

---

# FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

---

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

**52/1-2**  
**2011**

---

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

---

LJUBLJANA 2011

*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

*Pomočnica urednika*

Špela Goričan

*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 13. januarja 2011 in  
na seji predsedstva dne 21. februarja 2011

*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.*

*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*.

© 2011, 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: Jelovo-bukov gozd (*Luzulo-Fagetum abietetosum*) v povirju Idrije / *Fir-beech forest (Luzulo-Fagetum abietetosum) in the spring area of Idrija*

Foto / Photo: I. Dakskobler

## VSEBINA CONTENTS

### RAZPRAVE / ESSAYS

#### Number / Številka 1

*Gregor Božič, Lado Kutnar & Mitja Zupančič*

- 5 Genetic variability and suitability of under-planted beech in selected norway spruce monocultures on the Pohorje massif
- 5 Genetska variabilnost in primernost podsajane bukve v izbranih smrekovih monokulturah na Pohorju

*Igor Dakskobler, Andrej Seliškar & Branko Vreš*

- 27 Rastlinstvo ob reki Idrijci – floristično-fitogeografska analiza obrečnega prostora v sredogorju zahodne Slovenije
- 27 Flora along the Idrijca river – floristic and phytogeographical analysis of the riparian area in the highlands of western Slovenia

*Igor Dakskobler & Branko Zupan*

- 83 Vrsta *Botrychium simplex* Hitchcock (*Ophioglossaceae*) na malem polju v triglavskem pogorju (9649/1)
- 83 *Botrychium simplex* Hitchcock (*Ophioglossaceae*) on malo polje in the Triglav mountains (9649/1)

#### Number / Številka 2

*Igor Dakskobler & Andrej Seliškar*

- 93 Redek lišaj *Letharia vulpina* (L.) Hue tudi v zahodnih Julijskih Alpah (Italija), v slovenskem delu Karavank in v Savinjskih Alpah
- 93 A rare lichen *Letharia vulpina* (L.) Hue also in the western Julian Alps (Italy), in the slovenian part of the Karavanke range and in the Savinja Alps

*Andrej Seliškar & Igor Dakskobler*

- 99 A new locality of *Chouardia litardierei* = *Scilla litardierei* on a dry submediterranean meadow at Planina near Postojna
- 99 Novo nahajališče vrste *Chouardia litardierei* = *Scilla litardierei* na suhem submediteranskem travniku pri Planini pri Postojni

*Zagorka Tomić & Ljubinko Rakonjac*

- 111 Survey of syntaxa of forest and shrub vegetation of Serbia
- 111 Pregled sintaksonov gozdne in grmiščne vegetacije Srbije

*Mitja Zupančič & Vinko Žagar*

- 141 Problems of the association *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995
- 141 Problematika asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995

Phytocoenological Table (Fitocenološka tabela) 1: *Castaneo-Fagetum* Marinček & Zupančič 1995 degradation form – typical for sub-montane/montane zone (Degradacijska oblika – tipična za planarno/kolinski pas Slovenije)



## GENETIC VARIABILITY AND SUITABILITY OF UNDER-PLANTED BEECH IN SELECTED NORWAY SPRUCE MONOCULTURES ON THE POHORJE MASSIF

## GENETSKA VARIABILNOST IN PRIMERNOST PODSAJENE BUKVE V IZBRANIH SMREKOVIH MONOKULTURAH NA POHORJU

Gregor BOŽIČ<sup>1</sup>, Lado KUTNAR<sup>2</sup> & Mitja ZUPANČIČ<sup>3</sup>

**ABSTRACT** UDC 630\*23:582.632.2(497.4Pohorje)  
575.2:582.632.2(497.4Pohorje)

**Genetic variability and suitability of under-planted beech in selected Norway spruce monocultures on the Pohorje massif**

In order to investigate the genetic variability of under-planted young beech in Norway spruce monocultures, 100 randomly chosen individuals on the research plots Brička and Kladje were analysed by means of isozyme gene markers at 17 polymorphic gene loci. The single locus mean value of the Gregorius (1974) allelic distance between the sample populations was relatively high ( $d_0 = 9.6\%$ ). The results do not support the hypothesis of a common origin of the planting material from a single ancestral population. A proposal is made for an extension of the network of forest beech seed stands for future melioration of spruce monocultures on Pohorje.

*Key words:* conversion of spruce monoculture, *Fagus sylvatica* (L.), artificial regeneration, isoenzyme, genetic variation, forest site, seed stand, Slovenia

**IZVLEČEK** UDK 630\*23:582.632.2(497.4Pohorje)  
575.2:582.632.2(497.4Pohorje)

**Genetska variabilnost in primernost podsajene bukve v izbranih smrekovih monokulturah na Pohorju**

Za raziskavo genetske variabilnosti podsajenih mladih bukev v smrekovih monokulturah na Pohorju smo analizirali 100 naključno izbranih osebkov na raziskovanih ploskvah Brička in Kladje. Uporabili smo metodo analize izoencimskih genskih označevalcev. Genetsko variabilnost smo ocenili na 17 polimorfnih genskih lokusih. Genetska razdalja ( $d_0$ ) med vzorčenima populacijama izračunana po GREGORIUS (1974) je sorazmerno velika in znaša 9,6 %. Rezultati raziskave ne podpirajo hipoteze o skupnem izvoru saditvenega materiala iz enotne predniške populacije. Podan je predlog za razširitev mreže gozdnih semenskih objektov bukve za potrebe premene smrekovih monokultur na Pohorju.

*Ključne besede:* premena smrekove monokulture, *Fagus sylvatica* (L.), umetna obnova, izoencim, genetska variabilnost, gozdno rastišče, semenski sestoj, Slovenija

<sup>1</sup> Dr. Gregor Božič, Department of Forest Physiology and Genetics, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, gregor.bozic@gozdis.si

<sup>2</sup> Dr. Lado Kutnar, Department of Forest Ecology, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, lado.kutnar@gozdis.si

<sup>3</sup> Dr. Mitja Zupančič, Slovenian Academy of Science and Arts, Novi trg 5, 1000 Ljubljana

## 1. INTRODUCTION

At the beginning of the nineties, storm damage and a gradual increase in bark beetles reduced the stability of Norway spruce stands in Europe and caused a perceptible reduction in vitality, which was observed until the end of the last decade. The forestry profession endeavoured to find a method of increasing the long term stability and preserving the permanence of these stands, which led to the choice of habitats of the most suitable tree species. Because of dubious management methods and public pressure and the demand for increased sustainability, the insertion of under-planted deciduous trees in coniferous forests became a widely established silvicultural method in Europe. The silvicultural grounds for such a transformation were relatively poorly defined.

In the second half of the last century, the conversion of pure spruce stands (*Picea abies* L. Karst.) was one of the main forest-silviculture challenges in Europe (ZERBE 2002; TEUFFEL, HEINRICH & M. BAUMGARTEN 2004). It is thought that there are at least 6 to 7 million hectares of pure spruce stands outside their natural habitats in Europe, of which 4-5 million hectares are established on sites on which deciduous or mixed deciduous-coniferous forests should predominate. The current state is the result of forest management decisions in the past, when mixed stands were exposed to agricultural exploitation, littering, grazing and obtaining firewood (JOHANN et al. 2004). The great need for timber brought about by industrialisation led to an acceleration of monocultures of fast growing trees. In the last 200 years, spruce was most often chosen as the tree species for artificial renewal of stands because of its fast growth, the simple establishment of stands, low requirements in relation to thinning and because it was not excessively burdened by grazing game.

The introduction of spruce outside its natural area of distribution is linked to numerous, for the most part short-term benefits. The species is economically very interesting, having the potential to produce high quality timber in a short time span. European deciduous forests in the past covered larger areas than they do today, so the general opinion is held in Europe that planning deciduous stands is a step towards sustainable forestry (HANNAH, CARR & LANKERANI 1995; STANTURF & MADSEN 2002). One of the ways of establishing them is to change spruce into deciduous or mixed forest. The transformation of the widespread homogeneous spruce into natural deciduous forests has been used in forestry practice in Europe for the last fifty years.

A number of factors argue in favour of the transformation. Spruce has been shown to be unstable in

many cases, it is exposed to a reduction of vitality, storm damage, attacks of bark beetles, drought and it has a negative impact on the soil (LARSEN 1995). Appreciable changes in the environment and landscape, with consequential changes or reduction of biotic diversity (GRABHERR & KOCH 1993) have made public opinion less favourable. Climate change, and especially the increasing likelihood of the occurrence of climatic extremes, such as storms, have exposed the vulnerability of spruce monocultures and stress the need for reducing the risk by including other tree species in spruce stands (BRADSHAW et al. 2001). The increase in the price of deciduous timber has reduced the economic justification of planning anthropogenic coniferous stands (ABILDTRUP, RIIS & JELLESMARK-THORSEN 1997; SPIECKER 2000).

For successful melioration, under-planting with beech (*Fagus sylvatica* L.), either below the shade of the parent stand or in gaps is a possible alternative to a clearcut method of management, which is still used in Europe. Under-planting is an old silvicultural technique, which is receiving renewed attention today (OTTO 1986; SPELMANN & WAGNER 1993). The advantages of under-planting are fewer weeds, a more favourable micro-climate, protection from winter frosts (LÖF 2000), as well as a more favourable attitude of the public, in contrast to clearcut (MATTSSON & LI 1994).

In Slovenia, conversion of pure spruce into mixed stands began in the mid-20th century. Although forests in Slovenia are relatively well-preserved in comparison to Central Europe, because of the heritage of the past, the present tree composition of forests deviates from what is considered natural (DIACI & GRECS 2003). The share of spruce in timber stocks is 32 %, while the estimated natural share is approximately 8 %. Slovenia is a country of deciduous, mainly beech forests (ŠERCELJ 1996, Ž. KOŠIR et al. 1974, DAKSKOBLER 2008). Seventy percent of forests in Slovenia are classified into forest communities in which beech is the leading species.

The period of active melioration of spruce stands started in the early 50s with an instruction from the Ministry of Forestry that a campaign should be started for the planting of noble deciduous trees in spruce plantations, mainly sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*) (DIACI 2006). Efforts were not for the most part successful because of too high a density of large herbivores (DIACI 2006, summarised from oral sources MLINŠEK 2004). The success of realising the first regulatory plans after the Second World War were essentially more successful. In 1954, Mlinšek elaborated an extensive regulatory plan for the Mislinja forest-management unit,

which mainly embraced spruce plantations (MLINŠEK 1955). It began with gradual conversion on the basis of a control method, with detailed analysis of increment, selective thinning was introduced and increased inspection. He introduced an overall methodology of under-planting spruce plantations with seedlings and pullings of beech (seedlings pulled from natural forest regeneration in a forest stand) and individual and group protection against grazing, ensured an adapted approach to sites. Various methods of individual protection were tried and considerable success was achieved with cement mortar. Because of a lack of seed trees of beech and seedlings, pullings of beech were transferred from more or less suitable sites on the north side of Pohorje (DIACI 2006).

## 2. STUDY AREA

Pohorje is a distinctive mountain plateau, lying at an altitude of 1200-1500 m and is an extension of the Central Alps. The massif is constructed of metamorphic and magmatic rocks and sediments (BUDNAR-TREGUBOV 1958). The climate is medium mountain. In the last 4000 to 5000 years, various forms of fir beech forests with a modest share of spruce have predominated in primary forests (CULIBERG & ŠERCELJ 2000). The original forests on Pohorje consisted mainly of beech, fir and spruce, which larch interspersed in places (BREZNIKAR et al. 2006). Natural spruce forests are edaphically conditioned and thus limited to swampy level areas, bowl-shaped dips and gently inclined slopes on the Pohorje plateau. In the last two centuries, the tree composition of Pohorje forests has changed. Today, anthropogenically altered spruce stands predominate. Because of the negative influences of the tree composition, the sustainable yield from the forests is also threatened (BREZNIKAR et al. 2006). In the past, in the period from 1800 to the end of the Second World War, because of the influence of the German school of forest management and its agricultural principles, spruce was intensively introduced in the Pohorje forests and the renewal of forests was directed towards establishing pure spruce stands. After the Second World War, this silvicultural principle was gradually abandoned. Anthropogenic spruce stands on Pohorje, among which belong stand constructions with a predominant share of spruce on beech and fir habitats, today cover 27.000 ha or 45 % of the total forest area on Pohorje (BREZNIKAR et al. 2006).

The negative effects of the altered tree composition dictate a search for forest management-actions by which

In order to evaluate the genetic variability of the under-planted beech in pure spruce stands on Pohorje, we performed genotype analysis in the juvenile development stage of beech of test populations, using isozymes. The purpose of the study was to assess the level of genetic relationship of populations of under-planted beech by the method of isozymes gene markers. We wished to test the hypothesis that the sampled populations of beech have a similar genetic structure and do not show major deviation from average value parameters. The study is intended to contribute to a more detailed understanding of genetic structures, genetic diversity and genetic differentiation of beech populations that have been introduced into spruce monocultures on Pohorje.

a more natural intermixture of tree species in forest stands will be introduced. Because of the negative impact of encouraging spruce on beech and fir sites, planning measures in spruce monocultures requires an understanding of the processes of degradation of sites. With a predominant share of spruce in stands, raw humus begins to accumulate in the soil and the lability of the soil also contributes to its damaging action. Spruce, because of its shallow roots, over-exploits the upper soil horizons, and the lower horizons begin to compact. A worsening of the physical properties of the soil occurs (reduction of aeration) and the acidity of the soil increases, the availability of nutrients is reduced and the intensity of humification and mineralisation of organic substances in the soil is reduced, initiating the accumulation of unfavourable forms of humus. With the gradual compaction of the soil profile and increasing of the impermeable horizon the biologically active depth of the soil is reduced and, because of the worsened physical properties of the soil, the soil water capacity is reduced. Moist forms of raw humus and mosses increase the surface accumulation of rainwater and condition the process of pseudogleyification of the soil (BREZNIKAR et al. 2006).

The development of more stable forest structures and retarding degradation processes in forest soils are the main strategic aims in planning the development of forests on Pohorje. Planned interventions for melioration of the altered stand constructions and targeted silviculture measures began in the Mislinje part of Pohorje in the fifties of the last century and have gradually been extended to the entire region of Pohorje. The main melioration measure is the introduction of broadleaf trees,



mainly beech, in spruce stands and eliminating the impact of over-numerous game on young forest trees.

We chose research sites on the southern side of Pohorje, in research plots of the Slovenian Forestry Institute, at the locations Brička above Mislinjski jarek (SFS District unit Slovenj Gradec) and Kladje near Osankarica (SFS District unit Maribor) (Table 1). Both sites are presumed to have been covered with beech or fir-beech forests, with interspersed spruce, before the more intensive interventions and degradation processes. The cited locations are potential natural sites of acidophilous beech with white wood-rush (*Luzula luzuloides*), a geographic variant with *Cardamine trifolia* (*Luzulo albidae-Fagetum* Meusel 1937 var. geogr. *Cardamine trifolia* (Marinček 1983) Marinček & Zupančič 1995). Relatively well preserved acidophilous beech forest still grows on a smallish area on the edge of the Brička site. The wider region of the Kladja site is considerably changed but, on the basis of individual remains of such forest, it be concluded that it is a potential site of this association. However, in the wider area of this part of

Pohorje, the association of beech with *Cardamine waldsteinii* has been charted. This is a zonal association of Pohorje high mountain beech forest, which grows on the upper part of the montane belt of the Pohorje massif, i.e., at an altitude from 1000 to 1300 m. In addition to the characteristic tree species of beech and sycamore maple, fir and spruce also appear with larger shares in relatively well preserved stands of this association. On this basis, a special geographic variant of this association with fir was defined (*Cardamini saven-si-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Abies alba* Ž. Košir 1979).

Because of the promotion of spruce in the past, the area of the sites is overgrown with spruce monocultures. The starting point for the selection of research plots, in addition to the requirement for spruce covered potential beech sites, also included the presence of a larger number of vital under-planted trees of beech within individual areas, a similar age of the planted beech in comparable locations and possibilities of including the research plots within the framework of other investigations.

Table 1: Survey of research site characteristics according to ČATER (2011)  
Preglednica 1: Značilnosti izbranih raziskovalnih objektov (ČATER 2011)

Plot (Ploskev)	Altitude (m) (Nadmorska višina)	Latitude (Severna zemljepisna širina)	Longitude (Vzhodna zemljepisna dolžina)	Annual precipitation (mm) (Letne padavine)	Annual average air T (°C) (Povprečna letna temperatura zraka)	Dominant soil type (Prevladujoči talni tip)
Brička (BRI)	1093	46°28'40"	15°15'40"	1190	9.1	Dystric Cambisol (Distrična rjava tla)
Kladje (KLA)	1308	46°28'48"	15°23'24"	1066	9.2	Dystric Cambisol (Distrična rjava tla)

The research sites are overgrown by mature trees of spruce and under-planted beech in the juvenile development stage. At Brička above Mislinjski jarek, the area is covered by 173 spruce / ha, with an estimated growing stock of spruce stands of 477 m<sup>3</sup> / ha, and at Kladje near Osankarica, 126 trees/ha with a growing stock of 302 m<sup>3</sup> / ha (ČATER 2011). In 2006, the age of the sampled under-planted beech was estimated at around 10-15 years (ČATER 2011).

### 3. MATERIAL AND METHODS

#### 3.1 Sampling

At the research plots Brička and Kladje on Pohorje, we randomly sampled 100 beech trees for genetic testing. On each area of a size 100 m x 100 m, we uniformly covered vital trees of under-planted beech. In the winter period of 2005 / 2006, we took a branch with dormant buds from each of the sampled trees, which we used for the extraction of enzymes. The buds were preserved until analysis in test tubes at a temperature of -20° C. The size of the sample was 50 trees at each site.

#### 3.2 Analysis of isoenzymes

We investigated the genetic characteristics of the beech by the method of isozyme analysis. The research material consisted of dormant buds. The genotype of each tree was established by means of horizontal electrophoresis on starch gels. Enzyme extraction from the dormant buds, electrophoresis, staining the gels and reading the electrophoregrams was performed by standard methodological procedures for the analysis of beech samples (KONNERT, HUSSENDOERFER & DOUNAVI 2004). The lab-



oratory part of the analysis was performed in the framework of the research tasks of project "Carbon dynamics in natural beech forests" (L4-6232) in February 2006.

The laboratory work was done in the Bayerische Amt für forstliche Saat - und Pflanzenzucht in Teisendorf, Germany, under the leadership of Dr. Monika Konnert.

Table 2: Gene loci analysed  
Preglednica 2: Analizirani genski lokusi

Enzyme system (Encimski sistem)	E.C. Code (E.C. koda)	Analysed gene loci (Analizirani genski lokusi)	Number of alleles (Število alelov)
Aspartate aminotransferase (Aat) syn. Glutamate oksaloacetate transaminase (Got) (Aspartat aminotransferaza syn. Glutamat oksalacetat transaminaza)	2.6.1.1	<i>Aat-A, Aat-B</i>	2, 2
Aconitase (Aco) (Akonitaza)	4.2.1.3	<i>Aco-A, Aco-B</i>	2, 3
Isocitrate dehydrogenase (Idh) (Izocitrat dehidrogenaza)	1.1.1.42	<i>Idh-A</i>	2
Malate dehydrogenase (Mdh) (Malat dehidrogenaza)	1.1.1.37	<i>Mdh-A, Mdh-B, Mdh-C</i>	2, 4, 2
Menionreduktase (Mnr) (Menionreduktaza)	1.6.99.2	<i>Mnr-A</i>	3
Peroxidases (Per) (Peroksidaze)	1.11.1.7	<i>Per-A, Per-B</i>	2, 3
Phosphoglucose isomerase (Pgi) (Fosfoglukoza izomeraza)	5.3.1.9	<i>Pgi-B</i>	2
Phosphoglucomutase (Pgm) (Fosfoglukomutaza)	2.7.5.1	<i>Pgm-A</i>	2
Shikimate dehydrogenase (Skdh) (Šikimat dehidrogenaza)	1.1.1.25	<i>Skdh-A</i>	3
6-Phosphogluconate dehydrogenase (6-Pgdh) (6-Fosfoglukonat dehidrogenaza)	1.1.1.44	<i>6-Pgdh-A, 6-Pgdh-B, 6-Pgdh-C</i>	3, 2, 4
Total (Skupaj)	10	17	43

The results of isozyme analysis were evaluated by the relative frequency of alleles and genotypes, by individual gene loci. The genetic structure of the population was described on the basis of the frequency of individual alleles at polymorphic loci. Any gene locus at which we found at least one allele was considered to be a polymorphic locus, irrespective of its relative frequency in the population (without criteria).

The frequencies of distribution of alleles at loci were described according to individual populations by 4 allele profiles, which we defined according to FINKELDEY (1993), as: i) fixation, if there was only 1 allele (allele frequency 100 %) at an individual gene locus, ii) low level of polymorphism if there were frequent alleles at an individual gene locus (allele frequency > 80 %) and one or more rare alleles, iii) high level of polymorphism if there were at least two alleles as predominant at an individual gene locus (allele frequency > 20 %), iv) untypical profile if the allele structure at an individual gene locus could not be classified into the first three profiles.

We interpreted the genetic variability within individual populations by the parameters of genetic multiplicity and genetic diversity. With the parameter of genetic multiplicity, which takes into account only the

number of different gene types in individual populations, we calculated three parameters: (1) share of polymorphicity of the analysed gene loci ( $P$  %); (2) the highest possible number of different alleles ( $M_{\max}$ ); (3) the average number of alleles per polymorphic locus ( $A/L$ ). With the parameter of genetic diversity, which, in contrast to the parameter of genetic multiplicity takes into account in addition to the number of different gene types also their frequency of appearance in a population, we calculated observed heterozygosity ( $H_a$ ) and conditional heterozygosity ( $H_c$ ; GREGORIUS, KRAUHAUSEN & MUELLER-STARCK 1986), effective allele diversity ( $v$ ; GREGORIUS 1978, GREGORIUS 1987), multi-locus hypothetical gametic diversity ( $v_{\text{gam}}$ ) and the level of genetic differentiation among individuals within a population ( $\delta_p$ ; GREGORIUS 1987), which, with larger samples, is the same as the share of expected heterozygosity, created by random mating or panmixia ( $H_c$ ; NEI 1973). We used the  $\chi^2$  test to check how the actual heterozygosity shares in under-planted young beech differed from expected heterozygosity shares created by random mating (Hardy-Wienberg equilibrium), which we carried out by loci separately for each sample population individually, at a level of risk  $\alpha = 0.05$ .

We gave genetic differentiation between the sampled populations of under-planted beech at the sites Brička and Kladje by the criteria of average genetic distance ( $d_0$ ; GREGORIUS 1974). Statistical comparison of the genetic structures of the beech was carried out on the basis of the  $\chi^2$  test of the homogeneity of allele fre-

quencies by loci. The null hypothesis of homogeneity of allele distributions between populations was rejected at the level of risk  $\alpha = 0.05$ . For calculating individual parameters, we used the GSED programme for evaluating isozyme analysis data (GILLET 1998).

## 4. RESULTS

The research was primarily intended to shed light from a genetic point of view on monocultures of spruce on Pohorje meliorated with under-planted beech. The aim was to evaluate the genetic structure of under-planted beech at the Brička and Kladje sites, i.e., on degraded potential natural sites of acidophilous beech forest with white wood-rush (*Luzula luzuloides*), the geographic variant with *Cardamine* (*Luzulo albidae-Fagetum* Meusel 1937 var. geogr. *Cardamine trifolia* Marinček (1983) Marinček & Zupančič 1995). We wished to evaluate whether there are differences in the genetic structures among groups of trees of under-planted beech. The results of genetic comparison are shown in Tables 3 and 4 for 17 polymorphic gene loci.

### 4.1 Allele and genotype frequencies

It is clear from the relative allele frequencies of the analysed loci (Table 3) that there is polymorphism at all 17 analysed gene loci in the populations ( $P = 100\%$ ). In both populations, we discovered a low level of polymorphism at 3 loci (*Aat-A*, *Aco-A*, *Skdh-A*), a high level of polymorphism at 2 loci (*Aat-B*, *Per-A*). Locus *Idh-A* also shows a similar polymorphism. We found untypical profiles in both populations at 6 loci (*Aco-B*, *Mdh-A*, *Mnr-A*, *Pgi-B*, *6-Pgdh-A*, *-B*). We found a distinct transition between low and high levels of polymorphism in the test populations at 5 loci. Loci *Per-B* and *6-Pgdh-C* reflect low polymorphism in the sample from Brička and high polymorphism in the sample from Kladje, while loci *Mdh-B*, *-C* and *Pgm-A* have low polymorphism in the sample from Kladje and high in the sample from Brička. The same predominant allele is always present in

both sampled populations. The frequency of the main allele was found in a range of 54 % to 99 %. Frequencies above 10 % could additionally be achieved by alleles *Aat-B<sub>2</sub>*, *Aco-B<sub>2</sub>*, *Idh-A<sub>2</sub>*, *Mdh-A<sub>1</sub>*, *Mdh-B<sub>4</sub>*, *Mdh-C<sub>1</sub>*, *Per-A<sub>1</sub>*, *Per-B<sub>1</sub>*, *Pgm-A<sub>2</sub>*, *6-Pgdh-A<sub>4</sub>*, *6-Pgdh-B<sub>1</sub>* and *6-Pgdh-C<sub>4</sub>*, while other alleles appeared with low frequencies.

The allele frequencies, for example, change greatly with alleles *Mdh-B<sub>4</sub>*, *Per-B<sub>1</sub>*, *Pgm-A<sub>2</sub>* and *6-Pgdh-C<sub>4</sub>*. The frequencies of alleles *Per-B<sub>1</sub>* and *6-Pgdh-C<sub>4</sub>* are lower in the sample from Brička than in the sample from Kladje (11 % vs. 37 % and 8 % vs. 23 %), while the allele frequencies of *Mdh-B<sub>4</sub>* and *Pgm-A<sub>2</sub>* are higher in the sample from Brička than in that from Kladje (16 % vs. 5 % and 40 % vs. 9 %). The allele variants *Aat-A<sub>1</sub>*, *Mdh-B<sub>2</sub>*, *Pgi-B<sub>3</sub>*, *6-Pgdh-A<sub>4</sub>*, *6-Pgdh-C<sub>5</sub>* are also interesting, which are only rarely present in the Kladje population (a frequency of less than 5 %) but more frequently in the Brička population (up to 11 %) or *Mdh-A<sub>1</sub>*, which is rare in the Brička population (1 %) and more frequent in the population from Kladje (10 %).

Comparison of the genotype frequencies indicates the existence of differences between the compared sample populations at individual gene loci, namely at 7 of the total of 17 analysed gene loci. Homozygous and heterozygous types that are much more frequent in the Brička sample than in the Kladje are: *Per-B<sub>22</sub>* (70 % vs. 32 %), *Pgm-A<sub>23</sub>* (44 % vs. 18 %), *Pgm-A<sub>22</sub>* (18 % vs. 0 %), *Mdh-A<sub>33</sub>* (98 % vs. 80 %), *Mnr-A<sub>33</sub>* (90 % vs. 74 %), *6-Pgdh-C<sub>15</sub>* (20 % vs. 4 %) and *Pgi-B<sub>23</sub>* (16 % vs. 2 %). Heterozygous or homozygous types much more frequent in the Kladje sample than in the Brička sample are: *Pgm-A<sub>33</sub>* (82 % vs. 38 %), *Mdh-A<sub>13</sub>* (20 % vs. 2 %), *Per-B<sub>12</sub>* (30 % vs. 14 %), *Per-B<sub>11</sub>* (20 % vs. 4 %), *Mnr-A<sub>35</sub>* (20 % vs. 6 %) and *Mdh-B<sub>33</sub>* (72 % vs. 54 %).

Table 3: Relative allele frequencies of under-planted beech populations from the Brička (BRI) and Kladje (KLA) locations on Pohorje presented per gene loci

Preglednica 3: Relativne alelne frekvence populacij podsajene bukve z območja Brička (BRI) in Kladje (KLA) na Pohorju s prikazom po lokusih

Locus (Lokus)	Allele (Alel)	BRI N = 50	KLA N = 50	Locus (Lokus)	Allele (Alel)	BRI N = 50	KLA N = 50
<i>Aat-A</i>	1	0.060	0.030	<i>Per-A</i>	1	0.280	0.240
	2	0.940	0.970		2	0.720	0.760
<i>Aat-B</i>	2	0.330	0.290	<i>Per-B</i>	1	0.110	0.370
	3	0.670	0.710		2	0.830	0.540
<i>Aco-A</i>	2	0.970	0.990		3	0.060	0.090
	3	0.030	0.010	<i>Pgi-B</i>	2	0.920	0.990
<i>Aco-B</i>	2	0.170	0.090		3	0.080	0.010
	3	0.810	0.910	<i>Pgm-A</i>	2	0.400	0.090
	4	0.020	-		3	0.600	0.910
<i>Idh-A</i>	2	0.180	0.160	<i>Skdh-A</i>	2	0.010	-
	3	0.820	0.840		3	0.990	0.960
<i>Mdh-A</i>	1	0.010	0.100		5	-	0.040
	3	0.990	0.900	<i>6-Pgdh-A</i>	2	0.890	0.950
<i>Mdh-B</i>	1	0.050	0.080		3	-	0.010
	2	0.090	0.010		4	0.110	0.040
	3	0.700	0.860	<i>6-Pgdh-B</i>	1	0.120	0.090
	4	0.160	0.050		2	0.880	0.910
<i>Mdh-C</i>	1	0.250	0.180	<i>6-Pgdh-C</i>	1	0.810	0.720
	2	0.750	0.820		3	0.010	0.030
<i>Mnr-A</i>	3	0.930	0.870		4	0.080	0.230
	4	-	0.030		5	0.100	0.020
	5	0.070	0.100				

## 4.2 Intra-population genetic variation

### 4.2.1 Genetic multiplicity

In terms of meaning, the expression genetic multiplicity refers exclusively to the number of genetic categories (alleles, genotypes) of a population or parts of it. On the entire study area, we discovered 43 different alleles ( $M_{\max}$ ) at 17 polymorphic loci in the sample populations. We did not find all possible allele variants in either population of under-planted beech. Total allele multiplicity is represented in rejuvenated groups of beech from 93.0 % (Brička) to 95.3 % (Kladje). Both populations on average have the same number of alleles per locus present ( $A/L = 2.40$ ).

### 4.2.2 Genetic diversity

Genetic diversity is the variability of individuals within a population, which is expressed by the frequency of dif-

ferent genetic categories within the population. The criterion of genetic (allele) diversity in a population is the actual available or effective number of alleles at an individual locus. Because the contribution of rare alleles (i.e., alleles with a frequency  $< 5\%$ ) to the total amount is small, this criterion also expresses the actual level of equilibrium of frequent alleles. Comparison of the average values of the effective number of alleles per locus ( $v$ ) indicates the diversity of the sampled populations. Values range from 1.28 (Kladje) to 1.34 (Brička), which corresponds to a ratio of 1:1.05. The corresponding smaller value of effective number of alleles per locus in the Kladje sampled population, with a value of  $A/L = 2.40$ , indicates the presence of a larger share of rare alleles. Values of allele diversity ( $v$ ) by individual loci are shown in Table 4. Analysis of the hypothetical multi-loci gametic diversity ( $v_{\text{gam}}$ ) of the test trees showed that the number of genetic variants of the 17 loci gametic types that the group of 50 sample trees in the populations could have produced ranges from 99.8 (Kladje) to 203.1 (Brička)

and corresponds to a ratio of 1:2.04. Although the calculated values have only an indicative character, this comparison suggests greater potential of the group of under-planted beech trees at the Brička site than that of the group of under-planted beech trees at the Kladje site for the production of genetically different gametes, which will be subject to genetic variation in new generations. The average value of actual (observed) heterozygosity ( $H_a$ ) for the 17 loci gene pool are in a range from 21.1 % in the group of trees from Kladje to 23.5 % in the Brička group of trees, which corresponds to a ratio of 1:1.11. The level of heterozygosity explicitly differs between the test populations from Brička and Kladje at 5 loci, namely at *Mdh-A* (2 % vs. 20 %), *Mnr-A* (6 % vs. 26 %), *Per-B* (26 % vs. 48 %), *Pgi-B* (16 % vs. 2 %) and *Pgm-A* (44 % vs. 18 %).

Table 4: Comparison of indicators of genetic variability for under-planted populations of beech at Brička (BRI) and Kladje (KLA): number of alleles per locus (A/L), allelic diversity ( $v$ ), average heterozygosity ( $H_a$ ,

$H_c$ ), intrapopulational genetic differentiation ( $\delta_T$ ), genetic distance ( $d_0$ ) and value of the  $\chi^2$  test of homogeneity of genetic structures by loci, with significance level  $\alpha = 0.05$  (\*),  $\alpha = 0.01$  (\*\*),  $\alpha = 0.001$  (\*\*\*) for 17 polymorphic loci. Bold type indicates significant deviation ( $p < 0.05$ ) of genotype frequencies from Hardy-Weinberg equilibrium, underlined values indicate a significant heterozygote deficiency.

Preglednica 4: Primerjava kazalnikov genetske variabilnosti pri podsajenih populacijah bukve Brička (BRI) in Kladje (KLA): število alelov na lokus (A/L), alelna raznolikost ( $v$ ), povprečna heterozigotnost ( $H_a$ ,  $H_c$ ), genetska diferenciacija med osebki znotraj populacije ( $\delta_T$ ), genetska razdalja ( $d_0$ ) in vrednost  $\chi^2$  testa homogenosti genetskih struktur po lokusih, z nivojem značilnosti  $\alpha = 0,05$  (\*),  $\alpha = 0,01$  (\*\*),  $\alpha = 0,001$  (\*\*\*) za 17 polimorfni lokusov. Krepki tisk označuje značilno odstopanje ( $p < 0,05$ ) frekvenc genotipov od Hardy-Weinbergovega ravnotežja, podčrtane vrednosti označujejo značilni deficit heterozigotov.

Locus (Lokus)	A/L		$v$		$\delta_T$ (%)		$H_a$ (%)		$H_c$ (%)		$d_0$ (%)	$\chi^2$ value ( $\chi^2$ vrednost)
	BRI	KLA	BRI	KLA	BRI	KLA	BRI	KLA	BRI	KLA		
<i>Aat-A</i>	2	2	1.13	1.06	11.4	5.9	12.0	6.0	100	100	3.0	n.s.
<i>Aat-B</i>	2	2	1.79	1.70	44.7	41.6	36.0	<u>22.0</u>	51.5	37.9	4.0	n.s.
<i>Aco-A</i>	2	2	1.06	1.02	5.9	2.0	6.0	2.0	100	100	2.0	n.s.
<i>Aco-B</i>	3	2	1.46	1.20	31.8	16.5	28.0	18.0	73.7	100	10.0	n.s.
<i>Idh-A</i>	2	2	1.42	1.37	29.8	27.2	24.0	24.0	66.7	75.0	2.0	n.s.
<i>Mdh-A</i>	2	2	1.02	1.22	2.0	18.2	2.0	20.0	100	100	9.0	7.792**
<i>Mdh-B</i>	4	4	1.90	1.34	47.9	25.4	40.0	28.0	66.7	100	19.0	14.495**
<i>Mdh-C</i>	2	2	1.60	1.42	37.9	29.8	42.0	32.0	84.0	88.9	7.0	n.s.
<i>Mnr-A</i>	2	3	1.15	1.30	13.2	23.5	<b>6.0</b>	26.0	42.9	100	6.0	n.s.
<i>Per-A</i>	2	2	1.68	1.57	40.7	36.8	<b>52.0</b>	<b>48.0</b>	92.9	100	4.0	n.s.
<i>Per-B</i>	3	3	1.42	2.29	29.8	56.9	26.0	48.0	76.5	52.2	29.0	20.822***
<i>Pgi-B</i>	2	2	1.17	1.02	14.9	2.0	16.0	2.0	100	100	7.0	5.701*
<i>Pgm-A</i>	2	2	1.92	1.20	48.5	16.5	44.0	18.0	55.0	100	31.0	25.976***
<i>Skdh-A</i>	2	2	1.02	1.08	2.0	7.8	2.0	<b>4.0</b>	100	50.0	4.0	n.s.
<i>6-Pgdh-A</i>	2	3	1.24	1.11	19.8	9.7	14.0	6.0	63.6	60.0	7.0	n.s.
<i>6-Pgdh-B</i>	2	2	1.27	1.20	21.3	16.5	<b>12.0</b>	18.0	50.0	100	3.0	n.s.
<i>6-Pgdh-C</i>	4	4	1.49	1.75	33.1	43.2	38.0	36.0	100	64.3	17.0	n.s.
Gene pool (Genski sklad)	2.40	2.40	1.34	1.28	25.6	22.3	23.5	21.1	77.9	84.0	9.6	

Genetic variation among individuals within an individual population, independent of the population size or the number of studied individuals, is defined by the level of genetic differentiation ( $\delta_T$ ). The average levels of genetic (allele) differentiation  $\delta_T$  in the sampled populations of under-planted beech range from 22.3 % (Kladje) to 25.6 % (Brička), which corresponds to a ratio of 1:1.15. Observed frequencies of genotypes at the majority of loci correspond to the frequencies of genotypes expected according to Hardy-Weinberg equilibrium. We found significant deviation from a Hardy-

Weinberg structure at the Brička site at the loci *Mnr-A*, *Per-A* and *6-Pgdh-B* and at the Kladje site at loci *Aat-B*, *Per-A* and *Skdh-A*. In the Kladje sample population, a significant deficiency of heterozygotes also appeared at locus *Aat-B*. According to the Hardy-Weinberg law, deviation of expected genotype frequencies from the Hardy-Weinberg structure suggest that random mating does not exist, that there is gene flow into the population or that natural selection is in operation. The highest realised level of heterozygosity ( $H_c$ ) in the sampled populations is from 77.9 % (Brička) to 84.0 % (Kladje).

The calculated value ( $H_c$ ) for both sample populations together, though, indicates a deficiency of heterozygotes in comparison with the highest achievable values, which equals 100 %. However, because of the lack of data on the origin of the parental stands of beech and past development phases of the groups of trees under-planted in the spruce monocultures on Pohorje included in the analysis, we cannot establish whether the reproductive system, the method of obtaining them and the use of forest reproduction material and/or various forms of (survival) selection influenced this phenomenon.

### 4.3 Genetic differentiation between the sampled populations

The frequency of individual alleles at some loci (e.g., *Pgm-A*<sub>2</sub> (9 % vs. 40 %), *Per-B*<sub>1</sub> (11 % vs. 37 %), *Mdh-B*<sub>4</sub> (5 % vs. 16 %), *Mdh-A*<sub>1</sub> (1 % vs. 10 %), *6-Pgdh-C*<sub>4</sub> (8 % vs. 23 %)) partially indicates great diversity of the stands. If

we compare the allele distribution of the sample populations of under-planted beech, the probability of deviations from homogeneous allele structures is statistically significant at 5 of the 17 analysed loci (Table 4). The calculated values show that deviations from the homogeneity of allele distributions are highly significant at loci *Per-B* and *Pgm-A* ( $\alpha = 0.001$ ), *Mdh-A* ( $\alpha = 0.01$ ) and, at a level of risk  $\alpha = 0.05$ , also at *Mdh-B* and *Pgi-B*. The share of alleles that do not differentiate the test populations ( $d_0$ ), for the genetic fund of 17 polymorphic loci, amounts on average to 9.6 %. In a comparison of individual loci, we also find high values of genetic distance. The sample groups of beech, which at locus *Pgm-A* are separated into 31 % allele and 44 % genotype shares, and at loci *Per-B* and *Mdh-B* into 29 % or 19 % allele and 38 % or 26 % type shares, respectively, already allow the finding of major genetic differentiation between them. The hypothesis that the sample groups of beech under-planted in the two spruce monocultures on Pohorje (Brička in Kladje) have a similar genetic structure, cannot therefore be confirmed.

## 5. DISCUSSION

In the selected spruce monocultures on Pohorje, the population of under-planted beech at the Brička site has greater effective allele diversity, hypothetical multi-locus gametic diversity, observed heterozygosity and greater differentiation among individuals within the population in the gene pool than the population of under-planted beech at the Kladje site. The reasons for the different comparative values of the individual sample populations are not known. The established differences in the level of genetic variability may reflect different sources of provenance, historical differences in interventions in the area of the parental stands, differences in the method of obtaining and using the forest reproductive material and/or different forms of survival selection of juvenile beech, both in the parental and in the new, changed conditions of their living environment. These are only theoretical suppositions, of course, which have not in this case been verified. Additional research of the genetic structure of beech stands with natural regeneration that have survived the period of spruce monocultures in the area of Pohorje is recommended, in order to know whether the analysed genetic structure of the sampled beech in our research was representative or not.

The first evidence of the existence of genetic differences between the studied groups of under-planted beech at the Brička and Kladje sites is provided by the result of a statistical test of homogeneity of allele struc-

ture at polymorphic gene loci. Among the allele distributions of sampled populations of beech, we obtained significant deviations at 5 of 17 loci. The level of analysed genetic differentiation between the sampled populations is relatively large. Between the groups of under-planted beech in selected spruce monocultures in the southern part of Pohorje, the genetic differentiation ( $d_0$ ) is expressed by the share of alleles that do not distinguish the two populations, 9.6 %. This finding is similar to the established values of allele (genetic) distance ( $d_0$ ; GREGORIUS 1974) among the most differentiated populations of beech in Bavaria (Germany), which differed in a range from 2.6 % to 10.9 % (KONNERT & HENKEL 1997). Similarly high values of genetic differentiation, established among the four populations with the most different habitats, is also cited by research of twenty autochthonous populations of beech from the area of western Germany (TUROK 1994).

The observed deviation between the sampled populations from Brička and Kladje on Pohorje, in the event of representativeness of the genetic structures of the studied populations, may indicate that the gene flow between the parental stands of beech was limited or that the greater genetic differentiation may also be a consequence of isolation and specific selection processes that the beech at these locations experienced. This could also mean that the planting material that was under-planted



in Brička and Kladje does not derive from the same parental origin of beech. All these links can certainly not be understood in greater detail and their impact evaluated without new, in-depth research. The results of our investigation thus point to the conclusion that the group of beech trees in the spruce monoculture at Brička is genetically slightly different from the group of beech trees in the spruce monoculture of Kladje.

With under-planting of beech in spruce monocultures (without including naturally regeneration of beech), there is a constant danger of the loss of alleles (or genetic information) because of genetic drift, which can occur in small, isolated populations because of a reduction of the original size of the population during development and growth of the future beech stand. This danger is potentially greater in our case for the Kladje beech population, which shows a lower level of intra-population genetic variability and has a larger share of rare alleles (with frequencies < 5 %) than the Brička beech population.

Silviculture treatment is a crucial step in the development of forest. The use of natural regeneration in stands is therefore recommended for the renewal of forests. In cases in which this is not possible, forest reproductive material (seeds and pullings) obtained from neighbouring seed stands should be used. Collection and use of forest reproductive material is regulated by the Act on Forest Reproductive Material (ULRS, no. 58/02, 85/02, 45/04) and the Regulation for approval of basic material for production of forest reproductive material (FRM) of the categories "source indentified" and "selected" and the national list of basic material (URLS, no. 91/03). »For the majority tree species (primarily beech, pedunculate oak, sessile oak, fir and spruce), the use of seeds and seedlings within the altitudinal belt and provenance region from which it comes or from a neighbouring region is recommended. The use of seeds and seedlings from other regions of provenance is less recommended, and only exceptionally does either the forester or silviculture expert prescribe also the use of seeds and seedlings from neighbouring altitudinal zones. For minority tree species, the whole of Slovenia is considered a uniform region of provenance, divided into 4 altitudinal belts. Nevertheless, even for these species, the use of seed in the region from which it originates is recommended« (MEDVED et al. 2011, p. 137). Forest seed is genetic material, so the selection of forest seed sources has far-reaching consequences. There are not a large number of high-quality seed sources or stands and, because of the general changeability of forests and because of the anthropogenic burdening of forests to date, there are ever fewer. In order to spread the risk and as a condition of the ecological adaptability of forests, forest seed sources must embrace a sufficiently large biological diversity, i.e., all the more im-

portant tree species with their local races and their genetic variability. This is especially important given the present fast climate change and other anthropogenically caused uncertainties. Biological diversity and its adaptation to local ecological conditions can still be expected in well-preserved natural and autochthonous forests.

Only one seed stand is approved for obtaining forest reproductive material in the Pohorje region of provenance, namely provenance Osankarica (ident. no. GSO: 2.0119) at an altitude of 1240 m, »selected« category (KRAIGHER, BOŽIČ & VERLIČ 2011). This seed stand is also proposed as a forest genetic reserve in Slovenia and dynamic gene conservation unit on the European level (WESTEREGREN, BOŽIČ & KRAIGHER 2010). Pullings are also used for conversion spruce monocultures on Pohorje, collected in a "selected" category seed stand (ident. number GSO: 4.0175, provenance Temenjok) in vicinity (KRAIGHER, BOŽIČ & VERLIČ 2011). An approved seed stand at an altitude from 650 to 700 m is classified in the Savinjska-Šaleška ecological sub-region (code 4.3) of the Prealpine provenance region (KUTNAR et al. 2002).

There are relatively few preserved beech forests on Pohorje. The majority of these have been transformed into spruce monocultures. In addition, Pohorje is overgrown with natural spruce forests, especially at higher altitudes, i.e., in the altimontane and lower sub-alpine zone. The montane zone is covered with fir forests. The natural possibilities of the preserved genetic heritage of beech are limited in area and the structure of stands in these areas is relatively poor. Seed beech trees are rare, the majority are stump-grown or mixed stands of stump-grown and seed trees. Regardless of the stand form, it will be necessary to a certain extent additionally to select for seed stands, even though the area may be very limited. Additional seed stands could be chosen in the Pohorje provenance region or in similar ecological conditions in neighbouring provenance regions (alpine and subalpine). In all cases, these are stands that are placed in the associations (syntaxa) *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937, *Hieracio rotundati-Fagetum* Ž. Košir 1994 and *Cardamine savensi-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Abies alba* Ž. Košir 1994 in the montane/altimontane zone and the associations (syntaxa) *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995 and *Hedero-Fagetum* Ž. Košir (1962) 1994 var. geogr. *Polystichum setiferum* Ž. Košir 1994 in the colinar zone.

We propose an enlargement of the network of seed stands on Pohorje (including Rdeči breg) and Kobansko, with the aim of exploiting existing potentials of beech that has survived the period of spruce monocultures for the needs of renewal of these complexes with the use of habitats of adapted planting material. The importance of this measure is in preparation of a high-quality base

of planting material suitable for under-planting beech in spruce monocultures on Pohorje, with simultaneous preservation of the adaptation potential for growth and development of beech in suitable areas of degraded forests in the light of possible climate change. Economically interesting conifers, such as spruce and fir, have a relatively large share in the timber stock of very varied forest associations in Slovenia. However, the surface share of potential forest communities in which conifers predominate is relatively small. Model-based forecasts indicate that this share will probably be further reduced. As has been established for Western and Central Europe (KIENAST, BRZEZIECKI & WILDI 1998; LEXER et al. 2002, MARACCHI, SIROTENKO & BINDI 2005; KOCA, SMITH & SYKES 2006), it can also be expected in Slovenia that there will be a pronounced replacement of coniferous with deciduous forests (KUTNAR, KOBLER & BERGANT 2009; KUTNAR & KOBLER 2011). Simulations of climatic effects on spruce indicate an explicit fall in the share and

worsened prospects of this species with the realisation of generally applicable climate scenarios, which envisage further atmospheric warming in the future (OGRIS & JURC 2010, KOBLER & KUTNAR 2010).

The problem of seed sources of beech on Pohorje therefore deserves particular attention. The work of preserving seed sources and the biological diversity of forests should include both the protection of seed sources with the aid of legislation and regulations and the protection of seed sources by means of the status of special purpose forests and other forestry nature conservation efforts for preserving the natural genetic heritage by protecting and supplementing the network of forest gene reservoirs and other areas with important seed sources. It is also sensible to continue directly applicable research and development work for the needs of the forest seed and sapling trade, including in depth research into the genetic characteristics of populations of forest tree species in Slovenia.

## 6. CONCLUSIONS

On the basis of the results of analysis of the genetic structure of under-planted juvenile beech in selected spruce monocultures on Pohorje with isozyme gene markers, we conclude:

- Under-planted beech at the Brička site are genetically slightly different from the under-planted beech at the Kladje site.
- The genetic variability of under-planted beech within individual populations, according to indicators of genetic diversity ( $H_a$ ,  $v$ ,  $v_{gam}$ ,  $\delta_T$ ) is greater at the Brička site than at the Kladje site.
- There is greater potential danger of the loss of ge-

netic information (alleles) because of genetic drift at the Kladje site, which can occur in smaller, isolated populations in the development of future stands (than in the population at the Brička site).

- The allele (genetic) distance among under-planted beech at the Brička and Kladje sites, which we calculated according to GREGORIUS (1974), is relative large for the studied gene pool ( $d_0 = 9.6\%$ ).
- The problem of seed sources of beech on Pohorje deserves special attention. There is a need to select relatively well-preserved beech stands on the most varied potential forest sites on Pohorje and Kobanško, which could be selected as seed stands.

## POVZETEK

### Uvod

V začetku devetdesetih let so vetrolomi in gradacije podlubnikov zmanjšali stabilnosti smrekovih nasadov v Evropi in povzročili opazno zmanjševanje vitalnosti, ki smo mu bili priča do konca prejšnjega desetletja. Gozdarska stroka si je prizadevala najti načine za povečanje dolgoročne stabilnosti in ohranitev trajnosti teh nasadov, kar je vodilo v izbor rastišču primernejših drevesnih vrst. Zaradi vprašljivega golosečnega načina gospodarjenja in pritiska s strani javnosti ter zahtev po povečanju

trajnosti je postal v Evropi vnos s podsadnjo listavcev v iglastih gozdovih široko uveljavljen gozdnogojitven ukrep. Gozdnogojitvena izhodišča so bila za tovrstne premene razmeroma slabo opredeljena.

V zadnji polovici prejšnjega stoletja je bila premena čistih smrekovih sestojev (*Picea abies* L. Karst.) eden poglavitnih gojitvenih izzivov v Evropi (ZERBE 2002; TEUFFEL, HEINRICH & M. BAUMGARTEN 2004). Ocenjujejo, da je v Evropi najmanj 6 do 7 milijonov hektarov čistih smrekovih sestojev zunaj svojih naravnih rastišč, od katerih je 4-5 milijonov hektarov osnovanih na rastiščih,



kjer bi sicer prevladovali listnati ali mešani iglasto-listnati gozdovi. Sedanje stanje je posledica gozdnogospodarskih odločitev v preteklosti, ko so bili mešani sestoji izpostavljeni kmetijskemu izkoriščanju, stelarjenju, paši in pridobivanju lesa za kurjavo (JOHANN s sod. 2004). Velika potreba po lesu zaradi industrializacije je vodila v pospeševanje monokultur hitrorastočega drevesja. V zadnjih 200 letih je bila smreka najpogosteje izbrana kot drevesna vrsta za umetno obnovo sestojev zaradi hitre rasti, preprostega osnovanja sestojev, majhnih zahtev glede redčenja in zaradi ne pretirano obremenjajočega objedanja divjadi.

Vnos smreke zunaj njenega naravnega areala je povezan s številnimi, v glavnem kratkoročnimi koristmi. Vrsta je ekonomsko zelo zanimiva, ima potencial za proizvodnjo visokokakovostnega lesa v kratkih časovnih obdobjih. Evropski listnati gozdovi so v preteklosti pokrivali občutno večje površine, kot jih pokrivajo danes, zato velja v Evropi splošno mnenje, da je snovanje listnatih sestojev korak k trajnostnemu gozdarstvu (HANNAH, CARR & LANKERANI 1995; STANTURF & MADSEN 2002). Eden od načinov osnovanja je premena smrekovij v listnate ali v mešane gozdove. Premena v Evropi široko razširjenih homogenih smrekovij v naravne listnate gozdove se uporablja v gozdarski praksi zadnjih 50 let.

V prid spremeni govori več dejavnikov. Smreka se je v velikih primerih pokazala kot nestabilna, izpostavljena je zmanjšanju vitalnosti, vetrolomom, napadom podlubnikov, suši in negativno vpliva na tla (LARSEN 1995). Občutne spremembe v okolju in krajini s posledicami na spremembe ali zmanjševanje biotske raznolikosti (GRABHERR & KOCH 1993) so zmanjšale naklonjenost javnega mnenja. Klimatske spremembe in posebno naraščajoča verjetnost pojavljanja klimatskih ekstremov kot npr. neurij so izpostavile ranljivost smrekovih monokultur in poudarjajo potrebo po zmanjševanju tveganja z vključevanjem ostalih drevesnih vrst v smrekove sestoje (BRADSHAW s sod. 2001). Dvig cen lesa listavcev je zmanjšal ekonomsko upravičenost snovanja antropogenih iglastih sestojev (ABILDTRUP, RIIS & JELLESMARK-THORSEN 1997; SPIECKER 2000).

Za uspešno premeno je podsadnja z bukvijo (*Fagus sylvatica* L.) bodisi pod zastorom matičnega sestoja ali v svetlobnih jaških možna alternativa golosečnemu načinu gospodarjenja, ki je v Evropi še vedno prisotno. Podsadnja je star gojitveni postopek, ki je danes deležen nove pozornosti (OTTO 1986; SPELLMANN & WAGNER 1993). Prednosti podsadnje so manjše zapleveljevanje, ugodnejša mikroklima, varstvo pred poznimi pozebami (LÖF 2000), kot tudi večja stopnja naklonjenosti javnega mnenja v nasprotju z golosečnjami (MATSSON & LI 1994).

V Sloveniji so s premenami začeli spreminjati čiste smrekove sestoje v mešane sredi 20. stoletja. Čeprav so gozdovi v Sloveniji v primerjavi s Srednjo Evropo razmeroma ohranjeni, pa zaradi dediščine preteklosti trenutna drevesna sestava gozdov odstopa od ocenjene naravne (DIACI & GRECS 2003). Delež smreke v lesni zalogi je 32 %, ocena naravnega deleža je približno 8 %. Slovenija je deželna listnatih, predvsem bukovih gozdov (ŠERCELJ 1996, Ž. KOŠIR s sod. 1974, DAKSKOBLER 2008). 70 % gozdov Slovenije uvrščamo v združbe, v katerih je buke vodilna vrsta.

Obdobje aktivne premene nasadov smreke ima začetke v zgodnjih 50. letih z navodili Ministrstva za gozdarstvo za pričetek kampanje sadnje plemenitih listavcev v nasade smreke, predvsem gorskega javorja (DIACI 2006). Prizadevanja večinoma niso bila uspešna zaradi previsokih gostot velikih rastlinojedov (DIACI 2006) povzeto po ustnem viru MLINŠEK 2004). Bistveno boljši je bil uspeh uresničevanja prvih ureditvenih načrtov po drugi svetovni vojni. Mlinšek je leta 1954 izdelal obsežen ureditveni načrt za enoto Mislinja, ki je zajemal predvsem nasade smreke (MLINŠEK 1955). Pričel je s postopno premeno na osnovi kontrolne metode s podrobnimi analizami prirastka, uvedel izbiralna redčenja in podaljšal obhodnje, vpeljal celovito metodologijo podsadnje nasadov smreke s sadikami in puljenkami bukve ter posamično in skupinsko zaščito proti objedanju, zagovarjal je rastiščem prilagojen pristop. Preizkušali so različne metode posamične zaščite in dosegli precejšnje uspehe s cementno malto. Zaradi pomanjkanja semenskih dreves bukve in sadik, so puljenke bukve prenašali iz bolj ali manj primerljivih rastišč na severni strani Pohorja (DIACI 2006).

Da bi ocenili genetsko variabilnost podsajane bukve v čistih smrekovih sestojih na Pohorju, smo v juvenilni fazi razvoja bukve opravili genotipsko analizo testnih populacij z uporabo biokemijskih genskih označevalcev. Namen študije je z metodo analize izoencimov oceniti stopnjo genetske sorodnosti populacij podsajane bukve. Preizkusiti želimo hipotezo, da imajo testne populacije bukve podobno populacijsko genetsko strukturo in ne nakazujejo večjih odstopanj v povprečnih vrednostih parametrov. Z raziskavo želimo prispevati k podrobnejšemu poznavanju genetskih struktur, genetske raznolikosti in genetske diferenciranosti bukovih populacij, ki so jih vnesli v smrekove monokulture na Pohorju.

## Študijsko območje

Pohorje je izrazita gorska planota, leži v višini 1200-1500 m ter je podaljšek Centralnih Alp. Masiv je zgrajen iz

metamorfni in magmatskih kamenin ter sedimentov (BUDNAR-TREGUBOV 1958). Klima je sredogorska. V zadnjih 4000 do 5000 letih so v prvotnih gozdovih prevladovali različne oblike jelovo bukovih gozdov ob skromni udeležbi smreke (CULIBERG & ŠERCELJ 2000). Prvobitne gozdove na Pohorju so sestavljale predvsem bukev, jelka in smreka, ponekod pa je bil primešan tudi macesen (BREZNIKAR s sod. 2006). Naravni smrekovi gozdovi so edafsko pogojeni in s tem omejeni na zamočvirjene zaravnice, skledaste uleknine in na blago nagnjena pobočja na pohorskem platoju. V zadnjih dveh stoletjih je bila drevesna sestava pohorskih gozdov spremenjena. Danes tu prevladujejo antropogeno spremenjeni smrekovi sestoji. Zaradi negativnih vplivov spremenjene drevesne sestave je ogrožena tudi trajnost donosov iz gozda (BREZNIKAR s sod. 2006). V preteklosti se je v obdobju od leta 1800 do konca druge svetovne vojne zaradi vpliva nemške šole gospodarjenja z gozdovi in njenih poljedelskih načel v pohorske gozdove intenzivno vnašala smreka, obnova gozda pa je bila usmerjena v osnivanje čistih smrekovih sestojev. Po drugi svetovni vojni so se ta gozdnogojitvena načela postopoma opuščala. Antropogeni smrekovi sestoji na Pohorju, med katere sodijo sestojne zgradbe s prevladujočim deležem smreke na bukovih in jelovih rastiščih, pokrivajo danes 27 000 ha oziroma 45 % skupne gozdne površine na Pohorju (BREZNIKAR s sod. 2006).

