below the menu bar, there's a 'Show Filters' button and a 'Clear' button. The main area is divided into two sections. On the left, there's a 'Filters' section with a 'filter' dropdown and buttons for 'AND' and 'OR'. Below this, there are four filter criteria: 'Population' (set to 'BIJ'), 'Country' (set to 'SI'), 'Species' (set to 'Picea abies'), and 'Year' (set to '2006'). Each criterion has an 'Add filter' button. There's also a checkbox for 'only active samples'. On the right, there's a list of filtered data points, each with a unique ID and a list of 10 loci values. Below the list, there are buttons for 'Structure', 'SpaGeDi', 'Baps', 'Genepop', and 'Convert'. At the bottom, there's an 'Export' section with three tabs: 'Export-1', 'Export-2', and 'Export-3'. The 'Export-1' tab is selected, showing a 'To clipboard' button and a text area containing the following text:

```
Title line: "Genepop ""
SpAGG3
PAAC19
paGB8
PAAC3
EAC1F04
PGL15
EAC1G5
Pop
CJ , 0912 0404 1515 0314 0947 0607 0000
CJ , 0914 0707 1326 1233 0912 1322 5555
CJ , 0715 0816 0118 0515 1819 1319 0911
CJ , 0413 0000 0515 1414 1223 0719 4444
CJ , 1111 1414 0219 1414 2424 0640 4242
CJ , 0215 1317 1317 0000 2122 2136 3030
CJ , 1315 0211 0216 1427 2728 3838 5151
CJ , 0613 0615 1115 0512 0910 1237 3737
CJ , 0813 0212 1520 1010 4040 3636 2828
CJ , 0914 0616 0613 2121 1111 1938 0000
CJ , 0512 2020 1128 3030 1019 1919 1818
CJ , 1313 0611 1213 1414 2323 1111 3637
CJ , 0616 0909 0526 0303 0510 1938 2333
```

Figure 1: Data filtering and conversion form

CONCLUSION

MOLEKBASE is a database layout in Access with an accompanying computer programme that facilitates transparent molecular data storage for population genetic analysis in a single location and its use by filtering and converting selected molecular data into five different input formats.

The MOLEKBASE system including the user manual and example files, can be freely downloaded from <http://www.gozdis.si/index.php?id=151>.

POVZETEK

Raziskave v okviru populacijske genetike zahtevajo velike količine podatkov. Genski označevalci, ki jih upora-

bljamo pri populacijsko genetskih analizah dreves so največkrat mikrosateliti ali izoencimi; posamezna drevesa

pa analiziramo na majhnem do srednjem številu lokusov (število analiziranih lokusov se največkrat giblje med pet in 15, kar pri majhni analizi štirih populacij s 50. vzorci na populacijo pomeni med 2000 in 6000 podatkov). Molekulski podatki za genetske analize populacij so pogosto shranjeni v obliki razpredelnic ali kot vhodni podatki za programe, ki omogočajo njihovo analizo. Take podatke lahko največkrat interpretira le raziskovalec, ki je poskus izvajal, kar vodi k manjši transparentnosti celotne raziskave. Pogosto se tako shranjeni podatki nahajajo na več lokacijah. Sprememba v podatkih na eni lokaciji vnese v set podatkov nedoslednosti. Ponovna analiza ali pa združevanje večjega števila raziskav, posebej če je od originalne analize minilo nekaj časa ali pa se je zamenjalo osebje v laboratoriju, je praviloma otežena. Zato smo razvili matrico baze za transparentno hranitev populacijskih molekulskih podatkov na enotni lokaciji v Accessu in program za izbiro podatkov ter njihovo pretvorbo v pet različnih formatov v MS Visual Studio 2005 vb.net.

Eksperimentalni podatki in ostale informacije v sistemu MOLEKBASE so shranjene v treh različnih tabelah. V tabeli »Molecular data« so molekularski podatki v obliki tri-številnih kod ali relativnih dolžin za do največ 25 ko-dominantnih lokusov ter podatki, vezani na vsak vzorec/analiziran osebek. V tabeli »Population« so podatki, ki se navezujejo na analizirano populacijo, v tabeli »Locus« so shranjena imena in število analiziranih lokusov za vsako vrsto in/ali eksperiment. Sistem dopušča dodajanje novih polj na željo uporabnika. S pomočjo skript lahko uporabnik na podlagi države izvora, biološke vrste, populacije, leta vzorčenja ali posameznikov izbere podatke za določeno analizo ter jih pretvori v pet različnih formatov, ki jih prepoznajo programi za obdelavo genetsko populacijskih podatkov Genepop, SpaGeDi, Structure, Baps in Convert.

MOLEKBASE je vključno z navodili za uporabo in testnimi podatki prosto dostopen na <http://www.gozdis.si/index.php?id=151>.

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was supported by the Slovenian Ministry of Higher Education, Science and Technology through the Slovenian Research Agency: the Young Researchers scheme grant no. 3331-03-831659 and the research programme P4-0107.

REFERENCES

- CORANDER, J., P.WALDMANN & M.J.SILLANPAA, 2003: *Bayesian analysis of genetic differentiation between populations*. Genetics (Austin, Texas) 163:367-374
- FERNANDEZ-MANJARRES, J., P.GERARD, J.DUFOUR, C.RAQUIN & N. FRASCARIA-LACOSTE, 2006: *Differential patterns of morphological and molecular hybridization between Fraxinus excelsior L. and Fraxinus angustifolia Vahl (Oleaceae) in eastern and western France*. Mol Ecol (Oxford, Velika Britanija) 15:3245-3257
- GLAUBITZ, J.C., 2004: *Convert: A user-friendly program to reformat diploid genotypic data for commonly used population genetic software packages*. Mol Ecol Notes (Oxford, Velika Britanija) 4 (2):309-310
- HARDY, O.J. & X. VEKEMANS, 2002: *SPAGEDi: a versatile computer program to analyse spatial genetic structure at the individual or population levels*. Mol Ecol Notes (Oxford, Velika Britanija) 2:618-620
- HEUERTZ, M., J.F. HAUSMAN, O.J. HARDY, G.G. VENDRAMIN, N. FRASCARIA-LACOSTE & X. VEKEMANS, 2004: *Nuclear microsatellites reveal contrasting patterns of genetic structure between western and southeastern European populations of the common ash (Fraxinus excelsior L.)*. Evolution (Lancaster, Pennsylvania) 58 (5):976-988
- HEUERTZ, M., X. VEKEMANS, J.F. HAUSMAN, M. PALADA & O.J. HARDY, 2003: *Estimating seed vs. Pollen dispersal from spatial genetic structure in the common ash*. Mol Ecol (Oxford, Velika Britanija) 12:2483-2495
- PRITCHARD, J.K., M. STEPHENS & P. DONNELLY, 2000: *Inference of population structure using multilocus genotype data*. Genetics (Austin, Texas) 155:945-959
- RAYMOND, M. & F. ROUSSET, 1995: *Genepop (version-1.2) - population-genetics software for exact tests and ecumenicism*. J Hered (Washington, D.C.) 86 (3):248-249
- ROSENBERG, N.A., J.K. PRITCHARD, J.L. WEBER, H.M. CANN, K.K. KIDD, L.A. ZHIVOTOVSKY & M.W. FELDMAN, 2002: *The genetic structure of human populations*. Science (New York) 298 (5602):2381-2385
- ROUSSET, F., 2008: *Genepop'007: A complete re-implementation of the genepop software for windows and linux*. Mol Ecol Resour (Oxford, Velika Britanija) 8 (1):103-106

SYNTAXONOMIC PROBLEMS OF ALTIMONTANE BEECH FORESTS OF THE ALLIANCE AREMONIO-FAGION IN SLOVENIA

SINTAKSONOMSKI PROBLEMI ALTIMONTANSKIH BUKOVIH GOZDOV ZVEZE AREMONIO-FAGION V SLOVENIJI

Mitja ZUPANČIČ¹

ABSTRACT UDC 630*176.322(497.4): 581.55
**Syntaxonomic problems of altimontane beech forests of the
alliance *Aremonio-Fagion* in Slovenia**

The aim of the paper is to determine the syntaxonomic position of altimontane beech forests of Slovenia on the basis of a phytocenological synthesis table. At the same time, we are publishing analytical table for the associations *Stellario montanae-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum dinaricum*), *Aconito paniculati-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum austroalpinum*) and *Cardamine waldsteinii-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Aceri-Fagetum pohoricum*). The valid synthesis table for these associations was published in 1969 (ZUPANČIČ 1969). New sub-associations *Stellario-Fagetum adenostyletosum alliariae*, *Stellario-Fagetum typicum*, *Aconito paniculati-Fagetum typicum* and *Aconito paniculati-Fagetum sorbetosum chamaemespilus* are described.

Key words: phytocenology, altimontane beech forests, Slovenia.

IZVLEČEK UDK 630*176.322(497.4): 581.55
**Sintaksonomski problemi altimontanskih bukovih gozdov
zveze *Aremonio-Fagion* v Sloveniji**

V razpravi želimo na podlagi sintezne fitocenološke tabele opredeliti sintaksonomski položaj altimontanskih bukovih gozdov Slovenije. Hkrati objavljamo analitično tabelo z asociacijami *Stellario montanae-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum dinaricum*), *Aconito paniculati-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum austroalpinum*) in *Cardamine waldsteinii-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Aceri-Fagetum pohoricum*). Za te asociacije je bila veljavna sintezna tabela, objavljena leta 1969 (ZUPANČIČ 1969). Opisane so nove subasociacije *Stellario-Fagetum adenostyletosum alliariae*, *Stellario-Fagetum typicum* ter *Aconito paniculati-Fagetum typicum* in *Aconito paniculati-Fagetum sorbetosum chamaemespilus*.

Ključne besede: fitocenologija, altimontanski bukovi gozdovi, Slovenija.

¹ Dr., SAZU, Novi trg 5, SI - 1000 Ljubljana

CONTENTS

- 1 Introduction
- 2 Method of work
- 3 Association *Stellario montanae-Fagetum*
- 4 Association *Aconito paniculati-Fagetum*
- 5 Problems of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in relation to other altimontane beech communities
- 6 Discussion and conclusion
- 7 Povzetek – Summary
- 8 References – Literatura

1 INTRODUCTION

This contribution is a response to the paper by MARINČEK & ČARNI (2010), with parts of which we cannot agree, in particular with the syntaxonomic assessment of the association *Stellario montanae-Fagetum*, with the presentation of *Aconito paniculati-Fagetum* and with the syntaxonomic position of the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* and *Polysticho lonchitis-Fagetum*. In order to clarify the problems, we have produced analytical tables of the associations *Stellario montanae-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum dinaricum*), *Aconito paniculati-Fagetum* (= *Aceri-Fagetum austroalpinum*) and *Cardamine waldsteinii-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Aceri-Fagetum pohoricum*), and a synthesis table that embraces the aforementioned three associations, the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* with geographic variants *Calamintha grandiflora*, *Isopyrum thalictroides* and *typica*, the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* with geographic variants *Allium victorialis* and *Salix waldste-*

iniana (MARINČEK & ČARNI 2010), the association *Rhododendro-Fagetum* (DAKSKOBLER 1998) and the association or geographic variant *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* (MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1989). The synthesis table has 19 columns, respecting individual sub-associations within the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum*, as published by the authors MARINČEK & ČARNI (2010), and sub-associations in the association *Anemone trifoliae-Fagetum*, as published in the paper by MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ (1989). We will not discuss ecological conditions, the construction of associations, their floristic composition or syntaxonomic classification into higher ranks, which the authors have already described in their papers. In some cases, we will critically discuss characteristic and distinguishing species of associations, namely comparatively and, consequently, in some cases in relation to floristic composition.

2 METHOD OF WORK

The phytocenological research is based on the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964, WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973) respecting the phytocenological codex (WEBER, MORAVEC & THEURIL-

LAT 2000). The taxonomic nomenclature of flora is harmonised according to Mala flora Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007).

3 ASSOCIATION STELLARIO MONTANAE-FAGETUM

The association was first described in 1967 as *Aceri-Fagetum dinaricum* Wraber 1960 (n. nud.) (ZUPANČIČ 1967) and a separate added synthesis table for comparison between the Dinarid geographic variant and the Central-European association *Aceri-Fagetum* J. & M. Bartsch 1940. The geographic variant *Aceri-Fagetum dinaricum* was again published in a comparative study of maple-beech forests in 1969 in a synthesis table (ZUPANČIČ 1969). In view of the new Codex of Phytocenological Nomenclature (BARKMAN et al. 1976) in 1993, we renamed the geographic variant *Aceri-Fagetum dinaricum* as the association *Stellario glochidispermae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993 (MARINČEK et al. 1993). Subsequently, DAKSKOBLER et al. (1999) performed a revision of the aggregate *Stellaria nemorum* L. in Slovenia and established that the species *Stellaria glochidisperma* (Murb.) Freyn is classified or included in the species *Stellaria montana* Pierrat, so we had validly named the association *Stellario montanae-Fagetum*

(Zupančič 1969) Marinček et al. 1992 nom. nov. The association *Stellario montanae-Fagetum* was properly (validly) published in 1969 according to the Codex of Phytocenological Nomenclature, with 16 relevés in the synthesis table (article 1) and then corrected in relation to the name according to floristic principles (article 34) (WEBER et al. 2000).

In the paper on altimontane beech forests of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion* MARINČEK & ČARNI (2010: 23–24) they briefly state the following: “We did not place the syntaxon *Stellario glochidispermae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993 in the suballiance *Saxifrago-Fagenion*. Phytocenological investigation showed that the taxon has only the value of a subassociation. It is recorded in both the Pre-Alpine geographic variants of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica stellarietosum*) and in a Dinaric geographic variant (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Cal-*

mintha grandiflora stellarietosum)." Because of these claims, we are publishing an analytical table of the association *Stellario montanae-Fagetum*, in which it is evident that 13 phytocenological relevés from the area of Trnovski gozd and one each relevé from Kočevje, Idrija and Blegoš, which is located in the Pre-Alpine phytocenological region but has a specific position. This is found by MARINČEK & P. KOŠIR (1998), when they describe Dinaric beech forests *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1992 *ranunculetosum platanifolii* Marinček & P. Košir 1998 on Blegoš, which in their opinion has an "intrazonal distribution". It is a disjunct Dinaric association. It is similar with the phytocenological relevés of the association *Stellario montanae-Fagetum* on Blegoš. So the claim that the syntaxon *Stellario montanae-Fagetum* is recorded in Dinaric and Pre-Alpine geographic variants is inexact.

The claim that the syntaxon *Stellario montanae-Fagetum* is only a subassociation of the syntaxon *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. is not acceptable, since the authors should have respected the time precedence of more than forty years of the previously published syntaxon *Stellario montanae-Fagetum* and included the syntaxon *Ranunculo platanifolii-Fagetum* in the first published syntaxon *Stellario montanae-Fagetum* and not the reverse, as they did.

According to Sørensen, there is great similarity between the phytocenoses *Stellario montanae-Fagetum* and *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* ($\sigma_s = 86.8$), the coefficient according to Jaccard is lower ($\sigma_j = 50.3$). Sørensen's coefficient leads us to the conviction that it is a single phytocenosis with the precedential name *Stellario montanae-Fagetum*, and the synthesis table shows the floristic and ecological particularities between them. The association *Stellario montanae-Fagetum* has clearly expressed diagnostic species, such as the characteristic species *Stellaria montana*, *Polystichum aculeatum* and *Cardamine pentaphyllos* and distinguishing species *Acer pseudoplatanus*, *Scrophularia nodosa* and *Corydalis cava*. The characteristic and especially the distinguishing species indicate a damper habitat and they are numerous or only represented (*Cardamine pentaphyllos*) in the association *Stellario montanae-Fagetum*. They are only present here and there in the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum*, as is evident from the synthesis table. More often there is only maple – *Acer pseudoplatanus*, which has a low median level of presence and still smaller median cover value. In the association *Stellario montanae-Fagetum* for the most part there are no characteristic or distinguishing species of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* or only four of eight appear, with low presence or low cover values (*Lu-*

zula sylvatica 32 II, *Ranunculus platanifolius* 3 II, *Aremonia agrimonoides* 4 III, *Veratrum album* subsp. *album* 2 II). It must be noted here that the characteristic and distinguishing species of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. are relative and appear more or less in all altimontane and subalpine beech associations of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*. The association *Stellario montanae-Fagetum* cannot be classified either in the Dinaric geographic *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* or in the Pre-Alpine geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, since the distinguishing species of the two geographic variants are not present in it. It must be noted that the association *Stellario montanae-Fagetum* is in general poor in characteristic and distinguishing species of the Illyrian alliance of beech forests *Aremonio-Fagion*, especially in comparison with the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*. Further analyses will show a considerably lower coefficient of similarity between the phytocenoses *Stellario montanae-Fagetum* and *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat.

The characteristic species *Stellaria montana* of the association *Stellario montanae-Fagetum* appears more numerous in the phytocenosis of Ž. Košir *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae*, which Marinček included in the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*, specifically in the subassociation *stellarietosum nemorosae*. In addition to the species *Stellaria montana*, the distinguishing species *Corydalis cava* is also present in the geographic variant *Ranunculo-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*. Other diagnostic species for the association *Stellario montanae-Fagetum* are not in the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*. Only the very rare individual appearance of sycamore maple must be mentioned, which essentially distinguishes the phytocenosis. The indexes of similarity are Sørensen $\sigma_s = 59.4$ and Jaccard $\sigma_j = 42.3$, which means different phytocenoses.

If in the first phase we accept the thesis of MARINČEK & ČARNI (2010: 19) that the association *Isopyro-Fagetum* is only a geographic variant of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* with the species *Isopyrum thalictroides*, this, together with the species *Crocus vernus*, would be a distinguishing species for the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*. Comparison of this with the association *Stellario montanae-Fagetum* indicates difference but also slight relatedness ($\sigma_s = 58$, $\sigma_j = 40.8$), and difference with the association *Aconito paniculati-Fagetum* ($\sigma_s = 48.0$, $\sigma_s = 31.5$).

We also compared the association *Stellario montanae-Fagetum* with three phytocenoses; specifically with the geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*, in which $\sigma_s = 59.5$ and $\sigma_j = 42.4$, and *Rhododendro hirsuti-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* subvar. geogr. *Omphalodes verna*, in which $\sigma_s = 34.5$ and $\sigma_j = 22.0$, and with the combined associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. and *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat., in which $\sigma_s = 58.9$ or $\sigma_s = 47.7$. All coefficients of similarity confirm the difference or independence of the cited phytocenoses.

More detailed research into the association *Stellario montanae-Fagetum* have shown that the association is articulated into two subassociations.

Subassociation *Stellario montanae-Fagetum typicum* subass. nova is generally widespread on limestone or dolomite, thus carbonate brown soils on colluvial de-

posits, in which the A horizon is deep, less skeletal. **The holotype of the subassociation is relevé number 8 from the Analytical Table.**

Subassociation *Stellario montanae-Fagetum adenostyletosum alliariae* subass. nova thrives on fresher habitats than the previous one. The distinguishing species are: *Doronicum austriacum*, *Adoxa moschatelina*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina* and *Myosotis sylvatica*. Except for the species *Adoxa moschatelina* all the others are from the order *Adenostyletalia* s. lat. The beech-associated species *Adoxa moschatelina* mainly grows on fresh to moist soil. The leaching of sesquioxides can be observed in smaller quantities in the soils, which causes less acidification of the soil and here and there indicates a slightly greater presence of acidophilous species. **The holotype of the subassociation is relevé number 15 in the Analytical Table.**

4 ASSOCIATION ACONITO PANICULATI-FAGETUM

The first presentation of the association *Aconito paniculati-Fagetum* was in 1969 under the name *Aceri-Fagetum austroalpinum* (ZUPANČIČ 1969). In 1993 we renamed it according to the Codex of Phytocenological Nomenclature into *Aconito paniculati-Fagetum* (MARINČEK et al. 1993). In a paper from 1969 the cited association was presented in a synthesis table with eight phytocenological relevés and a short ecological composition (ZUPANČIČ 1969: 120–121). In renaming the association *Aceri-Fagetum austroalpinum* into the valid name *Aconito paniculati-Fagetum* we used for the nomenclature type the phytocenological relevé of M. Wraber (MARINČEK et al. 1993: 129–130).

The claim by MARINČEK & ČARNI (2010: 27) that “The syntaxon was established on the basis of one relevé, which was done in 1960” is inexact or is even misleading, or that “More precise synsystematic classification will be possible when an analytical table is published with at least five relevés”. This comment is even more odd given that the authors cite in the Literature Zupančič’s paper from 1969 (MARINČEK & ČARNI 2010: 39).

The characteristic and distinguishing species of the association *Aconito paniculati-Fagetum* in the group of altimontane beech forests of Slovenia of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion* appear only in it. The characteristic species are: *Aconitum lycoctonum* subsp. *ranunculi-folium*, *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum*, *Crepis paludosa*, *Geranium sylvaticum*, *Salix appendiculata*, *Rumex alpestris* and *Senecio cacaliaster*. All are taken

from the order *Adenostyletalia* s. lat. and show exemplarily the fresh habitat of the association. The distinguishing species are *Acer pseudoplatanus*, with the highest median cover value among altimontane beech associations, *Myrrhis odorata* and *Geum rivale*. All the aforementioned diagnostic species for the association are present with the highest level of presence and for the most part also with the highest median cover values. All confirm the freshness and high mountain nature of the association *Aconito paniculati-Fagetum*.

Phytocenological inventories were taken in Triglav National Park in the Julian Alps at altitudes from 1260–1500 m, thus for the most part above the zone of the association *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat., on limestone and dolomite on which carbonate brown soils have developed, occasionally rendzinas. The habitats of the association are damper than in the case of the association *Stellario montanae-Fagetum*, which is reflected in the higher representation of species of the order *Adenostyletalia* s. lat.

We have described two subassociations within the framework of the association, namely *Aconito paniculati-Fagetum typicum* subass. nova, which grows on warmer, southern less steep slopes on fresh, biologically more active soil. **The holotype of the subassociation is relevé number 18 from the Analytical Table.**

The second subassociation, *Aconito paniculati-Fagetum sorbetosum chamaemespilus* subass. nova, is an

upland, colder phytocenosis on fresher to damper and also slightly acidic soils, as is confirmed by the distinguishing species of the subassociation and the numerous spruce-associated species. The distinguishing species are: *Viola biflora*, *Polystichum lonchitis*, *Sorbus chamaemespilus* and *Ribes alpinum*. The enumerated species are representatives of the subalpine zone. **The holotype of the subassociation is relevé number 22 from the Analytical Table.**

Because of linkage, we also studied the relation between similar or vegetatively close phytocenoses. The bulk of the flora of altimontane beech associations is fairly homogenous, from species of the class *Quercus-Fagetea* s. lat. or beech-associated flora and high stemmed species – *Adenostylatelia* s. lat. The association *Stellario-Fagetum* is most closely related to the association *Aconito paniculati-Fagetum*, the coefficient of similarity of the associations is $\sigma_s = 78.8$ or $\sigma_j = 65.0$, which is to be expected. They are distinguished by characteristic and distinguishing species and Southeast European-Illyrian

species, on the one hand, and Southeast Alpine species on the other.

There is less similarity with the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*, which is a neighbour in the space ($\sigma_s = 64.2$ or $\sigma_j = 47.6$), indicating their difference. There is even less similarity with the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, where $\sigma_s = 51.1$ or $\sigma_j = 34.3$, although characteristic species of the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., *Ranunculus platanifolius* and *Polystichum lonchitis* are present in the association, just as in the majority of other altimontane beech forests in Slovenia. The lowest similarity is with the geographic variant *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* ($\sigma_s = 43.3$ or $\sigma_j = 27.7$). The comparisons confirm the independence of the association *Aconito paniculati-Fagetum*. Characteristic and distinguishing species of the association *Aconito paniculati-Fagetum* indicate with their presence and cover values its ecological conditions and its independence.

5 PROBLEMS OF THE ASSOCIATION *RANUNCULO PLATANIFOLII-FAGETUM* S. LAT. IN CONNECTION WITH OTHER ALTIMONTANE BEECH ASSOCIATIONS

The division of the boundary between altimontane and lower subalpine vegetation levels in Slovenia still today causes difficulties. The classical zonal division of the central eastern Alps of H. Mayer presents problems for the boundary of the altimontane zone from 1000/1100 to 1300 m, and this rises towards the southeast because of the warmer climatic influences that come from the Mediterranean and Pannonia. Phytocenoses from the Synthesis Table certainly grow in the altimontane zone. Some are already present in the lower montane zone (e.g., 880 a.s.l.) and extend to the lower subalpine zone (e.g., above 1420 m).

The association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* is a typical altimontane beech association with poorly expressed characteristic species. MARINČEK & ČARNI (2010) state as characteristic species *Ranunculus platanifolius*, *Polygonatum verticillatum* and *Adenostyles glabra*. All are relative characteristic species, among which the species *Ranunculus platanifolius* is the only one that is more or less acceptable, the other two, *Polygonatum verticillatum* and *Adenostyles glabra*, are mainly present in all altimontane and subalpine beech associations of Slovenia of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*. The authors (MARINČEK & ČARNI 2010: 21) are mistaken in the statement: “The group of distinguishing species of syntaxons of the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* negatively distinguishes against subalpine beech

forests of the altimontane syntaxon *Ranunculo platanifolii-Fagetum*”, and continue: “Some of the species also appear as coincidental species in the region of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum*.”

The Codex of Phytocenological Nomenclature (WEBER et al. 2000) does not allow for characteristic negative differentiation of an association, particularly with relative characteristic and distinguishing species that are more or less present in all altimontane and subalpine beech associations. Of the species that distinguish the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. from the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. (MARINČEK & ČARNI 2010: 21), because of the higher level of presence in the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat., only *Salix waldsteiniana*, *Carex ferruginea*, *Viola biflora* and *Allium victorialis* are more or less acceptable, although they also grow in other phytocenoses of altimontane beech forests, mainly in the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. (see Synthesis Table).

Probably because they are aware of the relativity of the characteristic species of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., the authors stress the difference of growth of beech in subalpine beech forests, namely: “The finding is important that subalpine beech forests, because of low habit due to snow, have a particular appearance, which physiognomically distinguishes

them from high growing altimontane beech forests.” (MARINČEK & ČARNI 2010: 21). The physiognomic appearance of beech stands is not a category of the Codex of Phytocenological Nomenclature. Above all this finding is not acceptable because it is the same species in the two phytocenoses, i.e., beech – *Fagus sylvatica*.

The next finding, that “altimontane beech forests differ from subalpine species with partially thermophilous character”, is a weak finding. Of the species cited in the paper by MARINČEK & ČARNI (2010: 21) the following are not in the tables: *Tamus communis*, *Acer platanoides*, *Asarum europaeum* and *Hedera helix*. The species *Melittis melisophyllum*, *Polygala chamaebuxus*, *Rhamnus fallax* and *Carex flacca* are present very little, and the species *Carex alba*, *Erica carnea*, *Lamium orvala*, *Omphalodes verna* and *Primula vulgaris* are satisfactory. For the species *Carex alba* and *Erica carnea*, which are represented only in the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, it could be said that the cause of their appearance is the geological base, since the two species are dolomitophilous, as is the species already mentioned *Polygala chamaebuxus*. The taxa *Lamium orvala* and *Omphalodes verna* are fresh loving species. The species *Primula vulgaris*, which is more represented in the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. than in other altimontane beech forests, has an even more thermophilous character.

The authors state with regard to the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. that in it are present “some species of the order *Fagetalia sylvaticae* or class *Quercu-Fagetea*, with a slight thermophilous character” (MARINČEK & ČARNI 2010: 21). We agree with this finding, although the following species are not mentioned in the tables: *Acer platanoides*, *Asarum europaeum* and *Hedera helix*. We agree in relation to the appearance of some ecologically more demanding species only in altimontane beech forests.

MARINČEK & ČARNI (2010: 22) continue by citing the species that distinguish the geographic variants. For the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, they state 22 species, of various ecological properties, which are supposed to be present only in this geographic variant. Among them, the species *Astrantia bavarica* and *Digitalis grandiflora* do not appear in the tables. The species *Helleborus niger* subsp. *niger*, *Aposeris foetida*, *Lonicera xylosteum*, *Luzula luzuloides*, *Dryopteris expansa*, *Gymnocarpium dryopteris* and *Hieracium murorum*, which are present everywhere, cannot be considered in this group. Some of them are barely sufficiently represented, e.g., *Astrantia carniolica*, *Epipactis helleborine*, *Corylus avellana* and *Helleborus odoratus*.

For the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, MARIN-

ČEK (1998: 104) envisaged five distinguishing species: *Festuca altissima*, *Calamintha grandiflora*, *Vicia oroboides*, *Allium victorialis* and *Aremonia agrimonoides*. In the tabular material (MARINČEK & ČARNI 2010), the species *Vicia oroboides* and *Allium victorialis* are not given as distinguishing species, but only in passing in the text (MARINČEK & ČARNI 2010: 23). In corroboration of the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, the authors add the completely widespread species *Lathyrus vernus* and *Cirsium erisithales* and in the tables the unpublished species *Sesleria autumnalis* and the species *Carex pilosa*, which has greater diagnostic weight but is only present with minor permanence. The species *Aremonia agrimonoides* and *Festuca altissima* are more or less widespread in all beech forests, also in the altimontane zone. The only quality distinguishing species is *Calamintha grandiflora*, which the authors also establish.

The geographic variants *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* and *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* are very similar, as the coefficients also indicate ($\sigma_s = 70.3$ and $\sigma_j = 54.2$) and they confirm common membership of the macroassociation *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat.

The synsystematic position of the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides* (= *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* Ž. Košir 1979) is uncertain within the complex of the macroassociation *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., as the indices of similarity of the phytocenoses confirm, $\sigma_s = 43.7$ and $\sigma_j = 27.9$. The indices of the geographic variants *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, for which $\sigma_s = 43.7$ and $\sigma_j = 31.4$ and *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, for which the indices are $\sigma_s = 55.7$ and $\sigma_j = 38.6$, indicate a similar relation. MARINČEK & ČARNI (2010: 23) state that the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides* is close to the Dinaric geographic variant: “In view of the edaphic conditions, it is close to the Dinaric variant.” This is partially true but the indices of similarity indicate an independent association, as originally described *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* (Ž. Košir 1979). It is evident from the Synthesis Table that, of the characteristic species, only the species *Ranunculus platanifolius* is adequately represented. The finding that: “The complete absence of some species of the alliance *Aremonio-Fagion* negatively distinguishes it from both the Dinaric and the Pre-alpine geographic variants.” is awkward. The presence of three of its characteristic species (*Isopyrum thalictroides*, *Corydalis cava*, *Rumex alpestris*) and six distinguishing species (*Scilla bifolia*, *Veratrum album* s. lat., *Adoxa moschatelina*, *Polygonatum verticillatum*,

Chrysosplenium alternifolium and *Stellaria montana*) (see Synthesis Table, column 7) indicates the independence of the association *Iso-pyro-Fagetum*. It is questionable how diagnostically suitable some of the distinguishing species are.

In view of the appearance of the species *Stellaria montana* and *Corydalis cava* in the association *Iso-pyro-Fagetum* one might consider a similarity with the association *Stellario montanae-Fagetum*, but the indices of similarity indicate a difference between the phytocenoses ($\sigma_s = 59.4$ and $\sigma_j = 42.3$), although they are closer than all other altimontane beech associations. They are similar in terms of a standard floristic composition of beech-associated species in the wider sense, of high stemmed and partially also spruce-associated species, just like more or less all altimontane beech associations of the alliance *Aremonio-Fagion*. They are also similar in terms of ecological conditions. The difference is clear in the characteristic and distinguishing species of the associations and the presence of the species *Acer pseudo-platanus*, which explicitly dominates in the association *Stellario montanae-Fagetum*. The species *Iso-pyrum thalictroides*, *Crocus vernus*, *Leucojum vernum* and *Ranunculus ficaria* (= *Ficaria verna*), which MARINČEK & ČARNI (2010: 23) state, distinguish the association *Iso-pyro-Fagetum* from other altimontane beech forests.

Comparison between the phytocenoses *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* and *Rhododendro hirsuti-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* subvar. geogr. *Omphalodes verna* also interested us, where $\sigma_s = 49.7$ and $\sigma_j = 33.0$, as well as with the phytocenosis *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, where $\sigma_s = 57.8$ and $\sigma_j = 35.1$. The indices and the Synthesis Table demonstrate in an exemplary manner the independence of the phytocenoses. In relationship terms, the phytocenoses *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* and *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* are closer, where $\sigma_s = 66.4$ and $\sigma_j = 49.8$.

The next synsystematic problem of interest is the relation between the phytocenoses *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. and *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Both phytocenoses have two, or the latter three (?) geographic variants: Dinaric, Pre-alpine and a third undefined *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?). MARINČEK & ČARNI (2010: 25) give **distinguishing species** of the association *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat., namely the generally widespread species in altimontane and subalpine beech associations *Polystichum lonchitis*, then the species *Carex ferruginea* and *Rhododendron hirsutum*, which are more numerous in the association *Rhododendro hirsuti-Fagetum*, and *Pinus mugo* with equal presence. The species *Salix*

appendiculata, *Sorbus chamaemespilus* and *Lonicera caerulea* are modestly represented in the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. and the last two even not at all in the geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana* (see Synthesis Table).

The selection of two subalpine species *Salix waldsteiniana* and *S. glabra* as distinguishing species of the geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana* is sensible but the species *Salix glabra*, with the same level of presence, is also present in the association *Rhododendro hirsuti-Fagetum* (see Synthesis Table).

For the geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*, the distinguishing species are *Allium victorialis*, which is an Alpine-Altai species that grows here in the alpine world (Julian Alps, Karavanke, Savinja Alps), and because of the ecological conditions (snow cover, long-lasting snow) also on high mountain Snežnik, Trnovski gozd and in Kočevje, and the species *Calamintha grandiflora*, which is a southeast European-Illyrian species, generally distributed in Slovenia in the Dinaric and Pre-dinaric phytogeographic regions. Irrespective of phytogeographic affiliation, the distinguishing species *Allium victorialis* is well chosen. This cannot be said for the wider distinguishing group, in which the species *Euphorbia carniolica* and *Lamium orvala* are modestly represented. MARINČEK & ČARNI (2010: 26) additionally find that “the favourable ecological conditions are shown by a lot of ecologically more demanding taxons, such as: *Adoxa moschatelina*, *Arum maculatum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus vernus*, *Cardamine bulbifera*, *Prenanthes purpurea* and some others.” This ecological specification holds true, although the majority of the enumerated species are also represented in other subalpine and altimontane beech forests, which is nothing special. Among these species only the species *Lathyrus vernus* is an exception, which decisively predominates in the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*.

The geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?) (POLDINI & NARDINI 1993: 248–255) is represented with five relevés. Compared to the other geographic variant, the phytocenosis is floristically impoverished and is in between the phytocenoses *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. and *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat. It could be said that it is fairly undefined so we have not entered it in the Synthesis Table.

For the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. MARINČEK & ČARNI (2010: 25) again state that “predominantly pure beech stands of low habit as a result of

snow prevail, with individual interspersed sycamore, spruce and fir.” They had already previously noted that the physiognomic appearance of beech is probably an important factor in judging the autonomy of an association (MARINČEK & ČARNI 2010: 21).

It is evident from the Synthesis Table that the floristic compositions of altimontane and subalpine beech forests are fairly similar or uniform. The floristic differences are sometimes minimal and there are no good characteristic or distinguishing species for individual phytocenoses, although their ecological conditions and phenological development and the shape of tree species can be different. *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. is such an association, which has fairly even ecological conditions in the high mountains and there are therefore not exaggerated differences between the flora of altimontane and subalpine beech forests, especially with the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. The coefficients of similarity of phytocenoses among these phytocenoses, in relation to the geographic variants, are the following: between *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* and *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*, $\sigma_s = 75.0$ and $\sigma_j = 60.0$, between *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* and *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*, $\sigma_s = 63.5$ and $\sigma_j = 46.6$. The coefficients confirm the great mutual similarity of the mentioned phytocenoses, especially if these are compared with the similarities between the geographic variants *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis* and *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*, where $\sigma_s = 71.0$ and $\sigma_j = 55.0$, or between the geographic variants *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* and *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, where $\sigma_s = 70.3$ and $\sigma_j = 54.2$. The combination of the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. and *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. into a uniform association with two geographic variants and two altitudinal variants is a question. Although the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. is poorly defined with the present characteristic species, with specific corrections and supplementary distinguishing species, the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. could be retained, and the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. with two altitudinal variants included in it. It would be sensible to retain the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. such that new characteristic and distinguishing species are determined for it. Its beech stands are economically interesting and, together with the association *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat., they cover a considerable area. The decision of the Austrian phytocenologists WILLNER &

GRABHERR (2007: 157-158) is interesting and more or less questionable, who combined the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* and *Polysticho lonchitis-Fagetum* with the associations *Aconito paniculati-Fagetum* and *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* into an altimontane beech association *Saxifraga rotundifolii-Fagetum*.

For updating the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. the characteristic species would be *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Ranunculus platanifolius* and *Polystichum lonchitis*. The generally widespread and numerical species in this region *Polygonatum verticillatum* and *Adenostyles glabra* would be removed (see Synthesis Table). The distinguishing species of the association are more convincing, namely *Aremonia agrimonoides*, *Veratrum album* subsp. *album*, *Galeobdolon flavidum*, *Hacquetia epipactis* and *Anthriscus nitida*. These are ecologically more demanding species, which stress the specific productivity and freshness of the habitat (see Synthesis Table).

For the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, the distinguishing species are *Calamintha grandiflora* and *Carex pilosa*. The altitudinal variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Allium victorialis* would be in the framework of this geographic variant.

For the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* the distinguishing species are *Primula vulgaris* and *Polygonatum multiflorum*. The next altitudinal variant would be *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Salix waldsteiniana* (see Synthesis Table). By this specification, the similarity between the geographic and altitudinal variants would be $\sigma_s = 71.5$ and $\sigma_j = 55.7$ (see Table, compare column 7), which confirms the wisdom of combining the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. and *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. The habit of one species, in this case beech, plays no role from a theoretical point of view although from the point of view of practical forestry, this is stressed with the altitudinal variants. The phytocenoses could be divided, despite the similarity, only if another numerically sufficiently strong co-dominant tree species were available, which would stress more or less specific ecological conditions.

We also compared other altimontane and subalpine beech associations, as is evident from the Synthesis Table and the Table of Comparison of Similarity of altimontane and subalpine beech associations of Slovenia of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion* according to Sørensen and Jaccard. The coefficients in the main confirm the independence of associations and, in some cases, closer or more distant relatedness (see Table of Comparison).

Compared phytocenoses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Sørensen	70.3	55.7	47.8	43.7	75.0	63.5	71.5	86.8	59.4	58.9	51.1	49.7	57.8	66.4	59.5	34.5	78.8	64.2	43.3	71.0	42.6	51.6	69.4	62.3	58.0	48.0
Jaccard	54.2	38.6	31.4	27.9	60.0	46.6	55.7	50.3	42.3	41.7	34.3	33.0	35.1	49.8	42.4	22.0	65.0	47.6	27.7	55.0	27.1	34.8	53.2	45.3	40.8	31.5

- 1 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*
- 2 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 3 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 4 *Ranunculo-Fagetum* s. lat.: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 5 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*
- 6 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 7 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora* & *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica* & *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 8 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Stellario-Fagetum*
- 9 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*: *Stellario-Fagetum*
- 10 *Ranunculo-Fagetum* s. lat. & *Polysticho-Fagetum* s. lat.: *Stellario-Fagetum*
- 11 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Aconito-Fagetum*
- 12 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 13 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 14 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Anemone-Fagetum* v. g. *Helleborus niger*
- 15 *Stellario-Fagetum*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*
- 16 *Stellario-Fagetum*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 17 *Stellario-Fagetum*: *Aconito-Fagetum*
- 18 *Aconito-Fagetum*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 19 *Aconito-Fagetum*: *Anemone-Fagetum* v. g. *Helleborus niger*
- 20 *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 21 *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 22 *Anemone-Fagetum* v. g. *Helleborus niger*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 23 *Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Aceri-Fagetum pohoricum*): *Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba*)
- 24 *Cardamine-Fagetum*: *Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba*
- 25 *Stellario-Fagetum*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 26 *Aconito-Fagetum*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*

Statistical review of comparisons between altimontane beech of Slovenia according to Sørensen and Jaccard.

6 DISCUSSION WITH CONCLUSIONS

The contribution of MARINČEK & ČARNI (2010) in the main brings a short note of numerous relevés (199) of the altimontane phytocenosis *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., a short description of some other altimontane phytocenoses, which are or are supposed to be found in Slovenia. "Among other things, the aim is to present the rich articulation of the suballiance *Saxifrago-Fagenion*." (MARINČEK & ČARNI 2010: 4). A fundamental presentation of their results is lacking, or conclusions on the appearance and relations among phytocenoses of altimontane and subalpine beech associations of Slovenia of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*, which would most authentically be presented by a synthesis table, perhaps with the support of some of the

available computer methods. It is mentioned in passing, for example, in the case of the association *Stellario montanae-Fagetum* that "phytocenological research has shown". We wished to supplement this deficiency with the present paper by comparing the most relevant altimontane and subalpine beech associations of Slovenia of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*. The position and relation among them is exemplarily shown by the Synthesis Table, on the basis of which we have noted and based our comments.

In relation to statistical computer methods, we are of the opinion that they can be of assistance but not without critical judgement, which is especially necessary in the treatment of both floristically and ecologi-

cally sensitive phytocenoses of altimontane and subalpine beech forests. The coefficients of similarity have relative value, the researcher's diagnosis of the floristic and partially ecological basis, insofar as it is well known, is decisive.

The synsystematic position of the altimontane beech forests in Slovenia discussed is made more difficult because of some uneven ecological conditions, such as a carbonate bedrock, mezoclimate and relief. These condition the coordinated development of beech, partially spruce vegetation and high stemmed vegetation, which have a decisive role in these beech forests. So the content of the flora is very uneven in these phytocenoses. There are differences in the soil layers and in very rarely perceived microclimatic phenomena. MARINČEK & ČARNI (2010: 23) already draw attention to this when, in the case of individual geographic variants of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., they note "that despite the evident ecological particularities of the geographic variants, these are not reflected to an expected extent in the vegetation cover". Thus the position of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. with its geographic variants is fairly complicated in comparison with other altimontane and some subalpine beech associations on a carbonate base.

Irrespective of the evenness of the vegetation cover of altimontane beech associations on carbonates, we accept the existence of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., with correction of its characteristic species and additional distinguishing species, which more reinforce its synsystematic position in the circle of carbonate altimontane beech associations of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*. In this, we must first stress the independence of the associations *Stellario montanae-Fagetum*, *Aconito paniculati-Fagetum* and *Isopyro-Fagetum* (*Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae*) and second, combine the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. with its "geographic variants" of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. The specification of a variant with the Alpine-Altai species *Allium victorialis* and the northern Alpine-Arctic species *Salix waldsteiniana* is more suitable for the altitudinal variant, if we follow as model W. & A. MATUSZKIEWICZ (1981). Thus the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. would have two geographic and two altitudinal variants. The floristic composition of the phytocenoses *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. and *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. is very much the same and only the species *Carex ferruginea* and *Rhododendron hirsutum* satisfactorily distinguish them, which are represented in the association *Rhododendron hirsuti-Fagetum*, and the species *Pinus mugo*, with the same presence in both associations. The species *Polystichum lon-*

chitis, though, is distributed throughout altimontane and subalpine beech associations. Thus understood, the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., with its geographic variants with the species *Calamintha grandiflora* and typical species, and altitudinal variants with the species *Allium victorialis* and *Salix waldsteiniana*, is acceptable. The proposed solution enables an understanding of *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., although in view of the Codex, we must include the geographic variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in the previously (ZUPANČIČ 1967, 1969, MARINČEK et al. 1993), first published associations *Stellario montanae-Fagetum* and *Aconito paniculati-Fagetum*, which would not be completely sensible.

The geographic variant *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?) (POLDINI & NARDINI 1993), presented with five phytocenological relevés, is unclear, floristically impoverished and more similar to poorer forms of the association or the geographic variant *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*. In short, the table presents untypical forms of one or other phytocenoses, in our opinion least of all the phytocenosis *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Because of the incomplete specification, mainly the mosaic of relevés, we have not entered it in the Synthesis Table. It is incomprehensible that Marinček accepted it as representative and first published it. In our opinion the first publication of the altitudinal variant *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Salix waldsteiniana* (= *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*) is the table with ten relevés in the article Sub-alpine beech forests in the Škofja Loka hills (MARINČEK 1985: 186–189). This publication is not cited in the literature of the paper by MARINČEK & ČARNI (2010).

In the Synthesis Table, we have included for comparison of altimontane beech associations of the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion*, the association or geographic variant *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* with two tables, which best represent this altimontane association (MARINČEK et al. 1989: Tables 1 and 2). We have specified in this the following characteristic species: *Carex alba*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Picea abies* and *Larix decidua*. The Synthesis Table showed that these species to a large extent also appear in other altimontane beech associations. The species *Picea abies* and *Larix decidua* are present slightly less in other altimontane beech associations, which, in terms of median cover values and level of permanence, stand out in the association *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat., so we have reassessed them in the distinguishing species. We have left out other characteristic species and in place of them chosen the species *Polygala chamaebuxus* and *Orthilia secunda*. Both species thrive in mod-

erately acidic or neutral habitats on sandy soils. The species *Polygala chamaebuxus*, though, is an indicator of dolomite or dolomitised limestone bedrock, which is characteristic of the association *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat.

In the publication by ZUPANČIČ (1969), we presented with eight relevés a third geographic variant *Aceri-Fagetum pohoricum* from the ranks of altimontane beech associations although we cannot place it in the Illyrian but in the Central-European floral province. We did not subsequently discuss this further. It seemed worthwhile to include this phytocenosis in the Synthesis Table and the similar phytocenosis of Ž. KOŠIR (1979: 105–150) *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba* (= var. *silicicolum*) on Pohorje. We classify these two phytocenoses in altimontane beech associations with the co-dominant species *Acer pseudoplatanus*. The result of comparison showed the identity of the phytocenoses *Aceri-Fagetum pohoricum* and *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba* (= var. *silicicolum*). According to the Codex of Phytocenological Nomenclature, we validly designated the association *Cardamine waldsteinii-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. *Abies alba* (Zupančič 1969) Ž. Košir 1979 (the original, invalid name was *Aceri-Fagetum pohoricum*). The characteristic species of the association are *Cardamine waldsteinii* (= *Cardamine savensis* = *Dentaria savensis*), *Milium effusum* and *Luzula pilosa*, and the distinguishing species *Abies alba* and *Acer pseudoplatanus*. The characteristic species and the distinguishing species *Abies alba* explicitly distinguish the phytocenosis *Cardamine waldsteinii-Fagetum* var. *Abies alba* from other altimontane beech phytocenoses. The distinguishing species *Acer pseudoplatanus* is a co-constructor of the association because of its numerical appearance. The characteristic and distinguishing species define the phytocenosis as fresh loving, moderately acidic, on neutral to moderately acidic habitats.

We classify altimontane and subalpine beech associations of the Illyrian floral province into the Illyrian alliance of beech forests *Aremonio-Fagion*. We agree with MARINČEK & ČARNI (2010: 3) that in 1993, with the nomenclature revision of the alliance it was identified with twelve more or less southeast European-Illyrian species or their characteristic species (MARINČEK et al. 1993). In the alliance *Aremonio-Fagion* we must further include Southeast-European-Illyrian species that are distributed in submontane and montane sub-alliances, i.e.: *Hacquetia epipactis*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Cardamine kitaibeliana*, *C. waldsteinii*, *Lamium orvala*, *Scopolia carniolica*, *Ruscus hypoglossum*, *Geranium nodosum*. Other southeast European-Illyrian species can also be present, which are characteristic of other synsystematic units (e.g., *Homogyne sylvestris*, *Aposeris foetida*

etc.). The division of the alliance *Aremonio-Fagion* into four sub-alliances was risky. Among them, the best defined with its own four southeast European-Illyrian species is the montane alliance *Lamio orvalae-Fagenion*, others are poorly defined, of which the worst defined is the altimontane-subalpine sub-alliance *Saxifraga rotundifoliae-Fagenion* with only one southeast European-Illyrian species *Homogyne sylvestris*, which belongs in the order *Vaccinio-Piceetalia*, all the others are Central European species. WILLNER & GRABHERR (2007: 157–158) classified the suballiance *Saxifraga-Fagenion* in the suballiance *Lonicero alpigenae-Fagenion*, which combines Alpine-dinaric beech and spruce-fir beech phytocenoses on a carbonate base. A paper has been published on our doubts in relation to Illyrian suballiances (ZUPANČIČ 2003). The mentioned species, some of which are called “Illyrian” or “Illyricoid”, occupy a wider region than the Illyrian province or are only here in disjunct areas, so we have characterised them as Southeast European-Illyrian species. (Real) Illyrian species are in non-forest habitats.

The suballiance *Saxifraga rotundifoliae-Fagenion* was created with the revision of the association *Anemone trifoliae-Fagetum* (MARINČEK et al. 1989: 34–37 and 57–58) under the influence of the Hungarian phytocologist Borhidi, who more or less successfully published submontane-montane Illyrian suballiances from 1963 to 1966. Our presentation of the suballiance *Saxifraga rotundifoliae-Fagenion* is undoubtedly unsuccessful. With suballiances, especially the suballiance *Saxifraga rotundifoliae-Fagenion*, we give rise to undesirable criticism about the existence of the Illyrian alliance of beech associations *Aremonio-Fagion*. With such a suballiance, which has distinguishing species only from Central European species and does not even have its own characteristic species, we create among critics doubts that, even for our Illyrian floral province, the Central European alliance *Fagion sylvaticae* is enough or perhaps with more tolerant European phytocologists, as a suballiance, e.g., *Aremonio-Fagenion*. WILLNER & GRABHERR (2007: 144–148) can thus be seen to include the Illyrian alliance *Aremonio-Fagion* in the Central European alliance *Fagion sylvaticae*, which embraces European beech and spruce-fir-beech forests. We must be aware that the suballiance *Saxifraga rotundifoliae-Fagenion*, presented with Central European species, also or above all applies as a Central European alliance of beech forests *Fagion sylvaticae*. There are also difficulties with some Southeast European-Illyrian species from the alliance *Aremonio-Fagion*, with a wide distribution through the Illyrian floral province and there are only relative characteristic or distinguishing species of the alliance, e.g., *Cardamine enneaphyllos*,

Knautia drymeia subsp. *drymeia*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus niger* subsp. *niger*, *Euphorbia carniolica*, *Anemone trifolia*, *Calamintha grandiflora*, *Hacquetia epipactis*, *Festuca drymeia* etc. Some authors persistently classify some species as Southeast European species, which they are not, e.g., *Primula vulgaris*, *Astrantia carniolica*, *Lonicera caprifolium*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* etc. It would be wise to consolidate the alliance *Aremonio-Fagion* with phytogeographically suitable Southeast European-Illyrian species and exclude unsuitable Central European species as charac-

teristic or distinguishing species of "Illyrian" suballiances.

With this paper, substantiated with synthesis and analytical tables, we have attempted to clarify the appearance of altimontane and subalpine beech forests on a carbonate base of the Illyrian floral province (*Aremonio-Fagion*) and their synsystematic position and the syntaxonomic arrangement of individual phytocenoses on the basis of their characteristic and distinguishing species, and to avoid broad claims of the kind "phytocenological research has shown".

7 POVZETEK – SUMMARY

Vsebina

7.1 Uvod

7.2 Metoda dela

7.3 Asociacija *Stellario montanae*-Fagetum

7.4 Asociacija *Aconito paniculati*-Fagetum

7.5 Problematika asociacije *Ranunculo platanifolii*-Fagetum s. lat. v zvezi z drugimi altimontanskimi bukovimi združbami

7.6 Razprava z zaključki

7.1 UVOD

Pričujoča razprava je odgovor na razpravo MARINČKA & ČARNIJA (2010), s katero se v nekaterih delih ne moremo strinjati, zlasti ne s sintaksonomskim ovrednotenjem asociacije *Stellario montanae*-Fagetum, s predstavitev asociacije *Aconito paniculati*-Fagetum ter sintaksonomskim položajem asociacij *Ranunculo platanifolii*-Fagetum in *Polysticho lonchitis*-Fagetum. Za razjasnitev problemov smo izdelali analitično tabelo asociacij *Stellario montanae*-Fagetum (= *Aceri*-Fagetum *dinaricum*), *Aconito paniculati*-Fagetum (= *Aceri*-Fagetum *astroalpinum*) in *Cardamine waldsteinii*-Fagetum var. *Abies alba* (= *Aceri*-Fagetum *pohoricum*), ter sintezno tabelo, ki zajema prej imenovane tri asociacije, asociacijo *Ranunculo platanifolii*-Fagetum z geografskimi variantami *Calamintha grandiflora*, *Isopyrum thalictroides* in *typica*, asociacijo *Polysticho lonchitis*-Fagetum z geografskimi variantama *Allium victorialis* in *Salix waldsteiniana* (MARINČEK & ČARNI 2010), asociacijo *Rhododendro*-Fagetum (DAKSKOBLER 1998) in asociacijo oziroma geografsko varianto *Anemono trifoliae*-Fagetum var. geogr. *Helleborus niger* (MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1989). Sintezna tabela ima 19 stolpcev, upošteva-joč posamezne subasociacije znotraj asociacije *Ranunculo platanifolii*-Fagetum, kot sta jih objavila avtorja MARINČEK & ČARNI (2010), ter subasociacije v asociaci-

ji *Anemono trifoliae*-Fagetum, kot so objavljene v razpravi avtorjev MARINČKA, POLDINIJA & ZUPANČIČA (1989). V razpravi ne bodo omenjene ekološke razmere, zgradbe asociacij, njihova floristična sestava in sintaksonomske uvrstitve v višje range, kar so avtorji že opisali v svojih razpravah. V nekaterih primerih pa bomo kritično obravnavali značilnice in razlikovalnice asociacij, in sicer primerjalno in posledično v nekaterih primerih glede na floristično sestavo.

7.2 METODA DELA

Fitocenološke raziskave temeljijo na standardni srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964, WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973) in upoštevajo fitocenološki kodeks (WEBER, MORAVEC & THEURILLAT 2000). Taksonomska nomenklatura flore je usklajena po Mali flori Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007).

7.3 ASOCIACIJA *STELLARIO MONTANAE*-FAGETUM

Asociacija je bila prvič opisana leta 1967 kot *Aceri*-Fagetum *dinaricum* Wraber 1960 (n. nud.) (ZUPANČIČ 1967) in separatno dodana sintezna tabela za primerjavo med

dinarsko geografsko varianto in srednjeevropsko asociacijo *Aceri-Fagetum* J. & M. Bartsch 1940. Ponovno je bila geografska varianta *Aceri-Fagetum dinaricum* objavljena v primerjalni študiji javorovo-bukovih gozdov leta 1969 v sintezni tabeli (ZUPANČIČ 1969). Glede na novi Kodeks fitocenološke nomenklature (BARKMAN et al. 1976) smo leta 1993 geografsko varianto *Aceri-Fagetum dinaricum* preimenovali v asociacijo *Stellario glochidispermae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993 (MARINČEK et al. 1993). Kasneje je DAKSKOBLER s sodelavcema (1999) napravil revizijo agregata *Stellaria nemorum* L. v Sloveniji in ugotovil, da se vrsta *Stellaria glochidisperma* (Murb.) Freyn uvršča oziroma vključuje v vrsto *Stellaria montana* Pierrat, zato validno imenujemo asociacijo *Stellario montanae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1992 nom. nov. Asociacija *Stellario montanae-Fagetum* je bila leta 1969 po kodeksih fitocenološke nomenklature pravilno (validno) objavljena s 16 popisi v sintezni tabeli (člen 1) in nato glede na ime popravljena po florističnem principu (člen 34) (WEBER et al. 2000).

V razpravi o altimontanskih bukovih gozdovih ilirske zveze *Aremonio-Fagion* MARINČEK & ČARNI (2010: 23–24) kratko navajata naslednje: "V podzvezo *Saxifrago-Fagenion* nismo uvrstili sintaksona *Stellario glochidispermae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993. Fitocenološke raziskave so pokazale, da ima takson le vrednost subasociacije. Zabeležen je tako v predalpski geografski varianti asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica stellarietosum*) kot v dinarski geografski varianti (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora stellarietosum*)." Zaradi te trditve objavljamo analitično tabelo asociacije *Stellario montanae-Fagetum*, kjer je razvidno, da je 13 fitocenoloških popisov z območja Trnovskega gozda, po en popis pa s Kočevskega, z Idrijskega in Blegoša. Morda bi lahko bil vprašljiv popis z Blegoša, ki leži v predalpskem fitogeografskem območju, vendar ima specifičen položaj. To ugotavlja MARINČEK & P. KOŠIR (1998), ko na Blegošu opisujeta dinarski bukov gozd *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1992 *ranunculetosum platanifolii* Marinček & P. Košir 1998, ki je po njunem mnenju "intrazonalno razširjen". Gre za disjunkt dinarske asociacije. Podobno je s fitocenološkim popisom asociacije *Stellario montanae-Fagetum* na Blegošu. Torej trditev, da je sintakson *Stellario montanae-Fagetum* zabeležen v dinarski in predalpski geografski varianti, ni točna.

Trditev, da je sintakson *Stellario montanae-Fagetum* le subasociacija sintaksona *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., ni sprejemljiva, saj bi morala avtorja upoštevati časovno prednost več kot štirideset let prej objavljene sintaksona *Stellario montanae-Fagetum* in sintakson *Ranunculo platanifolii-Fagetum* vključiti v prvo

objavljen sintakson *Stellario montanae-Fagetum* in ne obratno, kar sta storila.

Podobnost med fitocenoza *Stellario montanae-Fagetum* in *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* je po Sørensenovi velika ($\sigma = 86,8$), manjši je količnik po Jaccardu ($\sigma_j = 50,3$). Količnik Sørensenove nas vodi k prepričanju, da gre za eno fitocenozo s prednostnim imenom *Stellario montanae-Fagetum*, sintezna tabela pa nam kaže floristične in ekološke posebnosti med njima. Asociacija *Stellario montanae-Fagetum* ima jasno izražene diagnostične vrste, kot so značilnice *Stellaria montana*, *Polystichum aculeatum* in *Cardamine pentaphyllos* ter razlikovalnice *Acer pseudoplatanus*, *Scrophularia nodosa* in *Corydalis cava*. Značilnice in zlasti razlikovalnice kažejo na večjo vlažnost rastišča in so številno ali samo zastopane (*Cardamine pentaphyllos*) v asociaciji *Stellario montanae-Fagetum*. V geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* so prisotne le tu in tam, kar je razvidno iz Sintezne tabele. Pogostejši je le javor – *Acer pseudoplatanus*, ki pa ima majhno srednjo stopnjo navzočnosti in še manjšo srednjo pokrovno vrednost. V asociaciji *Stellario montanae-Fagetum* večinoma ni značilnic in razlikovalnic asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* oziroma se od osmih pojavljajo le štiri, z nizko navzočnostjo oziroma s slabo pokrovnostjo (*Luzula sylvatica* 32 II, *Ranunculus platanifolius* 3 II, *Aremonia agrimonoides* 4 III, *Veratrum album* subsp. *album* 2 II). Pri tem moramo opozoriti, da so značilnice in razlikovalnice asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. relativne in se bolj ali manj pojavljajo v skoraj vseh altimontanskih in subalpskih bukovih združbah ilirske zveze *Aremonio-Fagion*. Asociacije *Stellario montanae-Fagetum* ne moremo uvrstiti niti v dinarsko geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* niti v predalpsko geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, saj niso v njej prisotne razlikovalnice obeh geografskih variant. Opozoriti moramo, da je asociacija *Stellario montanae-Fagetum* na splošno revna z značilnicami in razlikovalnicami ilirske zveze bukovih gozdov *Aremonio-Fagion*, še posebej v primerjavi z geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*. Nadaljnje analize bodo pokazale precej nižje količnike podobnosti med fitocenoza *Stellario montanae-Fagetum* in *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat.

Značilnica *Stellaria montana* asociacije *Stellario montanae-Fagetum* se številneje pojavlja v fitocenozi Ž. Koširja *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae*, ki jo je Marinček vključil v geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*, in sicer k subasociaciji *stellarietosum nemorosae*. Poleg vrste *Stellaria montana* je v geografski varianti *Ranun-*

culo-Fagetum var. geogr. *Isopyrum thalictroides* prisotna še razlikovalnica *Corydalis cava*. Drugih diagnostičnih vrst za asociacijo *Stellario montanae-Fagetum* ni v geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*. Omeniti moramo le zelo redko posamično pojavljanje gorskega javorja, ki fitocenozni bistveno ločuje. Indeksa podobnosti sta po Sørensenovi $\sigma_s = 59,4$ in po Jaccardu $\sigma_j = 42,3$, kar pomeni različnost fitocenoz.

Če v prvi fazi sprejememo tezo MARINČKA & ČARNIJA (2010: 19), da je asociacija *Isopyro-Fagetum* le geografska varianta asociacije *Ranunculo platinifolii-Fagetum* z vrsto *Isopyrum thalictroides*, bi bila le-ta z vrsto *Crocus vernus* razlikovalnica za geografsko varianto *Ranunculo platinifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides*. Primerjava te z asociacijo *Stellario montanae-Fagetum* kaže na različnost, vendar tudi majhno sorodnost ($\sigma_s = 58$, $\sigma_j = 40,8$), z asociacijo *Aconito paniculati-Fagetum* pa sta si različni ($\sigma_s = 48,0$, $\sigma_s = 31,5$).

Asociacijo *Stellario montanae-Fagetum* smo primerjali še s tremi fitocenozami, in sicer z geografsko varianto *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*, kjer je $\sigma_s = 59,5$ oziroma $\sigma_j = 42,4$, in *Rhododendro hirsuti-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* subvar. geogr. *Omphalodes verna*, kjer je $\sigma_s = 34,5$ oziroma $\sigma_j = 22,0$, ter z združenima asociacijama *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat., kjer je $\sigma_s = 58,9$ oziroma $\sigma_s = 47,7$. Vsi količniki podobnosti fitocenoz potrjujejo različnost oziroma samostojnost imenovanih fitocenoz.

Podrobnejša raziskava asociacije *Stellario montanae-Fagetum* je pokazala, da se asociacija členi na dve subasociaciji.