Negativne posledice spremenjene drevesne sestave narekujejo iskanje ustreznih ukrepov pri gospodarjenju z gozdovi, s katerimi bi postopoma vzpostavili bolj naravno zmes drevesnih vrst v gozdnih sestojih. Načrtovanje ukrepov v smrekovih monokulturah zahteva poznavanje procesov degradacije rastišča zaradi negativnega vpliva pospeševanja smreke na bukovih in jelovih rastiščih. Pri prevladujočem deležu smreke v sestoji se začne na tleh kopičiti surov humus, k njegovemu škodljivemu delovanju pa dodatno prispeva labilnost tal. Smreka zaradi plitvega koreninjenja premočno izkorišča zgornje talne horizonte, spodnji talni horizonti pa se začno zgoščevati. Pride do poslabšanja fizikalnih lastnosti tal (zmanjševanje zračnosti), povečuje se kislost tal, zmanjšuje se dostopnost hranilnih snovi, zmanjša se intenzivnost humifikacije in mineralizacije organskih snovi v tleh, prične se kopičenje neugodnih oblik humusa. S postopnim zbijanjem talnega profila in dviganjem nepropustnega horizonta se zmanjšuje biološko aktivna globina tal, zaradi slabših fizikalnih lastnosti tal pa se zmanjša kapaciteta tal za vodo. Vlažne oblike surovega humusa in mahovi povečujejo površinsko akumulacijo padavinske vode in pogojujejo procese pseudooglejevanja tal (BREZNIKAR s sod. 2006).

Razvoj stabilnejših gozdnih struktur in zaviranje degradacijskih procesov v gozdnih tleh so glavni strate-

ški cilji pri načrtovanju razvoja gozdov na Pohorju. Načrtni posegi za sanacijo spremenjenih sestojnih zgradb in usmerjeno gozdnogojitveno ukrepanje so se začeli na mislinjskem delu Pohorja v petdesetih letih prejšnjega stoletja in se postopoma širili na celotno območje Pohorja. Glavni ukrep sanacije je vnos listavcev, predvsem bukve, v smrekove sestoje in izločitev vpliva prešteviline divjadi na gozdno mladje.

Raziskovane objekte na Pohorju smo izbrali na južni strani Pohorja na raziskovanih ploskvah Gozdarskega inštituta Slovenije in sicer na lokaciji Brička nad Mislinjskim jarkom (ZGS OE Slovenj Gradec) in Kladje pri Osankarici (ZGS OE Maribor) (Preglednica 1). Oba objekta je pred intenzivnejšimi posegi in degradacijskimi procesi domnevno poraščal bukov ali jelovo-bukov gozd s primesjo smreke. Navedeni lokaciji veljata za potencialno naravno rastišča acidofilnega bukovja z belkasto bekico, geografska varianta s trilstno penušo (*Luzulo albidae-Fagetum* Meusel 1937 var. geogr. *Cardamine trifolia* (Marinček 1983) Marinček & Zupančič 1995). Na robu objekta Brička še danes na manjši površini raste razmeroma dobro ohranjen acidofilni bukov gozd. Širše območje objekta Kladje je precej spremenjeno, vendar na osnovi posameznih ostankov tovrstnega gozda lahko sklepamo na potencialna rastišča asociacije. Vendar pa je na širšem območju tega dela Pohorja bila kartirana združba bukve z zasavsko konopnico. To je conalna združba pohorskega visokogorskega bukovega gozda, ki naseljuje zgornji del montanskega pasu masiva Pohorje, to je v nadmorskih višinah od 1000 do 1300 m. Poleg značilnih drevesnih vrst bukve in gorskega javorja se v razmeroma dobro ohranjenih sestojih te združbe pojavljata z večjim deležem tudi jelka in smreka. Na osnovi tega je bila opredeljena posebna geografska varianta te združbe z jelko (*Cardamine savensi-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Abies alba* Ž. Košir 1979).

Zaradi pospeševanja smreke v preteklosti območje objektov porašča smrekova monokultura. Izhodišča za izbiro raziskovalnih objektov so poleg zahteve po zasmečenih potencialnih bukovih rastiščih zajemala še prisotnost večjega števila vitalnih podsajenih dreves bukve znotraj posamezne ploskve, podobno starost vnesene bukve na primerjalnih lokacijah ter možnosti za vpetost raziskovalnih objektov v okviru drugih preučevanj. Raziskovalna objekta gradijo zrela drevesa smreke in podsajene bukve v juvenilni fazi razvoja. Značilnosti izbranih raziskovalnih ploskev so navedene v preglednici št. 1. Na ploskvi Brička nad Mislinjskim jarkom je ploskev poraščalo 173 smrek / ha z ocenjeno lesno zalogo smrekovega sestoja na 477 m<sup>3</sup> / ha, na ploskvi Kladje pri Osankarici pa 126 dreves / ha z lesno zalogo 302 m<sup>3</sup> / ha (ČATER 2011). V letu 2006 je bila starost vzorčene podsajene bukve ocenjena na okoli 10 do 15 let (ČATER 2011).

## Material in metode

### Nabiranje vzorcev

Na raziskovalnih objektih Brička in Kladje na Pohorju smo za genetske analize vzeli vzorec stotih naključno izbranih dreves bukve. V vzorec na vsaki ploskvi v velikosti 100 m x 100 m smo enakomerno zajeli vitalna drevesa posajene bukve. Z vsakega od poskusnih dreves smo v zimskem obdobju leta 2005 / 2006 odvzeli vejo s spečimi popki, ki smo jih uporabili za ekstrakcijo encimov. Popke smo do analize hranili v epruvetah pri temperaturi  $-20^{\circ}$  C. Velikost vzorca je bila 50 dreves na posamezno ploskev.

### Analiza izoencimov

Raziskave genetskih značilnosti bukve smo izvedli z metodo analize izoencimov na škrobnem gelu. Raziskovani material so speči popki. Encimske izvlečke smo ekstrahirali iz bukovih popkov po že preizkušeni metodi. Genotip vsakega drevesa smo ugotavljali s pomočjo horizontalne elektroforeze na škrobnem gelu. Ekstrakcijo encimov iz spečih popkov, elektroforezo, barvanje gelov in odčitavanje elektroforegramov smo izvajali po standardiziranih metodoloških postopkih za analizo bukovih vzorcev (KONNERT, HUSSENDOERFER & DOUNAVI 2004). Laboratorijski del analiz smo izvedli februarja 2006 v okviru nalog raziskovalnega projekta Dinamika ogljika v naravnem bukovem gozdu (L4-6232). Analize smo izvedli v genetskem laboratoriju Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht v Teisendorf, Nemčija, pod vodstvom dr. Monike Konnert.

V analize smo zajeli 10 encimskih sistemov, ki jih kodira 17 genskih lokusov (preglednica št. 2). Rezultate izoencimskih analiz smo vrednotili z relativnimi frekvencami alelov in genotipov po posameznih genskih lokusih. Genetsko strukturo populacije smo opisali na osnovi pogostosti pojavljanja posameznih alelov na polimorfni lokusih. Kot polimorfen lokus smo upoštevali vsak genski lokus, na katerem smo ugotovili vsaj še en alel, ne glede na njegovo relativno pogostost v populaciji (brez kriterija).

Frekvenčne porazdelitve alelov na lokusih smo po posameznih populacijah opisali s 4 alelnimi profili, ki smo jih določili po FINKELDEYU (1993), in sicer kot: i) fiksacijo, če je na posameznem genskem lokusu samo 1 alel (alelna frekvenca = 100 %), ii) nizko stopnjo polimorfizma, če je na posameznem genskem lokusu prisoten pogosti alel (alelna frekvenca > 80 %) in eden ali več redkih alelov, iii) visoko stopnjo polimorfizma, če sta na posameznem genskem lokusu najmanj dva alela

kot prevladujoča (alelna frekvenca > 20 %), iii) netipični profil, če alelne strukture na posameznem genskem lokusu ne moremo uvrstiti v 1., 2. ali 3. profil.

Genetsko variabilnost znotraj posameznih populacij smo interpretirali s parametri genetske pestrosti in genetske raznolikosti. Pri parametru genetske pestrosti, ki v posamezni populaciji upošteva samo številčnost različnih genetskih tipov, smo izračunali tri parametre: (1) delež polimorfnosti analiziranih genskih lokusov (P %); (2) največje možno število različnih alelov ( $M_{max}$ ); (3) povprečno število alelov na polimorfni lokus ( $A/L$ ). Pri parametru genetske raznolikosti, ki za razliko od parametra genetske pestrosti poleg števila različnih genetskih tipov upošteva tudi njihovo pogostnost pojavljanja v populaciji, smo izračunali opaženo heterozigotnost ( $H_a$ ) in pogojeno heterozigotnost ( $H_c$ ; GREGORIUS, KRAUHAUSEN & MUELLER-STARCK 1986), efektivno alelna raznolikost ( $v$ ; GREGORIUS 1978, GREGORIUS 1987), večlokusno hipotetično gametska raznolikost ( $v_{gam}$ ) ter stopnjo genetske diferenciacije med osebki znotraj populacije ( $\delta_P$ ; GREGORIUS 1987), ki je pri večjih vzorcih enaka stopnji pričakovanih heterozigotnih deležev, ki nastanejo pri panmiksični oplodnji ( $H_c$ ; NEI 1973). Za preverjanje, kako se dejanski heterozigotni deleži v podsajenem mladju bukve razlikujejo od pričakovanih heterozigotnih deležev, ki nastanejo pri panmiksični oplodnji (Hardy-Wienbergovo ravnotežje) smo uporabili  $\chi^2$  test, ki ga izvajamo po lokusih ločeno za vsako vzorčeno populacijo posebej, pri stopnji tveganja  $\alpha = 0,05$ .

Genetsko diferenciranost med vzorčenima populacijama podsajene bukve na lokacijah Brička ter Kladje smo podali z merilom povprečne genetske razdalje ( $d_0$ ; GREGORIUS 1974). Statistično primerjavo genetskih struktur bukve smo izvedli na osnovi  $\chi^2$  testa homogenosti alelnih frekvenc po lokusih. Ničelno hipotezo homogenosti alelnih porazdelitev med populacijami zavračamo na nivoju tveganja  $\alpha = 0,05$ . Za izračun posameznih parametrov genetske variabilnosti in statističnih primerjav smo uporabili program za ovrednotenje podatkov izoencimskih analiz GSED (GILLET 1998).

## Rezultati

V tej raziskavi želimo osvetliti predvsem genetski vidik premene monokultur smreke na Pohorju s podsajno bukve. Cilj raziskave je ugotoviti genetsko strukturo podsajene bukve na lokacijah Brička in Kladje, to je na degradiranih potencialno naravnih rastiščih acidofilnega bukovja z belkasto bekico, geografska varianta s trlistno penušo (*Luzulo albidae-Fagetum* Meusel 1937 var.

geogr. *Cardamine trifolia* Marinček (1983) Marinček & Zupančič 1995). Ugotoviti želimo ali so razlike v genetskih strukturah med skupinami dreves podsajene bukve. Rezultate genetskih primerjav prikazujemo v preglednicah št. 3 in 4 za 17 polimorfnih genskih lokusov.

### Frekvence alelov in genotipov

Iz relativnih alelnih frekvenc analiziranih lokusov je razvidno (preglednica št. 3), da je v populacijah polimorfni vseh 17 analiziranih genskih lokusov ( $P = 100\%$ ). V obeh populacijah smo odkrili nizko stopnjo polimorfnosti na 3 lokusih (*Aat-A*, *Aco-A*, *Skdh-A*), visoko stopnjo polimorfnosti na 2 lokusih (*Aat-B*, *Per-A*). Podobno polimorfnost nakazuje tudi lokus *Idh-A*. Netipičen profil smo v obeh populacijah odkrili na 6 lokusih (*Aco-B*, *Mdh-A*, *Mnr-A*, *Pgi-B*, *6-Pgdh-A*, *-B*). Razločen prehod med nizko in visoko stopnjo polimorfizma pri testnih populacijah smo ugotovili pri 5 lokusih. Lokusa *Per-B* in *6-Pgdh-C* odražata nizek polimorfizem v vzorcu Brička in visok polimorfizem v vzorcu Kladje, medtem ko imajo lokusi *Mdh-B*, *-C* in *Pgm-A* nizek polimorfizem v vzorcu Kladje ter visok v vzorcu Brička. V obeh vzorčenih populacijah je vedno prisoten isti prevladajoči alel. Frekvenco glavnega alela smo odkrili v razponu od 54 % do 99 %. Frekvence nad 10 % lahko dosegajo še aleli *Aat-B<sub>2</sub>*, *Aco-B<sub>2</sub>*, *Idh-A<sub>2</sub>*, *Mdh-A<sub>1</sub>*, *Mdh-B<sub>4</sub>*, *Mdh-C<sub>1</sub>*, *Per-A<sub>1</sub>*, *Per-B<sub>1</sub>*, *Pgm-A<sub>2</sub>*, *6-Pgdh-A<sub>4</sub>*, *6-Pgdh-B<sub>1</sub>*, *6-Pgdh-C<sub>4</sub>*, medtem ko se drugi aleli pojavljajo v nizkih frekvencah.

Alelne frekvence se na primer močno spremenijo pri alelih *Mdh-B<sub>4</sub>*, *Per-B<sub>1</sub>*, *Pgm-A<sub>2</sub>* in *6-Pgdh-C<sub>4</sub>*. Frekvenci alelov *Per-B<sub>1</sub>* in *6-Pgdh-C<sub>4</sub>* sta v vzorcu Brička nižji kot v vzorcu Kladje (11 % vs. 37 % in 8 % vs. 23 %), medtem ko sta alelni frekvenci *Mdh-B<sub>4</sub>* in *Pgm-A<sub>2</sub>* večji kot v vzorcu Kladje (16 % vs. 5 % in 40 % vs. 9 %). Zanimive so tudi alelne variante *Aat-A<sub>1</sub>*, *Mdh-B<sub>2</sub>*, *Pgi-B<sub>3</sub>*, *6-Pgdh-A<sub>4</sub>*, *6-Pgdh-C<sub>5</sub>*, ki so v populaciji Kladje le redko prisotne (to je s frekvenco manj kot 5 %) ter pogostnejše v populaciji Brička (do 11 %) oziroma alel *Mdh-A<sub>1</sub>*, ki je redek v populaciji Brička (1 %) ter pogostnejši v populaciji Kladje (10 %).

Primerjava genotipskih frekvenc nakazuje na obstoj razlik med primerjanima vzorčenima populacijama na posameznih genskih lokusih in sicer na 7 od skupaj 17 analiziranih genskih lokusov. Homozigotni in heterozigotni tipi močnejše ferkventni v vzorcu Brička v primerjavi z vzorcem Kladje so: *Per-B<sub>22</sub>* (70 % vs. 32 %), *Pgm-A<sub>23</sub>* (44 % vs. 18 %), *Pgm-A<sub>22</sub>* (18 % vs. 0 %), *Mdh-A<sub>33</sub>* (98 % vs. 80 %), *Mnr-A<sub>33</sub>* (90 % vs. 74 %), *6-Pgdh-C<sub>15</sub>* (20 % vs. 4 %), *Pgi-B<sub>23</sub>* (16 % vs. 2 %). Heterozigotni ali homozigotni tipi močnejše ferkventni v vzorcu Kladje v

primerjavi z vzorcem Brička so: *Pgm-A<sub>33</sub>* (82 % vs. 38 %), *Mdh-A<sub>13</sub>* (20 % vs. 2 %), *Per-B<sub>12</sub>* (30 % vs. 14 %), *Per-B<sub>11</sub>* (20 % vs. 4 %), *Mnr-A<sub>35</sub>* (20 % vs. 6 %) in *Mdh-B<sub>33</sub>* (72 % vs. 54 %).

### Genetska variabilnost znotraj posameznih vzorčenih populacij

#### Genetska pestrost

Izraz genetska pestrost se pomensko nanaša izključno na število genetskih kategorij (alelov, genotipov) populacije ali njenih delov. Na celotnem območju preučevanja smo v vzorčenih populacijah podsajene bukve na 17 polimorfnih lokusih odkrili skupaj 43 različnih alelov ( $M_{\max}$ ). V nobeni populaciji nismo odkrili vseh možnih alelnih variant. Celotna alelna pestrost je v pomladitvenih skupinah bukve zastopana od 93,0 % (Brička) do 95,3 % (Kladje). Obe populaciji imata v povprečju enako število prisotnih alelov na lokus ( $A/L = 2,40$ ).

#### Genetska raznolikost

Genetska raznolikost je variabilnost osebkov v populaciji, ki jo izražajo frekvence različnih genetskih kategorij znotraj populacije. Merilo genske (alelne) raznolikosti v populaciji je dejansko razpoložljivo ali učinkovito število alelov na posameznem lokusu. Ker je prispevek redkih alelov (to je alelov s frekvenco  $< 5\%$ ) k skupni vsoti majhen, ta mera izraža tudi dejansko stopnjo uravnoteženosti pogostih alelov. Primerjava srednjih vrednosti učinkovitega števila alelov na lokus ( $v$ ) nakazuje na različnost vzorčenih populacij. Vrednosti se gibljejo v razponu od 1,28 (Kladje) do 1,34 (Brička) kar ustreza razmerju 1:1,05. Ustrezno manjša vrednost učinkovitega števila alelov na lokus pri vzorčeni populaciji Kladje z vrednostjo  $A/L = 2,40$  nakazuje prisotnost večjega deleža redkih alelov. Vrednosti alelne raznolikosti ( $v$ ) po posameznih lokusih so navedene v preglednici št. 4. Analiza hipotetične večlokusne gametske raznolikosti ( $v_{\text{gam}}$ ) poskusnih dreves bukve je pokazala, da se število genetsko različnih 17 lokusnih gametskih tipov, ki bi jih lahko proizvedle skupine 50 vzorčnih dreves v populacijah, giblje v razponu vrednosti od 99,8 (Kladje) do 203,1 (Brička) in ustreza razmerju 1:2,04. Čeprav imajo izračunane vrednosti samo nakazovalni značaj, ta primerjava nakazuje na večji potencial skupine podsajenih dreves bukve na lokaciji Brička kot pri skupini podsajenih dreves bukve na lokaciji Kladje za proizvodnjo genetsko različnih gamet, ki bodo v novi generaciji podvržene genetski variaciji. Povprečni vre-



dnosti dejanske (opažene) heterozigotnosti ( $H_a$ ) za 17 lokusni genski sklad sta v razponu od 21,1 % v skupini dreves Kladje do 23,5 % v skupini dreves Brička, kar ustreza razmerju 1:1,11. Stopnje heterozigotnosti se med testnima populacijama Brička in Kladje izrazito spreminjajo na 5 lokusih in sicer na *Mdh-A* (2 % vs. 20 %), *Mnr-A* (6 % vs. 26 %), *Per-B* (26 % vs. 48 %), *Pgi-B* (16 % vs. 2 %), *Pgm-A* (44 % vs. 18 %).

Genetska variabilnost med osebki znotraj posamezne populacije, neodvisno od populacijske velikosti oziroma števila proučevanih osebkov, opredeljujemo s stopnjo genetske diferenciacije ( $\delta_T$ ). V vzorčenih populacijah podsajane bukve se povprečne stopnje genetske (alelne) diferenciacije  $\delta_T$  gibljejo v razponu od 22,3 % (Kladje) do 25,6 % (Brička), kar ustreza razmerju 1:1,15. Opažene frekvence genotipov se pri večini lokusov ujemajo s frekvencami genotipov, pričakovanimi po Hardy-Weinbergovem ravnotežju. Značilna odstopanja od Hardy-Weinbergove strukture smo na lokaciji Brička ugotovili na lokusih *Mnr-A*, *Per-A*, *6-Pgdh-B*, na lokaciji Kladje pa na lokusih *Aat-B*, *Per-A* in *Skdh-A*. V vzorčeni populaciji Kladje je na lokusu *Aat-B* prišlo tudi do pojava značilnega primanjkljaja heterozigotov. Odstopanja pričakovanih genotipskih frekvenc od Hardy-Weinbergove strukture v skladu s Hardy-Weinbergovem zakonom nakazujejo, da je v populacijah lahko prišlo do drugačnega prenosa genov kot pri panmiksični oplodnji ali pa so na testne populacije delovale različne oblike genetske selekcije. Največja možna stopnja heterozigotnosti ( $H_c$ ) je v vzorčenih populacijah realizirana od 77,9 % (Brička) do 84,0 % (Kladje). Izračunana vrednost ( $H_c$ ) za obe vzorčeni populaciji skupaj sicer nakazuje pomanjkanje heterozigotov v primerjavi z največjo dosegljivo vrednostjo, ki je enaka 100 %. Vendar zaradi pomanjkanja podatkov o izvoru matičnih sestojev bukve in preteklih razvojnih fazah v analizi zajetih skupin dreves, podsajanih v monokulture smreke na Pohorju, ne moremo ugotoviti, ali je na ta pojav vplival reproduktivni sistem, način pridobivanja in rabe gozdnega reprodukcijskega materiala in / ali tudi različne oblike (preživetvene) selekcije.

#### Genetska diferenciacija med vzorčenima populacijama

Pogostosti posameznih alelov na nekaterih lokusih (npr. *Pgm-A*<sub>2</sub> (9 % vs. 40 %), *Per-B*<sub>1</sub> (11 % vs. 37 %), *Mdh-B*<sub>4</sub> (5 % vs. 16 %), *Mdh-A*<sub>1</sub> (1 % vs. 10 %), *6-Pgdh-C*<sub>4</sub> (8 % vs. 23 %)) deloma nakazujejo veliko različnost sestojev. Če primerjamo alelne porazdelitve vzorčeni populacij podsajane bukve je verjetnost odklonov od homogenih alelnih struktur statistično značilna pri 5 od 17 analiziranih lokusov (preglednica 4). Izračunane vrednosti kažejo, da

so odkloni od homogenosti alelnih porazdelitev visoko značilni na lokusih *Per-B* in *Pgm-A* ( $\alpha = 0,001$ ), *Mdh-A* ( $\alpha = 0,01$ ), s stopnjo tveganja  $\alpha = 0,05$  pa tudi na *Mdh-B* in *Pgi-B*. Delež alelov, ki si jih testni populaciji med seboj ne delita ( $d_0$ ), za genski sklad 17 polimorfnihih lokusov, v povprečju znaša 9,6 %. Na primeru posameznih lokusov ugotavljamo tudi visoke vrednosti genetskih razdalj. Vzorceni skupini bukve, ki se na lokusu *Pgm-A* ločita v 31 % alelnem in 44 % genotipskem deležu, na lokusih *Per-B* in *Mdh-B* pa v 29 % oz. 19 % alelnem ter v 38 % oz. 26 % genotipskem deležu, že dovoljujeta ugotovitev o večji genetski diferenciranosti med njima. Hipoteze, da imajo vzorčene skupine dreves bukve podsajane v dveh smrekovih monokulturah na Pohorju (Brička in Kladje), podobno populacijsko genetsko strukturo, v našem primeru ne moremo potrditi.

#### Razprava

V izbranih smrekovih monokulturah na Pohorju ima populacija podsajane bukve na lokaciji Brička v genskem skladu večjo efektivno alelna raznolikost, hipotetično večlokusno gametsko raznolikost, opaženo heterozigotnost ter večjo diferenciranost med osebki znotraj populacije kot populacija podsajane bukve na lokaciji Kladje. Razlogi za različne primerjalne vrednosti pri posameznih vzorčenih populacijah niso poznani. Ugotovljene razlike v stopnji genetske variabilnosti so lahko odraz razlik v izvoru provenienc, zgodovinskih razlik v posegih v prostor na območju matičnih sestojev, razlik v načinih pridobivanja in rabe gozdnega reprodukcijskega materiala in / ali različne oblike preživetvene selekcije mladice bukve tako v matičnih kakor tudi v novih, spremenjenih razmerah njihovega življenjskega okolja. Seveda so to le teoretične predpostavke, ki v našem primeru niso bile preverjene. Priporočljivo bi bilo še dodatno raziskati genetske strukture sestojev bukve z naravnim mladjem, ki so preživela obdobje smrekovih monokultur na območju Pohorja, da bi lahko spoznali, ali je bila v naši raziskavi analizirana genetska struktura vzorčene bukve sploh reprezentativna ali ne.

Prvi dokaz o obstoječih genetskih razlikah med proučevanimi skupinami podsajane bukve na lokaciji Brička in Kladje podaja rezultat statističnega testa homogenosti alelnih struktur na polimorfnihih genskih lokusih. Med alelnima porazdelitvama vzorčenih populacij bukve smo dobili značilno različne odklone kar pri 5 od 17 genskih lokusov. Stopnja analize genetske diferenciranosti bukve je med vzorčenima populacijama sorazmerno velika. Med skupinami podsajane bukve v izbranih smrekovih monokulturah na južnem delu Pohorja je genetska diferenciacija ( $d_0$ ) izražena z deležem alelov, ki

si jih populaciji med seboj ne delita, 9,6 %. Ta vrednost je podobna ugotovljeni vrednosti alelne (genske) razdalje ( $d_0$ ; GREGORIUS 1974) med najbolj diferenciranimi populacijami bukve na Bavarskem (Nemčija), ki se med seboj sicer razlikujejo od 2,6 % do 10,9 % (KONNERT & HENKEL 1997). Podobne visoke vrednosti genetske diferenciacije, ki so jih ugotovili med štirimi populacijami z najbolj različnih rastišč, navaja tudi raziskava dvajsetih domnevno avtohtonih populacij bukve iz območja zahodne Nemčije (TUROK 1994).

Opažena odstopanja med vzorčenima populacijama Brička in Kladje na Pohorju bi lahko v primeru reprezentativnosti genetskih struktur preučevanih populacij nakazovala, da je bil pretok genov med matičnimi sestoji bukve omejen ali pa, da je večja genetska diferenciranost lahko tudi posledica izolacije in specifičnih selekcijskih procesov, ki jih je doživela bukev na teh lokacijah. Kar nadalje lahko pomeni tudi, da saditveni material, ki je bil podsajen v smrekovih monokulturah Brička in Kladje, ne prihaja iz istega matičnega izvora bukve. Dejstvo pa je, da vseh teh povezav ni mogoče podrobneje spoznati ter oceniti njihovih vplivov brez novih poglobljenih raziskav. Rezultati naših preučevanj zato nakazujejo na sklep, da je skupina dreves bukve v smrekovi monokulturi Brička genetsko nekoliko različna od skupine dreves bukve v smrekovi monokulturi Kladje.

Pri podsadnjah bukve v smrekovih monokulturah (brez vključevanja naravnega pomlajevanja bukve) obstaja stalna nevarnost za izgubo alelov (oz. genetske informacije) zaradi genetskega zdrsa, ki bi lahko nastal v majhnih izoliranih populacijah zaradi zmanjševanja prvotne velikosti populacij pri razvoju in rasti bodočega sestaja bukve. Ta nevarnost je v našem primeru potencialno večja za populacijo bukve Kladje, ki nakazuje nižjo stopnjo genetske variabilnosti znotraj populacije in ima večji delež redkih alelov (s frekvencami < 5 %) kot populacija bukve Brička.

Zasnova bodočega gozda je kritična faza v življenju gozda. Za obnovo gozdov je zato priporočljivo uporabiti naravno pomlajevanje sestojev. V primerih, kjer to ni mogoče, pa uporabo semenskega materiala in puljenk pridobljenih iz odobrenih semenskih sestojev. To je v tistih semenskih objektih, ki jih skladno z določbami Zakona o gozdnem reprodukcijskem materialu ULRS, št. 58/02, 85/02, 45/04) odobri Gozdarski inštitut Slovenije in so vpisani v Register gozdnih semenskih objektov (ULRS, št. 91/03). »Za večinske drevesne vrste (predvsem za bukev, dob, graden, jelko in smreko) se priporoča uporaba semena in sadik v okviru višinskega pasu in provenienčnega območja, iz katerega izhaja, ali iz sosednjega območja. Manj priporočljiva je uporaba semena in sadik iz drugih provenienčnih območij, le izjemoma gozdar oz. gojitelj predpiše tudi uporabo semena in sadik iz so-

sednjih višinskih pasov. Za manjšinske drevesne vrste velja, da je vsa Slovenija enotno provenienčno območje, razdeljeno na 4 višinske pasove. Kljub temu je tudi za te vrste priporočljiva uporaba semena v območju, iz katerega izvira« (MEDVED s sod. 2011, str. 137). Gozdno seme je genetski material, zato ima izbor gozdnih semenskih virov zelo daljnosežne posledice. Kakovostnih semenskih virov oziroma sestojev zaradi splošne spremenjenosti gozdov ni veliko in jih je zaradi sedanje antropogene obremenjenosti gozdov vedno manj. Kot porazdelitev tveganja in kot pogoj za ekološko prilagodljivost gozda morajo gozdni semenski viri zajemati dovolj veliko biološko raznovrstnost, to je vse pomembnejše drevesne vrste z njihovimi krajevnimi rasami in njihovo genetsko variabilnostjo. To je še posebej pomembno ob sedanjem naglem spreminjanju podnebja in drugih antropogeno povzročenih nepredvidljivostih. Biološko raznovrstnost in njeno prilagojenost krajevnim ekološkim razmeram še najprej lahko pričakujemo v gozdovih z dobro ohranjeno naravnostjo in avtohtonostjo.

Za pridobivanje gozdnega reprodukcijskega materiala je v pohorskem provenienčnem območju odobren le en semenski sestoj in sicer provenienca Osankarica (ident. številka GSO: 2.0119) na nadmorski višini 1240 m, kategorija »izbran« (KRAIGHER, BOŽIČ & VERLIČ 2011). Ta semenski sestoj je predlagan tudi za gozdni rezervat v Sloveniji in za enotno dinamičnega varstva genov na ravni Evrope (WESTERGRENN, BOŽIČ & KRAIGHER 2010). Za potrebe premene smrekovih monokultur na Pohorju se uporabljajo tudi puljenke, nabrane v semenskem sestoji kategorije »izbran« (ident. številka GSO: 4.0175, provenienca Temenjaka) v sosedstvu (KRAIGHER, BOŽIČ & VERLIČ 2011). Odobreni semenski sestoj na nadmorski legi od 650 m do 700 m uvrščamo v Savinjsko-Šaleško ekološko podregijo (koda 4.3) Predalpskega provenienčnega območja (KUTNAR s sod. 2002).

Na Pohorju je razmeroma malo ohranjenih bukovih gozdov. Večina le teh je spremenjena v smrekove monokulture. Poleg tega je Pohorje poraščeno z naravnimi smrekovimi gozdovi, zlasti v višjih nadmorskih legah, to je v altimontanskem in nižjem subalpskem pasu. Montanski pas pa poraščajo jelovi gozdovi. Naravne možnosti ohranjene genetske dediščine bukve so površinsko omejene, na teh površinah pa je struktura sestojev razmeroma slaba. Bukovi semenovci so redki, več je panjevcev ali mešanih sestojev panjevca in semenovca. Ne glede na sestojno obliko bi bilo potrebno kolikor toliko ustrezne sestoje dodatno izbrati za semenske sestoje, čeprav morda površinsko zelo omejene. Dodatne semenske sestoje lahko izberemo v pohorskem provenienčnem območju ali v podobnih ekoloških razmerah v sosednjih provenienčnih območjih (alpskem in predalpskem). V vseh primerih gre za sestoje, ki jih uvrščamo v

asociacije (sintaksone) *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937, *Hieracio rotundati-Fagetum* Ž. Košir 1994 in *Cardamine savensi-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Abies alba* Ž. Košir 1994 v montansko / altimontanskem pasu ter v asociacije (sintaksone) *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995 in *Hedero-Fagetum* Ž. Košir (1962) 1994 var. geogr. *Polystichum setiferum* Ž. Košir 1994 v kolinskem pasu.

Predlagamo razširitev mreže semenskih objektov na Pohorju (vključno z Rdečim bregom) in Kobanskem s ciljem izkoriščanja obstoječih potencialov bukve, ki je preživela obdobje smrekovih monokultur za potrebe obnove teh kompleksov z uporabo rastišču prilagojenega sadilnega materiala. Pomembnost tega ukrepa je v pripravi kvalitetne baze saditvenega materiala primerne za podsadnjo bukve v smrekove monokulture na Pohorju, ob hkratnem ohranjanju prilagoditvenega potenciala za rast in razvoj bukve na ustreznih površinah degradiranih gozdov v luči možnih podnebnih sprememb. Gospodarsko zanimivi iglavci, kot sta smreka in jelka, imajo razmeroma velik delež v lesni zalogi zelo različnih gozdnih združb v Sloveniji. Vendar pa je površinski delež potencialnih združb, v katerih so iglavci prevladujoči, razmeroma majhen. Kot kažejo napovedi modela, se bo verjetno ta delež še dodatno zmanjšal. Tako kot ugotavljajo za zahodno in srednjo Evropo (KIENAST, BRZEZIECKI & WILDI 1998; LEXER s sod. 2002, MARACCHI, SIROTENKO & BINDI 2005; KOCA, SMITH & SYKES 2006), lahko pričakujemo tudi pri nas, da bo prišlo do izrazite zamenjave gozdov iglavcev z gozdovi listavcev (KUTNAR, KOBLER & BERGANT 2009; KUTNAR & KOBLER 2011). Simulacije podnebnih učinkov na smreko nakazujejo izrazit upad deleža in slabše perspektive te vrste ob uredničitvi splošno veljavnih podnebnih scenarijev, ki predvidevajo nadaljnje segrevanje ozračja v prihodnosti (OGRIS & JURC 2010, KOBLER & KUTNAR 2010).

Problematika semenskih virov bukve na Pohorju zato zasluži še posebno pozornost. Delo pri ohranjanju semenskih virov in biološke raznovrstnosti gozda naj vključuje tako zavarovanje semenskih virov s pomočjo zakonodaje in predpisov, kot zavarovanje semenskih

virov s statusom gozda s posebnim namenom in druga gozdarska naravovarstvena prizadevanja za ohranjanje naravne genetske dediščine z zavarovanjem in dopolnjevanjem mreže gozdnih genskih rezervatov in drugih površin s pomembnimi semenskimi viri. Smiselno je tudi nadaljevati z neposredno uporabnimi raziskavami in razvojnim delom za potrebe gozdnega semenarstva in drevsničarstva vključno s poglobljenimi raziskavami genetskih značilnosti populacij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji.

## Zaključki

Na osnovi rezultatov analiz genetske strukture podsajene mlade bukve v izbranih smrekovih monokulturah na Pohorju z izoencimskimi genskimi označevalci sklepa-

- Podsajene bukve na lokaciji Brička so genetsko nekoliko različne od podsajenih bukev na lokaciji Kladje.
- Genetska variabilnost podsajenih bukev znotraj posamezne populacije je po kazalcih genetske raznolikosti ( $H_a$ ,  $v$ ,  $v_{gam}$ ,  $\delta_T$ ) večja na lokaciji Brička kot pa na lokaciji Kladje.
- V populaciji bukve na lokaciji Kladje obstaja večja potencialna nevarnost za izgubo genetske informacije (alelov) zaradi genetskega zdrsa, ki bi lahko nastal v manjših izoliranih populacijah pri razvoju bodočega sestoja (kot v populaciji na lokaciji Brička).
- Alelna (genska) razdalja med podsajeno bukvijo na lokaciji Brička in Kladje, ki smo jo izračunali po GREGORIUS (1974) je za preučevani genski sklad sorazmerno velika ( $d_0 = 9,6\%$ ).
- Problematika semenskih virov bukve na Pohorju zasluži posebno pozornost. Potrebno je poiskati razmeroma ohranjene bukove sestoje na čim bolj različnih rastiščih na Pohorju in Kobanskem, ki bi potencialno lahko bili izbrani kot semenski sestoji.

## ACKNOWLEDGMENTS

The research took place partially within the framework of the research tasks of projects Designation of measures to ensure genetic-based forest protection (V1-1140), Carbon dynamics in natural beech sites (L4-6232) and Programme Group for Forest Ecology, Biology and Technology (P4-0107). We produced the recommendation of enlargement of the network of forest seed objects wi-

thin the framework of tasks of the Public Forestry Service. Particular thanks are due to Dr. Monika Konnert (ASP, Teisendorf) for all her help in work in the genetics laboratory and Prof. Dr. Hojka Kraigher (SFI, Ljubljana) for a critical review of the content of the paper and expert advice. Thanks also to Barbara Štupar and Sussana Nowak.



## REFERENCES - LITERATURA

- ABILDTRUP, J., J. RIIS & B. JELLESMARK-THORSEN, 1997: *The reservation price approach an informationally efficient markets*. Journal of Forest Economics (3): 229-246.
- ANONYMOUS, 2002. *Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu*. Urad. list Repub. Slov. (1991), 58/02, 85/02, 45/04.
- ANONYMOUS, 2003. *Pravilnik o pogojih za odobritev semenskih objektov v kategorijah "znano poreklo" in "izbran", ter o seznamu gozdnih semenskih objektov*. Urad. list Repub. Slov. (1991), 91/03.
- BRADSHAW, R.H.W., B.H., HOLMQVIST, S.A. COWLING & M.T. SYKES, 2001. *The effects of climate change on the distribution and management of Picea abies in southern Scandinavia*. Can. J. For. Res., 30: 1992-1998.
- BREZNIKAR, A., G. MLINŠEK, M. CEHNER, Z. GRECS & M. ČATER, 2006. *Strategije sanacije antropogenih smrekovih sestojev na Pohorju*. V: SIMONČIČ, P. & M. ČATER (ur.): Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. Studia Forestalia Slovenica (Ljubljana) 129: 143-153.
- BUDNAR-TREGUBOV, A., 1958. *Palinološko raziskovanje barij na Pokljuki in Pohorju*. Geologija, Razprave in poročila (Ljubljana) 4: 197-220.
- ČATER, M., 2011. *Morfološki in fiziološki odziv mladih bukev (Fagus sylvatica L.) na svetlobo v naravnih bukovih sestojih Slovenije*. Les (Ljubljana) 63 (5): 188-191.
- CULIBERG M. & ŠERCELJ, A., 2000. *Spremembe prvotnih gozdov na Pohorju v zadnjih stoletjih z vidika pelodne analize*. Razprave, 4. r., SAZU (Ljubljana) 3: 3-39.
- DAKSKOBLER, I., 2008. *Pregled bukovih rastišč v Sloveniji*. Zb. gozd. lesar. (Ljubljana) 87: 3-14.
- DIACI, J. & Z. GRECS, 2003. *Uspešnost gojenja gozdov v zadnjem desetletju in priložnosti za prihodnost*. In: BONČINA, A. (ed.). *Območni gozdnogospodarski načrti in razvojne perspektive slovenskega gozdarstva*. Collection of papers, BF, Department of Forestry and Renewal of Forest Resources (Ljubljana): 81-102.
- DIACI, J., 2006. *Petdeset let premen drugotnih smrekovih gozdov v Sloveniji*. In: SIMONČIČ P. & M. ČATER (ed.): *Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (Fagus sylvatica L.) v antropogenih smrekovih sestojih*. Studia Forestalia Slovenica (Ljubljana) 129: 56-67.
- FINKELDEY, R., 1993. *Die Bedeutung allelischer Profile fuer die Konservierung genetischer Ressourcen bei Waldbaueimen*. Goett. Forstgenet. Bericht (Goettingen) 14.
- GILLET, E. M., 1998. GSED – *Genetic Structures from Electrophoresis Data*. Version 1.1, Institut fuer Forstgenetik und Forstpflanzenzuechtung, Universitaet Goettingen (Goettingen).
- GRABHERR, G. & G. KOCH, 1993. *Wie naturnah ist de Österreichische Wald? Österr. Forstzeitung (Wien) 11: 57-58*.
- GREGORIUS H. R., J. KRAUHAUSEN J. & G. MUELLER-STARCK, 1986. *Spatial and temporal genetic differentiation among the seed in a stand of Fagus sylvatica L.* Heredity 57: 255-262.
- GREGORIUS, H. R., 1974. *Genetischer Abstand zwischen Populationen. I. Zur Konzeption der genetischen Abstandsmessung*. Silvae Genetica, (Frankfurt a. M.) 23: 22-27.
- GREGORIUS, H. R., 1978. *The concept of genetic diversity and its formal relationship to heterozygosity and genetic distance*. Mathematical Biosciences 41 (3-4): 253-271.
- GREGORIUS, H. R., 1987. *The relationship between the concepts of genetic diversity and differentiation*. Teor. Appl. Genet. 74 (3): 397-401.
- HANNAH, L., J.L. CARR, & A. LANKERANI, 1995. *Human disturbance and natural habitat: A biome level analysis of a global data set*. Biodiv. Conserv. 4: 128-155.
- JOHANN, E., M. AGNOLETTI, A-L. AXELSSON, M. BÜRGI, L. ÖSTLUND, X., ROCHEL, U.E. SCHMIDT, A. SCHULER, J-P. SKOVSGAARD & V. WINIWARTER, 2004. *History of secondary Norway spruce forests in Europe*. In: SPIECKER, H, J. HANSEN, E. KLIMO, J. P. SKOVSGAARD, H. STERBA & K. V. TEUFFEL (ed.): *Norway spruce conversion - options and consequences*. European Forest Institute Research Report 18 (Brill NV, Leiden, Boston): 25-62.
- KIENAST, F., B. BRZEZIECKI & O. WILDI, 1998. *Potential impacts of climate change on species richness in mountain forests an ecological risk assessment*. Biological Conservation 83: 291-305.
- KOBLER, A. & L. KUTNAR, 2010. *Potential forest change in Slovenia due to climate change*. In: MEDVED, M. (ed.). *Small scale forestry in a changing world: opportunities and challenges and the role of extension and technology transfer*. Proceedings of the conference. Slovenian Forestry Institute, Slovenia Forest Service (Ljubljana): 333-341.
- KOCA, D., S. SMITH & M.T. SYKES, 2006. *Modelling regional climate change effects on potential natural ecosystems in Sweden*. Climatic Change 78: 381-406.
- KONNERT, M. & W. HENKEL, 1997. *Untersuchungen zur genetischen Variation der Buche (Fagus sylvatica L.) in Thuringen*. Allgemeine Forst-und Jagdzeitung, 168 (10): 128-190.

- KONNERT, M., E. HUSSENDOERFER & A. DOUNAVI, 2004. *Handbücher für Isoenzymanalyse. Anleitung fuer Isoenzymuntersuchung bei Buche (Fagus sylvatica)*. URL: ([http://blag-fgr.genres.de/fileadmin/SITE\\_GENRES/downloads/docs/BLAG/buche-arbeitsanleitung.pdf](http://blag-fgr.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/docs/BLAG/buche-arbeitsanleitung.pdf)).
- KOŠIR, Ž., M. ZORN-POGORELC, J. KALAN, L. MARINČEK, I. SMOLE, L. ČAMPA, M. ŠOLAR, B. ANKO, M. ACCETTO, D. ROBIČ, IN. TOMAN, L. ŽGAJNAR & N. TORELLI, 1974. *Gozdnovegetacijska karta Slovenije*. 1:100.000. Biro za gozdarstvo načrtovanje, zemljevid na 7 listih + legenda
- KRAIGHER, H., G. BOŽIČ & A. VERLIČ, 2011. *Seznam gozdnih semenskih objektov - stanje na dan 1. 1. 2011*. Urad. list Repub. Slov. (1991), 28.1.2011, 6, 208, 597-603.
- KUTNAR, L. & A. KOBLEK 2011. *Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia*. Šumarski list (Zagreb) 135 (3-4): 113-126.
- KUTNAR, L., A. KOBLEK & K. BERGANT, 2009. *Vpliv podnebnih sprememb na pričakovano prostorsko prerezporeditev tipov gozdne vegetacije*. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 89: 33-42.
- KUTNAR, L., M. ZUPANČIČ, D. ROBIČ, N. ZUPANČIČ, S. ŽITNIK, T. KRALJ, I. TAVČAR, I., M. DOLINAR, C. ZRNEC, & H. KRAIGHER, 2002. *Razmejitev provenienčnih območij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji na osnovi ekoloških regij*. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 67: 73-117.
- LARSEN, J.B., 1995. *Ecological stability of forests and sustainable silviculture*. Forest Ecology and Management 73 (1-3): 85-96.
- LEXER, M. J., K. HÖNNINGER, H. SCHEIFINGER, CH. MATULLA, N. GROLL, H. KROMP-KOLB, K. SCHADAUER, F. STARLINGER & M. ENGLISCH, 2002. *The sensitivity of Austrian forests to scenarios of climatic change: a large-scale risk assessment based on a modified gap model and forest inventory data*. Forest Ecology and Management 162: 53-72.
- LÖF, M., 2000. *Establishment and growth in seedlings of Fagus sylvatica and Quercus robur: influence of interference from herbaceous vegetation*. Can. J. For. Res. 30: 855-864.
- MARACCHI, G., O. SIROTENKO & M. BINDI, 2005. *Impacts of present and future climate variability on agriculture and forestry in the temperate regions: Europe*. Climatic Change 70: 117-135.
- MATTSSON, L. & C.Z. LI, 1994. *How do different forest management-practices affect the non-timber value of forests – an economic analysis*. Journal of Environmental Management 41:79-88.
- 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 & PIŠKUR, M., 2011. *Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov*. Kmečki glas, Ljubljana.
- MLINŠEK, D., 1955. *Ureditveni načrt za gospodarsko enoto Mislinja*. Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec.
- NEI, M. 1973. *Analysis of gene diversity in subdivided populations*. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 70: 3321-3323.
- OGRIS, N. & M. JURC, 2010. *Sanitary felling of Norway spruce due to spruce bark beetles in Slovenia: A model and projections for various climate change scenarios*. Ecological Modelling, 221: 290-302.
- OTTO, H.-J., 1994. *Waldökologie*. Ulmer. Stuttgart.
- ŠERCELJ, A. 1996. *Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji*. Opera 35, Ljubljana.
- SPELLMANN, H. & S. WAGNER, 1993. *Aids to decision making for planning regeneration in Norway spruce stands with advance planting of beech in the Harz Mountains*. Forst-und-Holz (Hannover) 48 (17): 483-490.
- SPIECKER, H. 2000. *The growth of Norway spruce within and beyond its natural range*. V: HASENAUER, H. (ur.): Proceedings from IUFRO international conference on Forest Ecosystem Restoration. Vienna, Austria 10-12 April 2000. Institute for forest growth research (Wien): 247-256.
- STANTURF, J.A. & P. MADSEN, 2002. *Restoration concepts for temperate and boreal forests of North America and Western Europe*. Plant Biosystems 136: 143-158.
- TEUFFEL, K. V., B. HEINRICH & M. BAUMGARTEN, 2004. *Present distribution of secondary Norway spruce in Europe*. In: SPIECKER, H., J. HANSEN, E. KLIMO, J. P. SKOVGAARD, H. STERBA & K. V. TEUFFEL (ed.): *Norway spruce conversion - options and consequences*. European Forest Institute Research Report 18 (Brill NV, Leiden, Boston): 63-96.
- TUROK, J. 1994. *Levels of genetic variation in 20 beech (Fagus sylvatica L.) populations from Western Germany*. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt Hamburg (Hamburg).
- URBANČIČ, M., & L. KUTNAR, 2006. *Site conditions of the Brička plot and comparisons with other SUSTMAN plots*. In: SIMONČIČ, P. & M. ČATER (ed.): *Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (Fagus sylvatica L.) v antropogenih smrekovih sestojih*. Studia Forestalia Slovenica (Ljubljana) 129, 68-85.

- WESTERGREN, M., G. BOŽIČ & H. KRAIGHER, 2010. *Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov : bukev : Fagus sylvatica : Slovenija*. Gozd. vestn. (Ljubljana) 68 (2): 103-106.
- ZERBE, S., 2002. *Restoration of natural broad-leaved woodland in Central Europe on sites with coniferous forest plantations*. For. Ecol. Manage. 167: 27-42.



# 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

Igor DAKSKOBLER<sup>1</sup>, Andrej SELIŠKAR<sup>2</sup> & Branko VREŠ<sup>3</sup>

### IZVLEČEK

UDK 581.9(497.4-15)

**Rastlinstvo ob reki Idrijci – floristično-fitogeografska analiza obrečnega prostora v sredogorju zahodne Slovenije**

Popisali in analizirali smo floro (praprotnice in semenke) ob reki Idrijci od njenega izvira pod Mrzlo Rupo (924 m nm. v.) do njenega izliva v Sočo na Mostu na Soči (160 m nm. v.), v štirinajstih rečnih odsekih (kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore). Skupno smo določili 1057 taksonov, od katerih je 931 avtohtonih in 126 adventivnih. Med slednjimi je 24 invazivnih neofitov. Rastlinstvo vzdolž rečnega teka se precej spreminja, odvisno od nadmorske višine, vpliva submediteranskega podnebja in stopnje ohranjenosti oz. gozdnatosti okolja. Delež adventivnih vrst narašča nizvodno in v srednjem teku že doseže vrednosti okoli 10 %, v spodnjem teku še nekoliko več (13 %). Obratno se spreminja po rečnih odsekih delež varstveno pomembnih (zavarovanih, redkih, ogroženih) vrst, ki je največji v povirnem delu reke. Popisane vrste smo analizirali po življenjskih oblikah in horoloških skupinah in opozorili na nekatere redkosti ali znamenitosti v rastlinskih združbah ob Idrijci, kot so vrste *Primula carniolica*, *Spiranthes spiralis*, *Ophrys apifera*, *Equisetum x trachydon*, *Carex randalpina*, *C. demissa* in *Calicocorsus stipitatus*.

*Ključne besede:* semenke, praprotnice, fitogeografija, invazivne vrste, Idrijca, Natura 2000, Slovenija

### ABSTRACT

UDC 581.9(497.4-15)

**Flora along the Idrijca river – floristic and phytogeographical analysis of the riparian area in the highlands of western Slovenia**

The flora (vascular plants) along the Idrijca from the source under Mrzla Rupa (924 m a.s.l.) to its outfall into the Soča at Most na Soči (160 m a.s.l.) was inventoried and analysed by fourteen river sections (quadrants of the Central-European flora mapping). A total of 1057 taxa were determined, 931 of which are autochthonous and 126 of which are adventitious. The latter include 24 invasive neophytes. Vegetation changes considerably along the river course and is affected above all by altitude, influence of the sub-Mediterranean climate and the degree of conservation or forest cover. The proportion of adventitious species increases downstream and reaches values of around 10% already in mid-course and even more (13%) in the lower course. The proportion of species of conservation concern (protected, rare, threatened) changes in the opposite direction and is the highest in the source area of the river. The recorded species were analysed according to life forms and chorological groups. The paper draws attention to some rare and notable plants in the communities along the Idrijca, such as *Primula carniolica*, *Spiranthes spiralis*, *Ophrys apifera*, *Equisetum x trachydon*, *Carex randalpina*, *C. demissa* and *Calicocorsus stipitatus*.

*Key words:* vascular plants, phytogeography, invasive species, the Idrijca, Natura 2000, Slovenia

<sup>1</sup> Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Slovenija, E-mail: Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

<sup>2</sup> Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, E-mail: ase@siol.com

<sup>3</sup> Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, E-mail: branevr@zrc-sazu.si

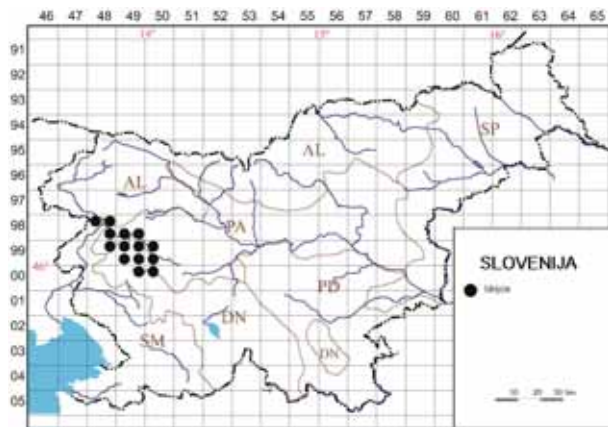
## 1 UVOD

Pred nedavnim (DAKSKOBLER 2010) smo opisali razvoj vegetacije na prodiščih reke Idrijce. V uvodu tega članka smo na kratko opisali skoraj 60 km dolgo reko, ki izvira pod Mrzlo Rupo pri Vojskem in se v Sočo izliva na Mostu na Soči, zato tega opisa v tem članku ne ponavljamo. Ugotovili smo, da jo v prvem delu njenega teka (do sotočja Idrijce in Zale pri Podroteji) v glavnem obdaja gozd krajinskega parka Zgornja Idrijca (z izjemo nekaj manjših površin povirnih združb z munci in šaši pod Mrzlo Rupo in nekaj travnikov v Idrijski Beli), v drugem delu od Zagode pri Idriji do sotočja z Bačo v Bači pri Modreju pa teče po bolj ali manj mozaični pokrajini z gozdom, travniki, redkimi njivami, mejicami, manjšimi in večjimi naselji (najbolj urbanizirani so njeni bregovi prav skozi Idrijo). V zadnjih kilometrih se Idrijca prebija skozi korita, najozja pri Mostu, in se tam izliva v Sočo –

in travnikih najnižjih rečnih teras in tudi v ruderalnih združbah ob cestah in kolovozih (nasutja, odlagališča), pri Postaji celo na železniški progi, ki je tik nad reko. Zanimalo nas je torej rastlinstvo združb, ki so z reko neposredno povezane, skoraj vse celo v stiku z njo (posebej ob močnih deževjih). Na odseku med Bačo pri Modreju in Spodnjo Idrijo smo habitatne tipe tudi podrobno kartirali in jih skupno ugotovili 138, pri čemer so všteti tudi kombinirani (DAKSKOBLER et al. 2009). Največje površine tik ob reki zavzemajo srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko, javorovja, jesenovja, brestovja in lipovja ter gorska sivojelševja. Razmeroma pogost habitatni tip so tudi srednjeevropska suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso. V zgornjem teku reke takega kartiranja nismo opravili, vendar je tam mozaičnost življenjskih prostorov precej manjša.

Vzrokov za podrobno floristično analizo je bilo več.

Idrijo lahko po čistosti in nespremenjenosti naravnega okolja štejemo med naše najbolj ohranjene reke (Kušlan 2010). V celoti teče po slovenskem ozemlju in njena dolina je stičišče submediteranskega, predalpskega in dinarskega fitogeografskega območja (M. WRABER 1969). Na njeno rečno dinamiko človek za zdaj še nima velikega vpliva. Ob številnih drugih naravnih (geoloških, geomorfoloških, krajinskih in zooloških) posebnostih (npr. Divje jezero – ČAR et al. 1996) in kulturnih posebnostih (npr. Idrijske klavže – MAZI 1955, BRATE 1985, Pot idrijskih naravoslovcev ob Rakah – BAVDAŽ et al. 1999, Kosmačeva učna pot in pisateljeva domačija na Bukovci tik ob reki – JANEŽ 2000, imenitne kmečke domačije na obeh bregovih reke – TERPIN 1998, 2007) ter ob dejstvu, da je zgornji tek reke sestavni del krajinskega parka Zgornja Idrijca (GORKIČ & CERNATIČ GREGORIČ 1995, 2000), njeno nadaljevanje od Podroteje do izliva v Sočo pa Natura 2000 območje (Uredba o posebnih varstvenih območjih 2004), je tudi bogato rastlinstvo ena izmed vrednot, zaradi katerih je potrebno to reko in njen obrečni prostor obravnavati kot znamenitost državnega pomena. Želimo, da bi naša raziskava prispevala k spoštljivemu ravnanju z Idrijo in njenimi bregovi.



Slika 1a: Raziskovano območje ob reki Idrijci v zahodni Sloveniji

Figure 1 a: Reserched area along the Idrijca River in western Slovenia

na ta del njene poti že vpliva zajezitev Soče pri Doblarju. Naš namen je bil podrobno popisati floro (praprotnice in semenke) v življenjskih prostorih (habitatnih tipih, rastlinskih združbah) neposredno ob reki, to je na obvodnih skalah, na prodiščih, v obrečnih mejicah, na strmih gozdnatih (redkeje travnatih) brežinah, na njivah

## 2 METODE

Floro in vegetacijo smo popisovali po srednjeevropskih metodah (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Popisne ploskve so bile v neposredni bližini reke, oddaljene od njenih bregov največ 100 me-

trov v horizontalni projekciji oz. največ 100 višinskih metrov v vertikalni projekciji. Nekaj popisov smo naredili tudi na bregovih večjih pritokov (Belca, Kanomljica, Cerknica, Jesenica, Otuška, Sjavnica – Sevnica, Kazar-



ska grapa, Dabrček, Trebušica in Bača), vendar le največ 100 m vzvodno od njihovega izliva v Idrijo. Najbolj podrobne popise smo naredili na odseku, kjer smo kartirali tudi habitatne tipe (med Bačo pri Modreju in Spodnjo Idrijo), drugod smo bolj ali manj temeljito pregledali oba bregova (najmanj natančno v urbanem okolju Idrije

in v podobno urbanem okolju izliva Soče v Idrijo, že v kvadrantu 9848/1 – slika 1b). Zagotovo je zato seznam popisanih taksonov še precej nepopoln, kar velja zlasti za vrste iz taksonomsko težavnih rodov in za nekatere ruderalne vrste. Floristične in fitocenološke popise (skupno več kot 1300) smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi



Slika 1b: Lokacija popisov ob reki Idriji na zemljevidu Slovenije v merilu 1 : 135 000

Figure 1 b: Localities of relevés and records on the map of Slovenia in the scale 1 : 350 000



(T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003) in jih obdelali v tej bazi ter s programoma Microsoft Excel in SYN-TAX (PODANI 2001). Poleg naših popisov, večinoma smo jih naredili v letih 2009, 2010 in 2011, nekaj tudi v prejšnjih letih, smo v seznamu (tabela 1) za nekaj vrst, ki jih sami nismo popisali, upoštevali tudi nekatere literaturne vire (T. WRABER 1978, 1986, TERPIN 1994, 2005, 2006, VONČINA 2008) ter pisna sporočila R. Terpina (in litt.). Seznane flore po posameznih rečnih odsekih (kvadrantih) smo primerjali s hierarhično klasifikacijo. Preizkusili smo metodi kopičenje na podlagi povezovanja (netehtanih) srednjih razdalj – »(Unweighted) average linkage method – UPGMA« in metodo minimalnega povečanja vsote kvadratov ostanka – »Incremental sum of squares – MISSQ«; pri obeh smo uporabili Jaccardov koeficient, saj smo primerjali binarne podatke (prisotnost oz. odsotnost vrst). Pri ordinaciji smo uporabili metodo glavnih koordinat (PCoA) in prav tako Jaccardov koeficient. Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), po tem delu povzemamo tudi življenjske oblike popisanih vrst. Nomenklaturu sintaksonov povzemamo po ŠILC & ČARNI (2011), imenovanje habitatnih tipov pa po JOGAN et al. (2004). Popisane taksone smo razvrstili po horoloških skupinah (pripadnosti določenemu geoelementu) in pri tem uporabili delo Flora alpina (AESCHMANN et al. 2004). Vir, po katerem so razvrščeni arheofiti ali domnevni arheofiti, je POLDINI (2009). Vir za zavarovane rastline sta Uredba o zavarovanih prosto živelih rastlinskih vrstah (Uradni list RS 46/2004) in SKOBERNE (2007). Vir za vrste iz Rdečega seznama je Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v Rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002), vir za opredelitev invazivnih vrst (to je tujerodnih vrst, ki se širijo v naravne združbe in v njih povzročajo opazne spremembe) pa JOGAN (2007), MITIĆ et al. (2008) in BORŠIĆ et al. (2008). Popisovali smo tudi mahove, vendar je njihova določitev (razen tistih, ki nam jih je določil prof. dr. An-

drej Martinčič) nezanesljiva, zato jih v tem članku ne obravnavamo. Glavni rezultat našega dela je seznam popisanih taksonov (tabela 1) po srednjeevropskih kvadrantih kartiranja flore (slika 1a). Tek reke Idrijce pripada skupno 14 kvadrantom srednjeevropskega kartiranja. Velikosti popisnih površin med kvadranti so zelo različne. Pri vseh analizah smo frekvenco (pogostnost) popisanih vrst zanemarili, zato površina, ki pripada posameznemu kvadrantu, ni tako pomembna. Vsakemu kvadrantu smo namreč pripisali ime rečnega odseka in tako nam ta analiza kaže na spreminjanje rastlinstva od izliva proti izvira. Vse analize torej temeljijo na primerjavi flore 14 kvadrantov, ki označujejo 14 rečnih odsekov od izvira do izliva v reko Sočo. Imena rečnih odsekov v obratnem zaporedju, od izliva do izvira, so naslednja:

- 9848/1: Most na Soči1 (zadnjih 100 m teka reke in sotočje s Sočo) – MS1
- 9848/2: Most na Soči2 (Most na Soči-Postaja) – MS2
- 9848/4: Bača pri Modreju (Postaja)-Idrija ob Bači-Slap ob Idrijci – BS
- 9948/2: Temnikar-Oblaz (krajši odsek reke med Slapom in Dolenjo Trebušo, na vznožju Skopice in Vojnačevega brda) – TO
- 9849/3: Dolenja Trebuša-Stopnik 1 (del tega odseka pri Dolenji Trebuši in v Stopniku) – DTS1
- 9949/1: Dolenja Trebuša-Stopnik 2 (del tega odseka pri Dolenji Trebuši in v Stopniku) – DTS2
- 9849/4: Reka-Straža – RS
- 9949/2: Straža-(Masore) –Travnik – SMT
- 9950/1: Jazne (Masore) – JM
- 9950/3: Spodnja Idrija (Spodnja Kanomlja) –Idrija – SII
- 0050/1: Zagoda (Podroteja)-(Divje jezero)-Strug – ZS
- 0049/2: Idrijska Bela-(Lajšt, Majnšk) –Kramaršca – IBK
- 9949/4: (Vojsko) Idrijske klavže – VIK
- 9949/3: (Vojsko) Mrzla Rupa –VMR

### 3 REZULTATI

#### 3.1 Ekološka oznaka raziskovanega območja

Naše raziskave so zajele do 200 m širok pas na skoraj 60 km dolgi poti reke Idrijce od izvira (okoli 924 m nm. v.) do izliva v Sočo (160 m nm. v.) to je v gričevnem, podgorskem in (spodnjem) gorskem pasu. Podatke o naravnih razmerah preučenga območja povzemamo in dopolnjujemo po DAKSKOBLER (2010). Geološka zgradba ob reki je izjemno raznolika (glej BUSER 1986, 1987, JANEŽ et al. 1997, ČAR 2009, 2010, MLAKAR & ČAR 2009).

ČAR (2011, in litt.) jo opisuje takole: »Izvirno območje Idrijce v Mrzli Rupi leži na pisanih zamočvirjenih karnijskih klastitih (laporasti skrjavli glinavec, meljevec in peščenjak). Iz njih se nacejajo številni šibki izviri, ki oblikujejo slabo vodnat potoček. V začetku se Idrijce pretaka na meji med karnijskimi klastiti in karnijskimi plastnatimi apnenci. Na Logu pa priteče na skoraj bel neplastnat cordevolski dolomit, ki prevladuje vse do Idrijskih klavž. Pod klavžami se Idrija le stežka prebija čez velike podorne bloke (Baštetov podor), ki prekrivajo stik

ladinijskih piroklastitov z vložki temnosivih apnencev in cordevolskega dolomita. Tik pred sotesko v Kramaršci zavije Idrija na cordevolski dolomit, v katerem je izdolbena struga vse do pod Kozjega roba, kjer se pretoči najprej na ladinijske piroklastite, skrilavce in apnenčevodolomitne plasti, pod Tratnikovimi usadi pa na pisane karnijske klastične kamnine in apnence. Po njih teče Idrija do konca Majnška. Tu se prične plastnat zgornjetriasni dolomit, ki gradi strugo in brežine vse do Fežnarja v Idrijski Beli. Soteska v Strugu do Podroteje je izdolbena v krednih apnencih, tu in tam pa najdemo tudi flišne kamnine. Med Podrotejo in Spodnjo Idrijo seka Idrija številne prelomne cone, vmes pa se v ozkih pasovih hitro menjavajo najrazličnejše kamnine od karbona do cordevola. V nadaljevanju se dolina Idrije v geološkem pogledu umiri. Vse do Želina je skoraj v celoti oblikovana v spodnjekrednih apnenčevih laporovcih z vložki oolitnih apnencev. Med Želinom in Dolenjo Trebušo teče Idrija v glavnem po dolomitih, do Reke po svetlem neplastnatem anizijemskem dolomitu, od tu dalje pa belem cordevolskem dolomitu. Le pri Reki prečka golice najrazličnejših ladinijskih plast, v Stopniku pa teče čez podorne bloke diabaza, diabaznih breč in tufa. V spodnjem teku je dolina Idrije nastala v coni Idrijskega preloma, zato so kamnine precej pretrete. Oblikovala se je razmeroma široka dolina s prodišči. Skoraj do Idrije pri Bači so pobočja na levem bregu iz zgornjetriasnega plastnatega dolomita, na pobočjih desnega brega pa ležijo različne zgornjekredne globljevodne kamnine, predvsem apneneci, različno obarvani apnenčevi laporovci in apnenčeve breče s prehodi v značilne volčanske plasti. Zgornjekredne kamnine prevladujejo vse do izliva Idrije v Sočo.

Spodnji del doline ima razmeroma toplo podnebje, kar velja še posebej za odsek med Bačo pri Modreju in Stopnikom, submediteranski vpliv je opazen vse do Reke, manj do Želina oz. Straže. Hladnejše podnebje ima območje med Stražo in Idrijo, najhladnejše pa povirni del Idrije pod Mrzlo Rupo. Povprečna letna temperatura v Tolminu (180 m nm. v.) je bila v razdobju 1961–1990 10,6 °C (interpolirana vrednost), v Idriji (330 m) v razdobju 1926–1965 9,5 °C, na Vojskem (1070 m nm. v.) v istem razdobju 6,2 °C. Iz podatkov na dveh skrajnih robovih (blizu izvira in blizu izliva reke) ter na sredini teka sklepamo, da je povprečna letna temperatura v zgornjem teku reke do Idrijske Bele okoli 6,5 °C do 8,5 °C, v srednjem teku (Idrija, Spodnja Idrija, Želin) okoli 9 °C–9,5 °C in v spodnjem teku (Reka–Slap–Bača pri Modreju, Most na Soči) 10 °C–11 °C. Vegetacijska doba v povirnem delu je krajša (od srede aprila do začetka oktobra), v spodnjem nekoliko daljša (od druge polovice marca do konca oktobra). Temperaturne podatke smo povzeli po MEKINDA-MAJARON (1995), za Idrijo pa po TOPOLE & ZORN (2010: 22). Padavin je obilo, v celo-

tnem teku reke od izvira do izliva v Sočo več kot 2000 mm/leto: Mrzla Rupa, 930 m: 2784 mm, Idrijska Bela, 420 m: 2623 mm, Idrija, 413 m: 2251 mm, Tolmin, 180 m: 2243 mm (vse vrednosti veljajo za razdobje 1961–1990, povzemamo jih po ZUPANČIČ, 1995) in so bolj ali manj čez celo leto enakomerno razporejene.

Spodnji del doline, od Dolenje Trebuše do izliva v Sočo, uvrščamo v predalpsko-submediteransko fitogeografsko območje (DAKSKOBLER & ČUŠIN 2003), pobočja Šentviške planote nad Stopnikom ter pobočja na desnem bregu Idrije med Reko in Idrijo v predalpsko fitogeografsko območje in pobočja nad levim bregom med Dolenjo Trebušo in Idrijo ter zgornji del doline med Podrotejo in Mrzlo Rupo pa v dinarsko fitogeografsko območje (M. WRABER 1969). ZUPANČIČ & ŽAGAR (1995) sta dolinski svet ob Idriji vse do Bače pri Modreju priključila idrijsko-notranjskemu distriktu preddinarskega podsektorja ilirske florne province.

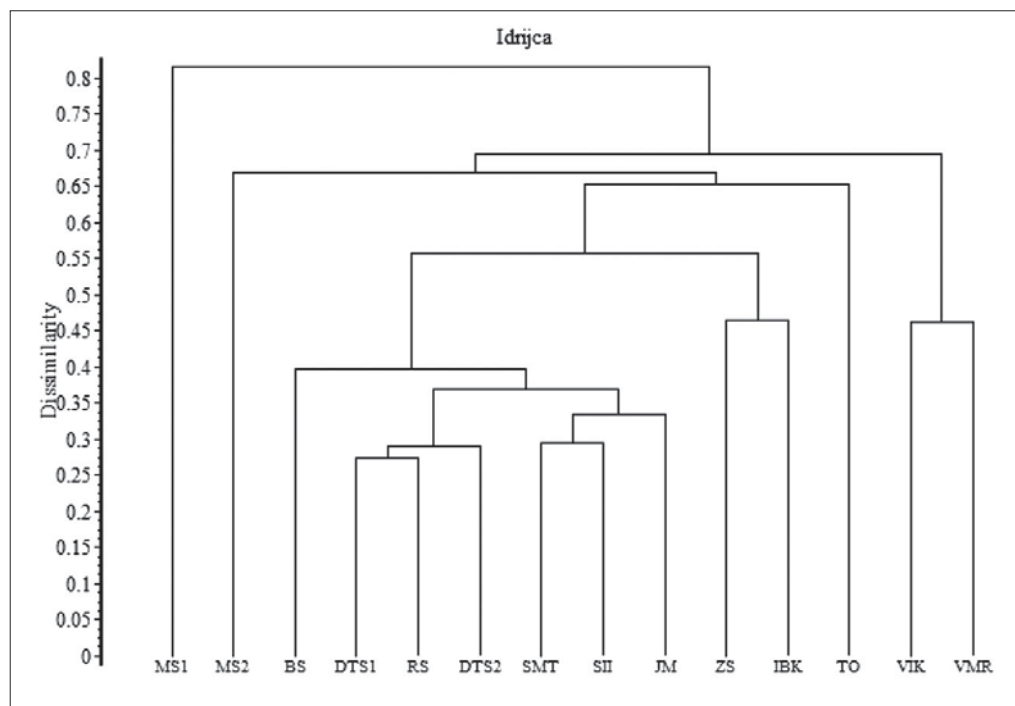
Prevladujoča gozdna vegetacija na pobočjih nad povirnim delom reke pod Mrzlo Rupo je dinarski jelovobukov gozd (*Omphalodo-Fagetum*), na peščenjaku in glinavcu tudi (zmerno) acidofilni jelovo-bukov gozd (*Luzulo-Fagetum abietetosum*, *Blechno-Fagetum abietetosum*). Na prodiščih so razvite združbe sive vrbe (*Salicetum eleagno-purpureae*, *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*) ter rdečega bora in sive jelše (*Alno incanae-Pinetum sylvestris*). V srednjem delu rečnega teka (med Idrijo in Stražo) nad reko prevladujejo rastišča bukovih združb iz asociacij *Hacquetio-Fagetum*, *Arunco-Fagetum* in *Ostryo-Fagetum* ter združbe plemenitih listavcev (*Veratro nigri-Fraxinetum*). Kjer je primes nekarbonatnih kamnin, so rastišča asociacij *Castaneo-Fagetum sylvaticae*, *Blechno-Fagetum* in, zelo krajevno, *Vaccinio myrtilli-Carpinetum*. Pogosti so v tem delu pionirski stadiji z dobom, lipovcem, belim gabrom in drugimi listavci. Na dolomitnih pobočjih med Stražo in Stopnikom (Dolenjo Trebušo) so razširjene združbe bolj skrajnih rastišč, dolomitnih pobočij s plitvo rendzino (*Ostryo-Fagetum*, *Arunco-Fagetum*, ponekod *Rhododendro hirsuti-Fagetum*, *Rhododendro hirsuti-Ostryetum*, *Fraxino orni-Ostryetum* in *Genisto januensis-Pinetum sylvestris*). V spodnjem teku med Dolenjo Trebušo in sotočjem s Sočo prevladujejo drugotni gozdovi bukve, belega in črnega gabra ter plemenitih listavcev, ki jih uvrščamo v asociacije *Asperulo-Carpinetum*, *Ornithogalo pyrenaici-Fagetum* in *Veratro nigri-Fraxinetum*. Prodišča Idrije med Idrijo in Bačo pri Modreju poraščajo sestoji asociacij *Salicetum eleagno-purpureae*, *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*, *Lamio orvalae-Alnetum incanae* in *Carici albae-Carpinetum betuli* na zelo majhnih površinah (npr. Stara Mejca) tudi *Alnetum glutinosae* s. lat. in *Salicetum cinerariae*. Obrečni travniki so ponekod gojeni (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*), precej pa je še ohranjenih

bolj suhih negnojnih travišč, ki so bogata s kukavičevkami in jih uvrščamo v zvezo *Mesobromion* = *Bromion erecti*, med drugim v asociaciji *Scabioso hladnikiana-Caricetum humilis* in *Bromo-Danthonietum calycinae*. Posebnost so povirne združbe z muncem (*Eriophorum latifolium*, redkeje tudi *E. angustifolium*) in šaši (*Carex flava*, *C. lepidocarpa*, *C. demissa*, *Carex flava* x *C. lepidocarpa*, *Carex demissa* x *C. flava*), ponekod celo z rosičko (*Drosera rotundifolia*) v povirnem delu Idrijce pod Mrzlo Rupo, združba z dominantnim šašem *Carex vesicaria* nad Idrijskimi klavžami, mokrotni travniki (*Molinio caeruleae-Caricetum hostianae*) pri Idriji (Zagoda), združba gozdnega sitca (*Scirpetum sylvatici*) prav tako pri Idriji (Stara Mejca), dolomitna povirja (*Astrantio carniolicae-Schoenetum nigricantis* nom. prov.) med Želinom in Dolenjo Trebušo ter endemična združba modrike in kranjskega jegliča (*Primulo carniolicae-Seslerietum calcariae*) nad levim bregom reke med Dolenjo Trebušo in Slapom.

### 3.2 Analiza flore ob reki Idrijci

Skupno smo ob celotnem teku reke popisali 1057 taksonov praprotnic in semenk, od tega 1016 semenk (med njimi jih 125 najdemo bolj ali manj pogosto ob celotnem teku reke, take so tudi fitogeografsko pomembne vrste

*Phyteuma scheuchzeri* subsp. *columnae*, *Omphalodes verna*, *Paederota lutea* in *Hacquetia epipatis*, 474 pa v polovici ali več rečnih odsekov) in 41 praprotnic (10 pogostejših ob skoraj celotnem teku reke, skupno 17 pa smo jih popisali v polovici ali več rečnih odsekov). Rezultati primerjav florističnih popisov po rečnih odsekih kažejo (sliki 2 in 3), da so si po flori najbolj podobni rečni odseki v spodnjem teku (med Bačo pri Modreju in Stražo), v drugi skupini so popisi v srednjem teku (med Stražo in Spodnjo Idrijo) in v tretji skupini popisi v zgornjem teku reke (med Idrijo in Mrzlo Rupo). Izjeme so najkrajši primerjani odseki reke. Odsek pri Dolenji Trebuši (nasproti Oblaza, vznožje Skopice in Vojnačevega brda, kvadrant 9948/2) je po svojem rastlinstvu najbolj podoben odsekom ob zgornjem teku reke (zaradi prevladujoče osojne lega in strmih dolomitnih pobočij), odseka reke tik pred izlivom v Sočo pri Mostu na Soči (MS1 in MS2, kvadranta 9848/1 in 9848/2) pa se tudi zaradi manjšega števila popisanih vrst združujeta ločeno od ostalih odsekov. Podobne rezultate smo dobili tudi z dvorazsežno ordinacijo (slika 4), pri kateri se pokaže precejšnja podobnost flore ob srednjem in spodnjem teku reke. Na floristično sestavo in podobnost med rečnimi odseki vplivajo predvsem nadmorska višina (ta pada od izvira proti izlivu), vpliv submediteranskega podnebja (ta narašča od izvira proti izlivu), stopnja ohranjenosti oz. gozdnatosti okolja (ta pada z oddaljenostjo od izvira).



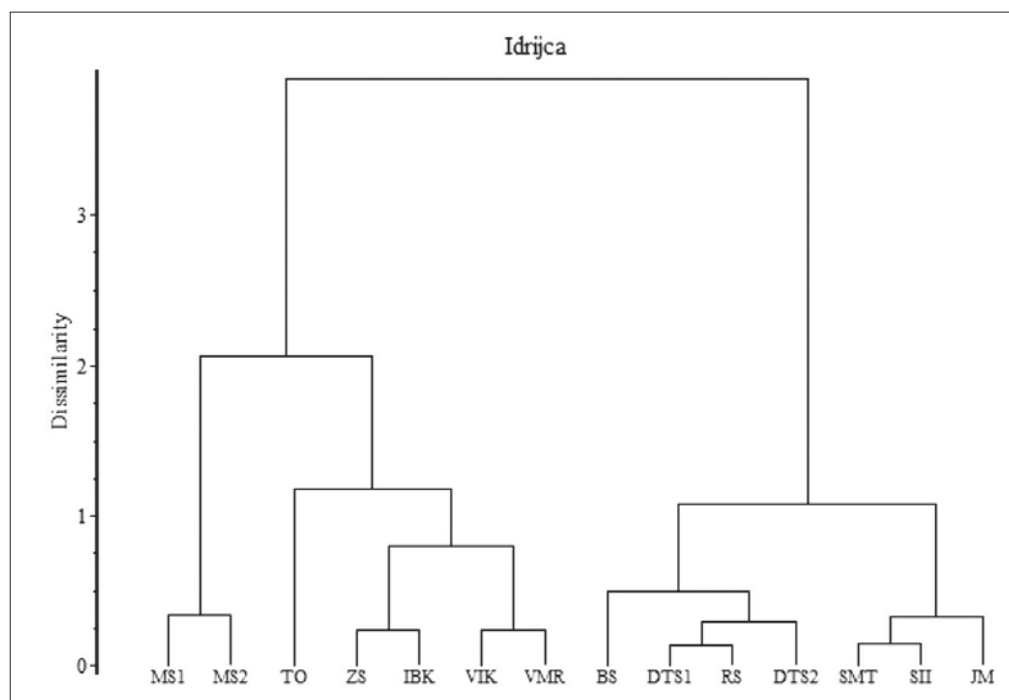
Slika 2: Dendrogram floristične podobnosti rečnih odsekov (kvadrantov) ob Idrijci (UPGMA, Jaccard)  
Figure 2: Dendrogram of floristic similarity of river sections (quadrants) along the Idrijca (UPGMA, Jaccard)

Po izvoru je 883 taksonov avtohtonih, 48 je arheofitov oziroma domnevnih arheofitov, skupno število v obravnavanem območju neavtohtonih vrst je 126 (tabela 2). Razmerje med avtohtono floro (kamor prištevamo tudi arheofite) in priseljenkami je 88:12. Po posameznih rečnih odsekih je to razmerje precej različno. V povirnem delu reke adventivnih vrst nismo popisali, prve se pojavijo v Idrijski Beli, vendar je njihov delež v skupni flori še majhen (okoli 2 %). Delež teh vrst narašča nizvodno in v srednjem teku že doseže vrednosti okoli 10 %, v spodnjem teku pa najvišjo vrednost 13 %. Obratno se spreminja po rečnih odsekih delež varstveno pomembnih vrst (zavarovane vrste in vrste iz Rdečega seznama). Skupno smo jih popisali 95 (kar je 9 % vseh popisanih taksonov in okoli 12 % vseh varstveno pomembnih oz. ogroženih vrst v Sloveniji). V povirnem delu reke pod Mrzlo Rupo je delež varstveno pomembnih vrst okoli 10 %, v spodnjem teku reke, med Slapom in Bačo pri Modreju pa precej manjši, okoli 6 %. Izjema je tudi v tem pogledu odsek na vznožju Skopice (med Slapom in Doleno Trebušo), ki ima skoraj 9 % delež varstveno pomembnih vrst.

Sestava popisanih taksonov po pripadnosti horološkim skupinam (geoelementom) je v tabeli 3. Ob celotnem teku reke prevladujejo evropske, evrazijske, južnoter jugovzhodnoevropske (montanske) vrste ter evrosibirske in evropsko-zahodnoazijske vrste. Tem geoelementom pripada več kot polovica vseh popisanih vrst.

Fitogeografsko prehodno območje na stiku Alp, Dinaridov in Submediterana nakazujejo nekatere ilirske, vzhodnoalpsko-ilirske, vzhodnoalpske, alpske ter mediteranske vrste. Po posameznih rečnih odsekih se spreminja predvsem delež mediteranskih vrst (ta je večji ob spodnjem teku reke), vzhodnoalpsko-ilirskih in evrosibirskih vrst (njihov delež je večji ob zgornjem teku reke).

V preiskovanem območju smo posebej analizirali neavtohtone (adventivne) vrste (tabela 4). Po izvoru ob celotni reki prevladujejo severnoameriške (27 %) in vzhodnoazijske (21 %) vrste, delež ostalih pomembnejših geoelementov (južnoevropsko-zahodnoazijske, (jugo)zahodnoazijske in mediteranske vrste) je manjši od 10 %. Med skupno 126 popisanimi neavtohtonimi taksoni je 24 takih, ki jih uvrščamo med invazivne (19 % od skupnega števila adventivnih vrst) in nekateri med njimi se pojavljajo že ob večjem delu reke, z izjemo povirnega dela, ki teh vrst še nima. Najpogostejši invazivni neofiti ob Idriji so *Erigeron annuus* s. lat., *Bidens frondosa*, *Parthenocissus quinquefolia* agg. (verjetno prevladuje *P. inserta*), *Robinia pseudacacia*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Impatiens parviflora*, *I. glandulifera*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Helianthus tuberosus*, *Aster novi-belgii*, *A. parviflorus*, nekoliko manj pogoste pa so, vsaj za zdaj, vrste *Artemisia verlotiorum*, *Fallopia japonica*, *Rudbeckia laciniata*, *Lepidium virginicum*, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima* in še ne-



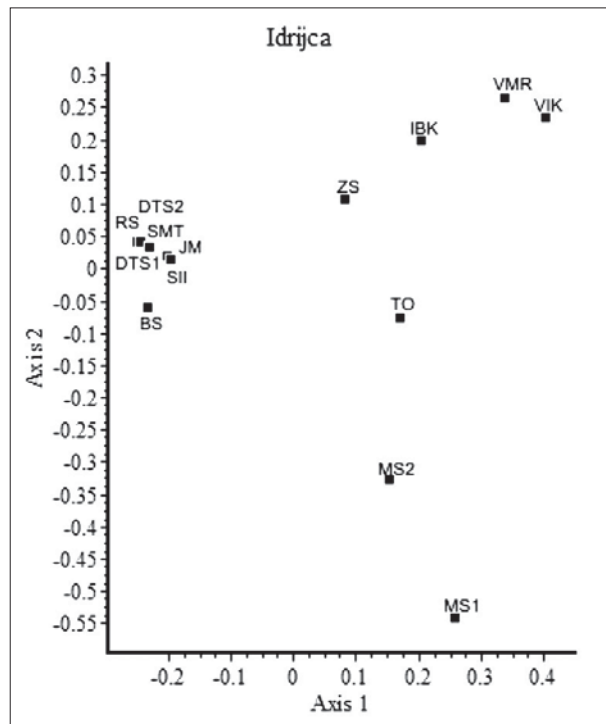
Slika 3: Dendrogram floristične podobnosti rečnih odsekov (kvadrantov) ob Idriji (MISSQ, Jaccard)

Figure 3: Dendrogram of floristic similarity of river sections (quadrants) along the Idrijca (MISSQ, Jaccard)



katere druge. Večino naštetih vrst dobimo na prodiščih, v vrbovih in logih, v mejicah, na cestnih brežinah in na gozdnih posekah. Med ostalimi v območju neavtohtonimi vrstami naj omenimo dve, ki sta sicer uvrščeni na Rdeči seznam. Smrdljivi brin (*Juniperus sabina*) raste na opuščeni zelenici pri mostu čez Jesenico na Reki (9849/4) in je bil tam zagotovo nasajen. Črni ribez (*Ribes nigrum*) po našem mnenju ob Idrijci najbrž ni avtohton, temveč je, podobno kot rdeči ribez (*Ribes rubrum*), podivjal iz gojitve (preko številnih odlagališč organskih snovi ob reki). Podobno subspontano v logu na prodnatem otoku nasproti Oblaza (Dolenja Trebuša, 9949/1) in na brežini na levem bregu Idrijce pri Mostu na Soči (9848/1), uspeva pušpan (*Buxus sempervirens*), ki ga ne štejemo več med avtohtone vrste slovenske flore. Iz vrtov so se na travnike in v loge razširile tudi grozdasta hrušica (*Muscari neglectum*) – redko, narcise (*Narcissus poeticus* in *N. pseudonarcissus*) – pogosto in rumenorjava maslenica (*Hemerocallis fulva*) – zelo pogosto.

Ugotovili smo razmeroma pogosto podivjano pojavljanje okrasnega vzhodnoazijskega grma *Deutzia scabra* na prodiščih ob reki (v sivem vrbovju, *Salicetum eleagno-purpureae*, *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*), na kamnometih in suhozidu (cestne brežine, mostovi)

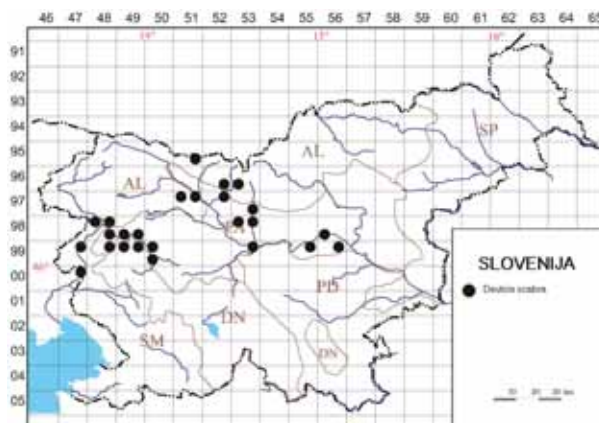


Slika 4: Dvorazsežni ordinacijski diagram floristične podobnosti rečnih odsekov (kvadrantov) ob Idrijci (PCoA, Jaccard)  
Figure 4: Two-dimensional scatter diagram of floristic similarity of river sections (quadrants) along the Idrijca (PCoA, Jaccard)

in v (vlažnih) skalnih razpokah (npr. skupaj z vrsto *Paeederota lutea* in na enem nahajališču, na Reki, pod Šebreljami, skupaj z endemitom *Primula carniolica*). Grm je očitno prilagodljiv in se lahko širi v naravne združbe, zato ga bomo najbrž kmalu morali obravnavati kot invazivko. Njegovo zdaj znano razširjenost v Sloveniji (po podatkih v bazi FloVegSi) prikazujemo na sliki 5. Poleg nahajališč v Posočju je njegovo subspontano pojavljanje na Gorenjskem opazil Brane Anderle (in litt.), prav tako smo ga popisali v obrečnih združbah ob srednji Savi med Litijo in Zidanim Mostom.

Med ostalimi popisanimi neofiti vzbuja pozornost pojavljanje navadne kanele (*Arundo donax*) na odlagališču organskih odpadkov ob reki Idrijci v Spodnji Kanomlji (9950/3), podivjano uspevanje japonske trokrpe vinike (*Parthenocissus tricuspidata*) na cestni brežini v Dolenji Trebuši (9949/1), podivjano pojavljanje okrasnega šipka (*Rosa multiflora*) na nekaj krajih v obrečnem vrbovju in logih ter subspontano uspevanje divjakovca *Doronicum orientale* na odlagališču organskih snovi na brežini nad Idrijco (Kurnik, Reka, 9849/4) ter pri le še občasno naseljeni domačiji Sevnica (Sjavnica) ob istoimenskem potoku na levem bregu Idrijce (isti kvadrant). Ta okrasna jugovzhodnoevropska-zahodnoazijska vrsta v Mali flori (T. WRABER 2007a: 666–667) še ni omenjena. Popisali smo jo tudi v Zasavju (9955/2, dolina potoka Pasjek, pod zaselkom Pasjek, na nasutju v mejici ob potoku, tik ob cesti, 220 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler & B. Vreš, 20. 4. 2010), zato predlagamo njeno uvrstitev v ta ključ. Njeno zdaj znano subspontano razširjenost v Sloveniji prikazujemo v sliki 6.

Analiza življenjskih oblik (tabela 5) kaže na prevlado zelnatih trajnic (hemikriptofitov), ki jim pripada skoraj 57 % vseh popisanih vrst. Sledijo jim, s precej ena-



Slika 5: Razširjenost vrste *Deutzia scabra* v Sloveniji (po podatkih v bazi FloVegSi)  
Figure 5: Distribution of *Deutzia scabra* in Slovenia (according to the data in the FloVegSi database)

kovrednimi deleži (nekaj nad 10 %), fanerofiti, geofiti in terofiti. Pritlikavih grmičev (hamefitov) je okoli 5 %, vodnih rastlin (higrofitov) pa manj od 1 %. Po posameznih rečnih odsekih so ta razmerja nekoliko drugačna. Delež fanerofitov je večji v zgornjem teku reke (kjer prevladuje gozd) in blizu sotočju s Sočo (kjer spet na brežinah reke prevladuje pionirski gozd), delež hamefitov je največji v povirnem delu reke (kar kaže na razmeroma manj ugodne življenjske razmere in hladnejše podnebje), delež terofitov pa je precej večji v spodnjem teku (kjer je ob reki več ruderalnih rastišč in njiv).

Posebej smo analizirali tudi zavarovane vrste (tabela 6) in vrste iz Rdečega seznama (tabela 7). Prvih je 60 in drugih 64. Precej vrst je seveda na obeh seznamih. Med zavarovanimi vrstami je kar 57 % takih, za katere je še posebej treba ohraniti življenjski prostor, med vrstami iz Rdečega seznama pa je 70 % ranljivih vrst.

Varstveno najpomembnejša vrsta ob Idrijci je slovenski endemit kranjski jeglič (*Primula carniolica*), to pa zato, ker ni samo zavarovan in (kot neogrožen) uvrščen v Rdeči seznam, pač pa sodi tudi med evropsko varstveno pomembne (kvalifikacijske) vrste v okviru omrežja Natura 2000 (Direktiva Sveta 92/43, DAKSKOBLER & al. 2004). Neposredno ob reki Idrijci smo ugotovili devet njegovih nahajališč, od tega pet na Natura 2000 območju Idrijca s pritoki, na levem bregu Idrijce med Stražo (Dolenji Potoki) in Slapom (Temnik). Posebej slednja, ki so ob srednjem in spodnjem teku reke, zaslužijo posebno pozornost in varstvo. Nahajališča pod Prvejkom oz. na vznožju Skopice (najnižje 180 m nm. v.) so med najnižjimi in najbolj severozahodno ležečimi nahajališči te vrste v njenem celotnem arealu. Ob Idrijci poleg kranjskega jegliča uspevajo še trije endemiti. Vrsto *Cerastium subtriflorum* smo popisali na levem bregu Idrijce pod Prvejkom (9949/1) in pri sotočju Idrijce in Bače (9848/4), takson *Leontodon hispidus* subsp. *bruma-*

*tii* na skalovju pri mali hidroelektrarni (nekdanjem mlinu) na Slapu ob Idrijci (pod jezom) – 9848/4, vrsto *Scabiosa hladnikiana* pa v Stopniku pod zaselkom Tilnik (9849/3) ter na obeh bregovih Idrijce na Reki (9849/4).

Med zavarovanimi vrstami, ki rastejo na še košenih (a ne gnojenih) travnikih neposredno ob reki oz. nad njo, so najbolj ogrožene nekatere kukavičevke. Vrsto *Spiranthes spiralis* smo našli na devetih nahajališčih. Na Straži (9949/2) raste na levem bregu Idrijce na suhem travišču na kisli podlagi (glinavec, laporovec) ob robu kolovoza pri Graparju (250 m nm. v., det. I. Dakskobler, 11. 9. 2009) in na zelo podobnem rastišču na desnem bregu reke pod zaselkom Dolenja Mlaka (260 m nm. v., det. I. Dakskobler, 11. 9. 2019). V Stopniku (9949/1) je razmeroma bogato nahajališče pri Krepaki, na suhem travniku pod cesto (210 m nm. v., det. I. Dakskobler, 17. 9. 2009), na Reki (9849/4) pa na suhem travniku pri zaselku Kurnik (250 m nm. v., det. I. Dakskobler, 28. 9. 2009) ter na travniku pri odcepu ceste za Bukovo (250 m nm. v., det. I. Dakskobler, 8. 10. 2010).

Vrsto *Ophrys insectifera* smo popisali v Stopniku (9949/1), na desnem bregu Idrijce nizvodno od Krepake, pri domačiji Na malnu, na zaraščajočem suhem travniku tik nad reko in cesto (215 m nm. v., det. I. Dakskobler, 11. 5. 2009 in 3. 6. 2010). Na tem travniku sta rasli že dve vrsti tega rodu, *Ophrys apifera*, ki smo jo popisali tudi na Reki (9849/4), na že omenjenem travniku nad odcepom ceste za Bukovo (det. I. Dakskobler, 1. 6. 2010) in *Ophrys holosericea*. Ta ima ob Idrijci še nekaj znanih nahajališč. V Stopniku raste tudi na obrečnih travnikih na obeh bregovih reke pod domačijo Skvarč (9849/3, 220 m nm. v., det. I. Dakskobler, 16. 6. 2009), na že omenjenem travniku pod cesto pri Krepaki (9949/1), TERPIN



Slika 6: Razširjenost vrste *Doronicum orientale* v Sloveniji  
Figure 6: Distribution of *Doronicum orientale* in Slovenia

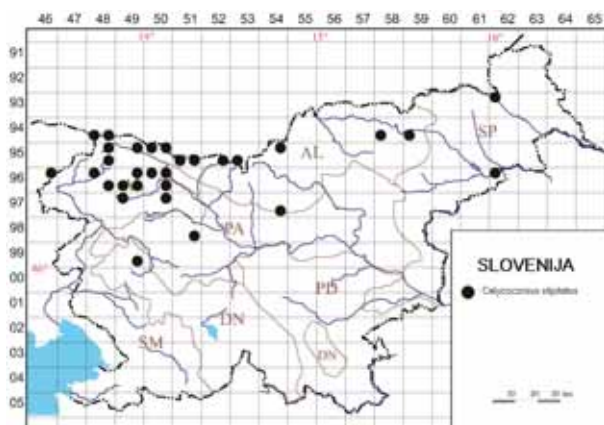


Slika 7: Razširjenost taksona *Equisetum x trachydon* v Sloveniji (po podatkih v bazi FloVegSi)  
Figure 7: Distribution of *Equisetum x trachydon* in Slovenia (according the data in the FloVegSi database)

(2005: 145) pa je objavil tudi nahajališče na Straži (9949/2), nad Pirhovim klancem.

Med razmeroma redkimi kukavičevkami ob Idrijci so še vrste *Gymnadenia odoratissima* (našli smo jo na vznožju Skopice – 9948/2, v Stopniku – 9949/1 in pri Idrijskih klavžah – 9949/4), *Epipactis purpurata* (z nahajališčem v jelovo-bukovem gozdu tik ob Idrijci nad njenim prvim večjim slapom pod Mrzlo Rupo – 9949/3, 810 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 27. 7. 2010) in *Dactylorhiza incarnata* (Idrija: Stara Mejca – 0050/1, det. I. Dakskobler, 15. 6. 2011).

V gozdovih ob reki Idrijci so tudi razmeroma pogosta nahajališča zavarovane rumene maslenice (*Hemerocallis lilio-asphodelus*), prav tako se v njih tu in tam pojavljajo tisa (*Taxus baccata*), bodika (*Ilex aquifolium*), širokolistna lobodika (*Ruscus hypoglossum*) in bodeča lobodika (*Ruscus aculeatus*). Za slednjo poznamo precej nahajališč v spodnjem teku reke vse do Stopnika, nepričakovano pa smo jo našli tudi nad levim bregom Idrijce pri Spodnji Idriji (0050/1, det. I. Dakskobler, 22. 3. 2011). Ob Idrijci so tudi nahajališča nekaterih zavarovanih ali ogroženih praprotnic, npr. kijastega lisičjaka (*Lycopodium clavatum*) – v Stopniku (na levem bregu Idrijce, 9949/1), v Masorah (zakisan travnik pod Krajnikom – 9949/2) in na Logu pod Mrzlo Rupo (9949/3), navadnega kačjega jezika (*Ophioglossum vulgatum*) – na levem bregu Idrijce pri Bukovci (Slap, 9848/4, 180 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 30. 5. 2010), na istem bregu Idrijce nizvodno domačija pri Vojsku (9849/3, 220 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 16. 6. 2009) in po literaturnih podatkih (T. WRABER 1978) tudi v Idrijski Beli ter močvirske krpače (*Thelypteris palustris*) – ob robu loga na levem bregu Idrijce pri Bukovci (Slap, 9848/4, leg. & det. I. Dakskobler, 21. 5. 2011).



Slika 8: Razširjenost vrste *Calycocorsus stipitatus* v Sloveniji (po podatkih v bazi FloVegSi)

Figure 8: Distribution of *Calycocorsus stipitatus* in Slovenia (according the data in the FloVegSi database)

Med vrstami iz Rdečega seznama so tudi nekatere preslice, *Equisetum fluviatile*, *E. ramossissimum* in *E. variegatum*, ki smo jih opazili na prodiščih in na obrečnih travnikih ob Idrijci. Opozorimo naj na križanca *Equisetum x trachydron* (*Equisetum hyemale* x *E. variegatum*), ki je novost v flori Slovenije. Popisali smo ga v obrečnih gozdovih (logih), v sestojih asociacij *Carici albae-Carpinetum* in *Lamio orvalae-Alnetum incanae* v Stopniku (pod domačijo Log, 9949/1, 200 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 7. 4. 2010), v Masorah pod domačijo Pavlič, 260 m nm. v., in pod cesto Straža–Plužnje, 250 m nm. v. (oboje v kvadrantu 9949/2, leg. I. Dakskobler, 11. 9. 2009 in 2. 4. 2010) in na Reki malo nizvodno od sotočja Idrijce in Poličnice (9849/4, 225 m nm. v., leg. I. Dakskobler, 10. 6. 2009, det. B. Vreš, I. Dakskobler, A. Seliškar, 10. 6. 2009). Doslej znano razširjenost tega hibrida v Sloveniji po podatkih v bazi FloVegSi prikazujemo v sliki 7.

Ranljiva vrsta *Euphorbia villosa* ima v Stari Mejci pri Idriji in ob zgornji Idrijci edina doslej znana nahajališča v Posočju (glej tudi DAKSKOBLER & TERPIN 2009). Redka vrsta *Viola pyrenaica* (popisali smo jo na pobočnem gruču pod plezališčem v Strugu, 0050/1, 400 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 23. 6. 2010 in 23. 3. 2011) doslej v dinarskem fitogeografskem območju še ni bila znana, pač pa le na njegovem submeditranskem robu nad Vipavsko dolino – DAKSKOBLER & PELJHAN 2006). Vrsto *Typha shuttleworthii* smo našli na mivki ob Idrijci na Slapu (9848/4, det. I. Dakskobler, 11. 10. 2009), na Reki pod zaselkom Laze (9849/3, det. I. Dakskobler, 8. 10. 2007), v Idrijski Beli vzvodno od Fežnarja (0049/2, det. I. Dakskobler, 16. 10. 2009) ter v Stari Mejci pri Idriji (0050/1) in v Spodnji Idriji (9950/3), oboje det. I. Dakskobler, 8. 9. 2011. Vsaj rastišče pri Reki je bilo po povodnji za božič 2009 zagotovo uničeno. Nekoliko bolj pogost je črnkasti sitovec (*Schoenus nigricans*), na majhnih dolomitnih povirjih v srednjem teku reke med Stopnikom in Stražo. Med popisanimi redkimi šaši ima vrsta *Carex randalpina* na levem bregu Idrijce nizvodno Bukovce (Slap, 9848/4, 175 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler, 30. 5. 2010, conf. A. Seliškar, 14. 12. 2010), doslej edino nam znano nahajališče v Posočju. Omembe vredno je tudi pojavljanje šaša *Carex demissa* v povirnih združbah z munci (*Eriophorum* sp.) na peščenjaku pod Mrzlo Rupo (9949/3) in nad Idrijskimi klavžami (9949/4), 720 do 830 m nm. v., leg. & det. I. Dakskobler 10. 6. 2010 in 27. 7. 2010, conf. B. Vreš, 14. 12. 2010. TRČAK (2007: 821) za to vrsto, katere razširjenost v Sloveniji še ni dovolj raziskana (najbolje njeno razširjenost pozna M. Kocjan, in litt.), navaja le nahajališča v okolici Bohinjske Bistrice in na Kočevskem.

Novost za floro Trnovskega gozda in sploh dinarskega dela Slovenije (prim. T. WRABER 2007b: 702) je navadna venčnica (*Calycocorsus stipitatus*), ki smo jo popisali v povirni združbi vzvodno od Idrijskih klavž



(leg. I. Dakskobler, 10. 6. 2010), na meji med kvadrantom 9949/3 in 9949/4 (že v slednjemu). Raste skupaj z vrstami *Carex umbrosa*, *C. pendula*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Juncus*

*articulatus* idr. Zdaj znano razširjenost v Sloveniji po podatkih v bazi FloVegSi (upoštevali smo tudi precej še neobjavljenih podatkov B. Anderleta za Gorenjsko) prikazujemo v sliki 8.

#### 4 ZAKLJUČKI

V rastlinskih združbah ob bregovih skoraj 60 km dolge reke Idrijce v zahodni Sloveniji smo v štirinajstih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore določili 1057 taksonov praprotnic in semenk. Po podobnosti rastištva razlikujemo tri rečne odseke, zgornji tek (od izvira pod Mrzlo Rupo do Idrije, večji del pripada krajinskemu parku Zgornja Idrijca), srednji tek (med Idrijo in Stražo) in spodnji tek (med Stražo in izlivom v Sočo pri Mostu) – oboje sodi v Natura 2000 območje Idrijca s pritoki. Le v enem manjšem odseku (kvadrantu 9948/2), med Dolenjo Trebušo in Slapom osovno vznožje Skopice, je flora bolj podobna tisti ob zgornjem teku reke.

Med popisanimi taksoni je 931 avtohtonih (skoraj 30 % vseh v Sloveniji avtohtonih taksonov) in 126 adventivnih, v glavnem neofitov (razmerje je 88 : 12). Ti se pojavljajo predvsem v srednjem in spodnjem teku reke, nekateri tudi v zgornjem teku, a ne v povirnem delu. Izvorno so predvsem severnoameriški (27 %) in vzhodnoazijski (21 %), nekateri tudi južnoevropsko-zahodnoazijski, (jugo)zahodnoazijski in mediteranski. Med njimi je tudi 24 invazivnih vrst in nekatere med njimi se pojavljajo v naravnih združbah vzdolž večjega dela teka reke. Najpogostejše so *Erigeron annuus*, *Bidens frondosa*, *Parthenocissus quinquefolia* agg. (verjetno prevladuje *P. inserta*), *Robinia pseudacacia*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Impatiens parviflora*, *I. glandulifera*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Helianthus tuberosus*, *Aster novi-belgii* in *A. tradescantii*. Ugotovili smo razmeroma pogosto podivjano pojavljanje okrasnega vzhodnoazijskega grma *Deutzia scabra* na prodiščih ob reki (v sivem vrbovju, *Salicetum eleagno-purpureae*, *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*), na kamnometih in v suhozidu ter v (vlažnih) skalnih razpokah (na enem nahajališču tudi skupaj z endemitom *Primula carniolica*). Grm je očitno prilagodljiv in se lahko širi v naravne združbe, zato ga bomo najbrž kmalu morali obravnavati kot invazivnega.

Po svojem arealu med avtohtonimi vrstami (vanje pridružujemo tudi 48 arheofitov) z več kot 50 % deležem prevladujejo evropske, evrazijske, južno- ter jugovzhodnoevropske (montanske) vrste ter evrosibirske in evropsko-zahodnoazijske vrste. Po posameznih rečnih odsekih se spreminja predvsem delež mediteranskih vrst (ta je večji ob spodnjem teku reke), vzhodnoalpsko-

ilirskih in evrosibirskih vrst (njihov delež je večji ob zgornjem teku reke).

Analiza življenjskih oblik kaže na prevlado zelnatih trajnic (hemikriptofitov), ki jim pripada več kot polovica vseh popisanih vrst. Sledijo jim, s precej enakovrednimi deleži, fanerofiti, geofiti in terofiti, najmanj pa je pritlikavih grmičev (hamefitov) in vodnih rastlin (higrofitov). Delež fanerofitov je večji v zgornjem teku reke (kjer prevladuje gozd) in blizu sotočju s Sočo (kjer spet na brežinah reke prevladuje pionirski gozd), delež hamefitov je največji v povirnem delu reke (kar kaže na razmeroma manj ugodne življenjske razmere in hladnejše podnebje), delež terofitov pa je precej večji v spodnjem teku (kjer je ob reki več ruderalnih rastišč in njiv).

Med zavarovanimi in redkimi ter ogroženimi vrstami (Rdeči seznam), skupno jih je 95 (9 % vseh popisanih vrst in okoli 12 % vseh v Sloveniji ogroženih vrst), je tudi evropsko varstveno pomemben endemit *Primula carniolica* z devet znanimi nahajališči ob sami reki, od tega jih je pet v srednjem in spodnjem teku, nekatera med njimi so najbolj severozahodna v njegovem celotnem arealu. Ob Idrijci uspevajo še trije endemiti: *Cerastium subtriflorum*, *Leontodon hispidus* subsp. *brumatii* in *Scabiosa hladnikiana*.

Na še ohranjenih košenih in gnojenih suhih travnikih nad reko so tudi nahajališča redkih in ogroženih kukavičevk *Spiranthes spiralis*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys apifera* in *Ophrys holosericea*. Nekatero redko in/ali zavarovano vrsto gozdnih združb na bregovih reke so *Epipactis purpurata*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Thelypteris palustris* in *Ruscus hypoglossum*. V logih (*Carici albae-Carpinetum* in *Lamio orvalae-Alnetum incanae*) v srednjem in spodnjem teku smo našli križanca *Equisetum x trachydon* (*Equisetum hyemale* x *E. variegatum*), ki je novost v flori Slovenije. Med popisanimi redkimi šaši ima vrsta *Carex randalpina* na levem bregu Idrijce pri Slapu edino nam znano nahajališče v Posočju. Ugotovili smo tudi pojavljanje šaša *Carex demissa* v povirnih združbah na peščenjaku pod Mrzlo Rupo in nad Idrijskimi klavžami. Razširjenost te vrste v Sloveniji še ni dovolj raziskana. Podobno velja za vrsto *Calycocorsus stipitatus*, ki smo jo našli nad Idrijskimi klavžami in doslej v dinarskem delu Slovenije ni imela znanih nahajališč. Bogata flora ob

reki Idrijci potrjuje veliko naravovarstveno (biotopsko) vrednost te sredogorske reke in zahteva ustrezno var-

stvo najbolj ogroženih življenjskih prostorov, predvsem prodišč in obrečnih travnikov.

## 5 SUMMARY

### 5.1 Introduction

With its cleanliness and intact natural environment the Idrijca is considered one of the best preserved rivers in Slovenia (KUŠLAN 2010). It runs in the Slovenian territory only and its valley is at the crossroads of the sub-Mediterranean, pre-Alpine and Dinaric phytogeographical regions (M. WRABER 1969). Its river dynamics has remained relatively unaffected by man so far. In addition to numerous natural (geological, geomorphological, landscape and zoological) and cultural features and the fact that the upper course of the river is a part of the Zgornja Idrijca landscape park, and its course from Podroteja to the outfall into the Soča the Natura 2000 region, the Idrijca's abundant plant life is another of those values for which the river and its riparian area must be treated as a phenomenon of national interest. This paper aims to provide a detailed inventory of the flora (vascular plants) in habitats (habitat types, plant communities) directly along the river, i.e. on riparian rocks, gravel sites, riparian hedges, steep wooded (rarely grassy) slopes, on fields and meadows of the lowest river terraces, as well as in ruderal communities along roads and cart tracks (mounds, dumping grounds), at Postaja even on the railway track just above the river. We were therefore interested in the flora of the communities directly associated with the river, almost all of them even in contact with the river (especially during heavy rainfall).

### 5.2 Methods

Flora and vegetation were studied according to the established central-European methods (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Sample plots were located in immediate vicinity of the river, at no more than 100 metres from the river banks in horizontal projection or the maximum of 100 altitudinal metres in vertical projection (Figure 1 b). Some of the relevés were made also on the banks of larger tributaries (the Belca, Kanomljica, Cerknica, Jesenica, Otuška, Sjavnica – Sevnica, Kazarska grapa, Dabrček, Trebušica and Bača), but no more than 100 m upstream from their outfall into the Idrijca. Floristic records and phytosociological relevés (altogether more than 1300) were entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR

2003) and processed in this database and with Excel and SYN-TAX (PODANI 2001) programs. The lists of flora by individual river sections (quadrants) were compared by means of a hierarchical classification. We tested the “(Unweighted) average linkage method – UPGMA” and “Incremental sum of squares – MISSQ” method; Jaccard's coefficient was used in both as we compared binary data (presence or absence of species). Principal coordinates analysis (PCoA) and Jaccard's coefficient were used in ordination. The nomenclatural source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007). Life forms of the recorded species are quoted from the same work. The nomenclature of the syntaxa follows ŠILC & ČARNI (2011) and the names of habitat types are quoted from JOGAN et al. (2004). The recorded taxa were arranged according to chorological groups (affinity to certain geoelements) with consideration of the Flora alpina (AESCHIMANN et al. 2004). POLDINI (2009) was used as the source for establishing which of the species are archaeophytes or presumed archaeophytes. The sources for protected species are the Decree on Protected Wild Plant Species (Uradni list – Official Journal RS 46/2004) and SKOBERNE (2007). The source for the Red List species is the Rules on the Inclusion of Endangered Plant and Animal Species in the Red List (Uradni list – Official Journal RS 82/2002), and the source for the definition of invasive species (i.e. alien species that spread into natural communities and provoke considerable changes within them) JOGAN (2007), MITIĆ et al. (2008) and BORŠIĆ et al. (2008). The main result of our work is the list of the recorded taxa (Table 1) by Central-European flora mapping quadrants (Figure 1a). The entire course of the Idrijca belongs to 14 quadrants with very different surface areas. However, as the species frequency was set aside in our analyses, the surface area of individual quadrants does not play a significant role. The name of the river section can be attributed to every quadrant and consequently this analysis indicates the changes in the vegetation from the outfall towards the source and vice versa. All analyses are based on the comparison of the flora of 14 quadrants denominating 14 river sections from the source to the outfall into the Soča. The names of the river sections are as follows (in opposite order):

9848/1: Most na Soči 1 – MS1  
9848/2: Most na Soči 2 – MS2

- 9848/4: Bača pri Modreju (Postaja)–Idrija ob Bači–Slap ob Idrijci - BS  
 9948/2: Temnikar–Oblaz – TO  
 9849/3: Dolenja Trebuša–Stopnik 1 – DTS1  
 9949/1: Dolenja Trebuša–Stopnik 2 – DTS2  
 9849/4: Reka–Straža - RS  
 9949/2: Straža–(Masore) –Travnik – SMT  
 9950/1: Jazne (Masore) - JM  
 9950/3: Spodnja Idrija (Spodnja Kanomlja)–Idrija – SII  
 0050/1: Zagoda (Podroteja)–(Divje jezero)–Strug – ZS  
 0049/2: Idrijska Bela–(Lajšt, Majnšk)–Kramaršca – IBK  
 9949/4: (Vojsko) Idrijske klavže – VIK  
 9949/3: (Vojsko) Mrzla Rupa – VMR

### 5.3 Results and discussion

Our research covered a no more than 200-metre-wide belt on a nearly 60-km-long way of the Idrijca from the source (at around 924 m a.s.l.) to the outfall into the Soča (160 m a.s.l.). We therefore inventoried the flora of the colline, submontane and (lower) montane belts. Along the course of the river we recorded a total of 1057 taxa of vascular plants, of which 1016 were phanerogams (125 are found more or less frequently along the entire course of the river, such are also phytogeographical important species *Phyteuma scheuchzeri* subsp. *columnnae*, *Omphalodes verna* and *Hacquetia epipatis*, and 474 in half or more of the river sections) and 41 ferns (10 more common ferns are found along the entire course of the river and a total of 17 were recorded in more than half of the river sections). Results of comparisons of floristic records by river sections (Figures 2 and 3) show that the river sections in the lower course (between Bača pri Modreju and Straža) are the most similar in terms of flora, followed by the second group consisting of the mid-course records (between Straža and Spodnja Idrija) and the third group consisting of records in the upper course of the river (between Idrija and Mrzla Rupa). The only exception are the smallest section compared at Dolenja Trebuša (opposite Oblaz, the foothill of Skopica and Vojnačevo brdo, quadrant 9948/2), whose flora is the most similar to that in sections along the upper course of the river (due to the prevailing shady exposition and steep dolomite slopes) and the river sections immediately before the outfall into the Soča at Most na Soči (MS1 and MS2, quadrants 9848/1 and 9848/2), which group separately from the other sections due to a smaller number of the species recorded. Similar results were obtained with two-dimensional ordination (Figure 4), which demonstrated considerable similarity between the flora along the middle and lower course of the river. Floristic composition and similarity between the river

sections are affected above all by altitude (which decreases from the source towards the outfall), the influence of the sub-Mediterranean climate (which increases from the source towards the outfall), the degree of preservation or forest cover in the environment (which decreases relative to the distance from the source).

In terms of their origin, 883 of these taxa are autochthonous, 48 are archeophytes or presumed archeophytes, and the total number of non-autochthonous species in the study area is 126 (Table 2). The proportion between the autochthonous flora (archeophytes included) and alien species is 88:12, but varies considerably from section to section. No adventitious species were recorded in the river's source area; the first occur in Idrijska Bela, but with a very small proportion of about 2%. The proportion of these species increases downstream and reaches values of around 10% already in mid-course and its highest value (13%) in the lower course (disregarding the very different environment at the outfall of the river). The opposite trend by river sections is seen in the proportion of species of conservation concern (protected and the Red List species). A total of 95 species were recorded (which is 9% of all the recorded taxa and some 12% of all species of conservation concern or threatened species in Slovenia). In the source area of the river under Mrzla Rupa the proportion of species of conservation concern reaches nearly 11%, but only around 6% in the lower course of the river, between Slap and Bača pri Modreju. Once again, the exception is the section at the foothill of Skopica (between Slap and Dolenja Trebuša), which comprises almost 9% of species of conservation concern.