Subasociacija *Stellario montanae-Fagetum typicum* subass. nova je splošno razširjena na apnenčastih ali dolomitnih, torej karbonatnih rjavih tleh na koluvalnem nanosu, kjer je A horizont globok, z manj skeleta. **Holotip subasociacije je popis številka 8 iz Analitične tabele.**

Subasociacija *Stellario montanae-Fagetum adenostyletosum alliariae* subass. nova uspeva na bolj svežih rastiščih od prejšnje. Razlikovalnice so: *Doronicum austriacum*, *Adoxa moschatelina*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina* in *Myosotis sylvatica*. Razen vrste *Adoxa moschatelina* so vse druge iz reda *Adenostyletalia* s. lat. Fagetalna vrsta *Adoxa moschatelina* pa predvsem porašča sveža do vlažna tla. V manjši količini je v tleh opaziti izpiranje seskvioksidsidov, kar povzroča manjše zakisovanje tal in se tu in tam kaže v nekoliko večji prisotnosti kisloljubnih vrst. **Holotip subasociacije predstavlja popis številka 15 iz Analitične tabele.**

7.4 ASOCIACIJA *ACONITO PANICULATI-FAGETUM*

Prva predstavitev asociacije *Aconito paniculati-Fagetum* je bila leta 1969 pod imenom *Aceri-Fagetum austroalpinum* (ZUPANČIČ 1969). Leta 1993 smo jo po Kodeksu o fitocenološki nomenklaturi preimenovali v *Aconito paniculati-Fagetum* (MARINČEK et al. 1993). V razpravi iz leta 1969 je bila omenjena asociacija predstavljena v sintezni tabeli z osmimi fitocenološkimi popisi in kratkim ekološkim sestavkom (ZUPANČIČ 1969: 120–121). Pri preimenovanju asociacije *Aceri-Fagetum austroalpinum* v veljavno ime *Aconito paniculati-Fagetum* smo za nomenklturni tip uporabili fitocenološki popis M. Wraberja (MARINČEK et al. 1993: 129–130).

Trditev "Sintakson je bil postavljen na podlagi enega popisa, ki je bil narejen leta 1960" MARINČKA & ČARNIJA (2010: 27) ni točna ali celo zavajajoča oziroma da "Natančnejša sinsistematska uvrstitev bo mogoča, ko bo objavljena analitična tabela vsaj s petimi popisi". Ta komentar je toliko bolj nenavaden, ko avtorja v Literaturi navajata Zupančičevo razpravo iz leta 1969 (MARINČEK & ČARNI 2010: 39).

Značilnice in razlikovalnice asociacije *Aconito paniculati-Fagetum* se v skupini altimontanskih bukovih gozdov Slovenije ilirske zveze *Aremonio-Fagion* pojavljajo le v njej. Značilnice so: *Aconitum lycoctonum* subsp. *ranunculifolium*, *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum*, *Crepis paludosa*, *Geranium sylvaticum*, *Salix appendiculata*, *Rumex alpestris* in *Senecio cacaliaster*. Vse so izbrane iz reda *Adenostyletalia* s. lat. in nazorno kažejo na sveže rastišče asociacije. Razlikovalnice so: *Acer pseudoplatanus* z najvišjo srednjo pokrovno vrednostjo med altimontanskimi bukovimi združbami, *Myrrhis odorata* in *Geum rivale*. Vse imenovane diagnostične vrste za asociacijo so prisotne z najvišjo stopnjo navzočnosti in večinoma tudi z najvišjo srednjo pokrovno vrednostjo. Vse potrjujejo svežost in visokogorstvo asociacije *Aconito paniculati-Fagetum*.

Fitocenološki popisi so bili vzeti v Triglavskem narodnem parku v Julijskih Alpah v nadmorskih višinah od 1260–1500 m, torej večinoma nad pasom asociacije *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat. na apnencu in dolomitu, kjer so se razvila karbonatna rjava tla, redkeje rendzine. Rastišča asociacije so bolj vlažna kot v asociaciji *Stellario montanae-Fagetum*, kar se zrcali v višji zastopanosti vrst reda *Adenostyletalia* s. lat.

V okviru asociacije smo opisali dve subasociaciji, in sicer ***Aconito paniculati-Fagetum typicum* subass. nova**, ki porašča toplejša južna, manj strma pobočja na svežih, biološko bolj aktivnih tleh. **Holotip subasociacije je popis številka 18 iz Analitične tabele.**

Druga subasociacija *Aconito paniculati-Fagetum sorbetosum chamaemespilus* subass. nova je višinska, hladnejša fitocenoza na bolj svežih do vlažnih pa tudi nekoliko zakisanih tleh, kar potrjujejo razlikovalnice subasociacije in številnejše piceetalne vrste. Razlikovalnice so: *Viola biflora*, *Polystichum lonchitis*, *Sorbus chamaemespilus* in *Ribes alpinum*. Naštete vrste so predstavnice subalpskega pasu. **Holotip subasociacije je popis številka 22 iz Analitične tabele.**

Zaradi povezanosti smo proučili tudi razmerja med podobnimi ali vegetacijsko bližnjimi fitocenozami. Glavnina flore altimontanskih bukovih združb je precej homogena iz vrst razreda *Quercus-Fagetea* s. lat. oziroma fagetalne flore in visokih steblik – *Adenostylatelia* s. lat. Asociaciji *Aconito paniculati-Fagetum* je najbolj sorodna asociacija *Stellario-Fagetum*, količnik podobnosti fitocenoze je $\sigma_s = 78,8$ oziroma $\sigma_j = 65,0$, kar je pričakovano. Medsebojno jih ločujejo značilnice in razlikovalnice ter jugovzhodnoevropsko-ilirske na eni strani in jugovzhodnoalpske vrste na drugi strani.

S fitocenozo *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*, ki sta v prostoru sosedi, je podobnost manjša ($\sigma_s = 64,2$ oziroma $\sigma_j = 47,6$) a kaže na njuno različnost. Še manjša je podobnost z geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, kjer je $\sigma_s = 51,1$ oziroma $\sigma_j = 34,3$, čeprav sta v asociaciji prisotni značilnici asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., *Ranunculus platanifolius* in *Polystichum lonchitis*, tako kot v večini drugih altimontanskih bukovih gozdovih Slovenije. Najmanjša podobnost je z geografsko varianto *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* ($\sigma_s = 43,3$ oziroma $\sigma_j = 27,7$). Primerjave potrjujejo samostojnost asociacije *Aconito paniculati-Fagetum*. Značilnice in razlikovalnice asociacije *Aconito paniculati-Fagetum* s svojo navzočnostjo in pokrovnostjo nakazujejo njene ekološke razmere in njeno samostojnost.

7.5 PROBLEMATIKA ASOCIACIJE *RANUNCULO PLATANIFOLII-FAGETUM* S. LAT. V ZVEZI Z DRUGIMI ALTIMONTANSKIMI BUKOVIMI ZDRUŽBAMI

Delitev meje med altimontansko in spodnjo subalpsko vegetacijsko stopnjo v Sloveniji še danes povzroča težave. Klasična pasovna delitev srednjevzhodnih Alp H. Mayerja predstavlja mejo za altimontanski pas od 1000/1100 do 1300 m, ta pa se proti jugovzhodu zvišuje zaradi toplejših klimatskih vplivov, ki prihajajo iz Sredozemlja in Panonije. Fitocenoze iz Sintezne tabele vse kakor poraščajo altimontanski pas. Nekatere so prisotne

že v spodnjem montanskem pasu (npr. 880 m n. m.) in segajo v spodnji subalpski pas (npr. nad 1420 m).

Asociacija *Ranunculo platanifolii-Fagetum* je tipična altimontanska bukova združba s slabo izraženimi značilnicami. MARINČEK & ČARNI (2010) navajata za značilnice *Ranunculus platanifolius*, *Polygonatum verticillatum* in *Adenostyles glabra*. Vse so relativne značilnice, med njimi je edino kolikor toliko sprejemljiva vrsta *Ranunculus platanifolius*, ostali dve *Polygonatum verticillatum* in *Adenostyles glabra*, sta predvsem prisotni v vseh altimontanskih in subalpskih bukovih združbah Slovenije ilirske zveze *Aremonio-Fagion*. Zato se avtorja (MARINČEK & ČARNI 2010: 21) zatekta k ugotovitvi: "Proti subalpskim bukovim gozdovom altimontanski sintakson *Ranunculo platanifolii-Fagetum* negativno razlikuje skupina razlikovalnih vrst sintaksona asociacije *Polysticho lonchitis-Fagetum*", v nadaljevanju pa: "Nekatere od naštetih vrst se pojavljajo kot slučajnice tudi na območju asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum*."

Kodeks o fitocenološki nomenklaturi (WEBER et al. 2000) ne dopušča, da bi bilo za asociacijo značilno negativno razlikovanje in še to z relativnimi značilnicami in razlikovalnicami, ki so bolj ali manj prisotne v vseh altimontanskih in subalpskih bukovih združbah. Od vrst, ki ločujejo asociacije *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. od asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. (MARINČEK & ČARNI 2010: 21), so zaradi višje stopnje navzočnosti v asociaciji *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. bolj ali manj sprejemljive le *Salix waldsteiniana*, *Carex ferruginea*, *Viola biflora* in *Allium victorialis* čeprav uspevajo tudi v drugih fitocenozah altimontanskih bukovih gozdov, predvsem v asociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. (glej Sintezno tabelo).

Verjetno zavedajoč se relativnosti značilnic asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., avtorja poudarjata različnost rasti buke v subalpskih bukovih gozdovih, in sicer: "Pomembna je ugotovitev, da imajo subalpski bukovi gozdovi zaradi nizke od snega poleg rasti, poseben videz, ki jih fiziognomsko loči od visokoraslih altimontanskih bukovih gozdov." (MARINČEK & ČARNI 2010: 21). Fiziognomski izgled bukovega sestoja ni kategorija Kodeksa fitocenološke nomenklature. Predvsem pa ta ugotovitev ni sprejemljiva, ker gre v obeh fitocenozah za isto vrsto, tj. bukev – *Fagus sylvatica*.

Naslednja ugotovitev, da "altimontanske bukove gozdove razlikujejo od subalpskih vrste z delnim termofilnim značajem", je šibka ugotovitev. Od navedenih vrst v razpravi MARINČKA in ČARNIJA (2010: 21) ni v tabelah naslednjih: *Tamus communis*, *Acer platanoides*, *Asarum europaeum* in *Hedera helix*. Zelo malo so prisotne vrste *Melittis melisophyllum*, *Polygala chamaebuxus*, *Rhamnus fallax* in *Carex flacca*, zadovoljivo pa vrste

Carex alba, *Erica carnea*, *Lamium orvala*, *Omphalodes verna* in *Primula vulgaris*. Za vrsti *Carex alba* in *Erica carnea*, ki sta zastopani le v geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, bi lahko rekli, da je vzrok za njuno pojavljanje v geološki podlagi, saj sta vrsti dolomitofilni, kot tudi že prej omenjena vrsta *Polygala chamaebuxus*. Taksona *Lamium orvala* in *Omphalodes verna* pa sta svežoljubni vrsti. Še najbolj "delni termofilni značaj" ima vrsta *Primula vulgaris*, ki je v asociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. bolj zastopana kot v drugih altimontanskih bukovih gozdovih.

V prid asociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. avtorja navajata, da so v njej prisotne "nekater vrste reda *Fagitalia sylvaticae* oziroma razreda *Quercus-Fagetea*, z rahlim termofilnim značajem" (MARINČEK & ČARNI 2010: 21). S to ugotovitvijo se strinjamo, vendar v tabelah niso navedene naslednje vrste: *Acer platanoides*, *Asarum europaeum* in *Hedera helix*. Glede pojavljanja nekaterih ekološko zahtevnejših vrst le v altimontanskih bukovih gozdovih se strinjamo.

V nadaljevanju MARINČEK & ČARNI (2010:22) navajata vrste, ki ločijo geografske variante. Za geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* navajata 22 vrst, različnih ekoloških lastnosti, ki naj bi bile prisotne le v tej geografski varianti. Med temi pa v tabelah ni vrst *Astrantia bavarica* in *Digitalis grandiflora*. V to skupino ni mogoče šteti vrst *Helleborus niger* subsp. *niger*, *Aposeris foetida*, *Lonicera xylosteum*, *Luzula luzuloides*, *Dryopteris expansa*, *Gymnocarpium dryopteris* in *Hieracium murorum*, ki so navzoče povsod. Nekatere med njimi so komaj zadovoljivo zastopane, npr. *Astantia carniolica*, *Epipactis helleborine*, *Corylus avellana* in *Helleborus odoratus*.

Za geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* je MARINČEK (1998: 104) predvidel pet razlikovalnic: *Festuca altissima*, *Calamintha grandiflora*, *Vicia oroboides*, *Allium victorialis* in *Aremonia agrimonoides*. V tabelarnem gradivu (MARINČEK & ČARNI 2010) med razlikovalnicami nista navedeni vrsti *Vicia oroboides* in *Allium victorialis* oziroma le mimogrede v besedilu (MARINČEK & ČARNI 2010: 23). V podkrepitev geografske variante *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* avtorja dodajata še povsod razširjeni vrsti *Lathyrus vernus* in *Cirsium erisithales* in v tabelah neobjavljeno vrsto *Sesleria autumnalis* ter vrsto *Carex pilosa*, ki ima večjo diagnostično težo, vendar je prisotna z manjšo stalnostjo. Vrsti *Aremonia agrimonoides* in *Festuca altissima* sta bolj ali manj razširjeni v vseh bukovih gozdovih, tudi v altimontanskih. Kvalitetna razlikovalnica je le *Calamintha grandiflora*, kar ugotavljata tudi avtorja.

Geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* in *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* sta si zelo podobni, kar kažeta tudi količnika ($\sigma = 70,3$ oziroma $\sigma_j = 54,2$) in potrjujeta skupno pripadnost makroasociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat.

Sinsistematski položaj geografske variante *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides* (= *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* Ž. Košir 1979) je v sklopu makroasociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. negotov, kar nam potrjujejo indeksi podobnosti fitocenoz, kjer je $\sigma = 43,7$ oziroma $\sigma_j = 27,9$. Podobno razmerje kažejo indeksi v geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, kjer je $\sigma = 43,7$ oziroma $\sigma_j = 31,4$, in *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, kjer sta indeksa $\sigma = 55,7$ oziroma $\sigma_j = 38,6$. MARINČEK & ČARNI (2010: 23) navajata, da je geografska varianta *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Isopyrum thalictroides* blizu dinarski geografski varianti: "Glede na edafske razmere je blizu dinarski varianti." Deloma je to res, toda indeksi podobnosti kažejo na samostojno asociacijo, kot je prvotno opisana *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* (Ž. Košir 1979). Iz Sintezne tabele je razvidno, da je od značilnic zadovoljivo zastopana le vrsta *Ranunculus platanifolius*. Nerodna je ugotovitev: "Tako od dinarske kot predalpske geografske variante jo negativno loči popolna odsotnost nekaterih vrst zveze *Aremonio-Fagion*". Na samostojnost asociacije *Isopyro-Fagetum* kaže prisotnost treh njenih značilnic (*Isopyrum thalictroides*, *Corydalis cava*, *Rumex alpestris*) in šestih razlikovalnic (*Scilla bifolia*, *Veratrum album* s. lat., *Adoxa moschatelina*, *Polygonatum verticillatum*, *Chrysosplenium alternifolium* in *Stellaria montana*) (glej Sintezno tabelo, stolpec 7). Vprašanje je, kakšna je diagnostična primernost nekaterih razlikovalnic.

Glede na pojavljanje vrst *Stellaria montana* in *Corydalis cava* v asociaciji *Isopyro-Fagetum* bi lahko pomislili na podobnost z asociacijo *Stellario montanae-Fagetum*, vendar kažeta indeksa podobnosti različnost fitocenoz ($\sigma = 59,4$ oziroma $\sigma_j = 42,3$), sta si pa bližje kot vse druge altimontanske bukove združbe. Podobni sta si po standardni floristični sestavi fagetalnih vrst v najširšem smislu, po visokih steblikah in deloma tudi piceetalnih vrstah, tako kot bolj ali manj vse altimontanske bukove združbe zveze *Aremonio-Fagion*. Podobni sta si tudi po ekoloških razmerah. Razlika je očitna v značilnicah in razlikovalnicah asociacij in prisotnosti vrste *Acer pseudoplatanus*, ki izrazito dominira v asociaciji *Stellario montanae-Fagetum*. Vrste *Isopyrum thalictroides*, *Crocus vernus*, *Leucojum vernum* in *Ranunculus ficaria* (= *Ficaria verna*), ki jih navajata MARINČEK &

ČARNI (2010: 23), ločijo asociacijo *Isopyro-Fagetum* od drugih altimontanskih bukovih gozdov.

Zanimala nas je tudi primerjava med fitocenozama *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* in *Rhododendro hirsuti-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* subvar. geogr. *Omphalodes verna*, kjer je $\sigma = 49,7$ oziroma $\sigma_j = 33,0$, kot tudi med fitocenozo *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica*, kjer je $\sigma = 57,8$ oziroma $\sigma_j = 35,1$. Indeksi in Sintezna tabela nam nazorno kažejo samostojnost fitocenoz. Sorodstveno bližji sta si fitocenozi *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* in *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger*, kjer je $\sigma = 66,4$ oziroma $\sigma_j = 49,8$.

Naslednja sinsistematska problematika, ki nas zanima, je odnos med fitocenozama *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Obe fitocenozi imata dve oziroma slednja tri (?) geografske variante, dinarsko, predalpsko in tretjo nedorečeno *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?). MARINČEK & ČARNI (2010: 25) navajata **razlikovalnice** asociacije *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat., in sicer splošno razširjeno vrsto v altimontanskih in subalpskih bukovih združbah *Polystichum lonchitis*, nato vrsti *Carex ferruginea* in *Rhododendron hirsutum*, ki sta številnejši v asociaciji *Rhododendro hirsuti-Fagetum*, ter *Pinus mugo* z enakovredno navzočnostjo. Vrste *Salix appendiculata*, *Sorbus chamaemespilus* in *Lonicera caerulea* so v fitocenozi *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. skromno zastopane oziroma zadnjih dveh celo ni v geografski varianti *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana* (glej Sintezno tabelo).

Izbira dveh subalpskih vrst *Salix waldsteiniana* in *S. glabra* za razlikovalnici geografske variante *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana* je smiselna, vendar je vrsta *Salix glabra* z enako stopnjo navzočnosti prisotna v asociaciji *Rhododendro hirsuti-Fagetum* (glej Sintezno tabelo).

Za geografsko varianto *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis* sta razlikovalnici *Allium victorialis*, ki je alpsko-altajska vrsta in je pri nas naseljena v alpskem svetu (Julijske Alpe, Karavanke, Savinjske Alpe), zaradi ekoloških razmer (snežni zameti, dolgotrajna zasneženost) pa še v visokogorju Snežnika, Trnovskega gozda in na Kočevskem, ter vrsta *Calamintha grandiflora*, ki je jugovzhodnoevropsko-ilirska vrsta, splošno razširjena pri nas v dinarskem in preddinarskem fitogeografskem območju. Ne glede na fitogeografsko pripadnost je razlikovalnica *Allium victorialis* dobro izbrana. To pa ne moremo trditi za širšo razlikovalno skupino, v kateri sta skromno zastopani vrsti *Euphorbia carniolica* in *Lamium orvala*. MARINČEK & ČARNI (2010: 26) nadalje ugotavljata, da "ugodne ekološke razmere nakazuje kopica ekološko zahtevnejših ta-

ksonov, kot so: *Adoxa moschatelina*, *Arum maculatum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus vernus*, *Cardamine bulbifera*, *Prenanthes purpurea* in še nekatere." Ta ekološka določitev drži, vendar je večina naštetih vrst zastopana tudi v drugih subalpskih in altimontanskih bukovih gozdovih, kar ni nič posebnega. Med temi vrstami je izjema le vrsta *Lathyrus vernus*, ki odločno prevladuje v fitocenozi *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*.

Geografska varianta *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?) (POLDINI & NARDINI 1993: 248–255) je predstavljena s petimi popisi. Fitocenoza je glede na druge geografske variante floristično revna in je vmes med fitocenozama *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. in *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat. Lahko bi rekli, da je precej nedorečena, zato je nismo uvrstili v Sintezno tabelo.

Za fitocenozo *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. MARINČEK & ČARNI (2010: 25) ponovno navajata, da "prevladujejo pretežno čisti, od snega polegli nizki bukovi sestoji s posamično primesjo belega javora, smreke in jelke." To pa sta že predhodno objavila, da naj bi bil fiziognomski videz bukve verjetno pomemben dejavnik pri presoji avtonomne asociacije (MARINČEK & ČARNI 2010: 21).

Iz Sintezne tabele je razvidno, da sta si floristični sestavi altimontanskih in subalpskih bukovih gozdov precej podobni oziroma enotni. Včasih so floristične razlike minimalne in dobrih značilnic in razlikovalnic za posamezne fitocenoze ni, čeprav so lahko njihove ekološke razmere ter fenološki razvoj in oblika drevesnih vrst različni. Taka asociacija je *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., ki ima uravnotežene ekološke razmere v visokogorju in zato ni pretiranih razlik med floro altimontanskih in subalpskih bukovih gozdov, zlasti s fitocenozo *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Količniki podobnosti fitocenoz med tema fitocenozama so glede na geografske variante naslednji: med *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* in *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis* je $\sigma = 75,0$ oziroma $\sigma_j = 60,0$, med *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* in *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana* je $\sigma = 63,5$ oziroma $\sigma_j = 46,6$. Količniki potrjujejo veliko medsebojno podobnost omenjenih fitocenoz, zlasti če te primerjamo s podobnostjo med geografskima variantama *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis* in *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*, kjer sta $\sigma = 71,0$ oziroma $\sigma_j = 55,0$, ali pa med geografskima variantama *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* in *Ranunculo*

platanifolii-Fagetum var. geogr. *typica*, kjer je $\sigma = 70,3$ oziroma $\sigma_j = 54,2$. Vprašanje je združitev asociacij *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. v enotno asociacijo z dvema geografskima variantama in dvema višinskima variantama. Čeprav je asociacija *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. slabo določljiva s sedanjimi značilnicami, bi z določenimi popravki in dopolnitvijo razlikovalnic obdržali asociacijo *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., v njo pa vključili fitocenozo *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. z dvema višinskima variantama. Smiselno bi bilo obdržati asociacijo *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. tako, da ji določimo nove značilnice in razlikovalnice. Njeni bukovi sestoji so gospodarsko zanimivi in poleg asociacije *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat. pokrivajo precejšnje površine. Zanimiva in bolj ali manj vprašljiva je odločitev avstrijskih fitocenologov WILLNER & GRABHERR (2007: 157-158), ki sta združila asociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* in *Polysticho lonchitis-Fagetum* z asociacijami *Aconito paniculati-Fagetum* in *Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae* v altimontansko bukovo asociacijo *Saxifrago rotundifolii-Fagetum*.

Za prenovljeno asociacijo *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. bi bile značilnice *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Ranunculus platanifolius* in *Polystichum lonchitis*. Odpadli bi splošno razširjeni in številčni vrsti v tem območju *Polygonatum verticillatum* in *Adenostyles glabra* (glej Sintezno tabelo). Bolj prepričljive so razlikovalnice asociacije, in sicer *Aremonia agrimonoides*, *Veratrum album* subsp. *album*, *Geleobdolon flavidum*, *Hacquetia epipactis* in *Anthriscus nitida*. To so ekološko

zahtevnejše vrste, ki poudarjajo določeno produktivnost in svežost rastišča (glej Sintezno tabelo).

Za geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* sta razlikovalnici *Calamintha grandiflora* in *Carex pilosa*. V sklopu te geografske variante bi bila višinska varianta *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Allium victorialis*.

Za geografsko varianto *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *typica* sta razlikovalnici *Primula vulgaris* in *Polygonatum multiflorum*. Naslednja višinska varianta bi bila *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Salix waldsteiniana* (glej Sintezno tabelo). Po tej določitvi bi bila podobnost med geografskima in višinskima variantama $\sigma = 71,5$ oziroma $\sigma_j = 55,7$ (glej tabelo, primerjaj stolpec 7), kar potrjuje smiselnost združitve asociacij *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Oblika rasti ene vrste, v našem primeru bukve, s teoretičnega vidika ne igra nobene vloge, s stališča praktičnega gozdarstva pa to poudarjamo z višinskima variantama. Fitocenozi bi kljub podobnosti lahko delili le tedaj, če bi imeli na voljo drugo številčno dovolj močno kodominantno drevesno vrsto, ki bi poudarjala bolj ali manj določene ekološke razmere.

Medsebojno smo primerjali še druge altimontanske in subalpinske bukove združbe, kar je razvidno iz Sintezne tabele in Tabele primerjav podobnosti altimontanskih in subalpinskih bukovih združb Slovenije ilirske zveze *Aremonio-Fagion* po Sørensenovi in Jaccardu. Količniki v glavnem potrjujejo samostojnost asociacij in v nekaterih primerih bližnjo ali daljno sorodnost (glej Tabela primerjav).

Primerjane fitocenoze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Sørensen	70,3	55,7	47,8	43,7	75,0	63,5	71,5	86,8	59,4	58,9	51,1	49,7	57,8	66,4	59,5	34,5	78,8	64,2	43,3	71,0	42,6	51,6	69,4	62,3	58,0	48,0
Jaccard	54,2	38,6	31,4	27,9	60,0	46,6	55,7	50,3	42,3	41,7	34,3	33,0	35,1	49,8	42,4	22,0	65,0	47,6	27,7	55,0	27,1	34,8	53,2	45,3	40,8	31,5

- 1 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*
- 2 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 3 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 4 *Ranunculo-Fagetum* s. lat.: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 5 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*
- 6 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 7 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora* & *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*: *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica* & *Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 8 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Stellario-Fagetum*
- 9 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*: *Stellario-Fagetum*
- 10 *Ranunculo-Fagetum* s. lat. & *Polysticho-Fagetum* s. lat.: *Stellario-Fagetum*
- 11 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Aconito-Fagetum*
- 12 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *Calamintha grandiflora*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 13 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 14 *Ranunculo-Fagetum* v. g. *typica*: *Anemone-Fagetum* v. g. *Helleborus niger*

- 15 *Stellario-Fagetum: Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis*
- 16 *Stellario-Fagetum: Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 17 *Stellario-Fagetum: Aconito-Fagetum*
- 18 *Aconito-Fagetum: Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 19 *Aconito-Fagetum: Anemono-Fagetum* v. g. *Helleborus niger*
- 20 *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis: Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 21 *Polysticho-Fagetum* v. g. *Allium victorialis: Rhododendro-Fagetum* v. g. *Anemone trifolia* sv. g. *Omphalodes verna*
- 22 *Anemono-Fagetum* v. g. *Helleborus niger: Polysticho-Fagetum* v. g. *Salix waldsteiniana*
- 23 *Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Aceri-Fagetum pohoricum*): *Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba* (= *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba*)
- 24 *Cardamine-Fagetum: Cardamine-Fagetum* var. *Abies alba*
- 25 *Stellario-Fagetum: Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*
- 26 *Aconito-Fagetum: Ranunculo-Fagetum* v. g. *Isopyrum thalictroides*

Statistična preglednica primerjav med altimontanskim bukovjem Slovenije po Sørensenovi in Jaccardu.

7.6 RAZPRAVA Z ZAKLJUČKI

Razprava MARINČKA & ČARNIJA (2010) v glavnem pri naša zabeležko številnih popisov (199) altimontanske fitocenoz *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., kratek opis nekaterih drugih altimontanskih fitocenoz, ki so ali naj bi bile v Sloveniji. "Med drugim je namen predstaviti bogato členitev podzveze *Saxifrago-Fagenion*." (MARINČEK & ČARNI 2010: 4). Pogrešamo utemeljeno predstavitev njunih rezultatov oziroma zaključkov o pojavljanju in odnosih med fitocenozami altimontanskih in subalpskih bukovih združb Slovenije ilirske zveze *Aremonio-Fagion*, ki bi jih najbolj verodostojno predstavila sintezna tabela, morda s podporo katerih od računalniških metod. Npr., mimogrede je v primeru asociacije *Stellario montanae-Fagetum* omenjeno, da so "fitocenološke raziskave pokazale." To pomanjkljivost smo želeli dopolniti z našo razpravo s primerjanji najbolj aktualnih altimontanskih in subalpskih bukovih združb Slovenije ilirske zveze *Aremonio-Fagion*. Položaj in odnos med njimi nazorno kaže Sinteza tabela, na osnovi katere smo zapisali in utemeljili naše pripombe.

Glede statistično-računalniških metod smo mnenja, da so nam lahko v pomoč, vendar ne brez kritične presoje, ki je posebno potrebna pri obravnavi tako floristično in ekološko občutljivih fitocenozah altimontansko-subalpskega bukova. Količniki podobosti imajo relativno vrednost, odločilna je raziskovalčeva diagnoza na floristični in deloma ekološki osnovi v kolikor nam je dobro poznana.

Sinsistematski položaj obravnavanih altimontanskih bukovih gozdov v Sloveniji je otežen zaradi nekaterih izenačenih ekoloških razmer, kot so karbonatna podlaga, mezoklima in relief. Ti pogojujejo skladen razvoj fagetalnega, deloma piceetalnega rastlinstva in rastlinstva visokih steblik, ki imajo odločilno vlogo v teh

bukovih gozdovih. Zato je vsebina flore v teh fitocenozah zelo izenačena. Razlike so v talni plasti in v zelo redko zaznavnih mikroklimatskih pojavih. Na to opozarjata že MARINČEK & ČARNI (2010: 23), ko v primeru posameznih geografskih variant asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. zapišeta, "da kljub evidencnim ekološkim posebnostim geografskih variant se te ne odražajo v pričakovani meri v vegetacijski odeji." Tako je položaj asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. s svojimi geografskimi variantami precej zapleten v primerjavi z drugimi altimontanskimi in nekaterimi subalpskimi bukovimi združbami na karbonatni podlagi.

Ne glede na izenačenost vegetacijske odeje altimontanskih bukovih združb na karbonatih obstoj asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. sprejemamo, s popravkom njenih značilnic in dodatkom razlikovalnic, ki bolj utrjujejo njen sinsistematski položaj v krogu karbonatnih altimontanskih bukovih združb ilirske zveze *Aremonio-Fagion*. Pri tem moramo, prvič, poudariti samostojnost asociacij *Stellario montanae-Fagetum*, *Aconito paniculati-Fagetum* in *Isopyro-Fagetum* (*Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae*) in, drugič, pridružiti fitocenozi *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. z njuni "geografskima variantama" asociaciji *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. Določitev variant z alpsko-alpjsko vrsto *Allium victorialis* in severnoalpsko-arktično vrsto *Salix waldsteiniana* je primernejša za višinsko varianto, če se zgledujemo po W. & A. MATUSZKIEWICZ (1981). Tako bi imela asociacija *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. dve geografski in dve višinski varianti. Floristična sestava fitocenoz *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. in *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. je zelo izenačena in zadovoljivo ju ločita le vrsti *Carex ferruginea* in *Rhododendron hirsutum*, ki pa sta bolj zastopani v asociaciji *Rhododendro hirsuti-Fagetum*, ter vrsta

Pinus mugo, z enako prisotnostjo v obeh asociacijah. Vrsta *Polystichum lonchitis* pa je razširjena povsod v altimontanskih in subalpskih bukovih združbah. Tako razumljena asociacija *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. s svojima geografskima variantama z vrsto *Calamintha grandiflora* in tipično, ter višinskima variantama z vrstama *Allium victorialis* in *Salix waldsteiniana*, je sprejemljiva. Predlagana rešitev omogoča razumevanje asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat., sicer moramo, glede na Kodeks, geografski varianti *Ranunculo platanifolii-Fagetum* s. lat. vključiti v predhodni (ZUPANČIČ 1967, 1969, MARINČEK et al. 1993), prvo objavljeni asociaciji *Stellario montanae-Fagetum* in *Aconito paniculati-Fagetum*, kar pa ne bi bilo popolnoma smiselno.

S petimi fitocenološkimi popisi predstavljena geografska varianta *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia* (?) (POLDINI & NARDINI 1993) je nejasna, floristično revna in bolj podobna revnejši obliki asociacije oziroma geografski varianti *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*. Skratka, tabela predstavlja netipično obliko te ali one fitocenoze, po našem mnenju najmanj fitocenozo *Polysticho lonchitis-Fagetum* s. lat. Zaradi nedorečenosti, predvsem mozaičnosti popisov, je nismo uvrstili v Sintezno tabelo. Nerazumljivo je, da jo je Marinček sprejel za reprezentativno in prvo objavljeno. Po našem mnenju velja za prvo objavo višinske variante *Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. alt. *Salix waldsteiniana* (= *Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*) tabela z desetimi popisi v članku Subalpsko bukove Škofjeloškega hribovja (MARINČEK 1985: 186–189). Ta publikacija v literaturi razprave MARINČKA & ČARNIJA (2010) ni navedena.

V Sintezno tabelo smo za primerjavo altimontanskih bukovih združb ilirske zveze *Aremonio-Fagion* vključili asociacijo oziroma geografsko varianto *Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger* z dvema tabelama, ki najbolje predstavljata to altimontansko asociacijo (MARINČEK et al. 1989: tabeli 1 in 2). Ob tem smo določili naslednje značilnice: *Carex alba*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Picea abies* in *Larix decidua*. Sintezna tabela je pokazala, da se te vrste v veliki meri pojavljajo tudi v drugih altimontanskih bukovih združbah. Nekoliko manj sta v drugih altimontanskih bukovih združbah prisotni vrsti *Picea abies* in *Larix decidua*, ki po srednji pokrovnosti in stopnji stalnosti izstopata v asociaciji *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat., zato smo ju prevrednotili v razlikovalnici. Druge značilnice smo opustili in namesto njih izbrali vrsti *Polygala chamaebuxus* in *Orthilia secunda*. Obe vrsti uspevata na zmerno zakisanem ali nevtralnem rastišču na peščenih tleh. Vrsta *Polygala chamaebuxus*

pa je še kazalka dolomitne oziroma dolomitizirane apnenčeve podlage, kar je značilno za asociacijo *Anemone trifoliae-Fagetum* s. lat.

V publikaciji ZUPANČIČA (1969) smo predstavili še tretjo geografsko varianto z osmimi popisi *Aceri-Fagetum pohoricum* iz vrst altimontanskih bukovih združb, ki pa je ne moremo uvrstiti v ilirsko, temveč v srednjeevropsko florno provinco. O njej kasneje nismo več razpravljali. Zdelo se nam je vredno, da v Sintezno tabelo vključimo še to fitocenozo in podobno fitocenozo Ž. KOŠIRJA (1979: 105–150) *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba* (= var. *silicicolum*) na Pohorju. Ti dve fitocenozi uvrščamo v altimontanske bukove združbe s kodominantno vrsto *Acer pseudoplatanus*. Rezultat primerjave je pokazal istovetnost fitocenz *Aceri-Fagetum pohoricum* in *Savensi-Fagetum* var. *Abies alba* (= var. *silicicolum*). Po Kodeksu o fitocenološki nomenklaturi asociacijo validno označujemo kot *Cardamine waldsteinii-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. *Abies alba* (Zupančič 1969) Ž. Košir 1979 (prvotno invalidno ime je *Aceri-Fagetum pohoricum*). Značilnice asociacije so vrste *Cardamine waldsteinii* (= *Cardamine savensis* = *Dentaria savensis*), *Milium effusum* in *Luzula pilosa*, razlikovalnici pa vrsti *Abies alba* in *Acer pseudoplatanus*. Značilnice in razlikovalnica *Abies alba* izrazito ločijo fitocenozo *Cardamine waldsteinii-Fagetum* var. *Abies alba* od drugega altimontanskega bukovja. Razlikovalnica *Acer pseudoplatanus* je sograditeljica združbe zaradi njenega številnega pojavljanja. Značilnice in razlikovalnici ekološko določajo fitocenozo za sveželjubno, zmerno kislo na nevtralnem do zmerno kislem rastišču.

Altimontanske in subalpske bukove združbe ilirske florne province uvrščamo v ilirsko zvezo bukovih gozdov *Aremonio-Fagion*. Soglašamo z MARINČKOM & ČARNIJE (2010: 3), da je bila leta 1993 z nomenklaturno revizijo zveza določena z bolj ali manj zanesljivimi dvanajstimi jugovzhodnoevropsko-ilirskimi vrstami oziroma njenimi značilnicami (MARINČEK et al. 1993). V zvezo *Aremonio-Fagion* moramo šteti še jugovzhodnoevropsko-ilirske vrste, ki so porazdeljene v submontanski in montanski podzvezi, te so: *Hacquetia epipactis*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Cardamine kitabeliana*, *C. waldsteinii*, *Lamium orvala*, *Scopolia carniolica*, *Ruscus hypoglossum*, *Geranium nodosum*. Prisotne so lahko še druge jugovzhodnoevropsko-ilirske vrste, ki pa so značilne za druge sinsistematske enote (npr. *Homogyne sylvestris*, *Aposeris foetida* idr.). Razdelitev zveze *Aremonio-Fagion* v štiri podzveze pa je bila tvegana. Med temi je najbolj določena z lastnimi štirimi jugovzhodnoevropsko-ilirskimi vrstami montanska zveza *Lamio orvalae-Fagenion*, druge so ohlapne, med njimi je najslabše definirana altimontansko-subalpska podzveza *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion* z eno samo jugo-

vzhodnoevropsko-ilirsko vrsto *Homogyne sylvestris*, ki pa pripada redu *Vaccinio-Piceetalia*, vse druge so srednjeevropske vrste. WILLNER & GRABHERR (2007: 157–158) uvrščata podzvezo *Saxifrago-Fagenion* v podzvezo *Lonicero alpigenae-Fagenion*, ki združuje alpsko-dinarsko bukovje in smrekovo-jelovo bukovje na karbonatih. O naših pomislekih glede ilirskih podzvez je bila objavljena razprava (ZUPANČIČ 2003). Omenjene vrste, ki jih nekateri imenujejo “ilirske” ali “ilirikoidne”, zasedajo širša območja od ilirske province ali pa so pri nas le v disjunktih, zato smo jih označili kot jugovzhodnoevropsko-ilirske vrste. (Prave) ilirske vrste so v negozdnih habitatih.

Podzveza *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion* je nastala ob reviziji asociacije *Anemono trifoliae-Fagetum* (MARINČEK et al. 1989: 34–37 in 57–58) pod vplivom madžarskega fitocenologa Borhidija, ki je bolj ali manj uspešno objavil submontansko-montanske ilirske bukovje podzveze v letih od 1963 do 1966. Brez dvoma pa je neuspešna naša predstavitev podzveze *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion*. S podzvezami, zlasti s podzvezo *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion*, ustvarjamo nezaželene kritike o obstoju ilirske zveze bukovih združb *Aremonio-Fagion*. S tako podzvezo, ki ima razlikovalnice samo iz srednjeevropskih vrst in nima niti svojih značilnic, ustvarjamo pri kritikah pomisleke, da je tudi za našo ilirsko florno provinco dovolj srednjeevropska zveza *Fagion sylvaticae*, ali morda, pri strpnejših evropskih fitocenologih, kot podzveza, npr. *Aremonio-Fagenion*. Tako že pri WILLNERJU & GRABHERRJU (2007: 144–148)

zasledimo, da ilirsko zvezo *Aremonio-Fagion* vključuje ta v srednjeevropsko zvezo *Fagion sylvaticae*, ki zajema evropska bukovja in smrekovo-jelova-bukovja. Zavedati se moramo, da s srednjeevropskimi vrstami predstavljen na podzveza *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion* tudi ali predvsem velja za srednjeevropsko zvezo bukovih gozdov *Fagion sylvaticae*. Težave so tudi z nekaterimi jugovzhodnoevropsko-ilirskimi vrstami iz zveze *Aremonio-Fagion*, s široko razširjenostjo prek ilirske florne province in so le relativne značilnice ali razlikovalnice zveze, npr. *Cardamine enneaphyllos*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus niger* subsp. *niger*, *Euphorbia carniolica*, *Anemone trifolia*, *Calamintha grandiflora*, *Hacquetia epipactis*, *Festuca drymeia* idr. Nekateri avtorji pa v jugovzhodnoevropsko-ilirske vrste vztrajno uvrščajo vrste, ki to niso, npr. *Primula vulgaris*, *Astrantia carniolica*, *Lonicera caprifolium*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* idr. Modro bi bilo, da s fitogeografsko ustreznimi jugovzhodnoevropsko-ilirskimi vrstami utrdimo zvezo *Aremonio-Fagion* in izločimo neustrezne srednjeevropske vrste za značilnice ali razlikovalnice “ilirskih” podzvez.

S to razpravo, podkrepljeno s sintezno in analitično tabelo, smo skušali pojasniti pojavljanje altimontanskih in subalpskih bukovih gozdov na karbonatni podlagi ilirske florne province (*Aremonio-Fagion*) ter njihov sinsistematski položaj in sintaksonomsko ureditev posameznih fitocenoz na osnovi njihovih značilnic in razlikovalnic ter se izogniti pavšalni trditvi “fitocenološke raziskave so pokazale”.

8 REFERENCES – LITERATURA

- BARKMAN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT, 1976: *Code of phytosociological nomenclature*. Vegetatio (The Hague) 32 (3): 131–185.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auflage. Springer, Wien-New York.
- DAKSKOBLER, I., 1998: *Vegetacija gozdnega rezervata Govci na severozahodnem robu Trnovskega gozda (zahodna Slovenija)*. 19. gozdarski študijski dnevi. Zbornik referatov “Gorski gozd” (Logarska dolina): 269–301.
- DAKSKOBLER, I., A. SELIŠKAR & B. VREŠ, 1999: *Stellaria nemorum L. and S. montana Pierrat (Caryophyllaceae) in the Forest Communities of Slovenia*. Folia geobotanica (Praha) 34: 115–125.
- KOŠIR, Ž., 1979: *Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji*. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 17 (1): 1–242.
- MARINČEK, L., 1985: *Subalpsko bukovje Škofjeloškega hribovja*. Loški razgledi (Škofja Loka) 33: 182–190.
- MARINČEK, L., L. POLDINI & M. ZUPANČIČ, 1989: *Beitrag zur Kenntniss der Gesellschaft Anemono-Fagetum*. Razprave 4. razr. SAZU (Ljubljana) 30 (1): 3–64.
- MARINČEK, L., L. MUCINA, M. ZUPANČIČ, L. POLDINI, I. DAKSKOBLER & M. ACCETTO, 1993: *Nomenklatorische Revision der Illyrischen Buchenwälder (Verband Aremonio-Fagion)*. Studia Geobotanica (Trieste) 12: 121–135.
- MARINČEK, L., 1995: *Subalpine Buchenwälder in den westlichen Dinariden (Polysticho lonchitis-Fagetum var. geogr. Allium victorialis var. geogr. nova)*. Supplemento II agli Annali dei Musei Civici di Rovereto, Sezione Archeologia, Storia e Scienze Naturali (Rovereto) 11: 197–204 + tabela.

- MARINČEK, L. & P. KOŠIR, 1998: *Dinarski jelovo-bukovi gozdovi [Omphalodo-Fagetum (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993] na Blegošu*. Hladnikia (Ljubljana) 10: 29–40.
- MARINČEK, L., 1998: *Hochmontane Buchenwälder Illiriens*. Annales (Koper) 13: 103–108.
- MARINČEK, L. & A. ČARNI, 2010: *Altimontanski bukovi gozdovi podzveze Saxifrago-Fagenion (Aremonio-Fagion)*. Scopolia (Ljubljana) 69: 1–107.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK & B. VREŠ, 2007. *Mala flora Slovenije*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- MATUSZKIEWICZ, W. & A., 1981: *Das Prinzip der merhdimensionalen der Vegetation-seinheiten, erläutert der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen*. Ber. Internat. Sym. der Internat. Ver. f. Vegktd. Syntaxonomie (Vaduz): 123–148.
- POLDINI, L. & S. NARDINI, 1993: *Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia)*. Studia Geobotanica (Trieste) 13: 215–298.
- WEBER, H. E., J. MORAVEC & J.-P. THEURILLAT, 2000: *International Code of Phytosociological Nomenclature*. 3rd edition. Journal of vegetation Science 11 (5): 39–68, 89–95.
- WESTHOFF, V. & E. VAN DER MAAREL, 1973: *The Braun-Blanquet approach*. V: WHITTAKER, R. H. (ur.). *Ordination and classification of communities*. W. Junk, The Hague.
- WILLNER, W. & G. GRABHERR, 2007: *Die Wälder und Gebüsche Österreichs*. 1 Textband. Spektrum, München.
- ZUPANČIČ, M., 1967: *Der dinarische Bergahorn-Buchenwald (Aceri-Fagetum dinaricum) im slowenischen Hochkarstgebiet*. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem. (Trieste) 7: 89–95.
- ZUPANČIČ, M., 1969: *Vergleich der Bergahorn-Buchengesellschaften (Aceri-Fagetum) im alpinen und dinarschen Raume*. Mitt. ostalp.-din. Pflanzensoz. Arbeitsgem. (Camerino) 9: 119–131.
- ZUPANČIČ, M., 2003: *Kritični pregled fitocenoloških in fitogeografskih raziskav v Sloveniji*. Razpr. 4. razr. SAZU (Ljubljana) 44 (2): 103–149.

PHYTOCENOLOGICAL TABLE (Fitocenološka tabela) I: ACERI-FAGETUM s. lat.

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Altitude in m (Nadmorska višina v m)	1250	1360	1420	1170	1210	1270	1300	1220	1280	1090	1220	1420	1380	1200	1320	1410	1260	1400	1280	1450	1400	1500	1500	1500	1430	1240	1280	1340	1320	1400	1420	1430	1380	
Aspect (Nebesna lega)	S	-	SE	W-SW	NE	W	-	N-NW	0	W	S-SW	SE	N	NE-E	N	SW	SE	S	S-SW	SE	SE-S	E-NE	NE-E	NE-E	NE-E-SE	SE	N-NE	N-E	N	W	N-NW			
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	0-30	- 25	20	35	25-30	20-25	0-3	20-30	0	0-20	20-25	20	25-30	10-20	25-30	15-25	35-40	25	20-30	30-40	30-40	35-45	10-25	30-40	5-15	5-10	15-20	20-25	10-15	15-20	10-15	12-15		
Bedrock (Geološka podlaga)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)	limestone, dolomite, dolomitized limestone (apnenec, dolomit, dolomitizirani apnenec)		
Stoniness in % (Kamnitost v %)	0	80-90	0	80	0	80-90	0	80-90	0	80-90	0	90	70-80	10	90	20	90	40	100	0	30	70-90	50	40-50	80-90	30-40	80-90	90	0	90	100	0	90-100	
Cover (Pokrovnost) %: Tree layer (Drevesna pl.)	I	II	III	IV	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Shrub layer (Grmovna plast)	0	80-90	40	40	10	80-90	30	80-90	0	80-90	0	20	90	10	90	20	90	40	100	0	30	70-90	50	40-50	80-90	30-40	80-90	90	0	90	100	0	90-100	
Herb layer (Zeliščna plast)	0	85	40-50	40	40	10	40	60	5	80	60	50	20	30	70-80	60	20	90	50-60	30	90	60-70	50	40-50	80-90	30-40	80-90	90	0	90	100	0	90-100	
Moss layer (Mahovna plast)	0	10	20	30	10	20	5	30	2	10	15	10	10	30	30	20	3	3	5	20	30	90	60-70	50	40-50	80-90	30-40	80-90	90	0	90	100	0	90-100
Relevé (Velikost popisne ploskve) m ²	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Country (Država)	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	Slovenia	
Location (Kraj popisov)	Blegoš Javorska dolina	Trnovski gozd Praprot	Trnovski gozd Smrekov vrh	Kočevsko Debeli vrh	Idrijsko Javorniki	Trnovski gozd Mali in Veliki Modrasovec	Trnovski gozd Nemiški hrib	Trnovski gozd Trnovo	Trnovski gozd	Trnovski gozd Pod Iztokovo koč	Trnovski gozd Hribarjev vrh	Trnovski gozd Hribarjev vrh	Trnovski gozd Smrekov vrh	Trnovski gozd Poslušanje	Trnovski gozd Smrekov vrh	Trnovski gozd Hribarjev vrh	TNP (Triglavski narodni park) Komarča	TNP Spodnja Komna	TNP Peki pod Komno	TNP Spodnja Komna	TNP Spodnja Komna	TNP Spodnja Komna	TNP Spodnja Komna	TNP Spodnja Komna	TNP Spodnja Komna	TNP (Triglavski narodni park) Komna	Pohorje Hudi Vrh	Pohorje Klopi vrh	Pohorje Konjiška planina	Pohorje Črni vrh	Pohorje Črni vrh	Pohorje Mala Kopa	Pohorje Mala Kopa	

(Sinsistematska pripadnost)

Sinsistematska pripadnost

ACONITO-FAGETUM SORBETOSUM CHAMAEMESPIUS subas. nova

[illegible]

CARDAMINE WALDSTEINIANAE-FAGETUM Ž. Košir 1962 var. geogr. ABIES ALBA (Zupančič 1969) Ž. Košir 1979

CHARACTERISTIC SPECIES

[illegible]

CARDAMINE-FAGETUM DORONICETOSUM AUSTRIACEA subas. nova

[illegible]

F, AREMONIO-FAGION (Ht. 1938) Török, Podani & Borhidi 1989

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
Cardamine trifolia	III	+	2.2	1.2	1.2	2.2	.	1.2	2.3	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	.	.	.	+	2.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	2.	1.2	+	0.	.	19	13	1	5
Cardamine enneaphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	.	+	1.2	2.2	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1.2	+	2.	+	(+)	.	11	5	4	2	
Lamium orvala	.	+	2.2	.	.	+0.	+	+	1.2	1.3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	9	-	-
Cardamine waldsteini	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+0.2	(+)	1.2	.	+	2.	7	-	7	
Arenonia agrimonoides	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	-	-
Cyclamen purpurascens	.	1.1	.	.	(+)	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	+2.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3	2	-	
Knaulia drymeia subsp. drymeia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+0.	1.1	.	5	-	1	4		
Anemone trifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	-	3	-		
Vicia oroboides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	-	-	

F. FAGETALIA SYLVATICA E Pawl. 1928

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
I	4.1	2.1	1.1	3.1	+	1.1	2.1	3.1	2.1	3.1	2.1	4.1	2.1	2.1	3.1	3.2	3.1	5.2	3.1	2.2	3.2	5.1	2.1	1.1	+	3.1	2.1	+	2.1	1.1	3.2	16	8	8				
II	1.1	1.1	.	+	+	+	+	+2.	+	+	+	1.1	1.1	+	1.2	1.2	2.2	+	1.1	2.2	2.2	.	2.2	3.3	.	.	.	+	.	+	2232	12	16	7	8	3	8	
III	1.1	.	.	1.2	.	1.2	.	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.2	5	-	7
I	3.1	5.1	5.1	2.2	5.2	5.1	5.1	4.1	3.1	5.2	4.1	5.1	4.1	5.1	5.1	1.1	2.2	4.1	2.2	2.1	3.2	+2.	1.1	4.1	3.1	4.1	3.1	4.1	3.1	5.1	3.1	3.2	16	8	8	8		
II	1.1	3.2	+	2.2	+	1.2	+	1.2	+	+	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	3.2	.	1.2	1.2	.	.	.	+	.	+	.	2532	15	16	7	8	3	8	
III	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	+	.	+	1.2	+	.	8	2	-	6	-	8	
Galeobdolon montanum	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	2.2	+	1.1	+	+	+	2.2	1.2	1.2	+	2.2	2.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	30	14	8	8		

[illegible]

Q₂ QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.-Bl. (1931) 1932

Camptothecium lutescens

[illegible]

III	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+2	.	.	.	.	+	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	.	.	19	10	8	1
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles alliariae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myosotis sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chrysosplenium alternifolium	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex alpestris (=R. arifolius)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Viola biflora	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Aconitum lycoctonum subsp. vulparia	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Geranium sylvaticum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix appendiculata	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senecio cackaliaster	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
E	EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII R. Tx. & Prsg. in R. Tx. 1950 s. lat.																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Galeopsis speciosa	III	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TG	TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI Th. Müller 1961 s. lat.																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Galium aristatum	III	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fragaria viridis	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
MA	MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21													

ML MOSSES AND LICHENS (Mahovi in lišaji)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
IV	. 1.4	+4	.	.	. 1.4	+3	+4	.	.	.	.	. +5	+4	+3	.	.	.	.	. 1.5	2.4	2.5	1.4	2.5	+5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Anomodon attenuatus	.	. +3	1.4	. +4	. +4	. +4	. 1.3	. 1.3	.	.	.	. +3	+3	+5	. +5	. +5	. +5	. +5	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plagiochila asplenoides	+3	+3	. +3	+2	. +3	+2	. +4	+3	+3	.	.	. +3	+4	.	.	. +3	. +3	. +4	.	.	.	.	.	. +3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Taxiphyllum depressum	. +3	. +4	+3	.	.	.	. +4	.	.	. +5	+4	. +5	+4	. +5	. +5	.	.	.	.	.	.	. +4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Orthodicranum montanum	.	.	.	.	.	.	. +3	.	.	.	.	. +2	+3	+5	.	.	. +5	. 1.3	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	.	. +2	. +2	.	. +3	.	
Mnium seligeri	+2	.	.	. +2	. +2	.	.	. +2	.	.	.	.	.	.	.	. +5	.	.	.	.	.	.	. +5	. +3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fissidens taxifolius	+3	. +3	. +2	+3	.	. +2	.	.	.	.	.	.	. +2	+5	. +5	.	. +3	.	.	.	.	. +4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tortella tortuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. +5	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tortella fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. +5	. +5	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Amblystegiella subtilis	.	.	.	.	.	.	.	.	. +5	. +5	.	.	.	. +5	. +2	.	.	.	.	.	. 2.4	+5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Anomodon viticulosus	.	.	.	.	.	. +4	.	.	.	.	.	.	. 1.4	.	.	.	.	.	. 2.4	+5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cladonia pyxidata	. +2	.	.	.	.	.	.	.	.	. +5	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	. +3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pellia epiphylla	.	.	.	.	.	.	. +2	.	.	.	. +2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. +3	. +5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Conocephalum conicum	.	.	.	. +2	.	.	.	.	. +	.	.	.	.	.	.	.	.	. 1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mnium undulatum	.	.	. +4	. +	.	.	.	.	. +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thamnium alopecurum	.	.	. +2	.	.	.	. +2	. +2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

PHYTOCENOLOGICAL SYNTHETIC TABLE (Fitocenološka sintezna tabela) 2: ALTIMONTANOUS BEECH FORESTS IN SLOVENIA
(Altimontanski bukovi gozdovi Slovenije)

Number of anal. tab. (Številka analitične tabele)	Author of analytical table (Avtor analitične tabele)	Altitude (Nadmorska višina)	Aspect (Nebesna lega)	Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	Bedrock (Geološka podlaga)	Stoniness % (Kamnitost %)	Location (Kraj popisov)	State (Država)	Number of relevé (Število popisov)
1	Zupančič	1090-1420	N-W-S	0-30	apn	-	Tnovski g. Idrijski Javorniki Karavanke	Slovenija	16
2	Martinček & Čarni	1100-1480	all (vse)	5-35	apn dol	0-30	Dolenjska	Slovenija	34
3	Martinček & Čarni	1210-1560	S-N	0-40	apn	0-20	Dolenjska	Slovenija	19
4	Martinček & Čarni	1220-1550	S	0-40	apn r. dol	0-40	Dolenjska	Slovenija	21
5	Martinček & Čarni	1250-1470	N	20-40	apn	0-50	Dolenjska	Slovenija	14
6	Martinček	1370-1600	all (vse)	15-40	apn	5-60	Dolenjska	Slovenija	29
7	Martinček & Čarni	910-1460	all (vse)	0-35	apn	0-25	Štajerska Menina planina	Slovenija	20
8	Martinček & Čarni	910-1480	all (vse)	0-35	dol da apn	0-25	Pre-Alpine region of Slovenia	Slovenija	20
9	Martinček & Čarni	1100-1400	S-W	5-40	dol da	0-50		Slovenija	26
10	Martinček & Čarni	980-1430	S	0-35	dol da	0-40		Slovenija	21
11	Martinček & Čarni	880-1420	all (vse)	25-40	dol (apn)	0-80		Slovenija	14
12	Martinček & Čarni	1260-1430	N	20-40	dol da	1-30		Slovenija	10
13	Martinček	1430-1560	N	20-35	dol da apn	1-50	Blegoš Ratitovec Porezen	Slovenija	10
14	Zupančič	1260-1500	N-S-E	10-45	apn dol	-	Juljske Alpe	Slovenija	8
15	Dakskobler	760-1180	N-NE	30-40	apn da dol	10-40	Tnovski gozd	Slovenija	11
16	Martinček, Pol-dini & Zupančič	730-1330	S-N	0-40	dol da apn	0-20	Juljske Alpe Karavanke	Slovenija	32
17	Martinček, Pol-dini & Zupančič	800-1550	all (vse)	8-40	dol da	0-50	Juljske Alpe Karavanke	Slovenija	28
18	Zupančič	1240-1420	N-W-E	5-25	m m	-	Pohorje	Slovenija	8
19	Košir	590-1400	N	2-35	gd b a	-	Pohorje	Slovenija	24

(Sistematska pripadnost) (Systematical characteristic)

Association (Asociacija)	R A N U N C U L O - F A G E T U M																STELLARIO-FAGETUM	ACONITO-FAGETUM	RHODODENDRO-FAGETUM	HELEBO- RUS NIGER	CARDAMINE-FAGETUM
Geographic variant (Geografska varianta)	CALAMINTHA GRANDIFLORA																ISOPYRUM	T Y P I C A	SALIX W.	ABIES ALBA	
Altitudinal variant (Višinska varianta)	STELLARIO MONTANAE-FAGETUM																ALLIUM V.				
F ₂ F ₂ F ₂	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		783 V	151	.	.	.	.	452 IV	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	366 IV
		161 V	33 III	54 II	.	2 II	18 I	3 II	22 I	20 I	2 II	39 III	6 IV	11	5 III	2 II	11	57 III	11	.	
		111 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F ₂ F ₂ F ₂	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		2530 V	108 IV	529 IV	159 IV	42 IV	117 IV	11	54 III	60 II	14 III	39 II	--	2 II	4751 V	5 IV	16 I	191	1251 V	118 III	
		161 IV	36 IV	268 IV	4 III	3 II	3 II	28 II	303 IV	63 IV	3 II	4 III	--	7 IV	1001 V	3 III	3 II	2 II	472 V	203 IV	
		126 II	122 IV	212 III	2 II	72 II	11	--	53 II	80 III	28 III	3 II	7 IV	--	--	55 V	--	11	131 V	147 II	
F ₂ F ₂	III	39 V	11	5 II	.	.	2 I	.	5 III	3 II	2 II	.	.	.	5 III	.	.	.	.	.	
		203 II	.	.	.	.	34 I	216 III	375 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
RANUNCULO PLATANIFOLII-FAGETUM																					
Characteristic species (Značilnice)																					
VP	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A ₃ VP ₃	III	32 II	113 II	29 II	75 III	504 IV	305 V	251	25 I	11	25 I	73 II	57 V	503 V	11	11	.	109 III	69 V	189 II	
		3 II	106 III	5 III	30 IV	76 IV	108 IV	55 IV	4 II	5 III	51 III	109 III	53 III	7 IV	68 IV	.	.	.	4 III	115 II	
		.	11	11	3 II	76 IV	160 V	.	129 IV	.	11	37 II	9 V	157 V	129 IV	1 III	2 II	76 III	.	.	
F ₁ A ₃ F ₂ F ₁	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		35 IV	32 III	29 III	.	11	33 V	4 II	23 II	4 III	37 II	4 III	.	.	.	.	.	21 II	.	.	
		2 II	167 V*	280 IV	385 V	254 V	529 V	268 V	428 IV	4 II	160 IV	39 II	10 V	251 V	.	3 III	.	.	4 III	398 III*	
		.	168 V*	229 V*	51 III*	4 III	37 II	78 III	217 IV*	159 V*	100 IV	40 III	8 V	.	.	- I	19 III*	147 IV*	.	.	
A ₃	III	.	45 I	11	726 IV	11	553 III	.	11	.	609 IV	36 I	.	176 II	.	.	- I	- I	.	.	
		.	.	.	2 II	.	21	77 II	115 II	.	2 II	.	.	154 IV	.	.	.	.	.	.	

Distinguishing species of the geographic variants (Razlikovalnice geografskih variant)		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
F ₁ F ₂ F ₂ F ₁ MA F ₂ F ₂ A ₃	Calamintha grandiflora	33 IV 235 I	56 III 383 II	39 II 36 I	73 III 18 I		1 I	- I							1 I					
	Carex pilosa																			
	Allium victorialis	1 I	83 I		477 III													42 I		
	Isopyrum thalictroides	15 I	16 I	24 I		2275 V 489 IV														
	Crocus vernus																			
	Primula vulgaris						26 I	21 II	27 III	2 II	2 II	1 I			2 II		1 I			
	Polygonatum multiflorum						2 I	60 II	28 III	2 II					2 I					
II	Salix waldesteiniana											5 III								
ACONITO PANICULATI-FAGETUM																				
Characteristic species (Značilnice)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A ₃	Aconitum lycoctonum subsp. ranunculifolium	32 I	1 I				5 III							656 III				19 I		
A ₃	Aconitum degeneri subsp. paniculatum	1 I									2 II			846 V						
A ₃	Crepis paludosa	1 I											102 III	131 V					- I	9 I
A ₃	Geranium sylvaticum			1 I			4 III						2 II	8 V				1 I		
A ₃	Salix appendiculata						2 II							69 V	2 II					
A ₃	Rumex alpestris (=R. arifolius)													191 V						
A ₃	Senecio cacaliaster													563 III						
Distinguishing species (Razlikovalnici)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ART	Myrrhis odorata	33 II												910 V						
MA	Geum rivale	1 I											56 IV	131 V						
RHODODENDRO HIRSUTI-FAGETUM																				
Characteristic species (Značilnice)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
VP ₃	Clematis alpina				4 III		20 II									139 IV				
VP ₃	Rhododendron hirsutum			1 I			191 III		1 I	- I	4 III	3 II	1 I			3296 V	1 I	3 II		
AS	Paederota lutea									- I		1 I	7 IV			144 V		1 I		
VP ₃	Laserpitium peucedanoides															94 IV				
VP ₃	Rhodothamnus chamaecistus															49 III				
Distinguishing species (Razlikovalnici)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
F ₃	Convallaria majalis				1 I											5 III				
F ₂	Laburnum alpinum															5 IV				
																5 IV				
Distinguishing species of the geographic variant (Razlikovalnice geografske variante)																				
F ₁	Omphalodes verna		30 I													5 III				
AS	Phyteuma scheuchzeri subsp. columnae							1 I	106 I	1 I						8 V				
F ₁	Anemone trifolia															138 III	140 IV	273 V	521 V	
	Primula carniolica															3 III				

ANEMONO TRIFOLIAE-FAGETUM

Characteristic species (Značilnici)

EP *Polygala chamaebuxus*

VP₃ Orthilia secunda

Distinguishing species (Razlikovalnici)

VP₃ Picea abiesVP₃ Larix decidua

CARDAMINE WALDSTEINIANAE-FAGETUM

F₃ Milium effusum

Luzula pilosa

F₁ Cardamine waldsteiniiDistinguishing species of the variant
(Razlikovalnica variante)VP₃ Abies alba

F, AREMONIO-FAGION (Ht. 1938) Török, Podani & Borhidi 1989

Cardamine trifolia

Lamium orvala

Aremonia agrimonoides

Cardamine enneaphyllos

Cyclamen purpurascens

Vicia oroboides

Calamintha grandiflora

Helleborus niger subsp. *niger*

Hacquetia epipactis

Omphalodes verna

Isopyrum thalictroides

Cardamine kitaibeli

Euphorbia carniolica

Supplemental Table 1

Rhamnus fallax

Knautia drymeia s. lat.