The composition of the recorded taxa according to their affinity to chorological groups (geoelements) is presented in Table 3. The European, Eurasian, south- and southeastern-European (montane), and Euro-Siberian and European-western-Asian species are dominant along the entire course of the river. More than a half of the recorded species belong to these geoelements. Some Illyrian, eastern-Alpine-Illyrian, eastern-Alpine, Alpine and Mediterranean species indicate a transitional phytogeographic region at the junction of the Alps, Dinarides and the Sub-Mediterranean. The proportion of the following species in particular varies by river sections: the Mediterranean species (the proportion increases at the lower course of the river), eastern-Alpine-Illyrian and Euro-Siberian species (their proportion is higher at the upper course of the river).

Non-autochthonous (adventitious) species were analysed separately (Table 4). In terms of origin, the entire river is dominated by northern-American (27%) and eastern-Asian (21%) species, while the proportion of other significant geoelements (southern-European-

western-Asian, (south)western-Asian and Mediterranean species) amounts to less than 10%. The total of 126 recorded non-autochthonous taxa in the area comprises 24 species classified as invasive (19% of the total number of adventitious species). Some of these species occur along the most part of the river, except in the spring area from which these species are still absent. The most common invasive neophytes along the Idrijca are *Erigeron annuus*, *Bidens frondosa*, *Parthenocissus quinquefolia* agg. (most likely with the dominant *P. inserta*), *Robinia pseudacacia*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Impatiens parviflora*, *I. glandulifera*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Helianthus tuberosus*, *Aster novibelgii*, *A. parviflorus*; slightly less frequent, at least for the time being, are *Artemisia verlotiorum*, *Fallopia japonica*, *Rudbeckia laciniata*, *Lepidium virginicum*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo* and several other species. Most of the listed species occur on gravel sites, in willow stands and riparian stands, in hedges, on road banks and in forest clearings. At least two Red List species must be mentioned among the species non-autochthonous to this area. *Juniperus sabina* grows on an abandoned lawn at the bridge across the Jesenica on Reka (9849/4) and was definitely planted there. We think that blackcurrant (*Ribes nigrum*) is not autochthonous along the Idrijca but has, similarly to redcurrant (*Ribes rubrum*), probably grown wild (through the many organic waste dumps along the river). Similarly, *Buxus sempervirens*, which is no longer considered autochthonous species of Slovenian flora, grows subspontaneously in a riparian stand on a gravel eyot opposite Oblaz (Dolenja Trebuša, 9949/1) and on a slope on the left bank of the Idrijca at Most na Soči (9848/1). *Muscari neglectum* (rarely), *Narcissus poeticus*, *N. pseudonarcissus* and *Hemerocallis fulva* (very frequently) also spread from gardens into meadows and riparian stands. We established a relatively frequent, wild occurrence of ornamental eastern-Asian shrub *Deutzia scabra* on gravel sites along the river (in stands of associations *Salicetum eleagno-purpureae* and *Lamio orvalae-Salicetum eleagni*), on riprap and dry stone walls (road banks, bridges), and in (moist) rock crevices (e.g. together with *Paederota lutea* and on one locality, on Reka under Šebrelje, with the endemic *Primula carniolica*). The shrub is obviously adaptable and can spread into natural communities, so it will probably soon have to be treated as an invasive species. Its existing distribution in Slovenia is presented in Figure 5. The most conspicuous among other recorded neophytes is the occurrence of *Arundo donax* at the organic waste dump along the Idrijca in Spodnja Kanomlja (9950/3), wild growth of *Parthenocissus tricuspidata* on a road bank in Dolenja Trebuša (9949/1), wild occurrence of *Rosa multiflora* on several spots in riparian willow stands and subsponta-

neous growth of *Doronicum orientale* at the organic waste dump on the bank above the Idrijca river (Kurnik – Reka) and near homestead Sevnica, both 9849/4. This ornamental southeast-European-west-Asian species has not been mentioned in the Mala flora (T. WRABER 2007a: 666–667) as of yet. As it was recorded also in the Sava Valley (the valley of the Pasjek brook: 9955/2), we propose that it should be classified under this key. Its existing subspontaneous distribution in Slovenia is presented in Figure 6.

Life form analysis (Table 5) indicates the domination of herbaceous perennials (hemicryptophytes), which comprise 56,5% of the recorded species. They are followed by phanerophytes, geophytes and therophytes, all of which are represented in similar proportions (a little over 10%). There are some 5% dwarf shrubs (chamaephytes) and less than 1% of aquatic plants (hygrophytes). These proportions vary slightly by individual river sections. The proportion of chamaephytes is higher in the upper course of the river (because of colder climate) and the proportion of therophytes is much higher in the lower course (where there are more ruderal sites and fields along the river).

Protected species (Table 6) and the species included in the Red List (Table 7) were analysed separately. The first comprise 60 and the latter 64 species. There are also many species included in both lists. The protected species comprise 57% of species whose habitat especially needs protecting and the Red List species comprise 70% of vulnerable species.

The species of the highest conservation concern along the Idrijca is a Slovenian endemic *Primula carniolica*. This species is not only protected and listed in the Red List (as non-threatened), but is also a species of European conservation concern (qualifying species) in the framework of the Natura 2000 network (Council Directive 92/43, DAKSKOBLER & al. 2004). Nine *Primula carniolica* sites were established directly along the Idrijca river; five of these sites are in the Natura 2000 region (the Idrijca with tributaries), on the left bank of the Idrijca between Straža (Dolenji Potoki) and Slap (Temnik). Especially those along the middle and lower course of the river require special attention and protection. The localities under Prvejk or at the foothill of Skopica (180 m a.s.l.) are among the lowest and northwesternmost situated localities of this species within its entire distribution area. However, *Primula carniolica* is not the only endemic species that grows along the Idrijca, which features three other endemics. *Cerastium subtriflorum* was recorded on the left bank of the Idrijca under Prvejk (9949/1) and at the confluence of the Idrijca and Bača rivers (9848/4); the taxon *Leontodon hispidus* subsp. *brumatii* on the rocky eyot near the small hydroelectric



power plant (former mill) on Slap ob Idrijci (9848/4), and *Scabiosa hladnikiana* in Stopnik under the hamlet Tilnik (9849/3) and on both banks of the Idrijca on Reka (9849/4).

The most threatened among the protected species growing on mowed (but not fertilised) meadows directly along or above the river are some orchid species: *Spiranthes spiralis* (Straža: 9949/2, Stopnik: 9949/1, Reka: 9849/4), *Ophrys insectifera* (Stopnik: 9949/1), *Ophrys apifera* (Stopnik: 9949/1, Reka: 9849/4), *Ophrys holosericea* (Stopnik: 9949/1 and 9849/3, Straža: 9949/2 – TERPIN 2005: 145), *Gymnadenia odoratissima* (Dolenja Trebuša – Skopica: 9948/2, Stopnik: 9949/1, Idrijske klavže: 9949/4), *Dactylorhiza incarnata* (Idrija – Stara Mejca: 0050/1) and *Epipactis purpurata* (under Mrzla Rupa: 9949/3).

Localities of protected *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus hypoglossum*, *R. aculeatus*, *Lycopodium clavatum* (Stopnik: 9949/1, Masore: 9949/2, Log under Mrzla Rupa: 9949/3), *Thelypteris palustris* (Slap – at Bukovca: 9848/4), *Ophioglossum vulgatum* (Slap – at Bukovca: 9848/4, Stopnik, near the homestead Vojsk: 9849/3, Idrijska Bela – T. WRABER 1978) are found also on some places in the forests or on meadows along the Idrijca river.

The species in the Red list also comprise some horsetails, namely *Equisetum fluviatile*, *E. ramossissimum* and *E. variegatum*, which were seen on gravel sites and riparian meadows along the Idrijca. Especially noteworthy is the hybrid *Equisetum x trachydon* (*Equisetum hyemale* x *E. variegatum*), which is new to the Slovenian flora. It was recorded in riparian forest stands, in the stands of associations *Carici albae-Carpinetum* and *Lamio orvalae-Alnetum incanae* in Stopnik (9949/1), in Masore under the Pavlič homestead (9949/2), under the road Straža–Plužnje (9949/2), and on Reka (9849/4)

slightly downstream from the confluence of the Idrijca and Poličnica (Figure 7). The only localities of the vulnerable species *Euphorbia villosa* in the Soča Valley are along the upper Idrijca (DAKSKOBLER & TERPIN 2009). The rare species *Viola pyrenaica* (Strug: 0050/1) has not been known in the Dinaric phytogeographical region so far, but only on its sub-Mediterranean edge above the Vipava Valley – DAKSKOBLER & PELJHAN (2006). *Typha shuttleworthii* was found on the sand along the Idrijca on Slap (9848/4), on Reka under the hamlet Laze (9849/3), in Idrijska Bela upstream from Fežnar (0049/2) in Stara Mejca near Idrija (0050/1) and in Spodnja Idrija (9950/3). *Schoenus nigricans* is slightly more frequent on dolomite headwaters in the middle course of the river between Stopnik and Straža. The only known Soča Valley locality of *Carex randalpina*, one of the rare sedge species recorded, is on the left bank of the Idrijca downstream from the homestead Bukovca (Slap: 9848/4). Also noteworthy is the occurrence of *Carex demissa* in spring communities on marly slate claystone under Mrzla Rupa (9949/3) and above Idrijske klavže (9949/4). *Calycocorsus stipitatus* is a novelty in the flora of the Trnovski gozd plateau and the Dinaric part of Slovenia in general. It was recorded in a spring community upstream from Idrijske klavže (9949/4). It grows together with *Carex umbrosa*, *C. pendula*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Juncus articulatus* etc. Its existing distribution in Slovenia according to the data in the FloVegSi database (and with consideration of previously unpublished data by B. Anderle for Gorenjska/Upper Carniola) is presented in Figure 8.

The rich flora along the Idrijca river confirms the considerable conservation (biotopical) value of this mid-mountain river and calls for a proper protection of the most threatened habitats, especially gravel sites and riparian meadows.

## 6 ZAHVALA

Za prijazno pomoč, koristne nasvete in posredovane podatke se prisrčno zahvaljujemo akademskemu slikarju Rafku Terpinu, za sodelovanje pri kartiranju habitatnih tipov pa mag. Bošku Čušinu. Brane Anderle nam je dovolil, da pri pripravi arealnih kart nekaterih vrst (*Deutzia scabra*, *Calycocorsus stipitatus*) upoštevamo tudi nje-

gove še neobjavljene podatke. Prof. dr. Jože Čar nam je nesebično, prav za naš članek, pripravil kratek geološki oris doline Idrijce, za kar se mu od srca zahvaljujemo. Pregledni zemljevid naših popisov ob Idrijci je pripravil Iztok Sajko. Besedilo je strokovno pregledala dr. Nada Praprotnik. Angleški prevod Andreja Šalamon Verbič.



## 7 LITERATURA – REFERENCES

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: *Flora alpina*. Bd. 1, 2, 3. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- BAVDAŽ, M., J. ČAR, J. KAVČIČ, E. PELJHAN & M. PIŠLJAR, 1999: *Ob Rakah: po poti idrijskih naravoslovcev*. Rudnik živega srebra v zapiranju, Idrija.
- BORŠIČ, I., M. MILOVIĆ, I. DUJMOVIĆ, S. BOGDANOVIĆ, P. CIGIĆ, I. REŠETNIK, T. NIKOLIĆ & B. MITIĆ, 2008: *Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia*. Nat. Croat (Zagreb) 17 (2): 55–71.
- BRATE, T., 1985: *Idrijske klavže*. Kulturni in naravni spomeniki Slovenije 138. Zavod SRS za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana in založba Obzorja, Maribor.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- BUSER, S., 1986: *Tolmač listov Tolmin in Videm (Udine). Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000*. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- BUSER, S., 1987: *Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmin in Videm 1 : 100 000*. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- ČAR, J., 2009: *Geološki sestav ozemlja*. V: Brezavšček, M. (ur.): *Idrijsko-cerkljanska planinska pot (ICPP): Druga predelana in dopolnjena izdaja*. PD Idrija, PD Cerklje, PD Javornik Črni vrh, Idrija: 16–25.
- 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.
- ČAR, J., 2011: *Geološki oris doline Idrije*. Rokopis, Idrija.
- ČAR, J., J. JANEŽ, S. PETERLIN, A. PRAPROTNIK, P. KRIVIC, R. SMERDU, T. WRABER & J. BATIČ (ur.), 1996: *Divje jezero pri Idriji*. Kulturni in naravni spomeniki Slovenije 188. Uprava Republike Slovenije za kulturno dediščino, Ljubljana.
- DAKSKOBLER, I., 2010: *Razvoj vegetacije na prodiščih reke Idrije v zahodni Sloveniji. Development of vegetation on gravel sites of the Idrijca River in western Slovenia*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51 (1): 5–90.
- DAKSKOBLER, I. & B. ČUŠIN, 2003: *Rastlinstvo in rastje Dolenje Trebuše in njene okolice*. Trebuški zbornik, Tolminski muzej, Tolmin: 99–132.
- DAKSKOBLER, I., B. FRAJMAN & N. JOGAN, 2004: *Primula carniolica L. – kranjski jeglič*. V: Čušin, B. (ur.) & al.: *Natura 2000 v Sloveniji – rastline*, ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana: 135–140.
- DAKSKOBLER, I. & J. PELJHAN, 2007: *Viola pyrenaica Ramond ex DC in the northern part of the Dinaric mountains (the Plateaus of Trnovski gozd and Nanos, Slovenia)*. Hacquetia (Ljubljana) 6 (2): 143–169.
- DAKSKOBLER, I. SELIŠKAR, A., B. ČUŠIN, B. VREŠ & I. SAJKO, 2009: *Območje Natura 2000 na reki Idrijci s pritoki: habitatni tipi, vodna in obvodna flora*. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU (Elaborat, 26 s.)
- DAKSKOBLER, I. & R. TERPIN, 2010: *Euphorbia villosa Waldst. & Kit. Hladnikia* (Ljubljana) 25: 5–57.
- DIREKTIVA Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Uradni list L 206 z dne 22.07.1992, str. 7), zadnjič spremenjena z Direktivo Sveta 2006/105/ES z dne 20. novembra 2006 (Uradni list L 363 z dne 20. 12. 2006, str. 368) (Direktiva o habitatih).
- GORKIČ, M. & A. CERNATIČ GREGORIČ, 1995: *Krajinski park Zgornja Idrijca*. Idrijski razgledi (Idrija) 40 (1–2): 112–117.
- GORKIČ, M. & A. CERNATIČ GREGORIČ, 2000: *Naši krajinski in regijski parki: Krajinski park Zgornja Idrijca*. Proteus (Ljubljana) 63 (3): 116–122.
- JANEŽ, J., J. ČAR, P. HABIČ & R. PODOBNIK, 1997: *Vodno bogastvo visokega krasa*. Geologija d.o.o. Idrija.
- JANEŽ, N., 2000: *Vodnik po Kosmačevi učni poti*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.
- JOGAN, N., 2007: *Poročilo o stanju ogroženih rastlinskih vrst, stanju invazivnih vrst ter vrstnega bogastva s komentarji*. Agencija RS za okolje, Ljubljana (Elaborat).
- JOGAN, N., M. KALIGARIČ, I. LESKOVAR, A. SELIŠKAR & J. DOBRAVEC, 2004: *Habitatni tipi Slovenije HTS 2004*. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana.
- KUŠLAN, R., 2010: *Idrijca*. Gea (Ljubljana) 20 (12): 42–47.
- 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.
- MEKINDA - MAJARON, T., 1995: *Klimatografija Slovenije. Temperatura zraka 1961–1990*. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.

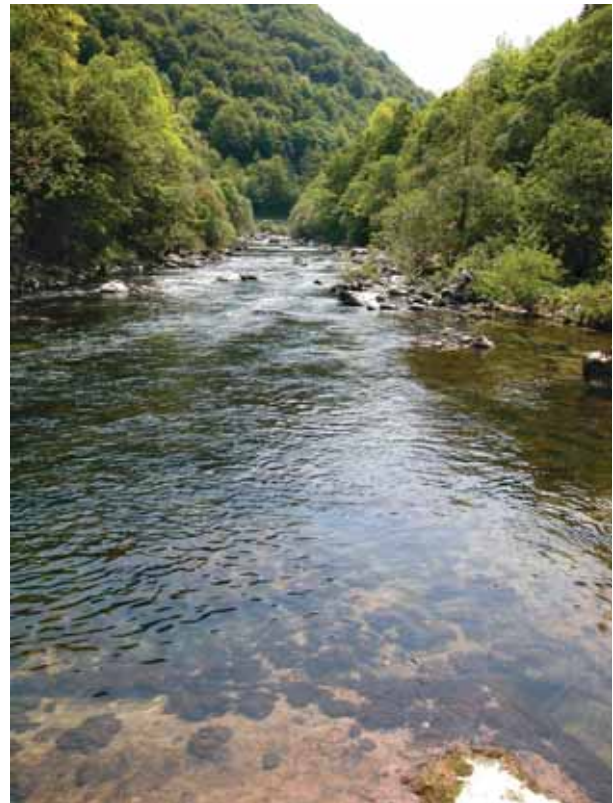
- MLAKAR, I. & J. ČAR, 2009: *Geološka karta Idrijsko-Cerkljanskega hribovja med Stopnikom in Rovtami 1: 25 000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- MAZI, S., 1955: *Klavže nad Idrijo*. Tehniški muzej Slovenije, Ljubljana.
- MITIĆ, B., I. BORŠIČ, I. DUJMOVIĆ, S. BOGDANOVIĆ, M. MILOVIĆ, P. ČIGIĆ, I. REŠETNIK & T. NIKOLIĆ, 2008: *Alien flora of Croatia: proposals for standards in terminology, criteria and related database*. Nat. Croat. (Zagreb)17 (2): 73–90
- PODANI, J., 2001: SYN-TAX 2000. *Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. User's Manual, Budapest.
- POLDINI, L., 2009: *La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia*. Lo stato dell'ambiente. Edizione Goliardiche, Trieste.
- PRAVILNIK o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002).
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SKOBERNE, P., 2007: *Zavarovane rastline Slovenije. Žepni vodnik*. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- ŠILC, U. & ČARNI, A., 2011: *Pregled sintaksonomskega sistema rastlinskih združb Slovenije*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana (Elaborat).
- TERPIN, R. (ur.), 1998: *Dom mojih prednikov. Kmečka hiša na Cerkljanskem*. Bogataj, Idrija.
- TERPIN, R., 1994: *O zavarovanih in nekaterih drugih redkih rastlinah na Idrijsko-Cerkljanskem ozemlju*. Idrijski razgledi (Idrija) 38/1–2 (1993): 51–59.
- TERPIN, R., 2005: *Kukavičevke na Idrijskem*. Idrijski razgledi (Idrija) 50 (1): 132–147.
- TERPIN, R., 2006: *Dopolnilo k prispevku Kukavičevke na Idrijskem, ki je bil objavljen v IR št. 1/2005*. Idrijski razgledi (Idrija) 51 (1–2): 144–147.
- TERPIN, R., 2007: *Klanec do doma*. Samozaložba, Idrija.
- TOPOLE, M. & M. ZORN, 2010: *Naravnogeografske značilnosti Občine Idrija*. V: Nared, J. & D. Perko (urednika): *Na prelomnic. Razvojna vprašanja občine Idrija*. Založba ZRC, Ljubljana: 11–33.
- TRČAK, B., 2007: *Carex L. – šaš, podrod Vignea*. V: Martinčič, A. (ur.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 804–808 in 815–818.
- UREDBA o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Uradni list RS 46/2004, 10/2004, 115/2007).
- UREDBA o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS 49/2004, 110/2004, 59/2007, 43/2008).
- VONČINA, A., 2008: *170. obletnica prvega kraljevega obiska v Idriji*. Idrijski razgledi (Idrija) 53 (1–2): 129–139.
- WRABER, M., 1969: *Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens*. Vegetatio 17: 176–199.
- WRABER, T., 1978: *Kačji jezik v Sloveniji*. Proteus (Ljubljana) 40 (5): 196–200.
- WRABER, T., 1986: *Divje jezero in njegove botanične posebnosti*. Idrijski razgledi (Idrija) 29–31 (1984–1986): 45–48.
- WRABER, T., 2007a: *Asteraceae (Compositae subfam. Asteroideae) – nebinovke*. V: Martinčič, A. (ur.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 633–687.
- WRABER, T., 2007b: *Cichoriaceae – radičevke*. V: Martinčič, A. (ur.): *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 687–716.
- ZUPANČIČ, B., 1995: *Klimatografija Slovenije. Padavine 1961–1990*. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.
- ZUPANČIČ, M. & V. ŽAGAR, 1995: *New views about the phytogeographic division of Slovenia, I*. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 36 (1): 3–30.



*Slika 9: Povirje Idrijce pod Mrzlo Rupo (odsek 9949/3)  
Figure 9: Spring area of Idrijca under Mrzla Rupa (sector 9949/3)*



*Slika 10: Idrijca v Kramaršci (odsek 0049/2)  
Figure 10: Idrijca in the gorge Kramaršca (sector 0049/2)*



*Slika 11: Idrijca pri Spodnji Idriji (odsek 9950/3), z mahom Cinclidotus fontinaloides v vodi. Foto Andrej Seliškar  
Figure 11: Idrijca at Spodnja Idrija (sector 9950/3), with the moss Cinclidotus fontinaloides in the water. Photo Andrej Seliškar*





Slika 12: Idrijca med Stopnikom in Reko (odsek 9849/3)  
Figure 12: Idrijca between Stopnik and Reka (sector 9849/3)



Slika 13: Idrijca v Stopniku (odsek 9949/1)  
Figure 13: Idrijca at Stopnik (sector 9949/1)



Slika 14: Idrijca pri Postaji (odsek 9848/4)  
Figure 14: Idrijca at Postaja (sector 9848/4)



Slika 16: Spomladanska torilnica (*Omphalodes verna*), pogosta vrsta v obrečnih gozdovih v celotnem teku reke  
Figure 16: *Omphalodes verna* is common in riverside forsets along the Idrijca from the spring to the outfall



Slika 15: Jelovo-bukov gozd (*Luzulo-Fagetum abietetosum*) v povirju Idrijce (odsek 9949/3)  
Figure 15: Fir-beech forest (*Luzulo-Fagetum abietetosum*) in the spring area of Idrijca (sector 9949/3)



Slika 17: Marjetičasta nebina (*Aster bellidiastrum*) porašča obvodne skale v večjem delu rečnega teka  
Figure 17: *Aster bellidiastrum* is common on moist rocks in almost all sectors of Idrijca





Slika 18: Alpski srobot (*Clematis alpina*) označuje povrni del reke

Figure 18: *Clematis alpina* is characteristics for the spruce sectors of Idrijca



Slika 19: Varstveno najpomembnejša vrsta ob Idrijci je slovenski endemit kranjski jeglič (*Primula carniolica*)

Figure 19: The species of the highest conservation concern along the Idrijca is a Slovenian endemic *Primula carniolica*



Slika 20: Endemična združba modrike in kranjskega jegliča *Primulo carniolicae-Seslerietum calcariae* ima svoja nahajališča tudi na levem bregu Idrijce med Dolenjo Trebušo in Slapom (odsek 9948/2)

Figure 20: Endemic community *Primulo carniolicae-Seslerietum calcariae* has localities also on the left bank of Idrijca between Dolenja Trebuša and Slap (sector 9948/2)





Slika 21: Na zaraščajočem travniku na desnem bregu Idrijce pri domačiji Na malnu (Stopnik, odsek 9948/1) raste šest zavarovanih kukavičevk

Slika 21: Abandoned dry meadow on the right bank of Idrijca (Na malnu, Stopnik, sector 9948/1), locality of six protected orchid species



Slika 22: Čebeljeliko mačje uho (*Ophrys apifera*) je zavarovana kukavičevka, ki ima redka nahajališča na suhih travnikih ob Idrijci

Figure 22: *Ophrys apifera* is protected orchid species, with rare localities on dry meadows along Idrijca



Slika 23: Pri Bukovci (Slap, odsek 9848/4) raste tudi redka močvirska krpača (*Thelypteris palustris*)

Figure 23: At Bukovca (Slap, sector 9848/4) is locality of rare fern, *Thelypteris palustris*



Slika 24: Arktično-alpinska vrsta *Viola biflora* raste ob Idrijce v zgornjem teku, na enem nahajališču pa tudi v srednjem teku pri Stopniku (odsek 9949/1)

Figure 24: Arctic-alpine species *Viola biflora* has many localities in the upper course of Idrijca, but also one in the middle course at Stopnik (sector 9949/1)



Slika 25: Vzhodnoazijski grm *Deutzia scabra* na gozdnem robu na desnem bregu Idrijce pri Marofu (odsek 9950/3)

Figure 25: Eastern-Asian shrub *Deutzia scabra* on the forest edge on the right bank of Idrijca at Marof (sector 9950/3)



Slika 26: Okrasna jugovzhodnoevropska-zahodnoazijska vrsta *Doronicum orientale* subspontano uspeva v bližini nekaterih hiš na obeh bregovih Idrijce na Reki (odsek 9849/4)

Figure 26: Ornamental southeast-European-west-Asian species *Doronicum orientale* is thriving subspontaneously on the both banks of Idrijca at Reka (sector 9849/4)

Tabela 1: Popis vrst ob reki Idrijci po kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore (glej tudi Dodatek)  
 Table 1: Species inventory along the Idrijca river by quadrants of the Central-European flora mapping (see also Appendix)

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Zavarovane vrste, endemiti (Protected species, endemite)	Zivljenska oblika (Life form)	Rdeči seznam (Red list)	Prezenca (Presence)	Frekvenca (Frequency)	Opombe (Remarks)
9848/1	Most na Soči	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	12	86			
9848/2	Most na Soči2	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	12	86			
9848/4	Bača-Slap	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	5	36		inv.	
9849/3	Dolenja Trebuša-Stopniki1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	13	93			
9849/3	Dolenja Trebuša-Stopniki2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	13	93			
9849/4	Reka-Straza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	11	79			
9949/2	Straza-Masore-Travnik	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	6	43			
9950/1	Jazne-Masore	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	1	7			
9950/3	Spodnja Idrija-Idrija	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	10	71			
9948/2	Temnik-Oblaz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	7	50			
0050/1	Zagoda-Strug	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	12	86			
0049/2	Idrijska Bela -Kramaršca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ge	10	71			
9949/4	Vojsko-Idrijske klavže	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	9	64			
9949/3	Vojsko-Mrzla Rupa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	1	7			

Rečni odseki (River sections)



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	9949/3	9949/4	0049/2	0050/1	9948/2	9950/3	9950/1	9949/2	9849/4	9949/1	9849/3	9848/4	9848/2	9848/1				
Arctium nemorosum Lej.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	R	6	43
Aremonia agrimonoides (L.) DC.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		4	29
Arenaria serpyllifolia L.		1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	Te		6	43	
Aristolochia lutea Desf.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		5	36	
Armoracia rusticana Gaertn., Mey. & Scherb.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge		4	29	
Arnica montana L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C,O		1	7	
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		11	79		
Artemisia verlotiorum Lamotte		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		6	43	
Artemisia vulgaris L.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		11	79		
Arum maculatum L.		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ge		10	71		
Aruncus dioicus (Walter) Fernald		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		14	100		
Arundo donax L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge		1	7	
Asarum europaeum L. subsp. caucasicum (Duchartre) Soó		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		13	93		
Asarum europaeum L. subsp. europaeum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		1	7	
Asclepias syriaca L.		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		1	7		
Asparagus officinalis L.		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge		1	7		
Asparagus tenuifolius Lam.		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ge		9	64			
Asperula aristata L. fil.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		2	14		
Asperula cynanchica L.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		5	36			
Aster amellus L.		1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		8	57		
Aster bellidiastrum (L.) Scop.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		12	86		
Aster lanceolatus Willd.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		3	21		
Aster novae-angliae L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		2	14		
Aster novi-belgii L.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		7	50			
Aster parviflorus Nees		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		6	43			
Astragalus glycyphyllos L.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		9	64			
Astrantia carniolica Jacq.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		11	79			
Astrantia major L.		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		1	7		
Athamanta turbith (L.) Brot., em. Karsten		1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		2	14		
Atriplex patula L.		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Te		7	50			
Atropa bella-donna L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		2	14		
Aurinia saxatilis L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha		1	7		
Avena sativa L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te		3	21		
Avenella flexuosa (L.) Parl.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He		2	14		
Barbarea vulgaris R. Br.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		10	71			
Bellis perennis L.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ha		11	79			
Berberis vulgaris L.		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa		12	86			
Betonica alopecuroides L.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		9	64			
Betonica officinalis L.		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		10	71			
Betonica serotina Host		.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		2	14			
Betula pendula Roth		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa		7	50			
Bidens frondosa L.		.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Te		9	64			
Biscutella laevigata L.		.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He		5	36			



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ge	V
	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eurasiat.
	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasait.
	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Brassica napus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gojena rastlina
	<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit./Subcosmop.)
	<i>Brassica oleracea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	W-Eur./Medit./Subcosmop.)
	<i>Brassica rapa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Briza media</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.
	<i>Bromopsis condensata</i> (Hack.) Holub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.
	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Ajp./Illyr.
	<i>Bromopsis ramosa</i> (Huds.) Holub subsp. ramosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Bromopsis ramosa</i> (Huds.) Holub subsp. benekenii (Lange) Tzvel.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Bromus hordeaceus</i> L. em. Hyl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.
	<i>Bromus racemosus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./Subcosmop.)
	<i>Buddleja davidii</i> Franchet	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Buglossoides purpurocerulea</i> (L.) I.M. Johnston	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.
	<i>Bupthalmum salicifolium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./W-Asiat.
	<i>Buxus sempervirens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./SW-Asiat.
	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.
	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.
	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.-Mont.
	<i>Calamintha einseleana</i> F.W. Schultz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur.-Mont.
	<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.-Mont.
	<i>Calamintha sylvatica</i> Bromf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.
	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Caltha palustris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Calycocorsus stipitatus</i> (Jacq.) Rauschert	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Campanula cespitosa</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.
	<i>Campanula glomerata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.
	<i>Campanula patula</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./Cosmop.)
	<i>Campanula persicifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Ajp.
	<i>Campanula pyramidalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasait.
	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.
	<i>Campanula trachelium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Illyr./E-Alp.
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.
	<i>Cardamine amara</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.
	<i>Cardamine bulbifera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.
	<i>Cardamine enneaphyllos</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit./Cosmopol.)
	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	He	10	71
9848/1	Cardamine hirsuta L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71
9848/2	Cardamine impatiens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	11	79
9848/4	Cardamine pentaphyllos L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	11	79
9849/3	Cardamine pratensis L. subsp. matthioli (Moretti) Nyman	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	3	21
9949/1	Cardamine trifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	14	100
9949/2	Cardaminopsis arenosa (L.) Hayek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57
9949/3	Cardaminopsis halleri (L.) Hayek subsp. halleri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14
9949/4	Cardaria draba (L.) Desv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14
9950/1	Carduus crassifolius Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9950/3	Carduus nutans L. s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14
9949/2	Carex acutiformis Ehrh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2 14
9949/1	Carex alba Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	14	100
9949/4	Carex brachystachys Schrank	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43
9950/1	Carex brizoides L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9950/3	Carex canescens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9949/2	Carex caryophyllea Latourr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71
9949/4	Carex demissa Hornem.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9848/2	Carex digitata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86
9848/4	Carex distans L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	9 64
9949/1	Carex echinata Murray	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9949/2	Carex elata All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14
9949/4	Carex ferruginea Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	5	36
9950/1	Carex firma Host	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9950/3	Carex flacca Schreber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	13	93
9949/2	Carex flava L. s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57
9949/4	Carex hirta L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	9	64
9950/1	Carex hostiana DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	4 29
9950/3	Carex humilis Leyss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	9	64
9949/2	Carex lepidocarpa Tausch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	11	79
9949/4	Carex montana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43
9950/1	Carex mucronata All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50
9950/3	Carex muricata L. subsp. muricata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57
9949/2	Carex nigra (L.) Reichard	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9949/4	Carex ornithopoda Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	14	100
9950/1	Carex otrubae Podp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7
9950/3	Carex pallescens L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57
9949/2	Carex panicea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43
9949/4	Carex paniculata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2 14
9950/1	Carex pendula Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71
9950/3	Carex pilosa Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71
9949/2	Carex pilulifera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21
9949/4	Carex praecox Schreber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14
9950/1	Carex randalpina B. Walln.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	K	1 7

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	He	He	11	79
9848/1	<i>Carex remota</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	11	79
9848/2	<i>Carex riparia</i> Curtis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9848/3	<i>Carex spicata</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	3	21
9848/4	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	12	86
9849/1	<i>Carex tomentosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	5	36
9849/2	<i>Carex umbrosa</i> Host	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	10	71
9849/3	<i>Carex vesicaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9849/4	<i>Carex viridula</i> Michx.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9948/1	<i>Carex x alsatica</i> Zahn ( <i>Craex flava</i> x <i>C. demissa</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	3	21
9948/2	<i>Carex x danielis</i> H. Lévl. ( <i>Carex flacca</i> x <i>C. tomentosa</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	3	21
9948/3	<i>Carex x leutzii</i> Kneucker ( <i>Carex hostiana</i> x <i>C. lepidocarpa</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9948/4	<i>Carex x pieperana</i> P. Junge ( <i>Carex flava</i> x <i>C. lepidocarpa</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2	14
9949/1	<i>Carlina acaulis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9949/2	<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	8	57
9949/3	<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	8	57
9949/4	<i>Carum carvi</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	V	12	86
9950/1	<i>Castanea sativa</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	3	21
9950/2	<i>Celtis australis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	V	3	21
9950/3	<i>Centaurea bracteata</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	V	1	7
9950/4	<i>Centaurea carniolica</i> Host	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	3	21
9951/1	<i>Centaurea jacea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	12	86
9951/2	<i>Centaurea macroptilon</i> Borb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	11	79
9951/3	<i>Centaurea montana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9951/4	<i>Centaurea pannonica</i> (Heuff.) Simk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	8	57
9952/1	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>fritschii</i> Hayek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2	14
9952/2	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>scabiosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	9	64
9952/3	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	1	7
9952/4	<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	8	57
9953/1	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	1	7
9953/2	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	8	57
9953/3	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	1	7
9953/4	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	8	57
9954/1	<i>Cerastium holosteoides</i> Fries em. Hyl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	9	64
9954/2	<i>Cerastium subtriflorum</i> (Rchb.) Pachter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	3	21
9954/3	<i>Cerastium sylvaticum</i> W. & K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	7	50
9954/4	<i>Cerastium tomentosum</i> Ser.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	50	Arh.?
9955/1	<i>Cerintho minor</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	3	21
9955/2	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	7	50
9955/3	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	50	Arh.?
9955/4	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	7	50
9956/1	<i>Chamaecytisus purpureus</i> (Scop.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	2	14
9956/2	<i>Chamaecytisus supinus</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	10	71
9956/3		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	6	43
9956/4		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	2	14
9957/1		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	6	43
9957/2		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	2	14
9957/3		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	3	21
9957/4		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	5	36
9958/1		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	12	86
9958/2		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	6	43
9958/3		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	3	21
9958/4		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	6	43

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	<i>Chamaenerion palustre</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	He	2 14
	<i>Chamaepartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	Ha	3 21
	<i>Chelidonium majus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	11 79
	<i>Chenopodium album</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cosmop.	Te	8 57
	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	Te	8 57
	<i>Chrysogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./W-Asiat.	He	2 14
	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurosib.	He	8 57
	<i>Cichorium intybus</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	10 71
	<i>Circaea lutetiana</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	Ge	5 36
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	7 50
	<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	He	9 64
	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurosib.	He	13 93
	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	5 36
	<i>Cirsium pannonicum</i> (L. fil.) Link	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E-Eur.	He	6 43
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	9 64
	<i>Cirsium x linkianum</i> Löhr ( <i>Cirsium erisithales</i> x <i>C. pannonicum</i> )	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E-Eur.	He	5 36
	<i>Cirsium x ochroleucum</i> All. ( <i>Cirsium erisithales</i> x <i>C. palustre</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	He	1 7
	<i>Clematis alpina</i> (L.) Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	Fa	2 14
	<i>Clematis recta</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	He	11 79
	<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Fa	14 100
	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.	Fa	1 7
	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	He	9 64
	<i>Colchicum autumnale</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Ge	12 86
	<i>Commelina communis</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E-Asiat.	Te	7 50
	<i>Convallaria majalis</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	Ge	7 50
	<i>Convulvulus arvensis</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur./W-Asiat.(-Cosmop.)	Oo	7 50
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Neotrop.	Te	1 7
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	N-Am.(-Cosmop.)	Te	8 57
	<i>Cornus mas</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Medit.	Fa	10 71
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Fa	12 86
	<i>Coronilla coronata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	He	1 7
	<i>Coronilla emerus</i> L. subsp. <i>emroides</i> Boiss. & Sprun.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur./SW-Asiat.	Fa	1 7
	<i>Coronilla varia</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur./W-Asiat.	He	3 21
	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigger & Koerte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Ge	9 64
	<i>Corydalis solidica</i> (L.) Sw.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Ge	3 21
	<i>Corylus avellana</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Fa	14 100
	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Medit./W-Asiat.	Fa	4 29
	<i>Cotoneaster divaricata</i> Rehd. et Wils.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.	Fa	1 7
	<i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	Fa	3 21
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur./W-Asiat.	Fa	13 93
	<i>Crepis biennis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	He	9 64
	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	Te	5 36

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	9949/3	9949/4	0049/2	0050/1	9948/2	9950/3	9950/1	9949/2	9949/4	9949/1	9849/3	9848/4	9848/2	9848/1					
	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	11	79		
	<i>Crepis slovenica</i> Holub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14		
	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	K	1	7	Arh.
	<i>Crocus albiflorus</i> Kit. ex Schult.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	1	7		
	<i>Crocus napolitanus</i> Mordant & Loisel.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	8	57			
	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86			
	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36			
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	5	36			
	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	4	29			
	<i>Cyclamen europaea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7			
	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	13	93			
	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	13	93			
	<i>Cymbalaria muralis</i> Gaertn., Mey. & Scherb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	1	7			
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71			
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14			
	<i>Cyperus flavescens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43			
	<i>Cyperus fuscus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	2	14		
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	V	4	29		
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>lobata</i> (Drejer) Lindb. f. ( <i>D. polygama</i> )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86			
	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7			
	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	Ge	V	1	7	
	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	Ge	10	71		
	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) Hunt & Summerh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	Ge	V	2	14	
	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Sauter ex Rchb.) Soó	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	Ge	V	1	7	
	<i>Danthonia alpina</i> Vest	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	Ge	V	1	7	
	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21			
	<i>Daphne laureola</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21			
	<i>Daphne mezereum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	7	50			
	<i>Daucus carota</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	12	86			
	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	9	64			
	<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	14	100			
	<i>Dianthus barbatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	10	71			
	<i>Dianthus hyssopifolius</i> L. (= <i>D. monspessulanus</i> L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha	3	21			
	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	He	6	43		
	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	He	1	7		
	<i>Digitalis sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	10	71			
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	6	43			
	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43			
	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7	Arh.		
	<i>Doronicum orientale</i> Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50			
	<i>Dorycnium germanicum</i> (Gremli) Rikli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7			
	<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7			
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	4	29			



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	9949/3	9949/4	0049/2	0050/1	9948/2	9950/3	9950/1	9949/2	9849/4	9949/1	9849/3	9848/4	9848/2	9848/1	X	He V	1	7	Arh.
<i>Drosera rotundifolia</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	9	64	Arh.	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	9	64	Arh.		
<i>Echium vulgare</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	9	64	Arh.			
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50				
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski s. lat.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	4	29				
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. Ex Nevski		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	5	36				
<i>Epilobium collinum</i> C.C. Gmelin		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7				
<i>Epilobium hirsutum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57				
<i>Epilobium montanum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7				
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43				
<i>Epilobium roseum</i> Schreber		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14				
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50				
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50				
<i>Epipactis muelleri</i> Godfrey		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	Ge	R	2	14		
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	Ge	V	5	36		
<i>Epipactis purpurata</i> Sm.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	Ge	R	1	7		
<i>Eragrostis minor</i> Host		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7				
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	3	21				
<i>Erica carnea</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha	12	86				
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. s. lat.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86	inv.			
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2	14			
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	4	29			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7				
<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O.E. Schulz		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14	Arh.			
<i>Erythronium dens-canis</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge	V	6	43			
<i>Euonymus europaea</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	12	86				
<i>Euonymus japonicus</i> L. fil.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	1	7				
<i>Euonymus latifolia</i> (L.) Mill.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	8	57				
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	11	79				
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86				
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha	13	93				
<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86				
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57				
<i>Euphorbia dulcis</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	11	79				
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	4	29	Arh.			
<i>Euphorbia lathyris</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	4	29				
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7				
<i>Euphorbia peplus</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	3	21	Arh.			
<i>Euphorbia verrucosa</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57				
<i>Euphorbia villosa</i> W. & K.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	V	2	14			
<i>Euphrasia cuspidata</i> Host		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7				
<i>Euphrasia kernerii</i> Wettst.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	2	14				
<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	3	21				

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Te	Fa	Arh.	inv.
9848/1	Fagopyrum esculentum Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Asiat.	1	7	
9848/2	Fagus sylvatica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	12	86	
9848/3	Fallopia convolvulus (L.) A. Löve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Subcosmop.	4	29	
9849/1	Fallopia dumetorum (L.) Holub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	3	21	
9849/3	Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decraene	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.	6	43	
9849/4	Festuca altissima All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	7	50	
9949/1	Festuca arundinacea Schreber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	9	64	
9949/2	Festuca filiformis Pourr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	4	29	
9949/3	Festuca gigantea (L.) Vill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	11	79	
9949/4	Festuca heterophylla Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.	7	50	
9950/1	Festuca pratensis Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	8	57	
9950/3	Festuca rubra L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	9	64	
9950/7	Festuca rupicola Heuff.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Eur./W-Asiat.	5	36	
9950/8	Festuca valesiaca Schlecther ex Gaudin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	1	7	
9950/9	Ficaria verna Huds. subsp. bulbifera A. Löve & D. Löve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	10	71	
9950/10	Ficus carica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	5	36	
9950/11	Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit./SW-Asiat.	2	14	
9950/12	Filipendula vulgaris Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	3	21	
9950/13	Forsythia viridissima Lindl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.	7	50	
9950/14	Fragaria moschata (Duchesne) Weston	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	5	36	
9950/15	Fragaria vesca L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	13	93	
9950/16	Fragaria viridis (Duchesne) Weston	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	5	36	
9950/17	Frangula alnus Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	11	79	
9950/18	Fraxinus excelsior L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	14	100	
9950/19	Fraxinus ornus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./W-Asiat.	14	100	
9950/20	Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./SW-Asiat.	1	7	
9950/21	Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	7	50	
9950/22	Galanthus nivalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	12	86	
9950/23	Galega officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur./SW-Asiat.	6	43	
9950/24	Galeobdolon argentatum Smejkal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Eur.(neophyt?)	3	21	
9950/25	Galeobdolon flavidum (F. Herm.) Holub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur.-Mont.	13	93	
9950/26	Galeobdolon montanum (Pers.) Pers. ex Rchb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	2	14	
9950/27	Galeopsis pubescens Besser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Eur.	9	64	
9950/28	Galeopsis speciosa Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Eur.	9	64	
9950/29	Galinsoga ciliata (Rafin.) S. F. Blake	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Am.(-Cosmop.)	7	50	
9950/30	Galinsoga parviflora Cav.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Am.(-Cosmop.)	10	71	
9950/31	Galium aparine L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	7	50	
9950/32	Galium boreale L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	1	7	
9950/33	Galium laevigatum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	11	79	
9950/34	Galium lucidum All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	7	50	
9950/35	Galium mollugo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	11	79	
9950/36	Galium odoratum (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	8	57	
9950/37	Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	1	7	





Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	Juglans regia L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	10	71
	Juncus alpino-articulatus Chaix																He	3	21
	Juncus articulatus L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	12	86
	Juncus bufonius L.																Te	5	36
	Juncus compressus Jacq.																Ge	1	7
	Juncus conglomeratus L.																He	1	7
	Juncus effusus L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	10	71
	Juncus inflexus L.																He	10	71
	Juncus tenuis Willd.																He	5	36
	Juniperus communis L.																Fa	11	79
	Juniperus sabina L.																Fa	1	7
	Kernera saxatilis (L.) Rchb.																Ha	3	21
	Kerria japonica (L.) DC.																Fa	3	21
	Knautia arvensis (L.) Coult.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	10	71
	Knautia drymeia Heuff. subsp. drymeia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	13	93
	Knautia drymeia Heuff. subsp. intermedia (Pernh. & Wettst.) Ehrend.																He	10	71
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.																He	11	79
	Laburnum alpinum (Mill.) Bercht. & J. Presl																Fa	11	79
	Lactuca serriola L.																He	6	43
	Lamium album L.																He	1	7
	Lamium maculatum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	12	86
	Lamium orvala L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	14	100
	Lamium purpureum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	10	71
	Lapsana communis L.																He	9	64
	Larix decidua Mill.																Fa	7	50
	Laserpitium latifolium L.																He	7	50
	Laserpitium peucedanoides L.																He	2	14
	Laserpitium prutenicum L.																He	3	21
	Laserpitium siler L.																He	6	43
	Lathraea squamaria L.																Ge	11	79
	Lathyrus linifolius (Rchb.) Bässler																He	3	21
	Lathyrus occidentalis (Fisch. & Meyer) Fritsch var. montanus (Scop.) Fritsch																He	6	43
	Lathyrus pratensis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	10	71
	Lathyrus sylvestris L.																He	7	50
	Lathyrus tuberosus L.																He	1	7
	Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf.																He	2	14
	Lathyrus vernus (L.) Bernh. subsp. vernus																He	12	86
	Lathyrus vernus subsp. flaccidus (Kit.) Arcang.																He	3	21
	Lembotropis nigricans (L.) Griseb.																Fa	2	14
	Leontodon autumnalis L.																He	2	14
	Leontodon hispidus L. subsp. hispidus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	12	86



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Endem!	He	1	7	
9848/1	Leonodon hispidus L. subsp. brumatii (Schiede ex Reichenb.) T. Wraber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7	
9848/2	Leonodon hispidus L. subsp. hyoseroides (Welw. ex Rchb.) J. Murr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	He	1	7	
9849/1	Leonodon incanus (L.) Schrank	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	8	57	
9849/3	Lepidium virginicum L.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	5	36	
9849/4	Leucanthemum ircutianum (Turcz.) DC.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	12	86	
9949/1	Leucanthemum vulgare Lam.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	7	50	
9949/2	Leucojum vernum L.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	O	5	36	
9949/3	Libanotis sibirica subsp. montana (Crantz) P.W.Ball	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	2	14	
9949/4	Ligustrum vulgare L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	12	86	
9950/1	Lilium bulbiferum L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	8	57	
9950/3	Lilium carnolicum Bernh. ex Koch	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	X	He	10	71
9950/1	Lilium martagon L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	X	Ge	10	71
9950/1	Linaria vulgaris Mill.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	2	14	
9950/1	Linum catharticum L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Te	10	71	
9950/1	Linum viscosum L.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	1	7	
9950/1	Listera ovata (L.) R. Br.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	H	Ge	13	93
9950/1	Lolium multiflorum Lam.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	2	14	
9950/1	Lolium perenne L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	8	93	
9950/1	Lonicera alpigena L.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	6	43	
9950/1	Lonicera caprifolium L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	9	64	
9950/1	Lonicera nigra L.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	2	14	
9950/1	Lonicera nitida E. Wilson	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	8	57	
9950/1	Lonicera xylosteum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	13	93	
9950/1	Lotus corniculatus L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	12	86	
9950/1	Lunaria annua L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	7	50	
9950/1	Lunaria rediviva L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	12	86	
9950/1	Luzula campestris (L.) DC.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	9	64	
9950/1	Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilm.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	6	43	
9950/1	Luzula multiflora (Ehrh. ex Retz.) Lej.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	7	50	
9950/1	Luzula pilosa (L.) Willd.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	6	43	
9950/1	Lychnis flos-cuculi (L.) Greuter & Burdet	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	9	64	
9950/1	Lycopus europaeus L. subsp. europaeus	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	2	14	
9950/1	Lycopus europaeus subsp. mollis (Kerner) Rothm.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	10	71	
9950/1	Lysimachia nummularia L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	1	7	
9950/1	Lysimachia punctata L.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	9	64	
9950/1	Lysimachia vulgaris L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	11	79	
9950/1	Lythrum salicaria L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	He	5	36	
9950/1	Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Ge	2	14	
9950/1	Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	7	50	
9950/1	Malus domestica Borkh.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	10	71	
9950/1	Malus sylvestris (L.) Mill.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Fa	10	71	

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14									
9848/1	Malva alcea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	He	3	21	Arh.			
9848/2	Malva neglecta Wallr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./Asiat.(-Subcosmop.)	He	3	21	Arh.			
9848/3	Malva sylvestris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur./Asiat.(-Subcosmop.)	He	3	21	Arh.			
9848/4	Matricaria chamomilla L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.(-Subcosmop.)	Te	3	21	Arh.			
9849/1	Matricaria perforata Mrat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.(-Cosmop.)	He	2	14	Arh.			
9849/2	Medicago falcata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	7	50				
9849/3	Medicago lupulina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Afr.	He	9	64				
9849/4	Medicago sativa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	He	7	50				
9950/1	Medicago x varia Martyn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	He	5	36				
9950/3	Melampyrum pratense L. subsp. vulgatum (Pers.) Donn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	Te	1	7				
9949/2	Melica ciliata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	He	4	29				
9949/4	Melica nutans L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	Ge	13	93				
9949/3	Melica uniflora Retz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	Ge	1	7				
9848/2	Melilotus albus Medik.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	10	71	Arh.			
9848/3	Melilotus officinalis (L.) Pallas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	3	21	Arh.			
9848/4	Melittis melissophyllum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	He	11	79				
9950/1	Mentha aquatica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./Afr.(-Subcosmop.)	He	11	79				
9950/3	Mentha arvensis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	He	3	21				
9949/2	Mentha longifolia (L.) Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	11	79				
9949/4	Mercurialis ovata Sternb. & Hoppe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur./SW-Asiat.	He	6	43				
9949/3	Mercurialis perennis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./SW-Asiat.	He	13	93				
9949/2	Micromeria thymifolia (Scop.) Fritsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./SW-Mont.	Ha	1	7				
9949/4	Microrrhinum litorale (Bernh. ex Willd.) Speta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur.-Mont.	Te	2	14				
9949/3	Microrrhinum minus (L.) Four.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	Te	7	50	Arh.			
9949/2	Milium effusum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	He	7	50				
9949/4	Moehringia muscosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	He	10	71				
9949/3	Moehringia trinervia (L.) Clairv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	He	8	57				
9949/2	Molinia caerulea (L.) Moench subsp. arundinacea Schrank	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./W-Asiat.	Te	8	57				
9949/4	Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./Cauc.	He	11	79				
9949/3	Monotropa hypopitys L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	He	5	36				
9949/2	Morus alba L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	Ge	1	7				
9949/4	Morus nigra L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Asiat.	Fa	3	21				
9949/3	Muscari neglectum Guss. ex Ten.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SW-Asiat.	Fa	1	7				
9949/2	Mycelis muralis (L.) Dum.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	Ge	V	7	50	subsp.		
9949/4	Myosotis arvensis (L.) Hill	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	11	79				
9949/3	Myosotis scorpioides L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	Te	5	36	Arh.?			
9949/2	Myosotis sylvatica Ehrh. ex Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	He	1	7				
9949/4	Myosoton aquaticum (L.) Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur.	He	11	79				
9949/3	Narcissus poeticus subsp. poeticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	7	50				
9949/2	Narcissus pseudonarcissus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SW-Eur.	Ge	7	50				
9949/4	Nardus stricta L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	W-Eur.	Ge	8	57				
9949/3	Nasturtium officinale R. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	He	1	7				
9949/2	Neottia nidus-avis (L.) L.C. Rich.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cosmop.	Hi	4	29				
9949/4		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib.	Ge	11	79				

Zaporedna številka (Successive number)

Kvadrant (Quadrant)

Oenothera biennis L.																						He	2	14		
Oenothera glazioviana Micheli																						He	2	14		
Omphalodes verna Moench	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	13	93		
Ononis arvensis L.	.																					He	1	7		
Ononis spinosa L.	.																					He	7	50		
Ophrys apifera Huds.	.																					H	He	V	2	14
Ophrys holosericea (Burm. fil.) Greuter	.																					H	Ge	V	3	21
Ophrys insectifera L.	.																					H	Ge	V	1	7
Orchis mascula L. subsp. speciosa (W. D. J. Koch) Hegi (O. signifera Vest).	.																					H	Ge	V	9	64
Orchis militaris L.	.																					H	Ge	V	9	64
Orchis morio L.	.																					H	Ge	V	1	7
Orchis pallens L.	.																					H	Ge	V	2	14
Orchis tridentata Scop.	.																					H	Ge	V	7	50
Orchis ustulata L.	.																					H	Ge	V	7	50
Orchis x dietrichiana Bogenh. (Orchis tridentata x O. ustulata)	.																					H	Ge	1	7	
Origanum vulgare L.	.																					He	9	64		
Ornithogalum pyrenaicum L.	.																					Ge	9	64		
Ornithogalum umbellatum L.	.																					Ge	3	21		
Orobanche flava Mart. ex F.W. Schultz	.																					Ge	1	7		
Orobanche gracilis Sm.	.																					Ge	6	43		
Orobanche minor Sm.	.																					Ge	2	14		
Orobanche salviae F.W. Schultz ex Koch	.																					Ge	1	7		
Orobanche teucrii Holandre	.																					Ge	K	1	7	
Orobanche vulgaris Poir.	.																					Ge	2	14		
Orthilia secunda (L.) House	.																					Ha	1	7		
Ostrya carpinifolia Scop.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	14	100			
Oxalis acetosella L.	.																					He	11	79		
Oxalis corniculata L.	.																					He	1	7		
Oxalis fontana Bunge	.																					He	8	57		
Paederota lutea Scop.	1																					He	12	86		
Panicum capillare L.	.																					Te	6	43		
Papaver rhoeas L.	.																					Te	1	7	Arh.	
Parietaria judaica L.	.																					He	2	14	Arh.	
Parietaria officinalis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	He	7	50	Arh.		
Paris quadrifolia L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ge	14	100			
Parnassia palustris L.	.																					He	8	57		
Parthenocissus quinquefolia agg. (najbrž P. inserta (Kern.) Fritsch)	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fa	8	57	inv.		
Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planchon	.																					Fa	1	7		
Pastinaca sativa L.	1																					He	10	71		
Paulownia tomentosa (Thunb.)Steud.	.																					Fa	1	7		
Petasites albus (L.) Gaertn.	.																					Ge	10	71		

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ge	14
9848/1	Petasites hybridus (L.) Gaertn., Mey. & Scherb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	14
9848/2	Petasites paradoxus (Retz.) Baumg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	12
9848/4	Petrorhagia saxifraga (L.) Link	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.	5
9849/3	Peucedanum austriacum (Jacq.) Koch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	8
9849/4	Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	7
9949/1	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.	7
9949/2	Peucedanum schottii Besser ex DC.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	1
9949/3	Peucedanum venetum (Sprengel) Koch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.	3
9949/4	Peucedanum verticillare (L.) Mert. & Koch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	10
9950/1	Phleum pratense L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.(-Subcosmop.)	5
9950/3	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cosmop.	2
9950/7	Phyllostachys nigra (Lodd.) Munro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Asiat.	2
9950/8	Physalis alkekengi L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	7
9950/9	Phyteuma orbiculare L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	7
9950/10	Phyteuma ovatum Honck.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	1
9950/11	Phyteuma scheuchzeri All. subsp. columnae (Gaudin) Becherer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Alp./Illyr.	14
9950/12	Phyteuma spicatum L. subsp. coeruleum R. Schulz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	12
9950/13	Phyteuma zahhruckneri Vest	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E-Alp.	2
9950/14	Picea abies (L.) Karsten	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	14
9950/15	Picris hieracioides L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	9
9950/16	Pimpinella major (L.) Huds.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	11
9950/17	Pimpinella saxifraga L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	11
9950/18	Pinguicula alpina L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Arct.-Alp.	10
9950/19	Pinus mugo Turra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	SE-Eur.-Mont.	1
9950/20	Pinus nigra Arnold	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	SE-Eur.-Mont.	9
9950/21	Pinus sylvestris L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	64
9950/22	Piptatherum virescens (Trin.) Boiss.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	11
9950/23	Plantago altissima L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	7
9950/24	Plantago lanceolata L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	12
9950/25	Plantago major L. subsp. major	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurosib./N-Am.	8
9950/26	Plantago major L. subsp. intermedia (Gilib.) Lange	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurosib.	57
9950/27	Plantago media L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	9
9950/28	Platanthera bifolia (L.) L.C.Rich.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	6
9950/29	Platanthera chlorantha (Custer) Rchb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	43
9950/30	Platanus x hispanica Muenchh.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Gojena vrsta - križanec	3
9950/31	Poa annua L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cosmop.	12
9950/32	Poa compressa L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	8
9950/33	Poa nemoralis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	57
9950/34	Poa palustris L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	6
9950/35	Poa pratensis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	7
9950/36	Poa trivialis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.(-Subcosmop.)	10
9950/37	Polygala alpestris Rchb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	12
9950/38	Polygala a marella Crantz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	86
9950/39		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	7
9950/40		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	3

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	<i>Polygala chamaeboxus</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1	S-Eur.-Mont.		10 71
	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	E-Eur./W-Asiat.		7 50
	<i>Polygala vulgaris</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		8 57
	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		11 79
	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		5 36
	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		4 29
	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat./N-Am.		1 7
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat./N-Am.(-Subcosmop.)		9 64
	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		1 7
	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Subcosmop.		8 57
	<i>Polygonum mite</i> Schrank	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		11 79
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Subcosmop.		9 64
	<i>Populus alba</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		1 7
	<i>Populus nigra</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		11 79
	<i>Populus tremula</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurosib.		11 79
	<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur./W-Asiat.		1 7
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Subcosmop.		2 14
	<i>Potentilla carniolica</i> A. Kerner	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	E-Ajp./Illyr.		10 71
	<i>Potentilla caulescens</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	S-Eur.-Mont.		7 50
	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurosib.		10 71
	<i>Potentilla heptaphylla</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		2 14
	<i>Potentilla pusilla</i> Host	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	S-Eur.-Mont.		1 7
	<i>Potentilla reptans</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.(-Subcosmop.)		8 57
	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		6 43
	<i>Primula auricula</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	S-Eur.-Mont.		3 21
	<i>Primula carniolica</i> Jacq.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Illyr.		6 43
	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		5 36
	<i>Primula veris</i> L. subsp. veris	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		2 14
	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	W-Eur./Medit.		14 100
	<i>Primula x digenea</i> A. Kerner ( <i>Primula vulgaris</i> x <i>P. elatior</i> )	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		3 21
	<i>Primula x polyantha</i> Mill. ( <i>Primula vulgaris</i> x <i>P. veris</i> )	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		1 7
	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur./W-Asiat.		5 36
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Medit.		2 14
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eurasiat.		12 86
	<i>Prunus avium</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur./W-Asiat.		12 86
	<i>Prunus domestica</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	SW-Asiat.		5 36
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	S-Eur./SW-Asiat.		2 14
	<i>Prunus insittia</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	SW-Asiat.		3 21
	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	S-Eur./SW-Asiat.		3 21
	<i>Prunus spinosa</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur./W-Asiat.		8 57
	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Medit.		2 14
	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Eur.		8 13 93
	<i>Pulmonaria stiriaca</i> Kerner	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	E-Ajp./Illyr.		2 14



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eurosib./N-Am.	He	1 7
	<i>Pyrus communis</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur./W-Asiat.	Fa	6 43
	<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur./W-Asiat.	Fa	13 93
	<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	SE-Eur./SW-Asiat.	Fa	2 14
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Fa	8 57
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	S-Eur.	Fa	1 7
	<i>Quercus robur</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Fa	10 71
	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>friesianus</i> (Jordan) Rouy & Fouc.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eurasiat.	He	13 93
	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>friesianus</i> (Jordan) Rouy & Fouc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	W-Eur.	He	3 21
	<i>Ranunculus aeseotinus</i> Pign.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	SE-Alp.	He	2 14
	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur./SW-Asiat.	He	8 57
	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	S-Eur. ?	He	8 57
	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	He	11 79
	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	He	6 43
	<i>Ranunculus polyanthemophyllus</i> W.Koch & Hess	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S-Eur.	He	4 29
	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Eur./W-Asiat.	He	1 7
	<i>Ranunculus repens</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.(-Subcosmop.)	He	13 93
	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Medit.	Te	1 7
	<i>Raphanus sativus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Medit.(-Cosmop.)	He	1 7
	<i>Reseda lutea</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Medit.(-Subcosmop.)	He	2 14
	<i>Rhamnus catharticus</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	Fa	9 64
	<i>Rhamnus fallax</i> Boiss.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	SE-Eur.-Mont.	Fa	10 71
	<i>Rhamnus pumilus</i> Turra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	Fa	2 14
	<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.	Fa	1 7
	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Te	1 7
	<i>Rhinanthus glacialis</i> Pers.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Te	6 43
	<i>Rhinanthus freynii</i> (Kerner ex Sternneck) Fiori	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	E-Alp./Illyr.	Te	7 50
	<i>Rhinanthus minor</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eurosib.	Te	4 29
	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E-Alp.	Fa	8 57
	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i> (L.) Rchb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E-Alp.	Fa	3 21
	<i>Rhus typhina</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	N-Am.	Fa	2 14
	<i>Ribes alpinum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eur./SW-Asiat.	Fa	1 7
	<i>Ribes nigrum</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eurasiat.	Fa	4 29
	<i>Ribes rubrum</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	W-Eur.	Fa	3 21
	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	N-Am.	Fa	11 79
	<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Besser	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	E-Eur./W-Asiat.	He	2 14
	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Te	8 57
	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Te	8 57
	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur.	Fa	10 71
	<i>Rosa canina</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eurasiat.	Fa	9 64
	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	E-Asiat.	Fa	4 29
	<i>Rosa pendulina</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	Fa	7 50
	<i>Rubus caesius</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	Eur./W-Asiat.	Fa	12 86



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Te	Endem!
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
<i>Scabiosa hladnikiana</i> Host		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
<i>Scabiosa lucida</i> Vill. subsp. <i>stricta</i> (W. & K.) Jasiewicz		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Scabiosa triandra</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	
<i>Schoenus nigricans</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Scilla bifolia</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	
<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	
<i>Scrophularia canina</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	
<i>Scrophularia juratensis</i> Schleicher		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Scrophularia nodosa</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Scrophularia vernalis</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71	
<i>Sedum acre</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Sedum album</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Sedum hispanicum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	
<i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	X
<i>Sedum saxangulare</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
<i>Sedum sexangulare</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	
<i>Sedum spurium</i> MB.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	
<i>Sedum thartii</i> Hébert		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Selinum carvifolia</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	
<i>Sempervivum tectorum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	X
<i>Senecio inaequidens</i> DC.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Senecio jacobaea</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
<i>Senecio nemorensis</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	
<i>Senecio ovatus</i> (G., M. & Sch.) Willd.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	
<i>Senecio vulgaris</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
<i>Serratula tinctoria</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43	
<i>Sesleria autumnalis</i> (Scop.) F.W. Schultz		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard. subsp. <i>calcaria</i> (Opiz) Čelak. ex Hegi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
<i>Setaria viridis</i> (L.) PB.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43	
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	
<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	79	Arh.
<i>Silene nutans</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	Arh.
<i>Silene nutans</i> L. subsp. <i>livida</i> (Willd.) Jeanmonod & Bocquet		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
<i>Silene x hampeana</i> Meusel & Werner ( <i>Silene dioica</i> x <i>S. latifolia</i> subsp. <i>alba</i> )		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71	
<i>Sinapis arvensis</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	Arh.
<i>Solanum dulcamara</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	Arh.
<i>Solanum lycopersicum</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	79	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43	

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Te	50	Arh.
9848/1	<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	50	Arh.
9848/2	<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>schultesii</i> (Opiz) Wessely	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	21	inv.
9848/4	<i>Solidago canadensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	50	inv.
9849/3	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	79	inv.
9849/4	<i>Solidago virgaurea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	86	
9949/1	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	43	
9849/3	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	64	
9949/1	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	79	
9849/3	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	21	
9848/4	<i>Sorbus austriaca</i> (G. Beck) Hedl. (s.lat.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
9848/2	<i>Sorbus graeca</i> (Spach) Kotschy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9949/2	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
9950/3	<i>Sorghum saccharatum</i> (L.) Moench (s. lat.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9949/2	<i>Sorghum neglectum</i> Beeby	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9950/1	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L. em. Jacq.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	71	
9949/4	<i>Spiraea japonica</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	?
9949/2	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot.) Zbl.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9950/3	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9949/2	<i>Sporolobus vaginiflorus</i> (Torr.) Wood	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	21	
9949/4	<i>Stachys alpina</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9949/1	<i>Stachys palustris</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9849/3	<i>Stachys recta</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	29	
9848/4	<i>Stachys sylvatica</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	36	
9848/2	<i>Staphylea pinnata</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	86	
9949/1	<i>Stellaria graminea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	71	
9949/2	<i>Stellaria holostea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	50	
9949/4	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	21	Arh.?
9950/3	<i>Stellaria montana</i> Pierrat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	71	Arh.?
9949/2	<i>Succisa pratensis</i> Moench	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	64	
9949/4	<i>Symphytum officinale</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	71	
9950/1	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100	
9949/2	<i>Tagetes erecta</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
9949/4	<i>Tamus communis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	79	
9950/3	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Schultz-Bip.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
9949/2	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	Arh.
9949/4	<i>Taraxacum laevigatum</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	21	
9950/1	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100	
9949/2	<i>Taraxacum palustre</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	29	
9949/4	<i>Taxus baccata</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	43	
9950/3	<i>Tephrosia longifolia</i> (Jacq.) Gris. & Schenk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	79	
9949/2	<i>Tephrosia pseudocrispa</i> (Fiori) Holub	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	29	
9949/4	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	57	
9950/1	<i>Teucrium montanum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	29	

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	He	inv.		
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	79
	<i>Thalictrum minus</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57
	<i>Thesium bavarum</i> Schrank	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	21
	<i>Thlaspi praecox</i> Wulf.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	21
	<i>Thuja orientalis</i> L.	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	29
	<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	7
	<i>Thymus praecox</i> Opiz	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	36
	<i>Thymus pulegioides</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	86
	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlent.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	21
	<i>Tragopogon orientalis</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57
	<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
	<i>Trifolium arvense</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
	<i>Trifolium fragiferum</i> L. subsp. bonanii (C. Presl) Soják	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
	<i>Trifolium hybridum</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium medium</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium montanum</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71
	<i>Trifolium patens</i> Schreber	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium pratense</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	<i>Trifolium repens</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
	<i>Trifolium rubens</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64
	<i>Trollius europaeus</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
	<i>Tussilago farfara</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	71
	<i>Typha angustifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	14
	<i>Typha latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	14
	<i>Typha shuttleworthii</i> W. D. J. Koch & Sond.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
	<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench (= <i>Phalaris arundinacea</i> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	86
	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	<i>Ulmus minor</i> Mill.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
	<i>Urtica dioica</i> L. s. str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79
	<i>Urtica galeopsifolia</i> Wierzb. ex Opiz	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	7
	<i>Valeriana dioica</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
	<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57
	<i>Valeriana saxatilis</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57
	<i>Valeriana tripteris</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	86



Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	9	64	Arh.?	
9848/1	Valeriana wallrothii Kreyer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21	Arh.?
9848/2	Valeriana locusta (L.) Laterrade	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	13	93	
9848/4	Veratrum album L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21	
9849/3	Veratrum album L. subsp. album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36	
9849/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86	
9849/4	Veratrum album L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	7	50	
9949/2	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14	
9949/3	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	4	29	
9949/4	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	4	29	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7	
9950/3	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36	Arh.
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36	Arh.
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hi	4	29	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	8	57	Arh.
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hi	9	64	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	11	79	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	7	50	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	8	57	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	1	7	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	14	100	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	13	93	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	11	79	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	2	14	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	13	93	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	1	7	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	2	14	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	4	29	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	4	29	Arh.?
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	9	64	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	2	14	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha	3	21	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha	10	71	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	12	86	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	3	21	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	8	57	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Te	2	14	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	5	36	
9950/1	Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He	6	43	

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		9	64		
	<i>Viola hirta</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	1	.	Eurasiat.	He	9	64	
	<i>Viola mirabilis</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	.	.	Eurasiat.	He	7	50	
	<i>Viola odorata</i> L.	1	1	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	Medit.	He	7	50	
	<i>Viola pyrenaica</i> Ramond ex DC.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	1	S-Eur.-Mont.	He	R	7	
	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	He	12	86	
	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur.	He	8	57	
	<i>Viola sororia</i> Willd.	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	N-Am.	He	4	29	
	<i>Viola tricolor</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	1	7	
	<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>abietis</i> (Wiesb.) Abromeit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	Eur./SW-Asiat.	Fa	4	29	
	<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i>	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Medit.	Fa	5	36	
	<i>Vitis vinifera</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Gojena rastlina	Fa	6	43	
	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (C. C. Gmel.) Hegi	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	SE-Eur/SW-Asiat.	Fa	2	14	
	<i>Zea mays</i> L.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Neotrop.	Tc	4	29	
	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cosmop.	He	2	14	
	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	He	13	93	
	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. subsp. <i>dolomiticum</i> Lovis & Reichst.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S-Eur.-Mont.	He	1	7	
	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am./Austr.	He	13	93	
	<i>Asplenium viride</i> Huds.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurosib./N-Am.	He	12	86	
	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	He	11	79	
	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	He	7	50	
	<i>Ceterach javorkeanum</i> (Vida) Soó	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	SE-Eur.	He	3	21	
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Cosmop.	He	8	57	
	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur./W-Asiat.	He	10	71	
	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vil.) H.P. Fuchs	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	He	4	29	
	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurosib.	He	6	43	
	<i>Dryopteris expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenkins & Jermy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	He	2	14	
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./Am.	He	12	86	
	<i>Equisetum arvense</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./N-Am.	Ge	14	100	
	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	Ge	V	1	7
	<i>Equisetum hyemale</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	Ge	6	43	
	<i>Equisetum palustre</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	Ge	3	21	
	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cosmop.	Ge	V	4	29
	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eur./W-Asiat.	Ge	10	71	
	<i>Equisetum variegatum</i> Schleicher ex Weber & Mohr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	He	V	4	29
	<i>Equisetum x trachyodon</i> A.Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	Ge	3	21	
	<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	Ge	13	93	
	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat./Am.	O	Ha	3	21
	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	O	Ha	2	14
	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Subcosmop.	O	Ha	3	21
	<i>Matteucia struthiopteris</i> (L.) Todaro	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eurasiat.	He	5	36	
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurasiat./N-Am.	Ge	V	3	21
	<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	Eurosib./N-Am.	Ge	7	50	
	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Eurasiat.	He	11	79	

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	<i>Polypodium interjectum</i> Shivas	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He 2 14
	<i>Polypodium vulgare</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	He 11 79
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	He 12 86
	<i>Polystichum braunii</i> (Spencer) Feé	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	He 2 14
	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	He 1 7
	<i>Polystichum setiferum</i> (Forsk.) Woynar	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	He 9 64
	<i>Polystichum x bicknellii</i> (Christ) Hahne ( <i>P. setiferum</i> x <i>P. aculeatum</i> )	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	He 2 14
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	Ge 10 71
	<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Link	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ha 4 29
	<i>Thelypteris limbosperma</i> (All.) H.P. Fuchs	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	1	1	1	He 6 43
	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ge V 1 7

**Opombe (Remarks)**

Arh. - arheofit (Archaeophyte)

Arh. ? - domnevni arheofit (presumed archaeophyte)

inv. - invazivna vrsta (invasive species)

subsp. - subspontano uspevanje ali nasajeno (spontaneous or planted species)

? - določitev je treba še preveriti (determination is not certain)

**Dodatek k tabeli 1 – Appendix to Table 1 (taxa, recorded in the summer 2011, in bold are new for the flora along the Idrijca river)**

Članek je bil pripravljen za tisk konec junija 2011. Natis takrat ni bil mogoč in v poletnih mesecih 2011 smo ob Idrijci v nekaterih prej manj raziskanih odsekih (Most na Soči, Idrijca) popisali še nekaj dodatnih vrst. Rezultati analiz zaradi tega niso bistveno drugačni, vseeno pa te dodatne vrste omenjamo v dodatku. Tiste, ki so v seznamu flore ob Idrijci nove, izpisujemo poudarjeno skupaj z ostalimi oznakami, ostale izpisujemo navadno. Novo popisane vrste si sledijo po sektorjih – kvadrantih.

9848/1: *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Atriplex patula* L. ***Corydalis lutea*** Ha, E-Alp. (subspontano pojavljanje okrasne rastline), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., ***Euphorbia humifusa*** Willd., Te, Asiat. (Subcosmop.), neofit, *Ipomoea purpurea* Roth, *Melica ciliata* L., *Poa palustris* L., *Portulaca oleracea* L., ***Senecio barbareaifolius*** Wimm. & Grab., He, S-Eur.

9848/2: *Coronilla varia* L., *Dianthus hyssopifolius* L. (= *D. monspessulanus* L.), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Eragrostis minor* Host, *Galeopsis pubescens* Besser, *Galeopsis speciosa* Mill., *Lathyrus tuberosus* L., *Medicago falcata* L., *Medicago sativa* L., *Picris hieracoides* L., *Polygonum aviculare* L., *Scabiosa triandra* L.

9848/4: ***Betula pubescens*** Ehrh., Fa, Eurosib. (najbrž naplavljen primerek iz gojitve – vrta), ***Carpesium cernuum*** L., He, S.-Eur./W-Asiat., ***Consolida ajacis*** (L.) Schur, Te, Medit. (podivjana okrasna rastlina), *Lolium multiflorum* Lam., *Rhus typhina* L., *Salix x sepulcralis* Simonk., *Verbascum austriacum* Schott ex Roem. & Schult.

9948/2: ***Carex davalliana*** Sm., He, Eur., V., zavarovana vrsta, mokroten travnik na levem bregu Idrijce med Temnikarjem in Prvejkom.

9950/3: *Aconitum degenii* Gáyér subsp. *paniculatum* (Arc.) Mucher, *Allium carinatum* L. subsp. *carinatum*, *Amaranthus cruentus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthericum ramosum* L., *Cerastium tomentosum* L., *Dipsacus fullonum* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv. Ex Nevski, *Galinsoga ciliata* (Rafin.) S. F. Blake, *Helianthus annuus* L., *Juncus bufonius* L., *Kerria japonica* (L.) DC., *Lactuca serriola* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Ononis spinosa* L., *Origanum vulgare* L., *Paederota lutea* Scop., *Panicum capillare* L., *Platanus x hispanica* Muenchh., *Portulaca oleracea* L., *Reseda lutea* L., *Rhus typhina* L., *Solanum lycopersicum* L., *Typha shuttleworthii* W. D. J. Koch & Sond., ***Tanacetum parthenium*** (L.) Schutz Bip., He, SE-Eur./SW-Asiat. (podivjana okrasna rastlina), ***Typhoides canariensis*** L. (***Phalaris canariensis*** L.), Te, Medit., neofit?, *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray.

0050/1: *Arenaria serpyllifolia* L., *Atriplex patula* L., *Centaurea macroptilon* Borb., *Cerinthe minor* L., ***Circaea intermedia*** Ehrh., Ge, Eur., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Deutzia scabra* Thunb., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Epilobium hirsutum* L., ***Euphorbia maculata*** L., Te, N-Am. (-Subcosmop.), neofit, *Galinsoga ciliata* (Rafin.) S. F. Blake, *Helianthus annuus* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Juncus bufonius* L., *Lactuca serriola* L., *Microrrhinum minus* (L.) Four., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Parthenocissus quinquefolia* agg. (najbrž *P. inserta* (Kern.) Fritsch), *Typha shuttleworthii* W. D. J. Koch & Sond., *Veronica persica* Poir., *Equisetum variegatum* Schleicher ex Weber & Mohr.



**Tabela 2: Analiza popisanih vrst po izvoru**  
**Table 2: Analysis of recorded species by origin**

Zaporedna številka (Successive number)	Kvadrant (Quadrant)	Rečni odseki (River sections)	Avtohtone vrste (Autochthonous species)	Arheofiti (Archeophytes)	Avtohtone vrste + Arheofiti (Autochthonous and archeophytes)	Adventivne vrste (Adventitious species)	Varstveno pomembne vrste (Species of conservation concern)	Skupno število popisanih vrst (Total)
1	9848/1	Most na Soči1	175	9	184	23	3	207
		Delež (Proportion) %	85	4,3	89	11	1,4	100
2	9848/2	Most na Soči2	215	13	228	34	10	262
		Delež (Proportion) %	82	5	87	13	3,8	100
3	9848/4	Bača-Slap	547	35	582	83	42	665
		Delež (Proportion) %	82	5,3	87,5	12	6,3	100
4	9849/3	Dolenja Trebuša-Stopnik1	540	23	563	48	45	611
		Delež (Proportion) %	88	3,8	92	8	7,4	100
5	9949/1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	612	28	640	58	52	698
		Delež (Proportion) %	88	4	92	8,3	7,4	100
6	9849/4	Reka-Straža	596	27	623	74	53	697
		Delež (Proportion) %	86	3,9	89	11	7,6	100
7	9949/2	Straža-Masore-Travnik	520	32	552	54	35	606
		Delež (Proportion) %	86	5,3	91	8,9	5,8	100
8	9950/1	Jazne-Masore	474	24	498	46	20	544
		Delež (Proportion) %	87	4,4	92	8,5	3,7	100
9	9950/3	Spodnja Idrija-Idrija	473	27	500	55	33	555
		Delež (Proportion) %	85	4,9	90	10	6	100
10	9948/2	Temnik-Oblaz	263	5	268	10	24	278
		Delež (Proportion) %	94	1,8	96	3,6	8,6	100
11	0050/1	Zagoda-Strug	440	6	446	22	38	468
		Delež (Proportion) %	94	1,3	95	5	8	100
12	0049/2	Idrijska Bela -Kramaršca	373	4	377	4	42	383
		Delež (Proportion) %	97	1	98	2	11	100
13	9949/4	Vojsko-Idrijske klavže	216	0	210	0	15	216
		Delež (Proportion) %	100	0	100	0	7	100
14	9949/3	Vojsko-Mrzla Rupa	307	1	308	0	30	308
		Delež (Proportion) %	99,7	0,3	100	0	10	100
		Skupaj (Total)	883	48	931	126	95	1057
		Delež (Proportion) %	84	4,5	88	12	9	100

Tabla 3: Analiza geoelementne sestave  
Table 3: Analysis of geoelemental composition

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3
Rečni odseki (River sections)	Most na Soci1	Most na Soci2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straza	Straza-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramaršca	Vojško-Idrijske klave	Vojško-Mrzla Rupa
Ilirske vrste (Illyrian sp.)	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0
Vzhodnoalpsko-ilirske vrste (East-Alpine-Illyrian sp.)	5	4	11	10	16	14	8	9	8	10	10	12	9	8
Vzhodnoalpske vrste (East-Alpine sp.)	0	0	5	7	7	8	1	5	4	3	6	9	4	5
Alpske in alpsko-karpatске vrste (Alpine nad Alpine-Carpathians sp.)	0	1	3	4	4	4	3	4	2	1	2	2	0	1
Arktično-alpinske vrste (Arctic-Alpine sp.)	1	1	2	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2
Jugovzhodnoevropske vrste (Southeast-European sp.)	3	7	16	16	16	15	11	12	11	9	8	8	6	6
Jugovzhodnoevropske montanske vrste (Southeast-European montane sp.)	3	6	13	12	18	14	11	11	12	9	10	12	10	10
Južnoevropske vrste (South-European sp.)	10	7	23	21	25	23	18	14	19	7	12	8	4	7
Južnoevropske montanske vrste (South-European montane sp.)	5	16	35	39	43	47	35	32	34	22	43	42	34	41
Jugovzhodnoevropsko-jugovzhodnoazijske vrste (Southeast-European-southwest-Asian sp.)	1	2	3	4	7	7	5	3	3	3	6	2	1	1
Južnoevropske (-jugo)/zahodnoazijske vrste (South-European-(south)west-Asian sp.)	3	4	12	9	11	12	5	5	5	2	3	3	2	2
Mediterranske vrste (Mediterranean sp.)	5	9	26	16	24	19	16	10	14	4	11	5	1	1
Mediterransko-montanske vrste (Mediterranean-montane sp.)	0	0	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0
Mediterranske (-sub- in kozmopolitske) vrste (Mediterranean-(sub) cosmopolitan sp.)	5	4	16	13	12	12	14	12	8	1	4	1	0	1
Vzhodnoevropske vrste (East-European sp.)	2	4	9	11	15	11	10	7	10	5	9	4	3	5
Evropske vrste (European sp.)	33	49	108	101	120	110	105	96	91	55	87	74	32	58
Evropske montanske vrste (European-montane sp.)	1	2	5	7	7	7	6	6	6	2	6	5	5	6
Evropske (-sub- in kozmopolitske) vrste (European (-sub- and cosmopolitan) sp.)	0	0	2	2	2	3	2	2	1	0	1	0	0	4
Zahodnoevropske in zahodnoevropsko-mediterranske vrste (West-European-Mediterranean sp.)	3	3	8	10	10	9	10	7	9	7	7	6	1	4
Vzhodnoevropske-zahodnoazijske vrste (East-European-west-Asian sp.)	1	1	4	4	5	5	4	4	4	2	1	1	0	0
Evropsko-(jugo)/zahodnoazijske vrste (Europaeen-(south)-Asian sp.)	20	24	45	48	48	46	48	46	48	28	36	34	19	24
(Zahodno)evropsko-severnoameriške vrste (West)European-North-American sp.)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5
Evrazijske vrste (Eurasian sp.)	40	45	120	111	119	122	115	100	109	43	83	71	28	43
Evrazijske (-sub in kozmopolitske) vrste (Eurasian (-sub and cosmopolitan) sp.)	4	4	8	9	10	10	9	10	9	2	5	3	3	2
Evrazijske (-severno)afriške vrste (Eurasian (-North)-African sp.)	3	0	5	3	4	3	4	4	4	1	4	2	1	1
Evroazijsko-severnoameriške vrste (Eurasian-North-American sp.)	10	10	27	20	20	27	21	19	15	12	22	14	12	13
Evrosibirske vrste (Euro-Siberian sp.)	13	18	42	42	47	49	50	48	43	23	40	32	22	34
Evrosibirske (-sub in kozmopolitske) vrste (Eurosiberian (-sub and cosmopolitan) sp.)	5	1	4	4	6	5	4	5	6	1	5	3	3	6
Evrosibirske-severnoameriške vrste (Eurosiberian-North-American sp.)	2	1	9	13	18	14	18	13	11	6	12	9	8	18
Subkozmpoliti (Subcosmopolitan)	3	4	8	10	10	12	8	8	6	6	5	4	1	3
Kozmpoliti (Cosmopolitan)	3	1	10	10	9	9	8	4	4	0	3	5	3	4
Adventivne vrste (Adventitious sp.)	23	34	83	48	58	74	54	46	56	10	22	6	0	0
Skupaj (Total)	207	262	665	611	698	697	606	544	555	278	468	383	216	308

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3
Rečni odseki (River sections)	Most na Socii	Most na Soci2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopniki	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straza	Straza-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Obiaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramarša	Vojsko-Idrijske klave	Vojsko-Mrzla Rupa
Ilirske vrste (Illyrian sp.)	0	0	0	0,3	0,1	0,3	0	0	0	0,4	0,2	0,3	0	0
Vzhodnoalpsko-ilirske vrste (East-Alpine-Illyrian sp.)	2,4	1,5	1,7	1,6	2,3	2,0	1,3	1,7	1,4	3,6	2,1	3,1	4,2	2,6
Vzhodnoalpske vrste (East-Alpine sp.)	0	0	0,8	1,1	1,0	1,1	0,2	0,9	0,7	1,1	1,3	2,3	1,9	1,6
Alpske in alpsko-karpatске vrste (Alpine nad Alpine-Carpathians sp.)	0	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,4	0,4	0,4	0,5	0	0,3
Arktično-alpske vrste (Arctic-Alpine sp.)	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	0	0	0,2	0,4	0,4	0,5	0,9	0,6
Jugovzhodnoevropske vrste (Southeast-European sp.)	1,4	2,7	2,4	2,6	2,3	2,2	1,8	2,2	2,0	3,2	1,7	2,1	2,8	1,9
Jugovzhodnoevropske montanske vrste (Southeast-European montane sp.)	1,4	2,3	2,0	2,0	2,6	2,0	1,8	2,0	2,2	3,2	2,1	3,1	4,6	3,2
Južnoevropske vrste (South-European sp.)	4,8	2,7	3,5	3,4	3,6	3,3	3,0	2,6	3,4	2,5	2,6	2,1	1,9	2,3
Južnoevropske montanske vrste (South-European montane sp.)	2,4	6,1	5,3	6,4	6,2	6,7	5,8	5,9	6,0	7,9	9,2	11,0	15,7	13,3
Jugovzhodnoevropsko-jugovzhodnoazijske vrste (Southeast-European-southwest-Asian sp.)	0,5	0,8	0,5	0,7	1,0	1,0	0,8	0,6	0,5	1,1	1,3	0,5	0,5	0,3
Južnoevropske-(jugo)zahodnoazijske vrste (South-European-(south)west-Asian sp.)	1,4	1,5	1,8	1,5	1,6	1,7	0,8	0,9	0,9	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6
Meditranske vrste (Mediterranean sp.)	2,4	3,4	3,9	2,6	3,4	2,7	2,6	1,8	2,5	1,4	2,4	1,3	0,5	0,3
Meditransko-montanske vrste (Mediterranean-montane sp.)	0	0	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,5	0
Meditranske (-sub- in kozmopolitske) vrste (Mediterranean-(sub) cosmopolitan sp.)	2,4	1,5	2,4	2,1	1,7	1,7	2,3	2,2	1,4	0,4	0,9	0,3	0	0,3
Vzhodnoevropske vrste (East-European sp.)	0,1	1,5	1,4	1,8	2,1	1,6	1,7	1,3	1,8	1,8	1,9	1,0	1,4	1,6
Evropske vrste (European sp.)	15,9	18,7	16,2	16,5	17,2	15,8	17,3	17,6	16,5	19,8	18,6	19,3	14,8	18,8
Evropske montanske vrste (European-montane sp.)	0,5	0,8	0,8	1,1	1,0	1,0	0,1	1,1	1,1	0,7	1,3	1,3	2,3	1,9
Evropske (-sub- in kozmopolitske) vrste (European (-sub- and cosmopolitan) sp.)	0	0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0	0,2	0	0	0
Zahodnoevropske in zahodnoevropsko-meditranske vrste (West-European-Mediterranean sp.)	1,4	1,1	1,2	1,6	1,4	1,3	1,7	1,3	1,6	2,5	1,5	1,6	0,5	1,3
Vzhodnoevropske-zahodnoazijske vrste (East-European-west-Asian sp.)	0,5	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,2	0,3	0	0,6
Evropsko-(jugo)zahodnoazijske vrste (Europeae-(south)-Asian sp.)	9,7	9,2	6,8	7,9	6,9	6,6	7,9	8,5	8,7	10,1	7,7	8,9	8,8	7,8
(Zahodno)evropsko-severnoameriške vrste (West/European-North-American sp.)	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5	0,5	1,6
Evrazijske vrste (Eurasian sp.)	19,3	17,2	18,0	18,2	17,0	17,5	19,0	18,4	19,5	15,5	17,8	18,5	13,0	14,0
Evrazijske (-sub in kozmopolitske) vrste (Eurasian (-sub and cosmopolitan) sp.)	1,9	1,5	1,2	1,5	1,4	1,4	1,5	1,8	1,6	0,7	1,1	0,8	1,4	0,6
Evrazijske (-severno)afriške vrste (Eurasian-(North)-African sp.)	1,4	0	0,8	0,5	0,6	0,4	0,7	0,7	0,4	0,9	0,5	0,5	0,3	0,5
Evrazijsko-severnoameriške vrste (Eurasian-North-American sp.)	4,8	3,8	4,1	3,3	2,9	3,9	3,5	3,5	2,7	4,3	4,7	3,7	5,6	4,2
Evrosibirske vrste (Euro-Siberian sp.)	6,3	6,9	6,3	6,9	6,7	7,0	8,3	8,8	7,8	8,3	8,5	8,4	10,2	11,0
Evrosibirske (-sub in kozmopolitske) vrste (Eurosiberian (-sub and cosmopolitan) sp.)	2,4	0,4	0,6	0,7	0,9	0,7	0,7	0,9	1,1	0,4	1,1	0,8	1,4	0,1
Evrosibirske-severnoameriške vrste (Eurosiberian-North-American sp.)	0,1	0,4	1,4	2,1	2,6	2,0	3,0	2,4	2,0	2,2	2,6	2,3	3,7	5,8
Subkozmpoliti (Subcosmopolitan)	1,4	1,5	1,2	1,6	1,4	1,7	1,3	1,5	1,1	2,2	1,1	1,0	0,5	0,1
Kozmpoliti (Cosmopolitan)	1,4	0,4	1,5	1,6	1,3	1,3	1,3	0,7	0,7	0	0,6	1,3	1,4	1,3
Adventivne vrste (Adventitious sp.)	11,1	13,0	12,5	7,9	8,3	10,6	8,9	8,5	10,1	3,6	4,7	1,6	0	11,9
Skupaj (Total)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**Tabela 4: Struktura adventivnih vrst**  
**Table 4: Structure of adventitious species**

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Soči1	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Južno- in vzhodnoevropske vrste (South- and east-European sp.)	1	3	2	1	1	3	3	1	4	0	0	0	0	0	6
Evropske in zahodnoevropske vrste (European and west-European sp.)	0	1	3	4	3	5	2	2	3	1	1	0	0	0	5
(Južno)evropsko-zahodnoazijske vrste (South)European-west-Asian sp.)	4	2	6	5	4	8	5	5	8	0	2	0	0	0	10
Mediterske vrste (-sub. in kozmopoliti) (Mediterranean (sub- and cosmopolitan) sp.)	3	0	7	2	3	5	2	4	2	0	0	1	0	0	12
Meditersko-(zahodno)azijske vrste (Mediterranean-(west)-Asian sp.)	1	2	3	0	3	3	1	0	1	0	0	1	0	0	4
Evrazijske vrste (Eurasian sp.)	0	0	2	0	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	3
(Vzhodno)azijske vrste ((East)Asian sp.)	9	11	15	8	11	11	8	9	11	2	6	3	0	0	26
(Jugo)zahodnoazijske vrste ((South)west-Asian sp.)	0	3	10	2	4	1	2	3	2	0	1	0	0	0	9
Severnoameriške vrste (North-American sp.)	4	8	26	19	20	24	23	19	19	6	10	1	0	0	34
Srednje- in južnoameriške vrste (Central- and South-American sp.)	0	3	4	4	4	4	4	3	1	1	1	0	0	0	6
Južnoafriške vrste (South-African sp.)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Subkozmozopoliti (Subcosmopolitan)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Gojene in okrasne rastline nepojasnjenega izvora (Cultivated species of uncertain origin)	1	1	3	3	3	7	3	0	3	0	0	0	0	0	8
Skupaj (Total)	23	34	83	48	58	74	54	46	55	10	22	6	0	0	126
Invazivne vrste (Invasive sp.)	6	11	19	16	14	19	18	16	17	6	11	2	0	0	24
Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Soči1	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Južno- in vzhodnoevropske vrste (South- and east-European sp.)	4,3	8,8	2,4	2,1	1,7	4,1	5,6	2,2	7,3	0	0	0	0	0	4,8
Evropske in zahodnoevropske vrste (European and west-European sp.)	0	2,9	3,6	8,3	5,2	6,8	3,7	4,3	5,5	10	4,5	0	0	0	4,0
(Južno)evropsko-zahodnoazijske vrste (South)European-west-Asian sp.)	17,4	5,9	7,2	10,4	6,9	10,8	9,3	10,9	14,5	0	9,1	0	0	0	7,9
Mediterske vrste (-sub. in kozmopoliti) (Mediterranean (sub- and cosmopolitan) sp.)	13,0	0	8,4	4,2	5,2	6,8	3,7	8,7	3,6	0	0	16,7	0	0	9,5
Meditersko-(zahodno)azijske vrste (Mediterranean-(west)-Asian sp.)	4,3	5,9	3,6	0	5,2	4,1	1,9	0	1,8	0	0	16,7	0	0	3,2
Evrazijske vrste (Eurasian sp.)	0	0	2,4	0	1,7	2,7	1,9	0	1,8	0	4,5	0	0	0	2,4
(Vzhodno)azijske vrste ((East)Asian sp.)	39,1	32,4	18,1	16,7	19,0	14,9	14,8	19,6	20	20	27,3	50	0	0	20,6
(Jugo)zahodnoazijske vrste ((South)west-Asian sp.)	0	8,8	12,0	4,2	6,9	1,4	3,7	6,5	3,6	0	4,5	0	0	0	7,1
Severnoameriške vrste (North-American sp.)	17,4	23,5	31,3	39,6	34,5	32,4	42,6	41,3	34,5	60	45,5	16,7	0	0	27,0
Srednje- in južnoameriške vrste (Central- and South-American sp.)	0	8,8	4,8	8,3	6,9	5,4	7,4	6,5	1,8	10	4,5	0	0	0	4,8
Južnoafriške vrste (South-African sp.)	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
Subkozmozopoliti (Subcosmopolitan)	0	0	2,4	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6
Gojene in okrasne rastline nepojasnjenega izvora (Cultivated species of uncertain origin)	4,3	2,9	3,6	6,3	5,2	9,5	5,6	0	5,5	0	0	0	0	0	6,3
Skupaj (Total)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Delež invazivnih vrst (Proportion of invasive sp.)	26	32	23,5	33	24,1	25,7	33,3	34,8	31	60	50	42	0	0	19,4

**Tabela 5: Analiza življenjskih oblik**  
**Table 5: Life forms analysis**

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Sočil	Most na Sočič	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Fanerofiti (Phanerophytes)-Fa	44	63	90	88	94	98	84	75	82	49	81	66	36	58	147
Geofiti (Geophytes) - Ge	21	36	70	78	88	90	74	64	70	38	60	60	29	47	125
Hamefiti (Chamaephytes) - Ha	9	11	31	28	35	32	26	22	28	11	17	20	10	19	60
Hemikriptofiti (Hemicryptophytes) - He	116	125	384	351	399	398	349	321	323	161	280	222	139	179	597
Higrofiti (Hygrophytes) - Hi	1	0	5	3	3	5	1	1	2	0	3	4	0	0	8
Terofiti (Therophytes) - Te	16	27	85	63	79	74	72	61	50	19	27	11	2	5	120
Skupaj (Total)	207	262	665	611	698	697	606	544	555	278	468	383	216	308	1057
Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Sočil	Most na Sočič	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela-Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Fanerofiti (Phanerophytes)-Fa	21,3	24,0	13,5	14,3	13,5	14,1	13,9	13,8	14,8	17,6	17,3	17,2	16,7	18,8	13,9
Geofiti (Geophytes) - Ge	10,1	13,7	10,5	12,8	12,6	12,9	12,2	11,8	12,7	13,7	12,8	15,7	13,4	15,3	11,8
Hamefiti (Chamaephytes) - Ha	4,3	4,2	4,7	4,6	5,0	4,6	4,3	4,0	5,0	4,0	3,6	5,2	4,6	6,2	5,7
Hemikriptofiti (Hemicryptophytes) - He	56,0	47,7	57,7	57,5	57,2	57,1	57,6	59,0	58,2	57,9	59,7	58,0	64,4	58,1	56,5
Higrofiti (Hygrophytes) - Hi	0,5	0	0,8	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,4	0	0,6	1,0	0	0	0,8
Terofiti (Therophytes) - Te	7,7	10,3	12,8	10,3	11,3	10,6	11,9	11,2	9,0	6,8	5,8	2,9	0,9	1,6	11,4
Skupaj (Total)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



**Tabela 6: Zavarovane vrste**  
**Table 6: Protected species**

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Soči1	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela -Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
C,O	0	1	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2
H	0	1	7	20	22	23	15	12	16	8	14	17	7	15	34
O	0	0	2	0	2	3	2	0	1	1	3	4	0	3	6
Oo	2	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	2	3	5
X	1	3	6	7	9	9	5	2	5	4	7	6	3	6	13
Skupaj (Total)	3	9	20	33	39	40	27	18	28	18	29	32	12	27	60
Endemiti (Endemics)	0	0	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	3
Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Soči1	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša-Stopnik1	Dolenja Trebuša-Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore-Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija-Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela -Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
C,O	0	11,1	5	3,0	2,6	0	0	0	7,4	5,6	0	0	0	0	3,3
H	0	11,1	35	60,6	56,4	57,5	55,6	66,7	57	44,4	48,3	53,1	58,3	55,6	56,7
O	0	0	10	0	5,1	7,5	7,4	0	3,7	5,6	10,3	12,5	0	11,1	10
Oo	67	44,4	20	15,2	12,8	12,5	18,5	22,2	14,8	22,2	17,2	15,6	16,7	11,1	8,3
X	33	33,3	30	21,2	23,1	22,5	18,5	11,1	18	22,2	24,1	18,8	25	22,2	21,7
Skupaj (Total)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**Legenda:**

- C - pogojno dovoljen odvzem iz narave in izkoriščanje  
H - ukrepi za ohranjanje ugodnega stanja habitata rastlinske vrste  
H\* - rastlinska vrsta, pri kateri je treba prednostno upoštevati ohranjanje ugodnega stanja habitata  
O - rastlinske vrste, pri katerih je dovoljen odvzem iz narave in zbiranje nadzemnih delov, razen semen oziroma plodov, za osebne namene  
Oo - rastlinske vrste, pri katerih ni prepovedi za nadzemne dele rastlin, razen semen oziroma plodov

**Legend:**

- C - conditionally permitted taking away from the nature and exploitation  
H - measures to maintain a favourable habitat status of plant species  
H\* - plant species in which the favourable status of the habitat should be considered preferentially  
O - plant species for which the taking from the nature and collection of above ground parts is allowed for personal purposes, except fruits and seeds  
Oo - plant species for which there is no restriction for above ground parts, except for seeds and fruits

**Tabela 7: Analiza vrst iz veljavnega Rdečega seznama**  
**Table 7: Analysis of the species from the existing Red List**

Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Sočil	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša- Stopnik1	Dolenja Trebuša- Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore- Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija- Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela - Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Ranljive vrste (Vulnerable sp.) - V	1	1	15	18	22	23	15	9	12	9	16	19	7	10	45
Redke vrste (Rare sp.) - R	0	0	5	5	3	4	2	1	2	1	2	2	0	2	10
Neogrožene vrste (Out of danger sp.) - O1	0	1	2	3	3	4	2	0	2	2	4	5	1	3	6
Premalo poznane vrste (Insufficient known sp.) - K	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Skupaj (Total)	1	2	25	26	28	31	19	10	16	12	22	26	8	15	64
Zaporedna številka (Successive number)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kvadrant (Quadrant)	9848/1	9848/2	9848/4	9849/3	9949/1	9849/4	9949/2	9950/1	9950/3	9948/2	0050/1	0049/2	9949/4	9949/3	
Rečni odseki (River sections)	Most na Sočil	Most na Soči2	Bača-Slap	Dolenja Trebuša- Stopnik1	Dolenja Trebuša- Stopnik2	Reka-Straža	Straža-Masore- Travnik	Jazne-Masore	Spodnja Idrija- Idrija	Temnik-Oblaz	Zagoda-Strug	Idrijska Bela - Kramaršca	Vojsko-Idrijske klavže	Vojsko-Mrzla Rupa	Skupaj (Total)
Ranljive vrste (Vulnerable sp.) - V	100	50	60	69,2	78,6	74,2	78,9	90	75	75	72,7	73,1	88	67	70,3
Redke vrste (Rare sp.) - R	0	0	20	19,2	10,7	12,9	10,5	10	12,5	8,3	9,1	7,7	0	12,5	15,6
Neogrožene vrste (Out of danger sp.) - O1	0	50	8	11,5	10,7	12,9	10,5	0	12,5	16,7	18,2	19,3	12	20	9,4
Premalo poznane vrste (Insufficient known sp.) - K	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7
Skupaj (Total)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

VRSTA *BOTRYCHIUM SIMPLEX* HITCHCOCK  
(*OPHIOGLOSSACEAE*) NA MALEM POLJU V TRIGLAVSKEM  
POGORJU (9649/1)

*BOTRYCHIUM SIMPLEX* HITCHCOCK (*OPHIOGLOSSACEAE*) ON  
MALO POLJE IN THE TRIGLAV MOUNTAINS (9649/1)

Igor DAKSKOBLER<sup>1</sup> & Branko ZUPAN<sup>2</sup>

IZVLEČEK

UDK 582.394.4(234.323.6)

Vrsta *Botrychium simplex* Hitchcock (*Ophioglossaceae*) na Malem polju v Triglavskem pogorju (9649/1)

Po 52 letih smo na Malem polju pod Triglavom (9649/1) ponovno našli v Alpah zelo redko, ogroženo, zavarovano in evropsko varstveno pomembno praproto *Botrychium simplex*. V Sloveniji je veljala za izumrlo (Ex – Extinct). Opisujemo njeno rastišče in s pomočjo fitocenološkega popisa tudi združbene razmere, v katerih uspeva na zamočvirjenih in zakisanih tleh (histosol) skupaj z vrstami nizkih barij, kislih, vlažnih in gorskih gojenih travnikov. Čeprav uspeva na pašniku, je govedo za zdaj ne ogroža, ker se na njenem nahajališču navadno zadržuje le prehodno. Kljub temu je zaradi izredno majhne populacije (našteli smo le 14 primerkov) ta praproto v Sloveniji nedvomno zelo ogrožena in zanjo predlagamo uvrstitev med prizadete vrste (E – Endangered) v Rdečem seznamu.

*Ključne besede:* *Botrychium simplex*, Rdeči seznam, Natura 2000, Malo polje, Julijske Alpe, Triglavski narodni park, Slovenija

ABSTRACT

UDC 582.394.4(234.323.6)

*Botrychium simplex* Hitchcock (*Ophioglossaceae*) on Malo polje in the Triglav mountains (9649/1)

A very rare, threatened and protected fern of European conservation concern, *Botrychium simplex*, was rediscovered on Malo polje under Mt. Triglav (9649/1) 52 years after its last find in Slovenia, where it had since been considered extinct (Ex). The article describes its site and based on the phytosociological record (relevé) also the community conditions in which it grows on acid peat histosols together with the species of fens, acid, moist and montane cultivated meadows. Although it grows on a pasture it remains unaffected by cattle that usually stay there only temporarily. Nevertheless, this fern remains highly threatened in Slovenia due to its extremely small population (we counted only 14 specimens), so we propose that it be classified in the Red List as an endangered species (E).

*Key words:* *Botrychium simplex*, the Red List, Natura 2000, Malo polje, the Julian Alps, the Triglav National Park, Slovenia

<sup>1</sup> Dr. Igor Dakskobler, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Slovenija, E-mail: Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

<sup>2</sup> Branko Zupan, Savica 6, SI-4264 Bohinjska Bistrica

## 1 UVOD

*Botrychium simplex* je evropsko-severnoameriška (arktično-alpiska) vrsta, značilnica zveze *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 (skupina združb drugotnih kisloljubnih subalpskih rušnatih trat in pašnikov) – AESCHIMANN et al. (2004 a: 60). V Alpah je ta majhna praprotna redka. Poznajo jo le na raztresenih nahajališčih v nekaterih pokrajinah v Avstriji, Švici, severni Italiji in Franciji in sodi med evropsko varstveno pomembne vrste (AESCHIMANN et al., *ibid.*, JOGAN & FRAJMAN 2004). V Sloveniji jo je prvi našel Głowacki, avgusta 1900 na Malem polju pod Triglavom – sliki 1 in 2 (GŁOWACKI 1912: 8, T. WRABER 1962: 218). Njegovo najdbo je avgusta leta 1959 potrdil T. WRABER (*ibid.*, 1965: 196, T. WRABER & SKOBERNE 1989: 72, SKOBERNE 2007: 19). Vrsta je bila uvrščena v naš prvi Rdeči seznam (T. WRABER & SKOBERNE, *ibid.*) kot izumrla (EX – Extinct), kot taka je zapisana tudi v novem Rdečem seznamu (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam 2002: 8896). SKOBERNE (2001: 55) vrste *Botrychium simplex* kljub natančno določenemu nahajališču in večkratnemu iskanju ni mogel potrditi, zato jo je v svoji doktorski nalogi označil kot zelo verjetno izumrlo, a je dopustil možnost, da je zaradi zapletenega razmnoževanja (odvisnost od mikotrofnih gliv) ostala prezrta. Zaradi možnosti, da jo ponovno odkrijemo, je od leta 2004 na seznamu zavarovanih vrst v Sloveniji (SKOBERNE 2007: 19). Njenega uspeva-

nja na Malem polju v naslednjih letih nista mogla potrditi niti Dobravec, niti Jogan (JOGAN & FRAJMAN 2004: 57). Kljub temu sta JOGAN in FRAJMAN (*ibid.*) dopustila možnost, da je njena populacija na Malem polju še vedno prisotna in vsekakor ogrožena. Med vzroki domnevnega izumrtja so naštetih avtorji omenjali rezanje šote v preteklosti ter pašo živine in z njo povezano evτροφikacijo ter teptanje ruše. V letih 2009 in 2010 sta vrsto *Botrychium simplex*, prav tako neuspešno, na Malem polju iskala bohinjska botanika Ivan Veber in Branko Zupan (*in litt.*). 13. julija 2011 smo to močvirje zgodaj zjutraj prehodili I. Dakskobler, B. Zupan in Vid Dakskobler in vrsto *Botrychium simplex* našli na dveh med seboj le okoli 5 m oddaljenih krajih, na vsakem po 7 primerkov, skupno 14 primerkov (slike 3 a, b in 4). Med njimi sta bila le dva nekoliko večja (okoli 8 cm), vsi ostali manjši, nekateri le z okoli cm velikim jajčastim jalovim delom lista. Nahajališče smo obiskali še 3. avgusta 2011, takrat na obeh krajih naštelih manj primerkov, po 3 oz. 4 na vsakem kraju, skupno 7. Ob obeh obiskih smo nahajališče in rastline fotografirali, naredili fitocenološki popis, izmerili koordinate (z GPS aparatom) in razdaljo in smer obeh nahajališč do bližnjega večjega grma rušja. Malo praprotno si je, med našim prvim in drugim obiskom, v spremstvu B. Zupana, ogledal bohinjski fotograf Peter Strgar in jo fotografiral tudi on.

## 2 METODE

Vegetacijo na Malem polju smo popisali po srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964). Fitocenološki popis smo vnesli v bazo FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003) in ga uredili v tabelo ter popisane vrste razvrstili po socioloških skupinah. Mahove smo nabrali in jih je določil prof. dr. Andrej Martinčič. V drugem stolpcu tabele smo pripisali vrste, ki jih je kot spremljevalke enostavne mladomesečine na Malem polju navedel leta 1962 T. WRABER. Nomenklturni vir

za imena praprotnic in semenek je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), za mahove pa MARTINČIČ (2003). Pri določanju višjih rastlin smo si pomagali tudi z avstrijsko ekskurzijsko floro (FISCHER et al. 2008). Nomenklturna vira za imena rastlinskih sintaksonov sta AESCHIMANN et al. (2004 b) in MUCINA & GRABHERR (1993). Značilnosti barjanskih tal povzemamo po URBANČIČ et al. (2005).

## 3 REZULTATI

### 3.1 Ekološka oznaka raziskovanega območja

Podroben geomorfološki opis Malega polja sta objavila T. WRABER (1965) in ŠERCELJ (1965) in ga v nadaljevanju kratko povzemamo. To je 1650 m visoko ležeča zamo-

čvirjena ravnica med Velim poljem in Planino pod Mišelj vrhom, južno od Triglava. Po njej v številnih zavojih vijuga potok, ki se v njenem najzahodnejšem in najbolj razširjenem delu izgublja v peščenih tleh. Podlaga ravnice je droben apnenčast melj pomešan z glino, zato je dno rav-

nice vododržno. Zdajšnje površje Malega polja v glavnem sestavljajo nanosi potoka. Najbolj zamočvirjen je najzahodnejši krožno razširjeni del ravnice, kjer uspeva tudi enostavna mladomesočina. Domnevno je bilo tu, potem ko se je ledenik umaknil, nekoč jezero. Na talnem ledeniškem gradivu leži debela plast jezerske krede (apne-no blato). ŠERCELJ (ibid.) je na podlagi palinoloških vrtn domneval, da je bilo v tem delu Malega polja nekoč visoko barje. Sam je ugotovil 50 do 80 cm debelo šotno plast, pri čemer je menil, da so sfagnumsko šoto najbrž porezali pastirji in jo domnevno uporabljali za nastilj in tesnje-nje rež v stajah in stanovih. Zadnji ostanki visokega barja naj bi izginili šele okoli leta 1860 (T. WRABER 1963, 1965: 196), ko je na Malem polju najbrž izumrla tudi pritlikava breza (*Betula nana*). ŠERCELJ je leta 1965 osrednji del (kjer naj bi bilo nekoč visoko barje) označil kot nizko barje, poraslo z vrsto *Eriophorum scheuchzeri*, zahodni del ob potoku, kjer prevladuje vrsta *Menyanthes trifoliata*, pa kot prehodno barje. MARTINČIČ in sodelavci (1994: 23) so sodili, da prisotnost katerekoli sfagnumske vrste še ne pomeni visokega barja, zato po njihovem mnenju na Malem polju nekoč ni bilo pravo visoko barje, pač pa le minerotrofno barje soligenega tipa. Dve leti kasneje MARTINČIČ (1996: 123, 126) Malo polje uvršča v skupino visokih in prehodnih barij Slovenije, edino med njimi, ki je povsem uničeno zaradi človekovih posegov. Velo polje ima zelo hladno (letno povprečje okoli 0°C) in zelo humidno podnebje z letno množino padavin več kot 3000 mm (J. PRISTOV, N. PRISTOV & B. ZUPANČIČ 1998). Enostavno mladomesočino smo ponovno našli v jugozahodnem, razširjenem delu Malega polja, v istem delu, kjer jo je pred več kot 50 leti našel že T. Wraber in ki sta ga JOGAN in FRAJMAN (2004: 24) označila kot varstveno območje za to vrsto. Raste očitno na hidromorfnih (talna voda je blizu površja) in precej zakisanih (z bazami revnih) tleh (kar kaže vegetacija). Uvrščamo jih v talni tip kislja šotna tla nizkega barja (planohistosol) – URBANČIČ et al. 2005: 62–63). Na mokrih tleh je sicer bogata mahovna plast, vendar med njimi ni šotnih (*Sphagnum* sp.).

### 3. 2 Analiza floristične sestave na rastišču enostavne mladomesočine na Malem polju (tabela 1)

Floristična sestava tistega dela Malega polja, kjer smo ponovno našli enostavno (malo) mladomesočino, kaže na prevlado treh skupin vrst. Po številu in obilju vsekakor prevladujejo vrste, ki označujejo vlažna in mokra rastišča. Deloma so to vrste značilnice razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, ki v precejšnji meri zdru-

žuje nizkobarjanske in nekatere povirne združbe (glej tudi MARTINČIČ 1995), deloma pa so to vrste značilne za mokrotne travnike iz reda *Molinietalia caeruleae*. V to skupino lahko uvrstimo tudi vrsto snežnih dolinic *Alchemilla fissa*. Manjša (po številu vrst in obilju), a še vedno diagnostično pomembna, je skupina kisloljubnih vrst značilnih za razreda *Juncetea trifidi* in *Calluno-Ulicetea*. Tretja skupina spremljevalnih vrst sodi v skupino gojenih travnikov, predvsem gorskih (red *Poo alpinae-Trisetalia*) in je verjetno posledica paše.

Med mahovi največjo površino zastirata vrsti *Philonotis fontana* (značilna je za izvire na kisli podlagi) in *Calliargon cordifolium* (značilna je za mokro in kislo podlago, uspeva tudi v nizkobarjanskih združbah).

Celotna floristična sestava morda kaže na prehod (mogočo sukcesijo ob nižanju nivoja talne vode) nizkobarjanske združbe iz zveze *Caricion fuscae* Koch 1926 (najbrž iz asociacij *Eriphoretum scheuchzeri* Rübel 1912 ali *Caricetum goodenowii* Braun 1915 = *Caricetum nigrae* Braun 1915, slednja označuje mezotrofno in nekoliko kislo nizko barje) proti vlažnemu zakisanemu travišču iz zveze *Nardion strictae* Br.-Bl. 1996 (morda iz asociacije *Siversio-Nardetum strictae* Lüdi 1948).

Med vrstami, ki jih je kot spremljevalke male mladomesočine na Malem polju l. 1959 popisal T. WRABER (1962: 218), nismo opazili dveh, *Eriophorum scheuchzeri* in *Euphrasia minima*. Zagotovo ti dve vrsti na Malem polju še rasteta, Scheuchzerjev munec npr. v najbolj mokrem delu Malega polja ob potočku. Enostavno mladomesočino smo torej našli v nekoliko zakisanem in razmeroma manj mokrem delu nekdanjega prehodnega (minerotrofne) barja, na rastišču, ki ustreza njeni ekologiji. Flora Alpina (AESCHIMANN et al. 2004 a: 60), vrsto označuje kot značilno za subalpinski (zelo redko kolin-ski in montanski) pas, silikatno in mešano silikatno-karbonatno podlago, ki ima nevtralno ali kislo reakcijo (pH) in je revna s hranili (dušikom) in vlažna. FISCHER et al. (2008: 234) pa za njena rastišča omenjajo sestoje mrzlega šaša (*Carex frigida*) na mokrih, z vodo oblitih (povirnih) gnajsovih skalah in združbo (ruše) volka (*Nardus stricta*) v alpskem pasu. Zdajšnje rastiščne razmere v jugozahodnem delu Malega polja – mokra in razmeroma kislja tla, so torej za rast vrste *Botrychium simplex* primerne, vpliv paše, ki je v rastju sicer opazen, pa ni tolikšen, da bi jih bistveno spremenil. Vpliv naravne sukcesije, ki je posledica poslabšanje vlažnostnih razmer, upada talne vode zaradi na splošno manj padavin, bolj toplega podnebja in tanjše snežne odeje v zadnjih petdesetih letih očitno še ne tolikšen, da bi onemogočil njeno rast in razvoj.