Anemone trifolia

Cardamine waldsteinii

III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	66 III 18 II	17	18	19
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	4 III	.	.	.	.
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	360 III	16 I	34 II	50 III	39 III	1 I	32 IV	29 III	435 III	228 II	184 V	704 V	352 III	65 III	- II	1189 IV	646 V	2032 V	275 IV
	2 II	5 III	2 I	3 II	2 II	- I	82 V	3 II	243 III	134 III	75 III	53 III	2 II	4 III	- II	394 V	183 IV	224 V	5 III
III	--	1 I	--	--	--	--	29 I	--	11	11	--	2 II	--	- I	- I	2 II	1 I	4 III	- I
I	.	.	.	.	.	.	.	.	2 I	.	36 I	1400 V	.	.	.	64 II	1903 V	.	.
II	.	.	.	.	.	.	.	.	--	.	--	1 I	.	.	.	--	--	.	.
III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	294 III	1 I	.	.	.	36 I	6 III	62 II	.	.	.	.	.	126 III	.	.	.	626 V	595 III
	.	.	.	.	.	.	.	11	11	.	.	.	.	.	.	11	11	5 IV	139 III
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	32 II	16 I	2 I	1 I	2 II	.	.	11	22 II	26 II	36 I	53 III	.	45 II	18 II	3 II	252 V	879 V	275 IV
	1 I	3 II	1 I	1 I	1 I	.	.	--	2 I	24 I	1 I	51 II	.	11	32 II	21 II	68 V	86 III	128 III
III	--	2 II	1 I	1 I	1 I	.	.	2 I	11	--	2 II	.	.	11	--	11	128 III	44 II	.
Dorhidi 1989																			
III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	765 V	414 V	395 III	195 V	217 V	277 IV	426 V	401 V	444 IV	216 IV	396 IV	625 V	352 V	1 I	3 III	34 II	190 III	129 IV	1188 V
	175 III	66 I	199 III	.	11	.	.	3 II	2 II	50 II	.	.	.	.	.	11	- I	.	.
III	4 III	35 IV	32 III	29 III	.	11	33 V	4 II	23 II	4 III	37 II	4 III	.	.	.	21 II	.	.	
I	282 II	67 I	79 I	836 IV	411 V	726 V	1176 V	451 III	370 IV	159 IV	1073 IV	109 V	476 V	5 III	.	112 II	244 III	1 II	887 IV
	3 II	2 II	.	52 III	74 III	90 III	.	51 I	141 V	218 V	357 IV	52 II	4 III	64 II	229 V	176 IV	148 V	.	.
	2 II	79 III	29 II	30 IV	3 II	4 III	.	11	11	4 III	71 I	.	5 III	.	143 V	.	.	.	.
III	33 IV	56 III	52 III	39 II	73 III	.	11	- I	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
I	221 I	.	109 III	429 IV	182 III	4 III	2 I	1117 V	288 III	556 IV	504 V	2 II	.	141 IV	441 IV	690 V	.	.	.
	45 I	11	726 IV	1 I	553 III	.	11	609 IV	36 I	.	176 II	.	.	.	- I	- I	.	.	.
	30 I	.	108 I	.	.	.	.	11	106 I	11	11	.	.	5 III	.	.	.	.	42 I
IIa	.	15 I	16 I	24 I	.	.	2275 V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42 I
	11	.	11	.	3 II	19 II	.	.	.	.	.	.	.	2 II	.	.	.	.	.
	11	1 I	1 I	.	11	.	.	- I	11	.	.	.	.	5 III	- I	1 I	.	.	.
IIb	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	46 III	- I	--	.	.	
III	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	3 II	1 I	3 III	57 II	- I	66 III	9 I	.
I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	138 III	140 IV	273 V	521 V	.	408 V
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1553 IV
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ia	6906 V	8235 V	7855 V	8274 V	8036 V	7302 V	7688 V	8000 V	7788 V	7383 V	7679 V	5250 V	6000 V	2035 V	7159 V	7336 V	7161 V	5313 V	7396 V
Ib	909 V	599 V	256 V	740 V	775 V	1053 V	5 III	119 IV	254 IV	231 V	789 V	277 III	1979 V	1251 V	455 V	613 V	299 IV	65 III	203 V
IIa	110 I	196 III	82 III	50 II	38 II	34 II	28 II	26 I	21	25 I	4 III	5 III	--	--	3 II	--	--	--	--
IIb	2530 V	108 IV	529 IV	159 IV	42 IV	117 IV	1 I	54 III	60 II	14 III	39 II	--	2 II	4751 V	51 V	16 I	19 I	1251 V	118 III
I	161 IV	36 IV	268 IV	4 III	3 II	3 II	28 II	303 IV	63 IV	3 II	4 III	--	7 IV	1001 V	3 III	3 II	2 II	472 V	203 IV
II	126 II	122 IV	212 III	2 II	72 II	1 I	--	53 II	80 III	28 III	3 II	7 IV	--	--	55 V	--	1 I	131 V	147 II
III	1078 V	172 III	1198 IV	.	.	.	535 V	939 III	790 III	562 III	37 II	.	1 I	2156 V	.	.	.	2156 V	698 IV
III	783 V	15 I	.	.	.	.	452 IV	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	366 IV	.
Stellaria montana	179 V	168 V*	229 V*	51 III*	.	54 II	.	217 IV*	159 V	.	.	.	105 IV	179 V	.	19 III*	147 IV*	908 V	513 IV
Galeobdolon montanum	161 V	33 III	54 II	.	2 II	18 I	3 II	22 II	20 I	2 II	39 III	6 IV	1 I	5 III	2 II	1 I	57 III	1 I	.
Polystichum aculeatum	39 V	1 I	5 II	.	.	2 I	.	5 III	3 II	2 II	.	.	.	5 III	.	.	.	4 III	.
Scrophularia nodosa	8 V	18 II	2 I	.	1 I	6 IV	.	27 II	3 II	1 I	74 III	.	1 I	70 V	2 II	2 II	37 II	65 III	189 III
Actaea spicata	8 V	6 IV	6 III	1 I	6 IV	2 II	28 II	30 III	45 IV	28 III	76 IV	4 III	.	3 II	1 III	82 III	41 IV	1 II	3 II
Mycelis muralis	114 IV	35 IV	201 III	1 I	.	53 II	93 IV	29 III	2 II	27 II	1 I	.	52 II	191 V	.	.	.	66 III	.
Ranunculus lanuginosus	8 IV	.	5 III	.	.	.	2 II	3 II	2 I	2 II	.	2 II	6 IV	70 V	.	1 I	.	63 IV	64 II
Epilobium montanum	294 III	1 I	.	.	.	36 I	6 III	62 II	.	.	.	.	.	126 III	.	.	.	626 V	595 III
Milium effusum	98 III	1 I	3 II	.	.	.	.	2 I	1 I	1 I	.	.	.	5 III	.	1 I	.	.	.
Geranium robertianum	96 III	15 I	30 III	.	.	20 II	28 II	55 III	.	1 I	.	.	1 I	6 IV	1 I	.	.	69 V	439 III
Adoxa moschatellina	36 III	4 III	6 IV	2 II	5 III	4 III	59 V	555 IV	42 III	4 III	2 II	53 III	.	133 V	1 I	1 I	3 II	69 V	285 V
Paris quadrifolia	5 III	63 III	56 III	26 II	.	.	57 IV	4 III	34 II	1 I	.	.	.	.	.	1 I	.	4 III	65 II
Carex sylvatica	II	4 III	8 V	29 II	31 IV	8 V	144 V	31 IV	29 III	4 III	28 III	77 IV	6 IV	156 V	130 V	141 V	36 III	39 III	21 I
Daphne mezereum	III	297 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	438 II	.	.	.	.	.
Lunaria rediviva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis cava	203 II	.	.	.	.	34 I	216 III	375 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	172 II	553 IV	2 II	419 IV	449 V	383 V	.	190 II	368 IV	99 I	894 V	100 II	402 III	846 V	277 V	142 II	52 IV	125 V	115 I
Sanicula europaea	112 II	1 I	2 II	1 I	.	.	1 I	117 III	89 II	26 II	36 I	.	.	.	.	7 II	36 I	3 III	22 I
Cardamine pentaphyllos	III	11 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium zetterstedtii	IV	111 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.
Cardamine bulbifera	III	95 II	19 III	111 IV	26 II	5 III	317 V	104 III	98 II	50 III	37 II	.	1 I	.	.	.	.	397 III	.
Prenanthes purpurea	33 II	394 IV	108 III	101 IV	148 V	99 III	.	29 III	5 III	29 III	76 IV	4 III	1 I	284 III	276 V	52 III	74 III	69 IV	275 IV
Salvia glutinosa	32 II	.	.	.	.	.	.	1 I	2 I	4 III	1 I	.	.	1 I	11	152 III	3 II	.	.
Lilium martagon	3 II	1 I	5 III	2 II	.	56 III	.	28 II	4 III	4 III	.	2 II	4 III	5 III	5 IV	.	.	5 III	345 III
Aruncus dioicus	2 II	1 I	.	.	5 III	2 II	.	2 II	1 I	- I	38 II	2 II	.	128 III	1 I	.	.	- I	.
Lathyrus vernus	2 II	18 II	.	4 III	5 III	6 IV	.	52 II	.	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	2 II	.	.	.	.	.	.	2 I	5 III	1 I	.	.	.	.	.	1 I	.	1 I	.
Sambucus racemosa	II	2 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 II	- II	.	.	1 II	2 I
Viola reichenbachiana	III	1 II	16 II	2 II	.	.	.	2 I	2 I	1 I	38 II	.	.	.	2 II	7 IV	21 III	63 I	22 I
Petasites albus	235 I	.	.	.	.	.	.	27 II	1 I	3 II	2 II	.	.	.	.	18 II	.	1 I	43 II
Festuca altissima	110 I	12 II	1 I	24 I	3 II	.	.	.	20 I	1 I	37 II	.	2 II	.	.	.	.	1 I	625 II
Leucopodium vernum	3 I	.	.	.	.	.	317 IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 III	584 II
Galium laevigatum	3 I	1 I	.	2 II	75 III	.	.	2 I	2 I	24 I	.	.	52 II	282 III	6 IV	2 II	1 I	.	.
Impatiens noli-tangere	1 I	.	27 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 III	22 II
Phyteuma spicatum	1 I	49 III	2 I	30 IV	79 V	92 IV	.	4 II	2 I	25 II	110 III	3 II	6 IV	.	.	2 I	19 I	5 III	63 I

[illegible]

[illegible]

[illegible]

EP₃ ERICO-PINETEA Ht. 1959

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Calamagrostis varia	III 174 III	32 II	.	.	644 V	537 V	.	89 II	70 II	919 IV	1057 IV	477 III	225 IV	4 III	503 V	509 III	146 III	.	.
Cirsium eristhales	1 I	33 II	1060 III	29 III	8 V	23 IV	.	.	.	3 II	1 I	.	1 I	131 V	97 V	3 II	1 I	.	.
Carex alba	.	.	.	24 I	1 I	.	.	.	20 I	73 II	163 II	100 II	.	.	50 III	700 III	65 II	.	.
Erica carnea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	357 I	.	3 II	.	.	143 V	33 II	.	.	.
Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	4 III	5 III	18 II	.	.	.
Epipactis atrorubens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.
Polygala chamaebuxus	III	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	4 III	66 III	.	.	.
Allium ochroleucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 III	.	.	.	.
Cotoneaster tomentosus	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II	1 I	.	.	.
I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- II	.	.	.	.
Pinus nigra	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- II	.	.	.	.

[illegible]

[illegible]

Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crocus vernus	.	.	.	.	.	.	489 IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	2 I	.	2 I	.	.	.	.	.	.	2 II	.	- I
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	1 I	.	.	.	.	.	.	18 II	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 II	.	.	.	.	.	.	.
Molinia arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 III	.	.
Carex brizoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I
SC SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE (Nordh. 1936) R. Tx. 1937	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Dactylorhiza maculata	III	.	1 I	1 I	2 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 I
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II	.	.	.
Pinguicula alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.
ART ARTEMISIETEA Lohm., Prsg. & R. Tx. in R. Tx. 1950	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Urtica dioica	III	389 V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	190 IV	.	.	.	65 III
Myrrhis odorata	33 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90 V	.	.	.	.
Silene dioica (=Mulgedium rubrum)	2 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 V	.	.	.	6 IV
Aegopodium podagraria	.	1 I	.	.	.	.	.	1 I	.	1 I	.	.	.	.	.	.	.	1 I
Galeopsis pubescens	.	.	27 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6 IV	.	.	.	22 I
Lamium maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43 I
TH THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. et al. 1947	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gymnocarpium robertianum	III	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.	.	.	9 V	1 I	.	.
Campanula cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 IV	.	.	.
Aquilegia bertolonii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 II	.	.	.
Carduus crassifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.
Campanula cochlearifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.
Hieracium bifidum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.
AS ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977 s. lat.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Cystopteris fragilis	III	4 III	1 I	1 I	1 I	4 III	3 II	1 I	.	.	.	4 III	5 III	69 V	- I	1 I	.	.
Asplenium trichomanes	.	1 I	.	.	4 II	.	.	1 I	2 I	1 I	.	.	.	.	- I	1 I	.	.
Asplenium viride	.	1 I	1 I	.	5 III	4 III	.	.	.	1 I	.	7 IV	7 IV	.	9 V	2 II	5 III	.
Moehringia muscosa	.	.	.	.	3 II	2 I	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	4 II	5 III	.
Asplenium ruta-muraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	4 III	.	.	.
Paederota lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	144 V	.	.	.
Phyteuma scheuchzeri subsp. columnae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 V	.	.	.
Valeriana saxatilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49 III	.	.	.
Primula carniolica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 III	.	.	.
Athamanta turbith	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.
Cystopteris montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.
Potentilla caulescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.	.

[illegible]

LEGENDA (Legenda)

- Analitical table (Analitična tabela)
- 1 STELLARIO MONTANAE-FAGETUM (Zupancič 1969) Marinček et al. 1993
 - 2 RANUNCULO PLATANIFOLII-FAGETUM Marinček 1993 corr. Zupancič & Žagar 2011 var. geogr. CALAMINTHA GRANDIFLORA Marinček 1996 TYPICUM Marinček & Čarni 2010
 - 3 STELLARIETOSUM NEMORUM Marinček & Čarni 2010
 - 4 CALAMAGROSTIDETOSUM Marinček & Čarni 2010 & HACQUETIETOSUM Marinček & Čarni 2010
 - 5 HOMOGYNETOSUM Marinček & Čarni 2010
 - 6 var. ALLIUM VICTORIALIS (Marinček 1995), POLYSTICHETOSUM (Marinček 1992) Zupancič & Žagar 2011 (Polysticho lonchitis-Fagetum Marinček 1992)
 - 7 var. geogr. ISOPYRUM THALICTROIDES (Košir 1979) Marinček 2004, TYPICUM Marinček & Čarni 2010 & STELLARIETOSUM MONTANAE Marinček & Čarni 2010
 - 8 var. geogr. TYPICA Marinček & Čarni 2010 TYPICUM Marinček & Čarni 2010 & STELLARIETOSUM MONTANAE Marinček & Čarni 2010
 - 9 HELLEBORETOSUM NIGRAE Marinček & Čarni 2010
 - 10 CALAMAGROSTIDETOSUM Marinček & Čarni 2010 & HACQUETIETOSUM Marinček & Čarni 2010
 - 11 HOMOGYNETOSUM Marinček & Čarni 2010
 - 12 LARICETOSUM Marinček & Čarni 2010
 - 13 var. SALIX WALDSTEINIANA (Marinček 1985) Zupancič & Žagar 2011, POLYSTICHETOSUM (Marinček 1992) Zupancič & Žagar 2011 (Polysticho-Fagetum Marinček 1992)
 - 14 ACONITO PANICULATI-FAGETUM (Zupancič 1969) Marinček et al. 1992
 - 15 RHODODENDRO HIRSUTI-FAGETUM Daksobler 1998 var. geogr. Anemone trifolia Daksobler 1998 subvar. geogr. Omphalodes verna Daksobler 1998
 - 16 ANEMONO-FAGETUM Tregubov 1962 var. geogr. HELLEBORUS NIGER Marinček et al. 1989 & TYPICUM Marinček et al. 1989
 - 17 HOMOGYNETOSUM (Košir 1957) Marinček et al. 1989 & LARICETOSUM (Tregubov 1962) Marinček et al. 1989
 - 18 CARDAMINE WALDSTEINII-FAGETUM Ž. Košir 1962 var. ABIES ALBA (Zupancič 1969) Ž. Košir 1979 (Aceri-Fagetum pohoricum Zupancič 1969)
 - 19 (Savensi-Fagetum Ž. Košir 1962)
- Bedrock (Geološka podlaga)
- a amphibolite (amfibolit)
 - apn limestone (apnenec)
 - b micashist (blestnik)
 - da dolomitic limestone (dolomitni apnenec)
 - dol dolomite (dolomit)
 - gd granodiorite (granodiorit)
 - m metamorphic and igneous rock (metamorfne in magmatske kamnine)
 - apn r limestone with cherts (apnenec z roženci)
- Sinsistematical characteristic (Sinsistematska pripadnost)
- LF Luzulo-Fagenion

WOOD BIOMASS PRODUCTION WITH FAST GROWING TREES ON ARABLE LAND IN SLOVENIA: CURRENT STATE, PAST EXPERIENCE, AND FUTURE PROSPECTS

STANJE, IZKUŠNJE IN MOŽNOSTI PRIDOBIVANJA LESNE BIOMASE S HITRORASTOČIMI DREVESI NA ZUNAJ GOZDNIH POVRŠINAH V SLOVENIJI

Gregor BOŽIČ¹ & Nike KRAJNC²

ABSTRACT

UDC 630(497.4):604.4:662.6:579

Wood biomass production with fast growing trees on arable land in Slovenia: current state, past experience and future prospects

This paper presents a historical overview of plantation activities with fast growing trees in the last 60 years, the production potential of indigenous poplars (*Populus nigra* L., *Populus alba* L.) and willows (*Salix* spp.) in Slovenia based on their share relative to other tree species in the growing stock of lowland forests, and its comparison with intensive poplar production plantations on arable land. Data was obtained from the Forestry Information System of the Slovenia Forest Service, from grey and published literature, and through interviews. New possibilities for SRC plantations for energy wood biomass production in short rotation cycles are discussed.

Key words: *Populus* x spp., *Salix* x spp., biomass, plantation, short-rotation forestry, Slovenia

IZVLEČEK

UDK 630(497.4):604.4:662.6:579

Stanje, izkušnje in možnosti pridobivanja lesne biomase s hitrorastočimi drevesi na zunajgozdnih površinah v Sloveniji

V prispevku obravnavamo zgodovinski pregled zasajanja nasadov na zunajgozdnih površinah v Sloveniji s hitrorastočimi drevesnimi vrstami v 60-letnem obdobju. Podali smo oceno proizvodnih potencialov avtohtonih topolov (*Populus nigra* L., *Populus alba* L.) in vrb (*Salix* spp.) v naravnih sestojih glede na njihov delež v skupni lesni zalogi nižinskih gozdov. Rezultate smo nadalje primerjali z intenzivnimi topolovimi proizvodnimi nasadi. V analizo smo zajeli podatke Gozdarskega informacijskega sistema Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2007, bibliografske podatke ter podatke, ki smo jih pridobili z intervjuji. Prispevek obravnava tudi nove možnosti SRC-nasadov za pridobivanje lesne biomase v energetske namene s kratkimi obhodnjami.

Ključne besede: *Populus* x spp., *Salix* x spp., biomasa, nasad, gozdarstvo s kratkimi obhodnjami, Slovenija

¹ Dr., Department of Forest Physiology and Genetics, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, gregor.bozic@gozdis.si

² Dr., Department of Forest Technology and Economic, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, nike.krajnc@gozdis.si

1. INTRODUCTION

Slovenia is a forested country (more than 60 % of the land is covered in forests) and has traditionally used wood as a source of materials and energy. Among the various land use changes in Slovenia, the most relevant is the abandonment of agricultural activities (a process that has been taking place over the last 30 years). Abandoned agricultural areas usually undergo a process of spontaneous afforestation. The land categories of forestland and cropland represent important carbon dioxide sinks in Slovenia. With regard to forestland the net CO₂ removals in the analysed period 1998 – 2007 were between 10,942 Gg CO₂ and 11,374 Gg CO₂ (PIŠKUR, M. & N. KRAJNC 2007). For these calculations, new data from two successive national forest inventories were taken into consideration (source: National Inventory Report for Slovenia 2009).

According to the National Renewable Energy Action Plan (2010 – 2020) the share of energy from renewable sources in the final overall energy consumption for 2006 in Slovenia was 16.2 percent. Slovenia must achieve at least a 25-percent share in the balance of final energy by 2020. The most important renewable source of energy in the country is wood biomass, followed by hydroenergy, while in recent years development has been most dynamic in exploiting solar energy and biogas. Among renewable energy sources (RES), energy from wood biomass represents 5 %. Biomass is used mainly (95 %) for heat production in households. According to data from the Statistical Office the number of households using wood biomass has been increasing over the last five years. The main problem is that conventional systems use outdated technologies based on relatively low efficiency.

According to our data around 1,500,000 stock meters of wood logs are produced every year in Slovenia. This production is associated mainly with forest owners

and their own consumption, or it is geared to local markets. Production of wood chips for energy production has been growing in the last eight years (subsidies for investments in wood chippers had a significant influence on this development). In recent years several studies on state-of-the-art production of wood chips have been conducted. In our database we have data on approximately 62 wood chippers all around Slovenia. Their production was estimated at more than 460,000 loose m³ of wood chips. The production of pellets and briquettes is less significant, although constant from 2006 onwards. According to the pellet and briquette producers, their annual production amounts to about 60,000 t (Source: Slovenia - Country Market Statement 2011).

Although forests were and are the main source of round wood in Slovenia, many test and production plantations with fast growing tree species, especially poplars, were established between the years 1960 and 1980 in different site conditions arable land. Planting material derived from local basic source trees of black and balsam poplars selected in Slovenia and from tested poplar clones of imported origin. Expert supervision was provided by the Slovenian Forestry Institute, where the register of the basic material for vegetative propagation and production of planting material was also kept.

The first plantation with the function of landfill leachate phytoremediation and evapotranspiration with poplar clones was established in spring 1993 on 2.5 ha of the municipal landfill site in Ljubljana (MACAROL 1993; G. BOŽIČ 1995; GRIESSLER BULC et.al. 1996) using the Ecolotree methodology (LICHT 1993). The first energy plantations of willow were established in spring 2009 on 8 ha of land on two post-mining areas in Šoštanj (KRAJNC & PIŠKUR 2009) and Trbovlje (MALOVRH 2009; NAGODE 2009).

2. MATERIAL AND METHODS

The goal of the study was to determine broader prospects and possibilities for biomass production with fast growing trees in Slovenia according to the land potential, building on past experience and new trends. As a basis for an estimation of the present situation of poplar and willow stands in Slovenia, the data set of the Slovenia Forest Service was used. Besides the official data set, some other available sources were used. At the beginning, we made a review of available literature and we conducted some interviews. For some specific data, re-

quests were sent to regional units of the Slovenia Forest Service. The main barrier to gathering data about the present state-of-the-art of poplar plantations was the lack of data sets and written literature. Information was obtained mainly from older foresters that were involved in the establishment of plantations before 1990.

An investigation of possibilities for biomass production with fast growing tree species in Slovenia was done by evaluating the production potential of autochthonous genetic resources of lowland and floodplain forest and

intensive poplar plantations established on non-forested land. Data was collected from the Forestry Information System of Slovenia Forest Service (Source: Slovenia For-

est Service 2007), published data, literature and personal communications. All the data gathered were analysed and used for the preparation of the historical overview.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Wood biomass yield of poplars and willows on currently forested land in Slovenia

Of the total area of Slovenia (2,025,469 ha), 1,185,169 ha were covered by forest in the year 2010 (Source: Slovenia Forest Service 2011). Forests are distributed in such a way that they predominate on as much as three quarters of the Slovenian territory. The majority of forests are dominated by beech, fir-beech and beech-oak with high timber production. Site conditions are favourable mainly for the development of high forest (PERKO 2007). Slovenia is a mountainous country and more than a third of its territory lies above an elevation of 600 m.

Primarily indigenous poplars and willows in Slovenia are preserved in small locations along the main rivers and their tributaries on alluvial sites (G. Božič et al. 1999). Forest areas covered with natural poplars have been declining since the 1960s, when soil reclamation started along with intensive establishment of test and production plantations of poplar clones and hybrids. Willow clones were used for testing purposes and were not planted in production plantations.

The analyses of the Forestry Information System of the Slovenia Forest Service (data for 2007) revealed that stands including poplars (*Populus nigra* L., *Populus alba* L.) and willows (*Salix* spp.) cover 22,549 hectares, which

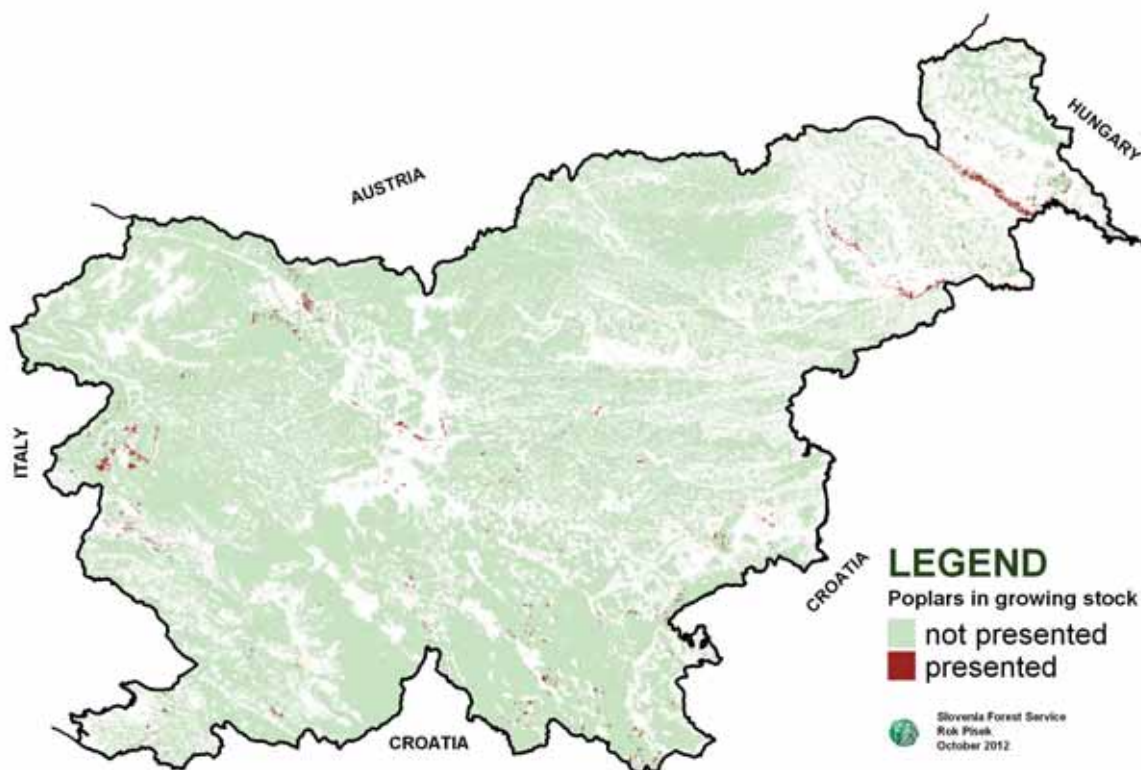


Figure 1: The current distribution of *Populus nigra* L. and *Populus alba* L. in Slovenia (PISEK 2012).

Slika 1: Razširjenost *Populus nigra* L. in *Populus alba* L. v Sloveniji (PISEK 2012).

represents 1.9 % of the total Slovenian forested area. Species of interest were found mainly in the following vegetation communities: *Salici-Populetum*, *Salicetum gr.*, *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Carici brizoidi-Alnetum glutinosae*, *Alnetum glutinoso-incanae*, *Alnetum incanae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Quercu robori-Carpinetum* and *Quercu robori-Ulmetum*. As poplars are concentrated in similar sites as willows along the main Slovenian rivers and their tributaries and are also sporadically present in lowlands of Slovenia, we can consider roughly this area (Figure 1) as the main natural distribution area of poplars and willows in Slovenia.

According to the survey of the Forestry Information System of the Slovenia Forest Service (data for 2007) it can be concluded that in the category of indigenous forest, the share of *Populus nigra*, *Populus alba* and *Salix* spp. relative to other tree species in the stand growing stock is 1.9 %, indicating that primarily poplars and willows are present in stands mainly as individual trees (solitaires) or in small groups. Stands where only wil-

lows are included in the growing stock cover 8,729 ha or 39 % of the natural distribution area of poplars and willows in Slovenia, and the share in the growing stock relative to other tree species is 5.9 %. Stands where both poplars and willow species are included in the growing stock cover 7,172 ha or 32 % of their natural distribution area, with a share of willow and poplar species in the growing stock of 16.7 %. Stands where only poplars are included in the growing stock cover 6,648 ha or 29 % of the natural distribution area of poplars and willows in Slovenia. The share of poplars in the growing stock versus other tree species is on average 1.5 %.

Poplar stands are managed mainly for production purposes (94 %); 74 % of willow stands are managed for production and 26 % for protection purposes, while in stands where poplars and willows are both included in the growing stock, the protective role is even more important than production (53 % vs. 47 %). As regards native poplars (*P. nigra* and *P. alba*) the average mean increment in indigenous forests is 0.6 m³/ha/year and it is higher than for *Salix* species (Table 1).

Table 1: Characteristics of poplar and willow tree species in Slovenia presented by forest categories
Preglednica 1: Značilnosti topolov in vrbe v Sloveniji s prikazom po gozdnih kategorijah

Poplars and Willows Forest categories (topoli in vrbe s prikazom po gozdnih kategorijah)		Year 2007 (Leto)						
		Area (ha) (površina)	% of presence versus other spp. ^(*) (% delež vrste glede na druge spp. ^(*))	Purpose (Namen)		Average MAI m³/ha/yr (povprečni letni prirastek)	Average Rotation Length (years) (povprečna dolžina obhodnje)	Annual Removals m³ (letni posek)
				Production (%) (pridobivanje)	Protection (%) (varstvo)			
Indigenous stands (naravni sestoji)	Poplars (topoli)	6648	1.5	94	6	0.6	-	6617
	Willows (vrbe)	8729	5.9	74	26	0.4	-	2378
	Mix P & W (zmes T & V)	7172	16.7	47	53			
	Total (skupaj)	22549	1.9					
Planted stands (nasadi)	Poplars (topoli)	542	100	100	0	14-18	20-25	5000
	Willows (vrbe)	0	0					
	Mix P & W (zmes T & V)	0	0					
	Total (skupaj)	542	100	100	0			
Overall total (skupaj)		23091						13995

Note: (*) Presence of poplars, willows or mix poplar & willows (Mix P & W) relative to other tree species in stand growing stock (Source: Forestry Information System of the Slovenia Forest Service 2007).

Opomba: (*) Zastopanost topolov, vrbe ali zmesi topolov in vrbe (T & V) glede na druge drevesne vrste v lesni zalogi sestoji. (vir: Gozdarski informacijski sistem Zavoda za gozdove Slovenije 2007).

In the category of planted forest characterised by fast growing poplar and willow tree species in Slovenia, only poplar plantations are included. The majority of trials and production plantations which were established in the years of intensive poplar production (1960 - 1980) were cut or are not in operational use any more. According to BITENC (1998) and to data collected through per-

sonal communications, in Slovenia there still exist 452 ha of poplar production plantations for use in longer production periods (more than 20 years). All plantations are located on non-forest land and they are not included in the forest data base. The production of plantations established with selected poplar clones is highly productive in comparison with natural stands poplars and wil-

lows. In poplar plantations, the mean annual increment is evaluated at around 14–18 m³/ha/year. Annual removals (5000 m³) in the planted forest category with poplars represent more than half (55.6 %) of all wood removals obtained annually from indigenous poplar and willow populations in Slovenia (Table 1). Production plantations can also have important potential for biomass production in Slovenia but more reliable data are needed for more detailed wood biomass potential estimation. Since Slovenia is a mountainous country, the possibilities for poplar plantations (5 m x 5 m, 400 plants/ha) are limited. In 1959 the area of such potential sites was estimated at 13,324 ha (MIKLAVŽIČ & ŽUMER 1959). The most important potential areas are located along riverbanks and floodplain areas at an elevation up to 300 m, where we have to take into consideration the conservation of natural genetic resources of autochthonous tree species.

Until 2007 there were no plantations which were established for biomass production in short rotation coppice (SRC). In spring 2009, the first two commercial short rotation plantations with two selected willow clones were established on 8 ha of land on two post-mining areas in Šoštanj and Trbovlje. The primary aim of these plantations is the production of biomass power

plants and recultivation of land directly or indirectly affected by mining activities. Potential areas for short rotation plantations (*Populus* spp., *Salix* spp., *Alnus* spp., *Fraxinus* spp., *Robinia pseudoaccacia* L.) on arable land are beside riverbanks and flooded areas, also agricultural land with low productivity and areas affected by heavy industry.

3.2 Historical overview of test and production plantations on arable land

Although the country's potential for the establishment of fast growing plantations is relatively small, long-term experience exists. The main aim of plantation establishment was the production of raw material mainly for pulp production. In consideration of natural conditions and economic goals, poplar was selected as the most suitable tree species for long and medium term non-forest plantations. Plantations were established on alluvial sites along main rivers in Slovenia (Drava, Krka, Mura, Sava, Savinja, Soča), where primarily autochthonous poplars and willow grew. Plantations were also introduced on temporary flooded agriculture land.

Table 2: Overview of plantations established outside of forest in Slovenian forestry districts from 1950 to 1998 (BITENC 1998) and in the year 2010 (Horvat, Bratkovič, Köveš, Kovačič, Kozorog, Maljković, Marković, Petrič, personal communications)

Preglednica 2: Pregled zunajgozdnih nasadov s prikazom po gozdno gospodarskih območjih Slovenije od leta 1950 do 1998 (BITENC 1998) in v letu 2010 (Horvat, Bratkovič, Köveš, Kovačič, Kozorog, Maljković, Marković, Petrič, osebna komunikacija)

Forest district (gozdno gospodarsko območje)	Area (ha) (površina)			
	Years (leta) 1950-1955	Years (leta) 1980-1984	Year (leto) 1998	Year (leto) 2010
Tolmin	48	148	30	5
Bled	-	10	-	-
Kranj	17	7	-	-
Ljubljana	130	162	135	64
Postojna	-	6	1	-
Novo mesto	52	-	-	-
Brežice	-	540	240	180
Celje	-	1	1	-
Slovenj Gradec	-	10	-	-
Maribor	632	686	6	3
Murska Sobota	50	329	220	200
Sežana	35	46	-	-
Total (skupaj)	964	1944	633	452

At the end of 1955, about 800 ha of sites which were occasionally flooded and 164 ha of other sites located in lowlands, along roads and in hilly areas were planted with poplars (MIKLAVŽIČ 1957; MIKLAVŽIČ & ŽUMER 1959). Planted areas were distributed almost all over the country regardless of the soil conditions. Planting material derived mainly from basic source trees selected in Slovenia. Clones of *P. alba*, *P. nigra*, *P. nigra* var. *italica* and *P. × canadensis* ('Green Robusta', 'Marilandica') were used.

As no attention was paid to the choice of clones for a given habitat in consideration of their physiological requirements, many poplars were planted in unfavourable site conditions. The productivity of clones was low and plantations were mostly unsuccessful.

The fast development of the pulp and wood processing industry in the late 1960s and 1970s steadily increased the interest in the additional supply of wood from non-forest plantations. Prior to the establishment

of intensive poplar plantations, comprehensive studies were done. The main aim of these studies was to determine the compatibility of potential poplar plantation sites and of poplar clone sources of indigenous and foreign origin. The research programme of the Slovenian Forestry Institute with biological and production silvicultural studies of poplars was a permanent part of the research work up until 1995 (J. BOŽIČ 1967a, 1967b, 1973, 1979, 1983, 1990; J. BOŽIČ, PAVŠAR & SMOLEJ 1974; ELERŠEK & J. BOŽIČ 1981; G. BOŽIČ 1993; G. BOŽIČ & BATIČ 1995). In the beginning, the technological aspect of establishment and tending measures in poplar plantations of different planting forms and intensity categories dominated the research. Later, studies on different poplar clones prevailed. In recent decades the phytoremediation potential of fast growing poplar and willow clones in different treatment of landfill wastewater conditions has also been investigated (G. BOŽIČ 1995; ZUPANČIČ JUSTIN et al. 2010; ZUPANČIČ JUSTIN, JURŠE & VRHOVŠEK 2011; JURŠE et al. 2012), and short rotation coppice plantations on arable land have been promoted (KRAJNC et al. 2009; MEDVED et al. 2011).

The first planting material for the establishment of poplar plantations derived from basic source trees of black and balsam poplars, selected in Slovenia. In forest nurseries, planting material derived from tested poplar clones of indigenous and imported origin. These were especially clones from Italy ('I-154', 'I-214', 'I-264', 'I-455', 'I-476', 'I-488', 'I-45/51') and other European countries: Austria, Belgium, Germany, France, the Netherlands, Serbia, and Switzerland. Approximately 150 clones were tested, from which about 1/3 were successfully accepted in production plantations. Expert oversight was provided by the Slovenian Forestry Institute, where a register of the basic material for vegetative propagation and production of planting material was also kept.

Along with poplar commercial plantations, clonal testing field plantations have been established with selected poplar trees from the sections *Aigeiros*, *Tacamahaca* and their hybrids, as well as with hybrids from the section *Leuce*. In total 14 test clonal plantations were established in the years 1965 to 1980, covering an area of 9.7 ha. In ten plantations (sections *Aigeiros* and *Tacamahaca*) 51 clones were planted: *P. × canadensis* (6), *P. deltoides* (41), and *P. trichocarpa* (4) clones. In plantations of the section *Leuce* 31 hybrid families were planted: *P. tremula* × *P. tremula* (9), *P. tremula* × *P. tremuloides* (7), *P. tremula* × *P. grandidentata* (3), *P. tremula* × *P. alba* (4), *P. alba* × *P. tremula* (1), *P. alba* × *P. grandidentata* (3), *P. alba* × *P. tremuloides* (1) and *P. alba* (3) families. In the years 1977–1981 also 5 clonal plantations with 36 clones of *Salix alba* were established covering an area of 2 ha. Test clonal plantations were established under supervi-

sion of the Poplar Research Institute from Novi Sad, Serbia in three different ecological regions in Slovenia: Vrbina near Brežice along the river Sava, the Ljubljana Marshes and in areas near Murska Sobota along the Mura River (HERPKA 1982).

According to available data, in the period from 1980 to 1984 around 1,944 ha of arable land were planted with different selected clones of poplar (BITENC 1998). In the transition period (after 1990) the economic situation changed. The wood processing and pulp industry faced a heavy decline due mainly to the loss of the Yugoslav market. This change in the market situation also influenced the development and establishment of new plantations. According to the data we gathered, the area of poplar plantations in 1998 decreased to 633 hectares. If we take into consideration an average 20-year rotation, it is clear that many plantations were cut down in this period, but only a small portion were re-established afterwards. This trend remained the same also in the following years, so that only 452 ha of poplar plantations remained in 2010. Data in Table 2 confirm that all poplar plantations in Slovenia are concentrated in three main areas. These areas are: Litija along the Sava River and areas in the Ljubljana Marshes (central Slovenia), Vrbina near Brežice along the Sava River (SE Slovenia) and along the Mura River, where much of the Slovenian agricultural industry is concentrated (NE Slovenia).

The main barrier for the development of new SRC plantations nowadays is very limited commercial activity and, along with this, a lack of tests in the local environment for the modern highly suitable poplar and willow clones for arable land, no nursery tradition for developing new clones, little information available for possible investors, and the low level of up to date research results.

In order to prevent the loss of individual clones, a national archive of poplar clones was established (1993) in the Slovenian Forestry Institute's nursery in Zdobrova (Ljubljana). The most bio-ecologically suitable and productive poplar clones for wood production are included in the living archive and maintained by the Slovenian Forestry Institute (Table 3). The genetic archive also serves as the source for collection of vegetative reproductive material for scientific purposes.

The area of poplar production plantations will be significantly reduced also in the future because the Forest Action Strategy is changing to more natural management of forest plantations (Source: Resolution on National Forest Programme 2007). New poplar plantations with a longer production period (20–25 years) will be restricted to the most suitable sites and will be used mainly for the wood processing industry (production of wood pallets, wooden boxes and packaging) and for pulp production.

Table 3: Poplar clones maintained in the National Living Archive in Zadobrova (Ljubljana)
 Preglednica 3: Topolovi kloni v nacionalnem živem arhivu Zadobrova (Ljubljana)

No (št.)	Clone label (Oznaka klona)	Species name (ime vrste)	Country of origin (država izvora)
1	S 1-3	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
2	S 1-5	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
3	S 6-1	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
4	S 6-7	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
5	S 6-20	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
6	S 6-36	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
7	S 11-8	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
8	709	<i>P. deltoides</i> Bart.	Serbia
9	457	<i>P. deltoides</i> Bart.	Germany
10	I-69 / 55 (sin. Lux)	<i>P. deltoides</i> Bart.	Italy
11	PN-6	<i>Populus nigra</i> L.	Slovenia
12	cl. 45 / 51	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
13	cl. I - 214	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
14	BL Constanzo	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
15	Gattoni	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
16	Triplo	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
17	Eco 28	<i>P. × canadensis</i> Moench	Italy
18	Marilandica	<i>P. × canadensis</i> Moench	Slovenia
19	Regenerata	<i>P. × canadensis</i> Moench	Slovenia
20	Green Robusta	<i>P. × canadensis</i> Moench	Slovenia
21	Pannonia (syn. M1)	<i>P. × canadensis</i> Moench	Hungary
22	Dorskamp	<i>P. × canadensis</i> Moench	Netherlands
23	Robusta	<i>P. × canadensis</i> Moench	France
24	Blanc du Poitou	<i>P. × canadensis</i> Moench	France
25	Heidemij	<i>P. × canadensis</i> Moench	Netherlands
26	Fritzi Pauley	<i>P. × canadensis</i> Moench	USA, France
27	Serotina	<i>P. × canadensis</i> Moench	France
28	Rochester	<i>P. × canadensis</i> Moench	USA
29	I - 044/67	<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	Italy
30	cl. 45/54 (syn. Muhle Larsen)	<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	Germany
31	Androscoggin	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	Germany
32	Koreana	<i>P. koreana</i> × <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	Germany
33	cl. Max 1	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry	Germany
34	cl. Max 2	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry	Germany
35	cl. Max 3	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry	Germany
36	cl. Max 4	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry	Germany
37	cl. Max 5	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry	Germany
38	Matrix	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	Germany
39	Oxford	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. berolinensis</i> Dippel	no information

3.3 Possibilities of SRC plantations in Slovenia

Wood biomass is the most important renewable source of energy in Slovenia. According to decisions and plans formulated in the framework of Slovenia's energy policy, the use of wood for energy production is expected to increase over the next 10 years. Forests are the primary source of wood for energy production, but the amount of available wood is limited. Other important sources of energy wood are wood wastes and wood residues from wood industry, but in general these sources are already allocated to energy production or wood particle board production. The only additional sources of wood biomass that we can consider for SRC are plantations on arable land. Despite the financial aid introduced by the

Rural Development Programme and other EU initiatives, the market for solid biomass produced on arable lands from short rotation energy crops is not developing well in Slovenia. SRC harvested on a 3-4 year cycle is the most common across Europe and was introduced in new SRC willow plantations established in 2009 in Slovenia; however, a growing interest in coppice with a lower planting density and rotation cycles up to 5-6 years can be observed. In the coming years an extensive plantation programme using new poplar hybrids suitable for ex-arable land is expected to be launched by private initiative. The main potential locations suitable for short rotation poplar coppice are at Vrblina near Brežice in the south-eastern part of Slovenia and along the Mura River in the north-eastern part of Slovenia, where pop-

lar production is popular, farmers are already familiar with the species, and nurseries still maintain poplar planting material (G. BOŽIČ & MARKOVIĆ 2011).

One of the main barriers hindering the development of this market is, from a supply chain point of view, the low availability to farmers of clear and transparent information on which to choose among the various possible investments - the ones that turn out to be more suitable depending on the different cultivation opportunities and final energy use. New and up-to-date research results are needed to support the further development of SRC plantations in Slovenia. The most important questions at this point are: setting up priority areas and plantation programmes based on the most appropriate tree species for the local environment, estimation of costs along the production chain, description of possible production chains, the payback period for investments, annual average gain per hectare, and setting up a policy to promote or suppress SRC establishment (depending on area and present land use). Important issues that should be addressed in the future are competition with food production on agricultural land and assessments of all (positive and negative) socio-economic and environmental aspects of SRC plantations on arable land.

New SRC plantations established in spring 2009 represent the first steps along this new path of solid biomass production on arable land. Around 8 ha of land were planted with two different varieties of *Salix* spp.: Inger / (*S. triandra* × *S. viminalis*) and Tordis / (*S. schwe- rinii* × *S. viminalis*) × *S. viminalis*. Planting was performed in April 2009 with plant spacing 3 m × 0.40 m

(double rows). The planting phase was done by accurate soil preparation. During the first year, weeding and harrowing (30 cm) were performed in order to control weeds. We prepared forms to monitor energy consumption (use of fossil fuels for machinery) and time spent for the first year of operation. Data will be analysed and published when the first cycle is finished. The anticipated rotation period is 3 years, followed by cutting in the first year. The expected yield is from 9 to 12 t_{d.m.}/ha/year. Statistical samples were applied at two plots to estimate mortality of both clones and to analyse growth in the first year (diameter and height were measured). Preliminary results shows that the annual yield on this test plantation is lower (only 1.41 t_{d.m.}/ha/year), while mortality reached nearly 13% (ČEBUL 2011). Samples of wood were also taken to analyse the heavy metal content in plants growing on post-mining areas. It is important to stress that these plantations were established as a private initiative on post-mining areas that could cover the demand for wood biomass in the close neighbourhood of the two largest thermal power plants in Slovenia (for co-firing with coal). The main drivers for the establishment of these plantations were: availability of land, the green electricity market and trading with CO₂ emissions. We think that those drivers will be very important also in the future. A new driver for landowners in the future will also be the question of additional income from arable land and regional support for the establishment and the management of fast rotation forestry crops, diversification of agricultural activity and increased demand for wood biomass within close range from district heating plants or power plants.

4. CONCLUSIONS

The demand for wood in Slovenia is developing rapidly, especially in the form of wood biomass for energy. The main sources are forests and the wood processing industry (wastes from production). Resources are limited. New potential sources are SRC plantations with fast growing trees, especially selected willow and poplar clones. High biomass production in very short rotations in different site conditions on arable land is a new challenge and will represent an important part of research activities also in future because only tested clones in the local site conditions will provide adequate protection against fungal infection and disease while also having superior growth.

Although the economic significance of forests is of major importance in Slovenia, there is no national strategy or action plan on the promotion of plantations on

non-forest land. Combinations of long and short rotation plantations are one of the newer options for securing a wood biomass supply; this will have no negative effects on forests and the wood processing industry but competition for food production should be taken into account.

The existing selected material, which was reproduced in Slovenian nurseries, needs to be supplemented and replaced by new highly suitable clones selected for short rotation forestry on arable land which perform better than the present ones in terms of survival, production, wood quality and resistance to leaf and bark diseases. Besides reproduction of standard material, it is also necessary to continue with the introduction of modern poplar and willow clones and introduce into mass reproduction the selections that have yielded the best results in Slovenian field experimental tests.

In 2009, the first two test plantations with fast growing willow and poplar clones were established in Slovenia in post-mining areas to test the new possibilities to cover the demand for wood biomass in the larger thermal power stations in Slovenia (for co-firing with coal). Development of the technological production chain is a challenge also for international projects and cooperation with neighbouring countries.

The main weaknesses for the further development of SRC plantations in Slovenia is the country's topogra-

phy (more than a third of its territory lies above an elevation of 600 m), the availability of technologies for planting, maintaining and cutting, and a lack of experience with new developed poplar and willow clones. In the near future we are planning to devote more effort to obtaining detailed information about potential areas and performing case studies for use of appropriate plant material in different site conditions, as well as evaluating costs, energy consumption, and energy and CO₂ balances.

5. POVZETEK

Namen naše raziskave je oceniti potencialne možnosti za pridelavo lesne biomase v nasadnih oblikah na zunajgozdnih površinah z uporabo izbranih drevesnih vrst hitrorastočih listavcev, predvsem topolov in vrb. Primerjali smo proizvodni potencial topolov in vrb v lesni zalogi naravnih sestojev s proizvodnimi nasadi. V analizo smo zajeli podatke Gozdarskega informacijskega sistema Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2007, bibliografske podatke ter podatke, ki smo jih pridobili z intervjuji odgovornih oseb na območnih enotah Zavoda za gozdove Slovenije. Pogovarjali smo se tudi s skrbniki zunajgozdnih lesnih nasadov v Sloveniji. Prispevek obravnava donos lesne biomase topolov in vrb na gozdni površini v Sloveniji, podaja zgodovinski pregled testnih in proizvodnih nasadov na zunajgozdnih zemljiščih in nove možnosti za osnivanje SRC nasadov s kratkimi obdobji v Sloveniji.

Rezultati raziskave nakazujejo, da se v Sloveniji sestoji z zastopanostjo topolov (*Populus nigra* L., *Populus alba* L.) in vrb (*Salix* spp.) v lesni zalogi razprostirajo na površini 22.549 ha, to je na 1,9 % celotne površine gozdov v Sloveniji (slika 1). Omenjene drevesne vrste se pojavljajo večinoma v vegetacijskih združbah: *Salici-Populetum*, *Salicetum* gr., *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Carici brizoidi-Alnetum glutinosae*, *Alnetum glutinoso-incanae*, *Alnetum incanae*, *Carici remotae-Fraxinetum*, *Quercu robori-Carpinetum* in *Quercu robori-Ulmetum*. Topoli in vrbe se pojavljajo na poplavnih območjih večjih rek in njihovih pritokov. V lesni zalogi sestojev je njihov delež v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami v povprečju 1,9 %, kar pomeni, da topoli in vrbe v teh sestojih rastejo predvsem kot posamezna drevesa (soliterji) ali pa v manjših skupinah. Sestoji, v katerih se v skupni lesni zalogi pojavljajo le vrbe brez topolov, zajemajo površino 8.729 ha ali 39 % območja skupne razširjenosti belih in črnih topolov ter vrb v Sloveniji. V primerjavi z drugimi vrstami dreves v skupni lesni zalogi sestojev je delež vrb

v povprečju 5,9 %. Sestoji, kjer se v lesni zalogi skupaj pojavljajo črni in beli topol ter vrbe, se razprostirajo na 7.172 hektarjev ali na 32 % območja skupne naravne razširjenosti belih in črnih topolov ter vrb v Sloveniji. Delež lesne zaloge topolov in vrb v skupni lesni zalogi teh sestojev je v povprečju 16,7 %. Sestoji, v katerih se v skupni lesni zalogi pojavljajo le topoli brez vrb, zajemajo 6.648 hektarjev ali 29 % naravnega območja razširjenosti topolov in vrb v Sloveniji. V primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami je delež topolov v lesni zalogi sestojev v povprečju 1,5 %. V sestojih, kjer so v lesni zalogi zastopani topoli, večinoma gospodarijo v proizvodne namene (94 %), v sestojih z zastopanostjo vrb pa je ta odstotek nižji (74 %), medtem ko je pri 26 % sestojev njihova vloga varovalna. V sestojih, kjer so vključeni tako topoli kot vrbe, pa je varovalna vloga pomembnejša od proizvodne (53 % v primerjavi s 47 %). Povprečni letni prirastek črnega in belega topola je 0,6 m³/ha/leto in je višji od povprečnega letnega prirastka pri vrbah. Zunajgozdni proizvodni nasadi, zasajeni s selekcioniranimi topolovimi kloni, imajo povprečni letni prirastek od 14 do 18 m³/ha /leto. Letni posek (5.000 m³) v proizvodnih zunajgozdnih lesnih nasadih pokriva več kot polovico (55,6 %) skupnega letnega poseka črnega in belega topola ter vrb v naravnih sestojih (preglednica 1).

Gojenje topolov za pridelovanje topolovine je pomemben dodatni vir lesa na površinah zunaj gozda. V Sloveniji poteka v večjem obsegu že od leta 1955 dalje. Pri testiranju novo pridobljenih klonov iz skupine križancev topolov in vrb sta v preteklosti sodelovala Gozdarski inštitut Slovenije in Inštitut za topole v Novem Sadu. V letih od 1980 do 1984 je bilo s topolom zasajenih 1.944 ha zunajgozdnih zemljišč. Po letu 1990 so se gospodarske razmere spremenile in temu ustrezno se je spremenil tudi trend vlaganja v dopolnilno lesno proizvodnjo. Po številnih podatkih je bilo v letu 1998 v Sloveniji le še okoli 633 ha topolovih nasadov. Glede na sečno zrelost (okoli 20 let) so bili kasneje številni topolo-

vi nasadi posekani, žal pa je bil le manjši del le-teh tudi ponovno obnovljen. Zaradi tega se je površina topolovih nasadov iz leta v leto manjšala, v letu 2010 se je znižala na 452 ha. Iz preglednice 2 lahko ugotovimo, da so danes večje površine, zasajene z različnimi topolovimi kloni, trenutno ohranjene le še na treh lokacijah, in sicer v Vrbini ob reki Savi pri Brežicah, ob reki Muri in na Ljubljanskem barju. Površina proizvodnih topolovih nasadov se bo zmanjševala tudi v prihodnje. Tudi nasadi na zasebnih kmetijskih površinah bodo postopoma izsekani, a zaradi predvidenih visokih stroškov za obnovo najverjetneje ne bodo več obnovljeni.

Pridelovanje lesa zunaj gozda (npr. sanacija ekološko spornih zemljišč, stabilizacija talnega profila, proizvodnja lesne biomase) je v razvitem svetu pomemben, dodaten vir lesa, zlasti ob napovedani vse večji porabi, ki je gozdna proizvodnja v celoti ne bo mogla več pokrivati. Za osnovanje vitalnih nasadov pa potrebujemo kvalitetne sadike z izraženo sposobnostjo prilagoditve na specifično spremenjene razmere okolja. V Sloveniji je testirani topolov klonski material izjemno bogastvo. Da bi zmanjšali nevarnost izgube posameznih topolovih klonov, ki se odlikujejo z biološko odpornostjo in velikimi prirastki, smo v drevesnici Gozdarskega inštituta Slovenije Zadobrova (Ljubljana) že leta 1993 osnovali

živi arhiv topolovih klonov na nacionalnem nivoju, ki ga stalno negujemo in dopolnjujemo (preglednica 3).

Povpraševanje po lesu v Sloveniji hitro narašča, še posebej je zanimiva lesna biomasa za pridobivanje energije v obliki toplote, hlajenja in elektrike. Lesno biomaso zastopajo predvsem les iz gozdov, lesni odpadki iz predelovalne industrije ter odpadni proizvodi iz lesa. Viri so omejeni. Med alternativnimi rešitvami, kako doseči ravnotežje med naraščajočimi potrebami in dejanskim možnostmi, je pomembna tudi proizvodnja lesne biomase s hitrorastočimi listavci v zunajgozdnih nasadih s krajšimi (3 - 6 let) in daljšimi obhodnjami (20 let). Biološki material selekcioniranih topolovih klonov, ki ga gojijo v slovenskih drevesnicah, je treba dopolniti ali nadomestiti z bolj primernimi kloni za nasadne oblike s krajšimi obhodnjami (večja sposobnost preživetja, večja odpornost proti bolezni in škodljivce, hitrejša rast). Poleg razmnoževanja standardnega materiala, testiranja v Sloveniji, je prav tako treba nadaljevati s testiranjem sodobnih klonov topolov in vrb ter jih v primeru dobrih rezultatov vključiti v množično proizvodnjo. Z zunajgozdnimi lesnimi nasadi lahko zagotavljamo dodaten vir lesne biomase za uporabo v energetske namene in s tem posredno tudi pripomoremo k ohranitvi naravnega gozda.

ACKNOWLEDGMENTS

The study was part of the PEMURES project "Penetration of the energy market with up to now unused renewable energy resources", supported by the OP SI-AT 2007-2013, co-financed by the European Union Regional Development Fund and the Ministry for Economic Development and Technology of the Republic of Slovenia, and partially within the tasks of the Public Forest Service of the Slovenian Forestry Institute, financed by the Ministry for Agriculture and Environment of the Republic of Slovenia. The research part was done within the research programme Forest Biology, Ecology and Technology (P4-0107) financed by the Slovenian Research Agency. The authors are grateful to Dragan Matijašić, M.Sc., Head of the Department for Forest Management

Planning of the Slovenia Forest Service (Ljubljana, Slovenia) for his cooperation, Dr. Janez Božič (Ljubljana) for fruitful discussions and suggestions in writing this paper and Prof. Dr. Hojka Kraigher for useful comments. Special thank to Andrej Petrič (SFS Ljubljana), Mirko Maljković and Nikola Marković (both HPG Brežice), Edo Kozorog (SFS Tolmin), Andrej Kovačič (SFS Maribor), Dejan Horvat (SFS Murska Sobota), Vlado Bratkovič and Igor Köves (both GLG Murska Sobota) for providing current data about plantations established on arable land. The English version of the manuscript was checked by native speaker Jean McCollister and the Slovene by Henrik Ciglič.

REFERENCES - LITERATURA

- ANONYMOUS, 2007. *Resolution on National Forest Programme 2007*. Official gazette of Republic Slovenia, 111/07.
- ANONYMOUS, 2007. *Forestry Information System of Slovenia Forest Service*. Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana.
- ANONYMOUS, 2008. *Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2008*. Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana.
- ANONYMOUS, 2009. *Joint wood energy questioner (JWEE)*. URL: unece.org/timber/mis/energy/JWEE.htm (17.11.2009)
- ANONYMOUS, 2009. *National Inventory Report for Slovenia (NIR)*. URL: unfccc.int/national_reports/items/1408.php (17.11.2009)
- ANONYMOUS, 2011. *Slovenia - Country Market Statement*, UNECE Timber Committee (69th session), October 2011, Anatolya.
- BITENC, B., 1998. *Topolovi nasadi v Sloveniji nekoč in danes*. Gozdarski inštitut Slovenije. Ljubljana. (Expertise, 19 p.).
- BOŽIČ, G., 1993. *Fiziološke meritve kot pokazatelj produktivnosti nekaterih topolovih klonov*. Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo. Ljubljana. (Undergraduate thesis, 87 p.).
- BOŽIČ, G., 1995. *Rast topolovih klonov na opuščeni deponiji odpadkov "Barje - jugovzhodni del"*. Gozdarski inštitut Slovenije. Ljubljana. (Expertise, 43 p.).
- BOŽIČ, G. & F. BATIČ, 1995. *Measurements of some physiological parameters as a productivity index in poplar clones: P.trichocarpa Torr. et. Gary, P. deltoides March. × cv. "Lux", P. × euramericana (Dode) Guinier cv. regenerata, P. × euramericana (Dode) Guinier cv. "Panonnia"*. Acta pharm. (Zagreb) 45 (2, suppl. 1): 387-390.
- BOŽIČ, G., I. SMOLEJ, R. BRUS & H. KRAIGHER, 1999. *Activities in countries - Slovenia*. In: TUROK, J., LEFEVRE, F., DE VRIES, S., HEINZE, B., VOLOSANCHUK, R. & E. LIPMAN (ed): *Populus nigra* Network, Report of the fifth meeting. Kyiv, Ukraine, 5-8 May 1999. International Plant Genetic Resources Institute (Rome): 21-24.
- BOŽIČ, G. & N. MARKOVIĆ, 2011. *Drevesa kot znamenja - topol*. URL: tvslo.si/predvajaj/#ava2.108364224 (18.06.2011)
- BOŽIČ, J. 1967a. *Proizvodnja topolovine v Sloveniji*. Topola: 33-35.
- BOŽIČ, J. 1967b. *Proizvodnja topolovine v Sloveniji*. Topola: 61-64.
- BOŽIČ, J. 1973. *Euroameriški topoli sekcije Aigeiros in njihova rast v Sloveniji*. Zbornik gozdarstva in lesarstva 1: 117-140.
- BOŽIČ, J. 1979. *Topolovi hibridi in njihova izbira in ugotavljanje nekaterih gojitvenih lastnosti (1. del)*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 56 p.).
- BOŽIČ, J. 1983. *Topolovi hibridi, njihova izbira in ugotavljanje nekaterih gojitvenih lastnosti (2. del)*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 68 p.).
- BOŽIČ, J. 1990. *Značilnosti pridelave lesa na negozdih površinah Slovenije*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 24 p.).
- BOŽIČ, J., M. PAVŠAR & I. SMOLEJ, I. 1974. *Proučevanje visoko donosnih evroameriških topolov sekcije Aigeiros na topolovih rastiščih v Sloveniji*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 31 p.).
- ČEBUL, T., 2011. *Lesna biomasa iz izvengozdskih nasadov hitrorastočih vrst*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana. (Undergraduate thesis, 67 p.).
- ELERŠEK, L. & J. BOŽIČ, 1981. *Izvengozdno pridelovanje lesa (Prostorske možnosti in nasadne oblike)*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 50 p.).
- GRIESSLER BULC, T., LICHT, L. A., MACAROL B. & MAJDIČ, 1996. *The possibility on landfill leachate treatment at the Ljubljana marsh with constructed wetland*. Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana (Final report, 45 p.).
- HERPKA, I., 1982. *Testiranje novoprodučenih klonova i hibridnih familija topole i vrbe u području SR Slovenije*. Izveštaj za istraživački period 1977-1981. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Institut za topolarstvo Novi Sad.
- JURŠE, A., M. ZUPANČIČ JUSTIN, D. VRHOVŠEK, A. GABERŠČIK & G. BOŽIČ, 2012. *Vpliv slanosti odpadnih voda na učinek čiščenja rastlinskih čistilnih naprav in rasti topolov v peščenih filtrih*. In: KRAMARIČ, M., POGORELEC, A., KOLENC ARTIČEK, M. & M. JERALA (ed.): *Prenos inovacij, znanj in izkušenj v vsakdanjo rabo*. Zbornik izvlečkov. Biotehniški center (Naklo): 31-33.
- KRAJNC, N. & M. PIŠKUR, 2009. *Perspektive proizvodnje lesa zunaj gozdov "Lesne njive" v Sloveniji?*. Energ. gospod. ekol. Slov.: 13 (3): 78-79.
- KRAJNC, N., M. PIŠKUR, M. DOLENŠEK, G. BOŽIČ & J. KLUN, 2009. *Zunajgozdni nasadi hitrorastocih drevesnih in grmovnih vrst*. Silva Slovenica, Ljubljana. URL: gozdis.si/fileadmin/user_upload/nasadi_hitrorastoce_vrste.pdf.
- LICHT, L. A., 1993. *Ecolotree cap - densely rooted trees for water management on landfill covers*. Air and Waste Management Assn., Denver CO.

- MIKLAVŽIČ, J. 1957. *Pospeševanje topolov v Sloveniji*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana. (Elaborate, 349 p.).
- MIKLAVŽIČ, J. & L. ŽUMER, L. 1959. *Proizvodnja in uporaba topolovine v Sloveniji*. Strokovna in znanstvena dela, Ljubljana.
- NAGODE, J., 2009. *Biomasa namesto premoga*. Novice. Dnevnik.si., 15.05.2009. URL: dnevnik.si/novice/slovenija/1042266687
- MACAROL, B. 1993. *Zaključno pokritje s topoli - deponija Barje, Ljubljana, Slovenija*. Ljubljana. (Expertise, 141 p.).
- MALOVRH, P., 2009. *Nasad na rudniških površinah: Z vrhami nad težke kovine v zemlji*. Delo.si, 15.05.2009. URL: delo.si/tiskano/html/
- MEDVED, M., M. BAJC, G. BOŽIČ, M. ČAS, M. ČATER, A. FERREIRA, T. GREBENC, M. KOBAL, H. KRAIGHER, L. KUTNAR, B. MALI, Š. PLANINŠEK, P. SIMONČIČ, M. URBANČIČ, U. VILHAR, M. WESTERGREN, N. KRAJNC, G. KUŠAR, T. LEVANIČ, S. POLJANŠEK, D. JURC, M. JURC, N. OGRIS, J. KLUN, T. PREMRL, R. ROBEK, P. ŽELEZNIK, J. GRIČAR & M. PIŠKUR, 2011. *Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov*. Kmečki glas, Ljubljana.
- PERKO, F., 2007. *Slovenian forests and forestry*. Zveza gozdarskih društev, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana.
- PISEK, R., 2012. *Map of the Populus nigra L. and Populus alba L. distribution in Slovenia according to their share in growing stock*. Slovenia Forest Service, Ljubljana, 1 map.
- PIŠKUR, M. & N. KRAJNC, 2007. *The importance of forests and wood use for CO₂ balance in Slovenia*. In: JURC, M. (ed.): Climate changes- impact on forest and forestry. Studia Forestalia Slovenica (Ljubljana) 130: 237-250.
- ZUPANČIČ JUSTIN, M., N. PAJK, V. ZUPANC & M. ZUPANČIČ, 2010. *Phytoremediation of landfill leachate and compost wastewater by irrigation of Populus and Salix : Biomass and growth response*. Waste manag. (Elmsford) 30: 1032-1042.
- ZUPANČIČ JUSTIN, M., A. JURŠE & D. VRHOVŠEK, 2011. *Willow plantation on rehabilitated municipal landfill site in function of landfill leachate phytoremediation and evapotranspiration*. In: ORLOVIĆ, S. (ed.). STREPOW. Workshop proceedings. Institute of Lowland Forestry and Environment (Novi Sad): 119-127.

GROWTH CHARACTERISTICS OF NORWAY SPRUCE IN THE POKLJUKA MIRES AND FORESTS

RASTNE ZNAČILNOSTI SMREKE NA POKLJUŠKIH BARJIH IN GOZDOVIH

Lado KUTNAR¹

ABSTRACT UDC 674.032.475.5(497.452):591.134

Growth characteristics of norway spruce in the Pokljuka mires and forests

The spruce mires and forests on the Pokljuka plateau are characterised by very diverse ecological conditions, plant species diversity, and a high variability of spruce-tree growth. The ecological conditions are well indicated by the floristic composition and vegetation. Therefore, based on the similarity of the floristic composition, plant-species cover and vertical vegetation structure, the studied spruce mires and spruce forests were clustered into six eco-vegetation groups. The growth characteristics of the spruce trees were tested among different eco-vegetation groups. The differences in the mean age of the spruce trees among the eco-vegetation groups are not significant. However, significant differences in the spruce-tree growth regime between trees growing on the mires and in the forest have been confirmed. The significant differences in mean tree height, mean tree breast diameter and in mean tree-ring widths have been established. The slow growth of spruce trees on the mires can be explained by harsh ecological conditions, especially by high soil water content and high ground water level.

Key words: tree height, tree breast diameter, tree-ring, spruce mire, spruce forest, *Picea abies* (L.) Karst., Slovenia

IZVLEČEK

UDK 674.032.475.5(497.452):591.134

Rastne značilnosti smreke na pokljuških barjih in gozdovih

Za smrekova barja in gozdove na Pokljuški planoti so značilne zelo različne ekološke razmere, rastlinska raznovrstnost in velika variabilnost rasti smrekovih dreves. Floristična sestava in vegetacija dobro nakazujeta ekološke razmere, zato smo proučevana smrekova barja in smrekove gozdove razvrstili na podlagi floristične podobnosti, stopnje zastiranja rastlinskih vrst in vertikalne strukture vegetacije v šest eko-vegetacijskih skupin. Po eko-vegetacijskih skupinah smo primerjali rastne značilnosti smrekovih dreves. Ugotovili smo, da razlike v povprečni starosti smrekovih dreves med eko-vegetacijskimi skupinami niso statistično značilne. Vendar pa obstajajo značilne razlike v rastnem režimu smrekovih dreves na barjih in v gozdu. Značilne razlike smo ugotovili v povprečni višini drevesa, povprečnem prsnem premeru dreves in povprečni širini drevesnih branik. Počasna rast smrekovih dreves na barjih je posledica neugodnih ekoloških razmer, predvsem visoke vsebnosti vode v tleh in visokega nivoja podtalnice.

Ključne besede: višina drevesa, prsni premer drevesa, drevesna branika, smrekovo barje, smrekov gozd, *Picea abies* (L.) Karst., Slovenija

¹ Dr., Slovenian Forestry Institute, Department of Forest Ecology, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia, lado.kutnar@gozdis.si

1 INTRODUCTION

In Slovenia, peat bogs are situated mostly on high Alpine plateaus. Among the peat bogs, in addition to true raised bogs, the so-called spruce mires can also be found; Norway spruce (*Picea abies*) plays an important role (KUTNAR 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003) in them. These mires derive their appearance and characteristics from the presence of Norway spruce trees (*Picea abies* (L.) Karst.). In comparison with true raised bogs, like those of Šijec and Veliko Blejsko Barje on the Pokljuka plateau (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985), spruce mires have been relatively poorly investigated in the past. However, some studies of vegetation and ecology of the spruce mires on the Pokljuka plateau have been undertaken in the previous decade (KUTNAR 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2002, 2003, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR et al. 2001). Due to the different ecological influences, which are related to their transitional geographic position and diverse rock, these mires are highly mosaic-like ecosystems characterised by very specific ecological patterns and vegetation gradients.

Based on gradient studies on many Scandinavian mires, ØKLAND et al. (2001) reported considerable shifts

in species compositions from the (mostly open) mire expanse to the mire margin (mostly with trees). This 'direction of variation in vegetation' or vegetation gradient is caused by a specific set of environmental factors. The vegetation gradient can coincide with some important ecological gradients. A close link between plant communities and pH/alkalinity/cation concentrations has been observed in some northern mires (e.g. WASSEN et al. 1989, VITT & CHEE 1990, GORHAM & JANSSENS 1992). Often, Ca^{2+} concentrations and the pH of surface water are used to define the boundaries between different types of peat-land (MALMER 1986).

The ecological and vegetation gradient in mires can also coincide with the growth conditions of trees. On the Šijec bog and its edge, the influences of different site conditions on spruce growth characteristics were studied (BOŽIČ & LEVANIČ 1998, BOŽIČ & URBANČIČ 2001, 2003). In these studies, significant differences in spruce tree growth on bogs and their edges have been shown.

Accordingly, the aim of this study was to test the coincidence of the ecological and vegetation gradients with the spruce tree growth regime on different spruce mires and spruce forests on the Pokljuka plateau.

2 STUDY AREA AND METHODS

This study was performed on the spruce mires and surrounding spruce forests on the Pokljuka high plateau on the eastern side of the Julian Alps in Slovenia. The study was carried out at six sites located near Mrzli Studenec and the Šijec bog (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985) on the Pokljuka plateau. Small spruce mires of area of less than 0.05 square kilometres were studied from different aspects. Six transects with seven homogenous plots, each with dimensions of 2 metres $\times$ 4 metres were placed systematically to determine ecological condition and vegetation diversity (KUTNAR 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2002, 2003, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR et al. 2001), and spruce growth characteristics along the mire-forest gradient. Each transect includes several plots situated on mires with the peat soils, and at least one plot (or more) on the forest mineral soils. The distance between plots in each set (transect) is constant, but according to dimension of mires, it varies from 19 to 31 metres per transect.

If we assume that the ecological gradient and growth conditions are explained by the vegetation gradient, the spruce tree growth could be tested among different eco-vegetation groups. On the basis of vegetation

vertical structure, plant cover and floristic composition assessed by the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964) the following eco-vegetation groups were described in the previous studies (KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003):

A) ombro-oligotrophic dwarf-pine bogs (*Pino mugi-Sphagnetum* s. lat. associations);

B) ombro-oligotrophic spruce mires (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* W. Kuoch 1954 corr. Zupančič 1982 var. geogr. *Carex brizoides* Zupančič 1982 corr.);

C) oligotrophic spruce forests (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum* (M. Wraber 1953 n. nud.) Zupančič (1976) 1981 emend. *typicum* and *sphagnetosum*);

D) meso-oligotrophic spruce forests: transition to sedge fens (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum* (M. Wraber 1953 n. nud.) Zupančič (1976) 1981 emend. *cardaminetosum*);

E) meso-oligotrophic sedge fens (*Carici rostratae-Sphagnetum* Martinčič & Piskernik 1985 ex Martinčič & Seliškar 2004 and plant communities with dominated *Carex davalliana* or *Trichophorum alpinum*);

F) meso-oligotrophic transitions of sedge fens to spruce forests.

On each of the 42 plots, the closest two spruce trees were selected systematically. The height of selected spruces was at least half of dominant tree height in the surroundings of the particular plot. In a total of 84 trees, the tree height and tree diameter at a breast-height of 1.3 metres were measured. At a height of 0.4 m of the tree,

the cores from above the root collar were taken in order to determine the age of the trees and average width of the tree-ring.

The Tukey HSD (Honestly Significant Difference) was used to test the differences between mean tree values of the eco-vegetation groups.

3 RESULTS

A similar pattern in the spruce-tree growth characteristics were shown on plots belonging to the same eco-vegetation group. It can be assumed that tree growth characteristics coincide well with ecological conditions indicated by the vegetation types and described by the eco-vegetation groups.

Based on the spruce-tree growth characteristics, all eco-vegetation groups can be assembled into three aggregates with similar patterns. The first aggregate consists of Groups A and B, of which the first group represents the *Sphagnum* bogs overgrown by the dwarf pine shrubs (*Pinus mugo*), and the plots of second group are also dominated by the dwarf spruce trees on the acid peat soil.

The second aggregate is formed of plots belonging to the spruce forest community on acid mineral soil with the low species diversity (Group C). The second group of this aggregate (Group D) is represented by the

spruce community with a richer species composition and characterised by species of less acidic mineral soil.

The third aggregate includes Groups E and F with plots overgrown by the different types of sedge fen vegetation with prevailing *Carex* species. The plots of Group F are located at the transition of the sedge fen vegetation to the spruce community on the mineral soil. The aggregate has a very alkaline character and a high level of soil humidity (KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR et al. 2001).

The age of spruce trees determined at 0.4 metres above ground ranges between 14 and 193 years. The mean spruce tree age of eco-vegetation groups is between 83 years (Group A) and 124 years (Group C) (Table 1). In spite of slightly lower mean spruce tree ages on the mires (Figure 1, Table 1), the differences in mean tree age among the eco-vegetation groups are not significant (Table 1).

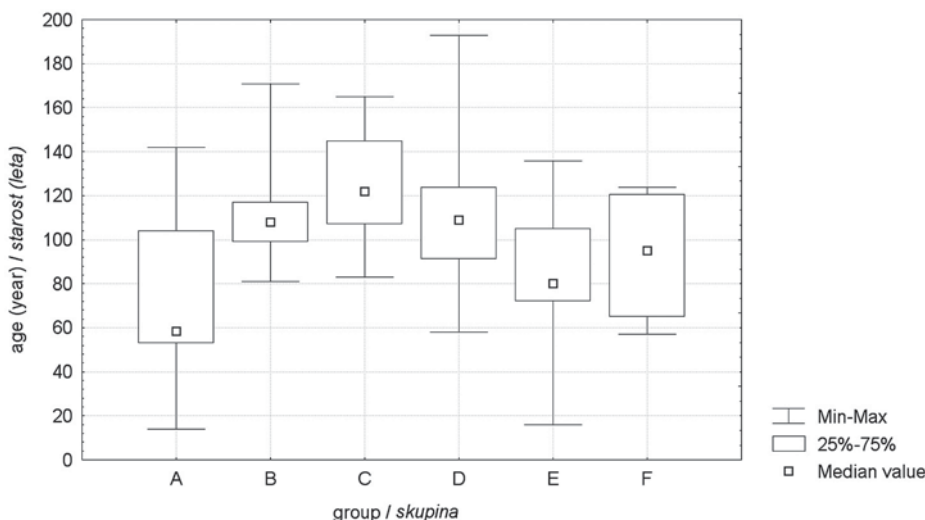


Figure 1: Age of spruce trees according to the eco-vegetation groups
Slika 1: Starost smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah

Table 1: Test of differences in the mean tree age among the eco-vegetation groups

Preglednica 1: Test razlik povprečne starosti dreves med eko-vegetacijskimi skupinami

Level of significance - (p)	A	B	C	D	E	F
mean (years)	83.2	116.3	124.2	114.0	98.3	92.8
N of plots	7	9	9	6	7	4
A	/	0.6467	0.4225	0.7122	0.9885	0.9987
B	/	/	0.9962	0.9999	0.9740	0.9222
C	/	/	/	0.9951	0.8877	0.7816
D	/	/	/	/	0.9859	0.9487
E	/	/	/	/	/	0.9999
F	/	/	/	/	/	/

In contrast, among the eco-vegetation groups we have found the statistical differences in tree heights and the diameters of the trees (Tables 2 and 3). The heights of trees in the forest Groups C and D are significantly higher than in the mire groups (Table 2). The height of all measured spruce trees ranges between 2 metres and

36 metres. On average, the height of trees on the mineral soils is 26 metres (Group D) and 28 metres (Group C), while the mean heights of the spruce trees on the mires range between 6 metres (Group A) and 13 metres (Group B) (Table 2).

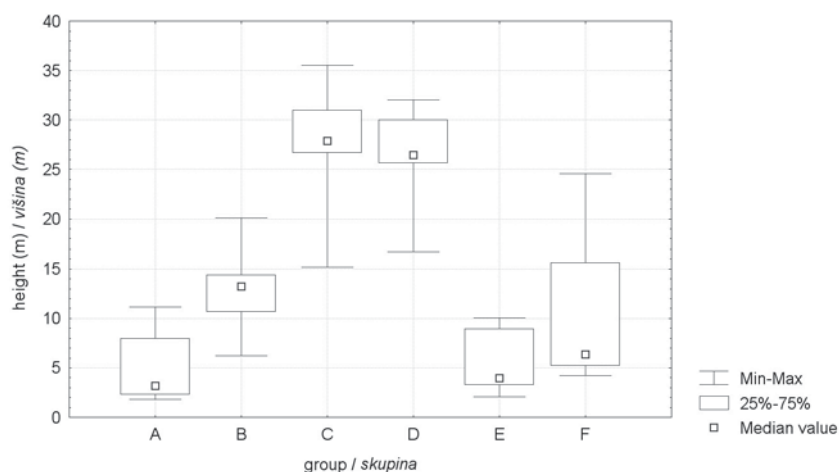


Figure 2: Spruce-tree heights according to the eco-vegetation groups

Slika 2: Višina smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah

Table 2: Test of differences in the mean spruce-tree height among the eco-vegetation

(* Marked differences are significant at level $p < .05$)

Preglednica 2: Test razlik povprečne višine smrekovih dreves med eko-vegetacijskimi skupinami

(* Označene razlike so značilne na nivoju $p < .05$)

Level of significance - (p)	A	B	C	D	E	F
mean (meter)	6.2	13.1	27.9	26.2	6.7	10.4
N of plots	7	9	9	6	7	4
A	/	0.3422	0.0001*	0.0002*	0.9999	0.8724
B	/	/	0.0001*	0.0026*	0.5475	0.9787
C	/	/	/	0.9934	0.0002*	0.0010*
D	/	/	/	/	0.0003*	0.0030*
E	/	/	/	/	/	0.9220
F	/	/	/	/	/	/

The breast height diameter of trees varies between 3 centimetres and 61 centimetres. The mean breast height diameters in spruce forests plots are significantly larger than in mire groups (Figure 3, Table 3). The thickest mean spruce tree is on the plots of Group D with the

breast height diameter of 42 cm (Table 3). On plots of Group A, the spruce trees have the smallest mean breast height diameter. In most cases, their breast height diameter is no more than 10 cm.

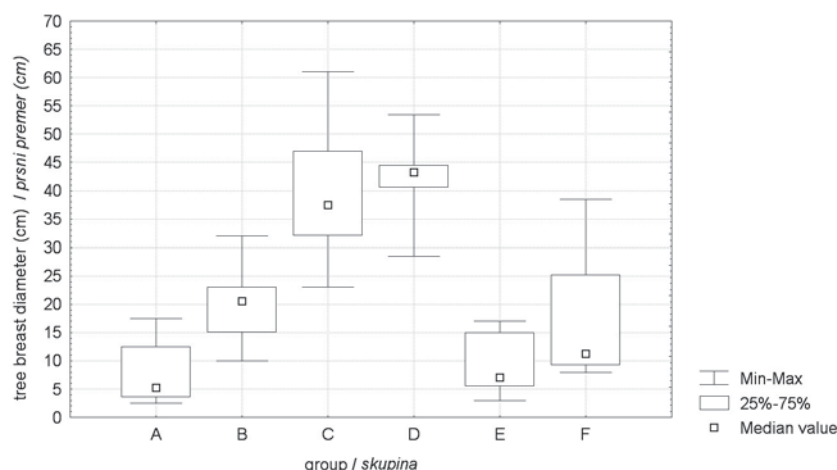


Figure 3: Tree breast diameter of spruce-trees according to the eco-vegetation groups

Slika 3: Prsni premer smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah

Table 3: Test of differences in the mean spruce-tree breast diameter among the eco-vegetation

(* Marked differences are significant at level $p < .05$)

Preglednica 3: Test razlik povprečnega prsnega premera smrekovih dreves med eko-vegetacijskimi skupinami

(* Označene razlike so značilne na nivoju $p < .05$)

Level of significance - (p)	A	B	C	D	E	F
mean (centimetre)	9.8	19.9	39.6	42.3	11.4	17.3
N of plots	7	9	9	6	7	4
A	/	0.4879	0.0003*	0.0002*	0.9998	0.8416
B	/	/	0.0009*	0.0020*	0.7649	0.9983
C	/	/	/	0.9955	0.0015*	0.0154*
D	/	/	/	/	0.0005*	0.0053*
E	/	/	/	/	/	0.9393
F	/	/	/	/	/	/

The tree-ring width of the studied spruce trees varies between 0.2 and 2.2 millimetres. The mean tree-ring width in forest Groups C and D are significantly

larger than in the mire groups (Figure 4, Table 4). The mean tree-ring width of groups is between 0.4 millimetres (Group A) and 1.5 millimetres (Group D).

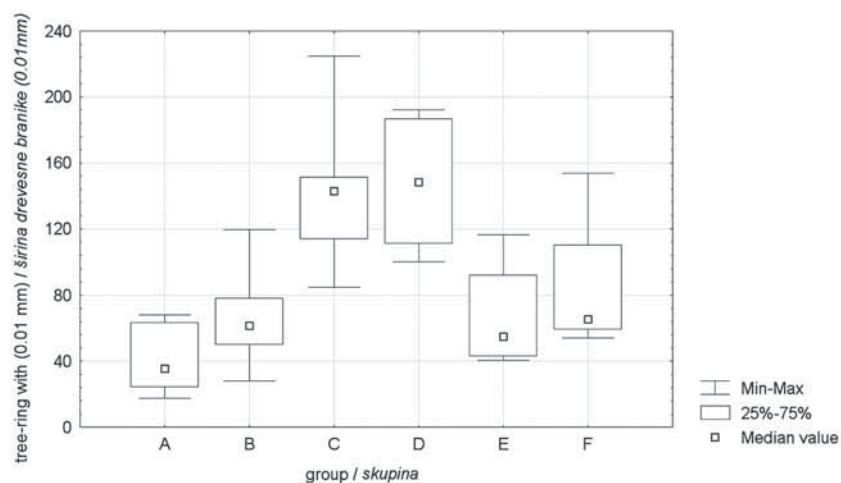


Figure 4: Average values of tree-ring widths of spruce trees according to the eco-vegetation groups
Slika 4: Povprečne širine branik smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah

Table 4: Tukey HSD test of the differences between average values of tree-ring widths according to the eco-vegetation groups (* Marked differences are significant at level $p < .05$)

Preglednica 4: Test razlik povprečne širine branik smrekovih dreves med eko-vegetacijskimi skupinami (* Označene razlike so značilne na nivoju $p < .05$)

Level of significance - (p)	A	B	C	D	E	F
mean (in 0.01 millimetre)	36.1	65.6	139.3	147.8	57.7	84.6
N of plots	7	9	9	6	7	4
A	/	0.7595	0.0008*	0.0003*	0.9492	0.3793
B	/	/	0.0012*	0.0035*	0.9995	0.9700
C	/	/	/	0.9982	0.0250*	0.2520
D	/	/	/	/	0.0107*	0.1336
E	/	/	/	/	/	0.8788
F	/	/	/	/	/	/

4. DISCUSSION

This study was focused to the spruce tree growth regime in different ecosystems (mires vs. forests) with significantly different ecological conditions (e.g. peat soil vs. mineral soil). On average, the growth of spruce trees is less intensive on mires than on their edges, and particularly out of them, in the forests. Similar growth patterns have been observed by BUBIER (1991) reporting the decline of growth of black spruce-trees (*Picea mariana*) from edge to the centre of bogs.

The estimated growth ratio between mires and forests in our study is comparable to previous studies of growth characteristics of spruce on the Šijec bog (Božič & LEVANIČ 1998, Božič & URBANČIČ 2001, 2003). Based on our measurements, on average, the spruce trees in the forest groups are from 2.0 to 4.5-times higher than

those growing in mires. The spruce trees in the forests are also 2.3 to 4.3-times thicker than the spruce trees on mires.

In the harsh ecological conditions of some spruce mires, where the spruce trees grow extremely slowly, the specific plant community of dwarf spruce trees has been described as the initial form of spruce mire vegetation development (KUTNAR & MARTINČIČ 2002).

Furthermore, in this study, it has been established that the floristic composition and vegetation are good indicators of the ecological conditions. Moreover, the significant differences in the tree growth regime among studied eco-vegetation are well supported by previous studies of mire and forest ecology (KUTNAR et al. 2001, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR & MARTINČIČ

2003). In these studies, the differences in soil and water properties between the spruce mires and surrounding spruce forests have been observed. Although the differences in the spruce tree growth regime among different types of mires, like dwarf pine bog, spruce mire and sedge fen are not significant, the chemical soil and water properties differ significantly among the studied groups (KUTNAR et al. 2001, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2003). Comparing the mire aggregate, including Groups A and B to the third aggregate consist of fen Groups E and F, the differences in pH, C/N, base saturation, content of the exchangeable Ca, Al and Fe were confirmed, while no significant differences in the soil water content between two mire aggregates have been shown (KUTNAR & MARTINČIČ 2003).

Based on previous studies and the present study of the spruce tree growth regime, it can be assumed that the water is the main driving factor constraining the growth of spruce trees on the mires with different ecological backgrounds. The slow spruce tree growth rate on the mires could be explained by the set of ecological factors, among them the high soil water and high ground water level are significant.

The differences in age of spruce-trees between the mire and surrounding forests on the Pokljuka plateau are small, but not significant. Assuming the spruce trees on mires grow more slowly and therefore need more years to reach the measuring height of 0.4 metres than those in the forests, the actual differences in spruce-tree age between these two main ecosystems might be even smaller.

POVZETEK

Uvod

V Sloveniji se barja pojavljajo predvsem na visokih alpskih planotah. Med šotnimi barji so poleg visokih barij tudi t.i. smrekova barja, na katerih ima smreka (*Picea abies* (L.) Karst.) pomembno funkcionalno vlogo (KUTNAR 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003).

V primerjavi s pravimi visokimi barji, kot sta npr. Šijec in Veliko Blejsko barje na Pokljuki (MARTINČIČ & PISKERNIK 1985), so bila smrekova barja v preteklosti relativno slabo raziskana. Intenzivnejše raziskave vegetacije in ekologije smrekovih barij na Pokljuki so bile opravljene v zadnjem obdobju (KUTNAR 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2002, 2003, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR et al. 2001). V različnih raziskavah ugotavljajo, da lahko vegetacijski gradienti na barjih sovpadajo z nekaterimi gradienti ekoloških parametrov, kot so npr. pH, bazičnost, koncentracija kationov (e.g. WASSEN et al. 1989, VITT & CHEE 1990, GORHAM & JANSSENS 1992, KUTNAR & MARTINČIČ 2003). Predpostavljamo, da na barjih obstajajo tudi razmeroma jasne korelacije med ravnimi značilnostmi dreves in ekološkimi ter vegetacijskimi gradienti. Že predhodne raziskave so potrdile značilne razlike med ravnimi značilnostmi dreves na barju Šijec in njegovem robu (BOŽIČ & LEVANIČ 1998, BOŽIČ & URBANČIČ 2001, 2003).

Cilj te študije je bil preveriti, ali obstaja povezava med ravnim režimom smrekovih dreves in ekološkimi ter vegetacijskimi gradienti na različnih smrekovih barjih in v smrekovih gozdovih na Pokljuki.

Raziskovalno območje in metode

Raziskava je potekala na izbranih smrekovih barjih in okoliških smrekovih gozdovih na Pokljuki. Na šestih manjših barjih v bližini Mrzlega Studenca in barja Šijec smo postavili šest transektov s po sedmimi sistematično razvrščenimi ploskvami (velikost 2 metra x 4 metre). Vsak transekt vključuje ploskve na barju s šotnimi tlemi in ploskve v gozdu z mineralnimi tlemi. Na ploskvah vzdolž gradientov barje-gozd smo poleg proučevanja ekoloških in vegetacijskih razmer (KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR et al. 2001) analizirali tudi rastne značilnosti smrekovih dreves.

Ob predpostavki, da vegetacijski gradient korelira z ekološkimi gradienti in ravnimi značilnostmi dreves, lahko primerjamo rast smrekovih dreves med različnimi eko-vegetacijskimi skupinami, ki so bile opisane v predhodnih raziskavah (KUTNAR & MARTINČIČ 2001, 2003):

- A) ombro-oligotrofna barja z rušjem (*Pino mugi-Sphagnetum* s. lat.);
- B) ombro-oligotrofna barja s smreko (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*);
- C) oligotrofni smrekov gozd (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum typicum* and *sphagnetosum*);
- D) mezo-oligotrofni smrekov gozd: prehod proti barjem s šaši (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum cardaminetosum*);
- E) mezo-oligotrofna barja s šaši (*Carici rostratae-Sphagnetum* in združbe s prevladujočimi *Carex davalliana* in *Trichophorum alpinum*);
- F) mezo-oligotrofni prehodi barij s šaši proti smrekovim gozdovom.

Na vsaki od 42 ploskev smo sistematično izbrali dve najbližji smrekovi drevesi, ki sta dosegali vsaj polovico višine dominantnih dreves v bližini posamezne ploskve. Izbranim drevesom smo izmerili drevesne višine in prsne premere na višini 1,3 metra od tal. Na višini 0,4 metra od tal smo odvzeli izvrtke debel, na osnovi katerih smo določili starost dreves in povprečne širine drevesnih branik.

Za analizo razlik med povprečnimi vrednostmi rastnih parametrov smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah smo uporabili Tukey HSD test.

Rezultati

Ugotovili smo, da imajo smrekova drevesa po posameznih eko-vegetacijskih skupinah podobne rastne značilnosti. Na osnovi tega lahko sklepamo, da rastne značilnosti smrekovih dreves dobro korelirajo z ekološkimi razmerami, ki jih nakazujejo različni tipi vegetacije in so bile opisane z eko-vegetacijskimi skupinami.

Na podlagi podobnih rastnih značilnosti smrekovih dreves lahko eko-vegetacijske skupine združimo v tri večje agregate. V prvem agregatu sta združeni skupini ombro-oligotrofnih barj (A in B). Drugi agregat sestavljata skupini, ki vključujeta ploskve v smrekovem gozdu (C in D). Tretjega pa sestavljajo ploskve na mezo-oligotrofnih barjih s šaši in prehodi proti gozdu (skupini E in F).

Ugotovljene starosti dreves iz izvrtkov na višini 0,4 metra nad tlemi so bile med 14 in 193 leti. Po eko-vegetacijskih skupinah je povprečna starost smrekovih dreves med 83 leti (skupina A) in 124 leti (skupina C) (preglednica 1). Kljub nekoliko nižji povprečni starosti smrekovih dreves na barjih, pa razlike v povprečni starosti dreves med skupinami niso statistično značilne (slika 1, preglednica 1).

Po drugi strani pa smo ugotovili značilne razlike med povprečnimi višinami in prsnimi premeri smrekovih dreves po eko-vegetacijskih skupinah (preglednici 2 in 3). Višine dreves v gozdu (skupini C in D) so značilno večje kot v barjanskih skupinah (preglednica 2). Na mineralnih tleh v gozdu so povprečne višine med 26 metri (skupina D) in 28 metri (skupina C), medtem ko je povprečna višina smrekovih dreves na šotnih barjanskih tleh med 6 metri (skupina A) in 13 metri (skupina B) (preglednica 2). Višine vseh izmerjenih smrekovih dreves so med 2 in 36 metri.

Prsni premeri dreves so v razponu med 3 in 61 centimetri. Povprečni prsni premer dreves v gozdu je značilno večji kot na barju (slika 3, preglednica 3). Povprečno najdebelejše smrekovo drevo raste na ploskvah skupine D (42 cm), najtanjšje pa v skupini A, kjer ne dosega 10 centimetrov v debelino (preglednica 3).

Povprečna širina branik smrekovih dreves je med 0,2 in 2,2 milimetri. Povprečna širina branik vseh dreves v skupini A je le 0,4 milimetre, medtem ko je povprečje najvišje v skupini D, kjer je 1,5 milimetra (slika 4, preglednica 4).

Razprava

Raziskava je obravnavala rastni režim smreke v različnih ekosistemih (barje, gozd) z različnimi ekološkimi razmerami (šotna tla, mineralna tla). V povprečju je rast smrekovih dreves precej bolj počasna na barjih kot na njihovih robovih in okoliškem gozdu. Ugotovili smo podoben vzorec upadanja rasti smrekovih dreves z roba barij proti središču, kot ga je opisal že BUBIER (1991) za črno smreko (*Picea mariana*).

V povprečju so smrekova drevesa v gozdu 2,0 do 4,5-krat višja od tistih, ki rastejo na barjih. Smrekova drevesa v gozdu so v prsni višini 1,3 metra 2,3 do 4,3-krat debelejša kot smrekova dreves na barjih, kar se dobro ujema s primerljivimi študijami rasti smreke na barju Šijec (BOŽIČ & LEVANIČ 1998, BOŽIČ & URBANČIČ 2001, 2003).

V zaostrenih ekoloških razmerah na nekaterih smrekovih barjih, kjer smrekova drevesa rastejo zelo počasi in so krnjave, pritlikave rasti, je bila opisana tudi posebna inicalna oblika barjanskega smrekovja (KUTNAR & MARTINČIČ 2002). Tudi v tej študiji smo ugotovili, da vegetacija dobro nakazuje ekološke razmere. Poleg tega pa so razlike v rastnem režimu smrekovih dreves dobro pojasnjene z ekološkimi lastnostmi tal in vode na barju in okoliškem gozdu (KUTNAR et al. 2001, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2003). Čeprav nismo ugotovili značilnih razlik v rasti smreke na različnih barjih, kot so npr. barje z rušjem, s smreko in s šaši, pa se med njimi kažejo značilne razlike v kemizmu tal in talne vode (KUTNAR et al. 2001, KUTNAR & URBANČIČ 2001, KUTNAR & MARTINČIČ 2003).

Primerjava prvega agregata, ki vključuje skupini A in B, s tretjim agregatom s skupinama E in F, je pokazala značilne razlike v vrednostih pH, C/N, stopnji nasičenosti z bazami in vsebnosti izmenljivih Ca, Fe in Al. Hkrati pa med agregatoma nismo ugotovili večjih razlik v stopnji vsebnosti vode v tleh (KUTNAR & MARTINČIČ 2003). Na podlagi predhodnih vegetacijsko-ekoloških raziskav in študije rasti smrekovih dreves lahko sklepamo, da je voda eden od ključnih dejavnikov, ki omejujejo rast smrekovih dreves na barjih z različnimi ekološkimi ozadji. Počasno rast smrekovih dreves na barjih je mogoče pojasniti s celotnim nizom ekoloških dejavnikov, med katerimi imata posebej odločilno vlogo visoka vsebnost vode v šotnih tleh in visok nivo podtalnice.

Razlike v starosti smrekovih dreves na barju in okoliškem gozdu na Pokljuki so razmeroma majhne. Smrekova drevesa na barju v povprečju rastejo počasneje in zato potrebujejo več let, da dosežejo merilno višino 0,4

metra, kot drevesa v gozdu. Na osnovi tega lahko sklepamo, da so razlike v starosti smrekovih dreves med tema dvema ekosistemoma dejansko še manjše od ugotovljenih.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to Prof. Dr. Andrej Martinčič, Dr. Mitja Zupančič, Dr. Gregor Božič, Dr. Tomislav Levanič for all their valuable comments and expert assistance. We are grateful to Sara Verbeiren and Matej Rupel for all technical assistance. The final analysis of data and preparation of

this paper has been financially supported by the research programme P4-0107 funded by the Slovenian Research Agency. The English language of the manuscript was checked by Terry Troy Jackson.

REFERENCES

- BOŽIČ, G. & T. LEVANIČ, 1998: *Starost in morfološke značilnosti domnevno avtohtone smreke (Picea abies (L.) Karst.) na območju visokega barja Šijec na Pokljuki*. In: DIACI, J., XIX. gozdarski študijski dnevi »Gorski gozd«, Zbornik referatov, Logarska dolina, s. 243-254.
- BOŽIČ, G. & M. URBANČIČ, 2001: *Influences of the soils on the morphological characteristics of an autochthonous Norway spruce on the Pokljuka plateau = Utjecaj tla na morfološka svojstva autohtone smreke poključke visoravni*. Glas. šumske pokuse (Zagreb) 38: 137-147.
- BOŽIČ, G. & M. URBANČIČ, 2003: *The morphological and genetical characterisation of a native Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) population in the area of Pokljuka mire = Morfološke in genetske značilnosti naravne populacije smreke (Picea abies (L.) Karst.) na območju poključkega barja*. Acta biol. slov. (Ljubljana) 46 (1): 17-25.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetations Kunde*. Springer Verlag, Wien, New York.
- BUBIER, J. L., 1991: *Patterns of Picea mariana (Black Spruce) growth and raised bog development in Victory Basin, Vermont*. Bulletin of the Torrey Botanical Club (Lawrence, KS) 118 (4): 399-411.
- GORHAM, E. & J. A. JANSSENS, 1992: *Concept of fen and bog reexamined in relation to bryophyte cover and the acidity of surface waters*. Acta Societatis Botanicorum Poloniae (Warsaw) 61: 7-20.
- KUTNAR, L., 2001: *Poključka smrekova barja - prispevek k pestrosti gozdnatega prostora = Spruce mires on the Pokljuka plateau - a contribution to the biodiversity of woodlands*. Hladnikia (Ljubljana) 12-13: 107-113.
- KUTNAR, L. & A. MARTINČIČ, 2001: *Vegetacijske značilnosti izbranih poključskih barij in okoliškega smrekovega gozda = Vegetation characteristics of some mires and surrounding spruce forest on the Pokljuka*. Zb. gozd. lesar. (Ljubljana) 64: 57-104.
- KUTNAR, L., P. SIMONČIČ, A. GABERŠČIK & A. MARTINČIČ, 2001: *Rastiščne značilnosti izbranih poključskih barij in okoliškega smrekovega gozda = Site characteristics of selected mires and surrounding spruce forests on the Pokljuka plateau*. Zb. gozd. lesar. (Ljubljana) 65: 83-125.
- KUTNAR, L. & M. URBANČIČ, 2001: *Soil and plant diversity in transition mire-forest zones on the Pokljuka plateau = Talna i biljna raznolikost u prijelaznom pojasu između bare i šume na poključkoj visoravni*. Glas. šumske pokuse (Zagreb) 38: 167-177.
- KUTNAR, L. & A. MARTINČIČ, 2002: *Inicialna oblika barjanskega smrekovja Piceo-Sphagnetum flexuosi ass. nova v Sloveniji = Initial form of spruce-mire forest Piceo-Sphagnetum flexuosi ass. nova in Slovenia*. Razpr. Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede (Ljubljana) 43 (3): 247-266.
- KUTNAR, L. & A. MARTINČIČ, 2003: *Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia*. Ann. bot. Fenn. (Helsinki) 40: 177-189.
- MALMER, N., 1986: *Vegetational gradients in relation to environmental conditions in northwestern European mires*. Can. J. Bot. (Ottawa, ON) 64: 375-383.
- MARTINČIČ, A. & M. PISKERNIK, 1985: *Die Hochmoore Sloweniens*. Biološki vestnik (Ljubljana), Vol. extraord. 1: 1-239.

- ØKLAND, R. H., T. ØKLAND, & K. RYDGREN, 2001: *A Scandinavian perspective on ecological gradients in north-west European mires: reply to Wheeler and Proctor*. J. Ecology (London) 89: 481-486.
- VITT, D. H. & W. L. CHEE, 1990: *The relationships of vegetation to surface water chemistry and peat chemistry in fens of Alberta, Canada*. Vegetatio (Den Haag) 89: 87-106.
- WASSEN, M. J., A. BARENDREGT, M. C. BOOTSMA & P. P. SCHOT, 1989: *Groundwater chemistry and vegetation gradients from rich fen to poor fen in the Naardermeer (The Netherlands)*. Vegetatio (Den Haag) 79: 117-132.

FLORA OKOLICE KRAJA OPLOTNICA (KVADRANT 9658/2)

FLORA OF THE VICINITY OF OPLOTNICA (SLOVENIA, ŠTAJERSKA, 9658/2)

Tanja SUNČIČ¹, Branko VREŠ² & Božo FRAJMAN³

IZVLEČEK

UDK 581.9(497.412)

Flora okolice kraja Oplotnica (kvadrant 9658/2)

Namen raziskave je bil popis flore v okolici Oplotnice, ki v skladu s srednjeevropsko metodo kartiranja spada v kvadrant 9658/2. Ta kvadrant se nahaja na meji dveh naravnogeografskih enot – Pohorja in Dravinjskih gor, kot tudi dveh fitogeografskih regij – alpske in subpanonske. Vse to prispeva k raznolikosti ekoloških razmer v kvadrantu. Pred začetkom terenskega dela je bil za ta kvadrant znan 301 takson praprotnic in semenk (podatkovni zbirki "Flora Slovenije" Centra za kartografijo favne in flore in "FloVegSi" Biološkega inštituta ZRC SAZU). V letih od 2008 do 2011 smo v 35 terenskih dneh opravili 206 popisov na 97 popisnih ploskvah in zabeležili 555 taksonov, 314 od teh novih za kvadrant. Uspevanja 57 taksonov nismo uspeli potrditi. Za 25 od zabeleženih taksonov velja poseben naravovarstveni režim. Izpostavimo lahko tri ogrožene vrste vlažnih habitatov, ki so v Sloveniji zelo redke: *Carex bohemica*, *Cyperus michelianus* in *Eleocharis carniolica*. Zabeležili smo nekaj vrst, o katerih obstaja le malo podatkov o njihovem pojavljanju v Sloveniji, npr. *Onopordum acanthium* in *Silene nemoralis*. Na podlagi rezultatov je možno izpostaviti dve območji, ki sta floristično pestri in naravovarstveno zanimivi, to sta naravni spomenik Partovec - ribnik in gozd okoli ribnika ter območje SV od Gračiča.

Ključne besede: Flora Slovenije, praprotnice, semenke, Dravinjske gorice, Pohorje, naravovarstvo, razširjenost rastlin

ABSTRACT

UDC 581.9(497.412)

Flora of the vicinity of Oplotnica (Slovenia, Štajerska, 9658/2)

The purpose of this study was a floristic inventory of the vicinity of Oplotnica, situated in grid cell 9658/2 of the floristic mapping of the Central European flora. It lies on the border of two geographical units – Pohorje and Dravinjske gorice as well as two phytogeographical regions – Alpine and Subpannonian, which enhances the diversity of ecological conditions. Before our field investigations 301 taxa of Pteridophytes and Spermatophytes were known for this grid cell (floristic databases "Flora Slovenije" hosted at the Centre for Cartography of Fauna and Flora and "FloVegSi" at the Jovan Hadži Institute of Biology, Slovenian Academy of Sciences). In 35 days of field work between 2008 and 2011 we conducted 206 inventories in 97 polygons and collected data of 555 taxa. Of these, 314 were new for the grid cell. We were not able to confirm the presence of 57 taxa, previously recorded in 9658/2. Twenty-five of the recorded species are protected by law. Three of these are found in wet habitats and are of special conservation concern: *Carex bohemica*, *Cyperus michelianus* and *Eleocharis carniolica*. Some of the recorded species, such as *Onopordum acanthium* and *Silene nemoralis*, are rare in Slovenia. Based on the results, the forest and pond Partovec as well as the area NW of the village Gračič emerged as floristically rich areas and are also of potential conservation interest.

Key words: Flora of Slovenia, Pteridophytes, Spermatophytes, Dravinjske gorice, Pohorje, nature conservation, hology

¹ Rusjanov trg 9, SI-1000 Ljubljana. tanja.suncic@gmail.com

² Dr., Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana. branevr@zrc-sazu.si

³ Dr., Institute of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, Austria. bozo.frajman@uibk.ac.at.

1. UVOD

Preučevano območje (kvadrant 9658/2) leži v Sloveniji na Štajerskem. Severni del kvadranta sega na Pohorje, južni pa leži v Dravinjskih goricah. Meja med njima poteka preko naselij Brezje, Oplotnica, Čadram, Straža in Ugovec. Na zahodni meji kvadranta ležita kraja Kovaški vrh in Škalc, na vzhodu pa naselje Sp. Gruševje in domačija Sodrež (Slika 1). Največji kraj v kvadrantu je Oplotnica s 1312 prebivalci (1991), ki leži v severni polovici kvadranta. Najnižji predeli ležijo v jugovzhodnem delu kvadranta, kjer je v okolici naselja Novo Tepanje njegova najnižja točka (290 m n.m.). Višje ležeči deli so na Pohorju, kjer leži tudi najvišja točka, in sicer severno od cerkve Svetega Mohorja na Lačni Gori (640 m).

Pohorje je pretežno gozdnato kopasto gorovje, ki je del Vzhodnih Alp. Njegovo južno in jugovzhodno obrobje se imenuje Podpohorske gorice (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 2001), ki jih med Kovaškim vrhom in Okoško goro na severu kvadranta gradijo predvsem gnajs in blestniki (BUSER 2009), z lečo amfibolita in eklogita (DUHOVNIK 1983). S Pohorja v smeri s SZ proti JV tečejo trije večji potoki: Božjenica, Oplotniščica in Čadramski potok, ki se zajedajo v Dravinjske gorice, valovito gričevnato pokrajino med Pohorjem in Bočem ter Halozami, ki je dobila ime po reki Dravinji (MELIK 1957, PERKO & OROŽEN ADAMIČ 2001). Gradijo jih glina, melj in prodniki kremena in silikatnih kamnin. Na območju Oplotnice in dela Partovca so potoki na prehodu v bolj položni svet v kvartarju ustvarili vršaj iz grušča, melja in proda, svoje doline dolvodno pa nasuli z drobnejšim prodrom, peskom, meljem in glino. Potoki imajo dežno snežni režim, kar pomeni nihanje višine vode skozi leto (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 2001). S Pohorja pritečejo z veliko hitrostjo, ko pa se strmec zmanjša in struga začne zavijati, se tok upočasni, zato v dolini pogosto poplavlja. Ravninski deli Dravinjskih goric so eni najbolj značilnih poplavnih območij v Sloveniji, saj visoka talna voda in rečni nanosi onemogočajo podzemni odtok vode. Zlasti tla v dolinah so zaradi visoke podtalnice pogosto zamočvirjena (BRAČIČ 1985, PERKO & OROŽEN ADAMIČ 2001). Ljudje poplave preprečujejo z melioracijami in regulacijami. Največja stoječa voda v kvadrantu je ribnik Partovec, katerega površina znaša okoli dva hektarja.

Na meji med Pohorjem in Dravinjskimi goricami v zahodni del kvadranta med Brezjem, Gračičem in Malahorno segajo karbonatne kamnine, dolomiti in apnenci. Južno od Malahorne in Gračiča je ozka zajeda konglomerata, ki je prisoten še v okolici Škalc (BUSER 2009).

Podnebje tega dela Slovenije je subpanonsko, s toplimi poletji, zgodnjimi sončnimi jesenmi in hladnimi zimami (SOVINC et al. 1994). V Dravinjskih goricah pade

letno 1000 do 1100 mm padavin (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 2001, BRAČIČ 1985), od tega 2/3 v vegetacijskem obdobju in kar 1/3 vseh v poletnem času. Na Pohorju je padavin nekoliko več, od 1400 do 1600 mm letno (STRITAR 1983).

Preučevani kvadrant leži na meji dveh fitogeografskih območij, saj Pohorje sodi k alpskemu (AL), Dravinjske gorice pa k subpanonskemu (SP) območju (M. WRABER 1969). Kljub temu, da so gozdove v preteklosti intenzivno krčili, ti danes obsegajo približno eno tretjino kvadranta. Ohranili so se predvsem na predelih neugodnih za obdelavo. Tako jih najdemo v grapah, ki so jih ustvarile Božjenica, Oplotniščica in Čadramski potok, kot tudi na drugih nekoliko bolj strmih pobočjih med Oplotniško dolino in griči, ki jo obkrožajo. Največja strnjena površina gozda se je ohranila na ravnini južno od Oplotnice med Oplotniščico in Čadramskim potokom. Imenuje se Partovec in v tem gozdu se nahaja tudi istoimenski ribnik.

Obdelovalne površine (polja in travniki) so najpogostejše na vznožjih gričev in na ravninah, prepredenih z melioracijskimi jarki. Njive so relativno majhne, kar daje videz razdrobljene pokrajine. V ravninskem delu, kjer so občasne poplave, so pogosti intenzivni travniki, ki so redno košeni. V Oplotniški dolini je le še peščica nekdanjih pogostih ekstenzivnih travnikov. Teh je več na pobočjih vzhodno od Malahorne in zahodno od Prihove. Ohranili so se tudi na strmih pobočjih v okolici Zlogane Gore. Zaradi velikega naklona jih kosijo ročno in manj pogosto. Na pobočjih gričev so tudi posamezni vinogradi, zlasti v okolici Škalc in Okoške Gore, pa tudi na slemenu Prihove, v višjih legah, predvsem pod Kovaškim vrhom, pa so tudi sadovnjaki.

Zabeleženo preučevanje flore širše okolice Oplotnice sega v 19. stoletje, ko so na Štajerskem botanizirali MALY (1838, 1868), MURMANN (1874) in HAYEK (1908-56). V drugi polovici 20. stoletja so floristično delovanje na tem območju nadaljevali slovenski botaniki: M. WRABER (1953-56), PISKERNIK (1974-82), GODICL (1980), JANEŽIČ (1984), GILČVERT (1985), GOGALA (1990) in KALIGARIČ (1992a). Veliko florističnih podatkov z južnih pobočij Pohorja nad Oplotnico so prispevale raziskave na mladinskih raziskovalnih taborih (npr. NAGLIČ 1987, JOGAN 1988, MAHER 1990, FRAJMAN 2000), vendar niso zajele kvadranta 9658/2, ki je tako ostal zelo slabo botanično raziskan, saj je bilo pred pričetkom naših raziskav za kvadrant objavljenih le 47 podatkov (od tega jih je 29 po fitocenoloških popisih M. Wraberja objavil GOGALA, 1990, posamični podatki pa so iz zgoraj naštetih virov). Nekoliko več (254) je bilo za kvadrant neobjavljenih podatkov (nekateri od njih so

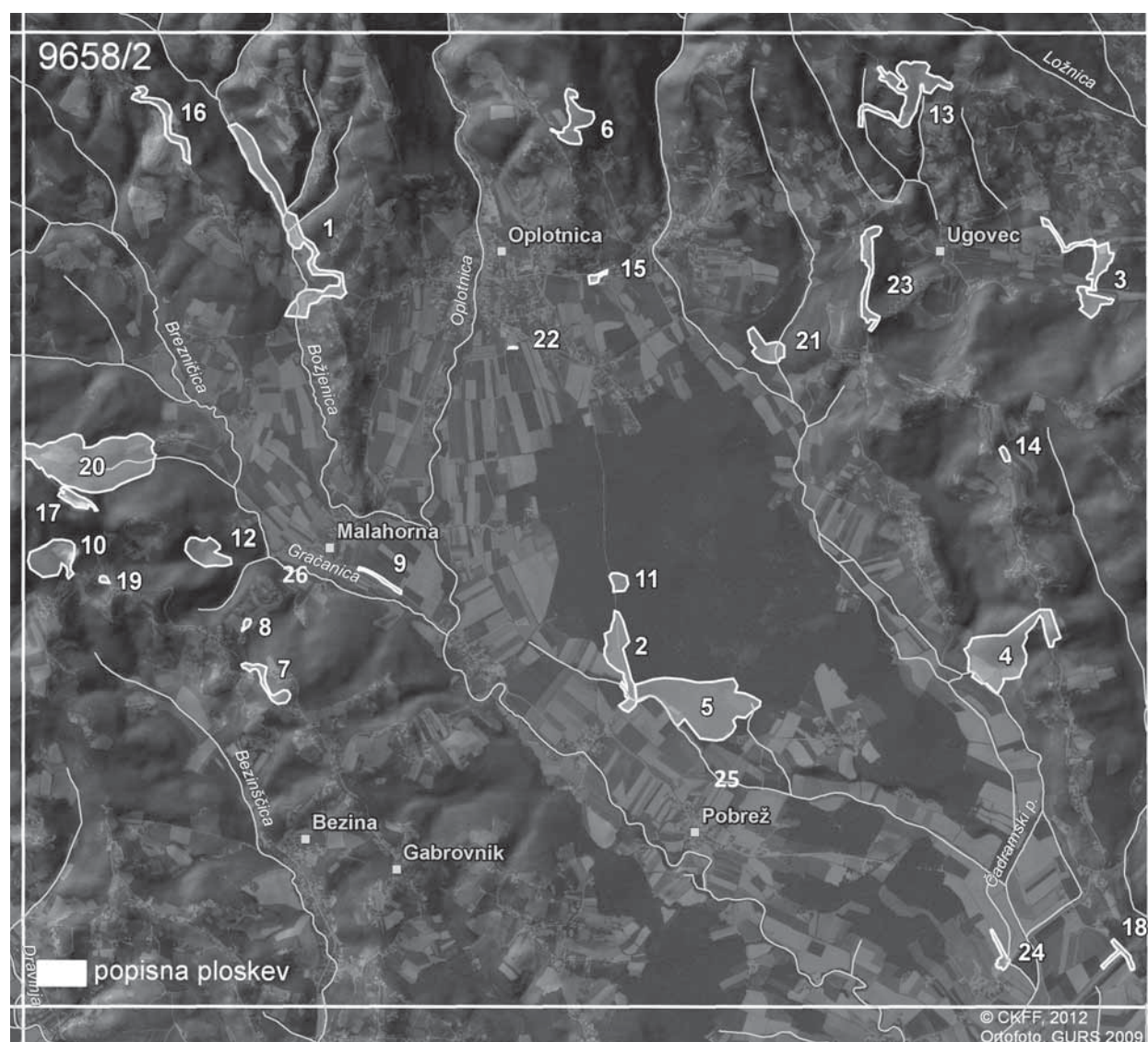
bili zajeti tudi v Gradivu za atlas flore Slovenije, JOGAN et al. 2001), ki so jih v podatkovni zbirki Flora Slovenije (FS) Centra za kartografijo favne in flore (CKFF) in Flo-VegSi (FVS) Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU prispevali B. Frajman, T. Pliberšek, A. Seliškar in B. Vreš (omenjeni so le avtorji, ki so prispevali več kot 10 podatkov).

Namen raziskave je bil narediti temeljit popis praprotnic in semenk v kvadrantu ter obravnava zanimivejših najdb, ki jih predstavljamo tukaj. Razprava je rezultat znanstveno nadgrajene diplomske naloge T. SUNČIČ (2011) pod mentorstvom B. Frajmana (s sodelovanjem B. Vreša), ki je bila izdelana na Oddelku za biologijo Biotehnične fakultete Univerze v Ljubljani.

2. METODE

Terensko delo smo opravili v vegetacijski sezoni v letih od 2008 do 2011, v različnih delih leta, v skupno 35

dneh. Lokalitete popisov so bile izbrane tako, da so zajele čimveč različnih tipov rastišč prisotnih v kvadrantu.



Slika 1: Topografski zemljevid kvadranta 9658/2 z označenimi poligoni popisov (glej Preglednica 1; vir: CKFF).

Figure 1: The map of the grid cell 9658/2 with mapping polygons marked (for numbers, see Table 1; source: CKFF).

tu. Opravili smo 206 popisov na 97 popisnih ploskvah, ki so ležale znotraj 26 poligonov. Vsaka popisna ploskev je označena z nahajališčem, zaporedno številko popisne ploskve (PP) in rastiščem, skupaj z datumi popisov in poligoni (PO), znotraj katerih se nahajajo (Preglednica 1; poligoni so označeni na Sliki 1). Rastline smo z določevalno literaturo (zlasti z MARTINČIČ et al. 2007, FISCHER, OSWALD & ADLER 2008) določili na terenu ali

v laboratoriju, vsi taksoni pa so bili nabrani in herbarizirani ter vključeni v diplomski herbarij, ki je vložen v herbarijsko zbirko Oddelka za biologijo BF Univerze v Ljubljani (LJU). Nomenklaturni vir je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007), pri navajanju razširjenosti taksonov pa smo uporabljali zlasti slednjega, kot tudi Gradivo za Atlas flore Slovenije (JOGAN et al. 2001).

Preglednica 1: Seznam poligonov popisov (PO) z navedenim nahajališčem, oznako popisne ploskve (PP) in rastiščem.
Table 1: List of the mapping plots (PO) with localities and habitats (PP).

- PO 1. **Oplotnica, ob potoku Božjenica:** PP 1, ob cesti; PP 2, travnik; PP 3, gozdni rob; PP 30, ob potoku; PP 48, gozd
- PO 2. **Oplotnica, 200 m SV od Dobriške vasi ob cesti v Oplotnico, Partovec:** PP 4, ob cesti; PP 5, gozdni rob; PP 6, zaraščen jarek; PP 7, travnik
- PO 3. **Oplotnica, Ugovec, ob V cesti proti Okoški Gori:** PP 8, jarek ob cesti; PP 9, opuščena njiva; PP 10, kup peska; PP 11, gozdni rob; PP 12, gozd; PP 80, ob kolovozu; PP 81, vlažen travnik; PP 82, ob cesti; PP 83, ob njivi
- PO 4. **Oplotnica, 300 m JZ od Prihove:** PP 13, gozdni rob; PP 14, ob njivi; PP 15, jarek; PP 16, gozd; PP 17, travnik; **Oplotnica, Prihova:** PP 37, pokopališče; PP 38, vinograd; **Oplotnica, 500 m JZ od Prihove:** PP 85, gozdna poseka
- PO 5. **Oplotnica, 400 m SV od Dobriške vasi, Partovec:** PP 18, gozdni rob; PP 19 travnik; PP 20, ob ribniku; PP 21, v ribniku; PP 25, jarek; PP 45, žitna njiva; PP 46, ob njivi; **Oplotnica, 500 m SV od Dobriške vasi, Partovec:** PP 22, gozd; **Oplotnica, 600 m SV od Dobriške vasi, Partovec:** PP 84, vlažna gozdna poseka
- PO 6. **Oplotnica, Lačna Gora:** PP 23, gozdni rob; PP 24, travnik
- PO 7. **Oplotnica, 500 m S od Bezine, cerkev Svete Barbare:** PP 26, travnik; PP 27, gozdni rob; PP 28, stena cerkve
- PO 8. **Oplotnica, 800 m JZ od Malahorne:** PP 29, žitna njiva
- PO 9. **Oplotnica, od Markečice proti Malahorni:** PP 31, jarek ob cesti
- PO 10. **Oplotnica, Gračič, kamnolom:** PP 32, pesek; PP 33, skalovje; PP 34, bukov gozd; PP 35, gozdni rob; PP 36, zaraščen del kamnoloma
- PO 11. **Oplotnica, 1 km S od Dobriške vasi, Partovec:** PP 39, močvirje v gozdu; **Oplotnica, 400 m SV od Dobriške vasi, Partovec:** PP 40, ob majhnem ribniku
- PO 12. **Oplotnica, 500 m Z od Malahorne, opuščen kamnolom:** PP 41, zaraščajoč kamnolom; PP 42, močvirje v gozdu; PP 43, gozd; PP 44, ob gozdnem potoku
- PO 13. **Oplotnica, 700 m JV od Zlogane vasi:** PP 49, žitna njiva; PP 50, travnik; PP 51, ob njivi; **Oplotnica, 1 km JV od Zlogane vasi:** PP 52, gozd; PP 53, gozdni rob; **Oplotnica, Okoška Gora (800 m J od Zlogane vasi):** PP 54, gozdni rob nad cesto
- PO 14. **Oplotnica, Prihova:** PP 55, sadovnjak
- PO 15. **Oplotnica, ob cerkvi:** PP 56, med betonskimi ploščami pred cerkvijo; PP 57, pokopališče
- PO 16. **Oplotnica, med Brezjem pri Oplotnici in Kovaškimi Vrhom:** PP 58, gozdni rob; PP 59, ob cesti
- PO 17. **Oplotnica, 500 m SV od Gračiča, kamnolom:** PP 60, pesek; PP 61, zaraščen del kamnoloma; PP 62, ob cesti
- PO 18. **Oplotnica, Spodnje Grušovje, pri podvozu pod avtocesto:** PP 63, ob cesti; PP 64, jarek ob cesti
- PO 19. **Oplotnica, 300 m V od Gračiča:** PP 65, travnik
- PO 20. **Oplotnica, 700 m SV od Gračiča:** PP 67, močvirje v gozdu; PP 68, gozd; PP 69, gozdni rob; PP 70, močviren travnik; PP 71, travnik; PP 72, intenziven travnik; PP 73, ob cesti; PP 74, žitna njiva; PP 75, ob njivi; PP 76, zaraščajoča gozdna poseka; **Oplotnica, 800 m SV od Gračiča:** PP 96, zaraščena njiva
- PO 21. **Oplotnica, 1 km V od Oplotnice:** PP 77, travnik; PP 78, ob potoku v gozdu; PP 79, ob potoku
- PO 22. **Oplotnica, pred nakupovalnim centrom Tuš:** PP 22, travnik ob parkirišču
- PO 23. **Oplotnica, 300 m S od Straže pri Oplotnici:** PP 86, gozdni rob; PP 87, jarek ob cesti; PP 88, ob vinogradu; PP 89, zaraščajoč travnik; **Oplotnica, 300 m S od Straže pri Oplotnici:** PP 90, ob cesti; PP 91, travnik; 92, gozd
- PO 24. **Oplotnica, Novo Tepanje ob cesti proti Pobrežu:** PP 93, ob cesti; PP 94, ob koruzni njivi; PP 95, jarek ob cesti
- PO 25. **Oplotnica, Dobriška vas:** PP 48, ob cesti
- PO 26. **Oplotnica, Malahorna, 150 m V od domačije Šparovec:** PP 97, jarek ob cesti

3. REZULTATI

Pred začetkom našega terenskega dela je bilo za kvadrant 9658/2 znanih 301 taksonov. V letih od 2008 do 2011 smo zbrali 760 podatkov o 555 taksonih (od tega jih je 33 določenih do podvrste, 4 do agregata, ostali pa do vrste), 314 od teh je novih za kvadrant. Uspevanja 57 taksonov, navedenih v podatkovnih zbirkah za to območje, nam ni uspelo potrditi, tako da je za kvadrant 9658/2

danes znanih skupno 612 taksonov. Popisani taksoni so predstavljeni v Preglednici 2. Seznam taksonov je dopolnjen s številčnimi kodami popisnih ploskev (PP) na posameznih nahajališčih (glej Preglednica 1) in datumi najdb. Podatki so shranjeni v podatkovni zbirki Flora Slovenije na CKFF.