## 4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Vrsta *Botrychium simplex* je v Alpah zelo redka in zelo ogrožena, zato tudi zavarovana. V slovenskem delu Alp je veljala za izumrlo (Ex- Extinct), saj v zadnjih 50 letih nismo uspeli potrditi njenega edinega nahajališča na Malem polju pod Triglavom v Julijskih Alpah. Na tem gorskem močvirju, ki ga zdaj porašča rastje nizkega barja in mokrih travnikov, se je ta majhna praprotna kljub vsemu ohranila, nedvomno pa je na njem zelo ogrožena, zato predlagamo, da jo uvrstimo v skupino prizadetih vrst (E – Endangered). Na razvoj vegetacije na Malem polju poleg naravnih dejavnikov (naravna sukcesija zaradi spreminjajočih se vlažnostnih razmer in globalnega segrevanja ozračja – nižanje nivoja talne vode, nevarnost zaraščanja bolj suhih delov polja) deloma vpliva tudi paša na še aktivni planini Velo polje. Govedo dejansko občasno hodi čez Malo polje, vendar se v njenem najbolj zakisanim in zamočvirjenem delu praviloma ne zadržuje

(ker je tam zanj zelo slaba paša). Vpliv paše (nitifikacija) in teptanja ruše se v rastju sicer nekoliko pozna (v povečanem deležu vrst gojenih travnikov), ni pa ključen za uspevanje vrste *Botrychium simplex*. Podobno na njeno uspevanje za zdaj ne vpliva obisk planincev – njihova pot je speljana po robu doline in je dovolj odmaknjena od nahajališča enostavne mladomesecine. Ob zdajšnji intenziteti paše ni potrebe, da bi ta del Malega polja fizično (npr. z ograjo) izločili iz pašnika (in onemogočili dostop živini, divjadi in ljudem). Ali se bo ta redka vrsta na Malem polju ohranila tudi v prihodnosti, so torej odločilne predvsem naravne razmere. Gotovo pa je treba populacijo vrste *Botrychium simplex* v naslednjih letih skrbno spremljati in opraviti podrobnejše meritve (npr. talnih razmer, vlažnosti, pH, kemičnih lastnosti) na njenem rastišču. Odvisno od rezultatov teh meritev in analiz bomo lahko predvideli ustrezne ukrepe za njeno ohranitev.

## 5 SUMMARY

*Botrychium simplex* is a European-North American (Arctic-alpine) species, a character species of the alliance *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 – AESCHIMANN et al. (2004 a: 60). This tiny fern is relatively rare in the Alps. It is known only from scattered localities in some regions in Austria, Switzerland, northern Italy and France and is considered one of the species of European conservation concern (AESCHIMANN et al., *ibid.*, JOGAN & FRAJMAN 2004). In Slovenia it was first found by Głowacki in August 1900 on Malo polje under Mt. Triglav – Figures 1 and 2 (GŁOWACKI 1912: 8, T. WRABER 1962: 218). His find was confirmed in August 1959 by T. WRABER (*ibid.*, 1965: 196, T. WRABER & SKOBERNE 1989: 72, SKOBERNE 2007: 19). It is classified in the Red Data List of Vascular Plants in Slovenia (T. WRABER & SKOBERNE 1989, Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam – Rules on the inclusion of endangered plant and animal species in the Red List 2002) as extinct (Ex). SKOBERNE (2001: 55) was unable to confirm *Botrychium simplex* despite having looked for it several times on a definite locality. In his doctoral thesis he therefore concluded it was most likely extinct, but allowed the possibility that it was overlooked due to its complicated propagation (dependent on mycotrophic fungi). As there still exists the possibility of it being rediscovered it has been included on the list of protected species in Slovenia since 2004 (SKOBERNE 2007: 19). However, other botanists were unable to confirm its growth on Malo polje in the fol-

lowing years. Nevertheless, JOGAN & FRAJMAN (2004: 57) allowed the possibility that its population on Malo polje still exists and is clearly threatened. Among the reasons for its presumed extinction the above-mentioned authors proposed past peat cutting, grazing animals and related eutrophication and turf trampling. Early in the morning of 13 July 2011, I. Dakskobler, B. Zupan and Vid Dakskobler walked this moor and found *Botrychium simplex* on two spots only 5 m away from each other. There were 7 specimens on each spot, 14 specimens altogether (Figures 3 a, b and 4). Only two of these specimens were slightly taller (some 8 cm), others were small, some with only one-centimetre-large ovate sterile part of the leaf. The locality was revisited on 3 August 2001. This time, fewer specimens were found, 3 and 4 on each spot respectively, 7 altogether. On both visits the locality and plants were photographed, a site was phytosociologically studied, a relevé was made and coordinates measured (with a GPS receiver). We also measured the distance and direction of both localities from the nearest, larger dwarf-pine shrub. The vegetation on Malo polje (its southwestern part used to be transitional bog, but is now dominated by different types of fens) was recorded applying the Central-European method (BRAUN-BLANQUET 1964). The relevé was entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003) and arranged into a table. The recorded species were arranged according to sociological groups (Table 1). The collected mosses

were determined by Prof. Andrej Martinčič, PhD. The second column of Table 1 lists the species recorded as companions of *Botrychium simplex* on Malo polje by T. WRABER (1962). The nomenclatural source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), and MARTINČIČ (2003) for the names of mosses. The nomenclatural sources for the names of plant syntaxa are AESCHIMANN et al. (2004 b) and MUCINA & GRABHERR (1993).

The floristic composition of the area on Malo polje where *Botrychium simplex* was found indicates the domination of three groups of species. The species characteristic for moist and wet sites clearly dominate in terms of number and abundance. These are partly the character species of the class *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, which is largely comprised of fen and some spring communities, and partly the species characteristic for wet meadows of the order *Molinietalia caeruleae*. Smaller (in number and abundance), but still diagnostically significant is the group of acidophilic species characteristic of classes *Juncetea trifidi* and *Calluno-Ulicetea*. The third group of companion species belongs to the group of cultivated, especially mountain meadows (order *Poo alpinae-Trisetalia*) and is probably the result of grazing. The full floristic composition may indicate the transition (possibly succession taking place because of lower levels of ground water) of a fen community from the alliance *Caricion fuscae* Koch 1926 (possibly from the associations *Eriphoretum scheuchzeri* Rüb. 1912 or *Caricetum goodenowii* Braun 1915 = *Caricetum nigrae* Braun 1915, the latter indicated mesotrophic and slightly acid fen) toward moist acidified grassland from the alliance *Nardion strictae* Br.-Bl. 1996 (possibly association *Siversio-Nardetum strictae* Lüdi 1948). Two of the species recorded as companion species of *Botrychium simplex* on Malo

polje by T. WRABER (1962: 218) were not detected – *Eriophorum scheuchzeri* and *Euphrasia minima*. Both definitely still grow on Malo polje, *Eriophorum scheuchzeri*, for example, in the wettest part of Malo polje. *Botrychium simplex* was therefore found on slightly acid and relatively less wet part of the former transitional bog, on the site that corresponds to its ecology. Flora alpina (AESCHIMANN et al. 2004 a: 60) describes the species as characteristic for the subalpine (very rarely colline and montane) belt, silicate and mixed silicate-calcareous bedrock with neutral or acid reaction (pH), nutrient (nitrogen) poor and moist. On the other hand, FISCHER et al. (2008: 234) describe as its sites ice sedge stands (*Carex frigida*) on wet, water-covered (spring) gneiss rocks and the (turf) matgrass (*Nardus stricta*) community in the alpine belt. The current site conditions in the southwestern part of Malo polje – the wet and relatively acid soil (*Histosols*) – are therefore suitable for *Botrychium simplex*, and the impact of grazing, as evident as it is in the vegetation, is not such as to considerably affect these conditions. Despite the deteriorated moisture conditions, the drop in ground water due to generally reduced precipitation, milder climate and a thinner snow cover in the past 50 years, the impact of natural succession obviously still has not been such as to prevent the species' growth and development. However, with its extremely small population, this species on Malo polje is unquestionably highly threatened and we therefore propose that it be classified into the group of endangered species (E). In the future, its population must be carefully monitored and detailed measurements should be taken on its site, for example of soil conditions, moisture, pH, chemical properties and similar. Based on the results of these measurements we will be able to plan suitable measures for its preservation.

## ZAHVALA

Pri najdbi vrste *Botrychium simplex* naju je spremljal Vid Dakskobler, ki je tudi prvi opazil eno od dveh skupin. Pri raziskavah flore in vegetacije v bohinjskih planinah v letu 2011 so sodelovali Ivan Veber, univ. dipl. inž., Polona Strgar, Peter Strgar in dr. Amadej Trnkoczy (slednja tudi kot fotografa). Prof. dr. Andrej Martinčič

nam je prijazno določil nabrane mahove. Dr. Branko Vreš in mag. Andrej Seliškar sta pomagala z nasveti in pripomogla k izboljšavi besedila, dr. Nada Praprotnik pa ga je strokovno pregledala. Doc. dr. Simona Strgulc Krajšek nam je pomagala pri določitvi vrste *Epilobium palustre*. Angleški prevod Andreja Šalamon Verbič.

## 6 LITERATURA – REFERENCES

AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004 a: *Flora alpina*. Bd. 1, 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.
- FISCHER M. A., W. ADLER & K. OSWALD, 2008: *Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- GŁOWACKI, J., 1912: *Flora slovenskih dežel*.1. Snopič (uredil L. Poljanec) Poljudnoznanstvena knjižnica, III. zvezek, Slovenska šolska matica, Ljubljana.
- GRABHERR, G. & L. MUCINA (ur.), 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York.
- JOGAN, N. & B. FRAJMAN, 2004: *Botrychium simplex Hitchcock – enostavna mladomesčina*. V: Čušin, B. (ur.) & al.: *Natura 2000 v Sloveniji – rastline*, ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana: 54–58.
- 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., 1996: *Barja*. V: Gregori, J. et al. (eds.): *Narava Slovenije, stanje in perspektive*. Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana: 122–132.
- MARTINČIČ, A., 2003: *Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije*. Hacquetia (Ljubljana) 2 (1): 91–166.
- MARTINČIČ, A, I. MAHER, I. LESKOVAR, G. KOSI, P. SKOBERNE & D. LUZGAR, 1994: *Zasnova rajonizacije ekosistemov Slovenije - Nizka barja v Sloveniji, (Varstvo okolja)*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana (Elaborat, 63 s.)
- 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.
- 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.
- SKOBERNE, P., 2001: *Problematika izumiranja in varstva rastlinskih vrst v Sloveniji*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. Ljubljana (Doktorska disertacija, 192 s.)
- SKOBERNE, P., 2007: *Zavarovane rastline Slovenije. Žepni vodnik*. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- ŠERCELJ, A., 1965: *Paleofloristična raziskovanja v Triglavskem pogorju*. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 8: 473–498.
- URBANČIČ, M., P. SIMONČIČ, T. PRUS & L. KUTNAR, 2005: *Atlas gozdnih tal*. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik & Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- WRABER, T., 1962: *Mala mladomesčina v Julijskih Alpah*. Proteus (Ljubljana) 24 (8): 217–218.
- WRABER, T., 1963: *Dve botanični beležki*. Planinski vestnik (Ljubljana) 19 (12): 639.
- WRABER, T., 1965: *Malo polje v Julijskih Alpah (Predlog za zavarovanje)*. Varstvo narave (Ljubljana) 2–3 (1963–1964): 195–198.
- WRABER, T. & P. SKOBERNE, 1989: *Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije*. Varstvo narave (Ljubljana) 14–15: 1–429.





Slika 1: Malo polje (levo) in Velo polje (desno) pod Triglavom. Foto Peter Strgar  
Figure 1: Malo polje (left) and Velo polje (right) under Mt. Triglav. Photo Peter Strgar



Slika 2: Malo polje, nahajališče vrste *Botrychium simplex*. Foto I. Dakskobler  
Figure 2: Malo polje, locality of *Botrychium simplex*. Photo I. Dakskobler





Slika 3 a in b: Vrsta *Botrychium simplex* na Malem polju. Foto I. Dakskobler  
Figure 3 a and b: *Botrychium simplex* on Malo polje. Photo I. Dakskobler



Slika 4: Zakisan moker pašnik, rastišče vrste *Botrychium simplex* na Malem polju. Foto I. Dakskobler  
Figure 4: Acid wet pasture, site of *Botrychium simplex* on Malo polje. Photo I. Dakskobler



**Tabela 1: Združbene razmere vrste *Botrychium simplex* na Malem polju v Triglavskem pogorju**  
**Table 1: Fitosociology of *Botrychium simplex* on Malo polje in the Triglav mountains**

Zaporedna številka popisa (Number of relevé)	1	2
Number of relevé (Working number of relevé)	239980	T. Wraber 1962
Nadmorska višina v m (Altitude in m)	1655	
Lega (Aspect)	0	
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)	0	
Matična podlaga (Parent material)	Al	
Tla (Soil)	Hy	
Kamnitost v % (Stoniness in %)	0	
Zastiranje v % (Cover in %):		
Zeliščna plast (Herb layer)	E1	100
Mahovna plast (Moss layer)	E0	50
Število vrst (Number of species)		37
Datum popisa (Date of taking relevé)	7/13/2011	1.959
Nahajališče (Locality)	Malo polje	Malo polje
Kvadrant (Quadrant)	9649/1	9649/1
<b><i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i></b>		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	E1	2 x
<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	1 .
<i>Carex capillaris</i>	E1	+ .
<i>Carex dioica</i>	E1	+ .
<i>Carex echinata</i>	E1	+ x
<i>Carex flava</i> s.str.	E1	+ .
<i>Carex nigra</i>	E1	+ .
<i>Parnassia palustris</i>	E1	+ .
<i>Selaginella selaginoides</i>	E1	+ .
<i>Epilobium palustre</i>	E1	+ x
<i>Pinguicula alpina</i>	E1	r .
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	E1	. x
<b><i>Juncetea trifidi</i></b>		
<i>Festuca nigrescens</i>	E1	2 .
<i>Campanula scheuchzeri</i>	E1	+ .
<i>Leontodon helveticus</i>	E1	+ .
<i>Botrychium simplex</i>	E1	+ .
<i>Euphrasia minima</i>	E1	. x
<b><i>Calluno-Ulicetea</i></b>		
<i>Nardus stricta</i>	E1	2 .
<i>Luzula exspectata</i>	E1	+ .
<i>Potentilla erecta</i>	E1	+ .
<b><i>Molinietalia caeruleae</i></b>		
<i>Equisetum palustre</i>	E1	3 x
<i>Caltha palustris</i>	E1	2 x
<i>Cardamine pratensis</i>	E1	+ .
<i>Taraxacum palustre</i> agg.	E1	+ .
<b><i>Potentillo-Polygonetalia</i></b>		
<i>Blysmus compressus</i>	E1	1 .
<b><i>Poo alpinae-Trisetalia</i></b>		
<i>Poa alpina</i>	E1	1 .
<i>Crepis aurea</i>	E1	+ .
<i>Trifolium badium</i>	E1	+ .
<b><i>Molinio-Arrhenatheretea</i></b>		
<i>Trifolium repens</i>	E1	1 .
<i>Leontodon hispidus</i>	E1	+ .
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	E1	+ .
<i>Trifolium pratense</i>	E1	+ .
<b><i>Salicetea herbaceae</i></b>		
<i>Alchemilla fissa</i>	E1	+ .
<b><i>Elyno-Seslerietea</i></b>		
<i>Polygonum viviparum</i>	E1	2 x
<i>Gentiana pumila</i>	E1	+ .
<b><i>Mulgedio-Aconitetea</i></b>		
<i>Salix waldsteiniana</i>	E1	+ .

<i>Salix appendiculata</i>	E1	r	.
<b>Vaccinio-Piceetea</b>			
<i>Pyrola rotundifolia</i>	E1	+	.
<b>*Mahovi (Mosses)</b>			
<i>Calliergon cordifolium</i>	E0	3	.
<i>Philonotis fontana</i>	E0	3	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	E0	1	.
<i>Climacium dendroides</i>	E0	+	.
<i>Hypnum jutlandicum</i>	E0	+	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	E0	+	.
<i>Bryum</i> sp.	E0	+	.

\* det. A. Martinčič

REDEK LIŠAJ *LETHARIA VULPINA* (L.) HUE TUDI V ZAHODNIH JULIJSKIH ALPAH (ITALIJA), V SLOVENSKEM DELU KARAVANK IN V SAVINJSKIH ALPAH

A RARE LICHEN *LETHARIA VULPINA* (L.) HUE ALSO IN THE WESTERN JULIAN ALPS (ITALY), IN THE SLOVENIAN PART OF THE KARAVANKE RANGE AND IN THE SAVINJA ALPS

Igor DAKSKOBLER<sup>1</sup> & Andrej SELIŠKAR<sup>2</sup>

IZVLEČEK

UDK 582.29(234.323.6)

Redek lišaj *Letharia vulpina* (L.) Hue tudi v Zahodnih Julijskih Alpah (Italija), v slovenskem delu Karavank in v Savinjskih Alpah

V kratkem članku omenjamo novo nahajališča v Sloveniji in širše redkega lišaja *Letharia vulpina* v zahodnih Julijskih Alpah v Italiji (Malga di Lussasri / Višarska planina), v Karavankah (dolina Železnice) – tam smo našli tudi novo nahajališče redke in zavarovane glive *Laricifomes officinalis* in v Savinjskih Alpah (osojna pobočja Male Raduhe nad pl. Grohot). Povsod smo ga našli na starih in debelih macesnih (*Larix decidua*), v sestojih asociacije *Rhodothamno-Laricetum*.

*Ključne besede:* *Letharia vulpina*, *Laricifomes officinalis*, Karavanke, Savinjske Alpe, *Larix decidua*, Slovenija, Italija

ABSTRACT

UDC 582.29(234.323.6)

A rare lichen *Letharia vulpina* (L.) Hue also in the Western Julian Alps (Italy), in the Slovenian part of the Karavanke range and in the Savinja Alps

This short article discusses new localities of a rare lichen species *Letharia vulpina* in the western Julian Alps in Italy (Malga di Lussasri / Višarska planina), in the Karavanke mountains (the Železnica valley) – there we found also new locality of a rare and protected fungus *Laricifomes officinalis*, and in the Savinja Alps (the sunny slopes of Mala Raduha above the pasture Grohot). In all these localities it was found on old thick larch trees (*Larix decidua*), in the stands of the association *Rhodothamno-Laricetum*.

*Key words:* *Letharia vulpina*, *Laricifomes officinalis*, the Karavanke, the Savinja Alps, *Larix decidua*, Slovenia, Italy

<sup>1</sup> Institute of Biology, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional unit Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Slovenia, E-mail: Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

<sup>2</sup> Grobeljska cesta 6 b, 1234 Mengeš, E-mail: ase@siol.com

## 1 UVOD

*Letharia vulpina* (lisičji lišaj) je grmičast epifitski lišaj, po novejših pojmovanjih lihenizirana gliva, iz družine *Parmeliaceae*. Navadno uspeva na debelih in vejicah iglastih drevesnih vrst, v Alpah skoraj izključno na vrstah *Larix decidua* in *Pinus cembra*. Splošno razširjenost lisičjega lišaja in še posebej pojavljanje v Sloveniji smo

podrobno opisali pred kratkim (DAKSKOBLER, SELIŠKAR & BATIČ 2011). Pri terenskem delu poleti in jeseni 2011 pa smo našli še nekaj novih nahajališč v Julijskih Alpah, kjer smo ga že poznali, in tudi v Karavankah in Savinjskih Alpah, kar je za Slovenijo novost. Na kratko bomo ta nova nahajališča v nadaljevanju opisali.

## 2 METODE

Vegetacijo v naravnih macesnovih gozdovih smo preučevali po srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964). Fitocenološke popise smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). S to aplikacijo smo si pomagali tudi pri pripravi dopolnjene

arealne karte (slika 1). Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenek je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), za imena lišajev pa SUPPAN, PRÜGGER & MAYRHOFER (2000).

## 3 REZULTATI

Pregled novih nahajališč vrste *Letharia vulpina* v Jugovzhodnih Alpah:

**9449/3** (UTM 33TVM15): Slovenija, Gorenjska, Karavanke, severno od Srednjega Vrha, osojna pobočja grebena Klini – Kopa – Peči (Za turnom) nad dolino Železnice, subalpski macesnov gozd (*Rhodothamno-Laricetum*), na več krajih, v glavnem na debelih macesnih (prsni premeri okoli 50 do 100 cm), 1450 do 1820 m nm. v. Na dveh macesnih, na nadmorski višini 1770 in 1820 m, smo našli tudi lekarniško macesnovko, *Laricifomes officinalis* – primerjaj DAKSKOBLER, SELIŠKAR IN PODGORNİK 2011). Leg. & det. I. Dakskobler, 16. 9. in 21. 9. 2011, herbarij LJS.

**9547/1** (UTM 33TVM84): Italija, Julijske Alpe, Monte Santo di Lusari / Sv. Višarje, Malga di Lussari / Višarska planina, severno vznožje grebena Cima dell cacciatore / Kamniti lovec, 1580 m nm. v., zelo star macesen, premer več kot 150 cm, na južnem robu planine, obilno porasel z lisičjim lišajem. Leg. & det. I. Dakskobler, 7. 8. 2011, herbarij LJS.

**9549/1** (UTM 33TVM14): Slovenija, Julijske Alpe, pobočja Drobečega (Votlega) Slemen nad dolino Belega potoka in nad Smrajko, okoli 1780 do 1920 m nm. v., lisičji lišaj porašča tudi povsem suhe macesne (viharnike). Leg. & det. I. Dakskobler in B. Zupan, 4. 10. 2011, herbarij LJS. Pod Drobečim (Votlim) Slemenom smo opazili tudi lekarniško macesnovko, *Laricifomes officinalis*.

**9549/3** (UTM 33TVM14): Slovenija, Julijske Alpe, Martuljske gore, Za Akom, pod Tremi macesni, 1650 m nm. v., vrzelast subalpski macesnov gozd (*Rhodotha-*

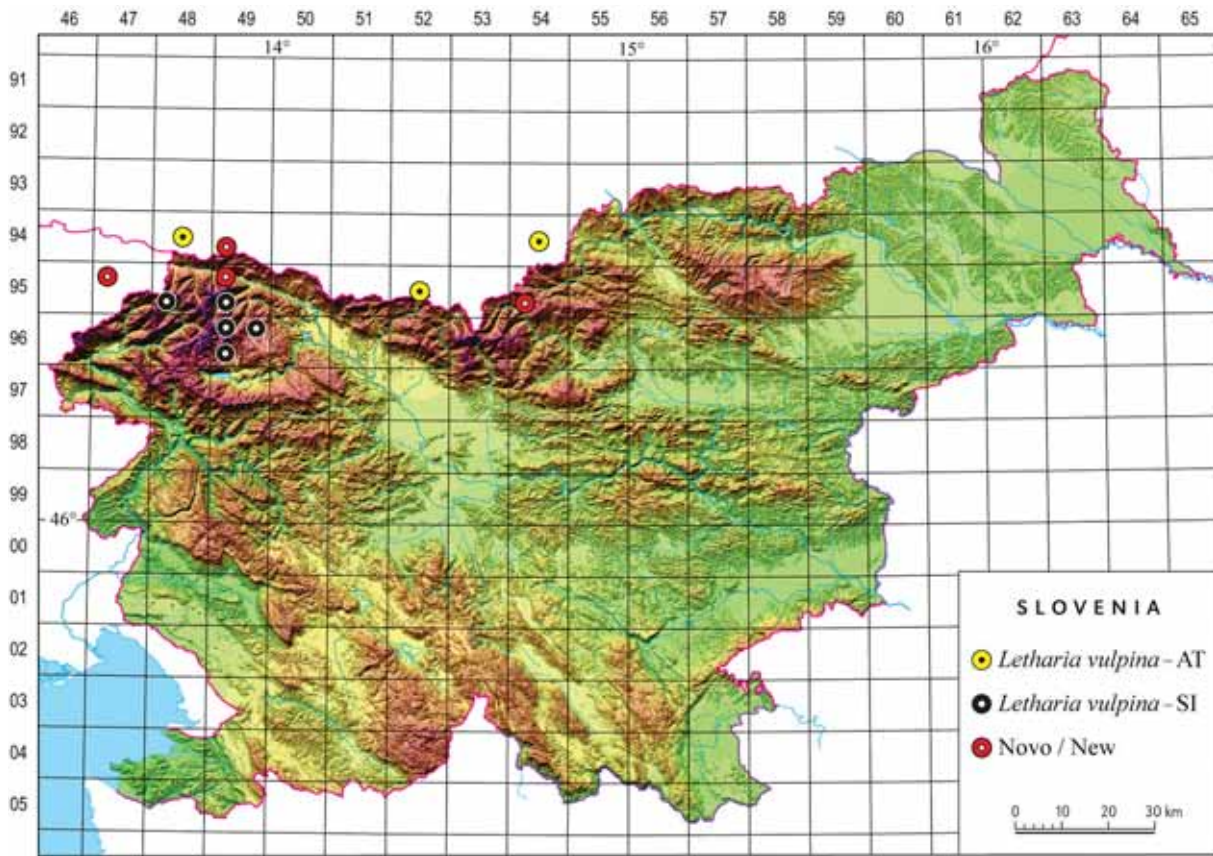
*mno-Laricetum*) na pomolu v steni, samo na enem macesnu s prsnim premerom 70 cm. Leg. & det. I. Dakskobler & B. Zupan, 27. 9. 2011, herbarij LJS, novo nahajališče v že znanem kvadrantu. V tem območju, a severozahodno od krnice Za Akom, smo na dveh macesnih našli tudi lekarniško macesnovko, *Laricifomes officinalis*.

**9554/3** (UTM 33TVM73): Slovenija, Štajerska, Savinjske Alpe, Solčavsko, severno pobočje Male Raduhe, subalpski macesnov gozd (*Rhodothamno-Laricetum*), na dveh krajih, 1750 do 1760 m nm. v., na debelih macesnih. Leg. & det. A. Seliškar, 14. 8. 2011, herbarij LJS.

**9649/1** (UTM 33TVM13): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Velo polje, 1700 m nm. v., vrzelasto macesnovje z rušjem (*Rhodothamno-Laricetum*), na starem in debelem macesnu s premerom 80 cm. Leg. & det. I. Dakskobler, B. Zupan in Vid Dakskobler, 12. 7. 2011, herbarij LJS, potrditvev že znanega nahajališča; Malo polje, 1650 m nm. v., rob polja, ruševje z macesnom (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae laricetosum*), na več starih in debelih macesnih s premerom nad 70 cm. Leg. & det. I. Dakskobler & B. Zupan, 3. 8. 2011, herbarij LJS, novo nahajališče v že znanem kvadrantu.

**9649/3** (UTM 33TVM13): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Razorje, obširno območje med Velim poljem in Jezerskim Stogom, na debelih in starih macesnih na več krajih, 1670 do 1700 m nm. v. Leg. & det. I. Dakskobler & B. Zupan, 13. 7. in 3. 8. 2011, herbarij LJS, novo nahajališče v že znanem kvadrantu.

Vrsto *Letharia vulpina* smo našli v Martuljskih gorah: nad krnico Za Akom, v že znanem kvadrantu in pod Dro-



Slika 1: Razširjenost vrste *Letharia vulpina* v Sloveniji in sosednjih mejnih območjih Avstrije in Italije (dopolnjeno po DAKSKOBLER, SELIŠKAR & BATIČ 2011)

Figure 1: Distribution of *Letharia vulpina* in Slovenia and in the neighbouring regions of Italy and Austria (supplemented according to DAKSKOBLER, SELIŠKAR & BATIČ 2011)

bečim (Votlim) Slemenom nad dolino Belega potoka, v novem kvadrantu in potrdili njeno pojavljanje v Bohinjskih planinah, v območju, kjer smo jo v bližini popisali jeseni leta 2010 pod Stogovi in nad planino pod Mišelj vrhom. Nahajališči na Malem in Velem polju sta potrditev prve navedbe lisičjega lišaja na ozemlju današnje Slovenije. SCHADE (1954: 121) je namreč objavil podatek o njegovem uspevanju na macesnu pri Belem (=Velem) polju (kjer naj bi ga leta 1876 nabral E. H. iz Innsbrucka). Na Velem polju in v njegovi okolici torej ta lišaj uspeva še zdaj. V zahodnih Julijskih Alpah lisičjega lišaja doslej nismo poznali in je nahajališče na zelo starem in zelo de-

belem macesnu na robu Višarske planine / Malga di Lusari prvo nam znano v italijanskem delu Julijskih Alp. Novost je tudi nahajališči pod Malo Raduho v Savinjskih Alpah. V tem gorovju smo macesnove sestoje fitocenološko popisovali v letih 2009 in 2010, na lisičji lišaj pa takrat nismo bili pozorni in ga nismo nikjer opazili, tudi pod Malo Raduho ne. V Karavankah to lihenizirano glivo že poznajo vsaj na enem nahajališču na avstrijski strani (TÜRK, HAFELLNER & TAURER-ZEINER 2004: 70), bogato nahajališče nad dolino Železnice pa je v novem kvadrantu in doslej edino v slovenskem delu tega gorovja. Z novimi podatki dopolnjeno arealno karto prikazujemo v sliki 1.

#### 4 ZAKLJUČKI

V slovenskih Alpah je lisičji lišaj (*Letharia vulpina*), podobno kot zelo redka lignikolna gliva *Laricifomes officinalis* (to smo našli na treh novih nahajališčih, v dolini

Železnice v Karavankah, Za Akom in pod Drobečim Slemenom v Julijskih Alpah), pokazatelj naravnih macesnovih gozdov na zgornji gozdni meji. V preteklih letih



smo poskušali pregledati in fitocenološko popisati čim več takih sestojev, vendar na ti dve vrsti pri popisih, ki smo jih naredili pred koncem avgusta 2010 nismo bili dovolj pozorni (saj smo popisovali v glavnem praprotnice in semenke, deloma tudi mahove). Ponovni ogled macesnovih gozdov pod Malo Raduho je to potrdil. Na ostalih novih nahajališčih prej nismo fitocenološko po-

pisovali. Zagotovo bomo vrsto *Letharia vulpina* v prihodnjih letih našli še kje v slovenskih Alpah. Ugotavljamo, da so njena rastišča v glavnem zelo stari in debeli, ponekod tudi povsem suhi macesni na njegovih naravnih subalpinskih nahajališčih. V mlajših pionirskih macesnovih gozdovih ali v gorskih bukovih in smrekovih gospodarjenih gozdovih z macesnom je doslej nismo opazili.

## 5 SUMMARY

*Letharia vulpina* is a fruticose epiphytic lichen, a lichenized fungus from the family *Parmeliaceae*. It usually grows on tree trunks and branches of conifers, in the Alps almost exclusively on *Larix decidua* and *Pinus cembra*. Its general distribution and especially occurrence in Slovenia (the Julian Alps) was recently described in detail (DAKSKOBLER, SELIŠKAR & BATIČ 2011). During our field work in the summer and autumn of 2011 we found several new localities of this species in the Julian Alps: in the Martuljek chain: Za Akom – 9549/3 and under the peak Drobeče (Votlo) Sleme – 9549/1, under Mt. Triglav on Velo polje – confirmation of a more than 130-year-old data – SCHADE (1954: 121) – and on Malo polje (both 9649/1), in the area of Razorje between Velo polje and the ridge of Stogi (9649/3), as well as in the Italian part of

these mountains: Malga di Lussari / Višarska planina under the ridge Cima dell cacciatore / Kamniti lovec (9547/1), which is the first locality known to us in the western Julian Alps. The new locality in the Karavanke is on the northern slopes of the ridge Kline – Kopa – Peči (Za Turnom) above the Železnica valley (9449/3), which is new for the Slovenian part of the Karavanke, whereas there is already at least one previously known locality on the Austrian side (TÜRK, HAFELLNER & TAURER-ZEINER 2004: 70). Two localities under Mala Raduha in the Savinja Alps (9554/3) are new for the lichen flora of this mountain range. At all of the described localities, the lichen *Letharia vulpina* grew on old, usually thick, sometimes also dead larch trees in the subalpine belt.

## ZAHVALA

Mlajši avtor (ID) se zahvaljuje Branku Zupanu za spremstvo, sodelovanje pri popisih in vodenje po Triglavskem pogorju in Martuljskih gorah. Slika 1 je za tisk pripravil

Iztok Sajko. Iskrena hvala prof. dr. Francu Batiču za strokovni pregled in izboljšave besedila. Angleški prevod izvlečka in povzetka Andreja Šalamon Verbič.

## 6 LITERATURA – REFERENCES

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- DAKSKOBLER, I. A. SELIŠKAR & F. BATIČ, 2011: *Distribution of Letharia vulpina (lichenized Ascomycetes) in the subalpine larch stands (Rhodothamno-Laricetum) in the eastern Julian Alps (Slovenia)*. *Hacquetia* (Ljubljana) 10 (1): 95–112.
- DAKSKOBLER, I., A. SELIŠKAR, G. PODGORNIK, 2011: *Razširjenost in ekologija vrste Laricifomes officinalis (Vill.) Kotl. & Pouzar v Julijskih Alpah (Slovenija)*. *Gozdarski vestnik* (Ljubljana) 69 (3): 139–153.
- 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.
- SCHADE, A., 1954: *Über Letharia vulpina (L.) Vain. und ihre Vorkommen in der Alten Welt*. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 30: 108–126.
- 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.

TÜRK, R., J. HAFELLNER & C. TAURER-ZEINER, 2004: *Die Flechten Kärntens*. Naturwiss. Ver. Kärnten, Klagenfurt.



Slika 2: *Letharia vulpina* – Malo polje pod Triglavom. Foto I. Dakskobler  
Figure 2: *Letharia vulpina* – Malo polje under Mt. Triglav. Photo I. Dakskobler



Slika 3: *Letharia vulpina* – dolina Železnica v Karavankah. Foto I. Dakskobler  
Figure 3: *Letharia vulpina* in the Železnica valley in the Karavanke range. Photo I. Dakskobler





Slika 4: *Letharia vulpina* – Višarska planina / Malga di Lussari (Julijske Alpe, Italija). Foto I. Dakskobler  
Figure 4: *Letharia vulpina* – Malga di Lussari / Višarska planina (The Julian Alps, Italy). Photo I. Dakskobler



Slika 5: *Letharia vulpina* pod Malo Raduho. Foto A. Seliškar  
Figure 5: *Letharia vulpina* under Mt. Raduha. Photo A. Seliškar



Slika 6: *Laricifomes officinalis* – dolina Železnica v Karavankah. Foto I. Dakskobler  
Figure 6: *Laricifomes officinalis* – the Železnica valley in the Karavanke range. Photo I. Dakskobler

A NEW LOCALITY OF *CHOUARDIA LITARDIEREI* = *SCILLA LITARDIEREI* ON A DRY SUBMEDITERRANEAN MEADOW AT PLANINA NEAR POSTOJNA

NOVO NAHAJALIŠČE VRSTE *CHOUARDIA LITARDIEREI* = *SCILLA LITARDIEREI* NA SUHEM SUBMEDITERANSKEM TRAVNIKU PRI PLANINI PRI POSTOJNI

Andrej SELIŠKAR<sup>1</sup> & Igor DAKSKOBLER<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

UDC 582.573(497.4Planina)

The article describes a new locality of the Illyrian species *Chouardia litardierei* on a dry meadow undergoing spontaneous afforestation (*Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae* Dakskobler 2006 nom. prov.) at Planina near Postojna, in a new quadrant of the Central-European flora mapping (0151/3). The species already has known localities near this settlement, but on entirely different sites on occasionally flooded wet meadows of the karst polje Planinsko polje (0151/4). Even though it normally grows on wet meadows and is classified among the character species of the alliance *Molinio-Hordeion secalini*, it has been known to occur on dry sites also in other parts of its distribution area. Its growth on a site such as the one near Planina indicates that the species has wider ecological amplitude than has been attributed to it so far.

Key words: *Chouardia litardierei* (= *Scilla litardierei*), *Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae*, *Scorzonero-Chrysopogonetalia* = *Scorzoneretalia villosae*, Planina near Postojna, Slovenia

**IZVLEČEK**

UDK 582.573(497.4Planina)

V članku opisujemo novo nahajališče ilirske vrste *Chouardia litardierei* na suhem zaraščajočem travniku (*Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae* Dakskobler 2006 nom. prov.) pri Planini pri Postojni, v novem kvadrantu srednjeevropskega kartiranja flore (0151/3). Ta vrsta ima pri tem kraju že znana nahajališča, vendar na povsem drugačnih rastiščih, na občasno poplavljenih mokrotnih travnikih kraškega Planinskega polja (0151/4). Čeprav navadno uspeva na vlažnih travnikih in jo uvrščajo med značilnice zveze *Molinio-Hordeion secalini*, je tudi v drugih delih areala že znano pojavljanje na suhih rastiščih. Njeno uspevanje na takšnem rastišču pri Planini kaže, da ima širšo ekološko amplitudo, kot smo ji jo pripisovali do zdaj.

Ključne besede: *Chouardia litardierei* (= *Scilla litardierei*), *Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae*, *Scorzonero-Chrysopogonetalia* = *Scorzoneretalia villosae*, Planina pri Postojni, Slovenija

<sup>1</sup> Institute of Biology, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia, E-mail: ase@siol.com

<sup>2</sup> Institute of Biology, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional unit Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin, Slovenia, E-mail: Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si



## 1 INTRODUCTION

The Illyrian species *Chouardia litardierei* = *Scilla litardierei* is a notable Slovenian plant (T. WRABER 1990: 216), as well as vulnerable (T. WRABER & SKOBERNE 1989: 293–294, Red list 2002: 8908) and protected (SKOBERNE 2007: 84). It has only been known in Slovenia since 1977 (PETKOVŠEK & SELIŠKAR 1977, 1978) from a relatively limited area on periodically flooded Planinsko polje. This is also its northernmost locality in the entire distribution area that extends along the Dinaric mountains to Montenegro (GAŽI-BASKOVA 1962, PETKOVŠEK & SELIŠKAR 1977: 108–109, PRAPROTNIK 1987: 41–42, T. WRABER, *ibid.*); its occurrence in Albania remains uncertain (SPETA 1998: 98). The finders thoroughly studied its site and distribution in this remarkable karst polje (PETKOVŠEK & SELIŠKAR, *ibid.*, also 1979). They found it only in a meadow community characteristic for periodically flooded karst poljes and described by ILIJANIĆ (1979) as the association *Deschampsio-Plantaginetum altissimae* from the alliance *Molinion*. Its occurrence on already known localities was confirmed during our mapping of non-forest habitats in Planinsko polje in 2010. It was found also in the wider surroundings on new marshy sites, in populations of several thousand individuals. Even elsewhere in its distribution area it usually thrives on wet meadows of karst poljes, sporadically also on moist and slightly brackish sites. It is considered to be a character species of the alliance of moist Submediterranean meadows *Molinio-Hordeion secalini* Horvatić (1934) 1958. In Croatia it grows in several communities from this alliance (TRINAJSTIĆ 2008: 68–70). On 7 June 2010, while mapping the habitat types in Planinsko polje and its vicinity, we found *Chouardia litardierei* in entirely different site conditions, on a dry meadow on the fringes of an urban settlement of Planina, in the vicinity of a large, abandoned sandpit (Figure 1), with some 20 flowering specimens. In the southern part of this species' distribution area (Biokovo in Croatia, Herzegovina, Montenegro) ŠILIĆ (1991) described a similar species *Scilla lakusicii* = *Chouardia lakusicii*, which, however, thrives on dry sites with shallow soil (ŠILIĆ 1990, ŠILIĆ & ŠOLIĆ 2002). Our specimens therefore had to be compared with the specimens of the new species (Figure 3). For this reason and because the new

locality is in the new quadrant of the Central-European flora mapping (Figure 2), we continue by describing the locality and discussing the reasons for the occurrence of a character species of moist meadows on a dry Submediterranean grassland.

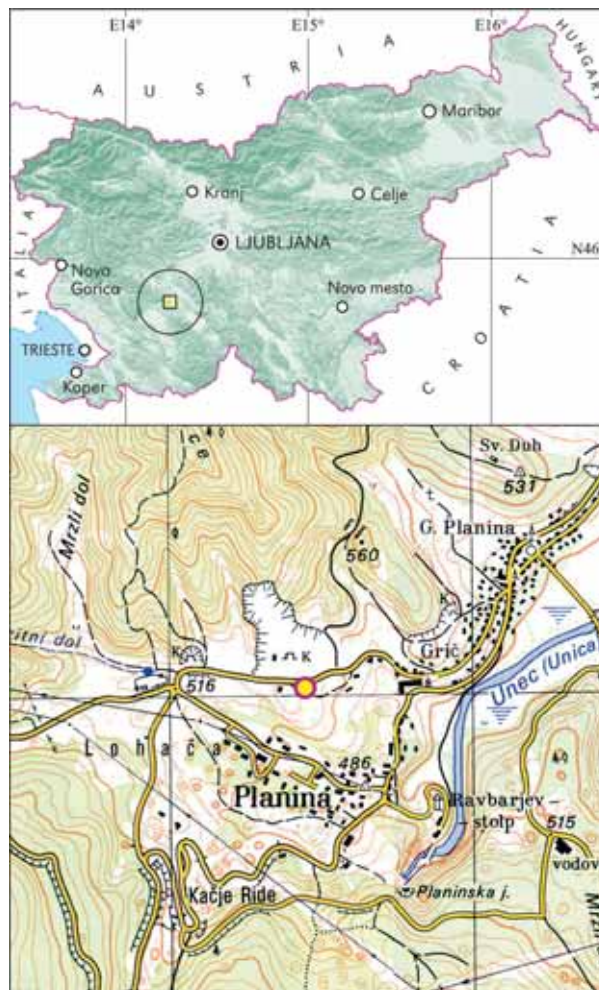


Figure 1: New locality of *Chouardia litardierei* at Planina near Postojna (Source: Basic topographic map of the RS : 5000, GURS – Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia)

Slika 1: Novo nahajališče vrste *Chouardia litardierei* pri Planini pri Postojni (Vir: Temeljna topografska karta RS 1: 5000, GURS)

## 2 METHODS

The flora and vegetation in Planinsko polje and its surroundings were studied according to the established central-European methods (BRAUN-BLANQUET 1964,

EHRENDORFER & HAMANN 1965). The phytosociological relevé was entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). The same applica-



tion was used to make a distribution map (Figure 2). The nomenclature source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007) except for *Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta, where we fol-

low the nomenclature established by SPETA (1998). The nomenclature source for the names of syntaxa is SELIŠKAR (1996).

### 3 RESULTS

**0151/3** (UTM 33TVL47): Slovenia, Inner Carniola (Notranjska), Planina near Postojna, Na Lepeni, to the south of the large sandpit at the foothills of the hill Hrbce, on the northwestern edge of the settlement, gentle slope above the road, dry grassland that is no longer mowed and is being overgrown from the edge mainly by red pine, thermophilous deciduous trees and hazel, *Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae* nom. prov. (Table 1, Figures 5 and 6). About 20 flowering specimens (total number with steril plants was 37). Leg. & det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 7. 6. 2010, 520 m a.s.l., Herbarium LJS 11605 (Herbarium of the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts).

*Chouardia litardierei* was recorded in the meadow community presented in Table 1. A total of 65 species were determined on this meadow, only 7 of which are the same as those in the meadow where this species grows in Planinsko polje and which was surveyed by PETKOVŠEK & SELIŠKAR (1977: 110–111) who determined 75 species on that meadow. The species common to both relevés are *Chouardia litardierei*, *Galium boreale*, *Pimpinella saxifraga*, *Filipendula vulgaris*, *Linum catharticum*, *Festuca rubra* and *Lotus corniculatus*. Floristic similarity according to SØRENSEN (1948) is only 10 %, so these are obviously two entirely different meadow communities. The abandoned meadow near the sandpit is notably dominated by the species of dry and semi-dry grasslands from the class *Festuco-Brometea* (63%), which include some species diagnostic for the Submediterranean-Illyrian order *Scorzonero-Chrysopogonetalia* = *Scorzoneretalia villosae* (e.g. *Knautia illyrica*, *Plantago holosteum*, *Chrysopogon gryllus*, *Sanguisorba muricata* and *Centaurea scabiosa* subsp. *fritschii*) and some species diagnostic for dry Submediterranean grasslands from the alliance *Saturejion subspicatae* (e.g. *Satureja subspicata* subsp. *liburnica*, *Satureja montana* subsp. *variegata* and *Euphrasia illyrica*). Even in terms of the presence of other species that are differential for the Mediterranean dry grasslands in the wider sense (e.g. *Ruta divaricata*, *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Globularia cordifolia*, *Dorycnium germanicum*, *Festuca rupicola*, *Veronica barrelieri*) the recorded meadow could be classified into the association *Carici humilis-Centaureetum rupestris*; how-

ever, the dominant species in our relevé is taxon *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*. PETKOVŠEK & SELIŠKAR (1982: 77) mapped the dry grasslands in the vicinity of Planina as the association *Carici humilis-Seslerietum juncifoliae* Horvat 1930, but added in the footnotes that the research area was actually more dominated by the community *Carici humilis-Centaureetum rupestris*. For the wider vicinity of the research area STRGAR (1985) mentions the species *Sesleria albicans* = *S. caerulea* subsp. *calcaria* (Mt. Planinska gora), while the taxon *Sesleria kalnikensis* is mentioned for the quite distant settlement of Predjama. Even according to the data in the FloVegSi database (as of November 2010) there are no known localities of the subspecies *Sesleria juncifolia* subsp. *kalnikensis* in the vicinity of Planina. Based on two dominant species, *Sesleria calcaria* and *Satureja liburnica* the studied meadow at Planina could be classified into the, for the time being only provisionally described, association *Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae* Dakskobler 2006 nom. prov. Its stands were found on the northern edge of the Trnovski gozd plateau near Stanov rob (DAKSKOBLER 2006: 81, 85 and Table 1, relevés 50 and 51) and were at the time temporarily classified into the class *Elyno-Seslerietea*. A comparison of two relevés near Stanov rob with our relevé shows a small, 18 % floristic similarity according to SØRENSEN (1948), which leads us to the conclusion that there are two altitudinal forms – sub-

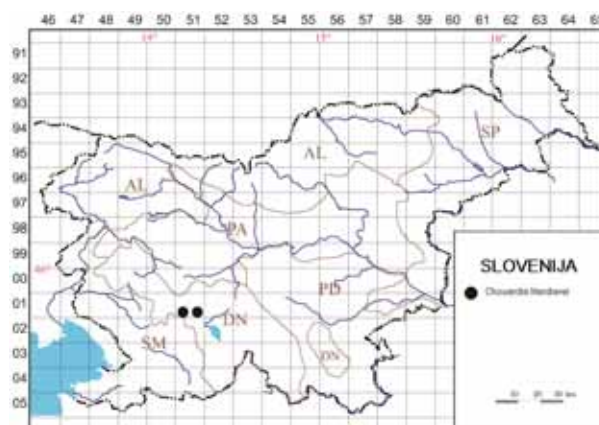


Figure 2: Distribution of *Chouardia litardierei* in Slovenia  
Slika 2: Razširjenost vrste *Chouardia litardierei* v Sloveniji

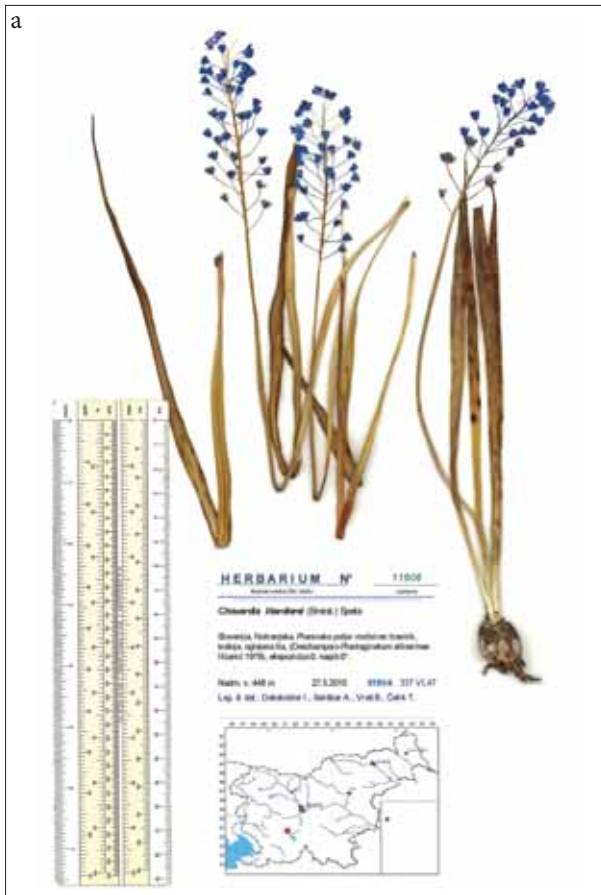


Figure 3: Photograph of herbarium specimens of the species from the genus *Chouardia*

a – *Chouardia litardierei* – Planinsko polje, marsh meadow (leg. I. Dakskobler, A. Seliškar B. Vreš & T. Čelik)

b – *Chouardia litardierei* – Planina, dry meadow (leg. I. Dakskobler & A. Seliškar)

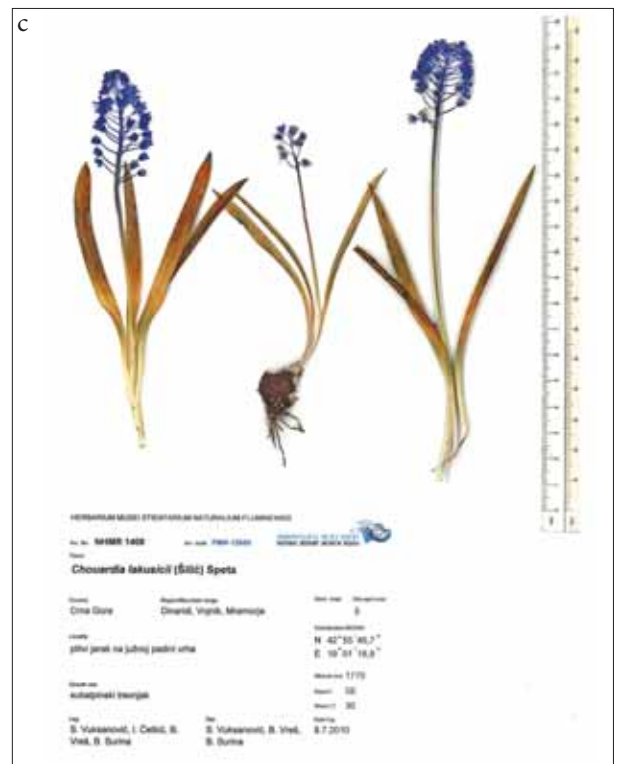
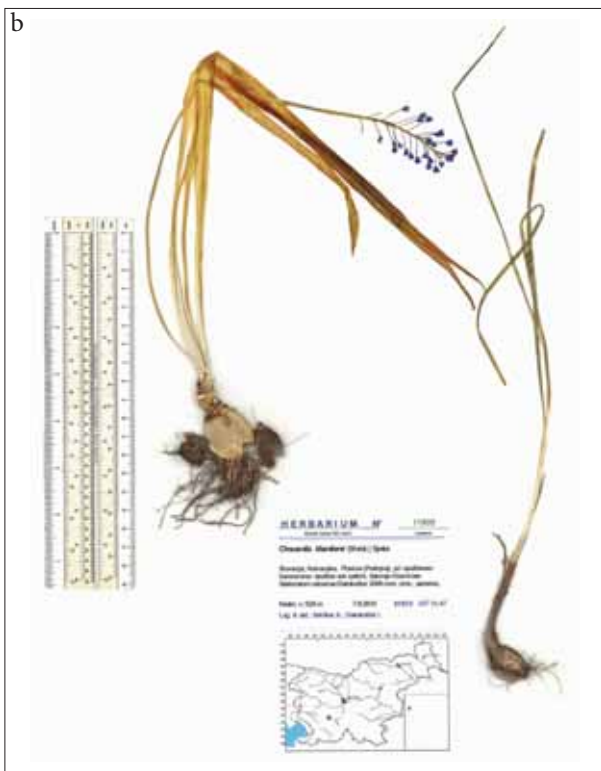
c – *Chouardia lakusicii* – Mramorje (the Vojnik mountains above Nikšić, Montenegro (leg. S. Vuksanović, I. Četkić, B. Vreš, B. Surina, NHMR1408)

Slika 3: Fotografija herbarijskih pol z vrstami rodu *Chouardia*

a – *Chouardia litardierei* – Planinsko polje, vlažen travnik (leg. I. Dakskobler, A. Seliškar B. Vreš & T. Čelik)

b – *Chouardia litardierei* – Planina, suh travnik (leg. I. Dakskobler & A. Seliškar)

c – *Chouardia lakusicii* – Mramorje (gora Vojnik nad Nikšićem, Črna Gora (leg. S. Vuksanović, I. Četkić, B. Vreš, B. Surina, NHMR1408)



montane and montane – of a transitional meadow community at the junction of the Dinaric and Submediterranean phytogeographical regions. The submontane

form at Planina can definitely be classified into the alliance *Saturejion subspicatae* and order *Scorzonero-Chrysopogonetalia*.

#### 4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The occurrence of *Chouardia litardierei* on a dry meadow at Planina near Postojna is unusual, because throughout its distribution area this character species of moist meadows as a rule occurs only on moist meadows. A very similar species, *Chouardia lakusicii*, occurs on dry sites similar to the above, in the southern part of the distribution area (Biokovo, Herzegovina, Montenegro). Our specimens that were collected on locality Na Lepeni were compared to ŠILIĆ's (1991) description of *Chouardia lakusicii*, to herbarium specimens of this species that were made available to us by Boštjan Surina and to the specimens of *Chouardia litardierei*, which grows relatively close to our new locality, on a site characteristic for this species – the periodically flooded Planinsko polje (Figures 3 a, 4). It was subsequently determined that according to their morphological traits they cannot be classified into the taxon *Chouardia lakusicii*, as they belong in the framework of morphological variability of the taxon *Chouardia litardierei*. Some specimens were noticed also in a some 100 m removed, frequently mowed dry meadow with scarce red pines near a weekend house. The studied species is most likely a natural species also on this plot of land as the owner only cleared the bushes on the former meadow, but did not interfere with its original species composition (except on a small patch). Boštjan Surina (in litt.) kindly gave us the information on the growth of *Chouardia litardierei* on Sinjsko polje (the southeastern fringes of

the Svilaja mountain range, south Croatia), on a very dry grassland (*Saturejion subspicatae*, the soil type is *jerovica* or *terra rossa*) that is being overgrown with *Ostrya carpinifolia*, *Juniperus communis*, *Carpinus orientalis* and *Quercus pubescens*. On 7 May 2006 Surina recorded the following species on this grassland (assessments according to BRAUN-BLANQUET 1964): The shrub layer: *Juniperus communis* +, *Carpinus orientalis* +; the herb layer: *Chouardia*=*Scilla litardierei* +, *Sesleria juncifolia* subsp. *juncifolia* 1, *Carex humilis* 1, *C. caryophyllea* 1, *Fumana procumbens* 1, *Linum tenuifolium* +, *Edraianthus tenuifolius* +, *Plantago holosteum* +, *Satureja subspicata* subsp. *subspicata* +, *Paronychia kapela* +. Taking into account our new locality, our relevé and observations by B. Surina (in litt.) we can therefore conclude that *Chouardia litardierei* grows also on very dry sites similar to those in the southern part of the distribution area where another species, *Chouardia lakusicii*, usually grows. There are several species that can grow on quite or even very moist as well as on quite dry sites. One of them, for example, is *Gladiolus illyricus*, which grows on Planinsko polje together with *Chouardia litardierei* and can also be found on dry Submediterranean grasslands with a species composition similar to that of the researched dry meadow at Planina. We propose that this meadow be preserved through mowing and that the population of *Chouardia litardierei* here should be monitored also in the future.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The field work at Planina near Postojna was performed in the framework of Mapping of Non-Forest Habitat Types of Slovenia project, the Area of Planinsko polje, which was funded by the Ministry of the Environment and Spatial Planning (Contract No. 2511-09-610111). Sincere thanks to Dr. Boštjan Surina for the herbarium specimens of *Chouardia lakusicii* from the herbarium of the Natural History Museum Rijeka – NHMR) and for his permission to use his previously unpublished data on the growth of *Chouardia litardierei* in Croatia also on

dry grasslands in our article, as well as for his critical review of the text. Dr. Branko Vreš also provided valuable advice in writing this article. Aleksander Marinšek, MSc, told us the local name for the part of Planina near the sandpit (Na Lepeni). Some useful information on the ecology and distribution of *Chouardia litardierei* in Croatia was kindly provided to us by Prof. Dr. Toni Nikolić and Prof. Dr. Jasenka Topić. Iztok Sajko prepared Figure 1 for print. English translation by Andreja Šalamon Verbič.