Preglednica 2: Seznam vseh popisanih taksonov v kvadrantu 9658/2. Ob latinskem imenu taksona sta navedena številčna koda nahajališča (glej Preglednico 1) in datum najdbe.

Table 2: The list of all registered taxa in the grid cell 9658/2. Next to the latin names the plot numbers (see Table 1) and the observation dates are listed.

<i>Abies alba</i> 16 (1.8.2008)	<i>Aposeris foetida</i> 16 (13.4.2009); 69 (23.4.2011)
<i>Acer campestre</i> 12 (27.7.2008); 61 (4.9.2010)	<i>Arabidopsis thaliana</i> 37 (25.4.2010)
<i>Acer platanoides</i> 68 (22.9.2011)	<i>Arabis hirsuta</i> 33 (25.4.2010)
<i>Acer pseudoplatanus</i> 61 (4.9.2010); 68 (23.4.2011)	<i>Arabis turrita</i> 69 (22.5.2011)
<i>Achillea millefolium</i> - <i>Achillea distans</i> 53 (18.8.2011)	<i>Arctium lappa</i> 95 (18.8.2011)
<i>Achillea millefolium</i> 22 (12.4.2009)	<i>Arctium minus</i> 86 (27.7.2011)
<i>Acinos arvensis</i> 33 (25.4.2010)	<i>Arenaria serpyllifolia</i> 74 (29.6.2011)
<i>Actaea spicata</i> 42 (12.6.2010)	<i>Armoracia rusticana</i> 8 (18.5.2010)
<i>Aegopodium podagraria</i> 13 (5.6.2011)	<i>Arrhenatherum elatius</i> 41 (12.6.2010); 29 (9.7.2009); 93 (18.8.2011)
<i>Aethusa cynapium</i> 71 (22.9.2011)	<i>Artemisia vulgaris</i> 10 (27.7.2008)
<i>Agrimonia eupatoria</i> 26 (9.7.2009)	<i>Arum maculatum</i> 67 (23.4.2011)
<i>Agrostis gigantea</i> 29 (9.7.2009)	<i>Aruncus dioicus</i> 3 (9.7.2009)
<i>Agrostis stolonifera</i> 18 (12.6.2009)	<i>Asarum europaeum</i> 41 (12.6.2010)
<i>Agrostis tenuis</i> 54 (8.7.2011)	<i>Asparagus officinalis</i> 96 (22.9.2011)
<i>Ajuga reptans</i> 18 (12.4.2009); 69 (23.4.2011); 77 (27.4.2011)	<i>Asperula cynanchica</i> 71 (22.9.2011)
<i>Alisma plantago-aquatica</i> 20 (1.7.2009)	<i>Asplenium ruta-muraria</i> 28 (9.7.2009)
<i>Alliaria petiolata</i> 35 (25.2.2010); 78 (27.4.2011)	<i>Asplenium trichomanes</i> 3 (9.7.2009)
<i>Allium carinatum</i> subsp. <i>carinatum</i> 71 (27.7.2011)	<i>Aster lanceolatus</i> 36 (22.9.2011)
<i>Alnus glutinosa</i> 12 (27.7.2008)	<i>Astragalus glycyphyllos</i> 41 (12.6.2010)
<i>Alopecurus pratensis</i> 18 (18.5.2010)	<i>Astrantia major</i> subsp. <i>major</i> 13 (1.8.2008)
<i>Althaea officinalis</i> 96 (22.9.2011)	<i>Athyrium filix-femina</i> 16 (1.8.2008)
<i>Amaranthus lividus</i> 93 (18.8.2011)	<i>Avena sativa</i> 50 (8.7.2011)
<i>Amaranthus retroflexus</i> 51 (18.8.2011)	<i>Bellis perennis</i> 71 (22.9.2011)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> 93 (18.8.2011)	<i>Berberis vulgaris</i> 41 (12.6.2010)
<i>Anagallis arvensis</i> 4 (10.7.2008)	<i>Betonica officinalis</i> 5 (10.7.2008); 11 (27.7.2008)
<i>Anemone nemorosa</i> 22 (12.4.2009)	<i>Betula pendula</i> 12 (27.7.2008); 61 (4.9.2010)
<i>Angelica sylvestris</i> 11 (27.7.2008), 22 (22.8.2010)	<i>Bidens frondosa</i> 20 (22.9.2011)
<i>Anisantha sterilis</i> 18 (9.7.2009)	<i>Bidens tripartita</i> 20 (4.9.2008); 94 (18.8.2011)
<i>Anthemis arvensis</i> 74 (29.6.2011)	<i>Blechnum spicant</i> 22 (5.6.2011)
<i>Anthericum ramosum</i> 36 (30.6.2010)	<i>Borago officinalis</i> 57 (11.7.2010)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> 48 (27.6.2010); 77 (27.4.2011)	<i>Brachypodium rupestre</i> 69 (29.6.2011); 80 (31.7.2011)
<i>Anthriscus nitida</i> 4 (9.7.2009)	<i>Brachypodium sylvaticum</i> 18 (9.7.2009); 80 (31.7.2011)
<i>Anthriscus sylvestris</i> 73 (22.5.2011); 22 (5.6.2011)	<i>Brassica napus</i> 75 (27.7.2011)
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>vulneraria</i> 35 (30.6.2010); 71 (22.5.2011)	<i>Briza media</i> 26 (9.7.2009)
<i>Apera spica-venti</i> 29 (9.7.2009); 45 (12.6.2010)	<i>Bromopsis erecta</i> 71 (22.5.2011)
	<i>Bromopsis inermis</i> 19 (5.6.2011)

- Bromopsis ramosa* subsp. *ramosa* 68 (27.7.2011)
Bromus commutatus 2 (27.6.2010)
Bromus hordeaceus subsp. *hordeaceus* 17 (25.4.2010);
 18 (18.5.2010); 77 (27.4.2011); 37 (5.6.2011)
Bromus japonicus 19 (25.6.2010)
Buddleja davidii 61 (11.7.2010)
Buphthalmum salicifolium 65 (22.8.2010)
Calamagrostis epigejos 2 (27.6.2010); 37 (5.6.2011); 69
 (29.6.2011)
Calamintha menthifolia 61 (4.9.2010); 69 (22.9.2011)
Calluna vulgaris 11 (27.7.2008)
Caltha palustris 25 (12.4.2009)
Calystegia sepium 3 (9.7.2008)
Campanula patula 77 (27.4.2011)
Campanula persicifolia 9 (27.7.2008)
Campanula rapunculoides 73 (29.6.2011)
Campanula trachelium 13 (21.8.2010); 62 (4.9.2010)
Capsella bursa-pastoris 63 (21.8.2010); 66 (19.3.2011)
Cardamine amara 25 (12.4.2009); 78 (27.4.2011)
Cardamine bulbifera 42 (12.6.2010)
Cardamine flexuosa 22 (9.7.2009)
Cardamine hirsuta 22 (12.4.2009); 35 (25.4.2010); 66
 (19.3.2011)
Cardamine impatiens 76 (29.6.2011)
Cardamine pratensis 19 (12.4.2009); 77 (27.4.2011)
Cardamine trifolia 44 (12.6.2010)
Carex alba 69 (22.9.2011)
Carex bohémica 20 (5.6.2011)
Carex brizoides 22 (12.6.2010)
Carex digitata 16 (25.4.2010); 22 (25.6.2010); 71
 (22.5.2011)
Carex divulsa 20 (5.6.2011)
Carex elata 40 (18.5.2010)
Carex flacca 71 (22.5.2011); 92 (8.7.2011)
Carex flava 22 (18.5.2010); 3 (27.6.2010); 71 (22.5.2011)
Carex hirta 22 (18.5.2010); 80 (22.5.2011)
Carex otrubae 22 (25.6.2010)
Carex ovalis 22 (12.6.2010); 3 (27.6.2010)
Carex pallescens 77 (27.4.2011); 22 (5.6.2011)
Carex paniculata 70 (22.5.2011)
Carex pilosa 43 (12.6.2010)
Carex pilulifera 3 (27.6.2010); 77 (27.4.2011); 22
 (5.6.2011)
Carex remota 22 (18.5.2010); 3 (27.6.2010); 16 (10.7.2010)
Carex spicata 22 (25.6.2010)
Carex sylvatica 22 (18.5.2010); 48 (27.6.2010); 78
 (22.5.2011); 69 (29.6.2011)
Carex vesicaria 22 (25.6.2010); 3 (27.6.2010)
Carlina acaulis 50 (22.8.2011)
Carpinus betulus 58 (11.7.2010)
Castanea sativa 12 (27.7.2008)
Centaurea carniolica 13 (1.8.2008); 62 (4.9.2010)
Centaurea cyanus 49 (29.6.2009)
Centaurea jacea 9 (27.7.2008)
Centaurea macroptilon 19 (12.6.2010); 71 (27.7.2011); 54
 (8.7.2011); 69 (29.6.2011)
Centaurea scabiosa subsp. *fritschii* 71 (29.6.2011)
Centaurium erythraea 24 (4.9.2008); 59 (11.7.2010)
Centaurium pulchellum 4 (10.7.2008)
Cephalanthera rubra 35 (30.6.2010)
Cerastium arvense subsp. *arvense* 71 (22.5.2011)
Cerastium glomeratum 19 (12.6.2010)
Cerastium holosteoides 56 (11.7.2010); 77 (27.4.2011);
 75 (29.6.2011)
Cerastium sylvaticum 22 (9.7.2009); 48 (27.6.2010); 18
 (5.6.2011)
Ceratophyllum demersum 21 (22.9.2011)
Chaerophyllum hirsutum 42 (12.6.2010); 20 (5.6.2011)
Chamaecytisus hirsutus 10 (27.7.2008); 33 (25.4.2010)
Chamaecytisus supinus 3 (9.7.2009); 59 (11.7.2010)
Chamaespartium sagittale 11 (18.5.2010)
Chamomilla recutita 4 (10.7.2008)
Chamomilla suaveolens 4 (10.7.2008)
Chelidonium majus 2 (9.7.2009); 61 (23.4.2011)
Chenopodium album 29 (9.7.2009); 89 (8.7.2011); 93
 (18.8.2011)
Chenopodium hybridum 46 (25.6.2010)
Chenopodium polyspermum 26 (9.7.2009); 61 (4.9.2010)
Cichorium intybus 60 (4.9.2010)
Circaea lutetiana 2 (9.7.2008); 22 (10.7.2010)
Cirsium arvense 9 (27.7.2008); 19 (25.6.2010); 74
 (29.6.2011); 53 (18.8.2011)
Cirsium oleraceum 23 (4.9.2008)
Cirsium palustre 4 (25.6.2010)
Cirsium rivulare 17 (22.5.2011)
Clematis vitalba 41 (12.6.2010)
Clinopodium vulgare 2 (9.7.2008); 61 (4.9.2010); 51
 (8.7.2011)
Colchicum autumnale 18 (4.9.2008)
Commelina communis 27 (9.7.2009)
Consolida ajacis 36 (22.9.2011)
Convallaria majalis 68 (23.4.2011)
Convolvulus arvensis 73 (29.6.2011)
Conyza canadensis 10 (27.7.2008); 63 (21.8.2010)
Cornus sanguinea subsp. *australis* 22 (1.7.2009); 69
 (22.5.2011)
Cornus sanguinea subsp. *hungarica* 36 (4.9.2010)
Corydalis cava 67 (19.3.2011)
Corylus avellana 69 (23.4.2011)
Cosmos bipinnatus 96 (22.9.2011)
Crataegus monogyna 22 (22.9.2011)
Crepis biennis 1 (9.7.2009)
Crepis capillaris 2 (27.6.2010); 56 (11.7.2010); 90
 (8.7.2011)
Crepis paludosa 70 (22.5.2011)
Crocus vernus subsp. *vernus* 69 (19.3.2011)

- Cruciata glabra* 16 (13.4.2009); 77 (27.4.2011)
Cuscuta epithymum 71 (22.9.2011)
Cyclamen purpurascens 61 (4.9.2010)
Cymbalaria muralis 56 (11.7.2010)
Cynosurus cristatus 77 (22.5.2011)
Cyperus michelianus 20 (22.9.2011)
Dactylis glomerata 71 (29.6.2011)
Dactylorhiza maculata 71 (22.5.2011)
Dactylorhiza majalis 70 (22.5.2011)
Daphne mezereum 34 (25.4.2010)
Daucus carota 9 (27.7.2008)
Deschampsia cespitosa 3 (27.6.2010)
Deschampsia flexuosa 19 (25.6.2010); 3 (27.6.2010)
Dianthus barbatus subsp. *barbatus* 11 (27.7.2008); 18 (25.6.2010); 85 (5.6.2011)
Digitalis grandiflora 36 (29.6.2011)
Digitaria sanguinalis subsp. *sanguinalis* 37 (10.7.2010)
Dorycnium herbaceum 36 (30.6.2010)
Dryopteris affinis subsp. *borreri* 22 (4.9.2008); 3 (9.7.2009); 52 (8.7.2011)
Dryopteris carthusiana 22 (9.7.2009)
Dryopteris dilatata 22 (4.9.2008)
Dryopteris filix-mas 69 (29.6.2011)
Duchesnea indica 22 (25.6.2010)
Echinochloa crus-galli 26 (9.7.2009); 63 (21.8.2010)
Eleocharis carniolica 84 (22.9.2011)
Eleocharis ovata 20 (22.9.2011)
Elytrigia repens 19 (12.6.2010)
Epilobium ciliatum x *Epilobium* sp. 15 (1.8.2008)
Epilobium hirsutum 6 (10.7.2008)
Epilobium montanum 87 (8.7.2011); 53 (18.8.2011)
Epilobium parviflorum 26 (9.7.2009)
Epilobium roseum 56 (11.7.2010)
Epilobium roseum x *Epilobium* sp. 95 (18.8.2011)
Epipactis atrorubens 73 (29.6.2011)
Epipactis helleborine 22 (9.7.2009)
Equisetum arvense 18 (9.7.2009)
Equisetum palustre 30 (9.7.2009); 22 (12.6.2010)
Equisetum ramosissimum 71 (22.9.2011)
Equisetum telmateia 22 (25.6.2010)
Erechtites hieraciifolia 84 (22.9.2011)
Erigeron annuus subsp. *annuus* 71 (29.6.2011)
Eriophorum angustifolium 70 (23.4.2011)
Euonymus europaea 18 (1.7.2009)
Eupatorium cannabinum 5 (10.7.2008)
Euphorbia angulata 71 (22.5.2011)
Euphorbia cyparissias 13 (13.4.2009); 71 (23.4.2011)
Euphorbia dulcis 16 (13.4.2009); 43 (12.6.2010)
Euphorbia helioscopia 26 (9.7.2009)
Euphorbia maculata 37 (21.8.2010)
Euphorbia peplus 37 (10.7.2010)
Euphorbia stricta 23 (4.9.2008)
Euphrasia rostkoviana 71 (22.9.2011)
Euphrasia stricta 50 (22.8.2011)
Fagus sylvatica 12 (27.7.2008)
Fallopia dumetorum 18 (4.9.2008); 60 (4.9.2010)
Fallopia japonica 57 (11.7.2010)
Festuca arundinacea 69 (22.9.2011)
Festuca cf. rupicola 22 (5.6.2011)
Festuca gigantea 69 (27.7.2011); 53 (18.8.2011)
Festuca heterophylla 18 (12.6.2010); 58 (11.7.2010)
Festuca pratensis 26 (9.7.2009)
Filipendula ulmaria 6 (10.7.2008)
Filipendula vulgaris 81 (31.7.2011)
Fragaria moschata 18 (12.4.2009); 69 (23.4.2011)
Fragaria vesca 77 (27.4.2011)
Frangula alnus 27 (9.7.2009); 20 (5.6.2011)
Fraxinus excelsior 62 (11.7.2010)
Fraxinus ornus 41 (12.6.2010); 69 (27.7.2011)
Galanthus nivalis 40 (19.3.2011)
Galeobdolon montanum 16 (25.4.2010)
Galeopsis bifida 75 (29.6.2011)
Galeopsis pubescens 16 (21.8.2010)
Galeopsis speciosa 3 (9.7.2008); 16 (21.8.2010)
Galinsoga ciliata 14 (1.8.2008)
Galinsoga parviflora 14 (1.8.2008)
Galium aparine 11 (18.5.2010)
Galium lucidum 41 (12.6.2010)
Galium mollugo 2 (9.7.2008); 9 (27.7.2008)
Galium odoratum 16 (25.4.2010); 43 (12.6.2010)
Galium palustre 22 (12.6.2010); 20 (5.6.2011)
Galium sylvaticum agg. 22 (9.7.2009); 16 (10.7.2010); 69 (29.6.2011)
Galium verum 17 (22.5.2011); 73 (29.6.2011)
Genista germanica 11 (18.5.2010)
Genista tinctoria 27 (9.7.2009)
Gentiana asclepiadea 22 (16.10.2010); 53 (18.8.2011)
Gentianella ciliata 71 (22.9.2011)
Geranium phaeum 2 (9.7.2009)
Geranium robertianum 57 (11.7.2010)
Geranium sanguineum 41 (12.6.2010); 55 (10.7.2010)
Geum urbanum 2 (9.7.2008); 22 (25.6.2010)
Glechoma hederacea 69 (23.4.2011); 77 (27.4.2011)
Glechoma hirsuta 13 (13.4.2009)
Glyceria notata 22 (5.6.2011)
Gymnocarpium robertianum 61 (11.7.2010)
Hacquetia epipactis 16 (13.4.2009)
Hedera helix 5 (27.7.2008)
Helianthemum nummularium subsp. *obscurum* 26 (9.7.2009)
Helianthus tuberosus 96 (22.9.2011)
Helictotrichon pubescens 71 (22.5.2011)
Hepatica nobilis 68 (19.3.2011)
Heracleum sphondylium 16 (1.8.2008)
Hieracium murorum 3 (27.6.2010); 43 (22.8.2010); 69 (29.6.2011)

- Hieracium pilosella* 91 (8.7.2011)
Hieracium praealtum 17 (5.6.2011)
Hieracium racemosum 16 (21.8.2010); 53 (18.8.2011)
Hieracium sabaudum 43 (22.8.2010); 53 (18.8.2011)
Hierochloë australis 17 (25.4.2010); 71 (23.4.2011)
Holcus lanatus 74 (9.7.2009); 18 (18.5.2010)
Humulus lupulus 3 (9.7.2009)
Hypericum hirsutum 61 (11.7.2010)
Hypericum humifusum 84 (5.6.2011)
Hypericum maculatum subsp. *maculatum* 22 (22.8.2010)
Hypericum perforatum 61 (11.7.2010)
Hypericum tetrapterum 15 (1.8.2008)
Hypochoeris radicata 77 (27.4.2011)
Impatiens glandulifera 76 (27.7.2011)
Impatiens noli-tangere 15 (1.8.2008)
Impatiens parviflora 3 (9.7.2008)
Iris pseudacorus 25 (18.5.2010)
Juglans regia 41 (12.6.2010); 62 (4.9.2010)
Juncus articulatus 22 (25.6.2010)
Juncus compressus 22 (25.6.2010)
Juncus effusus 22 (25.6.2010)
Juncus inflexus 43 (12.6.2010)
Juncus tenuis 3 (27.6.2010); 20 (5.6.2011); 87 (8.7.2011)
Juniperus communis 77 (22.5.2010)
Knautia arvensis 11 (18.5.2010)
Knautia drymeia 5 (10.7.2008)
Lamium album 11 (25.7.2008)
Lamium maculatum 11 (27.7.2008); 18 (12.4.2009); 86 (8.7.2011)
Lamium orvala 16 (25.4.2010); 68 (23.4.2011)
Lamium purpureum 19 (19.3.2011)
Lapsana communis 27 (9.7.2009); 22 (12.6.2010); 89 (8.7.2011)
Larix decidua 58 (11.7.2010)
Lathraea squamaria 16 (13.4.2009)
Lathyrus linifolius 17 (13.4.2009)
Lathyrus pratensis 7 (10.7.2008); 9 (27.7.2008); 19 (5.6.2011); 71 (29.6.2011)
Leersia oryzoides 20 (22.9.2011)
Legousia speculum-veneris 29 (9.7.2009)
Lembotropis nigricans 3 (9.7.2009)
Lemna minor 40 (22.9.2011)
Leontodon autumnalis 63 (21.8.2010)
Leontodon hispidus subsp. *danubialis* 61 (4.9.2010)
Leontodon hispidus subsp. *hispidus* 60 (11.7.2010)
Leontodon incanus 33 (25.4.2010)
Leucanthemum ircutianum 13 (5.6.2011)
Leucanthemum vulgare 77 (27.4.2011)
Leucojum vernum 40 (19.3.2011)
Ligustrum vulgare 18 (5.6.2011)
Linaria vulgaris 10 (27.7.2008)
Linum catharticum 71 (29.6.2011)
Listera ovata 41 (12.6.2010); 71 (22.5.2011)
Lolium multiflorum 26 (9.7.2009)
Lolium perenne 18 (18.5.2010); 88 (8.7.2011)
Lonicera xylosteum 68 (22.9.2011)
Lotus corniculatus 2 (9.7.2008); 61 (4.9.2010)
Ludwigia palustris 20 (4.9.2008)
Luzula campestris 77 (27.4.2011); 71 (22.5.2011)
Luzula luzuloides 27 (9.7.2009); 22 (18.5.2010); 48 (27.6.2010)
Luzula multiflora 77 (27.4.2011); 22 (5.6.2011)
Luzula pilosa 22 (9.7.2009); 16 (25.4.2010); 48 (27.6.2010)
Lychnis flos-cuculi 77 (27.4.2011)
Lycopodium clavatum 22 (4.9.2008)
Lycopus europaeus 13 (1.8.2008)
Lysimachia nemorum 84 (5.6.2011)
Lysimachia nummularia 2 (9.7.2008)
Lysimachia punctata 89 (8.7.2011)
Lysimachia vulgaris 5 (10.7.2008)
Lythrum salicaria 4 (10.7.2008)
Maianthemum bifolium 22 (25.6.2010)
Malva moschata 31 (9.7.2009)
Matricaria perforata 20 (9.7.2009)
Matteuccia struthiopteris 30 (9.7.2009)
Medicago falcata 61 (4.9.2010); 69 (29.6.2011)
Medicago lupulina 71 (22.5.2011); 31 (29.6.2011)
Medicago sativa 57 (11.7.2010); 73 (29.6.2011)
Melampyrum nemorosum 11 (27.7.2008)
Melampyrum pratense 5 (10.7.2008)
Melica nutans 13 (25.4.2010)
Melilotus albus 36 (29.6.2011)
Melittis melissophyllum 69 (22.5.2011)
Mentha arvensis 64 (21.8.2010); 89 (8.7.2011)
Mentha longifolia 2 (9.7.2008); 25 (10.7.2008); 89 (8.7.2011)
Mentha pulegium 20 (22.9.2011)
Mentha verticillata agg. 16 (22.8.2010)
Mercurialis perennis 41 (12.6.2010); 68 (23.4.2011)
Microrrhinum minus 1 (10.7.2008)
Moehringia muscosa 60 (11.7.2010)
Moehringia trinervia 26 (9.7.2009)
Molinia caerulea 18 (1.7.2009)
Monotropa hypopitys 68 (29.6.2011)
Muscari neglectum 37 (25.4.2010)
Mycelis muralis 22 (25.6.2010); 43 (22.8.2010)
Myosotis arvensis 29 (9.7.2009); 49 (29.6.2010); 37 (10.7.2010)
Myosotis nemorosa 3 (10.7.2008)
Myosotis scorpioides 72 (22.5.2011); 83 (22.5.2011)
Myosoton aquaticum 11 (27.7.2008); 64 (21.8.2010)
Narcissus poeticus subsp. *poeticus* 36 (25.4.2010)
Neottia nidus-avis 68 (22.5.2011)
Odontites vernus 36 (22.9.2011)
Oenothera glazioviana 5 (10.7.2008)

- Ononis spinosa* 69 (29.6.2011)
Onopordum acanthium 47 (25.6.2010)
Orchis tridentata 71 (22.5.2011)
Origanum vulgare 61 (4.9.2010)
Ornithogalum sphaerocarpum 85 (5.6.2011)
Orobanche gracilis 71 (29.6.2011)
Orthilia secunda 52 (8.7.2011)
Ostrya carpinifolia 41 (12.6.2010); 61 (11.7.2010); 69 (29.6.2011)
Oxalis acetosella 22 (12.4.2009)
Oxalis fontana 3 (9.7.2008); 82 (31.7.2011)
Papaver rhoeas 74 (29.6.2011)
Paris quadrifolia 43 (12.6.2010)
Parnassia palustris 71 (22.9.2011)
Pastinaca sativa 9 (27.7.2008)
Petasites albus 22 (12.4.2009)
Petasites hybridus 42 (12.6.2010)
Petrorhagia saxifraga 26 (9.7.2009)
Peucedanum oreoselinum 69 (22.9.2011)
Phegopteris connectilis 22 (9.7.2009)
Phleum pratense 19 (12.6.2010); 69 (29.6.2011)
Phragmites australis 8 (27.7.2008)
Phyteuma orbiculare 69 (22.5.2011)
Picea abies 16 (1.8.2008)
Picris hieracioides subsp. *hieracioides* 62 (4.9.2010)
Pimpinella major subsp. *major* 13 (1.8.2008); 71 (29.6.2011)
Pimpinella saxifraga 27 (9.7.2009)
Pinus sylvestris 68 (22.9.2011)
Plantago lanceolata 71 (23.4.2011); 89 (8.7.2011)
Plantago major subsp. *intermedia* 71 (22.9.2011)
Plantago major subsp. *major* 61 (11.7.2010)
Plantago media 71 (29.6.2011)
Platanthera bifolia 16 (5.6.2011)
Poa annua 18 (18.5.2010); 56 (11.7.2010)
Poa nemoralis 84 (5.6.2011)
Poa palustris 78 (22.5.2011)
Poa pratensis 17 (25.4.2010)
Poa trivialis 18 (12.6.2010)
Polygala chamaebuxus 34 (25.4.2010)
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris* 3 (27.7.2008); 29 (9.7.2009); 41 (12.6.2010); 71 (22.5.2011)
Polygonatum multiflorum 48 (27.6.2010); 43 (22.8.2010)
Polygonum amphibium 21 (4.9.2008)
Polygonum aviculare 27 (9.7.2009); 55 (10.7.2010); 16 (10.7.2010)
Polygonum hydropiper 22 (4.9.2008)
Polygonum lapathifolium 6 (10.7.2008)
Polygonum mite 16 (21.8.2010)
Polypodium vulgare 22 (4.9.2008); 41 (22.8.2010)
Polystichum aculeatum 43 (12.6.2010)
Populus tremula 12 (27.7.2008); 18 (1.7.2009)
Potamogeton natans 21 (4.9.2008)
Potentilla erecta 9 (27.7.2008); 77 (27.4.2011)
Potentilla heptaphylla 33 (25.4.2010)
Potentilla reptans 2 (9.7.2008); 37 (5.6.2011)
Prenanthes purpurea 3 (9.7.2009)
Primula vulgaris 16 (13.4.2009); 18 (19.3.2011)
Prunella grandiflora 71 (29.6.2011)
Prunella laciniata 91 (8.7.2011)
Prunella vulgaris 2 (9.7.2008); 19 (5.6.2011)
Prunus avium 12 (27.7.2008); 61 (4.9.2010)
Prunus padus 22 (12.4.2009)
Prunus spinosa 71 (27.7.2011); 5 (31.7.2011)
Pteridium aquilinum 68 (27.7.2011)
Pulicaria dysenterica 97 (22.9.2011)
Pulmonaria officinalis 18 (12.4.2009); 41 (12.6.2010); 68 (19.3.2011)
Pyrus pyraeaster 41 (12.6.2010)
Quercus cerris 12 (27.7.2008)
Quercus petraea 22 (8.5.2010)
Quercus robur 20 (22.9.2011)
Quercus rubra 22 (5.6.2011)
Ranunculus acris subsp. *acris* 62 (4.9.2010); 70 (23.4.2011)
Ranunculus arvensis 29 (9.7.2009)
Ranunculus bulbosus 77 (27.4.2011)
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer* 20 (12.4.2009)
Ranunculus flammula 84 (5.6.2011)
Ranunculus lanuginosus 16 (13.4.2009); 32 (25.4.2010); 43 (12.6.2010)
Ranunculus nemorosus 69 (22.5.2011)
Ranunculus repens 60 (22.9.2011)
Ranunculus sardous 22 (12.6.2010)
Raphanus raphanistrum 83 (22.5.2011)
Rhinanthus alectorolophus 71 (22.5.2011)
Rhinanthus glacialis 50 (8.7.2011)
Rhus typhina 54 (8.7.2011)
Robinia pseudacacia 20 (5.6.2011)
Rorippa palustris 4 (10.7.2008); 11 (18.5.2010)
Rorippa sylvestris 37 (10.7.2010)
Rosa gallica 11 (22.5.2011)
Rubus caesius 69 (22.9.2011)
Rubus fruticosus agg. 22 (12.6.2010)
Rudbeckia hirta 36 (22.9.2011)
Rudbeckia laciniata 25 (6.10.2011)
Rumex acetosa 70 (22.5.2011)
Rumex acetosella 77 (27.4.2011)
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius* 16 (21.8.2010); 86 (8.7.2011)
Rumex sanguineus 16 (10.7.2010); 69 (29.6.2011)
Sagina procumbens 56 (11.7.2010)
Salix alba 79 (22.5.2011)
Salix caprea 12 (22.5.2011); 20 (5.6.2011); 68 (29.6.2011)
Salix cinerea 20 (12.6.2010)
Salix fragilis 79 (27.4.2011)

- Salix purpurea* 97 (22.9.2011)
Salvia glutinosa 13 (1.8.2008)
Salvia pratensis 69 (22.5.2011)
Salvia verticillata 71 (29.6.2011)
Sambucus nigra 82 (22.5.2011)
Sanguisorba minor 41 (12.6.2010)
Sanguisorba officinalis 9 (27.7.2008); 63 (21.8.2010)
Sanicula europaea 34 (25.4.2010); 39 (18.5.2010)
Saponaria officinalis 62 (4.9.2010)
Scabiosa triandra 62 (4.9.2010)
Scirpus sylvaticus 40 (18.5.2010)
Scrophularia nodosa 56 (11.7.2010)
Scutellaria galericulata 4 (10.7.2008); 20 (12.6.2010)
Sedum sexangulare 2 (9.7.2008)
Senecio ovatus 53 (18.8.2011)
Senecio vulgaris 66 (19.3.2011)
Serratula tinctoria subsp. *tinctoria* 9 (27.7.2008)
Setaria pumila 26 (9.7.2009); 63 (21.8.2010); 88 (8.7.2011)
Setaria viridis subsp. *viridis* 37 (10.7.2010); 54 (18.8.2011)
Silene baccifera 18 (4.9.2008)
Silene dioica 3 (9.7.2009); 71 (23.4.2011)
Silene latifolia 10 (27.7.2008)
Silene nemoralis 73 (22.5.2011)
Silene nutans 19 (12.6.2010)
Silene vulgaris 62 (11.7.2010)
Solanum dulcamara 6 (10.7.2010)
Solidago virgaurea subsp. *virgaurea* 53 (18.8.2011)
Sonchus asper subsp. *asper* 56 (11.7.2010)
Sonchus oleraceus 82 (31.7.2011)
Sorbus aria 35 (25.4.2010)
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia* 22 (10.7.2010)
Sparganium neglectum 20 (4.9.2008)
Spiraea japonica 69 (29.6.2011)
Stachys palustris 6 (10.7.2008); 26 (9.7.2009)
Stachys sylvatica 3 (9.7.2009); 22 (5.6.2011)
Stellaria graminea 19 (12.6.2010); 3 (27.6.2010); 85 (5.6.2011)
Stellaria media 2 (27.6.2010); 61 (4.9.2010); 66 (19.3.2011); 72 (23.4.2011)
Symphytum officinale 71 (23.4.2011)
Symphytum tuberosum 16 (13.4.2009); 67 (23.4.2011)
Tamus communis 69 (22.5.2011)
Tanacetum vulgare 9 (27.7.2008)
Taraxacum officinale 71 (23.4.2011)
Tephrosia longifolia 70 (23.4.2011)
Teucrium chamaedrys 26 (9.7.2009)
Thalictrum lucidum 18 (9.7.2009); 25 (10.7.2010)
Thesium linophyllum 71 (22.5.2011)
Thymus pulegioides 2 (6.7.2008); 58 (11.7.2010)
Tilia cordata 22 (25.6.2010); 16 (10.7.2010)
Torilis japonica 4 (9.7.2009); 13 (21.8.2010)
Tragopogon pratensis 71 (22.5.2011)
Trifolium arvense 50 (8.7.2011)
Trifolium campestre 17 (1.8.2008); 80 (22.5.2011)
Trifolium hybridum 71 (29.6.2011)
Trifolium medium 18 (9.7.2009); 16 (10.7.2010)
Trifolium montanum 71 (22.5.2011); 91 (8.7.2011)
Trifolium patens 50 (8.7.2011)
Trifolium pratense 3 (18.5.2010); 71 (29.6.2011)
Trifolium repens 7 (10.7.2008)
Trisetum flavescens 41 (12.6.2010); 69 (27.7.2011)
Triticum aestivum 69 (29.6.2011)
Tussilago farfara 22 (12.4.2009)
Typha latifolia 40 (22.9.2011)
Ulmus glabra 3 (9.7.2009)
Urtica dioica 96 (22.9.2011)
Vaccinium myrtillus 22 (12.4.2009)
Valeriana dioica 19 (12.4.2009); 71 (23.4.2011)
Valeriana officinalis 25 (12.6.2010)
Valerianella carinata 37 (5.6.2011)
Valerianella dentata 19 (12.6.2010)
Valerianella rimosa 74 (29.6.2011)
Verbascum austriacum 4 (9.7.2009); 61 (11.7.2010)
Verbascum densiflorum 4 (22.8.2010)
Verbascum nigrum 5 (10.7.2008)
Verbascum phlomoides 18 (4.9.2008)
Verbena officinalis 4 (10.7.2008)
Veronica arvensis 19 (12.6.2010)
Veronica beccabunga 40 (22.9.2011)
Veronica chamaedrys 26 (9.7.2009); 36 (25.4.2010); 71 (23.4.2011)
Veronica officinalis 19 (12.6.2010)
Veronica persica 29 (9.7.2009); 66 (19.3.2011)
Veronica serpyllifolia 77 (22.5.2011)
Viburnum lantana 69 (23.4.2011)
Viburnum opulus 12 (27.7.2008); 48 (27.6.2010)
Vicia cracca 5 (10.7.2008); 19 (5.6.2011); 74 (29.6.2011)
Vicia grandiflora 17 (1.8.2008)
Vicia hirsuta 54 (8.7.2011)
Vicia sativa agg. 2 (9.7.2009)
Vicia sepium 29 (9.7.2009); 36 (30.6.2010); 13 (5.6.2011); 54 (8.7.2011)
Vicia tetrasperma 29 (9.7.2009)
Vinca major 36 (25.4.2010)
Vinca minor 13 (13.4.2009)
Viola arvensis 29 (9.7.2009); 49 (29.6.2010)
Viola collina 68 (19.3.2011)
Viola hirta 71 (23.4.2011)
Viola reichenbachiana 16 (13.4.2009); 35 (25.4.2010); 71 (23.4.2011)
Viola riviniana 13 (13.4.2009); 35 (25.4.2010); 18 (16.10.2010)
Viscaria vulgaris 11 (22.5.2011)

4. RAZPRAVA

Večina zabeleženih vrst je v večjem delu Slovenije splošno razširjenih, številne od njih so pogoste tudi v SP. Zabeležili smo nekaj vrst, ki so redke, bodisi na celotnem območju Slovenije ali pa v SP, ter nekatere, ki se pri nas pojavljajo raztreseno. Med njimi najdemo tudi take, ki so naravovarstveno zanimive, ker so ogrožene ali pa so ogroženi habitati, v katerih uspevajo. Poleg redkih in ogroženih vrst v razpravi podrobneje obravnavamo nekaj tujerodnih vrst (zabeležili smo jih okoli 35) in nekatere vrste, ki so taksonomsko zanimive, saj sodijo v skupine taksonov, ki jih je težavno razlikovati, in/ali so v Sloveniji nezadostno raziskane.

4.1.1 Naravovarstveno zanimive vrste

25 od popisanih vrst je v Sloveniji zavarovanih z različnimi uredbami (ANON. 2002, ANON. 2004b), nekatere od njih pa so zavarovane tudi z evropskimi direktivami (ANON. 2004a, ANON. 1999). Zavarovane vrste in njihov naravovarstveni status so predstavljeni v Preglednici 3. Kar 9 vrst iz preglednice je vezanih na vlažna ali vodna rastišča, zato nekatere od njih komentiramo v poglavju 4.1.2 »Vrste vlažnih rastišč«.

Preglednica 3: Rastlinske vrste iz kvadranta 9658/2 in njihov status varovanja (RS – Rdeči seznam, ANON. 2002: V – ranljiva vrsta, E – prizadeta vrsta; N2 – Natura 2000, ANON. 2004a: F1 – vrsta, za ohranjanje, katere je treba določiti posebna ohranitvena območja, F2 – vrsta, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja; Ur. – Uredba o..., ANON. 2004b: H – Habitat vrste je zavarovan, da se ohranja v ugodnem stanju, O – Dovoljen odvzem iz narave in zbiranje nadzemnih delov, razen semen oziroma plodov, za osebne namene, O° – Dovoljen odvzem iz narave in zbiranje nadzemnih delov, razen semen oziroma plodov; BK – Bernska konvencija, ANON. 1999: + – strogo zavarovana rastlinska vrsta).

Table 3: Nature conservation status of the taxa registered in the grid cell 9658/2 (RS – Red data list, ANON. 2002: V – vulnerable, E – endangered; N2 – Natura 2000, ANON. 2004a: F1 – species of community interest whose conservation requires the designation of special areas of conservation, F2 – species of community interest whose taking in the wild and exploitation may be subject to management measures; Ur. – Decree..., ANON. 2004b: H – protected habitat of the species, to be conserved in suitable condition, O – harvesting of over-ground shoots in nature for personal use, with exception of seeds and fruits, allowed, O° – harvesting of over-ground shoots in nature, with exception of seeds and fruits, allowed; BK – Bern convention, ANON. 1999: + – Strictly protected plant species).

Latinsko ime taksona	RS	N2	Ur.	BK
<i>Carex bohemica</i>	V			
<i>Carex paniculata</i>	V			
<i>Carex vesicaria</i>	V			
<i>Centaurea cyanus</i>	V			
<i>Cephalanthera rubra</i>	V		H	
<i>Convallaria majalis</i>			O°	
<i>Cyclamen purpurascens</i>			O°	
<i>Cyperus michelianus</i>	E			
<i>Dactylorhiza maculata</i> [s.l.]	V		H	
<i>Eleocharis carniolica</i>	V	F1	H	+
<i>Epipactis atrorubens</i>			H	
<i>Epipactis helleborine</i>			H	
<i>Equisetum ramosissimum</i>	V			

Latinsko ime taksona	RS	N2	Ur.	BK
<i>Eriophorum angustifolium</i>	V			
<i>Galanthus nivalis</i>		F2	O°	
<i>Iris pseudacorus</i>			H	
<i>Leucojum vernum</i>			O°	
<i>Listera ovata</i>			H	
<i>Ludwigia palustris</i>	V			
<i>Lycopodium clavatum</i>		F2	O	
<i>Muscari neglectum</i>	V			
<i>Neottia nidus-avis</i>			H	
<i>Orchis tridentata</i> [s. l.]	V		H	
<i>Platanthera bifolia</i>			H	
<i>Polygonum amphibium</i>	V			

Razrasla preslica (*Equisetum ramosissimum*) ima raskavo zeleno steblo, v vretencih nič ali malo stranskih poganjkov in lijakasto razširjene listne nožnice s trajnimi zobci. Najdemo jo na suhih peščenih in prodnatih tleh, redkeje na vlažnih rastiščih v Julijskih Alpah (AL), PA, SM in SP (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). V Sloveniji se pojavlja raztreseno z nekaj več nahajališči v

SP (JOGAN et al. 2001). V zadnjem stoletju je bila na Štajerskem v SP najdena le trikrat: na Gradišču pri Ceršaku v kvadrantu 9259/4 (leg. A. Seliškar & D. Trpin; CULBERG et al. 1998), v kvadrantu 9663/1 (leg. V. Babij; JOGAN, BAČIČ & VREŠ 1999) in pri Veliki Nedelji (9562/4, leg. N. Jogan, FS CKFF). Slednji podatek se morda dejansko nanaša na *E. variegatum*, o kateri za ta kvadrant

poročajo JOGAN; BAČIČ & VREŠ (1999), ki razraslo preslico omenjajo le za kvadrant 9663/1. BAKAN (2011) jo je našel tudi v Prekmurju, ob železniški progi pri Dokležovju (9463/1). Vsa ostala nahajališča te preslice v SP so starejša od 100 let, za AL pa ni nobenih podatkov iz območja Pohorja. Razrasla preslica je na rdečem seznamu obravnavana kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002), v Avstriji je ogrožena, v Alpah je celo močno ogrožena (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). T. Sunčič in B. Vreš sta jo našla na strmem delu travnika SV od Gračiča (Dravinjske gorice).

Grozdasto hrušico (*Muscari neglectum*) najdemo v vinogradih, na njivah, ozarah in ledinah po vsej Sloveniji (T. WRABER v MARTINČIČ et al. 2007). Največ nahajališč je v SM (JOGAN et al. 2001). Na Rdeči seznam je sicer uvrščena kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). Na primerke grozdaste hrušice smo naleteli na travniku na opuščenem delu pokopališča na Prihovi (Dravinjske gorice), kjer je njeno pojavljanje sekundarno. Vrsto namreč v okolici neredko sadijo kot okrasno rastlino.

4.1.2 Vrste vlažnih rastišč

V kvadrantu je precej območij, kjer se trajno ali občasno zadržuje voda, zato smo zabeležili nemalo vrst, vezanih na vodna ali vlažna rastišča. Ker take habitate zaradi kmetijstva izsušujejo oz. zasipavajo, so zlasti v nižinskih predelih Slovenije ogroženi, s tem so ogrožene tudi vrste, vezane nanje. Številne od njih so vključene na Rdeči seznam ali v druge naravovarstvene uredbe (Preglednica 3).

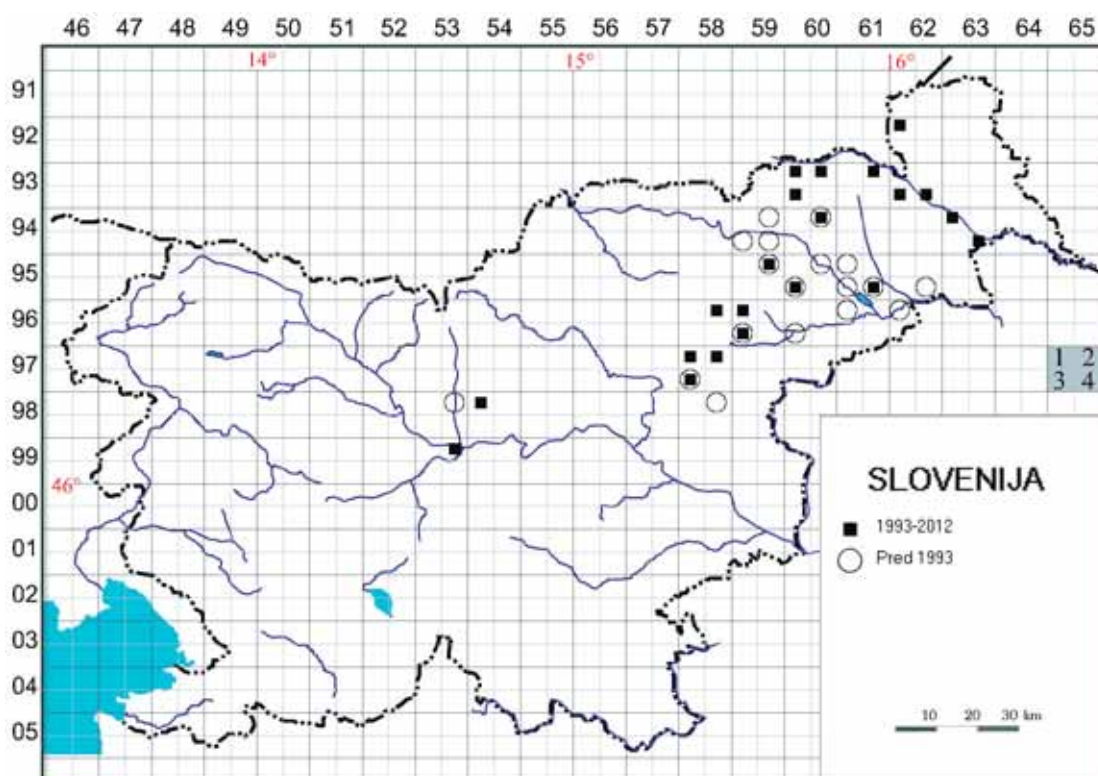
Močvirni travniki so v kvadrantu redki, nekaj jih je še ostalo v Oplotniški dolini, vendar so majhni in pogosto košeni; vrstno najbogatejši je bil nekoliko višje ležeči travnik pri Gračiču (popisna ploskev 70). Med zanimivejšimi vrstami, ki smo jih zabeležili na močvirnih travnikih so latasti šaš (*Carex paniculata*), potčni osat (*Cirsium rivulare*), majska prstasta kukavica (*Dactylorhiza majalis*), ozkolistni munec (*Eriophorum angustifolium*), podlesna spominčica (*Myosotis nemorosa*) in obirska sivica (*Tephrosieris longifolia*). V Oplotniški dolini so se bile močvirske in vodne rastline zaradi izsuševanja primorane umakniti v melioracijske jarke. Tako v jarkih med drugim najdemo mehurjasti šaš (*Carex vesicaria*), brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*), vodno peruniko (*Iris pseudacorus*) in dvodomno špajko (*Valeriana dioica*). V zamočvirjenih predelih gozdov so rasli pegasti kačnik (*Arum maculatum*), podlesni šaš (*Carex otrubae*), kranjska sita (*Eleocharis carniolica*), močvirska latovka (*Poa palustris*) in še mnoge druge vrste.

Kranjska sita (*Eleocharis carniolica*) je uvrščena na seznam taksonov v Prilogi II Direktive o habitatih (ANON. 2004a) in na rdeči seznam kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). Zavarovana je z Bernsko konvencijo (ANON. 1999) in z Uredbo o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah (ANON. 2004b). V Avstriji je obravnavana kot močno ogrožena vrsta (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999), na madžarski rdeči seznam je uvrščena kot ranljiva (NT – KIRÁLY 2007), na hrvaškega pa kot prizadeta (EN – Endangered) vrsta (NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005). Je trajnica s koreniko, štirioglatimi stebli, prirostenimi krovnimi plevami, od katerih spodnja popolnoma obdaja klasek; njej podobna jajčasta sita (*E. ovata*) pa ima okroglo steblo, tope krovne pleve in spodnja doseže največ polovico klaska (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Občasno se mlade rastline razvijejo vegetativno v zalistju spodnjih podpornih listov klaska. Takrat se stebela upognejo, da klaski dosežejo tla. Kranjska sita raste na obrežjih rek, ribnikov, akumulacij, v opuščenih glinokopih, na vlažnih in močvirnih travnikih, v vlažnih gozdovih, na občasno poplavljenih mestih na peščeni do pretežno ilovnati in glineni podlagi (VREŠ 2004). V Sloveniji je redka. Zabeležena je bila na nekaj nahajališčih v SM, v okolici Ljubljane in Kamnika, v Celjski kotlini ter s po enim nahajališčem v Slovenskih goricah in v Beli krajini (JOGAN et al. 2001), kasneje pa tudi na Štajerskem (Medvedce, Rače) in v okolici Ljubljane (VREŠ 2004). MARTINČIČ (v MARTINČIČ et al. 2007) poleg pojavljanja v PA in SM navaja zgolj še AL – Karavanke (opomba: morda gre za napako in so pod oznako AL (K) mišljene Kamniške Alpe, od koder poroča o nahajališču DOLŠAK 1936, iz Karavank pa ni znane ga nobenega nahajališča vrste), čeprav nahajališča te vrste ležijo v vseh fitogeografskih območjih (JOGAN et al. 2001, VREŠ 2004). Po letu 2001 so, poleg potrditve nahajališč v Grajevniku, Medvedcah, Rovah in v Stražišču pri Kranju (VREŠ 2004), bila najdena nekatera nova nahajališča te vrste pri nas (Klivnik – Mola, VREŠ, SELIŠKAR & BABIČ 2007; Kobilje, LAINŠČEK, BAČIČ & JOGAN 2010; Žeje pri Komendi, I. Nekrep, 2011, herbarij LJS). T. Sunčič in B. Vreš sta jo našla na približno leto stari vlažni gozdni poseki v gozdu Partovec, kjer je preraščala površino velikosti približno 2 m². Njeno nahajališče v gozdu Partovec je približno 100 m oddaljeno od območja naravnega spomenika Partovec (ANON. 1992).

Vode in bregovi ribnika Partovec in manjšega ribnika pri Dobriški vasi nudijo primeren življenjski prostor zanimivim vrstam kot so češki šaš (*Carex bohémica*), navadni rogolist (*Ceratophyllum demersum*), Michelijeva ostrica (*Cyperus michelianus*), jajčasta sita (*Eleocharis ovata*), močvirska ludvigija (*Ludwigia palustris*), polaj (*Mentha pulegium*), vodna dresen (*Polygonum amphibium*) in mlahavi ježek (*Sparganium neglectum*).

Češki šaš (*Carex bohemica*) je uvrščen na slovenski rdeči seznam kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). V Avstriji velja za ogroženo vrsto, močno je ogrožen na območjih severno od Alp (od Salzburga do Dunaja), v Dolnji Avstriji in na Dunaju ter na severnem Gradiščanskem (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Na Madžarskem ima status prizadete vrste (EN – KIRÁLY 2007), na Hrvaškem pa je kritično ogrožena vrsta (CR – NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005). Češki šaš je prepoznaven zlasti po tem, da ima več sedečih klaskih strnjjenih na vrhu stebila, ki jih nekaj podpornih listov močno presega. Mošnjički so ozkosuličasti, krilati, zoženi v dolg, globoko razklan kljunec (TRČAK v MARTINČIČ et al. 2007). Raste predvsem na blatnih tleh jezerskih bregov, lahko pa tudi na zapuščenih pašnikih, na vlažnih peščenih tleh in na mulju. V Nemčiji so znana celo nahajališča na železniških postajah tovarnega prometa. Pojavlja se raztreseno in prehodno mestoma po Srednji Evropi, od Francije do JV Finske, redek je v Italiji in na Danskem. V Evropskem delu Rusije verjetno manjka. Uspeva še v severni Aziji in na Transkavkazu (SCHULTZE-MOTEL 1980). V Sloveniji ga najdemo na blatnih bregovih stoječih voda in na dnu občasno izpraznjenih ribnikov v PA (Želodnik pri Domžalah) in SP (TRČAK v MARTINČIČ et al. 2007), čeprav je

znanih nahajališč v PA dejansko več (JOGAN et al. 2001), MURMANN (1874) pa ga navaja tudi za Ruše, ki ležijo v AL. Večina nahajališč je v SP, predvsem na Dravskem in Ptujskem polju ter ob reki Muri. Prvi je češki šaš za ozemlje slovenskega dela Štajerske (več nahajališč) leta 1874 objavil MURMANN (1874). Kasneje je bilo odkritih še več nahajališč, ki sta jih zbrala WRABER & SKOBERNE (1989). Nadaljnja nahajališča, prikazana na zemljevidu razširjenosti (JOGAN et al. 2001), so objavili BABIJ (2000) za Šentilj (9360/2) in Krapje (9463/1; leta 1994 ga je v istem kvadrantu na prodiščih ob Muri pod cesto Veržej-Dokležovje nabral tudi Jogan, LJU), CULIBERG et al. (1998) za Sladki vrh (9360/1), VREŠ, TRPIN & SELIŠKAR (1995) za Ledavsko jezero (9262/1), BERTONCELJ (1992) za Hrastovec v Slovenskih goricah (9460/2; na istem nahajališču ga je leta 2001 nabral tudi Jogan, LJU), JOGAN (2008a) za Dol pri Ljubljani (9953/2), DRUŠKOVIČ in LOVKA (1995) za Slivnico pri Mariboru (9559/2; ob Slivniških ribnikih ga je leta 1993 nabral tudi Frajman). KALIGARIČ (1992b) češki šaš navaja za Rače (9560/3; citiran je Janžekovičev podatek iz Račkih ribnikov, ki ležijo v kvadrantu 9560/3 in ne v 9560/1, kot je napačno prikazano v Gradivu, JOGAN et al. 2001, cf. WRABER & SKOBERNE 1989), Podvince (9561/4; obs. Mayer, 1949), Vur-



Slika 2: Razširjenost češkega šaša (*Carex bohemica*) v Sloveniji. Prazni krogi prikazujejo podatke starejše od 1992, polni kvadrati pa mlajše.

Figure 2: Distribution of *Carex bohemica* in Slovenia. Circles represent data older than 1992, and the squares younger than 1992.

berk (9560/2), pri Domžalah (podatek se nanaša na Želodnik pri Domžalah v kvadrantu 9853/2, kjer ga je leta 1948 nabiral Mayer, cf. WRABER & SKOBERNE 1989, čeprav tudi na herbarijski etiketi LJU57565 piše zgolj Domžale; podatek je v Gradivu napačno prikazan v kvadrantu 9853/4) in Šentjurju (tudi ta podatek se gotovo nanaša na Slivniško jezero v kvadrantu 9858/2, cf. WRABER & SKOBERNE 1989) in pa (1992a) za kvadrante 9560/3, 9561/1 in 9661/1. Natančni podatki za slednja kvadranta niso bili objavljeni, M. Kaligarič (pisno) pa je potrdil, da je šlo za napačen vnos kvadrantov v zemljevid razširjenosti, zato teh kvadrantov v prihodnosti ne gre upoštevati in jih tudi na zemljevidu razširjenosti (Slika 2) ne prikazujemo. TRPIN, VREŠ & SELIŠKAR (1995) in Frajman (1997, FS CKFF, zadnjič potrjeno leta 2009) navajajo to vrsto za Račke ribnike (9560/3), SELIŠKAR, TRPIN & VREŠ (1995) prav tako za Račke ribnike (9560/3), pa tudi za ribnike pri kraju Petelinjek (9659/3) v Dravinjskih gorica, veliki in mali ribnik pri Podvincih (9651/4) in za ribnike na Goričici (9758/3). Na prodiščih ob reki Muri sta ga v kvadrantih 9362/3 in 4 ter 9463/4 popisala BABIJ in SELIŠKAR (2010). V Gradivu (JOGAN et al. 2001) je objavljen tudi podatek M. Kocjana za Hotunje (9758/2, obs. 30. 6. 1999). Na izpopolnjenem zemljevidu razširjenosti (Slika 2) prikazujemo še podatke za SZ del ribnika Pernica (9360/3, obs. A. Seliškar, D. Trpin & B. Vreš, 13. 8. 2003), Gornji Podgrad pri Lutvercih (9361/2, obs. B. Vreš, 16. 6. 1994), ribnik Videž pri Poljčanah (9659/1, obs. A. Seliškar, D. Trpin & B. Vreš, 13. 8. 2003), ribnike ob avtocesti pri Cerovcu (9758/1, obs. B. Vreš, A. Seliškar & L. Marinček, 4. 10. 1993) in zgornji ribnik pri Prevojah (9854/1, obs. B. Vreš, 22. 8. 2003).

V kvadrantu 9658/2 češki šas še ni bil znan; prvič sta ga našla T. Sunčič in B. Frajman na robu ribnika Partovec leta 2010, za herbarij pa je bil nabran na istem mestu leto kasneje.

Michelijeva ostrica (*Cyperus michelianus*) je uvrščena na rdeči seznam kot prizadeta vrsta (E; ANON., 2002). Na Hrvaškem je obravnavana kot ranljiva vrsta (VU; NIKOLIĆ & TOPIĆ 2005), v Avstriji kot močno ogrožena vrsta (2 – stark gefährdet), ki je na območju južnih in vzhodnih Alp ter v Panoniji na robu izumrtja (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999, FISCHER, OSWALD & ADLER 2008). Je enoletnica visoka do 30 cm, prepoznavna po škrlatnordečih pritličnih listnih nožnicah. Krovne pleve so bele, zožene v dolgo konico, spodnjih listov klaskov je dva do tri (MARTINČIČ et al. 2007). Je redka vrsta, ki raste na golih, blatnih ali peščenih bregovih celinskih voda ali na gramoznih tleh. Semena lahko pred kalitvijo več let mirujejo v tleh. Razširjena je v Južni Evropi od Iberskega polotoka

do južne Rusije, raztreseno se pojavlja po Srednji Evropi, njen areal sega do Male Azije in Japonske (SCHULTZE-MOTEL v HEGI et al. 1980). V Sloveniji raste na vlažnih in peščenih bregovih voda v SP (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007), kjer je znana na le nekaj nahajališčih (JOGAN et al. 2001), ter na enem nahajališču v SM (Klivenik – Mola, VREŠ, SELIŠKAR & BABIJ 2007). Prvo znano nahajališče te ostrice v Sloveniji je leta 1923 pri Ptujju zabeležil HAYEK (1923). BAČIČ (2006) obravnava tudi vsa ostala nahajališča, od katerih sta najbližja preučevanemu kvadrantu v Račah (BEDJANIČ et al. 1999) in v Podvincih pri Ptujju (SELIŠKAR, TRPIN & VREŠ 1995). BABIJ & SELIŠKAR (2010) sta jo zabeležila v različnih združbah na prodiščih reke Mure v kvadrantih 9362/4 (Hrastje-Mota), 9463/1 (Ižakovci, Melinci) in 9463/4 (Gornja in Srednja Bistrica, Gibina). T. Sunčič in B. Vreš sta jo našla na zahodnem bregu ribnika Partovec. To je njeno prvo znano nahajališče v Dravinjskih gorica. Michelijeva ostrica ogroža naravna sukcesija, zlasti uničevanje njenih habitatov s strani človeka. V sosednjih državah številčnost njenih populacij upada, verjetno tudi pri nas (BAČIČ 2006).

Polaj (*Mentha pulegium*) od preostalih met ločimo po manjših stebelnih listih, ki ne presegajo treh centimetrov. Najdemo ga na vlažnih nabrežjih, travnikih ter občasno poplavljenih rastiščih v nižinah po vsej Sloveniji (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007), kjer se pojavlja raztreseno, z nekaj več nahajališči v vzhodni Sloveniji (JOGAN et al. 2001). Na območju Dravinjskih gor (v Slovenskih Konjicah) in na južnih obronkih Pohorja (Fram) ga je zabeležil že HAYEK (1908-14), KEGLEVIČ (1986) pa v dolini Socke. Podatki o pojavljanju polaja v tem delu Slovenije so večinoma stari, kar kaže na to, da je na tem območju postal redkejši ali je bil spregledan. T. Sunčič in B. Vreš sta ga septembra 2011 našla na obrežju ribnika Partovec. V prejšnjih letih ga tam nismo opazili. V Sloveniji ni posebnega naravovarstvenega statusa, medtem ko je v Avstriji uvrščen na rdeči seznam kot močno ogrožena vrsta, zlasti na območju severno od Alp, v okolici Gradca ter v hribovju južne in osrednje Gradišanske (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Tudi v Sloveniji bi ga glede na njegovo redkost, pomanjkanje novejših podatkov in ogroženost njegovih habitatov veljalo uvrstiti na rdeči seznam kot ranljivo vrsto (V) v skladu s kriteriji, ki jih navaja BAČIČ (2006).

4.1.3 Žitni plevi

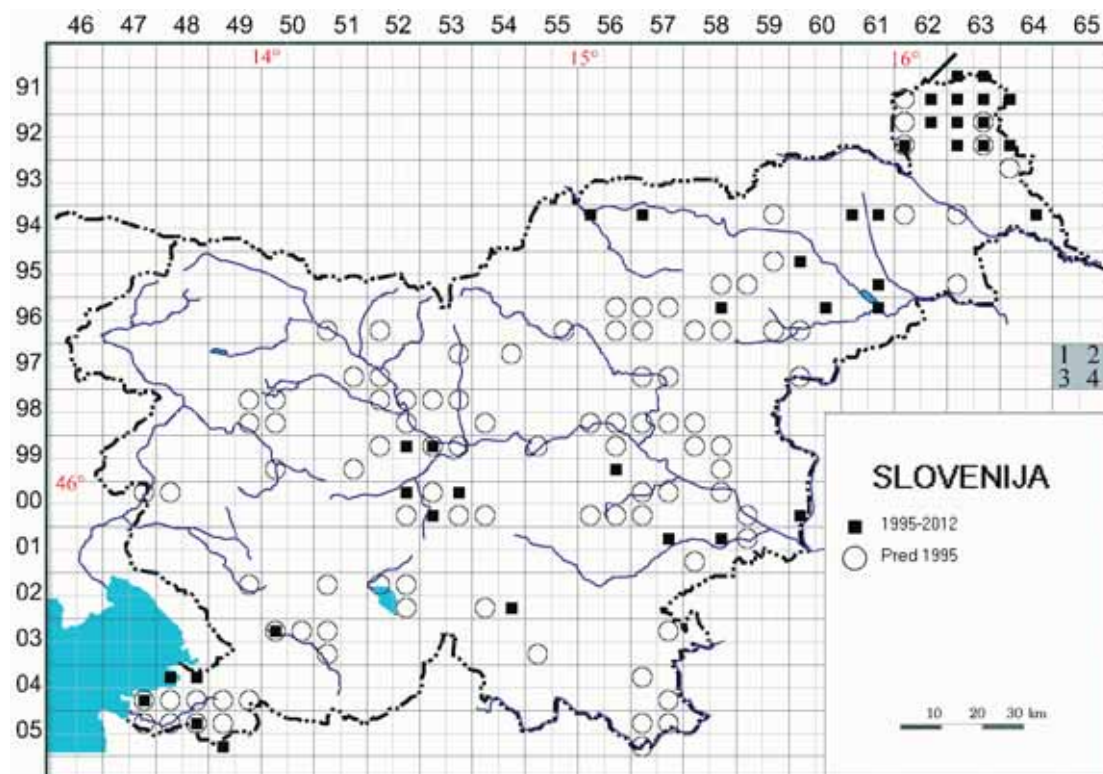
Žitni plevi so bili v Evropo, skupaj z žiti, namerno prinešeni pred nekaj tisoč leti iz Orienta. Tam so na travnatih stepah uspevali skupaj s predniki žit. Največ se jih je ohranilo na območju Sredozemlja. Danes zaradi

intenzivnega kmetijstva (uporaba prečiščenih zrn žit za setev, uporaba herbicidov) izginjajo z žitnih polj in nekatere vrste so postale prava redkost.

V preučevanem kvadrantu so zapleveljene njive redke. Opazili smo le tri: JZ od Malahorne, SV od Gračiča in JV od Zlogane vasi. Na teh žitnih njivah so rasli plevi, kot so navadni srakoprec (*Apera spica-venti*), plavica (*Centaurea cyanus*), navadno njivsko zrcalce (*Legousia speculum-veneris*), njivska spominčica (*Myosotis arvensis*), poljski mak (*Papaver rhoeas*), njivska zlatica (*Ranunculus arvensis*) in njivska vijolica (*Viola arvensis*).

Njivska zlatica (*Ranunculus arvensis*) je lahko prepoznavna predstavnik zlatic, saj ima le tri do osem bodičastih oreškov, kar je med zlaticami posebnost (večina vrst ima v cvetovih precej več oreškov, ki niso bodičasti). Najdemo jo na ozarrah in njivah, predvsem med žitom, po vsej Sloveniji (PODOBNIK v MARTINČIČ et al. 2007). Pogostejša je v Slovenski Istri in na Goriškem (JOGAN et al. 2001). V Sloveniji, kot tudi drugje v Srednji Evropi, jo srečamo vse redkeje (KALIGARIČ 2009). T. Sunčič in B. Frajman sta jo našla na močno zapleveljenem pšeničnem polju pod Sveto Barbaro (Dravinjske gorice) leta 2009.

Na istem mestu je bil naslednje leto zelnjak, leto kasneje pa travnik, tako da njivske zlatice nismo več videli. Za Dravinjske gorice obstajata še dva podatka o tej vrsti iz okolice Poljčan (GRAF 1865, HAYEK 1908-14) in iz okolice Makol (BATIČ 1984). Najdena je bila tudi na Konjiški gori (GILČVERT 1985). Tudi za Pohorje so znani podatki, v kvadrantih 9558/4 (JOGAN 1988, KALIGARIČ 1992a), 9559/3 (leg. Sterle, 1985 – študentski herbarij, FS CKFF; Šmartno na Pohorju, NAGLIČ 1987) in 9457/1 (Sv. Anton na Pohorju, VREŠ 1996). Ti podatki sicer niso zelo stari, vendar se je v zadnjih desetletjih poljedelstvo v Sloveniji precej intenziviralo, tako da danes obstaja le malo primernih habitatov za njeno uspevanje. Zaradi bolj intenzivnega kmetijstva z večjimi kompleksi njiv v Dravinjskih goricah, je zanjo (in druge žitne plevle) manj primernih habitatov kot na Pohorju. Pri nas sicer ni zavarovana, čeprav bi bilo vredno razmisliti o njeni uvrstitvi na rdeči seznam kot prizadeto vrsto (E), v skladu s kriteriji, ki jih navaja BAČIČ (2006). Tudi časovno diferenciran zemljevid razširjenosti (Slika 3; zemljevid je izdelan na osnovi podatkov iz FS CKFF, FVS ZRC SAZU in LJU) kaže, da je število podatkov po letu 1995, kljub intenzivnemu kartiranju številnih območij, v primerjavi s



Slika 3: Razširjenost njivske zlatice (*Ranunculus arvensis*) v Sloveniji. Prazni krogi prikazujejo podatke starejše od 1995, polni kvadrati pa mlajše.

Figure 3: Distribution of *Ranunculus arvensis* in Slovenia. Circles represent data older than 1995, and the squares younger than 1995.

prejšnjimi obdobji precej manjše; podatki so vezani zlasti na območja z manj intenzivnim kmetijstvom (npr. Goričko), nekaj več jih je iz okolice Ljubljane in slovenske Obale. V Avstriji je njivska zlatica ogrožena vrsta, predvsem na območju Alp, vzhodnega dela Dolnje Avstrije, Dunaja in severa Gradiščanske (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999).

4.1.4 Vrste, ki se v Sloveniji pojavljajo raztreseno

Nekatere zabeležene vrste se v Sloveniji pojavljajo raztreseno, pogosto zaradi vezanosti na posebne habitate in odvisnosti od specifičnih ekoloških dejavnikov. V to skupino sodijo njivski šetrajnik (*Acinos arvensis*), bleščeča krebujica (*Anthriscus nitida*), spremenljiva stolklasa (*Bromus commutatus*), japonska stolklasa (*Bromus japonicus*), zeleni šaš (*Carex divulsa*), izrodna metlika (*Chenopodium hybridum*), drobnocvetni zebnat (*Galeopsis bifida*), polegla krčnica (*Hypericum humifusum*), muškati slizenovec (*Malva moschata*), dlakavi samovratec (*Monotropa hypopitys*), navadna kozjica (*Onopordum acanthium*), obloplodno ptičje mleko (*Ornithogalum sphaerocarpon*), glavičasti repuš (*Phyteuma orbiculare*), sedmerolistni petoprstnik (*Potentilla heptaphylla*), francoski šipek (*Rosa gallica*), gajska lepnica (*Silene nemoralis*), gredljati, zobati in brazdasti motovilec (*Valerianella carinata*, *V. dentata*, *V. rimosa*), velecvetni in navadni lučnik (*Verbascum densiflorum*, *V. phlomoides*).

Zeleni šaš (*Carex divulsa*) je najredkejši iz skupine nasršenega šaša (*Carex muricata* agg.). Znaki, ki ga razlikujejo od *C. spicata* in *C. muricata* so dolžina socvetja, število vrzeli v socvetju, barvni kontrast med mošnjičkom in žensko krovno plevo, odsotnost rdečega barvila v koreninski skorji in drugih delih rastline ter odsotnost gobastega tkiva v mošnjičku (TRČAK 2006). Najdemo ga v toplih gozdovih, na gozdnih robovih, travnikih in ob poteh po vsej Sloveniji (TRČAK v MARTINČIČ et al. 2007), zlasti pa v SM in PD (TRČAK 2006). Sicer sta v Sloveniji znani dve podvrsti (*C. divulsa* subsp. *divulsa* in *C. divulsa* subsp. *leersii*), vendar primerka zelenega šaša (leg. T. Sunčič), nabranega na travniku ob ribniku Partovec (Dravinjske gorice), zaradi prekrivajočih znakov ni bilo mogoče določiti do podvrste. To je prvi podatek o njegovem uspevanju v Dravinjskih gorica, sicer pa je vrsta v SP in v AL zelo redka (TRČAK 2006).

Izrodna metlika (*Chenopodium hybridum*) je prepoznavna po enakomerno dlanasto krpatih listih in močno razvejanem socvetju. Pojavlja se raztreseno na močno pognojenih mestih, vrtovih, njivah, vinogradih in ob poteh v PA, SM in SP (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007) ter v DN (ob vznožju ostenja Orleka – 0052/4,

ACCETTO 2010). V Sloveniji je le malo znanih nahajališč (JOGAN et al. 2001). T. Sunčič jo je našla na krompirjevi njivi v bližini Dobriške vasi. To je prvo nahajališče te vrste v Dravinjskih gorica in sploh v tem delu Štajerske. Najbližji podatki so iz Dobrne (REICHARDT 1860), Pake pri Velenju (NAGLIČ 1979) in Jelovca (BATIČ 1984).

Navadna kozjica (*Onopordum acanthium*) je od 30 do več kot 200 cm visoka rastlina s široko trnato krilatim stebлом. Listi so močno trnati, cvetovi so svetlo vijolični, redko svetlo rožnati ali beli. Raztreseno do redko se pojavlja na kolovozih, ob poteh in cestah, na železniških nasipih, v živih mejah, na zidovih, opuščenih in nepozidanih krajih, ruderalnih mestih, kamnolomih, vinogradih in v vrtovih, od nižinskega do montanskega pasu. Pojavlja se predvsem na tleh bogatih z dušikom. Razširjena je praktično po vsej Evropi, izvira iz Mediterana, v Srednji Evropi pa se pojavlja kot arheofit (WAGENITZ 1987). V Avstriji je redka, le v Panonskem delu raztresena, občasno pa kultivirana kot okrasna rastlina (FISCHER, OSWALD & ADLER 2008). V Sloveniji jo najdemo po grobljah, na razpadajočem zidovju, pripotjih in na obdelanih tleh v PA, SM in SP (WRABER v MARTINČIČ et al. 2007), v osrednji Sloveniji povsem manjka (JOGAN et al. 2001). Prve podatke o navadni kozjici za ozemlje Slovenije je objavil PLEMEL (1862): Krško, Podtabor in Tabor nad Knežakom. Tudi vsi ostali podatki o pojavljanju te vrste v Sloveniji, razen enega (N. Jogan jo je našel v Beltincih; JOGAN 1997), so stari sto let ali več. Tako tudi na Štajerskem, od koder jih je objavil HAYEK (1908-14), ki navaja, da je navadna kozjica pogosta pri Radgoni, Mariboru, na Ptujemskem polju, Ptuj, pri Dobrni in Celju. Podatke za Primorsko je poleg Plemla prispeval SOLLA (1878), ki jo navaja za Osek. Pri nas pojavljanje te vrste upada (WRABER v MARTINČIČ et al. 2007), medtem ko se v Severni Ameriki in Avstraliji spopadajo s popolnoma drugačnim problemom, saj se tam invazivno širi po pašnikih (CARGILL 1998, BRIESE et al. 1990). V Avstriji je uvrščena na rdeči seznam, ogrožena je severno od Alp - ob meji s Češko in od Salzburga do Dunaja, JV od Alp v okolici Gradca in na južnem ter osrednjem Gradiščanskem (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). T. Sunčič in B. Frajman sta jo še pred cvetenjem opazila ob cesti v Dobriški vasi (Dravinjske gorice), v času cvetenja pa so jo pokosili. Naslednje leto je tam nismo več opazili, zato sklepamo, da se je na omenjenem rastišču pojavljala le prehodno.

Gajska lepnica (*Silene nemoralis*) je 60 do 120 cm visoka klinčnica, ki sodi v skupino laške lepnice (*S. italica* agg.); za obe vrsti je značilno, da imata izmed vseh lepnic, ki rastejo v Sloveniji, najdaljšo čašo, dolgo 15 do 22 mm. Za razliko od laške lepnice, ki je trajnica z več

jalovimi poganjki, je gajska lepnica dvoletnica, ki večinoma nima jalovih poganjkov, v primerjavi z laško lepnico ima dokaj gosta socvetja (FRAJMAN v MARTINČIČ et al. 2007). Uspeva predvsem na tleh bogatih s hranilnimi snovmi, zlasti na apnencu, dolomitu, andezitu in bazaltu na toplih legah. Najdemo jo v suhih in svetlih gozdovih, na panonskem območju v gozdnih stepah, lahko raste tudi na svežih tleh v gozdovih belega gabra in bukve in celo v iglastih gozdovih ter na skalovju. Zaradi podobnosti z laško lepnico (*Silene italica*) je natančen areal težko določljiv. Zagotovo je vrsta splošno razširjena v severnih predelih Južne Evrope od severne Španije do Balkana ter naprej do Karpatov (FRIEDRICH v HEGI et al. 1979). Za razliko od laške lepnice, ki v Sloveniji uspeva le v SM in PD (Bela krajina), uspeva gajska lepnica po vsej Sloveniji med grmovjem in na gozdnih robovih od nižine do montanskega pasu, a je razmeroma redka (FRAJMAN v MARTINČIČ et al., 2007; JOGAN et al. 2001). Prvi jo je v Sloveniji omenil PLEMEL (1862), ki jo navaja za štiri nahajališča (Krško, grad Klevevž pri Mokronogu, Koprivnik in Bled). Za Štajersko jo prvi navaja HAYEK (1908-11) za Gornjo Radgono (9361/2), Zbigovce in Negovo (9361/4), Mele (9362/1), Dobrno (9657/3) in Laško (9857/1). FRITSCH (1929) jo navaja za Maribor (9459/2). Ostala nahajališča na Štajerskem so večinoma mlajša od 35 let, vendar jih ni veliko. GODICL (1980) jo navaja za kvadranta 9359/4 in 9459/2 (FS CKFF), vendar je njen herbarijski primerek v LJU nabran v kvadrantu 9459/2 napačno določen in gre dejansko za vrsto *S. nutans*. ŠOŠTARIČ et al. (1980) gajsko lepnico navajajo za Stegnetovo bajto pod Prešetovim vrhom (Bojtina; 9558/2), KALIGARIČ (1992a) za kvadrant 9651/3, KEGLEVIČ (1986) za kvadrant 9657/1, PLAZAR (2002) za kvadrant 9660/1. Trije podatki objavljeni v Gradivu (JOGAN et al. 2001) so iz študentskih herbarijev (9459/2, 1989; 9656/4, 1991; 9856/2, 1992; FS CKFF); prvi je v LJU evidentiran s herbarijskim primerkom, ki je narobe določen – v resnici gre za *S. nutans*. V herbariju LJU je (med drugim) deponiran primerek gajske lepnice iz Starš (9560/2, leg. A. Martinčič), ki je bil napačno določen kot *S. viridiflora*. V Zasavju je bila v letu 2010 potrjena v kvadrantu 9856/3 (Zagorje ob Savi, B. Vreš, herbarij LJS). Pojavljanje gajske lepnice v grmovju ob makadamski cesti SV od Gračiča (leg. T. Sunčič) je prvo znano nahajališče te vrste v Dravinjskih gorica. V Avstriji je uvrščena na rdeči seznam, ogrožena je v panonskem delu (Dunaj in okolica, Dolnja Avstrija in sever Gradišanske; NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Tudi v Sloveniji bi jo bilo smiselno vključiti v Rdeči seznam kot redko vrsto (R).

Vsi trije **motovilci** (*Valerianella carinata*, *V. dentata* in *V. rimosa*), ki jih je med terenskim delom nabra-

la T. Sunčič, uspevajo na njivah in travnatih krajih po vsej Sloveniji. Med seboj jih razlikujemo zlasti po obliki plodov, čašnemu robu na plodovih in obliki jalovih predalov plodov (TURK v MARTINČIČ et al. 2007). Za vse tri vrste je v Sloveniji znanih le malo nahajališč (JOGAN et al. 2001). Verjetno k temu prispeva dejstvo, da so si vrste medsebojno na videz zelo podobne in da za zanesljivo določitev potrebujemo plodeče primerke, kar skrajša obdobje, v katerem so motovilci določljivi do vrste. Gredljati motovilec (*V. carinata*) je rasel na travniku na opuščnem delu pokopališču na Prihovi; ta vrsta je bila v Dravinjskih gorica že znana (JOGAN et al. 2001). Zobati motovilec (*V. dentata*) je rasel na travniku pod Prihovo, brazdasti motovilec (*V. rimosa*) pa na zapleveljeni žitni njivi SV od Gračiča; slednji vrsti za Dravinjske gorice še nista bili znani.

4.1.5 Vrste z značilnim vzorcem razširjenosti

Toploljubne vrste, zlasti tiste, ki so vezane na karbonatno podlago, v SV Sloveniji niso pogoste. Marsikatera od njih doseže severovzhodno lokalno mejo sklenjenega areala (t. j. mejo areala na območju Slovenije) prav na območju Dravinjskih gorica, nekatere teh vrst imajo severovzhodnejše na območju Slovenije le še posamezna nahajališča. To je razvidno iz zemljevidov razširjenosti (JOGAN et al. 2001) pri naslednjih vrstah: navadni kosmuljek (*Anthericum ramosum*), slokastoplodni repnjak (*Arabis turritia*), razvejani stoklasec (*Bromopsis ramosa*), beli šaš (*Carex alba*), robati mleček (*Euphorbia angulata*), sladki mleček (*Euphorbia dulcis*), dlakava grenkuljica (*Glechoma hirsuta*), krvavordeča krvomočnica (*Geranium sanguineum*), navadno tevje (*Hacquetia epipactis*), navadni jetrnik (*Hepatica nobilis*), šmarna trava (*Hierochloë australis*), velecvetna mrtva kopriva (*Lamium orvala*), puhastolistno kosteničevje (*Lonicera xylosteum*), črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), cer (*Quercus cerris*), vretenčasta kadulja (*Salvia verticillata*), mokovec (*Sorbus aria*), navadni bljušč (*Tamus communis*) in navadni vrednik (*Teucrium chamaedrys*). Teh večinoma toplotljubnih vrst na območju med Dravinjo in Dravo, zlasti zaradi odsotnosti karbonatov (razen izjemoma tu in tam), praktično ne najdemo. Redko do raztreseno se pojavljajo še ob Dravi ali v Slovenskih gorica. Večino teh vrst je našla T. Sunčič na območju SV od Gračiča, kjer je matična kamnina dolomit, in v opuščnem kamnolomu pri Malahorni, ki leži na zaplati apnenca. Nekaj omenjenih vrst je našla na prisojnih legah na vinorodnih območjih (npr. pod vasjo Prihova in pri cerkvi Sveta Barbara), kjer karbonatnih kamnin ni.

Šmarna trava (*Hierochloë australis*) je rastlina s kratkimi živicami in rahlo šopasto razrastjo ter močnim

vonjem po kumarinu. Uspeva na zmerno suhih pobočjih, v svetlih gozdovih, predvsem na karbonatni podlagi, raztreseno po DN, PA, PD, SM in SP (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007). Pogosta je v Brkinih, Zasavju in ob spodnjem toku Savinje, posamezna nahajališča so še na območju med Savo/Savinjo in Dravinjo ter ob Dravi, medtem ko na območju Dravinjskih goric ni bila znana (JOGAN et al. 2001). Edini podatek za pojavljanje te trave na Pohorju (Lovrenc na Pohorju) je star skoraj sto let (FRITSCH 1919). Šmarno travo je nabrala T. Sunčič na suhem ekstenzivnem travniku JZ od Prihove in na travniku SV od Gračiča (oboje Dravinjske gorice). Iz bližnje okolice je znana iz Konjiške gore (GILČVERT 1985) in Boča (HAYEK 1956).

Cer (*Quercus cerris*) je drevo mešanih in listnatih gozdov v toplejših legah po vsej Sloveniji (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Pogost je v SM, razmeroma pogost v PD in na jugu SP, v severnem delu Slovenije manjka ali je redek. Na območju med Dravinjo in Dravo je bilo zabeleženo le eno nahajališče, nekaj jih je še severno od Dravinje raztresenih ob Dravi in v Prekmurju (JOGAN et al. 2001; BAKAN 2006). Zabeležili smo ga v gozdu ob naselju Ugovec, kjer raste več dreves te vrste. To je prvo objavljeno nahajališče cera za Pohorje.

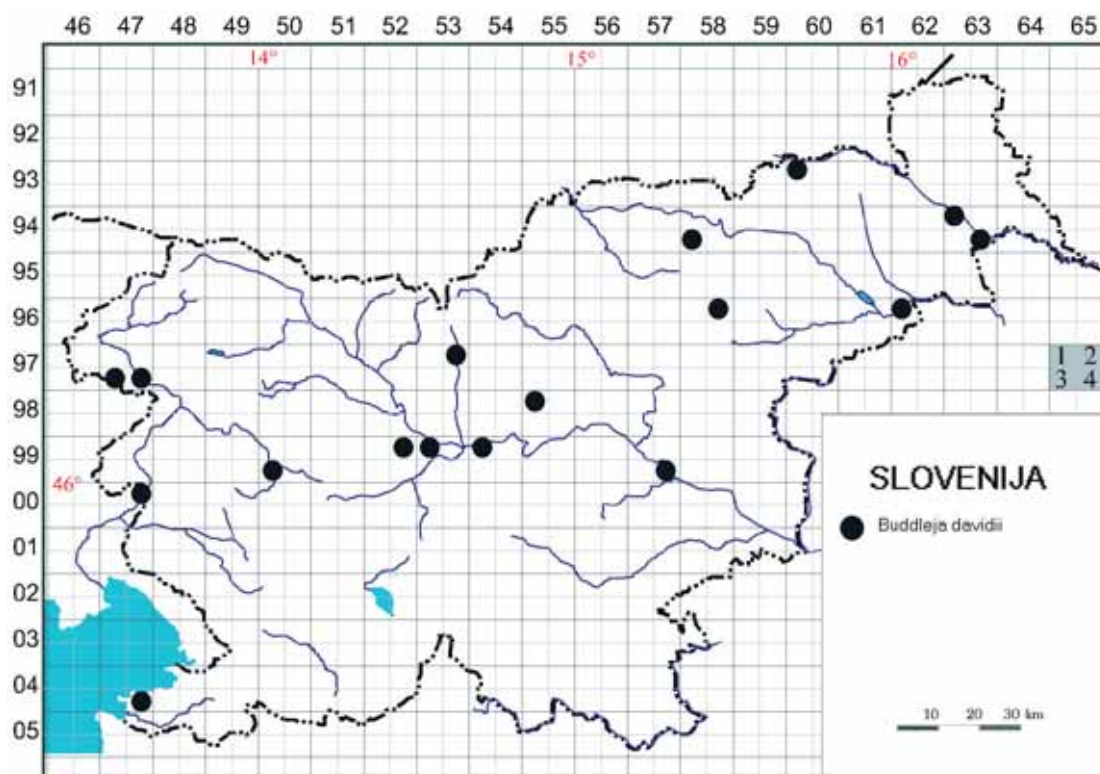
4.1.6 Tujerodne vrste

V preučevanem kvadrantu smo zabeležili približno 35 tujerodnih vrst, večino ob cestah, v opuščenih kamnolomih in na ruderalnih mestih, torej na najbolj značilnih rastiščih tujerodnih vrst. Večjih sestojev nismo opazili, razen velikega števila Davidovih budlej (*Buddleja davidii*) v kamnolomu blizu Gračiča. Med opaženimi tujerodnimi vrstami je bilo nekaj podivjanih okrasnih rastlin, npr. suličastolistna nebina (*Aster lanceolatus*), zdravilna boraga (*Borago officinalis*), vrtna ostrožica (*Consolida ajacis*), pernatolistna kozmeja (*Cosmos bipinnatus*), beli narcis (*Narcissus poeticus* subsp. *poeticus*), octovec (*Rhus typhina*), srhkodlakava rudbekija (*Rudbeckia hirta*) in veliki zimzelen (*Vinca major*). Za več vrst je znano, da so ponekod podivjane, drugod pa že popolnoma naturalizirane (MARTINČIČ et al. 2007): goli in navadni ščir (*Amaranthus lividus*, *A. retroflexus*), navadni beluš (*Asparagus officinalis*), tridelni mrkač (*Bidens tripartita*), Davidova budleja (*Buddleja davidii*), navadna komešina (*Commelina communis*), kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*), indijski jagodnjak (*Duchesnea indica*), ameriški pagrint (*Erechtites hieraciifolia*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus* subsp. *annuus*), pegasti mleček (*Euphorbia maculata*), hostni slakovec (*Fallopia dumetorum*), vejicati in drobnocvetni rogovilček (*Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*), drobnocvetna nedoti-

ka (*Impatiens parviflora*), rdečechašni svetlin (*Oenothera glazioviana*), toga zajčja deteljica (*Oxalis fontana*) in rdeči hrast (*Quercus rubra*).

V kvadrantu smo srečali nekatere vrste, ki v Sloveniji veljajo za najbolj invazivne: pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisifolia*), črnoplodni mrkač (*Bidens frondosa*), japonski dresnik (*Fallopia japonica*), topinambur (*Helianthus tuberosus*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), navadna robinija (*Robinia pseudacacia*), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*) in japonska medvejka (*Spiraea japonica*).

Davidova budleja (*Buddleja davidii*) je do 4 m visok grm, katerega listi so suličasti in nazobčani po robu; vijoličasti cvetovi so združeni v latasta socvetja, ki so lahko zelo bujna, zato budlejo gojijo kot okrasno rastlino, ki ponekod podivja, marsikje pa je že naturalizirana. V Sloveniji je bila zabeležena v območjih AL, PA, SM in SP (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Prvič je bila najdena podivjana na obvrtnem zidu v Lovrencu na Pohorju (9458/3, FRITSCH 1933), kasneje pa na ruševinah v Šiški v Ljubljani leta 1971 (9952/2, TURK 1988). Na zemljevidu razširjenosti (JOGAN et al. 2001) so zabeležena le štiri nahajališča: dve v Posočju (9747/4, JOGAN & PODOBNIK 1995; 0047/2, DAKSKOBLER et al. 1996), zgoraj omenjeno na Pohorju in eno v Slovenskih goricah (9360/1, MARTINČIČ et al. 1999 sicer navajajo Šentilj, ki leži v kvadrantu 9359/2, natančno nahajališče je Ceršak pri Šentilju, obs. N. Jogan, 15. 9. 1992, FS CKFF, ki leži v kvadrantu 9360/1). Ostala nahajališča budleje navajajo JOGAN & PODOBNIK (1995) za Izolo (0447/4), Kobarid (9747/3) in Ljubljano (9953/1). Kasneje je bilo za Štajersko objavljeno še eno nahajališče te vrste in sicer v Halozah v okolici gradu Borl (9662/1; JOGAN & FRAJMAN 2002). Nekaj novih nahajališč je bilo odkritih še drugje po Sloveniji (Dol pri Ljubljani – 9954/1 in dolina Kamniške Bistrice – 9753/2, JOGAN 2008a; prodišča Nadiže pri Robiču – 9747/3, ČUŠIN 2006; Mure pri Melincih – 9463/1 in Srednji Bistrici – 9463/4, BABIJ & SELIŠKAR 2010; v dolini Idrijce v Spodnji Kanomlji – 9950/3 DAKSKOBLER, SELIŠKAR & VREŠ 2011). Neobjavljeni sta nahajališči iz kamnoloma 150 m vzhodno od magistralne ceste pri vasi Podmilj (9855/1, obs. B. Trčak, 21. 9. 2011) in na brežini na levem bregu reke Save JZ od vasi Orehovo (9957/4, obs. B. Trčak, 28. 6. 2011, oboje FS CKFF). Tudi na preučevanem območju je bila budleja najdena v kamnolomu in sicer SV od Gračiča (Dravinjske gorice), kjer raste vsaj 30 grmov in je naturalizirana ter kaže invazivni značaj. Na sliki 4 prikazujemo trenutno znano razširjenost Davidove budleje v Sloveniji – pojavlja se raztreseno po vsej Sloveniji z izjemo DN in ponekod že kaže svoj invazivni značaj.



Slika 4: Razširjenost Davidove budleje (*Buddleja davidii*) v Sloveniji.

Figure 4: Distribution of *Buddleja davidii* in Slovenia.

Rožnati cvetovi **japonske medvejke** (*Spiraea japonica*) so združeni v češuljasta socvetja s premerom vsaj 5 cm. Dvojno nazobčani listi so spiralasto nameščeni na rdečkastih mladih poganjkih. Pojavlja se v SM in SP (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007). To vzhodnoazijsko vrsto v zmernem pasu gojijo kot okrasni grm. V delu ZDA imajo težave z njeno invazivnostjo, v nekaterih evropskih državah poročajo o njenem naturaliziranem pojavljanju (JOGAN 2008b). Njena invazivna narava se pokaže predvsem v podrasti gozdov na kisli podlagi. Na motenih predelih, kot so kolovozi in poseke, lahko popolnoma nadomesti avtohtono podrast. Pojavlja se tudi na ruderalnih rastiščih in med visokim steblikovjem ob vodah. V spodnji Vipavski dolini je invazivna, v preostalih delih Slovenije pa se načeloma pojavlja prehodno, vseeno pa se njena invazivnost kaže tudi v gozdovih v okolici Litije (JOGAN 2008b). Tudi v dolini Drave na severnih pobočjih Pohorja je bilo pred nekaj leti odkritih nekaj novih nahajališč, kjer je vrsta dobro vključena v naravno vegetacijo in verjetno naturalizirana (FRAJMAN in TURJAK 2007). Na robu gozda SV od Gračiča je T. Sunčič opazila le en grm, zato predvideva, da se je tam pojavila le prehodno, oziroma kot podivjana, saj najdeni grm verjetno ni starejši od enega leta. Blizu rastišča je hiša (100 m), vendar nikjer v njeni bližini ni bilo nasaje-

ne medvejke. Pred tem v Dravinjskih goricaš še ni bilo zabeleženega njenega pojavljanja.

4.1.7 Taksonomsko težavne in v Sloveniji nezadostno raziskane skupine vrst

Nekatere nabrane rastline je bilo zaradi prekrivajočih stanj znakov ali stanj znakov, ki so značilna bodisi za eno ali za drugo vrsto, nemogoče nedvoumno določiti do vrste, zato smo jih uvrstili v skupino vrst (agregat). Pri gozdni lakoti (*Galium sylvaticum* agg.) in navadni grašici (*Vicia sativa* agg.) je šlo za slabo nabrane primerke, na katerih so manjkali deli rastline potrebni za določitev do vrste. Podobno velja za skupine vrst, ki so v Sloveniji nezadostno znane. Takšna primera sta skupini vretenčaste mete (*Mentha verticillata* agg.) in robide (*Rubus fruticosus* agg.).

Skupina vretenčaste mete (*Mentha verticillata* agg.) zajema predstavnike križancev, ki jih spoznamo po tem, da so jalovi (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007). T. Sunčič je na travniku JZ od Prihove (Dravinjske gorice) nabrala primerek mete, ki je ni bilo mogoče določiti do vrste. V notranjosti venčne cevi je imela obroč dlak, kar je značilno za *M. x verticillata*, hkrati je imela močan

vonj po limoni, kar velja le za križanca *M. x carinthica* in *M. x dalmatica*. Vse tri križance najdemo na vlažnih mestih. *Mentha x verticillata* uspeva po vsej Sloveniji, *M. x carinthica* je navedena le za PD in še tam vprašljiva, medtem ko je *M. x dalmatica* znana v PA, PD in morda tudi SM (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007). Predstavniki skupine vretenčaste mete se po Sloveniji pojavljajo redko do raztreseno (JOGAN et al. 2001).

Robid z izjemo sinjezelene robide (*Rubus caesius*) nismo določevali do vrste, temveč smo jih zabeležili kot *Rubus fruticosus* agg.

Tudi primerka bilnice nismo mogli nedvoumno določiti, zelo verjetno pa gre za brazdnolistno bilnico (*Festuca cf. rupicola*), ki sodi v **skupino vališke bilnice (*Festuca valesiaca* agg.)**. Brazdnolistna bilnica se sicer pojavlja raztreseno do razširjeno po suhih travnikih, svetlih gozdovih in suhih ruderalnih mestih po vsej Sloveniji, njeno pojavljanje je vprašljivo le v AL (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007), najpogostejša je v SM in SP (JOGAN et al. 2001). T. Sunčič je bilnico nabrala v gozdu SV od Dobriške vasi (Dravinjske gorice).

Nemogoče je bilo tudi nedvoumno določiti primerka rmana, ki ga je dr. F. Ehrendorfer (Univerza na Dunaju) označil kot vmesni primerka med navadnim in nazobčanim rmanom (*Achillea millefolium* - *Achillea distans*). Podobno kot robide so rmani težaven in v Sloveniji slabo raziskan rod, še posebej skupina navadnega rmana (*A. millefolium* agg.). Navadni rman (*A. millefolium*) najdemo po travnikih, gozdnih obronkih, posekah, grmovjih, grobljah in obdelanih tleh od nižin do alpinskega pasu po vsej Sloveniji. Nazobčani rman (*A. distans*) se pojavlja raztreseno po svetlih gozdovih, posekah in grmovnatih pobočjih od nižin do subalpinskega pasu na J Pohorju, PA, SP, DN in SM (T. WRABER v MARTINČIČ et al. 2007; JOGAN et al. 2001). Slednji je bil v obravnavanem kvadrantu že zabeležen, kot del študentskega herbarija T. Pliberšek (1988; FS CKFF). Za sosednji kvadrant (cerkev Sv. Lenarta v Koritnem, 9558/4) ga navaja tudi HAYEK (1908-14). Primerka, ki je po razlikovalnih znakih vmes med taksonoma *A. millefolium* in *A. distans*, je našla T. Sunčič na gozdnem robu pod Zlogano vasio na Pohorju. Ali v okolici rastejo tudi tipični primerki *A. distans*, nismo raziskovali.

S. Strgulc Krajšek je določila dva nabrana vrbovca kot križanca vejicatega vrbovca (*Epilobium ciliatum x Epilobium* sp.) in rožnocvetnega vrbovca (*Epilobium roseum x Epilobium* sp.) z neznanima drugima starševskima vrstama. Vrbovci se med seboj pogosto križajo, kar otežuje zanesljivo določitev (STRGULC KRAJŠEK v

MARTINČIČ et al. 2007). T. Sunčič je križanca *Epilobium ciliatum x Epilobium* sp. našla v jarku JZ od Prihove (Dravinjske gorice), *Epilobium roseum x Epilobium* sp. pa v jarku ob cesti pri Novem Tepanju (Dravinjske gorice). Sicer smo v kvadrantu zabeležili še dlakavi (*E. hirsutum*), gorski (*E. montanum*), drobnocvetni (*E. parviflorum*) in rožnatocvetni vrbovec (*E. roseum*).

V skupino taksonomsko težavnih vrst sodita še navadna peščenka (*Arenaria serpyllifolia*) in veleperesasti glavinec (*Centaurea macroptilon*).

Veleperesasti glavinec (*Centaurea macroptilon*) raste po travnikih, svetlih gozdovih, gozdnih obronkih in nabrežjih po vsej Sloveniji razen v SM (T. WRABER v MARTINČIČ et al. 2007). Največ nahajališč je znanih iz vzhodne polovice Slovenije (JOGAN et al. 2001). T. Sunčič ga je našla na štirih mestih v kvadrantu, tako v Dravinjskih goricah kot tudi na Pohorju. Dva primerka sta bila zanesljivo določena kot veleperesasti glavinec, druga dva sta po znakih bolj ustrezala varljivemu glavincu (*C. subjacea*), saj priveski ovojkovih listov niso bili zakriveni nazaj, terminalna resica je bila komaj daljša od stranskih (FISCHER, OSWALD & ADLER 2008). KOUTECKÝ (2009) v nedavno objavljeni študiji ugotavlja, da je bil ves pregledan material iz Srednje Evrope, doslej prepoznan kot *C. subjacea*, napačno določen. V večini primerov je šlo za križance med navadnim glavincem (*C. jacea*) in drugimi predstavniki tega rodu. Iz navedenega je ugotovil, da je obstoj in taksonomski status vrste *C. subjacea* v Srednji Evropi vprašljiv (KOUTECKÝ 2009). Vsekakor je v Sloveniji potrebna temeljita revizija taksonov iz skupine navadnega glavinca (*C. jacea* agg.).

4.2 Komentar k nepotrjenim najdbam

Med terenskim delom nam za raziskovano območje ni uspelo potrditi prisotnosti 57, za kvadrant 9658/2 že znanih vrst, ki so zabeležene v podatkovnih zbirkah FS CKFF in/ali FloVegSi. Navajamo jih v Preglednici 4, skupaj z opombami, ki prikazujejo možne razloge, zakaj jih v kvadrantu nismo potrdili. Večina vrst iz Preglednice 4 na območju kvadranta skoraj zagotovo uspeva, saj je za njihovo uspevanje dovolj primernih habitatov, gre za splošno razširjene vrste ali pa so znane tudi v okoliških kvadrantih. Med popisovanjem smo jih spregledali bodisi zato, ker niso bile prisotne na nobeni od popisnih ploskev, bodisi zato, ker v času popisovanja niso cvetele. Označene so kot spregledane vrste (1). Z nekaterimi vrstami iz preglednice se zaradi njihove taksonomske težavnosti nismo podrobno ukvarjali (2). Nekaj taksonov je takih, za katere je težko reči, ali se na

območju popisovanja sploh še pojavljajo (3), nekaj vrst pa je bilo domnevno napačno določenih (4). Za nobeno od vrst iz Preglednice 4 ne moremo izključiti možnosti, da smo jo morda spregledali.

Večine nepotrjenih najdb ne komentiramo, komentar smo namenili le naravovarstveno in taksonomsko zanimivim vrstam in takim, ki se v Sloveniji pojavljajo redko.

Preglednica 4: Taksoni iz podatkovnih zbirk Flora Slovenije (C) in FloVegSi (S), katerih uspevanja v kvadrantu 9658/2 nismo potrdili (1 – verjetno spregledana vrsta, 2 – vrsta iz taksonomsko težavne skupine, 3 – vrsta, za katero je verjetno, da se v kvadrantu ne pojavlja več, 4 – vrsta z možno napačno določitvijo).

Table 4: Taxa from the databases Flora Slovenije (C) and FloVegSi (S), listed for the grid cell 9658/2, which have not been confirmed during our inventory (1 – possibly overlooked taxon, 2 – taxonomically critical group, 3 – possibly not longer occurring in the grid cell, 4 – possible misdetermination).

Latinsko ime taksona	Opomba	Podatkovna zbirka	Latinsko ime taksona	Opomba	Podatkovna zbirka
<i>Achillea distans</i>	2	C	<i>Loranthus europaeus</i>	1	C
<i>Agrostis canina</i>	1	C	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1/3	S
<i>Alisma lanceolatum</i>	1/3	S	<i>Malus sylvestris</i>	1	C
<i>Aphanes arvensis</i>	1/3	S	<i>Mentha aquatica</i>	1	S
<i>Aquilegia vulgaris</i>	1	C	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1/3	S
<i>Carex acuta</i>	1	S	<i>Oenothera biennis</i>	1/4	C
<i>Carex caryophylla</i>	1	S	<i>Poa compressa</i>	1	C
<i>Carex davalliana</i>	1/3	S	<i>Polygala comosa</i>	1	C
<i>Carex hostiana</i>	1/3	S	<i>Potamogeton crispus</i>	1/3	S
<i>Carex humilis</i>	1/4	C	<i>Potamogeton lucens</i>	1/3	S
<i>Carex panicea</i>	1/3	S	<i>Potentilla micrantha</i>	1	C
<i>Carex tomentosa</i>	1/3	S	<i>Pyrola minor</i>	1	C
<i>Carex vulpina</i>	1	S	<i>Rhinanthus minor subsp. minor</i>	1	C
<i>Cephalanthera damasonium</i>	1	C	<i>Rubus hirtus</i>	2	S, C
<i>Cerastium glutinosum</i>	1	S	<i>Rubus solvensis</i>	2	S
<i>Cornus mas</i>	1	C	<i>Rubus sulcatus</i>	2	C
<i>Dianthus armeria</i>	1	C	<i>Rubus venosus</i>	2	S
<i>Diploxaxis tenuifolia</i>	1	C	<i>Rumex crispus</i>	1	S
<i>Drosera rotundifolia</i>	1/3	S, C	<i>Sparganium emersum</i>	1/3	S
<i>Eriophorum latifolium</i>	1/4	C	<i>Stellaria holostea</i>	1	C
<i>Erophila verna</i>	1	S	<i>Stellaria neglecta</i>	1	S
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	C	<i>Succisa pratensis</i>	1	S, C
<i>Festuca rubra</i> agg.	1	C	<i>Taraxacum palustre</i> agg.	1	S
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1/2	C	<i>Thymus vulgaris</i>	1/3/4	C
<i>Genista ovata</i>	1/2/4	C	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	S
<i>Gypsophila muralis</i>	1	S	<i>Trifolium dubium</i>	1	S
<i>Hieracium vulgatum</i>	1/2	S	<i>Valeriana sambucifolia</i>	4	C
<i>Huperzia selago</i>	1	C	<i>Veronica agrestis</i>	1/3	S
<i>Juncus bufonius</i>	1	C	<i>Veronica verna</i>	1/3	S

Suličastolistni porečnik (*Alisma lanceolatum*) se pojavlja v vodnih jarkih in stoječih vodah v PA, SM, SP (TURK v MARTINČIČ et al. 2007). Na rdeči seznam je uvrščen kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). Leta 1992 so ga A. Seliškar, D. Trpin in B. Vreš našli v vodnem jarku pri vasi Pobrež v Oplotniški dolini (FVS). Zaradi obilice melioracijskih jarkov v kvadrantu nismo pregledali

vseh, zato je možno, da uspeva v katerem od njih. Številni jarki so zaradi sukcesije že popolnoma preraščeni, zato je tudi mogoče, da vrste v kvadrantu ni več.

Srhki in Hostov šaš (*Carex davalliana*, *C. hostiana*) uspevata na vlažnih in močvirnih travnikih po vsej Sloveniji (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Oba sta

uvrščena na rdeči seznam kot ranljivi vrsti (V; ANON. 2002). Na močvirnem travniku pri vasi Brdo sta ju zabeležila B. Vreš in A. Seliškar leta 1998 (FVS). Na istem travniku sta isti dan zabeležila tudi **proseni** in **polsteno-plodni šaš** (*Carex panicea*, *C. tomentosa*). Oba se pojavljata na travnatih mestih po Sloveniji, vendar je polsteno-plodni šaš vezan na bolj vlažna rastišča (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Pri naselju Brdo vlažnega travnika nismo našli; možno je, da se je zarasel, bil izsušen ali spremenjen v njivo. Možno je, da se vsi ti šaši pojavljajo kje drugje v kvadrantu, saj je potencialnih rastišč v Oplotniški dolini veliko.

Okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*) je rastlina šotnih barij, pojavlja se v AL, DN, PA, PD in SP (TRČAK v MARTINČIČ et al. 2007). Na rdečem seznamu je uvrščena med ranljive vrste (V; ANON. 2002). V Gorici pri Oplotnici, kjer potok Božjenica priteče s Pohorja, jo je leta 1983 našla L. Godić (WRABER & SKOBERNE 1989). Habitata primerne za rosiko na tem območju nismo našli, pa tudi sicer je malo verjetno, da v kvadrantu obstaja še kako šotno barje. Večina travnikov na območju Gorice je izsušenih, košenih in gnojnih, vendar bi za natančno presojo o tem, če rosika v tem kvadrantu še uspeva, bilo potrebno poznati natančni položaj nahajališča.

Širokolistni munec (*Eriophorum latifolium*) raste na močvirnih travnikih, barih in izviri od nižine do subalpskega pasu po vsej državi (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). V sosesčini preučevanega kvadranta je razmeroma pogost (JOGAN et al. 2001), prav tako kot ozkolistni munec (*E. angustifolium*), ki ga je T. Sunčič zabeležila na močvirnem travniku SV od Gračiča. Ker sta si obe vrsti na videz podobni, je mogoče, da je bil širokolistni munec spregledan, ali da raste kje drugje v kvadrantu, saj je primernih habitatov več. Širokolistni munec je v preučevanem kvadrantu zabeležila leta 1988 T. Pliberšek kot del študentskega herbarija (FS CKFF). Mogoče je tudi, da je bil primerek v študentskem herbariju narobe določen (in gre v resnici za *E. angustifolium*), študentski herbariji so namreč znani kot vir nekaterih napačnih navedb (JOGAN & ČERNAČ 1998).

Jajčastolistna košeničica (*Genista ovata*) se pojavlja na prisojnih pobočjih in med grmovjem na Pohorju, v DN, PA, PD, SM in SP (MARTINČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). Zlasti pogosta je v SP, iz okolice preučevanega kvadranta je znana iz Konjiške gore in Pohorja (JOGAN et al. 2001). V kvadrantu 9658/2 ga je zabeležila T. Pliberšek (1988 - študentski herbarij, FS CKFF), medtem ko je T. Sunčič zabeležila le podobno barvilno košeničico (*G. tinctoria*). Razlikovalnih znakov med njima ni veliko, zlasti pomembna je dlakavost strokov. FISCHER

in sodelavci (2008) sicer pišejo, da je status te vrste kot samostojnega taksona še potrebno raziskati, saj se jajčastolistna košeničica verjetno vključuje v razpon variabilnosti barvilne košeničice.

Ižopasta krvenka (*Lythrum hyssopifolia*) raste na močvirnih mestih, ob vodnih jarkih in ribnikih v PA, PD, SM in SP (RAVNIK v MARTINČIČ et al. 2007). Uvrščena je na rdeči seznam kot prizadeta vrsta (E; ANON. 2002). A. Seliškar, D. Trpin in B. Vreš so jo našli v jarku ob cesti pri vasi Pobrež leta 1992 (FVS; LJS 974). Ti jarki so danes zaraščeni z jelševjem, tako da več ne ustrezajo ekološkim zahtevam ižopaste krvenke. Sklepamo, da je zaradi zaraščanja jarkov primernih habitatov za to redko vrsto v kvadrantu vedno manj. Obstaja sicer možnost, da se pojavlja kje drugje v kvadrantu, lahko pa na preučevanem območju ni več prisotna. T. Sunčič jo je iskala v jarkih pri vasi Pobrež, vendar je tako tam, kot tudi drugje, ni našla.

Vretenčasti rmanec (*Myriophyllum verticillatum*) je rastlina stoječih in počasi tekočih voda po vsej Sloveniji (TURK v MARTINČIČ et al. 2007). Na rdečem seznamu je obravnavan kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). A. Seliškar ga je zabeležil v ribniku Partovec leta 1992 (FVS), kjer njegovega uspevanja kljub številnim obiskom nismo potrdili, čeprav je mogoče, da je v ribniku še vedno prisoten in ga zaradi zelo motne vode nismo opazili.

Dvoletni svetlin (*Oenothera biennis*) raste na suhih, peščenih do gručnatih obrežjih, nasipih in ruderalnih rastiščih po vsej Sloveniji (BAČIČ v MARTINČIČ et al. 2007). V preučevanem kvadrantu ga je leta 1988 zabeležila T. Pliberšek (študentski herbarij, FS CKFF). Ker je bil dvoletni svetlin edini obravnavan predstavnik rodu svetlinov v takratni izdaji Male flore Slovenije (MARTINČIČ & Sušnik 1984), je povsem možno, da je šlo za katero drugo vrsto svetlinov, zato je podatek nezanesljiv. T. Sunčič je v kvadrantu zabeležila rdečechašni svetlin (*Oenothera glazioviana*).

Kodravi in bleščeči dristavec (*Potamogeton crispus*, *P. lucens*) najdemo v počasi tekočih ali stoječih vodah po vsej Sloveniji (TURK v MARTINČIČ et al. 2007). Bleščeči dristavec je na rdeči seznam vključen kot ranljiva vrsta (V; ANON. 2002). A. Seliškar je obe vrsti zabeležil leta 1992 v ribniku Partovec (FVS), mi pa najdb nismo potrdili, morda iz podobnih razlogov kot pri vretenčastem rmancu.

Enostavni ježek (*Sparganium emersum*) raste v plitvih, stoječih ali počasi tekočih vodah. Pojavlja se raz-

treseno od nižin do montanskega pasu v DN, PA, SM in SP (JOGAN v MARTINČIČ et al. 2007), z največ nahajališči v SP, vendar v okolici preučevanega kvadranta ni pogost (JOGAN et al. 2001). A. Seliškar ga je našel ob ribniku Partovec leta 1992 (FVS), vendar na omenjenem nahajališču skoraj zagotovo ni več prisoten, drugih primernih rastišč v kvadrantu pa nismo opazili.

Bezgovolistna špajka (*Valeriana sambucifolia*) raste v vlažnih gozdovih na Pohorju (TURK v MARTINČIČ et al. 2007). Znanih nahajališč te vrste je malo (JOGAN et al. 2001) in je uvrščena na rdeči seznam kot premalo znana vrsta (K; ANON. 2002). V preučevanem kvadrantu jo je zabeležila T. Pliberšek (1988 - študentski herbarij, FS CKFF), herbarijski primerek pa je bil vključen v LJU (LJU10057901). Revizija herbarijskega primerka (rev. T. Sunčič in T. Bačič) je pokazala, da dejansko gre za navadno špajko, saj nima nadzemnih pritlik, končni roglj stebelnih listov pa ni večji od stranskih rogljev. Nabrana je bila na vlažnem travniku pri vasi Pobrež, kar ne ustreza opisu ekologije bezgovolistne špajke (TURK v MARTINČIČ et al. 2007), saj vas Pobrež leži na ravnini Oplotniške doline. V bližini (SV od Dobriške vasi) je navadno špajko nabrala tudi T. Sunčič. Potencialna rastišča bezgovolistne špajke v kvadrantu sicer obstajajo, npr. v soteski Božjenice.

B. Vreš in A. Seliškar sta na njivi, gnojni z umetnimi gnojili, med naseljema Viševnik in Brdo leta 1998 zabeležila naslednje zanimive enoletnice: navadno njivko (*Aphanes arvensis*), njivski in spomladanski jetičnik (*Veronica agrestis*, *V. verna*; FVS). Gre za enoletne plevelce, ki se pojavljajo raztreseno in prehodno, njihovo pojavljanje pa je močno odvisno od rabe tal; možno je, da smo jih spregledali, ali pa se v tem kvadrantu ne pojavljajo več.

4.3 Naravovarstveno vrednotenje nekaterih predelov kvadranta 9658/2

Vrhovi Pohorja so uvrščeni v območje evropskega naravovarstvenega omrežja Natura 2000, prav tako je v to omrežje vključen tudi Bistriški jarek nad Slovensko Bistrico. V Dravinjskih gorica so kar tri območja vključena v omrežje Natura 2000: Dravinja pri Poljčanah, Kočno ob Ložnici in Ličenca pri Poljčanah. V Dravinjskih gorica sta tudi dva krajinska parka: Žabljek (ki je vključen v Natura 2000 območje Ličenca pri Poljčanah) in park Štatenberg. Že več let obstaja predlog za zavarovanje Pohorja kot regijskega parka (SENEGAČNIK & BEDJANIČ 2009).

Tudi v preučevanem kvadrantu obstaja nekaj zavarovanih območij: ribnik Partovec z gozdom, ki ga ob-

kroža, mokrotni travniki na JV robu Oplotnice in širše območje Oplotniške doline. Mokrotni travniki med Oplotnico in Stražo pri Oplotnici so zavarovani kot naravna vrednota lokalnega pomena (SENEGAČNIK & BEDJANIČ 2009). Po opažanjih med terenskim delom T. Sunčič so ti travniki vsaj delno drenirani z melioracijskimi jarki, gnojni in večkrat letno košeni. Ribnik Partovec z okoliškim gozdom je zavarovan kot naravna vrednota lokalnega pomena in naravni spomenik, kot pomemben življenjski prostor vodnih in obvodnih rastlinskih in živalskih vrst (ANON. 1992). Širše območje Oplotniške doline in južna pobočja Pohorja (od Kovaškega vrha do Zlogane vasi) predstavljajo ekološko pomembno območje Oplotnica. To območje povezuje Alpe in Panonsko nižino in predstavlja pomemben ekološki koridor (SENEGAČNIK & BEDJANIČ 2009).

S florističnega vidika je od vseh zavarovanih območij gotovo najbolj zanimiv ribnik Partovec. V in ob njem smo našli nekatere vrste z rdečega seznama. Češki šaš (*Carex bohemica*), močvirska ludvigija (*Ludwigia palustris*) in vodna dresen (*Polygonum amphibium*) so obravnavane kor ranljive vrste (V), Michelijeva ostrica (*Cyperus michelianus*) pa kot prizadeta vrsta (E; ANON. 2002). Leta 1992 je A. Seliškar v ribniku zabeležil vretenčasti rmanec (*Myriophyllum verticillatum*) in bleščeči dristavec (*Potamogeton lucens*), ki sta prav tako uvrščena na rdeči seznam kot ranljivi vrsti (V; ANON. 2002). V gozdu pri Partovcu smo zabeležili kranjsko sito (*Eleocharis carniolica*), naravovarstveno zelo pomembno vrsto (ANON. 1999, ANON. 2002, ANON. 2004a, ANON. 2004b), in kijasti lisičjak (*Lycopodium clavatum*), ki je zavarovan z Uredbo o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah (ANON. 2004b). V jarkih na robu gozda Partovec smo zabeležili ranljivo vrsto (V; ANON. 2002) mehurjasti šaš (*Carex vesicaria*) in vodno peruniko (*Iris pseudacorus*), ki jo ščiti Uredba o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah (ANON. 2004b). Glede na našete vrste bi bilo vsekakor smiselno območje naravnega spomenika Partovec povečati, tako da bi vključeval še vlažne travnike na robu gozda Partovec. Smiselna bi bila tudi uvrstitev tega območja v omrežje Natura 2000. Za ohranitev ugodnih habitatov za kranjsko sito velja, da je potrebno odpiranje novih golih površin (v gozdovih in na traviščih) ali postopno izpuščanje vode iz ribnikov ali praznjenje ribnikov v določenem vegetacijskem obdobju, vsaj enkrat vsaki dve leti. Prazni morajo ostati dovolj časa, da rastline razvijejo plodove. Obrežja ribnikov morajo biti položna (VREŠ 2004). Ti ukrepi omogočajo ugodno uspevanje tudi drugim ogroženim vrstam, ki se pojavljajo v izpraznjenih ribnikih in na njihovih blatnih obalah, kot so npr. češki šaš, Michelijeva ostrica in močvirska ludvigija. Ne glede na (bodoči) naravovarstveni status Partovca se omenjene vrste tam dolgoročno ne

bodo ohranile, če se ne bo izvajalo ukrepov za njihovo ohranjanje. Od leta 2008 do 2011 namreč ribnik ni bil nikoli izprazen, tudi na splošno se ribnik ne vzdržuje.

Območje travnikov, vinogradov in gozdov SV od Gračiča, predvsem od domačije Podgrajšek do domačije Šparovec, je prav tako zanimivo s florističnega vidika in naravovarstveno pomembno. Leži na dolomitu, zato so travniki, suhi in vlažni, biotsko zelo pestri in botanično drugačni od preostalega kvadranta (in tudi širšega območja). Tam smo zabeležili nekaj vrst, ki jih rdeči seznam uvršča med ranljive vrste (V; ANON. 2002): pegasto prstasto kukavico (*Dactylorhiza maculata*), razraslo pre-

slico (*Equisetum ramosissimum*), trizobo kukavico (*Orchis tridentata*) in ozkolistni munec (*Eriophorum angustifolium*), pa tudi temnordečo močvirnico (*Epipactis atrorubens*), ki jo varuje Uredba o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah (ANON. 2004b), in gajsko lepnico (*Silene nemoralis*), ki je v Sloveniji redka, vendar ne uradno zavarovana. Na opisanem območju so ohranjeni ekstenzivni travniki, močvirni gozd in nekaj suhih travnikov. Ker je kombinacija geološke podlage in kmetijske prakse, kot jo srečamo na tem območju v širši okolici prava redkost, bi bilo smiselno to območje zavarovati in vključiti v Regijski park Pohorje, ko bo ustanovljen.

5 POVZETEK

Prispevek temelji na diplomskem delu T. Sunčič pod mentorstvom B. Frajmana. Namen diplomske naloge je bil popis flore v okolici Oplotnice, ki po srednjeevropski metodi florističnega kartiranja spada v kvadrant 9658/2.

Ta kvadrant se nahaja na meji dveh naravnogeografskih enot – Pohorja in Dravinjskih gor, kot tudi dveh fitogeografskih regij – alpske in subpanonske. Podnebje je subpanonsko, Dravinjske gorice prejmejo letno povprečno 1000 do 1100 mm padavin, Pohorje pa od 1400 do 1600 mm padavin letno. Preučevano območje leži med 210 m in 640 m nadmorske višine. Kot geološka podlaga prevladujejo gnajsi ter glina in melj. Trije večji potoki v kvadrantu (Božjenica Oplotniščica in Čadramski potok) so odgovorni za oblikovanje površja, kot tudi za poplave v spomladanskih in jesenskih mesecih. Danes so poplave redke, saj jih preprečujejo melioracije in regulacije. Največja stojeca voda v kvadrantu je ribnik Partovec, ki leži v istoimenskem gozdu v Oplotniški dolini. Gozdovi danes obsegajo približno 1/3 kvadranta, najdemo jih predvsem na predelih neprimernih za obdelavo in v Oplotniški dolini, kjer se je ohranila največja sklenjena površina gozda – Partovec.

Pred začetkom terenskega dela je bil za ta kvadrant znan 301 takson. Te podatke sta vsebovali podatkovni zbirki Flora Slovenije Centra za kartografijo favne in flore in FloVegSi Biološkega inštituta ZRC SAZU. V letih od 2008 do 2011 smo v 35 terenskih dneh opravili 206 florističnih popisov. Popisna mesta so bila izbrana tako, da so zajela čimveč različnih tipov rastišč. Vse taksoni (razen nekaj izjem) je prva avtorica prispevka nabrala, herbarizirala in vključila v diplomski herbarij, ki je vključen v herbarijsko zbirko LJU. Na 97 popisnih ploskvah je zabeležila 555 taksonov, 314 od teh je novih za kvadrant. Uspevanja 57 za območje že znanih taksonov nam ni uspelo potrditi.

Za 25 od zabeleženih taksonov velja poseben naravovarstveni režim npr. za *Equisetum ramosissimum*. Večina od popisanih zavarovanih vrst je vezanih na vlažna rastišča npr. *Carex bohemica*, *Carex paniculata*, *Cyperus michelianus* in *Eleocharis carniolica*, saj so njihovi habitati ogroženi. Na vlažnem rastišču je rasla tudi vrsta *Mentha pulegium*, ki je v Sloveniji redka, vendar ni obravnavana kot naravovarstveno zanimiva vrsta. Na zapleveljenih žitnih njivah so bili nabrani redki žitni pleveli, kot sta *Centaurea cyanus* in *Ranunculus arvensis*. Zabeleženih je bilo nekaj vrst, ki so v Sloveniji redke in je zato vsako novo nahajališče pomemben prispevek k poznavanju njihove razširjenosti, npr. *Onopordum acanthium* in *Silene nemoralis*, kot tudi nekaj vrst, ki se po Sloveniji pojavljajo raztreseno, npr. *Carex divulsa*, *Chenopodium hybridum* ter *Valerianella carinata*, *V. dentata* in *V. rimosa*. Med zabeleženimi vrstami je nekaj (toploljubnih) vrst, redkih na območju med Dravinjo in Dravo, npr. *Hacquetia epipactis*, *Hierochloë australis* in *Quercus cerris*. 34 od vseh popisanih taksonov je v Sloveniji tujerodnih, npr. *Spiraea japonica*. Največji sestoje tujerodnih vrst je v kamnolomu severovzhodno od vasi Gračič, kjer raste vsaj 30 grmov vrste *Buddleja davidii*. Nekaj nabranih primerkov ni bilo mogoče določiti do vrste, saj spadajo med taksonomsko težavne in v Sloveniji nezadostno raziskane skupine ali pa so križanci npr. *Mentha verticillata* agg., *Rubus fruticosus* agg., *Festuca cf. rupicola*, *Achillea millefolium* – *Achillea distans*, *Epilobium ciliatum* x *Epilobium* sp., *Epilobium roseum* x *Epilobium* sp. in *Centaurea macroptilon*.

Na podlagi rezultatov je možno izpostaviti dve območji, ki sta floristično pestri in naravovarstveno pomembni, to sta ribnik in gozd Partovec z vlažnimi travniki, ki ga obkrožajo, ter območje travnikov, vinogradov in gozdov SV od Gračiča.

SUMMARY

The article is based on the graduation thesis of T. Sunčič, supervised by B. Frajman. The purpose of the thesis was a floristic inventory of the vicinity of Oplotnica (Štajerska, NE Slovenia), situated in the grid cell 9658/2 of the floristic mapping of the Central European flora.

This grid cell is situated on the border of two geographical units, the mountain range Pohorje situated in the southeastern-most Central Alps and the hilly Dravinjske gorice; it spans an altitudinal range between 210 m and 640 m above sea level. Also phytogeographically it is on the borderline between the Alpine and Subpannonian regions. The climate is subpannonic; Dravinjske gorice receive on average 1000 to 1100 mm and Pohorje from 1400 to 1600 mm precipitation per year. The prevailing geological substrates are gneiss and clay, but small patches of limestone are also present, enabling the presence of several thermophilous and calciphilous taxa. Three bigger streams (Božjenica, Oplotniščica and Čadramski potok) are responsible for surface formation in the grid cell and for floods in spring and autumn months. Floods are rare these days as they are prevented with drainage and stream regulations. The pond Partovec is the biggest water body in the grid cell; it lies in the forest Partovec in Oplotnica valley and is designated as nature conservation area. Forests cover about 1/3 of the area of the grid cell; they are mostly situated in areas not suitable for agriculture and in the Oplotnica valley where the biggest continuous forest area is still preserved (Partovec).

Before our field investigations 301 taxa of Pteridophytes and Spermatophytes were known for this grid cell, mostly unpublished and stored in two floristic databases: "Flora Slovenije" hosted at the Centre for Cartography of Fauna and Flora and "FloVegSi" at the Jovan Hadži Institute of Biology, Slovenian Academy of Sciences. In 35 days of field work between 2008 and 2011 we conducted 206 inventories in 97 polygons. Mapping areas were chosen to include as many different habitats as possible in all parts of the grid cell. All taxa were collected (with few exceptions), pressed and included in the herbarium LJU. Overall 555 taxa were recorded; 314 of these are new for the grid cell. We were not able to confirm the presence of 57 taxa; some of them belonging to taxonomically difficult groups (e.g., *Rubus fruticosus*

agg.), some being likely erroneously listed, some were possibly overlooked and some might not be present in the grid-cell anymore due to intensified land-use.