## 5 POVZETEK

## Uvod

Ilirska vrsta *Chouardia litardierei* = *Scilla litardierei* je v Sloveniji znamenita (T. WRABER 1990: 216), ranljiva (T. WRABER & SKOBERNE 1989: 293–294, Rdeči seznam 2002: 8908) in zavarovana (SKOBERNE 2007: 84). Pri nas jo poznamo šele od leta 1977 (PETKOVŠEK & SELIŠKAR 1977, 1978) in to na razmeroma omejenem območju na občasno poplavljenem Planinskem polju. To je tudi njeno najbolj severno nahajališče v celotnem arealu, ki sega vzdolž Dinarskega gorstva do Črne gore (GAŽI-BASKOVA 1962, PETKOVŠEK & SELIŠKAR 1977: 108–109, PRAPROTNIK 1987: 41–42, T. WRABER, *ibid.*), uspevanje v Albaniji pa ni gotovo (SPETA 1998: 98). Najditelja sta njeno rastišče in razširjenost na tem znamenitem polju podrobno preučila (PETKOVŠEK & SELIŠKAR, *ibid.*, tudi 1979). Našla sta jo le v travniški združbi, ki je značilna za občasno poplavljenega kraška polja in jo je opisal ILIJANIĆ (1979) kot asociacijo *Deschampsio-Plantaginetum altissimae* iz zveze *Molinion*. Pojavljanje na že znanih nahajališčih smo med kartiranjem negozdnih habitatnih tipov na Planinskem polju v letu 2010 potrdili in jo našli v širši okolici še na novih močvirnih rastiščih, v populacijah velikih nekaj tisoč osebkov. Tudi drugod v območju njene razširjenosti navadno uspeva na močvirnih travnikih kraških polj, ponekod tudi na vlažnih in nekoliko slanih rastiščih in jo štejejo za značilnico zveze vlažnih submediteranskih travnikov *Molinio-Hordeion secalini* Horvatić (1934) 1958. Na Hrvaškem uspeva v več združbah iz te zveze (TRINAJSTIĆ 2008: 68–70). Pri kartiranju habitatnih tipov na Planinskem polju in v njegovi okolici smo 7. 6. 2010 našli vrsto *Chouardia litardierei* v povsem drugačnih rastiščnih razmerah, na suhem travniku na robu urbanega naselja Planina, v bližini velikega opuščenega peskokopa (slika 1), kjer je cvetelo okoli 20 primerkov. V južnem delu areala te vrste (Biokovo na Hrvaškem, Hercegovina, Črna gora) je ŠILIC (1991) opisal podobno vrsto *Scilla lakusicii* = *Chouardia lakusicii*, ki pa uspeva na suhih rastiščih s plitvimi tlemi (ŠILIC 1990, ŠILIC & ŠOLIC 2002). Potrebna je bila torej tudi primerjava naših primerkov s primerki te nove vrste (slika 3). Zato, in ker je to novo nahajališče v novem kvadrantu srednjeevropskega kartiranja flore (slika 2), ga bomo v nadaljevanju opisali in razpravljali o vzrokih za pojavljanje značilnice vlažnih travnikov na suhem submediteranskem travnišču.

## Metode

Floro in vegetacijo na Planinskem polju in v njegovi okolici smo preučevali po ustaljenih srednjeevropskih

metodah (BRAUN-BLANQUET 1964, EHRENDORFER & HAMANN 1965). Fitocenološki popis smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (T. SELIŠKAR, A. SELIŠKAR & VREŠ 2003). S to aplikacijo smo izdelali tudi arealno karto (slika 2). Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (MARTINČIČ *et al.* 2007) razen pri vrsti *Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta, kjer sledimo nomenklaturi, ki jo je utemeljil SPETA (1998). Nomenklaturni vir za imena sintaksonov je SELIŠKAR (1996).

## Rezultati

**0151/3** (UTM 33TVL47): Slovenija, Notranjska, Planina pri Postojni, Na Lepeni, južno od obsežnega peskokopa, ki je na vznožju hriba Hrbce, na severozahodnem robu naselja, blago pobočje nad cesto, suho travnišče, ki ni več košeno in se z roba zarašča predvsem z rdečim borom, toploljubnimi listavci ter lesko, *Satureja liburnicae-Seslerietum calcariae* nom. prov. (tabela 1, sliki 5 in 6). Okoli 20 cvetočih primerkov (skupaj s sterilnimi poganki 37). Leg. & det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 7. 6. 2010, 520 m n. m., herbarij LJS 11605.

Vrsto *Chouardia litardierei* smo popisali v travniški združbi, ki jo prikazuje tabela 1. Skupno smo na tem travniku določili 65 vrst, med njimi jih je le 7 skupnih s travnikom, kjer raste ta vrsta na Planinskem polju in sta ga popisala PETKOVŠEK & SELIŠKAR (1977: 110–111) in na njem določila 75 vrst. Skupne vrste obema popisoma so *Chouardia litardierei*, *Galium boreale*, *Pimpinella saxifraga*, *Filipendula vulgaris*, *Linum catharticum*, *Festuca rubra* in *Lotus corniculatus*. Floristična podobnost po SØRENSEN-u (1948) je le 10 %. Torej gre očitno za dve povsem različni travniški združbi. Na opuščenem travniku pri peskokopu po deležu (63 %) izrazito prevladujejo vrste suhih in polsuhih travnišč iz razreda *Festuco-Brometea*, med njimi je tudi nekaj diagnostičnih vrst za submediteransko-ilirski red *Scorzonero-Chrysopogonetalia* = *Scorzoneretalia villosae* (npr. *Knautia illyrica*, *Plantago holosteum*, *Chrysopogon gryllus*, *Sanguisorba muricata* in *Centaurea scabiosa* subsp. *fritschii*) in nekaj diagnostičnih vrst za suha submediteranska travnišča iz zveze *Saturejion subspicatae* (npr. vrste *Satureja subspicata* subsp. *liburnica*, *Satureja montana* subsp. *variegata* in *Euphrasia illyrica*). Tudi po prisotnosti še nekaterih drugih v širšem smislu razlikovalnih vrst submediteranskih suhih travnišč (npr. *Ruta divaricata*, *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Globularia cordifolia*, *Dorycnium germanicum*, *Festuca rupicola*, *Veronica barre-*



lieri) bi popisani travnik lahko uvrstili v asociacijo *Carici humilis-Centaureetum rupestris*, vendar je dominantna vrsta na našem popisu modrika, *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria*. PETKOVŠEK & SELIŠKAR (1982: 77) sta suha travnišča v okolici Planine kartirala kot asociacijo *Carici humilis-Seslerietum juncifoliae* Horvat 1930, vendar v opombah dodajata, da na obravnavanem ozemlju dejansko bolj prevladuje združba *Carici humilis-Centaureetum rupestris*. STRGAR (1985) v širši okolici obravnavanega območja omenja vrsto *Sesleria albicans* = *S. caerulea* subsp. *calcaria* (Planinska gora), takson *Sesleria kalnikensis* pa pri precej oddaljeni Predjami. Tudi po podatkih v bazi FloVegSi (stanje november 2010) v okolici Planine ni znanih nahajališč podvrste *Sesleria juncifolia* subsp. *kalnikensis*. Na podlagi dveh dominantnih vrst, *Sesleria calcaria* in *Satureja liburnica*, bi preučeni travnik pri Planini lahko uvrstili v za zdaj le provizorno opisano asociacijo *Saturejo liburnicae-Seslerietum calcariae* Dakskobler 2006 nom. prov. Njene sestoje smo našli na severnem robu Trnovskega gozda pri Stanovem robu (DAKSKOBLER 2006: 81, 85 in tabela 1, popisa 50 in 51) in jih takrat začasno uvrstili v razred *Elyno-Seslerietea*. Primerjava dveh popisov pri Stanovem robu z našim popisom sicer pokaže majhno, 18 % floristično podobnost po SØRENSEN-u (1948), iz česar sklepamo na dve višinski obliki – submontansko in montansko – prehodne travniške združbe na stiku dinarskega in submediteranskega fitogeografskega območja. Submontansko formo pri Planini vsekakor lahko uvrstimo v zvezo *Saturejion subspicatae* in v red *Scorzonero-Chrysopogonalia*.

## Razprava in zaključki

Pojavljanje vrste *Chouardia litardierei* na suhem travniku pri Planini pri Postojni je nenavadno, saj se ta značilnica vlažnih travnikov v celotnem arealu razširjenosti praviloma pojavlja na vlažnih travnikih. Na podobnih suhih rastiščih uspeva v južnem delu areala (Biokovo, Hercegovina, Črna gora) sorodna vrsta *Chouardia lakusicii*. Primerke, nabrane na Lepeni, smo primerjali s Ši-

ličevim (1991) opisom vrste *Chouardia lakusicii* in s herbarijskimi primerki te vrste, ki nam jih je posredoval Boštjan Surina ter s primerki vrste *Chouardia litardierei*, ki raste razmeroma blizu našega novega nahajališča, na zanjo značilnem rastišču, na občasno poplavljenem Planinskem polju (sliki 3 a, 4). Ugotovili smo, da jih po morfoloških znakih ne moremo uvrstiti v takson *Chouardia lakusicii*, pač pa sodijo v okvir morfološke variabilnosti taksona *Chouardia litardierei*. Nekaj primerkov smo opazili tudi na okrog 100 m oddaljenem, pogosto košenem suhem travniku z redkimi rdečimi bori v bližini počitniške hišice. Tudi na tej parceli je obravnavana vrsta najbrž naravna, saj je lastnik nekdanji zaraščajoči pašnik le očistil grmovja, ni pa (razen na majhni gredici) spreminjal njegove prvotne vrstne sestave. Boštjan Surina (in litt.) nam je ljubeznivo posredoval podatek o uspevanju vrste *Chouardia litardierei* na Sinjskem polju (jugovzhodni obronki gorovja Svilaja, južna Hrvatska), na zelo suhem travnišču (*Satureion subspicatae*, talni tip je jerovica ali terra rossa), ki se zarašča z vrstami *Ostrya carpinifolia*, *Juniperus communis*, *Carpinus orientalis* in *Quercus pubescens*. Na tem travnišču je Surina 7. 5. 2006 popisal naslednje vrste (ocene po BRAUN-BLANQUET 1964): Grmovna plast: *Juniperus communis* +, *Carpinus orientalis* +; zeliščna plast: *Chouardia*=*Scilla litardierei* +, *Sesleria juncifolia* subsp. *juncifolia* 1, *Carex humilis* 1, *C. caryophyllea* 1, *Fumana procumbens* 1, *Linum tenuifolium* +, *Edraianthus tenuifolius* +, *Plantago holosteum* +, *Satureja subspicata* subsp. *subspicata* +, *Paronychia kapela* +. Iz našega novega nahajališča in popisa in opažanj B. Surine (in litt.) torej lahko sklepamo, da uspeva vrsta *Chouardia litardierei* tudi na zelo suhih rastiščih, na podobnih kot v južnem delu areala navadno uspeva druga vrsta, *Chouardia lakusicii*. Ni tako malo vrst, ki uspevajo na vlažnih in tudi na razmeroma suhih rastiščih. Ena izmed njih je npr. *Gladiolus illyricus*, ki na Planinskem polju raste skupaj z vrsto *Chouardia litardierei*, najdemo pa jo tudi na suhih submediteranskih travniščih s podobno vrstno sestavo, kot jo ima preučeni suhi travnik pri Planini. Zanj predlagamo, da se ga s košnjo poskuša ohraniti, populacijo travniške morske čebulice na njem pa je koristno spremljati tudi v naslednjih letih.

## REFERENCES – LITERATURA

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- DAKSKOBLER, I., 2006: *Calcareous open sedge swards and stony grasslands (Seslerietalia caeruleae) on the northern edge of the Trnovski gozd plateau (the Dinaric mountains, western Slovenia)*. Hacquetia (Ljubljana) 5 (1): 73–112.
- EHRENDORFER, F. & U. HAMANN, 1965: *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 78: 35–50.



- GAŽI-BASKOVA, V., 1962: *Geografska raširjenost lučike (Scilla pratensis W. et K.)*. Biološki glasnik (Zagreb) 15: 49–54.
- ILIJANIĆ, L., 1979: *Die Vegetationverhältnisse des Sees von Cerknica. Sumpf-, Moor-, und Wiesen-vegetation*. Acta carologica (Ljubljana) 8 (2): 166–200.
- 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.
- PETKOVŠEK, V. & A. SELIŠKAR, 1978: *Travniška morska čebulica, novost v slovenski flori*. Proteus (Ljubljana) 40 (5): 160–161.
- PETKOVŠEK, V. & A. SELIŠKAR, 1977: *Scilla pratensis W. et K. pomembna nova cvetnica za Slovenijo*. Biološki vestnik (Ljubljana) 25: 107–113.
- PETKOVŠEK, V. & A. SELIŠKAR, 1979: *Vegetacija na Planinskem polju in njeno varstvo*. Varstvo narave (Ljubljana) 12: 13–32.
- PETKOVŠEK, V. & A. SELIŠKAR 1982: *Traviščna vegetacija*. V: Zupančič M. & I. Puncer (eds.): *Vegetacijska karta Postojna L 33–77*. Tolmač k vegetacijskim kartam 2. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za naravoslovne vede, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Ljubljana: 67–89.
- PRAPROTNIK, N., 1987: *Ilirski florni element v Sloveniji*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana (Doktorska disertacija, 234 str.).
- PRAVILNIK o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam 2002: *Priloga 1: Rdeči seznam praprotnic in semenk (Pteridophyta & Spermatophyta)*. Uradni list RS 12 (82): 8893–8910.
- SELIŠKAR, A., 1996: *Traviščna in močvirna vegetacija*. V: Gregori, J. et al. (eds.): *Narava Slovenije, stanje in perspektive*. Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana, 99–106.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- SKOBERNE, P., 2007: *Zavarovane rastline Slovenije*. Narava na dlani. Žepni vodnik. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- SPETA, F., 1998: *Systematische Analyse der Gattung Scilla L. s. l. (Hyacinthaceae)*. Phytion (Horn, Austra) 38 (1): 1–141.
- ŠILIČ, Č., 1990: *Morfologija, horologija i fenologija dviju grupa populacija vrsta Scilla litardierei Brestr. (= Scilla pratensis Waldst. & Kit., non Bergeret)*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B. br. 5: 107–115, Sarajevo.
- ŠILIČ, Č., 1991: *Scilla lakusicii sp. nov. – nova vrsta genusa Scilla L. i njeni srodnički odnosi sa vrstom S. litardieri Breistr.* Glasn. Zem. Muz. Bosne Herc. (Sarajevo) 30: 29–41.
- ŠILIČ, C. & ŠOLIĆ, M. E., 2002: *Chouardia lakusicii Speta – nova vrsta u flori Hrvatske*. Hladnikia (Ljubljana) 14: 41–44.
- SØRENSEN, TH., 1948: *A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content*. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter (København) 5 (4): 1–34.
- STRGAR, V., 1985: *Sesleria na območju karte Postojna L. 33–77 v južni Sloveniji*. Biološki vestnik (Ljubljana) 33(1): 61–71.
- TRINAJSTIĆ, I., 2008: *Biljne zajednice Republike Hrvatske*. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.
- WRABER, T., 1990: *Sto znamenitih rastlin na Slovenskem*. Prešernova družba, Ljubljana.
- WRABER, T. & P. SKOBERNE, 1989: *Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije*. Varstvo narave (Ljubljana) 14–15: 1–429.



Figure 4: Stand of the association *Deschampsio-Plantaginetum altissimae* with dominant *Chauardia litardierii* in Planinsko polje (Photo A. Seliškar)

Slika 4: Sestoj asociacije *Deschampsio-Plantaginetum altissimae* s prevladujočo vrsto *Chauardia litardierii* na Planinskem polju (Foto A. Seliškar)



Figure 5: Dry meadow Na Lepeni at Planina near Postojna, the new locality of *Chauardia litardierii* (Photo A. Seliškar)

Slika 5: Suh travnik Na Lepeni pri Planini pri Postojni, novo nahajališče vrste *Chauardia litardierii* (foto A. Seliškar)





Figure 6: *Chauardia litardierii* in the community of *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria* (Photo A. Seliškar)  
Slika 6: *Chauardia litardierii* v združbi s taksonom *Sesleria caerulea* subsp. *calcaria* (Foto A. Seliškar)

**Table 1: Vegetation composition of dry meadow with *Chouardia litardierei* at Planina near Postojna**  
**Tabela 1: Vegetacijska sestava suhega travnika z vrsto *Chouardia litardierei* pri Planini pri Postojni**

	Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	1
	Working number of relevé (Delovna številka popisa)	236896
	Altitude in m (Nadmorska višina v m)	520
	Aspect (Lega)	N
	Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	5
	Parent material (Matična podlaga)	A
	Soil (Tla)	R
	Stoniness in % (Kamnitost v %)	10
	Cover in % (Zastiranje v %):	
	Herb layer (Zeliščna plast)	E1
	Relevé area (Velikost popisne ploskve) - m <sup>2</sup>	90
	Number of species (Število vrst)	30
	Date of taking relevé (Datum popisa)	65
	Locality (Nahajališče)	6/7/2010
	Quadrant (Kvadrant)	Planina (Postojna)
		0151/3
SCh	<b><i>Scorzonero-Chrysopogonetalia</i></b>	
	<i>Satureja subspicata</i> subsp. <i>liburnica</i>	E1
	<i>Sanguisorba muricata</i>	2
	<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>fritschii</i>	E1
	<i>Chrysopogon gryllus</i>	1
	<i>Euphrasia illyrica</i>	E1
	<i>Knautia illyrica</i>	+
	<i>Plantago holosteum</i>	E1
	<i>Satureja montana</i> subsp. <i>variegata</i>	+
FB	<b><i>Festuco-Brometea</i></b>	
	<i>Bromopsis erecta</i>	E1
	<i>Potentilla heptaphylla</i>	2
	<i>Allium carinatum</i> subsp. <i>pulchellum</i>	E1
	<i>Brachypodium rupestre</i>	1
	<i>Carex humilis</i>	E1
	<i>Galium lucidum</i>	1
	<i>Helianthemum ovatum</i>	E1
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	E1
	<i>Thymus praecox</i>	1
	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i>	E1
	<i>Asperula cynanchica</i>	+
	<i>Briza media</i>	E1
	<i>Carlina acaulis</i>	+
	<i>Centaureum erythraea</i>	E1
	<i>Dorycnium germanicum</i>	+
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	E1
	<i>Euphorbia verrucosa</i>	E1
	<i>Festuca rupicola</i>	+
	<i>Filipendula vulgaris</i>	E1
	<i>Galium verum</i> s. str.	+
	<i>Hippocrepis comosa</i>	E1
	<i>Inula hirta</i>	E1
	<i>Koeleria pyramidata</i>	+
	<i>Linum catharticum</i>	E1
	<i>Medicago falcata</i>	+
	<i>Plantago media</i> s. str.	E1
	<i>Polygala comosa</i>	+
	<i>Veronica barrelieri</i>	E1
	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	E1
	<i>Teucrium montanum</i>	+
	<i>Thlaspi praecox</i>	E1
	<i>Selaginella helvetica</i>	+
KC	<b><i>Koelerio-Corynephoretea</i></b>	
	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	E1
	<i>Sedum sexangulare</i>	+

ES	<b>Elyno-Seslerietea</b>		
	<i>Sesleria caerulea</i> subsp. <i>calcaria</i>	E1	4
	<i>Globularia cordifolia</i>	E1	+
Mo	<b>Molinio-caeruleae</b>		
	<i>Galium boreale</i>	E1	1
	<i>Chouardia litardierei</i>	E1	1
	<i>Gymnadenia conopsea</i>	E1	+
MA	<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>		
	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	E1	1
	<i>Lotus corniculatus</i>	E1	+
	<i>Crocus albiflorus</i>	E1	r
TG	<b>Trifolio-Geranietea</b>		
	<i>Silene nutans</i> s. <i>lat.</i>	E1	1
	<i>Anthericum ramosum</i>	E1	+
	<i>Ruta divaricata</i>	E1	+
	<i>Viola hirta</i>	E1	+
RP	<b>Rhamno-Prunetea</b>		
	<i>Viburnum lantana</i>	E1	+
EP	<b>Erico-Pinetea</b>		
	<i>Chamaecytisus purpureus</i>	E1	1
	<i>Aster amellus</i>	E1	+
	<i>Carex ornithopoda</i>	E1	+
	<i>Pinus sylvestris</i>	E1	+
FS	<b>Fagetalia sylvaticae</b>		
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	E1	+
QP	<b>Quercetalia pubescentis</b>		
	<i>Aristolochia lutea</i>	E1	+
	<i>Fraxinus ornus</i>	E1	+
	<i>Helleborus multifidus</i> subsp. <i>istriacus</i>	E1	+
QF	<b>Quercu-Fagetea</b>		
	<i>Quercus robur</i>	E1	+



# SURVEY OF SYNTAXA OF FOREST AND SHRUB VEGETATION OF SERBIA

## PREGLED SINTAKSONOV GOZDNE IN GRMIŠČNE VEGETACIJE SRBIJE

Zagorka Tomić<sup>1</sup> & Ljubinko Rakonjac<sup>2</sup>

**ABSTRACT** UDC 630\*17(497.11)582(497.11)  
**Survey of syntaxa of forest and shrub vegetation of Serbia**

This short review includes the complete list – of the, so far described, Syntaxa of woody vegetation in Serbia – amended in harmony with the principles of the more recent syntaxonomy. At the sametime, all syntaxa werw renamed, i. c. harmonized with the international Code of Phytosociological Nomenclature (WEBER, H. E., J. MORAVEC. & J.-P. THEURILLAT, 2000).

The Survey includes the syntaxa to the level of associations and geographic variants.

*Key words:* Code of Phytosociological Nomenclature; forest an shrub vegetation of Serbia; names of syntaxa.

**IZVLEČEK** UDK 630\*17(497.11)582(497.11)  
**Pregled sintaksonov gozdne in grmiščne vegetacije Srbije**

V prispevku je predstavljen pregled celotnega gradiva – vseh do sedaj opisanih sintaksonov gozdne in grmiščne vegetacije Srbije, preoblikovan v skladu z načeli novejše sintaksonomije. Istočasno so vsi sintaksoni preimenovani, to je usklajeni, z Mednarodnim kodeksom fitocenološke nomenklature (WEBER, H. E., J. MORAVEC. & J.-P. THEURILLAT, 2000).

Pregled vsebuje sintaksone do nivoja asocijacije in geografskih variant.

*Ključne besede:* Kodeks fitocenološke nomenklature; gozdna in grmiščna vegetacija Srbije; imena sintaksonov.

<sup>1</sup> Dr Zagorka Tomić, Retired Regular Professor of the Faculty of Forestry, Dr Aleksandra Kostića 4, 11000 Beograd, Srbija

<sup>2</sup> Dr Ljubinko Rakonjac, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030, Beograd, Srbija, Ljrakonjac@yahoo.com

## INTRODUCTION

More recently, the number of the syntaxon units has been multiply increased, as the result of the phytocoenological reserches. The international Association for Vegetation Science has undertaken certain measures in order to unify the rules in syntaxonomy, with the obligation of respecting the same, scientifically-verified nomenclature.

The tird, most complete and detailed supplement Code of Phytocoenological Nomenclature was published in 2000 (WEBER, H. E., J. MORAVEC & J.-P. THEURILLAT 2000). The last version of the Codex, which replaces all the previous ones, is the official version and imposes the obligation of harmonizing the current nomenclature with the international rules, which are in force in all parts of Europe.

There is a great number of syntaxa in the previous phytocoenological literature, including plenty of synonyms and homonyms, wchich makes confusion, even among phytocoenologists. For instance, in Serbia as many as 300 associations of woody and bushy species were reported, classified in 50 alliances and suballiances (TOMIĆ, Z., LJ. RAKONJAC 2004).

The studies on the classification of plant communities in Serbia were especially intensive over the period 1960-1990, during the construction of the vegetation

map of SFR of Yugoslavia. Based on the synthesis of the results of about 60 authors and collaborators, the Scientific Council of the Vegetation Map made the Prodrumus (*Prodrumus phytocoenosum Jugoslaviae ad mappam vegetationis*), as a manual for the construction of maps scale 1:200,000 (1986), which was intended as the base for the production of vegetation maps in any region of SFR Yugoslavia. The presentation of forest plant communities in the publications *Vegetation in Serbia II 1* (1997) and *II 2* (2006) was based on the above Prodrumus, as the only agreed and identified classification on the territory of the former SFRY (with partial deviations by individual authors, especially in Volume II 1). The other source was the latest textbook of «Forest Phytocoenology» for the students of the Faculty of Forestry (author TOMIĆ, Z., 2004). Namely, in this textbook, the order of syntaxa, as well as the distribution of the lower into the higher classification units, was at least partially made by the principles of the more recent syntaxonomy. Simultaneously, for the *Vegetation in Serbia, Volume II 2*, based on the reviewers' recommendations, and within the limited options (TOMIĆ, Z. 2006), the nomenclature of all syntaxa was amended, i.e. harmonised with the *International Code of Phytosociological Nomenclature* (WEBER, H.-E., J. MORAVEC & J.-P. THEURILLAT 2000).

## RESULTS

The presented forest vegetation of Serbia is classified into the following syntaxonomic categories – from the highest, classes, via orders, alliances and suballiances, to associations and geographic variants:

*Clas. Alnetea glutinosae Br.-Bl. & R. Tx. 1943. ex Westhof et al. 1946.*

*Ord. Salicetalia auritae* Doing 1962.

*All. Salicion cinereae* Th. Müller & Görs 1958.

*Ass.*

*Salicetum cinereae* B. Jovanović 1953.

*Phragmito-Salicetum cinereae* Gigov & Bogdanović 1962.

*Syn: Phragmiteto-Salicetum cinereae* Gigov & Bogdanović 1962.

*Thelyptero-Phragmito-Salicetum cinereae* (Gigov & Bogdanović 1962) Janković 1996.

*All. Alnion glutinosae* Malcuit 1929.

*Ass.*

*Salici cinereae-Alnetum glutinosae* B. Jovanović & S. Jovanović-Juga 1986.

*Alnetum glutinosae* Vukićević 1956. s.l.

*Saliceto cinereaea-Fraxinetum angustifoliae* B. Jovanović 1979.

***Fraxinetum angustifoliae*** Vukićević 1959 s.l.

Syn: *Fraxinetum oxycarpae* Mišić & Čolić 1974.

***Carici remotae-Fraxinetum angustifoliae*** B. Jovanović & Tomić 1979.

Clas. *Salicetea purpureae* (Moor 58.) Grass 1993

Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958.

All. *Salicion elaeagni* Aichinger 1933.

Ass.

***Salicetum elaeagni*** Moor 1958.

***Salici amplexicaulis-Myricarietum germanicae*** Moor 1958.

Syn: *Salici-Myricarietum* Moor 1958.

***Potentillo palustridis-Salicetum rosmarinifoliae*** V. Randelović 1994.

All. *Salicion triandrae* (Malcuit 29) Th. Müller-Görs 1958.

Ass.

***Salicetum triandrae*** (Malcuit 29.) Karpáti in Karpáti & Toth 1961-1962.

Syn: *Salicetum triandrae balcanicum* Karpáti 1962.

***Salicetum purpureae*** Wendelberger - Zelinka 1952.

All. *Salicion albae* Soó 1930.

Ass.

***Salicetum albae*** Issler 1926.

Syn: *Salicetum albae pannonicum* Parabućski 1972.

***Salicetum albae-amygdalinae*** Slavnić 1952.

***Salicetum albae-fragilis*** Soó 1958.

***Populeto-Salicetum*** Rajevski 1950. s.l.

***Salici-Populetum nigrae*** Parabućski 1972.

***Populetum nigrae*** (Knapp 48.) B. Jovanović & Tomić 1979.

***Populetum nigrae-albae*** Slavnić 1952.

***Crataego nigrae-Populetum albae*** Parabućski 1972.

Syn: *Populetum albae balcanicum* Karpáti 1962.

Clas. *Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger* 1937.

Ord. *Quercetalia pubescentis* J. Br.-Bl. & G. Br.-Bl. 1931.

All. *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht 54 emend 1958.

Ass.

***Quercetum trojanae*** Em & Ht. 1958.

Syn: *Quercetum trojanae macedonicum* Em & Ht. 1958.

*Quercetum trojanae metochiensae* Glišić 1967.

- All. *Fraxino orni-Ostryon carpinifoliae* Tomažič 1940.  
 Ass.  
***Eryngio palmati-Ostryetum carpinifoliae*** Tomić (80) 2006.  
 Syn: *Quercu-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938.  
*Seslerio-Ostryetum* Ht. & Horvatić 1950.  
*Quercu-Ostryetum carpinifoliae scardicum* Tomić 1980.
- var. geograf. ***Corylus colurna*** (Blečić 58) Tomić 2006.  
 Syn: *Colurno-Ostryetum carpinifoliae* Blečić 1958.
- Fraxino orni-Ostryetum carpinifoliae*** Aichinger 1933.  
 Syn: *Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus* Aichinger 1933.  
*Fraxino orni-Ostryetum* Aichinger 1933.  
*Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus* (Aichinger 33) Gajić 1959.  
*Ostryo-Ornetum* (Aichinger 33) Fukarek 1969.
- All. *Syringo-Carpinion orientalis* Jakuch 1959.  
 Ass.  
***Syringo-Carpinetum orientalis*** (Rudski 49. emend. B. Jovanović 1953) Mišić 1966.  
 Syn: *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949. emend. B. Jovanović 1953.  
*Carpinetum orientalis scardicum* Krasniqi 1972.  
*Carpinetum orientalis silicicolum* B. Jovanović 1977.
- Syringo-Coryletum colurnae*** Mišić 1966.  
 Syn: *Syringo-Coryletum colurnae mixtum* Mišić 1966.
- var. geogr. ***Acer intermedium*** B. Jovanović (53) 1979.  
 Syn: *Syringo-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* B. Jovanović (53) 1979.
- Syringo-Prunetum mahalebi*** Mišić 1981
- All. *Quercion pubescentis-petraeae* Br.-Bl. 1931.  
 Syn: *Quercion pubescentis sessiliflorae* Br.-Bl. 1931.
- Ass.  
***Quercetum pubescentis-virgilianae*** B. Jovanović & Tomić in Jović et al. 1980-1987)
- Fraxino orni-Quercetum virgilianae*** Gajić 1955.  
 Syn: *Quercus pubescens-Fraxinus ornus* Gajić 1952.  
*Orno-Quercetum pubescentis* Gajić 1955.  
*Paeonio peregrinae-Quercetum virgilianae* B. Jovanović 1976.  
*Rhamneto-Quercetum virgilianae* Gajić 1983  
*Phleo montani-Orno-Quercetum virgilianae* Pekanović 1991.
- Quercu-Tilietum tomentosae*** Stjepanović-Veseličić 1953.
- Quercetum cerridis-virgilianae*** B. Jovanović & Vukićević 1977.
- Carpino orientalis-Quercetum*** B. Jovanović 1960.  
 Syn: *Carpino orientalis-Quercetum mixtum* Mišić 1966.

All. *Aceri tatarici-Quercion Zolyomi* & Jakucs 1957.

Ass.

***Tilio-Quercetum crassiusculae*** Slavnić 1952.

***Convallario-Quercetum roboris*** Soó 1958.

***Violo-Quercetum roboris*** B. Jovanović & Tomić in N. Jović et al. 1989-1990)

***Aceri tatarici-Quercetum roboris*** Zolyomi 1957.

Syn: *Aceri tatarico-Quercetum pubescentis-roboris* Zolyomi 1957.

***Quercetum pedunculiflorae-cerridis*** B. Jovanović 1978.

Syn: *Quercetum pedunculiflorae moesiicum* B. Jovanović 1978.

*Polyquercetum pedunculiflorae* B. Jovanović 1978.

All. *Quercion frainetto* Ht. 1954.

Ass.

***Quercetum frainetto-cerridis*** Rudski 1949. s.l.

Syn: *Quercetum farnetto-cerris* Rudski 1949.

*Quercetum confertae-cerris serbicum* Rudski (1936)1949.

*Hieracio-Quercetum frainetto-cerris* B. Jovanović 1976.

*Quercetum frainetto-cerris-virgiliana* B. Jovanović & Vukićević 1977.

*Quercetum petraeae-Quercetum frainetto-cerris* B. Jovanović 1979.

*Carpino betuli-Quercetum frainetto-cerris* (Rudski 49) B. Jovanović 1979.

*Robori-Quercetum frainetto-cerris* (Slavnić 52) B. Jovanović & Tomić 1979

*Sedo maximi-Quercetum frainetto-cerris* B. Jovanović (79) 1986.

*Musco-Quercetum frainetto-cerris* (Slavković 74) B. Jovanović 1988.

var. geogr. ***Carpinus orientalis*** (Knapp 1944.) B. Jovanović 1956.

Syn: *Carpino orientalis-Quercetum frainetto-cerris* B. Jovanović 1953.

var. geogr. ***Ruscus aculeatus*** B. Jovanović 1979.

Syn: *Rusco aculeati-Quercetum farnetto-cerris* (Rudski 49) B. Jovanović 1979.

*Quercetum farnetto-cerris subass. aculeatetosum* Gajić 1952.

var. geogr. ***Juglans regia*** Vukićević 1976.

Syn: *Juglando-Quercetum frainetto-cerris* Vukićević 1976.

var. geogr. ***Ostrya carpinifolia*** Vukićević 1976.

Syn: *Ostryo-Quercetum frainetto-cerris* Vukićević 1976.

var. geogr. ***Moltkia doerfleri*** Krasniqui 1972.

Syn: *Quercetum frainetto-cerris scardicum* Krasniqui 1972.

***Quercetum frainetto*** B. Jovanović 1982.

Syn: *Quercetum frainetto moesiicum* B. Jovanović 1982.

***Hypno cupressiformae-Quercetum frainetto*** B. Jovanović 1979.

All. *Quercion petraeae-cerridis* (R. Lakušić 1976) R. Lakušić & B. Jovanović 1980.

Ass.

***Tilio tomentosae-Quercetum ceridris*** Glišić 1974.

Syn: *Quercetum cerris pannonicum* Glišić 1974.



*Quercetum cerris* Vukićević 1966. subass. *tilietosum tomentosae* Glišić 1974.  
*Quercetum cerris* Vukićević 1966. subass. *typicum* Glišić 1974.

***Fraxino orni-Quercetum cerridis*** Stefanović 1968.

Syn: *Quercetum cerris* Vukićević 1966.  
*Orno-Quercetum cerris* Stefanović 1968.  
*Orno-Quercetum cerris macedonicum* Em 1964.

***Carpino orientalis-Quercetum cerridis*** Borisavljević 1968.

Syn: *Quercetum cerris* Vukićević 1966. subass. *carpinetosum orientalis* Borisavljević 1968.  
*Orno-Quercetum cerris* subass. *carpinetosum orientalis* Stefanović 1968.

***Vaccinio myrtilli-Quercetum cerridis*** Blečić, Tatić & Atanacković 1974.

Syn: *Vaccinio-Quercetum cerris* Tatić, Blečić & Atanacković 1971.  
*Myrtillo-Quercetum cerris* (Glišić 72) Blečić, Tatić & Atanacković 1974.

***Quercetum petraeae-cerridis*** B. Jovanović 1979. s.l.

Syn: *Quercetum montanum* Černjavski & B. Jovanović 1953.  
*Quercetum montanum* subass. *cerretosum* Černjavski & B. Jovanović 1953.  
*Quercetum montanum* Černjavski & B. Jovanović 53. fac. *cerrosom* Gajić 1961  
*Orno-Quercetum petraeae* subass. *cerretosum* Em 1964.  
*Quercetum cerris* subass. *petraetosum* Vukićević 1966.  
*Carici digitatae- Quercetum cerris-petraeae* Janković 1980.  
*Cerreto-Quercetum montanum* Mišić, Dinić & V. Jovanović 1984.

***Ostryo carpinifoliae-Quercetum*** (B. Jovanović 67) Tomić 1980.

Syn: *Helleboro-Quercetum-Ostryetum* B. Jovanović 1967.  
*Helleboro odori-Quercetum-Ostryetum* B. Jovanović 1967.  
*Helleboro-Ostryo-Quercetum* Tomić 1980.

***Quercetum colurnae*** var. geogr. *Acer intermedium* Mišić & Dinić 1971.

Syn: *Quercetum-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* Mišić & Dinić 1971.

***Fraxino excelsioris-Coryletum colurnae*** var. geogr. *Acer intermedium* Mišić & Dinić 1972.

Syn: *Fraxino-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* Mišić & Dinić 1972.

***Quercetum petraeae*** Černjavski & B. Jovanović 1953. s.l.

Syn: *Quercetum montanum* Černjavski & B. Jovanović 1953. s.l.

***Festuco heterophyllae-Quercetum petraeae*** (Černjavski & B. Jovanović 1953) B. Jovanović 1989.

Syn: *Quercetum montanum serbicum* Černjavski & B. Jovanović 1950.  
*Quercetum montanum* Černjavski et B. Jovanović 1953. s. str.  
*Musco-Quercetum petraeae* B. Jovanović 1979.  
*Carici pilosae-Quercetum montanum* (Janković 1980) B. Jovanović 1989.  
*Poo nemoralis-Quercetum montanum* B. Jovanović 1989.

***Fraxino orni-Quercetum petraeae*** (Borisavljević 55.) Mišić 1978.

Syn: *Quercetum montanum serbicum* (Černjavski & B. Jovanović 1953) subass. *ornetosum* Borisavljević 1955.  
*Quercetum montanum* Černjavski & B. Jovanović subass. *ruscetosum* fac.  
*Fraxinus ornus* Vukićević 1966.  
*Rusco aculeati-Quercetum montanum* B. Jovanović 1979.  
*Carpino orientalis-Quercetum montanum* (Gajić 61) B. Jovanović 1979.  
*Quercetum submontanum* Kalinić, Mišić & Dinić 1984.

*Quercetum montanum* Černjavski & B. Jovanović 1953. subass. *ornetosum* Tomić 2003.

***Festuco drymeiae-Quercetum petraeae*** Janković 1974.

Syn: *Quercetum montanum festucetosum montanae* Janković & Mišić 1960.

*Quercetum sessiliflorae festucetosum montanae* Janković & Mišić 1960.

*Festuco-Quercetum petraeae* Janković 1974.

*Rumici acetosellae-Quercetum petraeae* Janković 1974.

*Asplenio-Quercetum petraeae* Janković 1974.

*Festuco montanae-Quercetum petraeae* Janković 1980.

*Tilio tomentosae-Quercetum petraeae* Dinić, Mišić & Savić 1998.

***Poo nemoralis-Quercetum polycarpae*** B. Jovanović 1979.

Ord. *Paliuro-Cotinetalia* Fukarek 1962.

All. *Pruno tenellae-Syringion* B. Jovanović 1979.

Ass.

***Sorbo ariae-Syringetum vulgaris*** Vukićević 1968.

Syn: *Sorbo-Fraxino-Syringetum* Vukićević 1968.

***Seslerio rigidae-Syringetum vulgaris*** Vukićević 1968.

Syn: *Seslerio-Syringetum* Vukićević 1968.

***Cotino coggygriae-Syringetum vulgaris*** Vukićević 1968.

Syn: *Cotino-Syringetum* Vukićević 1968.

***Berberido-Syringetum vulgaris*** Vukićević 1968.

***Eryngio palmati-Syringetum vulgaris*** Diklić 1965.

Syn: *Eryngio-Syringetum vulgaris* Diklić 1965.

*Syringetum deli-jovanense* Knapp 1944.

***Artemisio camphorati-Prunetum tenellae*** B. Jovanović 1955.

Syn: *Artemisio-Prunetum tenellae* B. Jovanović 1955.

***Stipo grafianae-Rosetum spinosissimae*** B. Jovanović 1955.

Syn: *Stipo-Rosetum spinosissimae* B. Jovanović 1955.

***Helleboro serbici-Juniperetum oxycedri*** B. Jovanović 1980.

Syn: *Juniperetum oxycedri serpentinicum* B. Jovanović 1980.

***Polygalo doerflerii-Forsythietum europaeae*** Blečić & Krasniqui 1971.

Syn: *Polygalo-Forsythietum europaeae* Blečić & Krasniqui 1971.

***Euphorbio pannonicae-Paliuretum spinae-christi*** Bogojević 1969.

Syn: *Euphorbio-Paliuretum spinae-christi* Bogojević 1969.

***Andropogono ischaemumi-Paliuretum spina-christi*** B. Jovanović (73) 1997.

Syn: *Botryochloo-Paliuretum* B. Jovanović (1973) 1997.

Ord. *Prunetalia spinosae* R. Tüxen.1952.

All. *Prunion spinosae* Soó. (1930) 1940.

Ass.

***Pruno spinosae-Crataegetum*** (Soó 30) Hueck 1931.

***Rhamno cathartici-Prunetum spinosae*** Parabućski 1988.

***Pteridio aquilini-Prunetum spinosae*** D. Lakušić (93) 1997.

Syn: *Pteridio-Prunetum spinosi* D. Lakušić (93) 1997.

***Junipero oxycedri-Prunetum spinosae*** D. Lakušić (1993) 1997.

All. *Prunion fruticosae* R. Tüxen 1952.

Ass.

***Prunetum spinosae-fruticosae*** B. Jovanović 1968.

***Prunetum fruticosae*** (Oberdorfer 57) Kornaš in Kornaš & Medwecka-Kornaš 1974.

Ord. *Quercetalia roboris-petraeae* Br.-Bl. 1932.

All. *Quercion roboris-petraeae* Br.-Bl. 1932.

Ass.

***Luzulo-Quercetum petraeae*** Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1967.

Syn: *Quercetum montanum* subass. *luzuletosim nemorosae* B. Jovanović 1975.

*Luzulo-Quercetum montanum* B. Jovanović 1979.

*Luzulo nemorosae-Quercetum montanum* B. Jovanović 1979.

***Dicrano scoparii-Quercetum petraeae*** B. Jovanović 1979.

Syn: *Musco-Quercetum petraeae* B. Jovanović 1953.

***Querco-Castanetum sativae*** (Ht. 38) Glišić 1975.

Syn: *Querco-Castanetum drinensae* Glišić 1975.

*Galio-Querco-Carpinetum* B. Jovanović 1967. subass. *castanetosum*

***Carpino orientalis-Castanetum sativae*** Dinić, V. Jovanović & Mišić 1998.

Syn: *Carpino orientalis-Querco-Castanetum sativae* Dinić, V. Jovanović & Mišić 1998.

***Castanetum sativae*** (Nikolovski 51) Janković 1958.

Syn: *Querco-Castanetum metochiensae* Glišić (69) 1975.

*Castanetum sativae metochiensae* Janković 1958.

***Fago moesiaca-Castanetum sativae*** (Glišić 75) Matović 1986.

Syn: *Fageto-Castanetum sativae mixtum* Matović 1986.

*Castaneo-Fagetum submontanum* Glišić 1975.

***Populo tremuli-Betuletum pendulae*** Glišić (50) 1975. s.l.

***Betuletum verrucosae*** Glišić 1950. s.l.

Ord. *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolovski & Walisch 1928.

All. *Carpinion betuli* Oberdorfer 1957. emend Weinert 1968.

Syn: *Carpinion betuli illyrico-moesiacum* Ht. (50) 1963.

*Carpinion betuli moesiacum* B. Jovanović 1979.

Sub. All. *Quercus petraeae-Carpinenion betuli* Tomić (2004) 2006.

Ass.

***Quercus petraeae-Carpinetum betuli*** Rudski 1949. s. l.

Syn: *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski 1949.

***Rusco aculeati-Carpinetum betuli*** B. Jovanović 1979.

Syn: *Rusco-Quercus-Carpinetum* B. Jovanović 1979.

***Galio schultesii-Carpinetum betuli*** B. Jovanović 1967.

Syn: *Galio schultesii-Quercus-Carpinetum* B. Jovanović 1967.

***Staphylleo pinnati-Carpinetum betuli*** Ht., Glavač & Ellenberg 1974.

Syn: *Staphylleo-Carpinetum* Ht., Glavač & Ellenberg 1974.

***Carici pilosae-Carpinetum betuli*** B. Jovanović 1979.

Syn: *Carici pilosae-Quercus-Carpinetum* B. Jovanović 1979.

***Aegopodio podagrariae-Carpinetum betuli*** B. Jovanović 1979.

Syn: *Aegopodio-Quercus-Carpinetum* B. Jovanović 1979.

***Carpinetum betuli*** Dinić 1977. s.l.

***Chrysosplenio alternifoliae-Carpinetum betuli*** Dinić 1972.

Syn: *Chrysosplenio-Carpinetum betuli* Dinić 1972.

***Carpino betuli-Quercetum petraeae***

var. geogr. ***Quercus cerris*** B. Jovanović & Tomić (1980) 1997.

Syn: *Carpino-Quercetum petraeae-cerris* B. Jovanović & Tomić (1980) 1997.

Sub. All. *Quercus robori-Carpinenion betuli* Tomić (2004) 2006.

Syn: *Quercenion roboris planarum* Rauš 1974.

Ass.

***Carpino betuli-Quercetum roboris*** (Anić 59) Rauš 1971.

Syn: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Vukićević 1956) B. Jovanović & Glišić 1967. s.l.

var. geogr. ***Quercus cerris*** Rauš 1971.

Syn: *Carpino betuli-Quercetum roboris* subass. *cerretosum* Rauš 1971.

*Carpino-Quercetum robori-cerridis* B. Jovanović (1980) 1997.

var. geogr. ***Tilia argentea* + *Tilia cordata*** B. Jovanović (1980) 1997.

Syn: *Tilio-Quercetum robori-cerridis* B. Jovanović (1980) 1997.

*Tilio-Carpino betuli-Quercetum roboris* B. Jovanović & Tomić (1980) 1997.

*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) subass. *tilietosum tomentosae* Rauš 1971.

var. geogr. ***Quercus frainetto*** B. Jovanović & Tomić 1980

Syn: *Carpino-Quercetum robori-cerris* subass. *farnettosum* B. Jovanović & Tomić 1980

All. *Fraxino excelsioris-Acerion* Fukarek 1968.

Ass.

***Tilio-Fraxinetum excelsioris*** Knapp 1944. emend. B. Jovanović 1985.

***Aceri-Fraxinetum excelsioris*** Černjavski & B. Jovanović 1950.

All. *Fagion moesiaca* Blečić & Lakušić 1976.

Sub. All. *Helleboro odori-Fagenion moesiaca* Soó & Borhidi 1960. in Borhidi 1963.

Syn: *Fagenion moesiaca submontanum* B. Jovanović 1976.

Ass.

***Helleboro odori-Fagetum moesiaca*** Soó & Borhidi 1960. in Borhidi, A. 1963

Syn: *Fagetum timokensae* Knapp 1944.

*Fagetum montanum serbicum* Rudski 1949.

*Helleboro odoro-Fagetum* Soó & Borhidi 1960. in Borhidi, A. 1963

*Festuco montanae-Fagetum submontanum betuli* Janković & Mišić 1960

*Hyperico androsaemi-Fagetum submontanum* E. Vukićević (1966) 1977.

*Fagetum submontanum moesiacum* (Rudski 1949) Jovanović 1976.

*Rusco-Fagetum submontanum* Gajić 1966.

*Fagetum submontanum mixtum* Mišić 1963.

*Fagetum croaticum pannonicum submontanum* Rauš 1974.

*Dentario glandulosae-Fagetum submontanum* B. Jovanović 1973.

*Fagetum moesiaca submontanum* B. Jovanović 1976.

***Juglando-Fagetum moesiaca*** Mišić (1966) B. Jovanović 1970.

Syn: *Juglando-Fagetum submontanum* Mišić (1966) B. Jovanović 1970.

*Fagetum submontanum (calcicolum)* B. Jovanović 1955. subass. *juglandetosum* Mišić 1966.

***Tilio tomentosae-Fagetum moesiaca*** (Janković & Mišić 60) Mišić 1972.

Syn: *Tilio-Fagetum submontanum* (Janković & Mišić 1960) Mišić 1972.

***Quercu petraeae-Fagetum moesiaca*** Glišić 1971.

Syn: *Festuco montanae-Fagetum submontanum petraeae* Janković & Mišić 1960.

*Quercu-Fagetum* Glišić 1971.

Sub. All. *Asperulo-Fagenion moesiaca* Knapp (42) 1944.

Syn: *Asperulo-Fagenion* Knapp (42) 1944 nomen invalidum

*Asperulo-Fagenion* R.Tüxen 1956.

*Fagenion moesiaca montanum* B. Jovanović 1976.

Ass.

***Asperulo odoratae-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović 1973.

Syn: *Fagetum montanum serbicum* Rudski 1949

*Fagetum moesiaca montanum* B. Jovanović 1953.

*Fagetum montanum silicicolum* B. Jovanović 1953.

*Fagetum montanum moesiacum* B. Jovanović 1967.

*Fagetum montanum serpentanicum* B. Jovanović 1959.

*Fagetum montanum asperuletosum* B. Jovanović 1973.

*Fagetum montanum dentarietosum* B. Jovanović 1973.

Var. geogr. ***Laurocerasus officinalis*** B. Jovanović 1973.

Syn: *Lauroceraso-Fagetum* B. Jovanović 1973.

***Asperulo taurinae-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović 1955.

Syn: *Fagetum deli jovanense* Knapp 1944.

*Fagetum montanum calcicolum* B. Jovanović 1953.

*Cephalanthero-Fagetum* Oberdorfer 1957.



***Festuco drymeiae-Fagetum moesiaca*** Mišić 1972.

- Syn: *Fagetum moesiaca montanum drymetosum* Janković & Mišić 1954.  
*Festuco montanae-Fagetum submontanum* (Janković & Mišić 1960) Mišić 1972  
*Festuco drymeiae-Fagetum montanum* B. Jovanović 1973.

***Ilici-Fagetum moesiaca*** Gajić 1969.

- Syn: *Fagetum serbicum* Rudski 1949. subass. *ilicetosum* Gajić 1961.  
*Acereto-Fraxineto-Carpineto-Fagetum mixtum ilicetosum* Mišić & Dinić 1967.  
*Ilici-Fagetum montanum* Gajić 1969.  
*Ilici-Fagetum submontanum* (Gajić 1961) B. Jovanović 1979.  
*Fagetum moesiaca montanum ilicetosum* B. Jovanović 1979.

Sub. All. *Abieti-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976.

Ass.

***Polypodio-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović (59) 1979.

- Syn: *Doronico columnae-(Abieti)-Fagetum* B. Jovanović 1955.  
*Abieti-Fagetum serbicum* B. Jovanović 1955.  
*Abieti-Fagetum moesiaca* B. Jovanović 1959.  
*Abieti-Fagetum silicicolum* Gajić 1961.  
*Carpino betuli-Abieti-Fagetum* Gajić 1969  
*Polypodio-Abieti-Fagetum* B. Jovanović 1979.  
*Drymeo-Abieti-Fagetum* Jovanović 1979.  
*Galio-Abieti-Fagetum* B. Jovanović 1979.  
*Ilici-Abieti-Fagetum* B. Jovanović 1979.

***Fago moesiaca-Abietetum*** B. Jovanović 1953.

- Syn: *Fagetum abietetosum* B. Jovanović 1953.  
*Abieti-Fagetum poetosum nemoralis* B. Jovanović 1955.  
*Abieti-Fagetum colurnetosum* Gajić 1961.  
*Abieti-Fagetum calcicolum* B. Jovanović 1967.  
*Corylo colurnae-Abieti-Fagetum* Gajić 1961.

***Epimedio alpini-Abietetum*** (B. Jovanović 79) Tomić 2006.

- Syn: *Abieti-Fagetum serpentanicum* B. Jovanović 1979.  
*Abieti-Fagetum serpentanicum* Beus 1980.

Sub. All. *Aceri heldreichii-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1957.

- Syn: *Fagenion moesiaca subalpinum* B. Jovanović 1976.

Ass.

***Fagetum longipedunculata*** (Grebenščikov 50) Mišić 1957.

- Fagetum subalpinum serbicum* Grebenščikov 1950.  
*Fagetum subalpinum superiorum* Mišić & Popović 1954.  
 Syn: *Fagetum subalpinum scardo-pindicum* Em 1961.

***Aceri heldreichii-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović 1957.

- Acereto heldreichii-Fagetum* B. Jovanović 1957.  
 Syn: *Fago-Aceretum visianii* Blečić & Lakušić 1976.

Sub. All. *Ostryo-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976.

Ass.

***Ostryo carpinifoliae-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović 1967.

- Syn: *Ostryo-Fagetum* Wraber 1966.

- Seslerio variaie-Ostryetum* B. Jovanović 1972.  
*Ostryo-Fago-Quercetum* Vukićević 1976.  
*Aceri-Ostryo-Fagetum* subass. *juglandetosum* Vukićević et al. 1976.  
*Aceri-Ostryo-Fagetum* B. Jovanović 1967.
- Sub. All. *Fago-Corylenion colurnae* Borhidi 1964.  
 Syn: *Fago-Colurnion* Borhidi 1964.  
*Corylo colurnae-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1979.  
 Ass.  
***Aceri intermedii-Coryletum colurnae*** B. Jovanović 1953.  
 Syn: *Fago-hyrcano-colurnetum* B. Jovanović 1953.  
*Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* B. Jovanović 1979.
- Fago moesiaca-Coryletum colurnae*** Mišić 1966.  
 Syn: *Fago-Coryletum colurnae mixtum* Mišić 1966.
- Corylo colurnae-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović (55) 1979.  
 Syn: *Fagetum montanum colurnetosum* B. Jovanović 1955.  
*Corylo colurnae-Fagetum* B. Jovanović (1955) 1979.
- Sub. All. *Luzulo-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976.  
 Ass.  
***Luzulo-Fagetum moesiaca*** Mišić & Popović (54) 1978.  
 Syn: *Fagetum moesiaca montanum luzuletosum* B. Jovanović 1953.  
*Luzulo-Fagetum montanum* Mišić & Popović (1954) 1978.  
*Luzulo-Fagetum moesiaca submontanum* B. Jovanović 1976.  
*Luzulo-Fagetum submontanum* (Rajevski 1953) B. Jovanović 1976.  
*Luzulo-Fagetum festucetosum drymeiae* Mišić & Popović (1954) 1978.
- Musco-Fagetum moesiaca*** B. Jovanović 1953.  
 Syn: *Musco-Fagetum* B. Jovanović 1953.  
*Fageto-Muscetum* B. Jovanović 1953.  
*Musco-Fagetum montanum* B. Jovanović 1973.  
*Polytricho formosi-Fagetum* B. Jovanović 1976.  
*Leucobryo-Fagetum montanum* B. Jovanović (76) 1979.
- Vaccinio-Fagetum moesiaca*** Fukarek 1968.
- Vaccinio myrtilli-Abietetum*** B. Jovanović 1979.  
 Syn: *Vaccinio myrtilli-Fago-Abietetum* B. Jovanović 1979.
- All. *Alnion glutinosae-incanae* Oberdorfer 1953.  
 Ass.  
***Alnetum incanae*** Lüdi 1921.  
 Syn: *Alnetum incanae* Tatić 1975
- Oxali-Alnetim incanae*** Blečić 1960.
- Carpino betuli-Alnetum incanae*** Dinić 1983.  
 Syn: *Alno incanae-Carpinetum betuli* Dinić 1983.
- Alnetum glutinosae-incanae*** B. Jovanović et al. 1983.

***Deschampsio caespitosae-Alnetum glutinosae*** B. Jovanović & Vukićević 1983.

Syn: *Deschampsio-Alnetum glutinosae montanum* B. Jovanović & Vukićević 1983.

***Geo urbani-Alnetum glutinosae*** B. Jovanović & Vukićević 1983.

Syn: *Geo-Alnetum glutinosae montanum* B. Jovanović & Vukićević 1983.

Ord. *Quercetalia roboris* R. Tüxen 1931.

All. *Alno-Quercion roboris* Ht. 1938.

Ass.

***Genisto elatae-Quercetum roboris*** Ht 1938.

Syn: *Querceto-Genistetum elatae* Ht. 1938.

*Querceto-Genistetum elatae* (Ht. 38) Vukićević 1959.

*Carici praecocis-Quercetum roboris* Erdeši 1971.

*Quercetum roboris* Mišić & Čolić 1974.

***Deschampsio caespitosae-Quercetum roboris*** B. Jovanović 1979.

***Ulmelum campestris*** Parabućski 1972.

***Fraxino angustifoliae-Ulmelum effusae*** Slavnić 1952.

Syn: *Fraxinetum-Ulmelum effusae* Slavnić 1952.

***Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris*** B. Jovanović & Tomić 1979.

***Quercu roboris-Fraxinetum angustifoliae*** Rudski 1949.

Syn: *Quercu-Fraxinetum moesiicum* Rudski 1949.

*Querceto-Fraxinetum serbicum mixtum* B. Jovanović 1951.

***Quercu roboris- Fraxinetum palisae*** B. Jovanović (51) 1982.

Syn: *Querceto-Fraxinetum palisae* B. Jovanović 1982.

Clas. *Erico-Pinetea* Ht. 1959.

Ord. *Erico-Pinetalia* Ht. 1959.

All. *Pinion nigrae-sylvestris* (Ht. 1953) Zupančič 2007

Syn: *Orneto Ericion* Ht. 1958

*Pinion nigrae* Lakušić 1976

*Orno-Pinion* Em 1978

*Pinion austroillyricum* Fukarek 1969

Sub. All. *Pinenion illyricae* Stefanović 1960.

Syn: *Pinenion illyricum calcicolum* Stefanović 1960.

*Pinion nigrae-illyricae* R. Lakušić 1976.

Ass.

***Laserpitio sileri-Pinetum illyricae*** Fukarek 1969.

Syn: *Pinetum nigrae montenegrinum* Blečić 1958.

*Pinetum illyricum calcicolum* Stefanović 1960.

*Laserpitio sileri-Pinetum nigrae* Fukarek 1969.

***Ostryo carpinifoliae-Pinetum illyricae*** Čolić 1965.

Syn: *Seslerio-Ostryetum* Ht 1950. subass. *pinetosum nigrae* Fukarek & Stefanović 1958

*Ostryeto-Ornetum pinetosum nigricantis* Fukarek & Stefanović 1958.  
*Ostryo-Pinetum nigrae* Čolić 1965.

***Piceo omorikae-Pinetum illyricae*** Čolić 1965.

Syn: *Omorikae-Piceeto-Abieto-Fageto-Ostryeto-Pinetum nograe* Čolić 1965.

Sub. All. *Fraxino orni-Pinenion pallasianae* Em 1978.

Syn: *Orno-Pinenion pallasianae* Em 1978.

Ass.

***Carici humilis-Pinetum nigrae*** B. Jovanović 1956.

Syn: *Humileto-Pinetum nigrae* B. Jovanović 1956.

***Taxo-Pinetum nigrae*** Mišić 1981

Sub. All. *Erico-Pinenion gocensis* (Krause & Ludwig 57) Tomić 2004.

Syn: *Orno-Ericenion serpentanicum* Krause & Ludwig 1957.

Ass.

***Erico-Pinetum gocensis*** Krause 1957. in Krause & Ludwig 1957.

Syn: *Pinetum nigrae serpentanicum* Pavlović 1951.