Twenty-five of the recorded species are protected by law. Most of the protected species are found in wet habitats, as *Carex bohemica*, *Carex paniculata*, *Carex vesicaria*, *Cyperus michelianus*, *Eriophorum angustifolium*, *Eleocharis carniolica* and *Iris pseudacorus*. Their habitats are endangered due to human activities. In humid habitats we also registered *Mentha pulegium*, which is rare in Slovenia but not protected. Several protected taxa are orchids (*Orchidaceae*; e.g., *Cephalanthera rubra*, *Dactylorhiza maculata*, *Epipactis atrorubens*, *Orchis tridentata*, *Platanthera bifolia*). Among the protected species are also *Equisetum ramossissimum* and *Muscari neglectum*; the latter is however not native in the area, but escaped from a garden. We also registered several weed species, which are due to intensified land-use becoming rare in Slovenia (e.g., *Centaurea cyanus* and *Ranunculus arvensis*). Some of the recorded species are rare in Slovenia or only historical data exist about their occurrence, e.g., *Silene nemoralis* and *Onopordum acanthium*, respectively. Some of the registered species are uncommon in Slovenia: *Carex divulsa*, *Chenopodium hybridum*, *Valerianella carinata*, *V. dentata* and *V. rimosa*, whereas some are uncommon only in the area between the rivers Dravinja and Drava, where the grid cell is situated (e.g., *Hacquetia epipactis*, *Hierochloë australis* and *Quercus cerris*). Thirty-four of the registered taxa are not native in Slovenia, some of them being invasive aliens, e.g., *Spiraea japonica* and *Buddleja davidii*. The latter forms a larger stand in a quarry northeast of the village Gračič, where at least thirty individuals of different age were counted. Some of the taxa belong to taxonomically difficult groups which need further attention in Slovenia (e.g., *Festuca*, *Achillea millefolium* agg., *Centaurea macroptilon* group, *Mentha verticillata* agg.).

Based on our results two floristically rich areas that are also interesting from the aspect of nature conservation can be recognised: the pond and the forest Partovec with surrounding wet meadows and the area northeast of the village Gračič with mostly dry meadows, vineyards and forests.

ZAHVALA

Zahvaljujemo se Simoni Strgulc-Krajšek za pregled herbarijskih primerkov vrbovec, Tinki Bačič za pregled

bekic in Branki Trčak za določitev šaša, kolegom iz Centra za kartografijo favne in flore, zlasti Branki Trčak in

Aliju Šalamunu, za posredovanje vseh podatkov iz podatkovne zbirke Flora Slovenije, Branki Trčak pa tudi za pripravo slike 1 za tisk. Andreju Seliškarju in Branki

Trčak se zahvaljujemo za nekatere neobjavljene podatke, Tinki Bačič in akad. Mitji Zupančiču pa za koristne pripombe za izboljšanje članka.

LITERATURA - REFERENCES

- ACCETTO, M., 2010: *Rastlinstvo Iškega vintgarja. Praprotnice in semenke*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51/4: 5-149.
- ANONYMOUS, 1992: *Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti in nepremičnih kulturnih ter zgodovinskih spomenikov na območju občine Slovenska Bistrica*. Ur. l. RS, št. 21/1992
- ANONYMOUS, 1999: *Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov – Bernska konvencija*. Ur. l. RS, št. 55/1999
- ANONYMOUS, 2002: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*. Ur. l. RS, št. 82/2002.
- ANONYMOUS, 2004a: *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Ur. l. RS, št. 49/2004
- ANONYMOUS, 2004b: *Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah*. Ur. l. RS, št. 46/2004
- BABIJ, V. & A. SELIŠKAR 2010: *Flora prodišč reke Mure*. Folia biologica et geologica 51 (2): 91-108.
- BABIJ, V., 2000: *Primerjava in ohranjanje flore mrtvic in gramoznic v Pomurju [Comparison and conservation of oxbow lake and gravel pit flora in Pomurje]*. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta UL, Ljubljana, 87 pp.
- BAČIČ, T., 2006: *Nezadostno znane enokaličnice slovenskega Rdečega seznama*. Natura Sloveniae (Ljubljana) 8 (2): 5-54.
- BAKAN, B., 2006: *Slikovni pregled višjih rastlin Prekmurja: prispevek k poznavanju flore Prekmurja*. Razvojni center. Lendava.
- BAKAN, B., 2011: *Pregled flore zahodnega Dolinskega (Prekmurje, Slovenija) (kvadranti 9363/3, 9363/4, 9463/1 in 9463/2)*. Scopolia (Ljubljana) 71: 1-141.
- BATIČ, F., 1984: *Botanične raziskave na mladinskem raziskovalnem taboru Makole '83*. V: Pohleven F. (ed.). *Mladinski raziskovalni tabor Makole '83*. Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Ljubljana: 16-24.
- BEDJANIČ, M., Z. BELEC, B. KEUC, A. ŠORGO, M. VOGRIN (ed.), N. VOGRIN (ed.), B. VREŠ, M. KALIGARIČ, I. ŽIBERNA, 1999: *Krajinski park Rački ribniki - Požeg: vodnik*. Društvo za opazovanje ptic in varstvo narave. Rače.
- BERTONCELJ, D., 1992: *Floristični prikaz ožjega območja Hrastovca v Slovenskih goricah*. Znanstvena revija (Maribor) 4 (1): 53-62.
- BRAČIČ, V., 1985: *Dravinjske gorice s Podpohorskimi goricami in Savinskim: družbenogeografska študija*. Maribor, Obzorja.
- BRIESE, D. T., D. LANE, B. H. HYDE-WYATT, J. CROCKER, R. G. DIVER, 1990: *Distribution of the thistles of the genus Onopordum in Australia*. Plant Protection Quarterly 5: 23-27.
- BUSER, S., 2009: *Geološka karta Slovenije*. Geološki zavod. Ljubljana.
- CARGILL, L.M., D. P. MONTGOMERY, D. L. MARTIN, J. D. JAMISON, 1998: *Efficacy of post emergent herbicides for Scotch thistle (Onopordum acanthium L.) control along roadsides in Oklahoma*. Proceedings of the Southern Weed Science Society (Oklahoma City) 51: 192.
- CULIBERG, M., V. BABIJ, A. SELIŠKAR, D. TRPIN, B. VREŠ, T. PRUS, M. ZUPANČIČ (ed.), V. ŽAGAR, M. ACCETTO, A. ČARNI, B. DROVENIK, T. ČELIK, S. TOME, R. SLAPNIK, N. MRŠIČ, 1998: *Biotopska in biocenotska valorizacija reke Mure in zaledja z oceno ranljivosti: letno poročilo o rezultatih opravljenega znanstveno-raziskovalnega dela na področju aplikativnega raziskovanja*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU. Ljubljana. (Elaborat, 215 str.).
- ČUŠIN, B., 2006: *Rastlinstvo Breginjskega kota*. Založba ZRC, ZRC SAZU. Ljubljana.
- DAKSKOBLER, I., A. SELIŠKAR & B. VREŠ, 2011: *Rastlinstvo ob reki Idrijci – floristično fitogeografska analiza obrečnega prostora v sredogorju zahodne Slovenije. Flora along the Idrijca river – floristic and phytogeographical analysis of the riparian area in the highlands of western Slovenia*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 52 (1-2): 27-82.
- DAKSKOBLER, I., B. DROVENIK, A. SELIŠKAR, R. SLAPNIK, B. VREŠ, D. TRPIN & V. BABIJ 1996: *Flora, vegetacija in favna mehkužcev (Mollusca) ter hroščev (Coleoptera) obrežja in prodišč reke Soče (izbrane lokacije)*. Biološki inštitut, Znanstveno raziskovalni center SAZU. Ljubljana. (poročilo, 40 str.).
- DOLŠAK, F., 1936: *Prof. Alfonza Paulina Flora exsiccata Carniolica: Centuria XV-XVIII*. Prirodoslovne razprave (Ljubljana) 3 (3): 85-131.

- DRUŠKOVIČ, B. & M. LOVKA, 1995: *Pregled določitev kromosomskih števil praprotnic in semenk v Sloveniji*. Biološki vestnik (Ljubljana) 40 (3/4): 151-168.
- DUHOVNIK, J., 1983: *Geologija Slovenjebistriške občine*. V: F. Šerbelj (ed.): *Bistriški zbornik*. Skupščina občine: Kulturna skupnost. Slovenska Bistrica: 483-490.
- FISCHER, M. A., K. OSWALD & W. ADLER, 2008: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol: Bestimmungsbuch für alle in der Republik Österreich, im Fürstentum Liechtenstein und in der Autonomen Provinz Bozen*. 3. izdaja. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen. Linz.
- FRAJMAN, B. & M. TURJAK, 2007: *Poročilo o delu botanične skupine*. V: D. Stanković & J. Poljanar (eds.): *Raziskovalni tabor študentov biologije, Lovrenc na Pohorju 2005*. Društvo študentov biologije. Ljubljana: 11-26.
- FRAJMAN, B., 2000: *Floristične raziskave na Mladinskem raziskovalnem taboru Šmartno '99*. V: S. Štajnbaher (ed.): *Mladinski raziskovalni tabor Šmartno 99*. Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Gibanje znanost mladini. Ljubljana: 51-65.
- FRIEDRICH H.-C. 1979: *Caryophyllaceae*. V: G. Hegi: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa III (1)*. Paul Parey. Berlin, Hamburg.
- FRITSCH, K., 1919: *Notizen über Phanerogamen der steiermärkischen Flora*. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (Graz) 55: 121-125.
- FRITSCH, K., 1929: *Siebenter Beitrag zur Flora von Steiermark*. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (Graz) 64/65: 29-78.
- FRITSCH, K., 1933: *Elfter Beitrag zur Flora von Steiermark*. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (Graz) 70: 61-75.
- GILČVERT, D., 1985: *Flora Konjiške gore (osnovno polje 9658/3,4)*. Diplomski naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 51 str.
- GODICL, L., 1980: *Vegetacija nekaterih zanimivih predelov vzhodnega Pohorja*. V: M. Šoštarčič & J. Pogačnik (eds.): *Vzhodno Pohorje: ekološka študija*. Zavod za spomeniško varstvo. Maribor. (Elaborat, 156 str.).
- GOGALA, M., 1990: *Razširjenost lesnih rastlin v Sloveniji*. Diplomski naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 93 str.
- GRAF, F., 1865: *Botanischer Ausflug in Untersteiermark vom 6.-14. Mai 1865*. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (Graz) 3: 142-145.
- HAYEK, A., 1908-14: *Flora von Steiermark I-II*. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin. I (1908-1911): 870 pp.; II (1911-1914): 127 pp.
- HAYEK, A., 1923: *Pflanzengeographie von Steiermark*. Mitt. D. Naturwiss. Ver. f. Steiermark, Bd. 59.
- HAYEK, A., 1956: *Flora von Steiermark II, 2: Monokotyledonen*. Akademische Druck u- Verlagsanstalt. Graz.
- JANEŽIČ, F., 1984: *Petnajsti prispevek k poznavanju živalskih šisk (zoocecidijev) na rastlinah v Sloveniji*. VTOZD za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja, Kmetijski inštitut Slovenije, Zveza društev kmetijskih inženirjev in tehnikov Slovenije. (Ljubljana): 41 (1): 171-211.
- JOGAN, N. (ed.), 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.
- JOGAN, N. & B. ČERNAČ, 1998: *Študentski herbariji in njih uporabnost*. Hladnikia (Ljubljana) 10: 15-28.
- JOGAN, N. & B. FRAJMAN, 2002: *Poročilo o delu botanične skupine*. V: P. Griša & P. Presetnik (eds.): *Raziskovalni tabor študentov biologije Videm pri Ptuj 2002*. Društvo študentov biologije. Ljubljana: 15-22.
- JOGAN, N. & A. PODOBNIK, 1995: *Smast '93 - Delo floristične skupine*. V: M. Bedjanič (ed.): *Tabor študentov biologije Raka '92, Smast '93, Črneče '94*. Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Gibanje znanost mladini. Ljubljana: 36-40.
- JOGAN, N., 1988: *Floristične raziskave na Mladinskem raziskovalnem taboru Šmartno/Tinje 1987*. V: S. Štajnbaher (ed.): *Mladinski raziskovalni tabor Šmartno '87*. Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Gibanje znanost mladini. Ljubljana: 3-16.
- JOGAN, N., 1997: *Flora*. V: K. Poboljšaj (ed.): *Presoja vplivov na okolje za AC odsek Cogetinci-Radmožanci za floro in vegetacijo, favno ter biotope*. Prirodoslovni muzej Slovenije. Ljubljana.
- JOGAN, N., 2008a: *Flora praprotnic in semenk občine Dol pri Ljubljani*. Iz dežele Jurija Vege (zbornik občine Dol pri Ljubljani) 1(1): 121-146.
- JOGAN, N., 2008b: *Japonska medvejka Spiraea japonica, Informativni list 2, Projekt Thuja*. <http://www.tujerodnevrste.info/informativni-listi/INF2-japonska-medvejka.pdf>. (21.10.2011)

- JOGAN, N., T. BAČIČ & B. VREŠ, 1999: *Prispevek k poznavanju flore okolice Ormoža*. Natura Sloveniae (Ljubljana) 1: 5-27.
- KALIGARIČ, M., 1992a: *Katalog rastlinstva SV Slovenije*. Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine. Maribor.
- KALIGARIČ, M., 1992b: *Nekatere nove ali redke vrste v flori Slovenije*. Znanstvena revija (Maribor) 4 (1): 45-52.
- KALIGARIČ, M., 2009: *Njivska zlatica: (Ranunculus arvensis)*. Bulletin, poštne znamke (Maribor) 75: 9-10.
- KEGLEVIČ, Z., 1986: *Flora Paškega Kozjaka in Stenice (osnovno polje 9657/1,2)*. Diplomaska naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 65 str.
- KIRÁLY, G. (ed.), 2007: *Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. (Red list of the vascular flora of Hungary)*. Sajt kiadás. Sopron.
- KOUTECKÝ, P., 2009: *Taxonomic and Nomenclatural Revision of Centaurea subjacea (Asteraceae – Carduae) and Similar Taxa*. Phytion (Horn) 49 (1): 6-67.
- LAINŠČEK, T., T. BAČIČ & N. JOGAN, 2010: *Temnocvetni loček (Juncus atratus Krock., Juncaceae) ponovno najden v Sloveniji*. Acta biol. Slov. (Ljubljana) 53 (2): 5-12.
- MAHER, I., 1990: *Ekološke raziskave: Analiza nekaterih pohorskih smučišč*. V: S. Štajnbaher (ed.): *Mladinski raziskovalni tabor Šmartno '89*. Zveza organizacij za tehnično kulturo, Gibanje znanost mladini. Ljubljana: 11-25.
- MALY, J. K., 1838: *Flora Styriaca*. Eduard Ludewig's Verlag in Grätz. Leipzig.
- MALY, J. K., 1868: *Flora von Steiermark*. W. Braunmüller. Wien.
- 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. 4., dopolnjena in spremenjena izdaja*. Tehniška založba Slovenije. Ljubljana.
- MARTINČIČ, A. & F. SUŠNIK (eds.), 1984: *Mala flora Slovenije: praprotnice in semenke*. Državna založba Slovenije. Ljubljana.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, V. RAVNIK, B. TURK & B. VREŠ 1999: *Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- MELIK, A., 1957: *Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino*. Slovenska matica. Ljubljana.
- MURMANN, O. A., 1874: *Beiträge zum Pflanzengeographie der Steiermark*. Wilhelm Braunmüller. Wien.
- NAGLIČ, D., 1979: *Flora osnovnega polja 9656 Velenje*. Diplomaska naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana.
- NAGLIČ, D., 1987: *Botanične raziskave na mladinskem raziskovalnem taboru Šmartno '86*. V: Štajnbaher S. (ed.). *Mednarodni raziskovalni tabor Šmartno '86*. Republiški koordinacijski odbor gibanja Znanost mladini, Zveza organizacij za tehnično kulturo: 2-15.
- NIKLFIELD, H. & L. SCHRATT-EHRENDORFER, 1999: *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs 2., neu bearbeitete Auflage. Farn- und Blütenpflanzen. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 10*. Austria Medienservice, Graz.
- NIKOLIĆ, T. & J. TOPIĆ (eds.), 2005: *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. [Red book of vascular flora of Croatia.]*. Ministarstvo kulture RH, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- PERKO, D., M. OROŽEN ADAMIČ (eds.), 2001: *Slovenija: pokrajine in ljudje*. 3. izdaja. Mladinska knjiga. Ljubljana.
- PISKERNIK, M., 1974: *Vegetacijska razčlenitev hrastovih, kostanjevih, lipovčevih in gabrovih gozdov v Sloveniji*. Biotehniška fakulteta Univerze, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana.
- PISKERNIK, M., 1977: *Gozdna vegetacija Slovenije v okviru evropskih gozdov*. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 151: 1-236.
- PISKERNIK, M., 1982: *Bioekološka in sestojna predstavitev mikoreliefnih gozdnih združb slovenskega ozemlja*. Strokovna in znanstvena dela 75. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana.
- PLAZAR, J., 2002: *Floristične raziskave na mladinskem raziskovalnem taboru Makole 2001*. V: Štajnbaher S. (ed.): *Mladinski raziskovalni tabor Makole 2001*. Zveza za tehnično kulturo, Gibanje znanost mladini. Ljubljana: 27-42.
- PLEMEL, V., 1862: *Beiträge zur Flora Krain's. Drittes Jahresheft des Vereines des krainischen Landes-Museums*. Ljubljana.
- REICHARDT, H. W., 1860: *Die Flora des Bades Neuhaus nächst Cilli, eine pflanzengeographische Skizze*. Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien (Abhandlungen) (Wien) 10: 713-742.
- SCHULTZE-MOTEL, W., 1980: *Cyperaceae*. V: G. Hegi: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Ed. 3. Vol. 2/1: 1-439. Paul Parey. Berlin, Hamburg.
- SELIŠKAR, A., D. TRPIN, B. VREŠ, 1995: *Flora in vegetacija vlažnih rastišč Slovenije - I. Rod Lindernia All.* Biološki vestnik (Ljubljana) 40(3/4): 45-58.

- SENEGAČNIK, A. & M. BEDJANIČ, 2009: *Narava med Pohorjem in Halozami*. V: Gradišnik (ed.): *Bistriški zbornik*. Gorenjski tisk. Kranj.
- SOLLA, R. F., 1878: *Hochsommerflora der Umgebung von Görz (Oestliche und westliche Umgebung)*. Oesterreichische Botanische Zeitschrift (Wien) 28 (12): 399-405.
- SOVINC, A., 1994: *Zimski ornitološki atlas Slovenije: rezultati zimskega kartiranja ptic članov Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije*. Tehniška založba Slovenije. Ljubljana.
- STRITAR, A., 1983: *Tla in podoba krajin v občini Slovenska Bistrica*. V: F. Šerbelj (ed.): *Bistriški zbornik*. Skupščina občine, Kulturna skupnost. Slovenska Bistrica: 491 – 500.
- SUNČIČ, T., 2011: *Flora okolice kraja Oplotnica (kvadrant 9658/2)*. Diplomsko naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 87 str.
- ŠOŠTARIČ, M., J. POGAČNIK, L. MARINČEK, L. POLANEC, D. CIZEJ, L. GODICL, J. KOVAČEC, M. JEŽ, J. ČOP & M. ADAMIČ 1980. *Vzhodno Pohorje - ekološka študija*. Zavod za spomeniško varstvo, Maribor.
- TRČAK, B., 2006: *Skupina nasršenega šaša (Carex muricata agg.) v Sloveniji in soseščini*. Diplomsko naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 134 str.
- TRPIN, D., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 1995: *Plantago intermedia Godr. v Sloveniji*. Hladnikia (Ljubljana) 5: 5-18.
- TURK, B., 1988: *Ruderalna in adventivna flora Ljubljane*. Diplomsko naloga. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. Ljubljana: 84 str.
- VREŠ, B., 1996: *Flora Pohorja*. Biološki inštitut ZRC SAZU. Ljubljana. (elaborat: predhodno poročilo, 33 str.).
- VREŠ, B., 2004: *Eleocharis carniolica W.D.J.Koch - kranjska sita*. V: B. Čušin (ed.), V. Babij, T. Bačič, I. Dakskobler, B. Frajman, N. Jogan, M. Kaligarič, N. Praprotnik, A. Seliškar, P. Skoberne, B. Surina, S. Škornik & B. Vreš: *Natura 2000 v Sloveniji. Rastline*. Založba ZRC, ZRC SAZU. Ljubljana: 76-82.
- VREŠ, B., A. SELIŠKAR & V. BABIJ 2007: *Flora and vegetation of man-made lakes and adjacent areas in Slovenia*. In: G. Filipovski (ed.): *Zbornik na trudovi posveten na akademik Kiril Micevski: po povod 80-godišnjata od raganjeto*. Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Skopje: 191-207.
- VREŠ, B., D. TRPIN & A. SELIŠKAR, 1995: *Flora in vegetacija vlažnih rastišč Slovenije - II*. V: Jogan N. (ed.): *Flora in vegetacija Slovenije 1995: ob 75-letnici začetka pouka biologije na ljubljanski univerzi*. Zbornik povzetkov referatov. Društvo biologov Slovenije. Ljubljana.
- WAGENITZ, G., 1987: *Asteraceae*. V: G. Hegi & al. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Paul Parey. Berlin, Hamburg.
- WRABER, M., 1953: *Tipološka podoba vegetacije višjih predelov Pohorja*. Biološki vestnik (Ljubljana) 2: 89-109.
- WRABER, M., 1954: *Splošna ekološka in vegetacijska oznaka višjih predelov Pohorja*. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 12 (1-10): 161-178.
- WRABER, M., 1956: *Fitosociološka in ekološka analiza razširjenosti dendroflora na Pohorju*. Biološki vestnik (Ljubljana) 5: 39-70.
- WRABER, M., 1969: *Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens*. Vegetatio (Heidelberg) 17: 179 -199.
- WRABER, T. & P. SKOBERNE, 1989: *Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije*. Varstvo narave (Ljubljana) 14-15: 1-429.

A NEW LOCALITY OF *ALLIUM SCHOENOPRASUM* SUBSP. *ALPINUM* IN THE IDRIJA HILLS, THE FIRST IN SLOVENIA OUTSIDE THE JULIAN ALPS

NOVO NAHAJALIŠČE TAKSONA *ALLIUM SCHOENOPRASUM* SUBSP. *ALPINUM* V IDRIJSKEM HRIBOVJU, PRVO V SLOVENIJI ZUNAJ JULIJSKIH ALP

Rafael TERPIN¹ & Igor DAKSKOBLER²

ABSTRACT

UDC 632.265(497.471)

A new locality of *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in the Idrija hills, the first in Slovenia outside the Julian Alps

The paper describes the new locality and site of the taxon *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in the Idrija hills (Kališe, Idrijske Krnice), which is the first locality known in Slovenia outside the Julian Alps. It grows on a wet and acid meadow (*Polygalo-Nardetum allietosum alpinae*), which is still mown once a year. Its community is floristically very different from the communities in which this taxon grows in the Julian Alps, which was illustrated with the phytosociological table. The occurrence of the subalpine species in the hills on the northern edge of the Dinaric mountains is interpreted as an ice-age remnant.

Key words: *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, *Saxifraga aizoidis*-*Caricetum ferrugineae*, *Polygalo-Nardetum*, the Julian Alps, the Idrija hills, Slovenia

IZVLEČEK

UDK 632.265(497.471)

Novo nahajališče taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Idrijskem hribovju, prvo v Sloveniji zunaj Julijskih Alp

V članku opisujemo novo nahajališče in rastišče taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Idrijskem hribovju (Kališe, Idrijske Krnice), ki je v Sloveniji prvo znano zunaj Julijskih Alp. Raste na mokrotnem in zakisanem travniku (*Polygalo-Nardetum allietosum alpinae*), ki ga enkrat na leto še kosijo. Njegova združba se floristično zelo razlikuje od združb, v katerih ta takson raste v Julijskih Alpah, kar smo ponazorili s fitocenološko tabelo. Pojavljanje subalpinske vrste v hribovju na severnem robu Dinarskega gorstva razlagamo kot ostanek iz ledenih dob.

Ključne besede: *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, *Saxifraga aizoidis*-*Caricetum ferrugineae*, *Polygalo-Nardetum*, Julijske Alpe, Idrijsko hribovje, Slovenija

¹ Vojskarska 12, SI-5280 Idrija

² Dr., the Jovan Hadži Institute of Biology of the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional research unit, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin and Biotechnical Faculty of the University in Ljubljana, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, igor.dakskobler@zrc-sazu.si

1 INTRODUCTION

Allium schoenoprasum is a Euro-Siberian-North American species, a character species of fens and transition mires from the class *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (= *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) known in the entire Alpine Arc – AESCHIMANN et al. (2004: 1058). FISCHER, ADLER & OSWALD (2008: 1080) point out that the cultivated (*A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum*) and the wild variety (*A. schoenoprasum* var. *alpinum*) cannot always be clearly differentiated (variational amplitudes of individual traits overlap). Occasionally, the cultivated variety grows wild. The wild growing variety is reported to grow in fens, limestone springs, moist stony slopes, in the subalpine and alpine belt; very rarely also in the colline belt, the same as the ice-age relict. POLDINI (1991: 128, 2002: 33) describes it as a species of subalpine grasslands and in the neighbouring Friuli it grows mainly in the Alpine region. WRABER (2007: 742) divides the taxon *Allium schoenoprasum* into two subspecies – *A. schoenoprasum* subsp. *schoenoprasum* (Chive), which is a cultivated plant, growing wild in some regions, and *A. schoenoprasum* subsp. *alpinum* (Alpine Chive), which grows in Slovenia on stony, moist spots in the subalpine belt, only in the Julian Alps. JOGAN et al. (2001: 30) report the occurrence of the Alpine Chive only for two quadrants of Central-European flora mapping (EHRENDORFER & HAMANN 1965), 9748/1 and 9648/4. So far, the younger author (ID) has seen this taxon in the Krn Mountains, near the lake of Jezero v Lužnici – 9748/1 (on this location and in this quadrant it was recorded also by SURINA, 2005 in the stand of the association *Avenastro parlatorei-Festuetum calvae*), on several spots in the Triglav Lakes Valley: on the bank of the Double Lake (Dvojno jezero), at the lake under Vršaki, at the Big Black Lake (Veliko črno jezero – Ledvica Lake), above the alpine pasture at Ute under Veliko Špičje, at Vrata under both Zelnarica summits and Vršaki – all these localities are in quadrant 9648/4; on the banks of Green Lake (Zeleno jezero), the lake under Vršac and along the Prehodavci – Malo Špičje path – these localities are in quadrant 9648/2 (in this quadrant it is mentioned also by NOVAK 2010: south of Lake under Vršac, next to the source

under Vršac), in the Travniska (Travnikova) dolina valley and in the valley between Kaluder and Konj, both above the Vrsnik valley (quadrant 9648/3). All these localities are in the subalpine and alpine belt, at the altitude between 1600 and 2200 m.

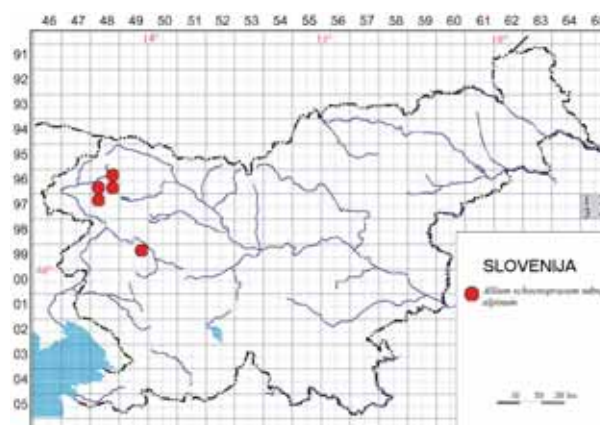


Figure 1: Distribution of *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in Slovenia

Slika 1: Razširjenost taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Sloveniji

The older author (RT) also knew the Alpine Chive from the Travniska (Travnikova) dolina valley, but in June 2011 he unexpectedly found it also in the Idrija Hills (the Dinaric phytogeographical region at the contact with the pre-Alpine phytogeographical region), in Idrijske Krnice under the homestead Kališe, on a moist meadow at the altitude of 850 m. He reported his find to the younger author (ID) who examined the locality the next year and phytosociologically recorded the site. He confirmed the correctness of the determination (with consideration of differential traits in MFS, WRABER, *ibid.*) and rejected the possibility of the cultivated variety growing in the wild. Considering that it is the first locality in Slovenia outside the Julian Alps and that it can be, similarly to FISCHER, ADLER & OSWALD (*ibid.*), treated as an ice-age relict, the paper gives its detailed description.

2 METHODS

The vegetation on the sites of the taxon *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* was recorded applying the Central-European phytosociological method (BRAUN-BLANQUET 1964). The relevés were entered into the

FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). They were arranged in a phytosociological table (Table 1) with the “(Unweighted) average linkage” – UPGMA method, applying Wishart’s similarity ratio.

Numerical comparisons were made with the SYN-TAX program package (PODANI 2001). The nomenclatural source for the names of vascular plants is the Mala flora

Slovenije (MFS – MARTINČIČ & al. 2007). MARTINČIČ (2003) is nomenclatural source for the names of mosses and ŠILC & ČARNI (2012) for the names of the syntaxa.

3 RESULTS

3.1 New localities of the taxon *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in Slovenia

9648/3 (UTM 33TVM03): Slovenia, the Julian Alps, the Travniska (Travnikova) dolina valley (between Planja and Rušje), 1920 m a.s.l., a slightly moist, stony grassland. Leg. & det. I. Dakskobler, 1. 8. 2005, LJS.

9648/3 (UTM 33TVM02): Slovenia, the Julian Alps, the valley between Kaluder and Konj, a stony grassland, 1660 m a.s.l. Leg. & det. I. Dakskobler, 11. 7. 2008, LJS.

9949/2 (UTM 33TVM10): Slovenia, the Idrija Hills, Idrijske Krnice, Kališe, a moist and acid meadow at the

chapel, 850 m a.s.l. Det. R. Terpin, 16. 6. 2011, author's picture; leg. I. Dakskobler, 8. 5. 2012 and 30. 5. 2012, LJS.

3.2 Description of the new locality of the taxon *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in the Idrija Hills

Table 1 consists of nine relevés made on the sites of the taxon *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*. Eight relevés are from the Julian Alps and the last, the ninth, is from the new locality in the Idrija Hills. The relevés

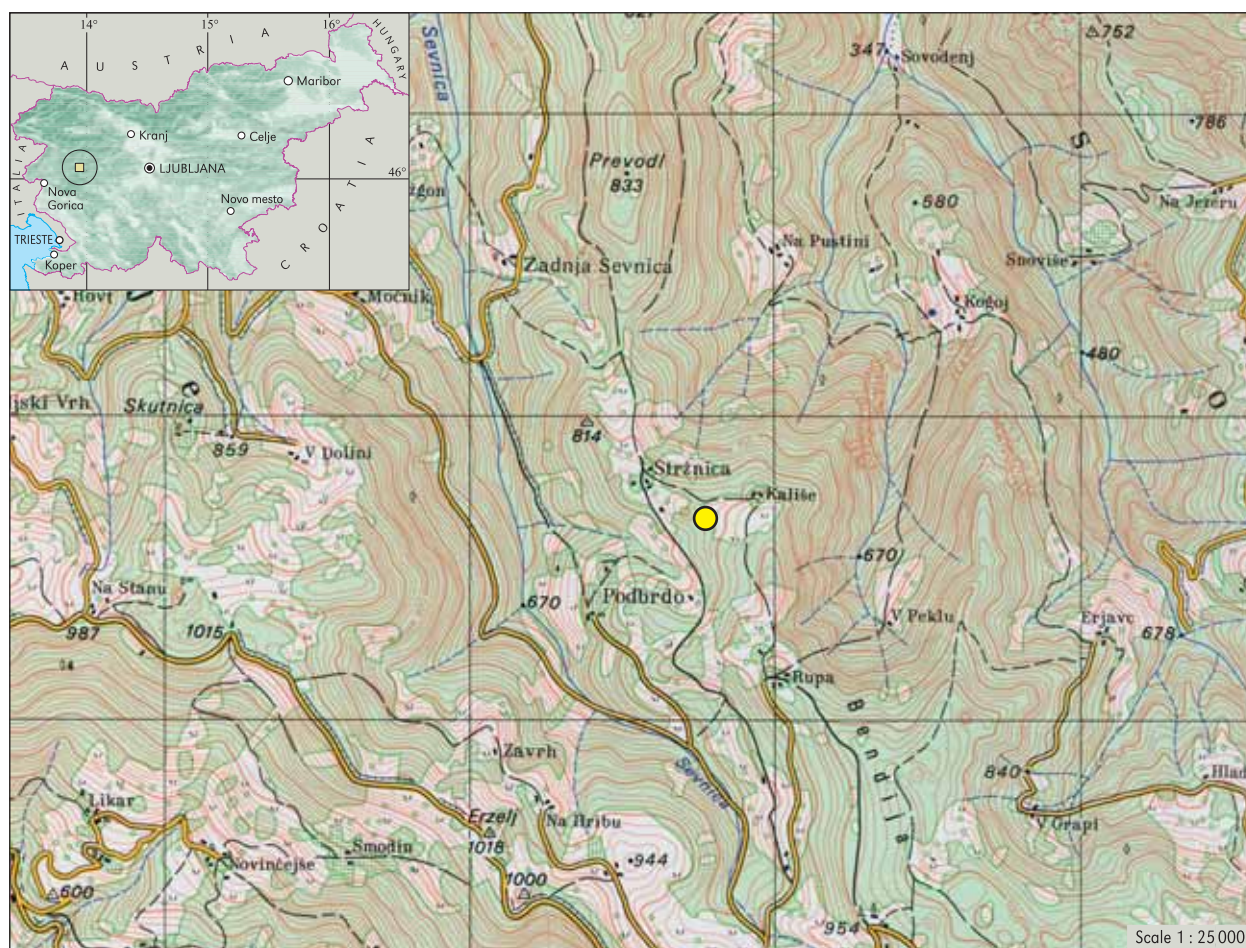


Figure 2: Locality of *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in the Idrija Hills

Slika 2: Nahajališče taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Idrijskem hribovju

from the Julian Alps (made at the altitude of 1680 to 2015 m) are clearly different from the Idrija Hills relevé but the high mountains' relevés differ among themselves as well. They mostly represent stony and moist sites with predominant subalpine-alpine grassland species from the class *Elyno-Seslerietea*, species of snow-beds and moist screes (order *Arabidetalia caeruleae*, class *Thlaspietalia rotundifolii*), spring areas and fens (order *Caricetalia davallianae*). Relevé No. 1 is tentatively classified into the association *Ranunculo hybridi-Caricetum semipervirentis*, relevés 2 to 5 into the association *Saxifrago aizoidis-Caricetum ferrugineae*, relevé No. 6 characterises a spring community with the dominant *Carex frigida*, while relevés 7 and 8 represent very initial communities of snow-beds on stabilised calcareous screes. The moist and slightly acid meadow in Idrijske Krnice is ecologically considerably different from the sites in the Julian Alps. The altitude is much lower (850 m) and consequently the temperature conditions are considerably less extreme. There is not so much difference in the volume of precipitation in comparison with the Alps; more than 2000 mm annual precipitation is recorded also for the Idrija Hills (ZUPANČIČ 1995). Land use is also different. This is not a primary, natural community above the upper timberline on initial soil, but a mowed meadow on slightly acid hydromorphic soil. In addition to the Alpine Chive the meadow in Idrijske Krnice therefore has

only one more species in common with the communities from the Julian Alps (*Ranunculus nemorosus*). The meadow is still mowed, but not fertilized. Its variegated species composition that is characterized by a mixture of hygrophilous species characteristic for moist, unfertilized meadows from the order *Molinietalia caeruleae*, acidophilous species characteristic of mat-grass swards (class *Calluno-Ulicetea*, order *Nardetalia strictae*) and some spring and fen species (order *Caricetalia davallianae*), is due to the mixed geological bedrock composed of limestone admixed with marlstone. On the geological map at 1: 25 000 MLAKAR & ČAR (2009) denote it as a dark grey bedded or nodular limestone with intercalated layers of marlstone. ČAR (2010: 59) gives a detailed description of these layers (Triassic, Carnian, Julian). Also characteristic, in addition to the geological bedrock, is the landform – a plain at the bottom of the slope, which leads to water retention and increased moisture content. The community with the Alpine Chive in Idrijske Krnice is tentatively classified into the association *Polygalo-Nardetum strictae*, namely in the new subassociation *allietosum alpinae*, which represent a very hygrophilous form of submontane-montane mat-grass community. The nomenclatural type, *holotypus*, is relevé No. 9 in Table 1. The differential species of the new subassociation are *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, *Carex lepidocarpa* and *C. demissa*.

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The cultivated and the wild variety of *Allium schoenoprasum* share many morphological characteristics and according to the latest overviews (AESCHIMANN et al. 2004, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008) their differentiation at the level of subspecies *Allium schoenoprasum* subsp. *schoenoprasum* / *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* might be too high. In Slovenia, the Alpine Chive has so far only been known in the Julian Alps, especially on moist stony grasslands, in snow-beds and spring areas along high-mountain lakes. The find of this taxon in the Idrija Hills was unexpected. Its growth on the slightly acid and moist montane meadow (still mown, but not fertilized) can be explained similarly to FISCHER, ADLER & OSWALD (2008), who interpret its occurrence in the colline belt in Austria as an ice-age relict. The Idrija Hills, or more precisely the Šebrelje-Krnice plateau that already belongs to the Dinaric mountains, is opened towards the southern Julian Alps in the north and the aerial distance between them is not considerable.

In this mountain landscape that was populated relatively late (not sooner than in the 15th century) the Alpine Chive has preserved on a special site (wetland) that was unsuitable for other uses, such as building, fields and similar. The locals are familiar with it and for now maintain its past use (annual mowing). Several years ago an electric cable trench was excavated across the locality (and has since already been filled up), which was a considerable disturbance for the site as it divided it in two. Although it is known only in four quadrants of Central-European flora mapping the Alpine Chive in the Julian Alps is not endangered and therefore not listed in the Red Data List of Rare and Threatened Vascular Plants of Slovenia (ANON. 2002). The new locality in the Idrija Hills must be assessed differently. Its natural occurrence outside the Alps is definitely a curiosity that must be protected and if possible preserved. For now, the owners or caretakers of the locality vouch for that, but in the future also the nature conservation service will be expected to give it the attention it deserves.

5 POVZETEK

5.1 Uvod

Allium schoenoprasum je evrosibirsko-severnoameriška vrsta, značilnica združb nizkih in prehodnih barij iz razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (= *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), ki jo poznamo v celotnem alpskem loku – AESCHIMANN et al. (2004: 1058). FISCHER, ADLER & OSWALD (2008: 1080) opozarjajo, da gojeno obliko (*A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum*) in divje rastočo obliko (*A. schoenoprasum* var. *alpinum*) po morfoloških znakih ni vedno moč jasno razlikovati (variacijske amplitude posameznih znakov se prekrivajo). Gojena oblika se včasih pojavlja podivjano. Za divje rastočo obliko pišejo, da uspeva v nizkih barij, v apnenčastih izvrih, na vlažnih kamnitih pobočjih, v subalpskem in alpskem pasu, zelo redko tudi v kolinskem pasu, v takih primerih kot ledenodobni relik. POLDINI (1991: 128, 2002: 33) jo označijo kot vrsto subalpskih travšč in v sosednji Furlaniji uspeva v glavnem v njenem alpskem delu. WRABER (2007: 742) takson *Allium schoenoprasum* členi na dve podvrsti, *A. schoenoprasum* subsp. *schoenoprasum* (drobnjak), ki je gojena rastlina, ki ponekod uspeva tudi podivjano ter *A. schoenoprasum* subsp. *alpinum* (gorski drobnjak), ki uspeva v Sloveniji na kamnitih, vlažnih krajih v subalpskem pasu, samo v Julijskih Alpah. JOGAN et al. (2001: 30) gorski drobnjak navajajo le za dva kvadranta srednjeevropskega kartiranja flore (EHRENDORFER & HAMANN 1965), 9748/1 in 9648/4. Mlajši avtor (ID) je ta luk do zdaj opazal v Krnskem pogorju (pri Jezeru v Lužnici) – 9748/1 (na tej lokaciji in v tem kvadrantu ga je popisal tudi SURINA, 2005, v sestoji asociacije *Avenastro parlatorei-Festucetum calvae*), na več krajih v dolini Triglavskih jezer: ob obali Dvojnega jezera, pri jezeru pod Vršaki, pri Velikem črnem jezeru (Jezero v Ledvici), nad planino pri Utah pod Velikim Špičjem, na Vratih pod Zelnaricami in Vršaki – vsa ta nahajališča so v kvadrantu 9648/4; ob obali Zelenega jezera, ob jezeru pod Vršcem in ob poti Prehodavci – Malo Špičje – ta nahajališča so v kvadrantu 9648/2 (v tem kvadrantu ga omenja tudi NOVAK 2010: južno od Jezera pod Vršcem, ob izviru pod Vršcem), v Travnški (Travnikovi) dolini ter v dolini med Kaludrom in Konjem, oboje nad dolino Vrsnika (kvadrant 9648/3). Vsa ta nahajališča so v subalpskem in alpskem pasu, na nadmorski višini med 1600 in 2200 m.

Starejši avtor (RT) je gorski drobnjak prav tako poznal iz Travnške (Travnikove) doline, nepričakovano pa ga je junija 2011 našel tudi v Idrijskem hribovju (že v dinarskem fitogeografskem območju, na stiku s predalpskim fitogeografskim območjem), v Idrijskih Krnicah pod domačijo Kališe, na vlažnem travniku na nad-

morski višini 850 m. Najdbo je sporočil mlajšemu avtorju (ID) in ta si je to nahajališče naslednje leto ogledal in rastišče fitocenološko popisal. Potrdil je pravilnost določitve (upoštevaje razlikovalne znake v MFS, WRABER, ibid.) in zavrnil možnost podivjanega uspevanja gojene oblike. Ker je to v Sloveniji prvo nahajališče zunaj Julijskih Alp in ga lahko, podobno kot to razlagajo FISCHER, ADLER & OSWALD (ibid.), obravnavamo kot ledenodobni relik, ga v nadaljevanju podrobno opisujemo.

5.2 Metode

Vegetacijo na rastiščih taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* smo popisali po srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964). Fitocenološke popise smo vnesli v bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). V fitocenološko tabelo (Tabela 1) smo jih uredili s pomočjo metode kopičenja na podlagi povezovanja (netehtanih) srednjih razdalj – “(Unweighted) average linkage” – UPGMA, ob uporabi Wishartovega koeficienta podobnosti (similarity ratio). Numerične primerjave smo izdelali s programskim paketom SYN-TAX (PODANI 2001). Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), za imena mahov MARTINČIČ (2003) in za imena sintaksonov ŠILC & ČARNI (2012).

5.3 Rezultati

5.3.1 Nova nahajališča taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Sloveniji

9648/3 (UTM 33TVM03): Slovenija, Julijske Alpe, Travnška (Travnikova) dolina (med Planjo in Rušjem), 1920 m nm. v., nekoliko vlažno kamnito travišče. Leg. & det. I. Dakskobler, 1.8. 2005, LJS.

9648/3 (UTM 33TVM02): Slovenija, Julijske Alpe, dolina med Kaludrom in Konjem, kamnito travišče, 1660 m nm. v. Leg. & det. I. Dakskobler, 11.7. 2008, LJS.

9949/2 (UTM 33TVM10): Slovenija, Idrijsko hribovje, Idrijske Krnice, Kališe, vlažen in zakisan travnik pri kapelici, 850 m nm. v. Det. R. Terpin, 16. 6. 2011, avtorjeva slika; leg. I. Dakskobler, 8. 5. in 30. 5. 2012, LJS.

5.3.2 Opis novega nahajališča taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Idrijskem hribovju

V tabeli 1 smo uredili devet fitocenoloških popisov, ki smo jih naredili na rastiščih taksona *Allium schoeno-*

prasmum subsp. *alpinum*. Osem popisov je iz Julijskih Alp, zadnji, deveti, iz novega nahajališča v Idrijskem hribovju. Popisi iz Julijskih Alp (naredili smo jih na nadmorski višini od 1680 do 2015 m) se očitno razlikujejo od popisa iz Idrijskega hribovja, vendar so tudi popisi iz visokogorja med seboj precej različni. V glavnem označujejo kamnita in vlažna rastišča, kjer prevladujejo vrste subalpinsko-alpinskih travnišč iz razreda *Elyno-Seslerietea*, vrste snežnih dolinic in vlažnih melišč (red *Arabidetalia caeruleae*, razred *Thlaspietalia rotundifoliae*) in povirij ter nizkih barij (red *Caricetalia davallianae*). Popis št. 1 za zdaj uvrščamo v asociacijo *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*, popise št. 2 do 5 v asociacijo *Saxifrago aizoidis-Caricetum ferrugineae*, popis št. 6 označuje povirno združbo z dominantno vrsto *Carex frigida*, popisa št. 7 in 8 pa zelo inicialni združbi snežnih dolinic. Mokroten in nekoliko zakisan travnik v Idrijskih Krnicah se ekološko precej razlikuje od rastišč v Julijskih Alpah. Nadmorska višina je precej nižja (850 m), posledično so manj skrajne temperaturne razmere. Ni pa, v primerjavi z Alpami, velike razlike v množini padavin, ki jih je v Idrijskem hribovju v povprečju precej več kot 2000 mm na leto (ZUPANČIČ 1995). Drugačna je tudi raba zemljišča. To ni primarna, naravna združba nad zgornjo gozdno mejo na inicialnih tleh, temveč še košen travnik, na nekoliko zakisanih in hidromorfih tleh. Zato ima travnik v Idrijskih Krnicah poleg planinskega drobnjaka le še eno skupno vrsto z združbami iz Julijskih Alp (*Ranunculus nemorosus*). Travniki se še košeni, ni pa gnojeni. Vzrok za njegovi pisano vrstno sestavo, ki jo označuje zmes vlagoljubnih vrst, značilnih za vlažne negnojene travnike iz reda *Molinietalia caeruleae*, kisloljubnih vrst, značilnih za volkovja (razred *Calluno-Ulicetalia*, red *Nardetalia strictae*) in nekaterih vrst povirij in nizkih barij (red *Caricetalia davallianae*), je v mešani geološki podlagi, apnencu s primesjo laporovca. MLAKAR & ČAR (2009) jo na geološki karti v merilu 1: 25.000 označujeta kot temno sivi plastnati ali gomoljasti apnenec z medplastnimi laporastimi vložki. Te plasti (trias, karnij, jul) ČAR (2010: 59) tudi podrobno opiše. Poleg geološke podlage je značilna še oblika površja – uravnava na dnu pobočja, kar povzroča zastajanje vode in povečano vlažnost. Združbo, v kateri uspeva gorski drobnjak v Idrijskih Krnicah, za zdaj uvrščamo v asociacijo *Polygalo-Nardetum strictae*, in sicer v novo subasociacijo *allietosum alpinae*

(nomenklaturni tip, *holotypus*, je popis št. 9 v tabeli 1, razlikovalnici subasociacije sta poleg gorskega drobnjaka tudi vrsti *Carex lepidocarpa* in *C. demissa*), torej v precej vlagoljubno obliko podgorsko-gorskega volkovja.

5.4 Razprava in zaključki

Gojena in v naravi rastoča oblika vrste *Allium schoenoprasum* sta si po morfoloških znakih precej podobni in razlikovanje na rangi podvrste *Allium schoenoprasum* subsp. *schoenoprasum* /*Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* je sodeč po novejših pregledih (AESCHIMANN et al. 2004, FISCHER, ADLER & OSWALD 2008) morda celo previsoko. V Sloveniji smo gorski drobnjak do zdaj poznali le v Julijskih Alpah, predvsem na vlažnih kamnitih travniščih, v snežnih dolinicah in v povirjih ob visokogorskih jezerih. Najdba tega taksona v Idrijskem hribovju je nepričakovana. Uspevanje na nekoliko zakisanem in vlažnem gorskem travniku (ki ga še kosijo, a ga ne gnojijo) lahko razlagamo podobno kot razlagajo FISCHER, ADLER & OSWALD (ibid.) uspevanje tega taksona v kolinskem pasu Avstrije, kot ledenodobni relikv. Idrijsko hribovje, natančneje Šebreljsko-Krniška planota, ki že pripada Dinarskemu gorstvu, je na severu odprta proti južnim Julijskim Alpam in zračna razdalja med njima ni velika.

Gorski drobnjak se je v razmeroma pozno (ne prej kot v 15. stoletju) poseljeni gorski krajini ohranil na posebnem rastišču (mokrišču), ki ni bilo primerno za drugačno rabo (npr. pozidavo, njive ipd.). Domačini ga poznajo in za zdaj ohranjajo rabo iz preteklosti (košnjo enkrat na leto). Pred nekaj leti so sicer preko nahajališča skopali jarek za električni kabel (in ga tudi že zasuli), kar je bila za rastišče precejšnja motnja (razdelilo ga je na dva dela). Gorski drobnjak v Julijskih Alpah ni ogrožen, čeprav ga za zdaj poznamo le v štirih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore. Zato ni uvrščen v Rdeči seznam redkih in ogroženih praprotnic in semenk Slovenije (ANON. 2002). Drugače moramo vrednotiti novo nahajališče v Idrijskem hribovju. Zagotovo je njegovo naravno pojavljanje zunaj Alp posebnost, ki jo moramo varovati in poskušati ohraniti. Lastniki oz. skrbniki nahajališča nam za zdaj to zagotavljajo, vsekakor pa v bodoče pričakujemo tudi ustrezno pozornost s strani službe za varstvo narave.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Mag. Andrej Seliškar for the review and improvements of our article (he also prepared Figure 1 for print) and Zdravko Kacin from Idrijske Krnice, the ca-

retaker of the meadow under Kališe for useful information he provided. Iztok Sajko prepared Figure 2 for print. English translation by Andreja Šalamon Verbič.

REFERENCES – LITERATURA

- 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*. Uradni list RS 82/2002.
- ČAR, J., 2010: *Geološka zgradba idrijsko-cerkljanskega hribovja. Tolmač h geološki karti idrijsko-cerkljanskega hribovja med Stopnikom in Rovtami 1: 25 000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- EHRENDORFER, F. & U. HAMANN, 1965: *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 78: 35–50.
- FISCHER M. A., W. ADLER & K. OSWALD, 2008: *Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- JOGAN, N., 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.
- MARTINČIČ, A., 2003: *Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije*. Hacquetia (Ljubljana) 2 (1): 91–166.
- 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.
- MLAKAR, I. & J. ČAR, 2009: *Geološka karta Idrijsko-Cerkljanskega hribovja med Stopnikom in Rovtami 1: 25 000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- NOVAK, Š., 2010: *Carex bicolor All.* Notulae ad floram Sloveniae. Hladnikia (Ljubljana) 26: 59–61.
- PODANI, J., 2001: SYN-TAX 2000: *Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. User's Manual, Budapest.
- POLDINI, L., 1991: *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia & Università di Trieste, Udine.
- POLDINI, L. (s sodelovanjem G. Oriolo & M. Vidali), 2002: *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda Parchi e Foreste Regionali & Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, Udine.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Fauna, Flora, Vegetation and Paleovegetation of Slovenia. Computer programme for arranging and analysis of biological data. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SURINA, B., 2005: *Subalpina in alpinska vegetacija Krnskega pogorja v Julijskih Alpah*. Scopolia (Ljubljana) 57: 1–122.
- ŠILC, U. & A. ČARNI, 2012: *Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. Pregled vegetacijskih sintaksonov Slovenije*. Hacquetia (Ljubljana) 11 (1): 113–164.
- WRABER, T., 2007: *Alliaceae – lukovke*. V: Martinčič, A. (ur.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 738–744.
- ZUPANČIČ, B., 1995: *Klimatografija Slovenije. Padavine 1961–1990*. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.



3 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, the Travnikova dolina valley. Picture of R. Terpin

3 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Travnikova dolina.
Slika R. Terpin



4 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Picture of R. Terpin

4 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Slika R. Terpin



5 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, inflorescence, Kališe, Idrijske Krnice. Photo I. Dakskobler

5 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, socvetje, Kališe, Idrijske Krnice. Foto I. Dakskobler



6 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Photo I. Dakskobler

6 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Foto I. Dakskobler



7 Stand of the syntaxon *Polygalo-Nardetum allietosum alpinae*, Kališe, Idrijske Krnice. Photo I. Dakskobler

7 Sestoj subasociacije *Polygalo-Nardetum allietosum alpinae*, Kališe, Idrijske Krnice. Foto I. Dakskobler



8 New locality of *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Photo I. Dakskobler

8 Novo nahajališče taksona *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Kališe, Idrijske Krnice. Foto I. Dakskobler



9 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, the Travnikova dolina valley. Photo I. Dakskobler

9 *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, Travnikova dolina.
Foto I. Dakskobler

Table 1: Communities with *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* in Slovenia
Tabela 1: Združbe z vrsto *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* v Sloveniji

Author of the Table (Avtor tabele): I. Dakskobler

Syntaxon code (koda sintaksona)	Number of relevé (Zaporedna številka popisa)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	213377	213378	241814	217520	217545	217528	216563	220767	243547
	1920	1920	1915	1680	2015	1985	1830	1985	850
Altitude in m (Nadmorska višina v m)	1920	1920	1915	1680	2015	1985	1830	1985	850
Aspect (Lega)	S	NNE	N	0	E	0	0	0	0
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	15	25	25	0	5	0	0	0	0
Parent material (Matična podlaga)	Gr	A	A	A	A	A	A	Gr	AL
Soil (Tla)	Li	Li	R	Li	Li	Li	Li	Li	Hy
Cover of herb layer in % (Zastiranje zeliščne plasti v %):	E1	70	80	90	95	70	30	70	100
Cover of moss layer in % (Zastiranje mahovne plasti v %):	E0	.	.	.	.	.	.	.	40
Stoniness in % (Kamnitost v %)		30	20	15	10	5	30	10	30
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m ²	5	10	10	10	10	5	5	50
Number of species (Število vrst)		25	35	48	20	24	12	6	12
	8/1/2005	8/9/2005	8/21/2011	7/26/2007	8/3/2007	7/26/2007	8/26/2007	9/10/2008	5/30/2012
Date of taking relevé (Datum popisa)	8/1/2005	8/9/2005	8/21/2011	7/26/2007	8/3/2007	7/26/2007	8/26/2007	9/10/2008	5/30/2012
Locality (Nahajališče)	Travniška dolina	Travniška dolina	Travniška dolina	Dvojno jezero	Jzero pod Vršaki	Zeleno jezero	Jezero v Lužnici	Jezero pod Vršcem	Kališe
Quadrant (Kvadrant)	9648/3	9648/3	9648/3	9648/4	9648/4	9648/2	9748/1	9648/2	9949/2
									Pr. Fr.
CA <i>Caricion austroalpinae</i>									
<i>Koeleria eriostachya</i>	E1	.	.	r	.	.	.	.	1 11
<i>Linum julicum</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	1 11
CFR <i>Caricion ferrugineae</i>									
<i>Carex ferruginea</i>	E1	+	1	3	3	4	+	.	6 67
<i>Gentiana pumila</i>	E1	.	.	+	.	.	.	1	2 22
<i>Pedicularis rostrato-spicata</i>	E1	.	.	.	1	.	.	.	1 11
CFI <i>Caricion firmae</i>									
OE <i>Dryas octopetala</i>	E1	+	2	+	.	.	.	.	3 33
<i>Carex firma</i>	E1	.	1	+	.	.	+	.	3 33
<i>Silene acaulis</i>	E1	.	1	+	.	.	.	.	2 22
<i>Carex atrata</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	1 11
ES <i>Elyno-Seslerietea</i>									
<i>Polygonum viviparum</i>	E1	1	1	1	.	1	.	.	4 44
<i>Carex sempervirens</i>	E1	3	3	+	.	.	.	.	3 33
<i>Sesleria caerulea</i> subsp. <i>calcaria</i>	E1	1	1	+	.	.	.	.	3 33
<i>Aster bellidiastrum</i>	E1	+	1	+	.	.	.	.	3 33
<i>Astrantia bavarica</i>	E1	+	+	+	.	.	.	.	3 33
<i>Juncus monanthos</i>	E1	+	+	+	.	.	.	.	3 33
<i>Bartsia alpina</i>	E1	.	+	+	.	+	.	.	3 33
<i>Gentianella anisodonta</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	2 22
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	2 22
<i>Gentiana clusii</i>	E1	.	1	+	.	.	.	.	2 22
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpestris</i>	E1	.	+	.	.	+	.	.	2 22
<i>Euphrasia picta</i>	E1	.	.	+	.	+	.	.	2 22
<i>Agrostis alpina</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	2 22
<i>Heliosperma alpestre</i>	E1	3	.	.	.	.	.	.	1 11
<i>Gentiana verna</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	1 11
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>grandiflorum</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	1 11
<i>Salix alpina</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	1 11

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pr.	Fr.	
	<i>Senecio abrotanifolius</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Alchemilla glaucescens</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Arabis vochinensis</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Galium anisophyllum</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Phyteuma orbiculare</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Potentilla crantzii</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Ranunculus carinthiacus</i>	E1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	11	
	<i>Festuca quadriflora</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	11	
	<i>Myosotis alpestris</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	11	
AC	<i>Arabidetalia caeruleae</i>												
	<i>Salix retusa</i>	E1	1	+	.	.	+	.	+	.	4	44	
	<i>Homogyne discolor</i>	E1	.	2	2	.	+	.	.	.	3	33	
	<i>Salix serpyllifolia</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	2	22	
	<i>Ranunculus traunfellneri</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Soldanella minima</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Alchemilla fissa</i>	E1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	11	
	<i>Veronica alpina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	11	
TR	<i>Thlaspietalia rotundifolii</i>												
	<i>Festuca nitida</i>	E1	+	1	.	.	.	1	+	1	.	4	44
	<i>Armeria alpina</i>	E1	.	+	+	.	.	.	+	+	.	4	44
	<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hyoseroides</i>	E1	+	2	.	.	.	.	+	.	.	3	33
	<i>Alchemilla alpigena</i>	E1	1	.	1	.	.	.	.	.	2	22	
	<i>Saxifraga aizoides</i>	E1	.	1	+	.	.	.	.	.	2	22	
	<i>Anemone baldensis</i>	E1	.	.	+	.	.	.	+	.	2	22	
	<i>Cirsium spinosissimum</i>	E1	.	.	.	.	1	.	.	+	2	22	
	<i>Rumex nivalis</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	2	2	22	
	<i>Campanula cochleariifolia</i>	E1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Dryopteris villarii</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Poa minor</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Achillea atrata</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Trifolium pallescens</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	11	
	<i>Festuca laxa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	11	
CD	<i>Caricetalia davallianae</i>												
SCF	<i>Allium schoenoprasum</i> subsp. <i>alpinum</i>	E1	3	+	1	3	1	3	+	+	4	9	100
	<i>Selaginella selaginoides</i>	E1	+	1	1	.	.	.	.	.	3	33	
SCF	<i>Parnassia palustris</i>	E1	.	.	+	.	.	1	.	+	3	33	
SCF	<i>Tofieldia calyculata</i>	E1	.	1	1	.	.	.	.	.	2	22	
	<i>Carex capillaris</i>	E1	.	.	.	+	.	2	.	.	2	22	
	<i>Carex flavella</i>	E1	.	.	.	+	.	+	.	.	2	22	
	<i>Pinguicula alpina</i>	E1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Carex frigida</i>	E1	.	.	.	.	.	3	.	.	1	11	
MC	<i>Epilobium alsinifolium</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	11	
	<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	11
SCF	<i>Carex demissa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
CU	<i>Calluno-Ulicetalia</i>												
	<i>Coeloglossum viride</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11	
	<i>Nardus stricta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	11
	<i>Carex pallescens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	11
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Luzula campestris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Potentilla erecta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Calluna vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Carex pilulifera</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Festuca filiformis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Polygala vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Rhinanthus minor</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
PaT	<i>Poo alpinae-Trisetalia</i>												
	<i>Campanula scheuchzeri</i>	E1	.	1	+	+	+	.	.	.	4	44	
	<i>Festuca nigrescens</i>	E1	.	+	1	+	+	.	.	.	4	44	
	<i>Poa alpina</i>	E1	.	.	1	3	+	.	.	2	4	44	
	<i>Crepis aurea</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	2	22	

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pr.	Fr.
	<i>Ranunculus nemorosus</i>	E1	.	.	1	.	.	.	.	+	2	22
	<i>Phleum rhaeticum</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	11
	<i>Trifolium badium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	11
MC	<i>Molinietalia caeruleae</i>											
	<i>Succisa pratensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	11
	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Juncus effusus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Myosotis scorpioides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Taraxacum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Dactylorhiza maculata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
MA	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>											
	<i>Leontodon hispidus</i>	E1	.	.	1	1	2	+	.	.	4	44
	<i>Trifolium pratense</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	11
	<i>Ranunculus acris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Colchicum autumnale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Dactylis glomerata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Festuca pratensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Lathyrus pratensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Plantago lanceolata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Prunella vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Alchemilla xanthochlora</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Ranunculus repens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Rumex acetosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Vicia cracca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Carum carvi</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
JT	<i>Juncetea trifidi</i>											
	<i>Soldanella alpina</i>	E1	.	+	1	2	1	1	.	.	5	56
	<i>Euphrasia minima</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Carex fuliginosa</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Luzula spicata</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Potentilla aurea</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11
LV	<i>Vaccinium gaultherioides</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11
MuA	<i>Mulgedio-Aconitetea</i>											
	<i>Veratrum album</i>	E1	.	.	+	+	+	.	.	.	3	33
	<i>Viola biflora</i>	E1	1	.	.	+	.	.	.	.	2	22
	<i>Peucedanum ostruthium</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	11
	<i>Rumex arifolius</i>	E1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	11
	<i>Salix waldsteiniana</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	11
	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>antelopum</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	11
	<i>Salix appendiculata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
FB	<i>Festuco-Brometea</i>											
	<i>Carex montana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	2	1	11
	<i>Carex caryophyllea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
AT	<i>Asplenietea trichomanis</i>											
	<i>Asplenium viride</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Valeriana saxatilis</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11
EP	<i>Erico-Pinetea</i>											
	<i>Erica carnea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Rhododendron hirsutum</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	2	22
VP	<i>Vaccinio-Piceetea</i>											
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	E1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Homogyne alpina</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	11
QP	<i>Quercetalia pubescentis</i>											
	<i>Carex flacca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	2	1	11
	<i>Fraxinus ornus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
QR	<i>Quercetalia roboris</i>											
	<i>Betonica officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Populus tremula</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
FS	<i>Fagetalia sylvaticae</i>											
	<i>Carex sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pr.	Fr.
QF	Querc-Fagetea											
	<i>Anemone nemorosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Cruciata glabra</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Listera ovata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Platanthera bifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Primula vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
	<i>Pyrus pyrastra</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Viola riviniana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
	<i>Platanthera chlorantha</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
O	Other species (Druge vrste)											
	<i>Carex sp.</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	11
	<i>Rosa sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	1	11
SC	<i>Salix aurita</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11
M	Mosses (Mahovi)											
	<i>Ctenidium molluscum</i>	E0	.	+	.	.	.	.	.	.	1	11
	<i>Climacium dendroides</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11
	<i>Thuidium sp.</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	1	1	11

- A Limestone - apnenec
AL Limestone, Marl - apnenec, laporovec
Gr Gravel - pobočni grušč
R Rendzina - rendzina
Li Lithosol - kamnišče
Hy Hygromorphic soil - higromorfna tla
OE Oxytropido-Elynion
SCF Scheuchzerio-Caricetea fuscae
MC Montio-Cardaminetea
LV Loiseleurio-Vaccinietea
SC Salicion cinereae

A SECOND ILLYRIAN GEOGRAPHIC VARIANT OF THE
ASSOCIATION OF SESSILE OAK AND SAW-WORT (*SERRATULO
TINCTORIAE-QUERCETUM PETRAEAE* VAR. GEOGR.
EPIMEDIUM ALPINUM)

DRUGA ILIRSKA GEOGRAFSKA VARIANTA ZDRUŽBE GRADNA
IN BARVILNE MAČINE (*SERRATULO TINCTORIAE-QUERCETUM
PETRAEAE* VAR. GEOGR. *EPIMEDIUM ALPINUM*)

Mitja ZUPANČIČ¹ & Vinko ŽAGAR²

ABSTRACT

UDC 582.632.2:581.55(497.4)

A second illyrian geographic variant of the association of sessile oak and saw-wort (*Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*)

A second illyrian geographic variant of *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 var. geogr. *Epimedium alpinum* var. geogr. nova in the western part of the illyrian floral province (Bela krajina, Poljanska gora, Poljanska dolina, Slovenia) is described.

Key words: phytocenology, *Quercus petraea*, *Epimedium alpinum*, Bela krajina, Slovenia.

IZVLEČEK

UDK 582.632.2:581.55(497.4)

Druga ilirska geografska varianta združbe gradna in barvilne mačine (*Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*)

Opisana je še druga ilirska geografska varianta *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 var. geogr. *Epimedium alpinum* var. geogr. nova v zahodnem delu ilirske florne province (Bela krajina, Poljanska gora, Poljanska dolina, Slovenija).

Ključne besede: fitocenologija, *Quercus petraea*, *Epimedium alpinum*, Bela krajina, Slovenija.

¹ Dr., SAZU, Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana.

² Bevkova cesta 1, SI-1290 Grosuplje.

In the paper on the association *Quercus-Ostryetum* Ht. 1938 (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009), because of comparison and relatedness we also discussed the question of the association *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 [= *Lathyro nigrae-Quercetum petraeae* Ht. (1938) 1958] (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009: 139–143, 145–146 in 157–160, 162–163 in 167–188). We then distinguished from the basic or macroassociation a geographic variant *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Acer obtusatum* Zupančič & Žagar 2009, in the region of Medvednica and Hrvatske Zagorje in Croatia. In Slovenia, only the basic association *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *typica* (CIMPERŠEK 2008, ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009) has been recognised in Notranska, Kočevje and Štajerska. A later review of the phytocenological material of Zupančič and Žagar revealed four phytocenological relevés that relate to the association *Serratulo-Quercetum* in Bela krajina in the region of Poljanska gora (Poljanska dolina). The relevés were recorded in the vicinity of Delki and Debeli vrh (865 m).

A local warm influence is observable in this environment, which comes along the River Kolpa from two directions, namely mediterranean (sub-mediterranean) from the southwest and pannonian (sub-pannonian) from the southeast. The region of Bela krajina otherwise has the moderate continental climate of western and southern Slovenia. The average annual temperatures are 8 to 10 °C. Precipitation averages annually from 1200 to 1300 mm. The soils are from dolomite brown rendzina to brown carbonate soils on limestone. The relief is karstic, broken, in places rounded because of the dolomite base, elsewhere rocky with 20 and more percentage surface stoniness. Slopes are mild to medium steep, for the most part on warm southern, south-western or western exposures.

A geographic variant of sessile oak and saw-wort with alpine barrenwort or barrenwort *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum* appears on these habitats. These sessile oak stands are fairly open in the tree layer, with quite a considerable admixture of turkey oak, which for the most part moderately predominates over sessile oak. The openness of the stands influences the greater cover value and variety of the shrub layer and the settlement of non-forest herb species.

It is actually a specific degradation of the sessile oak stands in question, in which species that indicate the degradation predominate in the shrub and herb layers. Of shrub species, these are: *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraeaster*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius* and *R. hirtus*. Of herb species they are: *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum*, *Pteri-*

dum aquilinum, *Molinia arundinacea* and *Agrostis tenuis*. Turkey oak – *Quercus cerris* – is also considered to be among degradation species, which is also frequent in these sessile oak stands as an indicator of the specific thermophilous nature of the association *Serratulo-Quercetum* s. lat.

In connection with the enumerated species, we considered the possibility of the marginal or secondary association *Brachypodio rupestris-Ostryetum carpinifoliae* Čarni 1997 or perhaps *Melampyro vulgati-Quercetum petraeae* Puncer & Zupančič 1979 var. geogr. *Epimedium alpinum* (Puncer & Zunačič 1979) Zupančič 1994. By comparison, we found that the composition of flora is considerably different, which is also confirmed by Sørensen's (σ_s) and Jaccard's (σ_j) indices of similarity. Comparison between the associations *Serratulo-Quercetum* and *Brachypodio-Ostryetum* is $\sigma_s = 48.8$ or $\sigma_j = 32.3$ and with the geographic variant *Melampyro-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* it is $\sigma_s = 33.2$ or $\sigma_j = 19.9$. In the present stands of the phytocenosis *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum*, it is most confirmed by its characteristic species, which are represented with a high level of permanence and large medium cover values. Characteristic species of the order *Quercetalia pubescentis-petraeae* are also relatively well represented, less the alliance *Fraxino orni-Ostryon*, in which the association *Serratulo-Quercetum* s. lat. is classified (see Phytocenological Table).

That it is a degradation form of the geographic variant *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* is indicated by species of the classes *Erico-Pinetea* and partially *Vaccinio-Piceetea*, the order *Prunetalia spinosae* and alliance *Carpinion*, and numerous species of non-forest synsystematic units, above all from the classes *Trifolio-Geranietea*, *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Brometea* and *Molinio-Arrhenatheretea*. Occasional species from the classes *Epilobietea angustifolii*, *Sedo-Scleranthetea* and *Artemisietea vulgaris* can also not be neglected. The causes of degradation are for the most part bad silviculture measures by individual owners, the vicinity and easy access to stands, difficult rejuvenation of hardwood deciduous species, above all slow growing sessile oak. Because of the warm influences and satisfactory wetness, in open stands there is a mass appearance of non-forest species, which successfully overgrow habitats of the geographic variant *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* and obstruct or even prevent the growth of seeds of tree species.

Despite the mentioned degradation influences, stands of sessile oak and barrenwort – *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* have retained their autonomous appearance. This is supported by species of the orders *Quercetalia pubescentis-petraeae*, *Fagetalia*

sylvaticae, *Quercetalia roboris-petraeae* and the class *Quercio-Fagetea*. We also provisionally classify to these synsystematic units the order *Prunetalia spinosae*, which, despite its degradation character, is an integral part of the thermophilous association *Serratulo-Quercetum* s. lat. The majority of the recorded species of the order *Prunetalia spinosae* in the phytocenosis *Serratulo-Quercetum* s. lat. are sun-loving and thermophilous.

There is a convincing presence of southeast-european characteristic species of the geographic variant *Epimedium alpinum*. This is a species which has a narrow area of distribution in the illyrian floral province and is classified among de-montane western-illyrian and eastern alpine geo-elements. Of southeast european-illyrian

species are also present *Aremonia agrimonioides*, *Cyclamen purpurascens* and *Omphalodes verna* from the illyrian alliances *Aremonio-Fagion* and *Aposeris foetida* from the class *Vaccinio-Piceetea*. The illyrian geographic variant *Serratulo-Quercetum* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 var. geogr. *Epimedium alpinum* var. geogr. nova is well defined.

The holotype of the geographic variant is relevant number 1 from the accompanying Phytocenological Table.

The article is an addendum to the chapter on the association *Serratulo-Quercetum* s. lat. from the paper on the association *Quercio-Ostryetum* in Slovenia (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009: 139–143 and 157–160).

POVZETEK

Druga ilirska geografska varianta združbe gradna in barvilne mačine (*Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*)

V razpravi o asociaciji *Quercio-Ostryetum* Ht. 1938 (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009) smo zaradi primerjave in sorodnosti obravnavali tudi problematiko asociacije *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 [= *Lathyro nigrae-Quercetum petraeae* Ht. (1938) 1958] (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009: 139–143, 145–146 in 157–160, 162–163 in 167–188). Tedaj smo od osnovne ali makroasociacije ločili geografsko varianto *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Acer obtusatum* Zupančič & Žagar 2009 na območju Medvednice in Hrvaškega Zagorja na Hrvaškem. V Sloveniji je bila na Notranjskem, Kočevskem in Štajerskem do zdaj poznana le osnovna asociacija *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *typica* (CIMPERŠEK 2008, ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009). Poznejši pregled fitocenološkega gradiva Zupančiča in Žagarja je odkril štiri fitocenološke popise, ki se nanašajo na asociacijo *Serratulo-Quercetum* v Beli krajini na območju Poljanske gore (Poljanska dolina). Popisi so bili posneti v okolici Delkov in Debelega vrha (865 m).

V tem okolju je opazen lokalni toplotni vpliv, ki prihaja po reki Kolpi iz dveh smeri, in sicer mediteranski (submediteranski) z jugozahoda ter panonski (subpanonski) z jugovzhoda. Sicer pa je na območju Bele krajine zmerno kontinentalno podnebje zahodne in južne Slovenije. Povprečne letne temperature so od 8 do 10 °C. Padavin je na leto povprečno od 1200 do 1300 mm. Tla so od dolomitnih rjavih rendzin do rjavih karbonatnih tal na apnencu. Relief je kraški, razgiban, ponekod zaobljen zaradi dolomitne podlage, drugod

skalovit z 20 in več odstotno površinsko kamnitostjo. Pobočja so blago do srednje strma, večinoma izpostavljena toplim južnim, jugozahodnim ali zahodnim legam.

Na teh rastiščih se pojavlja geografska varianta gradna in barvilne mačine z alpskim vimčkom ali lipico *Serratulo tinctoriae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Epimedium alpinum*. Ti gradnovi sestoji so v drevesni plasti precej odprti, s precejšnjo primesjo cera, ki večinoma zmerno prevladuje nad gradnom. Odprtost sestojev vpliva na večjo pokrovnost in raznovrstnost grmiščne plasti in naselitev negozdnih zeliščnih vrst.

Pravzaprav gre za določeno degradacijo obravnavanih gradnovih sestojev, kjer v grmovni in zeliščni plasti prevladujejo vrste, ki nakazujejo degradacijo. Od grmovnih vrst so to: *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraeaster*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius* in *R. hirtus*. Od zeliščnih vrst pa so: *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum*, *Pteridium aquilinum*, *Molinia arundinacea* in *Agrostis tenuis*. Tudi cer – *Quercus cerris* prištevamo k degradacijskim vrstam, ki je tudi sicer pogost v teh gradnovih gozdovih kot znanilec določene termofilnosti asociacije *Serratulo-Quercetum* s. lat.

V zvezi z naštetimi vrstami smo pomislili na možnost obrobne ali drugotne združbe *Brachypodium rupestre-Ostryetum carpinifoliae* Čarni 1997 ali morda na *Melampyrum vulgati-Quercetum petraeae* Puncer & Zupančič 1979 var. geogr. *Epimedium alpinum* (Puncer & Zupančič 1979) Zupančič 1994. S primerjanji smo ugotovili, da je sestava flore precej drugačna, kar potrjujejo tudi indeksi podobnosti Sørensenove (σ_s) in Jaccarda (σ_j). Primerjava med asociacijama *Serratulo-Quercetum* in *Brachypodium-Ostryetum* je $\sigma_s = 48,8$ oz. $\sigma_j = 32,3$ in z geografsko varianto *Melampyrum-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum*

je $\sigma_s = 33,2$ oz. $\sigma_j = 19,9$. V pričujočih sestojih fitocenoz *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* pa jo najbolj potrjujejo njene značilnice, ki so zastopane z veliko stopnjo stalnosti in veliko srednjo pokrovno vrednostjo. Razmeroma dobro so tudi zastopane značilnice reda *Quercetalia pubescentis-petraeae*, manj zveze *Fraxino orni-Ostryon*, kamor uvrščamo asociacijo *Serratulo-Quercetum* s. lat. (glej Fitocenološko tabelo).

Da gre za degradacijsko obliko geografske variante *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum*, kažejo vrste razredov *Erico-Pinetea* in deloma *Vaccinio-Piceetea*, reda *Prunetalia spinosae* in zveze *Carpinion*, ter številne vrste negozdnih sinsistematskih enot, predvsem iz razredov *Trifolio-Geranietea*, *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Brometea* in *Molinio-Arrhenatheretea*.

Zanemariti ne smemo niti redkih vrst iz razredov *Epilobieteae angustifolii*, *Sedo-Scleranthetea* in *Artemisieteae vulgaris*. Vzroki za degradacijo so večinoma slabi gozdnogojitveni ukrepi posameznih lastnikov, bližina in lahka dostopnost do sestojev, otežena pomladitev vrst trdih listavcev, predvsem počasi rastočega gradna. Zaradi toplotnih vplivov in zadovoljive namočenosti se v odprtih sestojih množično pojavljajo negozdne vrste, ki uspešno preraščajo rastišče geografske variante *Serratulo-Quercetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* in zavarajo ali celo onemogočajo rast klicam drevesnih vrst.

Kljub omenjenim degradacijskim vplivom so sestoji gradna in barvilne mačine – *Serratulo-Quercetum* var.

geogr. *Epimedium alpinum* obdržali svoj avtohtoni videz. Temu botrujejo vrste redov *Quercetalia pubescentis-petraeae*, *Fagetalia sylvaticae*, *Quercetalia roboris-petraeae* in razreda *Querco-Fagetea*. K tem sinsistematskim enotam pogojno uvrščamo tudi red *Prunetalia spinosae*, ki je, ne glede na njegov degradacijski značaj, sestavni del toploljubne asociacije *Serratulo-Quercetum* s. lat. Večina zabeleženih vrst reda *Prunetalia spinosae* v fitocenozah *Serratulo-Quercetum* s. lat. je sončnoljubnih in toploljubnih.

Prepričljiva je prisotnost jugovzhodnoevropsko-ilirske značilnice geografske variante *Epimedium alpinum*. To je vrsta, ki ima v ilirski florni provinci ozek areal in jo uvrščamo med demontanske zahodnoilirske in vzhodnoalpske geoelemente. Od jugovzhodnoevropsko-ilirskih vrst so še prisotne *Aremonia agrimonoides*, *Cyclamen purpurascens* in *Omphalodes verna* iz ilirske zveze *Aremonio-Fagion* ter *Aposeris foetida* iz razreda *Vaccinio-Piceetea*. S temi vrstami je ilirska geografska varianta *Serratulo-Quercetum* Ht. ex Zupančič & Žagar 2009 var. geogr. *Epimedium alpinum* var. geogr. nova dobro definirana.

Holotip geografske variante je popis številka 1 iz pričujoče Fitocenološke tabele.

Članek je dopolnilo k poglavju o asociaciji *Serratulo-Quercetum* s. lat. iz razprave o asociaciji *Querco-Ostryetum* v Sloveniji (ZUPANČIČ, ŽAGAR & VREŠ 2009: 139–143 in 157–160).

LITERATURA

- CIMPERŠEK, M., 2008: *Kserotermni gozdovi gradna in cera po subpanonskem hribovju Obsotelja in Kozjanskega (vzhodna Slovenija) ter njihove posebnosti*. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 66 (3): 187–205.
- ZUPANČIČ, M., V. ŽAGAR & B. VREŠ, 2009: *The association Querco-Ostryetum Ht. 1938 in Slovenia*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 50 (1): 127–188.

PHYTOCOENOLOGICAL TABLE (Fitocenološka tabela) 1: SERRATULO TINCTORIAE-QUERCETUM PETRAEAE (Ht.) ex Zupančič & Žagar 2009 var. geogr. EPIMEDIUM ALPINUM (Lathyro nigrae-Quercetum petraeae Ht. /1938/ 1958)

Sinistematical characteristic (Sinistematika pripadnost)	Number of relevé/Author of analytical table (Zaporedna številka popisa/Avtor analitične tab)	1	2	3	4	Zupančič & Žagar	Horvat	Zupančič & Žagar	Cimperšek
	Altitude in m (Nadmorska višina v m)	680	500	540	550	500-680	245-660	540-750	270-655
	Aspect (Nebesna lega)	SSW	SSW	SSW	W	SSW, W	SE-S-SW	SE-S-SW	SE-S-SW
	Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	10	25	15	15	10-25	10-35	15-30	25-40
	Bedrock (Geološka podlaga)	dol	apn	dol	dol	dol/apn	dol	dol, apn	apn, dol/apn
	Stoniness in % (Kamnitost v %)	0	20	0	0	0-20	0	0-60	0-40
	Cover (Pokrovnost) %: Tree layer (Drevesna pl.)	I	50	70	60	70			
	Shrub layer (Grmovna plast)	II	20	40	30	30			
	Herb layer (Zeliščna plast)	III	90	90	100	80			
	Moss layer (Mahovna plast)	IV	0	10	0	0			
	Relevé (Velikost popisne ploskve) m ²	400	400	400	400				
	Location (Kraj popisov)	Bela Krajina – Poljanska dolina Pod Delki in Debelim vrhom				BK PD	MED HZG	NOT KOČ	ŠTAJ
	Country (Država)	Slovenija	Slovenija	Slovenija	Slovenija	Slovenija	Hrvaška	Slovenija	Slovenija
	Number of relevé (Število popisov)					4	5	4	14

SERRATULO TINCTORIAE-QUERCETUM PETRAEAE (Ht.) ex Zupančič & Žagar 2009

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI	
F ₃	Quercus petraea	I	1.3	1.1	1.3	2.3	4	5250 V	3 ²⁻³	3357 V
		II	+	1.2	1.2	1.2	4	952 IV	3 ⁺ ⁻¹	36 II
		III	.	.	+	.	1	6 III	3 ⁺ ⁻¹	.
Q ₂	Tamus communis		+	+	+	4	552 V	1 ⁺	4 IV	
MA	Serratula tinctoria		2.2	+2	+	.	3	3002 V	3 ⁺ ⁻¹	75 V
Q ₂	Lathyrus niger		+	+	+	.	3	1152 V	2 ⁺	134 V

Distinguishing species of geographic variant (Razlikovalnica za geografsko varianto)

• F ₁	Epimedium alpinum	III	1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
			2.3	1.2	2.2	2.3	4	.	.	.
Q ₂	QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.-Bl. (1931) 1932 s. lat.		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
OO	Quercus cerris	I	2.3	2.3	2.3	2.3	4	1106 I	2 ⁺¹	751 IV
		II	.	1.2	1.2	1.2	3	.	3 ⁺	.
		III	.	.	1.1	.	1	4 II	.	.
OO	Fraxinus ornus	II	+	+	2.3	1.2	4	1000 V	4 ²	363 V
	Tamus communis	I	.	.	.	.	.	754 III	4 ²	112 IV
	Lathyrus niger	III	+	+	+	+	4	552 V	1 ⁺	4 IV
	Melittis melissophyllum		+	.	+	+	3	1152 V	2 ⁺	134 V
	Sorbus torminalis		+	.	+	+	3	206 V	4 ⁺	6 V
	Sorbus torminalis	II	+	.	+	+	3	108 V	1 ⁺	5 IV
	Hypericum montanum	I	.	.	.	.	.	4 II	1 ⁺	3 III
	Hypericum montanum	III	.	+	+	.	2	4 II	2 ⁺	- II
	Camptothecium lutescens	IV	.	2.3	.	.	1	.	4 ⁺³	.
OO	Ostrya carpinifolia	I	.	2.2	.	.	1	204 IV	2 ¹⁻⁴	76 IV
	Ostrya carpinifolia	II	.	+	.	.	1	4 II	3 ⁺²	.
	Sorbus aria	II	.	.	.	+	.	.	.	.
	Sorbus aria	I	.	.	.	.	.	102 II	2 ⁺¹	4 IV

P PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Crataegus monogyna	II	2.2	2.2	1.1	2.2	4	206 V	3 ⁺	43 V
Cornus mas		+	+	+	.	3	552 IV	2 ¹	77 V
Ligustrum vulgare		.	.	2.3	1.2	2	302 IV	2 ²	6 IV
Berberis vulgaris		.	1.1	+	.	2	6 III	2 ⁺	1 II
Rhamnus catharticus		.	.	.	1.1	1	4 II	3 ⁺	3 III
Viburnum lantana		.	+.3	.	.	1	204 IV	4 ⁺⁻¹	198 II
Juniperus communis		.	+	.	.	1	4 II	1 ⁺	1 II

C CARPINION Issler 1931 em. Oberdorfer 1957

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
<i>Pyrus pyrastra</i>	II	+	1.2	+	2.3	4	2 I	.	.
<i>Carex montana</i>	III	+2	+2	1.2	1.2	4	.	.	13 IV
<i>Rosa arvensis</i>	II	.	1.2	+	1.2	3	.	4 ⁺	4 IV
<i>Carpinus betulus</i>		.	+	.	+2	2	202 III	3 ⁺¹	1 I
<i>Acer campestre</i>		+	.	.	.	1	452 III	1 ⁺	6 V
<i>Prunus avium</i>		.	.	.	+	1	8 IV	1 ⁺	- II

• F₁ AREMONIO-FAGION (Ht. 1938) Török, Podani & Borhidi 1989

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
<i>Epimedium alpinum</i>	III	2.3	1.2	2.3	2.3	4	.	.	.
<i>Aremonia agrimonoides</i>		.	+	+	+	3	.	4 ⁺	1 I
<i>Cyclamen purpurascens</i>		+	.	+	.	2	2 I	4 ⁺¹	5 V
<i>Omphalodes verna</i>		+	.	+	.	2	.	3 ⁺¹	.

F₂ FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. 1928

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
<i>Salvia glutinosa</i>	III	1.2	+2	+2	.	3	.	3 ⁺	1 III
<i>Euphorbia dulcis</i>		+	.	+2	+2	3	6 III	.	1 I
<i>Fagus sylvatica</i>	I	1.2	+	.	.	2	.	2 ⁺¹	37 II
	II	+	.	.	.	1	4 II	1 ⁺	1 II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	III	.	+2	+	.	2	.	2 ⁺¹	3 III
<i>Carex sylvatica</i>		.	.	.	+2	1	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonium</i>		+	.	.	.	1	4 II	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	II	+	.	.	.	1	.	1 ⁺	.
<i>Epipactis helleborine</i>	III	+	.	.	.	1	.	2 ⁺	- II
<i>Galium odoratum</i>		+	.	.	.	1	.	.	- II
<i>Helleborus odoratus</i>		+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>		.	.	+	.	1	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>		+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>		.	.	+	.	1	.	.	.

RP₂ QUERCETALIA ROBORIS-PETRAEAE R.-Tx. (1931) 1937

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
<i>Melampyrum pratense</i> subsp. <i>vulgatum</i>	III	1.1	+	+	+	4	.	.	13 IV
<i>Pteridium aquilinum</i>		3.4	+3	.	1.3	3	.	1 ⁺	1 I
<i>Festuca heterophylla</i>		.	+2	.	+2	2	550 III	1 ⁺	112 V
<i>Veronica officinalis</i>		+	.	.	+	2	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	I	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hieracium racemosum</i>	III	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	I	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Teucrium scorodonia</i>	III	.	.	.	+	1	.	.	.

F₃ QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
	I	1.3	1.1	1.3	2.3	4	5250 V	3 ²⁻³	3357 V
<i>Quercus petraea</i>	II	+	1.2	1.2	1.2	4	952 IV	3 ⁺¹	36 II
	III	.	.	+	.	1	6 III	3 ⁺¹	.
<i>Corylus avellana</i>	II	1.1	1.2	1.1	1.2	4	2 I	2 ⁺¹	.
<i>Hedera helix</i>		+	.	+2	+	3	104 III	.	5 V
<i>Clematis vitalba</i>		+	+	+2	.	3	6 III	3 ⁺	1 IV
<i>Ctenidium molluscum</i>	IV	.	+3	+3	.	2	.	3 ¹⁻²	.
<i>Carex digitata</i>	III	+2	.	.	.	1	.	4 ⁺¹	1 II
<i>Anemone nemorosa</i>		+	.	.	.	1	.	.	1 I
<i>Convallaria majalis</i>		+	.	.	.	1	204 IV	3 ⁺¹	1 III
<i>Prunus padus</i>	II	.	.	+	.	1	.	.	.

EP₃ ERICO-PINETEA Ht. 1959 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Buphthalmum salicifolium	III	+	+	+	+	4	100 I	4 ⁺	2 III
Molinia caerulea subsp. arundinacea		2.3	.	+2	+2	3	.	.	.
Cirsium erisithales		+	+	+	.	3	.	.	.
Dorycnium germanicum		.	+	+	.	2	.	.	.
Scleropodium purum	IV	.	+3	.	.	1	.	.	.
Pinus sylvestris	I	.	+	.	.	1	.	1 ⁺	.

VP₃ VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 em. Zupančič (1976) 2000

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Solidago virgaurea	III	+	+	+2	+	4	100 I	4 ⁺¹	- II
Rubus hirtus	II	.	1.2	+	+2	3	.	.	.
Calluna vulgaris	III	+0	.	+	+0	3	.	.	.
Polytrichum formosum	IV	+3	.	.	+3	2	.	.	.
Abies alba	II	.	.	+	+	2	.	2 ⁺	.
Dicranella heteromalla	IV	+3	.	.	.	1	.	.	.
Grimmia pulvinata		.	+3	.	.	1	.	2 ⁺	.
Hypnum cupressiforme		.	+3	.	.	1	.	2 ⁺	.
• Aposeris foetida	III	+	.	.	.	1	1 I	.	1 I
Hieracium murorum		+	.	.	.	1	.	.	1 I

E EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII R. Tx. & Prsg. in R. Tx. 1950 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Fragaria vesca	III	+	.	1.1	+	3	.	3 ⁺¹	- I
Verbascum nigrum		.	.	.	+	1	.	.	.

TG TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI T. Müller 1961 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Geranium sanguineum	III	+	+	+	+	4	102 II	2 ⁺	1 I
Clinopodium vulgare		.	+	+	+	3	.	.	.
Cruciata glabra		+	.	+	+	3	4 II	2 ⁺	2 II
Trifolium medium		+	+	+	.	3	.	.	1 I
Origanum vulgare		.	+	+	.	2	.	.	.
Laserpitium latifolium		+	.	.	.	1	350 I	1 ⁺	.
Vincetoxicum hirundinaria		.	.	+	.	1	2 I	2 ⁺	4 IV

NC NARDO-CALLUNETEA Prsg. 1949 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Potentilla erecta	III	+	+	+	+	4	.	.	.
Genista germanica		+	+2	.	+	3	.	1 ⁺	- II
Chamaecytisus hirsutus		+	1.1	.	+	3	.	1 ¹	.

SS SEDO-SCLERANTHETEA Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Thymus pulegioides	III	.	+2	.	.	1	.	.	.
Allium pulchellum		.	.	.	+	1	.	.	.

FB FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. & R. Tx. 1943 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Brachypodium rupestre	III	+2	4.4	4.4	3.3	4	.	3 ⁺⁴	.
Galium verum		.	+2	+	.	2	.	.	.
Filipendula hexapetala		.	.	+	+	2	.	.	.
Sanguisorba minor		.	+	.	+	2	.	.	.
Silene italica agg.		.	+	.	+	2	2 I	.	.
Teucrium chamaedrys		.	+	+	.	2	2 I	4 ⁺	.
Carex humilis		1.2	.	.	.	1	.	4 ⁺²	.
Chamaespartium sagittale (Genista sagittalis)		.	.	.	+2	1	.	.	- I
Dianthus hyssopifolius (D. monspessulanus)		.	+	.	.	1	.	2 ⁺	.
Pimpinella saxifraga		.	.	+	.	1	.	2 ⁺	.
Prunella grandiflora		+	.	.	.	1	.	.	.

MA MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Carex flacca	III	1.2	1.2	2.2	1.2	4	402 V	3 ⁺¹	76 IV
Serratula tinctoria		2.2	+2	+	.	3	3002 V	3 ⁺¹	75 V
Agrostis tenuis		.	+2	1.2	1.2	3	.	.	.
Dactylis glomerata		+2	.	1.2	1.2	3	1102 II	1 ⁺	.
Centaurea jacea c. f.		.	1.1	+	+	3	.	2 ⁺¹	1 I
Betonica officinalis		+	.	+	+	3	4 II	4 ⁺	1 I
Achillea millefolium		.	+	+	.	2	.	.	.
Galium mollugo		.	.	+	+	2	.	.	1 I
Centaurea fritschii		.	1.2	.	.	1	.	.	.
Inula salicina		+	.	.	.	1	.	.	.

ART ARTEMISIETEA Lohmeyer, Preising & R. Tx. in R. Tx.1950 s. lat.

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Rubus caesius	II	.	2.2	+2	+2	3	.	.	.
Eupatorium cannabinum	III	.	+	.	.	1	.	.	.

M MOSSES (Mahovi)

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
Fissidens taxifolius	IV	+3	.	.	.	1	.	.	.
Tortella tortuosa		.	+3	.	.	1	.	3 ⁺	.
Anomodon viticulosus		.	+2	.	.	1	.	.	.

DEGRADATION INDICATED SPECIES (Vrste, ki nakazujejo degradacijo)

		1	2	3	4	Z & Ž	HT	Z & Ž	CI
FB Brachypodium rupestre	III	+2	4.4	4.4	3.3	4	.	3 ⁺⁴	.
	I	2.3	2.3	2.3	2.3	4	1106 V	2 ⁺¹	751 IV
OO Quercus cerris	II	.	1.2	1.2	1.2	3	.	3 ⁺	.
	III	.	.	1.1	.	1	4 II	.	.
P Crataegus monogyna	II	2.2	2.2	1.1	2.2	4	286 V	3 ⁺	43 V
MA Carex flacca	III	1.2	1.2	2.2	1.2	4	402 V	3 ⁺¹	76 IV
C Pyrus pyraeaster	II	+	1.2	+	2.3	4	2 I	.	.
F ₃ Corylus avellana		1.1	1.2	1.1	1.2	4	2 I	2 ⁺¹	.
RP ₂ Melampyrum pratense subsp. vulgatum	III	1.1	+	+	+	4	.	.	13 IV
RP ₂ Pteridium aquilinum		3.4	1.3	.	1.3	3	.	1 ⁺	1 I
EP ₃ Molinia caerulea subsp. arundinacea		2.3	.	+2	+2	3	.	.	.
ART Rubus caesius	II	.	2.2	+2	+2	3	.	.	.
MA Agrostis tenuis	III	.	+2	1.2	1.2	3	.	.	.
VP ₃ Rubus hirtus	II	.	1.2	+	+2	3	.	.	.

LEGEND (Legenda)

Autor of analitical table (Avtor analitične tabele)

CI	Cimperšek
HT	Horvat
Z & Ž	Zupančič & Žagar

Location (Kraj popisov)

BK	Bela Krajina
HZG	Hrvaško Zagorje
KOČ	Kočevsko
MED	Medvednica
NOT	Notranjska
PD	Poljanska dolina
ŠTAJ	Štajerska

Bedrock (Geološka podlaga)

apn	limestone (apnenec)
dol	dolomite (dolomit)
dol/apn	dolomitized limestone (dolomitiziran apnenec)

Sinsistematal characteristic (Sinsistematska pripadnost)

- OO Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae Tomažič 1940
- Southeast European-Illyrian species (Jugovzhodno evropsko-ilirske vrste)

GASTEROCERCUS DEPRESSIROSTRIS (FABRICIUS 1792), NOV RILČKAR (CURCULIONIDEA, COLEOPTERA) V FAVNI SLOVENIJE

GASTEROCERCUS DEPRESSIROSTRIS (FABRICIUS 1792), A WEEVIL (CURCULIONIDEA, COLEOPTERA) NEW FOR THE FAUNA IN SLOVENIA

Božidar DROVENIK¹ & Branko VREŠ²

IZVLEČEK

UDK 595.768.2(497.4)

Gasterocercus depressirostris (Fabricius 1792), nov rilčkar (Curculionidea, Coleoptera) v favni Slovenije

V favni rilčkarjev (Curculionidea, Coleoptera) Slovenije je bilo doslej znanih okrog 830 vrst. V prispevku predstavljamo za Slovenijo novo vrsto in hkrati nov rod rilčkarja *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792), ki je bila ujeta leta 2004 s pomočjo svetlobnih pasti v zaselku Police pri Gornji Radgoni (severovzhodna Štajerska). Ta rilčkar je redka in ogrožena reliktna evropska vrsta, ki živi v primarnih hrastovo gabrovih gozdovih (*Quercus-Carpinetum* s. lat.), zato predlagamo vključitev vrste v rdeči seznam ogroženih hroščev Slovenije.

Ključne besede: rilčkarji, Curculionidea, Coleoptera, Slovenija, *Gasterocercus depressirostris*

ABSTRACT

UDC 595.768.2(497.4)

Gasterocercus depressirostris (Fabricius 1792), a weevil (Curculionidea, Coleoptera) new for the fauna in Slovenia

The weevil fauna (Curculionidea, Coleoptera) of Slovenia has counted around 830 species. While sampling with light traps the beetles of the village Police near Gornja Radgona in 2004, a new species (and genus) of weevils *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) for the fauna of Slovenia was found. We believe that *G. depressirostris* is a rare and endangered species in Slovenia, which lives in oak-hornbeam stands (*Quercus-Carpinetum* s. lat.) only in north-eastern part of Štajerska. We suggest its inclusion in the Red list of endangered beetles of Slovenia.

Keywords: weevils, Curculionidea, Coleoptera, Slovenia, *Gasterocercus depressirostris*

¹ Dr., Tunjska cesta 2, SI-1240 Kamnik, Slovenija

² Dr., Jovan Hadži Institute of Biology SRC SASA, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; E-mail: branevr@zrc-sazu.si

1. UVOD

V favni rilčkarjev (Curculionidea, Coleoptera) Slovenije je bilo doslej znanih okrog 830 vrst (Drovenik, neobjavljeno). Doslej je bila ta skupina hroščev še slabo raziskana, medtem ko je gradivo raziskav zadnjih let še v obdelavi. Favnistične raziskave hroščev rilčkarjev v zadnjih dveh desetletjih kažejo, da živi v Sloveniji več kot 900 vrst rilčkarjev (KOVAČEVIĆ 1971, DROVENIK 1993, 2000, 2006, FURLAN 2002, DROVENIK & VREŠ 2009). Med vzorčenjem favne okolice kraja Police pri Gornji Radgoni v letu 2004 smo s pomočjo svetlobnih pasti ujeli za Slovenijo novo vrsto in hkrati nov rod rilčkarja *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792).



Slika 1: *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) – razširjenost v Evropi.
Figure 1: Distribution of *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) in Europe.

Gasterocercus depressirostris (Fabricius 1792) je redka in ogrožena reliktna evropska vrsta (slika 1), ki živi v primarnih hrastovo gabrovih gozdovih (*Quercus-Carpinetum* s. lat.) predvsem srednje in (jugo)vzhodne Evrope (CSÓKA & KOVÁCS 1999, BERNARDINELLI & MOSSENTA 2009). Poznana je iz nekaterih območij v Franciji, Švici (domnevno prisoten), Nemčiji, Češki, Slovaški, Avstriji, Italiji, Madžarski, Moldaviji, Poljski, Romuniji, Bolgariji, Ukrajini in južni Rusiji (HOFFMANN 1958, KUDELA 1974, STREJČEK 1993, CALDARA & ANGELINI 1997, CSÓKA & KOVÁCS 1999, MOKRZYCKI & al. 2008). V nekaterih državah (Avstrija, Nemčija, Madžarska in Poljska) je vključena v Rdeči seznam ogroženih vrst (FRANZ 1994, BINOT et al. 1998, CSÓKA & KOVÁCS 1999, MAZUR 2004).

Je izrazito stenotopna gozdna ksilofagna vrsta, ki živi v mrtvem ali odmirajočem ("oslabelem" oziroma obolelem) hrastovem lesu (CSÓKA & KOVÁCS 1999). Ličinke delajo pokončne rove v deblih in debelejših vejah večinoma hrasta doba (*Quercus robur* L.), kjer tudi prezimijo; zabubijo se od marca do junija (BERNARDINELLI & MOSSENTA 2009).

Odrasli osebkci se pojavljajo v obdobju med marcem in oktobrom, najpogosteje pa v poletnih mesecih, junija in julija (CSÓKA & KOVÁCS 1999) oziroma do septembra (BERNARDINELLI & MOSSENTA 2009), ko pogosto prileti-jo tudi na luč.

2. MATERIAL IN METODE DELA

Objekt: hrošči rilčkarji iz rodu *Gasterocercus*.

Metode dela: Terensko vzorčenje smo izvajali po metodologiji kartiranja favne Evrope in Slovenije (SIVEC 1980).

Metoda lova: svetlobne pasti.

Material: pri terenskem vzorčenju zbrano gradivo (osebki hroščev) je preparirano in shranjeno v koleopterološki zbirki Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU v Ljubljani.

Podatki: zbrani terenski podatki so digitalizirani in vneseni v podatkovno zbirko FloVegSi (Favna, flora

in vegetacija Slovenije) Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU.

Kartografsko gradivo: vir za arealno karto vrste v Evropi (slika 1) je spletni naslov <http://www.faunaeur.org> projekta Fauna Europaea (datum prenosa: 24.1.2012); arealna karta UTM za Slovenijo (slika 3) je bila narejena s pomočjo aplikacije FloVegSi (SELIŠKAR & al. 2003).

Obdobje raziskav: 2004 - 2012.

Nomenklatura: REITER 1913, WINKLER 1927 - 1932, FREUDE & al. 1981, Fauna Europaea Web Service (2004).

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Gasterocercus depressirostris (F., 1792) – podatki:

UTM: 33T WM76 (MTB: 9361/2) Slovenija: Severovzhodna Štajerska, Slovenske Gorice: Gornja Radgona, Police, pri domačiji Bulf. 286 m nm. v. Koordinate po D48 (Gauß-Kr.): Y=573450 m, X=5169090 m; koordinate po WGS84: N = 46°39'42.44«, E = 15°57'17.95«. Leg. B. Drovenik, 27. 7. 2004; det. L. Behne, 2005: 1 primerek (slika 2); Leg. B. Drovenik, 6. 8. 2004; det. L. Behne, 2005: 2 primerka.

Gasterocercus depressirostris je v Sloveniji zelo redka in ogrožena vrsta, saj živi le v hrastovo gabrovih sestojih v okolici zaselka Police pri Radgoni v severovzhodni Štajerski. Doslej so bili ujeti le 3 primerki te vrste, kljub

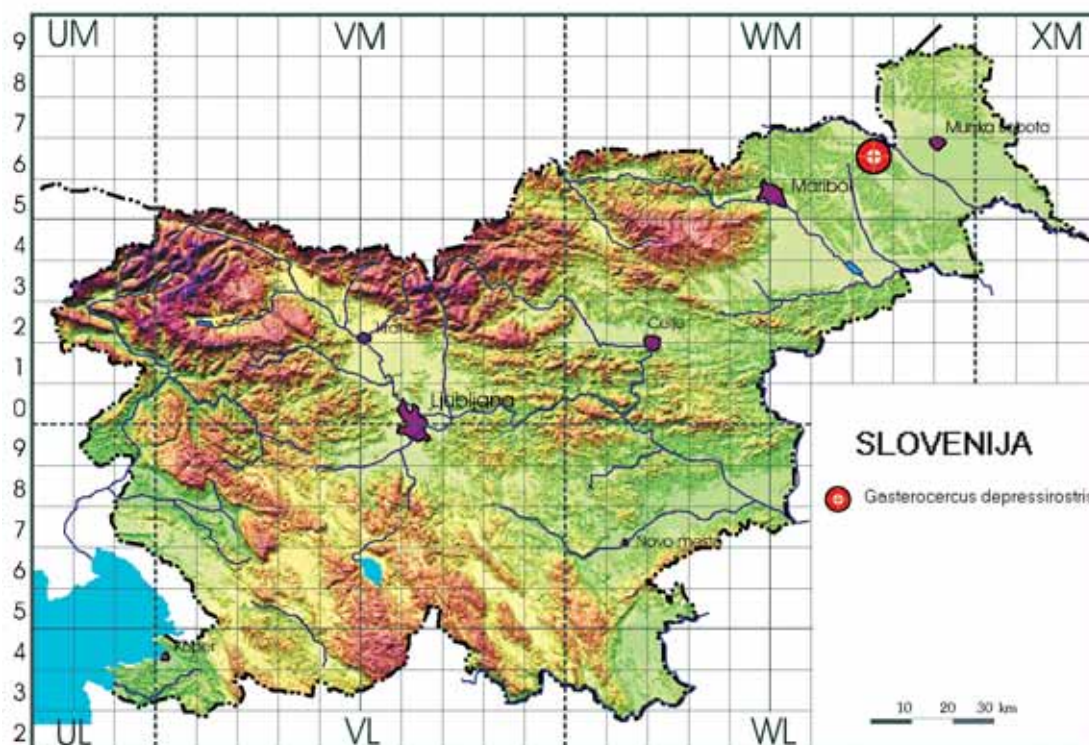
številnim vzorčenjem s svetlobnimi pastmi ali z lovom z entomološkimi pripomočki (npr. mrežami) v obdobju zadnjih 10 let. Primerki so shranjeni v koleopterološki zbirki Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU v Ljubljani.

Predlagamo, da se vrsto *Gasterocercus depressirostris* zaradi njene redkosti in posledično tudi ogroženosti uvrsti v rdeči seznam hroščev (*Coleoptera*) Republike Slovenije kot redko (R) ali prizadeto (E) vrsto. Po našem mnenju je vrsta v Sloveniji kritično ogrožena. Zaradi nepoznavanja njene razširjenosti, stanja populacij (velikost, viabilnost) in stopnje njene ogroženosti zaradi specifičnega habitata in biologije vrste (predvsem ličink) so za natančno opredelitev statusa ogroženosti nujno potrebne podrobne raziskave.



Slika 2: Primerek vrste *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) ujet v Policah pri Gornji Radgoni (Fotografija: Matjaž Gregorič).

Figure 2: The specimen of *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) caught in the village Police near Gornja Radgona (North-eastern Slovenia) (Photo: Matjaž Gregorič).



Slika 3: *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) – razširjenost v Sloveniji.

Figure 3: Distribution of *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) in Slovenia.

4 SKLEPI

Favna rilčkarjev Slovenije je bogatejša za novo vrsto (in rod) rilčkarja *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792). To je evropsko ogrožena vrsta rilčkarjev, ki živi v hrastovo gabrovih gozdovih.

Pojavljanje novo ugotovljene vrste v Sloveniji se dobro vključuje (dopolnjuje) v njen celoten areal v Evropi.

Njena razširjenost v Sloveniji je (glede na razširjenost njenega habitata) potencialno gotovo večja, kot ka-

žejo trenutni podatki o njenem pojavljanju. Za natančno poznavanje razširjenosti in stanja populacij vrste v Sloveniji so potrebne podrobne raziskave.

Zaradi redkosti vrste in njene potencialne ogroženosti predlagamo uvrstitev rilčkarja *Gasterocercus depressirostris* na Rdeči seznam ogroženih vrst hroščev v Sloveniji.

5 SUMMARY

The weevil fauna (Curculionidea, Coleoptera) of Slovenia has counted around 830 species, however, the more likely number of species according to our recent surveys is over 900 species. This reflects our poor knowledge of this beetle group diversity in Slovenia.

While sampling with light traps the beetles in the village Police near Gornja Radgona in 2004, a new species of weevils *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius 1792) for the fauna of Slovenia was found.

This weevil is a rare and endangered relict European species that lives in the primary oak-hornbeam forests (*Quercus-Carpinetum* s. lat.). It is known from certain areas in France, Switzerland (doubtful), Germany, Czech Republic, Slovakia, Austria, Italy, Hungary, Moldova, Poland, Romania, Bulgaria, Ukraine and south Russia. Some countries (Austria, Germany, Hungary and Poland) included the species on their red lists.

We believe that *G. depressirostris* is a rare and endangered species in Slovenia. It lives in oak-hornbeam stands only in north-eastern part of Štajerska. We suggest its inclusion in the Red list of endangered beetles of Slovenia. So far, we only managed to find three speci-

mens of this species despite numerous samplings over the last 10 years. The examined material is deposited in the Coleopterological collection of the Jovan Hadži Institute of Biology SRC SASA, Ljubljana.

ZAHVALA

Raziskavo smo izvedli v okviru temeljnega programa raziskav Favna, flora in vegetacija Slovenije in sosednjih območij (P1-0236), ki ga je financirala ARRS. Zahvalju-

jeva se Matjažu Gregoriču za mikroskopsko fotografiranje primerka rilčkarja iz zbirke BIJH ZRC SAZU in akad. dr. Matiji Gogali za koristne izboljšave besedila.

6 LITERATURA

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A., T. M. JOVER & E. MICÓ, 2009: A new species of the genus *Gasterocercus* (Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae) from the Iberian Peninsula, with notes on the ecology of the genus. *Zootaxa* (Auckland) 2170: 28–36.
- BERNARDINELLI, I. & M. MOSSENTA, 2009: Flight period of *Gasterocercus depressirostris* in relation to temperature in North-eastern Italy. *Bulletin of Insectology* (Bologna) 62 (2): 209–213.
- BINOT, M., R. BLESS, H. GRUTKE & P. PRETSCHER, 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz (Bonn) 55: 1–434.
- CALDARA, R. & F. ANGELINI, 1997: Su alcuni Curculionidea nuovi per l'Italia e per varie regioni italiane. *Bollettino della Società entomologica Italiana* (Firenze) 129 (3): 241–249.
- CSÓKA, GY. & T. KOVÁCS, 1999: *Xylophagous insects*. Forest Research Institute, Erdészeti Tuományos Intézet. Agri-inform Kiadó. Budapest.
- DROVENIK, B., 1993: Nove vrste in favnistične posebnosti hroščev (Coleoptera: Carabidae, Cerambycidae in Curculionidae) v Slovenskih Alpah. *Neue Arten und faunistische Besonderheiten der Käfer* (Coleoptera: Carabidae, Cerambycidae und Curculionidae) aus den Slowenischen Alpen. *Acta entomol. slov.* (Ljubljana) 1: 21–31.
- DROVENIK, B., 2000: Novosti v favni hroščev rilčkarjev (Curculionidae, Coleoptera) na Kamniškem. *Kamniški zbornik* XV. Kamnik: 123–128.
- DROVENIK, B., 2006: Hrošči rilčkarji (Coleoptera, Curculionidea) Kamniško-Savinjskih Alp. *Kamniški zbornik* XVIII. Kamnik: 239–253.
- DROVENIK, B. & B. VREŠ, 2009: Novosti v favni rodu *Otiorhynchus* s. lat. (Coleoptera: Curculionidea) v Sloveniji. *Drugi slovenski entomološki simpozij. Knjiga povzetkov*, Ljubljana, 7. in 8. Februar 2009. Slovensko entomološko društvo Štefana Michelija, Prirodoslovni muzej Slovenije. Ljubljana: 94–95.
- FAUNA EUROPAEA WEB SERVICE, 2004: *Fauna Europaea version 1.1*. Available online at <http://www.faunaeur.org>
- FRANZ, H., 1994: Curculionidae, Russelkäfer. In: A. Jäch: Rote Liste der gefährdeter Käfer Österreichs (Coleoptera). In: J. Gepp (ed.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Band 2. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Graz.
- FURLAN, V., 2002: Prispevek k poznavanju hroščev poddružine Apioninae v Sloveniji (Coleoptera: Curculionidae). A contribution to the knowledge of the Apioninae in Slovenia (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Entomologica Slovenica* (Ljubljana) 10 (2): 185–192.
- HOFFMANN, A., 1958: Coléoptères Curculionides. Troisième partie. Faune de France 62, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Paris.
- KOVAČEVIĆ Ž., 1971: Otiorhynchus vrste i njihovo rasprostranjenje u Jugoslaviji (Coleoptera – Curculionidae). *Acta Instituti protectionis plantarum Facultatis agronomicae, Rad Instituta za zaštitu bilja poljoprivrednog fakulteta*. Zagreb.
- KUDELA, M., 1974: Gatt.-Gruppe Cryptorrhynchini. In: W. Schwenke (ed.): Die Forstschädlinge Europas. Band 2. Verlag Paul Parey. Hamburg & Berlin.

- MAZUR, M., 2004: *Gasterocercus depressirostris* (Fabricius, 1792). In: Z. Głowaciński & J. Nowacki (eds.): *Polish red data book of animals*. Institute of Nature Conservation PAS. Kraków. [online] URL: <http://www.iop.krakow.pl/pckz/>
- MOKRZYCKI, T., A. BYK & J. BOROWSKI, 2008: *Rare and relict saproxylic beetles (Coleoptera) of old oaks of the Rogalin Landscape Park*. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody (Białowieża) 27 (4): 43-56.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SIVEC, I., 1980: *Kartiranje nevretenčarjev Evrope. Predstavitev in razlaga*. Biol. vestnik (Ljubljana) 28(2): 169-194.
- STREJČEK, J., 1993: *Curculionidae*. In: J. Jelínek (ed.): *Check-list of Czechoslovak Insect IV (Coleoptera) Seznam československých brouků*. Folia Heyrovskyana (Zlín), Suppl. 1.

NAVODILA AVTORJEM

Folia biologica et geologica so znanstvena revija IV. razreda SAZU za naravoslovne vede. Objavljajo naravoslovne znanstvene razprave in pregledne članke, ki se nanašajo predvsem na raziskave v našem etničnem območju Slovenije, pa tudi raziskave na območju Evrope in širše, ki so pomembne, potrebne ali primerljive za naša preučevanja.

1. ZNANSTVENA RAZPRAVA

Znanstvena razprava zajema celovit opis izvirne raziskave, ki vključuje teoretični pregled tematike, podrobno predstavlja rezultate z razpravo in zaključki ali sklepi in pregled citiranih avtorjev. V izjemnih primerih so namesto literaturnega pregleda dovoljeni viri, če to zahteva vsebina razprave.

Razprava naj ima klasično razčlenitev (uvod, material in metode, rezultati, diskusija z zaključki, zahvale, literatura idr.).

Dolžina razprave, vključno s tabelami, grafikoni, tablami, slikami ipd., praviloma ne sme presegati 2 avtorskih pol oziroma 30 strani tipkopisa. Zaželeno so razprave v obsegu ene avtorske pole oziroma do dvajset strani tipkopisa.

Razpravo ocenjujeta recenzenta, od katerih je eden praviloma član SAZU, drugi pa ustrezni tuji strokovnjak. Recenzente na predlog uredniškega odbora revije *Folia biologica et geologica* potrdi IV. razred SAZU.

Razprava gre v tisk, ko jo na predlog uredniškega odbora na seji sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU.

2. PREGLEDNI ČLANEK

Pregledni članek objavljamo po posvetu uredniškega odbora z avtorjem. Na predlog uredniškega odbora ga sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU. Članek naj praviloma obsega največ 3 avtorske pole (tj. do 50 tipkanih strani).

3. NOVOSTI

Revija objavlja krajše znanstveno zanimive in aktualne prispevke do 7000 znakov.

4. IZVIRNOST PRISPEVKA

Razprava oziroma članek, objavljen v reviji *Folia biologica et geologica*, ne sme biti predhodno objavljen v drugih revijah ali knjigah.

5. JEZIK

Razprava ali članek sta lahko pisana v slovenščini ali katerem od svetovnih jezikov. V slovenščini zlasti tedaj, če je tematika lokalnega značaja.

Prevod iz svetovnih jezikov in jezikovno lektoriranje oskrbi avtor prispevka, če ni v uredniškem odboru dogovorjeno drugače.

6. POVZETEK

Za razprave ali članke, pisane v slovenščini, mora biti povzetek v angleščini, za razprave ali članke v tujem jeziku ustrezen slovenski povzetek. Povzetek mora biti dovolj obširen, da je tematika jasno prikazana in razumljiva domačemu in tujemu bralcu. Dati mora informacijo o namenu, metodi, rezultatu in zaključkih. Okvirno naj povzetek zajema 10 do 20 % obsega razprave oziroma članka.

7. IZVLEČEK

Izvleček mora podati jedrnat informacijo o namenu in zaključkih razprave ali članka. Napisan mora biti v slovenskem in angleškem jeziku.

8. KLJUČNE BESEDE

Število ključnih besed naj ne presega 10 besed. Predstaviti morajo področje raziskave, podane v razpravi ali članku. Napisane morajo biti v slovenskem in angleškem jeziku.

9. NASLOV RAZPRAVE ALI ČLANKA

Naslov razprave ali članka naj bo kratek in razumljiv. Za naslovom sledi ime/imena avtorja/avtorjev (ime in priimek).

10. NASLOV AVTORJA/AVTORJEV

Pod ključnimi besedami spodaj je naslov avtorja/avtorjev, in sicer akademski naslov, ime, priimek, ustanova, mesto z oznako države in poštno številko, država, ali elektronski poštni naslov.

11. UVOD

Uvod se mora nanašati le na vsebino razprave ali članka.

12. ZAKLJUČKI ALI SKLEPI

Zaključki ali sklepi morajo vsebovati sintezo glavnih ugotovitev glede na zastavljena vprašanja in razrešujejo ali nakazujejo problem raziskave.

13. TABELE, TABLE, GRAFIKONI, SLIKE IPD.

Tabele, table, grafikoni, slike ipd. v razpravi ali članku naj bodo jasne, njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Tabele, table, slike, ilustracije, grafikoni ipd. skupaj z naslovi naj bodo priloženi na posebnih listih. Če so slike v

digitalni obliki, morajo biti pripravljene u zapisu **.tiff** v barvni skali **CMYK** in resoluciji vsaj **300 DPI/inch**. Risa-ne slike pa v zapisu **.eps**.

Pri fitocenoloških tabelah se tam, kjer ni zastopana rastlinska vrsta, natisne pika.

14. LITERATURA IN VIRI

Uporabljeno literaturo citiramo med besedilom. Citirane avtorje pišemo v kapitelkah. Enega avtorja piše-mo » (Priimek leto)« ali »(Priimek leto: strani)« ali »Pri-imek leto« [npr. (BUKRY 1974) ali (OBERDORFER 1979: 218) ali ... POLDINI (1991) ...]. Če citiramo več del istega avtorja, objavljenih v istem letu, posamezno del ozna-čimo po abecednem redu »Priimek leto mala črka« [npr. ...HORVATIĆ (1963 a)... ali (HORVATIĆ 1963 b)]. Avtor-jem z enakim priimkom dodamo pred priimkom prvo črko imena (npr. R. TUXEN ali J. TUXEN). Več avtorjev istega dela citiramo po naslednjih načelih: delo do treh avtorjev »Priimek, Priimek & Priimek leto: strani« [npr. (SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) ali PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. Če so več kot trije avtorji, citiramo »Priimek prvega avtorja et al. leto: strani« ali »Priimek prvega avtorja s sodelavci leto« [npr. NOLL et al. 1996: 590 ali ...MEUSEL s sodelavci (1965)].

Literaturo uredimo po abecednem redu. Imena av-torjev pišemo v kapitelkah:

– Razprava ali članek:

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asoci-acije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165–255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7–9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Decouverte d'Hadrosauridae (Dinosauria,*

Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France). C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023–1029.

– Knjiga:

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

Če sta različna kraja založbe in tiskarne, se navaja kraj založbe.

– Elaborat ali poročilo:

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elabo-rat, 10 str.).

– Atlasi, karte, načrti ipd.:

KLIMATOGRAFIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951–1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

Za vire veljajo enaka pravila kot za literaturo.

15. LATINSKA IMENA TAKSONOV

Latinska imena rodov, vrst in infraspecifičnih tak-sonov se pišejo kurzivno. V fitocenoloških razpravah ali člankih se vsi sintaksoni pišejo kurzivno.

16. FORMAT IN OBLIKA RAZPRAVE ALI ČLAN-KA

Članek naj bo pisan v formatu RTF z medvrstičnim razmikom 1,5 na A4 (DIN) formatu. Uredniku je treba oddati izvirnik in kopijo ter zapis na disketi 3,5 ali na CD-ROM-u. Tabele in slike so posebej priložene tekstu. Slike so lahko priložene kot datoteke na CD-ROM-u, za podrobnosti se vpraša uredništvo.

17. SEPARATI

Po objavi prejme avtor 50, če sta dva ali več avtorjev pa po 35 brezplačnih izvodov.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Folia biologica et geologica is a scientific periodical of the Classis IV: Natural history that publishes natural scientific proceedings and review articles referring mainly to researches in ethnic region of ours, and also in Europe and elsewhere being of importance, necessity and comparison to our researches.

1. SCIENTIFIC TREATISE

It is the entire description of novel research including the theoretical review of the subjects, presenting in detail the results, conclusions, and the survey of literature of the authors cited. In exceptional cases the survey of literature may be replaced by sources, if the purport requires it.

It should be composed in classic manner: introduction, material and methods, results, discussion with conclusions, acknowledgments, literature, etc.

The treatise should not be longer than 30 pages, including tables, graphs, figures and others. Much desired are treatises of 20 pages.

The treatises are reviewed by two reviewers, one of them being member of SASA as a rule, the other one a foreign expert.

The reviewers are confirmed by the Classis IV SASA upon the proposal of the editorial board of *Folia biologica et geologica*.

The treatise shall be printed when adopted upon the proposal of the editorial board by Classis IV and the Presidency SASA.

2. REVIEW ARTICLE

On consultation with the editorial board and the author, the review article shall be published. Classis IV and the Presidency SASA upon the proposal of the editorial board adopt it. It should not be longer than 50 pages.

3. NEWS

The periodical publishes short, scientifically relevant and topical articles up to 7000 characters in length.

4. NOVELTY OF THE CONTRIBUTION

The treatise or article ought not to be published previously in other periodicals or books.

5. LANGUAGE

The treatise or article may be written in one of world language and in Slovenian language especially when the subjects are of local character.

The author of the treatise or article provides the translation into Slovenian language and corresponding editing, unless otherwise agreed by the editorial board.

6. SUMMARY

When the treatise or article is written in Slovenian, the summary should be in English. When they are in foreign language, the summary should be in Slovenian. It should be so extensive that the subjects are clear and understandable to domestic and foreign reader. It should give the information about the intention, method, result, and conclusions of the treatise or article. It should not be longer than 10 to 20% of the treatise or article itself.

7. ABSTRACT

It should give concise information about the intention and conclusions of the treatise or article. It must be written in English and Slovenian.

8. KEY WORDS

The number of key words should not exceed 10 words. They must present the topic of the research in the treatise or article and written in English and Slovenian.

9. TITLE OF TREATISE OR ARTICLE

It should be short and understandable. It is followed by the name/names of the author/authors (name and surname).

10. ADDRESS OF AUTHOR/AUTHORS

The address of author/authors should be at the bottom of the page: academic title, name, surname, institution, town and state mark, post number, state, or e-mail of the author/authors.

11. INTRODUCTION

Its contents should refer to the purports of the treatise or article only.

12. CONCLUSIONS

Conclusions ought to include the synthesis of the main statements resolving or indicating the problems of the research.

13. TABLES, GRAPHS, FIGURES, ETC.

They should be clear, their place should be marked unambiguously, and the number of them must rationally respond to the purport itself. Tables, figures, illus-

trations, graphs, etc. should be added within separated sheets. In case that pictures in digital form, **TIFF** format and **CMYK** colour scale with **300 DPI/inch** resolution should be used. For drawn pictures, **EPS** format should be used.

In cases, when certain plant species are not represented, a dot should be always printed in phytocenologic tables.

14. LITERATURE AND SOURCES

The literature used is to be cited within the text. The citation of the authors is to be marked in capitals. One writes the single author as follows: "(Surname year)" or "(Surname year: pages)" or "Surname year" [(BUKRY 1974) or (OBERDORFER 1979: 218) or ... POLDINI (1991)...]. The works of the same author are to be cited in alphabetical order: "Surname year small letter" [...HORVATÍĆ (1963 a)... or (HORVATÍĆ (1963 b)]. The first letter of the author's name is to be added when the surname of several authors is the same (R. TUXEN or J. TUXEN). When there are two or three authors, the citation is to be as follows: "Surname, Surname & Surname year: pages" [(SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) or PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. When there are more than three authors, the citation is to be as follows: "Surname of the first one et al. year: pages" or "Surname of the first one with collaborators year" [NOLL et al. 1996: 590 or MEUSEL with collaborators (1965)].

The literature is to be cited in alphabetical order. The author's name is written in capitals as follows:

– Treatise or article:

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asociacije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV. Razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165-255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7-9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Découverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithis-*

chia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France). C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023-1029.

– Book:

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

In case that the location of publishing and printing are different, the location of publishing is quoted.

– Elaborate or report:

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elaborat, 10 str.).

– Atlases, maps, plans, etc.:

KLIMATOGRAFIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951-1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

The same rules hold for sources.

15. LATIN NAMES OF TAXA

Latin names for order, series, and infraspecific taxa are to be written in italics. All syntaxa written in phytocoenological treatises or articles are to be in italics.

16. SIZE AND FORM OF THE TREATISE OR ARTICLE

The contribution should be written in RTF format, spacing lines 1.5 on A4 (DIN) size. The original and copy ought to be sent to the editor on diskette 3.5 or on CD-Rom. Tables and figures are to be added separately. Figures may be added as files on CD-Rom. The editorial board is to your disposal giving you detailed information.

17. OFFPRINTS

The author will get 50 offprints, and two or more authors 30.

18. THE TERM OF DELIVERY

The latest term to deliver your contribution is May 31.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA 53/1-2 - 2012
Slovenska akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani

Grafična priprava za tisk
Medija grafično oblikovanje, d.o.o.

Tisk
Collegium graphicum, d.o.o.

Ljubljana
2012