*Pinetum silvestris nigrae* subass. *ericetosum* Pavlović 1951.

*Pinetum nigrae-nigrae* Rajevski 1951.

*Erico-Pinetum nigrae serpentanicum* Krause 1957. in Krause & Ludwig 1957.

*Pinetum silvestris nigrae* subass. *genistetosum* Pavlović 1964.

*Pinetum nigrae* Tatić 1967. subass. *ericetosum-brometosae*

*Euphorbio glabriflorae-Pinetum nigrae* B. Jovanović 1972.

***Seslerio rigidae-Pinetum gocensis*** Gajić 1954.

Syn: *Pinetum nigrae serpentanicum* Pavlović 1951 subass. *seslerietosum rigidae*

*Seslerio-Pinetum nigrae* Gajić 1954.

*Pinetum silvestris nigrae* subass. *seslerietosum* Pavlović 1964.

*Pinetum nigrae* Tatić 1967. subass. *seslerietosum rigidae*

*Seslerio serbicae-Pinetum* Ritter-Studnička 1970.

***Potentillo heptaphyllae-Pinetum gocensis*** B. Jovanović 1959.

Syn: *Potentillo-Pinetum nigrae gočensis* B. Jovanović 1959.

***Pinetum silvestris-nigrae*** Pavlović 1951.

Syn: *Pinetum nigrae-silvestris* Pavlović 1951.

***Erico-Pinetum silvestris*** Stefanović 1963.

Syn: *Erico-Pinetum silvestris serpentanicum* Stefanović 1963.

***Querco dalechampii-Pinetum gocensis*** Pavlović 1964.

Syn: *Querco-Pinetum* Pavlović 1964.

*Pino nigrae-Quercetum dalechampii serpentanicum* Cvjetičanin 1999.

***Piceo omorikae-Pinetum gocensis*** Čolić 1965.

Syn: *Omorikae-Piceeto-Abieto-Fageto-Pinetum mixtum* Čolić 1965.

All. *Fraxino orni-Quercion dalechampii* (Ht. 63) Tomić 2004.

Syn: *Orno-Quercion serpentanicum* Ht. 1963.

Ass.

***Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii*** (Pavlović 51) Cvjetičanin 1999.

Syn: *Quercetum sessiliflorae* Pavlović 1951.  
*Erico-Quercetum petraeae serpentanicum* Krause & Ludwig 1957.  
*Quercetum montanum serpentanicum* Černjavski & B. Jovanović 1959.  
*Potentillo albae-Quercetum petraeae* (Pavlović 51.) Ht. 1959.  
*Seslerio rigidae-Quercetum montanum serpentanicum* Slavković 1976.  
*Quercetum petraeae-dalechampii serpentanicum* Stefanović 1984.  
*Quercetum dalechampii serpentanicum* Cvjetičanin 1999.  
*Orno-Quercetum dalechampii serpentanicum* Cvjetičanin 1999.  
*Fago-Quercetum dalechampii serpentanicum* Cvjetičanin 1999.

***Ostryo carpinifoliae-Quercetum dalechampii*** (Vukićević 64) Cvjetičanin 1999

Syn: *Querceto-Ostryetum* Krause & Ludwig 1957.  
*Ostryeto-Quercetum petraeae serpentanicum* Vukićević 1964.  
*Ostryo-Quercetum dalechampii serpentanicum* Cvjetičanin 1999.

All. *Pinion heldreichii* Ht. 1950.

Ass.

***Pinetum heldreichii*** Janković 1958.

Syn: *Pinetum heldreichii typicum* Janković 1958.  
*Verbasco nikolai-Pinetum heldreichii* Janković 1958.  
*Pinetum heldreichii bertisceum* Blečić 1959. s.l.

***Helleboro purpurascens-Pinetum heldreichii*** Janković 1958.

Syn: *Pinetum heldreichii-Helleboretum purpurascens* Janković 1958.

***Fago moesiaca-Pinetum heldreichii*** Janković 1958.

Syn: *Fago-Pinetum heldreichii* Janković 1958.

***Thalictro aquilifoliumi-Pinetum heldreichii*** Janković 1958.

***Genisto radiatae-Pinetum heldreichii*** Janković 1958.

Syn: *Pinetum heldreichii patulectorum* Janković 1958.

***Rhamno fallacis-Pinetum heldreichii*** Janković & Pavlović-Muratspahić 2003.

***Seslerio autumnale-Pinetum heldreichii*** Janković & Bogojević 1962.

Syn: *Seslerio Pinetum heldreichii* Janković & Bogojević 1962.

***Junipero oxycedri-Pinetum heldreichii*** Blečić & Tatić 1960.

Syn: *Junipero-Pinetum heldreichii* Blečić & Tatić 1960.  
*Pinetum heldreichii-Bruckenthalieto-Ptilotrichetum dieckii* Janković & Bogojević 1962.  
*Ptilotricho-Pinetum heldreichii* Janković 1975.  
*Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum heldreichii* Janković 1982.

All. *Cytisanthion radiati* N. Randelović & Rexhepi 1979.

Ass.

***Cytisanthetum radiati*** N. Randelović & Rexhepi 1979.

Clas. *Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39. emend Zupančić (76) 1980*

Ord. *Vaccinio-Piceetalia* (Pawlowski in Pawlowski et al. 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. emend. K. Lund 1967.



All. *Vaccinio-Piceion* (Pawlowski in Pawlowski et al. 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939.

Sub. All. *Abieti-Piceenion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939.

Ass.

***Abieti-Piceetum abietis*** Mišić & Popović 1978.

Syn: *Abieti-Piceetum serbicum* Mišić & Popović 1978.

***Piceo-Abietetum*** Čolić 1965.

Syn: *Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965.

*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum* Mišić et al. 1978.

*Abieti-Fagetum piceetosum* Mišić & B. Jovanović 1983.

***Erico-Abietetum*** Mišić & Popović (54) 1960.

Syn: *Erico-Abieti-Piceetum* Mišić & Popović 1960.

Sub. All. *Vaccinio-Piceenion* Oberdorfer 1957.

Ass.

***Oxali acetosellae-Piceetum abietis*** (Rudski 49) Mišić & Popović 1960.

Syn: *Piceetum excelsae montanum serbicum* Grebenščikov 1950.

*Piceetum abietis serbicum* (Rudski 49) Mišić & Popović 1960.

***Arctostaphyllo-Piceetum*** Mišić & Popović 1960.

***Junipero sibiricae-Piceetum abietis*** Mišić & Popović 1960.

Syn.: *Vaccinio-Junipero sibiricae-Piceetum* Mišić & Popović 1960.

All. *Dicrano-Pinion* (Libbert 1932) Matuszkiewicz 1962.

Syn: *Pinion sylvestris* R. Lakušić 1976.

Ass.

***Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*** Tomažič 1940.

Syn: *Pinetum sylvestris dinaricum* Stefanović 1958.

*Pinetum illyricum calcicolum* Stefanović 1960.

*Pinetum moesiacum calcicolum* Obratov 1992.

***Piceo abietis-Pinetum sylvestris*** Stefanović 1960.

Syn: *Piceo-Pinetum illyricum* Stefanović 1960.

*Piceo-Pinetum sylvestris montenegrinum* Blečić 1976.

*Piceeto-Pinetum moesiacum* Obratov 1992.

All. *Pinion peuces* Ht. 1950.

Ass.

***Wulfenio carinthiacae-Pinetum peuces*** Blečić & Tatić 1957.

Syn: *Wulfenio-Pinetum peuces* Blečić & Tatić 1957

*Pinetum peuces montenegrinum* Blečić & Tatić 1957.

***Pinetum peuces*** Janković 1958.

Syn: *Pinetum peuces scardicum* Tomanić et al. 1998.

***Ajugo pyramidalis-Pinetum peuces*** Janković & Bogojević 1962.

Syn: *Ajugo-Pinetum peuces* Janković & Bogojević 1962.

***Rhododendro ferruginei-Pinetum peuces*** Janković & Bogojević 1962.

Syn: *Rhododendro-Pinetum peuces* Janković & Bogojević 1962.

*Pinetum peuces-Rhododendretum ferruginei* Janković & Bogojević 1962.

- Piceo-Pinetum peuces*** Lakušić 1965.
- Pinetum heldreichii-peuces*** Stevanović, S. Jovanović & Janković 1994.  
Syn: *Pinetum heldreichii-peuces scardicum* Stevanović, S. Jovanović & Janković 1994.
- All. *Piceion omorikae* Tregubov 1941.  
Ass.  
***Piceetum omorikae*** Tregubov 1941. s.l.
- Piceo omorikae-Abietetum*** Čolić 1965.  
Syn: *Piceo omorikae-Abieti-Fagetum* Čolić 1965.
- Alno glutinosae-Piceetum omorikae*** Čolić & Gigov 1958.  
Syn: *Omorikae-Piceeto-Alnetum glutinosae* Čolić & Gigov 1958.
- Erico carneae-Piceetum omorikae*** Matović 1986.  
Syn: *Erico-Piceetum omorikae mixtum* Matović 1986.
- All. *Pinion mugo* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928.  
Ass.  
***Pinetum mugii*** Janković 1972.  
Syn: *Pinetum mugii typicum* Janković 1972.  
*Pinetum mugii* Mišić et al. 1978.
- Wulfenio carinthiacae-Pinetum mugii*** Grebenščikov 1943.  
Syn: *Wulfenio-Pinetum mugii* (Grebenščikov 43) Janković & Bogojević 1967.
- Achilleo alexandri-regis-Pinetum mugii*** Rexhepi 1986.  
Syn: *Achilleo-Pinetum mugii* Rexhepi 1986.  
*Pinetum mugii calcicolum* Rexhepi 1986.
- Sorbo mougeotii-Pinetum mugii*** B. Jovanović 1953.  
Syn: *Sorbo-Pinetum mugii* B. Jovanović 1953
- Geo bulgarici-Pinetum mugii*** Amidžić 2003.  
Syn: *Pinetum mugii-Geum bulgaricum* Amidžić 2003.
- Homogyno alpinae-Pinetum mugii*** Pavlović - Muratspahić & Janković 2003.  
Syn: *Homogyno-Pinetum mugii-Vaccinietum* Pavlović - Muratspahić & Janković 2003.
- Bruckenthalio spiculifoliae-Pinetum mugii*** Janković & Bogojević (74) 1976.  
Syn: *Pinetum mugii serpentanicum* Rexhepi 1986.  
*Pinetum mugii-Ptilotricho-Bruckenthalietum spiculifoliae* Janković & Bogojević 1974.  
*Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mugii* Janković & Bogojević 1976.
- All. *Juniperion sibiricae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939.  
Syn: *Juniperion nanae* Br.-Bl. 1936.  
Ass.  
***Piceo subalpinae-Juniperetum sibiricae*** Mišić & Popović (54) 1978.  
Syn: *Piceo subalpinae-Vaccinio-Juniperetum* Mišić & Popović (1954) 1978.

***Vaccinio myrtilli-Juniperetum sibiricae*** Mišić 1964.

Syn: *Vaccinio-Juniperetum sibiricae* Mišić 1964.

***Juniperetum sibiricae-intermediae*** B. Jovanović 1953.

All. *Bruckenthalion spiculifoliae* (Ht. 38.) Zupančič 1992.

Ass.

***Bruckenthalio spiculifoliae-Juniperetum sibiricae*** (Ht. 38) Zupančič 1992.

Syn: *Bruckenthalio-Juniperetum* Ht. 1938.

***Vaccinio-Bruckenthalietum spiculifoliae*** R. Jovanović-Dunjić 1972.

Syn: *Vaccinio-Bruckenthalietum* R. Jovanović-Dunjić 1972.

Ord. *Vaccinietales* R. Lakušić 1979.

All. *Vaccinion uliginosi* R. Lakušić 1979.

Ass.

***Vaccinietum myrtilli*** (Pavlović 1951) Mišić 1960.

***Vaccinietum uliginosi*** R. Jovanović-Dunjić 1976.

Clas. *Betulo-Adenostyletea Br.-Bl. & R.Tx.* 1943.

Ord. *Adenostyletalia* G. Br.-Bl. & J. Br.-Bl. 1931.

All. *Alnion viridis* Aichinger 1933.

Ass.

***Salici silesiaca-Alnetum viridis*** Čolić, Mišić & Popović 1963.

Syn: *Salici-Alnetum viridis* Čolić, Mišić & Popović 1963.

## CONCLUSIONS

This paper introduce new, scientifically-verified nomenclature of basic and higher syntaxa in Serbia – from associations and geographic variants, via suballiances, alliances, orders to classes.

There is a great number of over 300 associations of woody and bushy species whiehare number is reduced on 179 associations and 12 geographic variants with 35 alliances and 14 suballiances, 12 orders and 6 classes.

## POVZETEK

Pregled sintaksonov gozdne in grmiščne vegetacije vsebuje vse do sedaj opisane gozdne vegetacije v Srbiji, ki je usklajen z najnovejšimi principi sintaksonomije. Gradivo je razporejeno po drugačnem redosledu od najnižjih do najvišjih sintaksonov, kot je bilo doslej. Preimenovanja sintaksonov je usklajeno z Mednarodnim kodeskom fitocenološke nomenklature (WEBER, H. E., J. MORAVEC & J. P. THEURILLAT 2000). Pregled je urejen do nivoja

asociacij oziroma geografskih variant, s tem, da je za asociacije in zveze dodana sinonimika, da je mogoče pravilno slediti in obravnavati predhodne rezultate v zvezi z novo, po mednarodnih pravilih, imenovane sintaksone — asociacije in zveze.

Pregled vsebuje naslednje razrede, rede, zveze in podzveze.

## SAŽETAK

U radu je dat pregled celokupne materije – svih do sada opisanih sintaksona drvenaste vegetacije Srbije – prekomponovan u skladu sa principima novije sintaksonomije. To znači da je materija raspoređena po drugačijem rredosledu sintaksona, a raspored nižih u više klasifikacione jedinice delimično promenjen u odnosu na raniju klasifikaciju. Istovremeno je izvršeno preimenovanje svih sintaksona, tj. usklađivanje sa Međunarod-

dnim kodeksom fitocenološke nomenklature (WEBER, H. E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J. P., 2000.). Pregled je urađen do nivoa asocijacija i geografskih varijanti, s tim što je za asocijacije i sveze data i sinonimika, da bi se omogućilo pravilno korišćenje prethodno objavljenih rezultata.

U pregledu su dati sledeći razredi, redovi, sveze i podsveze:

*Razred Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & R. Tüxen 1943. ex Westhof et al. 1948.  
*Red Salicetalia auritae* Doing 1962.

Sveze

*Salicion cinereae* Th. Müller & Görs 1958. – 2 asocijacije

*Alnion glutinosae* Malcuit 1929. – 5 asocijacija

*Razred Salicetea purpureae* (Moor 1958.) Grass 1993.  
*Red Salicetalia purpureae* Moor 1958.

Sveze

*Salicion elaeagni* Aichinger 1933. – 3 asocijacije

*Salicion triandrae* (Malcuit 29) Th. Müller-Görs 1958. – 2 asocijacije

*Salicion albae* Soó 1930. – 8 asocijacija

*Razred Quercu-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger 1937.  
*Red Quercetalia pubescentis* J. Br.-Bl. & G. Br.-Bl. 1931.

Sveze

*Ostryo-Carpinion orientalis* Ht (54) 1958. – 1 asocijacija

*Fraxino orni-Ostryon carpinifoliae* Tomažič 1940. – 2 asocijacije, 1 geografska varijanta

*Syringo-Carpinion orientalis* Jakuch 1959. – 3 asocijacije, 1 geografska varijanta

*Quercion pubescentis-petraeae* Br.-Bl. 1931. – 5 asocijacija

*Aceri tatarici-Quercion* Zolyomi & Jakucs 1957. – 5 asocijacija

*Quercion frainetto* Ht. 1954. – 3 asocijacije, 5 geografskih varijanti

*Quercion petraeae-cerridis* (R. Lakušić 1976) Lakušić & B. Jovanović 1980.

– 13 asocijacija, 2 geografske varijante

*Red Paliuro-Cotinetalia* Fukarek 1962.

Sveze

*Pruno tenellae-Syringion* B. Jovanović 1979. – 11 asocijacija

*Red Prunetalia spinosae* R. Tüxen 1952.

Sveze

*Prunion spinosae* Soó. (1930) 1940. – 4 asocijacije

*Prunion fruticosae* R. Tüxen 1952. – 2 asocijacije

*Red. Quercetalia roboris-petraeae* Br. – Bl. 1932.

## Sveza

*Quercion roboris-petraeae* Br.-Bl. 1932. - 8 asocijacija

*Red Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski et al.1928.

## Sveze

*Carpinion betuli* Oberdorfer 1957. emend Weinert 1968.

## Podsveze

*Quercus petraeae-Carpinion betuli* Tomić (2004) 2006. - 9 asocijacija, 1 geografska varijanta

*Quercus robori-Carpinion betuli* Tomić (2004) 2006. - 1 asocijacija, 3 geografske varijante

*Fraxino excelsioris-Acerion* Fukarek 1968. - 2 asocijacije

*Fagion moesiaca* Blečić & Lakušić 1976.

## Podsveze

*Helleboro odori-Fagenion moesiaca* Soó & Borhidi 1960. in Borhidi 1963. - 4 asocijacije

*Asperulo-Fagenion moesiaca* Knapp (42) 1944. - 4 asocijacije, 1 geografska varijanta

*Abieti-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976. - 3 asocijacije

*Aceri heldreichii-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1957. - 2 asocijacije

*Ostryo-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976. - 1 asocijacija

*Fago-Corylenion colurnae* Borhidi 1964. - 3 asocijacije

*Luzulo-Fagenion moesiaca* B. Jovanović 1976. - 4 asocijacije

*Alnion glutinosae-incanae* Oberdorfer 1953.- 3 asocijacije

*Red Quercetalia roboris* R. Tüxen 1931.

## Sveza

*Alno-Quercion roboris* Ht 1938. 7 asocijacija

*Razred Erico-Pinetea* Ht. 1959.

*Red Erico-Pinetalia* Ht. 1959.

## Sveze

*Fraxino orni-Pinetum nigrae-sylvestris* (Ht. 53) Zupančič 2007

## Podsveza

*Pinenion illyrica* - *sylvestris* Stefanović 1960. - 3 asocijacije

*Fraxino orni-Pinenion pallasiana* Em 1978. - 2 asocijacije

*Erico-Pinenion gočensis* (Krause & Ludwig 57) Tomić 2004. - 6 asocijacija

*Fraxino orni-Quercion dalechampii* (Ht. 63) Tomić 2004. - 2 asocijacije

*Pinion heldreichii* Ht. 1950. - 8 asocijacija

*Cytisanthion radiati* N. Randelović & Rexhepi 1979. - 1 asocijacija

*Razred Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39. emend. Zupančič (76) 1980.

*Red Vaccinio-Piceetalia* (Pawlowski in Pawlowski et al. 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. emend K. Lund 1967.

## Sveze

*Vaccinio-Piceion* (Pawlowski in Pawlowski et al. 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939.

## Podsveze

*Abieti-Piceenion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. - 3 asocijacije

*Vaccinio-Piceenion* Oberdorfer 1957. - 3 asocijacije

*Dicrano-Pinion* (Libbert 32) Matusziewicz 1962. - 2 asocijacije

*Pinion peuces* Ht. 1950. - 6 asocijacija

*Piceion omorikae* Tregubov 1941. - 4 asocijacije

*Pinion mugi* Pawlowski in Pawlowski et al.1928. - 7 asocijacija



*Juniperion sibiricae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. – 3 asocijacije  
*Bruckenthalion spiculifoliae* (Ht. 38) Zupančič 1992. – 2 asocijacije

*Red Vaccinietalia* R. Lakušić 1979.

Sveza

*Vaccinion uliginosi* R. Lakušić 1979. - 2 asocijacije

*Razred Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & Tüxen 1943.

*Red Adenostyletalia* G. Br.-Bl. & J. Br.-Bl. 1931.

Sveza

*Alnion viridis* Aichinger 1933. – 1 asocijacija

## LITERATURE – LITERATURA

- AICHINGER, E., 1933: *Vegetationskunde der Karavnen*. Pflanzensociologie 2. Jena. 329 S.
- ANIĆ, M., 1959,1960: *Forestry phytocoenology, I and II part*. University textbook, Zagreb.
- BEUS, V., 1980: *Community beech-fir forest on peridotite and serpentinite of Bosnia*. M.Sc. Thesis. Radovi Faculty of Forestry (Sarajevo) 24 (6): 1-86.
- BLEČIĆ, V., 1958: *Forest vegetation and vegetation of rocks and slides of the river Piva Valley*. Bulletin Natural Sciences Museum (Beograd) B 11: 1-101.
- BLEČIĆ, V., 1959: *Die Panzerföhrenwälder der nördlichen Prokletije*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (Beograd) 1 (1): 1-8.
- BLEČIĆ, V., 1960: *Der Weisserlendwald und der Sauerklee (Oxali-Alnetum incanae) im Quelgebiet der Flüsse Tara und Lim*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (Beograd) 2: 101-108.
- BLEČIĆ, V. & F. KRASNIQUI, 1971: *Community of endemic brushwood PolygaloForsythietum europaeae Blečić et Krasniqui in south-western Serbia*. Bulletin Institute for Nature Conservation of Serbia and Natural Sciences Museum (Titograd) 4: 35-40.
- BLEČIĆ, V. & R. LAKUŠIĆ, 1976: *Prodromus of Plant communities of Montenegro*. Bulletin of Institute for nature Conservation of Serbia - Natural Sciences Museum (Titograd) 9: 57-98.
- BLEČIĆ, V. & B. TATIĆ, 1957: *Forest Pinus peuce in Montenegro*. Bulletin Natural Sciences Museum (Beograd) 10: 43-53.
- BLEČIĆ, V. & B. TATIĆ, 1960: *Beitrag zur Kenntnis der Panzerföhrenwälder der gebirge Ostrovica*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (Beograd) 2 (2): 131-139.
- BLEČIĆ, V., B. TATIĆ & B. ATANACKOVIĆ, 1974: *Forest Myrtillo-Quercetum cerris ass. nova*. 197-204. In Proceedings of the Symposium: 100 anniversary of the first Yugoslav Dendrology by Josif Pančić. Acad. Sciences and Art B&H (Beograd-Sarajevo)
- BOGOJEVIĆ, R., 1969: *Euphorbio-Paliuretum spinae-christi* R. Bog. – *New thermophilous community of Paliurus spinae-christi Mill. and Euphorbia pannonica Host. on Višnjička Kosa near Belgrade*. Ecology (Beograd) 4(2): 217-224.
- BORHIDI, A., 1960: *Fagion-Gesellschaften und Waldtypen im Hügelland von Zselic (Süd-Transdanubien)*. Ann. Univ. scient. Budapest, Sect. Biol. (Budapest) 3: 75-87.
- BORHIDI, A., 1963: *Die zoenologie des Verbandes Fagion illyricum*. Acta botanica Acad. Sci. Hungaricae (Budapest) 9(3-4): 259-297.
- BORHIDI, A., 1964: *Die zoenologie des Verbandes Fagion illyricum – 2 sistematischer Teil*. Acta Botanica Acad. Scient. Hungarica (Budapest) 11: 53-102.
- BORISAVLJEVIĆ, LJ., 1968: *Contribution to the study of communities Quercetum cerris Vuk. 65. Carpinetosum orientalis subass. nova Bor.68*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 18 (3-4). 43 P-44P .
- BORISAVLJEVIĆ, LJ., R. JOVANOVIĆ-DUNJIĆ & V. MIŠIĆ, 1955: *Vegetation of Avala*. Proceedings SAN 6, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 3: 3-43.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1931: *Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc*. Comm. S I G M A 9. (Montpellier)

- BRAUN-BLANQUET, J., 1932: *Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften*. Beich. Botanische Cbl. 49: 7-42.
- BRAUN-BLANQUET, J. & G. BRAUN-BLANQUET, 1931: *Recherches phytogéographiques sur le massif du Gross Glockner (Hohe Tauern)*. Comm. S I G M A 13 (Grenoble)
- BRAUN-BLANQUET, J. und Mitarbeiter, 1933-1940: *Prodromus der Pflanzengesellschaften* 1-7.
- BRAUN-BLANQUET, J., G. SISSINGH & J. VLIENER, 1939: *Prodromus der Pflanzengesellschaften* (Montpelier) 6: 1-173
- BRAUN-BLANQUET, J. & R. TÜXEN, 1943: *übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas*. Comm. SIGMA 84. 11 S
- CVJETIĆANIN, R., 1999: *Taxonomy and coenocology of Quercus dalechampii Ten. on serpentinites of central and western Serbia*. Doctoral dissertation, Faculty of Forestry Belgrade. mns.
- ČERNJAVSKI, P. & B. JOVANOVIĆ, 1950: *Forest sites and their dendroflora in Serbia*. Institute of Ecology and Biogeography SAN, Special Editions 159, Serbian Academy of Sciences (Beograd) 49 S.
- ČOLIĆ, D., 1964: *Ecological conditions for survival and development of principal species coniferous forests in protected area of Mt. Tara*. Nature Protection (Beograd) 27-28: 61-77.
- ČOLIĆ, D., 1965: *Origin and succession of Forest Communities with Picea omorika Panč. on Mt. Tara*. Nature Protection (Beograd) 29-30: 65-95.
- ČOLIĆ, D. & A. GIGOV, 1958: *Association with Picea omorika Panč. on marshy site*. Special Editions Biological Institute PR Serbia (Beograd) 5(2): 1-131.
- ČOLIĆ, D., V. MIŠIĆ & M. POPOVIĆ, 1963: *Phytocoenological analysis of alpine communities Saliceto-Alnetum viridis ass. nova on Stara Planina*. Biological Institute of PR Serbia (Beograd) Proceedings 6 (5). 1-43+I-XIV. (fragment).
- DIKLIĆ, N., 1965: *Contribution to the study of vegetation Syringa vulgaris L. in eastern Serbia (Eryngio-Syringetum vulgaris Diklić ass. nova)*. Bulletin, Natural Sciences Museum (Beograd) B20: 57-76.
- DIKLIĆ, N. & E. VUKIĆEVIĆ, 1997: *Vegetation of brushwood: 229-404*. In *Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1*. Eds. M. Sarić et O. Vasić. SANU, Dept. Nat.-mat. Sciences (Beograd)
- DINIĆ, A., 1972: *Phytocoenosis of hornbeam (Chrysosplenio-Carpinetum betuli ass. nova) on alluvial-diluvial sediment in northern Serbia*. Matica Srpska, Proceedings for Natural Sciences (Novi Sad) 43: 138-148.
- DINIĆ, A., 1977: *Community of hornbeam (Carpinetum betuli serbicum ass. nova) on alluvial-diluvial river and stream terraces in Serbia*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 29(3-4). 9P-10P.
- DINIĆ, A. & M. KALINIĆ, 1983: *Forest Alno incanae-Carpinetum betuli ass. Nova on Dumljansko Brdo near Prijepolje*. Bulletin of Natural Sciences Museum (Beograd) B38: 32-45.
- DINIĆ, A., V. MIŠIĆ & D. SAVIĆ, 1998: *The phytocoenosis of sessile oak and silver linden (Tilio tomentosae-Quercetum petraeae ass. nova) on the ridges of the Fruška Gora Mt.* Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences (Novi Sad) 95: 71-81.
- DINIĆ, A., V. JOVANOVIĆ, V. MIŠIĆ & M. KALINIĆ, 1998/1999: *Forest Carpino orientalis-Querco-Castanetum sativae ass. nova in the surroundings of Vranje*. Vranjski Bulletin (Vranje) 31-32. 185-198.
- DINIĆ, A., Z. TOMIĆ, V. MIŠIĆ, B. TATIĆ, M. M. JANKOVIĆ & B. JOVANOVIĆ, 2006: *Vegetation of Serbia II, Forest Communities 2*. Eds. Škorić, D. & O. Vasić. SANU, Dept. Chemical and Biological Sciences (Beograd)
- DOING, H., 1962: *Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wäld- und Gubüschland schaften*. Diss. Wageningen.
- EM, H., 1961: *Subalpine beech on Macedonian Mts.*. Forest Review. (Skopje) 9(5): 21-35.
- EM, H., 1963/1964: *Turkey oak Forest Communities as a special belt on some Macedonian Mts.*. Annual Proceedings on Agricultural-Forestry Faculty, University - Skopje, Forestry 17: 255-261.
- EM, H., 1978: *On some characteristics of pine forests of Macedonia. I - Relic Austrian pine communities*. Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. (Ljubljana) 14: 129-145.
- ERDEŠI, J., 1971: *Forest Phytocoenoses in south-western Srem*. Doctoral dissertation. Forest Estate Sremska Mitrovica.
- ERKER, R., 1970: *Hop hornbeam in Forest Communities of Kamniška Bistrica and its silvicultural significance*. Doctoral dissertation. Faculty of Forestry Sarajevo. mns.
- FUKAREK, P., 1962: *Communities and types of forests of Dinaric Mts. Systematic position of Balkan brushwood*. National forester (Sarajevo) 16(10-12): 503-508.
- FUKAREK, P., 1968: *Geobotanische Grundlage für höhere systematische Einheiten der Waldgesellschaften*. Pflanzensoziol. Systematik, Ber. Int. Symposium Stolzenau/Weser 1964 Junk N. V. (Den Haag) : 98-111.
- FUKAREK, P., 1969: *Contribution to the study of plant sociological relations in forests and brushwood of the National Park Sutjeska*. Special Editions ANUB&H 11, Dept. natural-Mathematical Sciences 3: 189-291.

- FUKAREK, P. & V. STEFANOVIĆ, 1958: *Virgin forest Perućica and its vegetation*. Papers of Agric. Forestry Faculty 3 (Sarajevo): 93-146.
- GAJIĆ, M., 1952: *On vegetation of Košutnjak*. Bulletin of the Faculty of Forestry (Belgrade) 4: 283-308.
- GAJIĆ, M., 1955: *On forest phytocoenoses of Mt. Kotlenik*. «Forestry» (Beograd) 8(1-2): 21-32.
- GAJIĆ, M., 1959: *Association Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus, as a special rarity of forest vegetation in central Sumadija*. Nature Protection (Beograd) 16(8): 23-28.
- GAJIĆ, M., 1961: *Phytocoenoses and sites of Mt. Rudnik and their degradation phases*. Doctoral dissertation. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 23: 1-114.
- GAJIĆ, M., 1961a: *Beech and beech-fir forests of Mt. Povlen*. Bulletin Faculty of Forestry (Belgrade) 25: 167-190.
- GAJIĆ, M., 1966: *Key for determination of beech, beech-fir and beech-spruce phytocoenoses in Serbia*. Bulletin Museum of Forestry and Hunting (Beograd) 6: 177-185.
- GAJIĆ, M., 1969: *Fagetum montanum serbicum* Rudski subass. *ilicetosum* Gajić on *Gledicke Planine*. Bulletin Natural Sciences Museum (Beograd) B 24: 27-31
- GAJIĆ, M., 1969a: *On a new association of beech-fir forest (Carpino betuli-Abieti-Fagetum ass. nova) in Serbia*. «Forestry» (Beograd) 22 (9-10): 33-37.
- GAJIĆ, M., 1983: *Flora of Deliblatska Peščara*. Special edition PMF Novi Sad and ŠIK Pančevo.
- GAJIĆ, M., M. KOJIĆ & M. IVANOVIĆ, 1954: *Survey of forest phytocoenoses of Mt. Maljen*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 7: 255-276.
- GIGOV, A. & M. BOGDANOVIĆ, 1962: *Genesis of peat bogs in the surroundings of Deliblatska Peščara*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 14 (1-2): 7-31.
- GLIŠIĆ, M., 1950: *Phytocoenological views on afforestation of burnt forest areas (first contribution)*. Yearbook, Biological Institute (Sarajevo) 3 (1-2): 115-130 (1951)
- GLIŠIĆ, M., 1971: *Forest phytocoenoses of the complex of Eastern Boranja*. Study, Institute of Forestry and Wood Industry, Belgrade. mnc.
- GLIŠIĆ, M., 1972: *Phytocoenoses of forest complex «Vranjača-dijelovi» (Eastern part. Ecological-phytocoenological review with map scale 1:25000*. Institute of Forestry and Wood Industry, Belgrade. (report).
- GLIŠIĆ, M., 1974: *Forest vegetation of Fruška Gora*. Institute of Forestry and Wood Industry Belgrade. mnc.
- GLIŠIĆ, M., 1975: *Castanea sativa Mill. in Serbia and its Biological and ecological variability* Doctoral dissertation. Proceedings, Institute of Forestry and Wood Industry Belgrade. Special edition 36: 51-195.
- GRASS, V., 1993. *Salicetea purpureae*. In Mucina, L., G. Grabherr & S. Wallnöfer (ed.) – Pflanzengesellschaften Österreichs-Wälder und Gebüsche. Gustav Fisher verlag, Jena, Stuttgart, New York: 44-56.
- GREBENŠČIKOV, O., 1943: *Contribution to the study of vegetation of Mt. Koprivnik on a part of Prokletije (near Peć)*. Special edition SAN 35. Natural-Mathemat. Sciences 11: 3-19.
- GREBENŠČIKOV, O., 1950: *On vegetation of central part of Stara Planina*. Proceedings SAN 2, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 1: 1-36.
- HORVAT, I., 1938: *Plant sociological Research of forests in Croatia*. Bulletin of forestry Research (Zagreb) 6: 127-270.
- HORVAT, I., 1950: *Forest associations in Yugoslavia*. Institute of forestry Research (Zagreb) 73 S.
- HORVAT, I., 1954: *Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas*. Vegetatio (Den Haag) 5-6: 434-447.
- HORVAT, I., 1958: *Contribution to the study of pine and spruce forests of Mala Kapela*. Forest Journal (Zagreb) 7-9: 225-250.
- HORVAT, I., 1959: *Systematic relations in thermophilous oak and pine forests of south-eastern Europe*. Biological Bulletin (Zagreb) 12: 1-40.
- HORVAT, I., 1963: *Forest communities of Yugoslavia: 560-590*. In Forestry encyclopaedia 2, Eds. A. Ugrenović, Z. Potočić, Lexicographical Institute FPRY Zagreb.
- HORVAT, I., V. GLAVAČ & H. ELLENBERG, 1974: *Vegetation Südosteuropas*. In Geobotanica selecta ed. R. Tüxen.- Gustav Fischer Verlag. Jena.
- ISSLER, E., 1924/25/26: *Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1 ère partie: les forêts*. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, 17/18/19:1-254.
- JAKUCS, P., 1959: *über die ostbalkanischen Flieder-Buschwälder*. Acta botanica Acad. Scient. Hungarica 5: 357-390.
- JANKOVIĆ, M. M., 1958: *Significance of vegetation of Metohijske Prokletije as natural monuments and the need of its Research and protection*. Nature Protection (Beograd) 12: 19-6.

- JANKOVIĆ, M. M., 1958a: *Contribution to the study of Pinetum heldreichii forest on Metohijske Prokletije*. Archive Biological Sciences (Beograd) 10 (1-4): 51-77.
- JANKOVIĆ, M. M., 1972: *Protection and regeneration of biosphere and ecosystem of Prokletije from the aspect of the present state of flora and vegetation*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University 7 (Beograd) (1-4): 115-151.
- JANKOVIĆ, M. M., 1974: *New association Festuco-Quercetum petraeae M. Jank. and its relation to the community Quercetum montanum Čer. et Jov.*: 191-195. In: Proceedings of the symposium on 100 anniversary of the first Yugoslav dendrology by Josif Pančić. Academy of Sciences and Art Bosnia and Herzegovina, Beograd-Sarajevo.
- JANKOVIĆ, M. M., 1975: *Survey of associations of Pinetum heldreichii forests in Yugoslavia*: 134-145. Proceedings, Peć.
- JANKOVIĆ, M. M., 1982: *Contribution to the study of vegetation of Šar-Planina with Special reference to some significant relic plant species*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (13) (Beograd) 15 (1-3): 75-129.
- JANKOVIĆ, M. M., 1996: *Community of Thelyptero-Phragmito-Salicetum cinerea M. Jank.* 121-125. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1. SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Eds. M. Sarić & O. Vasić. (Beograd)
- JANKOVIĆ, M. M. & R. BOGOJEVIĆ, 1962: *Contribution to the study of forests of endemic Pinus heldreichii and Pinus peuce on northern slope of Šar-Planina and its parts in Metohija*. Archive Biological Sciences (Beograd) 14 (3-4): 143-155+I-IV.
- JANKOVIĆ, M. M. & R. BOGOJEVIĆ, 1962-1964 (1967): *Wulfenio-Pinetum mughi, new community Pinus mugo and alpine endemorelic species of Prokletije Wulfenia carinthiaca*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (Beograd) 2(1-4): 95-130 (1967).
- JANKOVIĆ, M. M. & R. BOGOJEVIĆ, 1970: *Some aspects of ecoclimate conditions of Pinus peuce and forest Ajugo-Pinetum peucis M. Jank. et R. Bog on Šar Planina*: 179-181. Proceedings on symposium on *Pinus peuce* Pelister, Bitola, Skopje.
- JANKOVIĆ, M. M. & R. BOGOJEVIĆ, 1974: *Pinetum mughi-Ptilotricho-Bruckenthalietum spiculifoliae, new association of Pinus mugo on serpentinite massives of Ostrovica (Šar Planina, SR Serbia)*. Ecology (Beograd) 9 (2): 153-156.
- JANKOVIĆ, M. M. & R. BOGOJEVIĆ, 1976: *Ptilotricho-Bruckenthalio-Pinetum mughi M. Jank. et R. Bog. New association of Pinus mugo on serpentinite serpentinite massives of Ostrovica (Šar Planina SR Serbia) and its floristic relation to other Pinus mugo communities in Yugoslavia*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden Belgrade University (Beograd) 11 (1-4): 85-111.
- JANKOVIĆ, M. M. & V. MIŠIĆ, 1954: *Forest phytocoenoses of Fruška Gora (preliminary report)*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 5(1-2): 1-13.
- JANKOVIĆ, M. M. & V. MIŠIĆ, 1960: *Forest vegetation of Fruška Gora*. Matica Srpska, Proceedings for Natural Sciences (Novi Sad) 19: 26-97.
- JANKOVIĆ, M. M. & V. MIŠIĆ, 1980: *Forest vegetation and phytocoenoses of Fruška Gora*. Monograph of Fruška Gora, Matica Srpska, Novi Sad.
- JANKOVIĆ, M. M. & D. PAVLOVIĆ-MURATSPAHIĆ, 2003: *Belt of forests of Pinus peuce and Pinus heldreichii*. 201-206. In Metohijske Prokletije, Natural and cultural heritage. Eds. Amidžić, L., Janković, M. M., Jakšić, P. Institute for Nature Conservation of Serbia (Beograd)
- JOVANOVIĆ, B., 1953: *Forest phytocoenoses and sites of Suva Planina*. Doctoral dissertation, reprint: 1-214. Bulletin of Faculty of Forestry A 55 (Special edition) (Beograd) (1980).
- JOVANOVIĆ, B., 1953a: *On two phytocoenoses in eastern Serbia Quercetum montanum and Fageto-Muscetum*. Proceedings SAN 29, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 3: 1-44.
- JOVANOVIĆ, B., 1955: *Forest phytocoenoses and sites of Suva Planina*. Doctoral dissertation. Bulletin, Faculty of Forestry (Beograd) 9: 3-101.
- JOVANOVIĆ, B., 1955a: *Forest phytocoenoses of Rtanj*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 10: 99-127.
- JOVANOVIĆ, B., 1956: *On climatogene forest in south-eastern Serbia*. Proceedings Institute of Biology and Biogeography (Beograd) 7(6): 3-35.
- JOVANOVIĆ, B., 1956a: *On Phytocoenoses of oriental hornbeam, maple and Austrian pine in eastern Serbia*. Bulletin, Faculty of Forestry (Beograd) 12: 91-131.
- JOVANOVIĆ, B., 1957: *On the forest Acereto heldreichii-Fagetum on Goč*. Archive Biol. Sciences (Beograd) 9 (1-4): 15-32.
- JOVANOVIĆ, B., 1959: *Contribution to the study of forest phytocoenoses of Goč*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 16: 167-186.



- JOVANOVIĆ, B., 1960: *Mixed forest of oaks with oriental hornbeam on Fruška Gora (Carpinetum orientalis-Quercetum)*. Bulletin, Natural Sciences Museum in Belgrade (Beograd) B16: 23-42.
- JOVANOVIĆ, B., 1967: *Some forest phytocoenoses in north-western Serbia*. Proceedings, Institute of Forestry and Wood Industry (Beograd) 6: 19-72.
- JOVANOVIĆ, B., 1967a: *Dendrology with fundamentals of phytocoenology*. University textbook, Naučna knjiga, Beograd.
- JOVANOVIĆ, B., 1968: *Some eco- and coenological characteristics of Cerasus fruticosa (Pall.) Woronow*. Bulletin of Faculty of Forestry (Belgrade) 34: 63-90.
- JOVANOVIĆ, B., 1972: *Forest Seslerio variaae-Ostryetum ass. nova in the surroundings of Titovo Užice »Forestry»* (Beograd) 7-8: 3-9.
- JOVANOVIĆ, B., 1972a.: *Phytocoenoses of Austrian pine (Pinus nigra Arn.) on Kopaonik*. Bulletin, Natural Sciences Museum (Beograd) B 27: 11-29.
- JOVANOVIĆ, B., 1973: *Contribution to the study of beech phytocoenosis on Ostrožub*. Bulletin Nat. Museum (Beograd) C7: 5-27.
- JOVANOVIĆ, B., 1976: *Paeonio-Quercetum ass.nova in south-eastern Serbia*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) A3 (50): 97-107.
- JOVANOVIĆ, B., 1976a: *Climatogene and climate-regional foresta and their significance for forest typology: 25-32*. Symposium on the application of typology in modern forests management in Yugoslavia. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) Special edition, 53 A4.
- JOVANOVIĆ, B., 1977: *Association Querco-Carpinetum orientalis silicicolum ass. nova on siliceous rocks*. Bulletin of Faculty of Forestry (Belgrade) C51: 159-170.
- JOVANOVIĆ, B., 1978: *Forest phytocoenoses with Quercus pedunculiflora K.Koch in north-eastern Serbia (Krajina)*. Bulletin SANU 306, Dept. Natural-Mathemat. Sciences 43: 151-182.
- JOVANOVIĆ, B., 1979: *Preliminary proposal of syntaxonomically classified cartographic units for vegetation map of Yugoslavia (1:200.000) – forest and shrub communities*. Institute of Biological Research «Siniša Stanković», Belgrade. mnc.
- JOVANOVIĆ, B., 1980: *New taxa of Juniperus communis L. and Juniperus oxycedrus L. on serpentines in Serbia*. Horticulture (Zagreb) 2: 11-15.
- JOVANOVIĆ, B., 1982: *Phytocoenosis Querceto-Fraxinetum pallisae as.Nova in Krajina*. Nature Protection (Beograd) 35: 43-62.
- JOVANOVIĆ, B., 1985: *Some phytocoenological observations on forests of valuable broadleaves in Serbia*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 64: 155-163.
- JOVANOVIĆ, B., 1986: *Der serbische Balkaneichen-Zerreichen Wald*. Allgemeine Forstzeitschrift (Stuttgart) 30-31: 759-761.
- JOVANOVIĆ, B., 1987: *Forest communities of Yugoslavia, (central Serbia): 418-424*. in Forestry Encyclopedia Book 3, eds Z. Potočić. Yugoslav Lexicographical institute Miroslav Krleža (Zagreb).
- JOVANOVIĆ, B., 1988: *Contribution to the study of taxonomic variability of Quercus farnetto Ten. in two phytocoenoses of Goč foothills with some new taxa for flora of Serbia*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 70: 1-8.
- JOVANOVIĆ, B., 1989: *Plant communities in the study stands: 72-75*. In doctoral dissertation by M. Krstić «Research of ecological-production characteristics of sessile oak forests and the selection of the most favourable method of regeneration in north-eastern Serbia». Faculty of Forestry, Belgrade. mnc.
- JOVANOVIĆ, B., 1997: *Forest of common oak and hornbeam: 100-104*. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1, Eds. M. Sarić, O. Vasić, SANU Dept. Natural-mathematical Sciences, Belgrade.
- JOVANOVIĆ, B., 1997a: *Vegetation of brushland - brushland of Paliurus spina-christi with Calamagrostis epigeios Roth: 351-352*. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1, Eds. M. Sarić, O. Vasić SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.
- JOVANOVIĆ, B., 1997b: *Forest Carpino-Quercetum robori-cerris B. Jovanović 1983: 69-70*. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities, 1, Eds. M. Sarić & O. Vasić, SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.
- JOVANOVIĆ, B., 1997c: *Forest of common oak and hornbeam with limes – Tilio-Carpino betuli-Quercetum roboris B. Jovanović et Tomić 1983: 67-68*. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1, Eds. Sarić, M. & O. Vasić, SANU Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.
- JOVANOVIĆ, B., 1997d: *Common oak monodominant (pure) forests – Genisto elatae-Quercetum roboris (Ht 39) Vukićević E. (1959) 1989. s. l.: 84-90*. Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1. Eds. Sarić, M. & O. Vasić, SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.



- JOVANOVIĆ, B. & R. DUNJIĆ- JOVANOVIĆ, 1951: *Contribution to the study of phytocoenoses of oak forests of Jasenice and the surroundings of Belgrade*. Proceedings SAN 11, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 2: 203-230.
- JOVANOVIĆ, B. & R. DUNJIĆ- JOVANOVIĆ, 1976: *Prodromus of plant communities of SR Serbia (without Provinces)*. Institute of Biological Research «Siniša Stanković», Belgrade. mnc.
- JOVANOVIĆ, B. & M. GLIŠIĆ, 1967: *Research of oak forests in Serbia*. Institute of Forestry and Wood Industry, Belgrade. mnc.
- JOVANOVIĆ, B. & S. JOVANOVIĆ-JUGA, 1986: *Some phytocoenoses in the surroundings of Deliblatska Peščara and south-eastern Banat*. Deliblatski Pesak, Proceedings (Pančevo) 5: 7-27.
- JOVANOVIĆ, B. & V. VALČIĆ, 1970: *Phytocoenoses with Juglans regia L. in the area of Đerdap*. Proceedings, Institute of Forestry and Wood Industry (Beograd) IX: 201-213.
- JOVANOVIĆ, B. & E. VUKIĆEVIĆ, 1977: *Potential vegetation of park-forest Titov Gaj (with vegetation map)*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 52: 15-52.
- JOVANOVIĆ, B. & E. VUKIĆEVIĆ, 1988: *Brushland of Syringa vulgaris L. on serpentine in Ibarska Klisura*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) A 54: 65-71.
- JOVANOVIĆ, B., E. VUKIĆEVIĆ & V. AVDALOVIĆ, 1983: *Some mountain associations of black and gray alder in the surrounding of Sjenica*. Nature Protection (Beograd) 36: 49-68.
- JOVANOVIĆ, B., V. MIŠIĆ, A. DINIĆ & V. AVDALOVIĆ, 1982: *Climatogene forest of north-eastern Serbia (Quercetum farnetto ass. nova)*. Ecology (Beograd) 17(2): 77-102.
- JOVANOVIĆ, B., Z. TOMIĆ, N. JOVIĆ & M. KNEŽEVIĆ, 1977-1981: *Phytocoenological and pedological Research of common oak forest in Gornji and Donji Srem*. Project, Faculty of Forestry Belgrade. mnc.
- JOVANOVIĆ, B., V. MIŠIĆ, A. DINIĆ, N. DIKLIĆ & E. VUKIĆEVIĆ, 1997: *Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1*. Eds. Sarić, M., Vasić, O. SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.
- JOVANOVIĆ-DUNJIĆ, R., 1972: *Phytocoenological analysis of shrub communities Vaccinio-Bruckenthalietum on the mountains of south-eastern Serbia*. Ecology (Beograd) 7 (1-2): 27-36.
- JOVIĆ, N., B. JOVANOVIĆ, Z. TOMIĆ, M. KNEŽEVIĆ & R. CVJETIĆANIN, 1980-1987: *Forest ecosystems of the National Park Fruška Fora*. Monograph, Faculty of Forestry Belgrade, mnc.
- JOVIĆ, N., D. JOVIĆ, B. JOVANOVIĆ & Z. TOMIĆ, 1989-1990: *Types of common oak forest in Srem and their basic characteristics*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 71-72: 19-41.
- KALINIĆ, M., V. MIŠIĆ & A. DINIĆ, 1984: *Edaphic-vegetation characteristics of Mt. Deli Jovan and Krajina in north-eastern Serbia*. Soil and Plant (Beograd) 33 (3): 215-256.
- KARPÁTI, J. & J. TOTH, 1961-1962: *Die auenwaldtypen Ungarns*. Acta agron. Acad. Sci. Hungaricae (Budapest) 1: 3-4.
- KLIKA, J., 1934: *Xerotherme Gesellschaften in Böhmen*. Beich. Bot. Centralblatt 47.
- KNAPP, R., 1942: *Zur Systematik der Wälder*. Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Zentralstelle Vegetationskart. Reiches 1942. mnc.
- KNAPP, R., 1944: *Vegetationsstudien in Serbien*. Halle. Multiplicat.
- KNAPP, R., 1948: *Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas*. Einführung id die Pflanzensoziologie. H 2 – E. Ulmer, Stuttgart.
- KORNAŠ, J. & A. MEDWECKA-KORNAŠ, 1974: *The vegetation of Cracow*. Folia Geogr., Ser. Geograf-Phys. 8: 153-169
- KRASNIQUI, F., 1972: *Forest vegetation of submontane region of Kosovo*. Community of Scientific Institutions of Kosovo (Priština) Studies 27: 1-133.
- KRAUSE, W. & W. LUDWIG, 1957: *Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans 2*. Pflanzengesellschaften und Standorte in Gostović – Gebiet (Bosnien). –Flora 145: 78-131.
- KUOCH, R., 1954: *Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne*. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 30: 133-260.
- LAKUŠIĆ, D., 1993: *Alpine flora of Kopaonik – ecological-phytogeographical study*. M.Sc. Thesis. Biological Faculty, Belgrade. mnc.
- LAKUŠIĆ, D., 1997: *Pteridio-Prunetum spinosi* D. Lakušić 1993: 383-384. Vegetation of brushland In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1 Eds. Sarić, M. & O. Vasić, SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.
- LAKUŠIĆ, D., 1997: *Brushland Junipero oxycedri-Prunetum spinosae* D. Lakušić 1993: 384-385. Vegetation of brushland in Vegetation of Serbia II, Forest Communities 1, Eds. Sarić, M. & O. Vasić, SANU, Dept. Natural-Mathematical Sciences, Belgrade.

- LAKUŠIĆ, R., 1965: *Ecology of some Tertiary relics*. Yearbook, Biological Institute Sarajevo (Sarajevo) 18: 163-197.
- LAKUŠIĆ, R., 1987: *Forest communities of Yugoslavia, SR Montenegro*: 388-395. In Forestry Encyclopaedia Book 3, Eds. Z. Potočić. Yugoslav Lexicographical Institute Miroslav Krleža, Zagreb.
- LAKUŠIĆ, R., Ž. BJELČIĆ, Č. ŠILIC, LJ. KUTLEŠA, LJ. MIŠIĆ & P. GRGIĆ, 1969. *Montane vegetation of Maglić, Volujak and Zelengora*. Academy of Sciences and Art B&H, Dept. Nat.-Mathematical Sciences 3. Special edition (Sarajevo) 11: 177-188.
- LAKUŠIĆ, R. et al., 1979: *Structure and dynamic of ecosystems on Mt. Vranica in Bosnia*. (Zadar) 2<sup>nd</sup> Congress of Yugoslav Ecologists.
- LIBBERT, W., 1932: *Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften*. 1 Teil. Verh. Bot. Ver. Prov. (Brandenburg) 74: 10-93+6 pl. h. t.
- LÜDI, W., 1921: *Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession*. Beitr. z. geobotan. Landesaufn. der Schweiz. 9
- MALCUIT, G., 1929: *Contributions a l'etude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne*. Arch. Bot. (Caen) 2(6): 1-206+8 pl. h. t.
- MATOVIĆ, M., 1986: *Monograph on plant cover in the surroundings of Prijepolje*. Glas Polimlja (Prijepolje) : 11-163.
- MATUSZKIEWICZ, W., 1962: *Zur Systematik der natürlichen Kifernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes*. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 9 1962.
- MIŠIĆ, V., 1956: *Beech phytocoenoses of Boranja*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 8(3-4): 29-43.
- MIŠIĆ, V., 1957: *Variability and ecology of beech in Yugoslavia*. Biological Institute PR Serbia, Special Edition. (Beograd) 1: 1-181.
- MIŠIĆ, V., 1960: *Ecological study of subalpine shrub vegetation of Kopaonik*. Biological Institute PR Serbia (Beograd) Special Editions 6: 1-47.
- MIŠIĆ, V., 1963: *On a relic mixed mesophilous broadleaf community of submontane regions in Serbia*. Nature Protection (Beograd) 21-25: 159-175.
- MIŠIĆ, V., 1964: *Pančić's Kopaonik and its plant life*. Nature Protection (Beograd) 27-28: 19-51 (1965).
- MIŠIĆ, V., 1966: *Vegetation of Đerdap region*. Nature Protection (Beograd) 33: 169-205.
- MIŠIĆ, V., 1972: *Associations Tilio-Fagetum submontanum prov. and Festuco-Fagetum submontanum prov. on the fringe of the Pannonian Plain in Serbia*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 24, (1-2); 19P-20P
- MIŠIĆ, V., 1981: *Forest vegetation of gorges and canions in eastern Serbia*. Institute of Biological Research «Siniša Stanković» Belgrade. Special edition.
- MIŠIĆ, V. & D. ČOLIĆ, 1974: *Phytocoenological analysis of forest vegetation in the reserve Obedska Bara*. Proceedings of Institute for Nature Conservation of Serbia (Beograd) 1(5): 1-54.
- MIŠIĆ, V. & A. DINIĆ, 1967: *Ilex aquifolium L. in relic polydominant community Acereto-Fraxineto-Carpineto-Fagetum mixtum ilicetosum subass. nova on northern Kučaj in north-eastern Serbia*. Nature Protection (Beograd) 34: 159-169.
- MIŠIĆ, V. & A. DINIĆ, 1971: *On a new relic polydominant forest community of oaks (Quercus sp. divers.), Corylus colurna L., Acer intermedium Panč. and other species (Quercu-Acero intermediae-colurnetum ass. nova Mišić et Dinić) in Serbia*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 23(1-2): 15P-16P.
- MIŠIĆ, V. & A. DINIĆ, 1972: *Relic vegetation of the Jerma gorge, Greben and Vlaške Planine in south-eastern Serbia*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 24(1-2): 17P-18P.
- MIŠIĆ, V. & B. JOVANOVIĆ, 1983: *Mixed forest of beech, fir and spruce (Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum s. l.) in Serbia and its significance*. Nature Protection (Beograd) 36: 33-47.
- MIŠIĆ, V. & M. POPOVIĆ, 1954: *Beech and spruce forest of Kopaonik*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 6 (1-2): 1-24.
- MIŠIĆ, V. & M. POPOVIĆ, 1960: *Phytocoenological analysis of spruce forest of Kopaonik*. Proceedings, Biological Institute of PR Serbia (Beograd) 3 (5): 1-23.
- MIŠIĆ, V., A. DINIĆ & LJ. BORISAVLJEVIĆ, 1968: *Structure and development of subalpine shrub vegetation with domination of Juniperus nana and Vaccinium myrtillus*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 20 (3-4): 129-149 (1970).
- MIŠIĆ, V., A. DINIĆ & V. JOVANOVIĆ, 1984: *Quercetum montanum s.l. as climate-regional tyoe of forests in southern Serbia*. Archive of Biological Sciences (Beograd) 36(1-4): 7P-8P (1985).
- MIŠIĆ, V., R. JOVANOVIĆ-DUNJIĆ, M. POPOVIĆ, LJ. BORISAVLJEVIĆ, M. ANTIĆ, A. DINIĆ, J. DANON. & Ž. BLAŽENČIĆ, 1978: *Plant communities and sites of Stara Planina*. Special Editions SANU 511, Dept. Natural-Mathematical Sciences (Beograd) 49: 1-389.

- MOOR, M., 1958. *Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauern*. Mitteilungen Schweizerische Anstalt für das Först Versuchswesen 34: 221-360.
- MÜLLER, TH. & S. GÖRS, 1958: *Zur Kenntnis einiger Auenwäldgesellschaften im Württembergischen Oberland*. Beitr. Natur Forsch. Südwest. Deutschland 17.
- NIKOLOVSKI, T., 1951: *Contribution to the study of forest Castanetum sativae macedonicum in Macedonia*. Yearbook of Forest Scientific Institute (Skopje) 1: 187-194.
- OBERDORFER, E., 1953: *Der europäische Auenwald*. Beitrag nat. Forsch. Südwestdeutschland (Jena) 12:23-70
- OBERDORFER, E., 1957: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Pflanzensociologie 10, Jena, 564 S.
- OBERDORFER, E., 1949, 1962: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland*. Eugen Ulmer verlag, Stuttgart.
- OBERDORFER, E., 1968. *Studien in den Wäldern des Carpinion-Verbandes im Apennin an der Südwestgrenze des Vorkommens von Carpinus betulus*. Feddes Reportium (Issue) 77. 1: 65-74
- OBERDORFER, E. et al., 1967: *Systematische übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäss- Kriptogamen-Gesellschaften*. Schriftenr. Vegetationskunde (Bad Godesberg) 2.
- OBRATOV, D., 1992: *Community of Scots pine and spruce*: 139-156. In doctoral dissertation Flora and Vegetation of Mt. Zlatar. Belgrade University, Biol. Fac. Of Nat.-Mat. Fac. (Beograd) mns.
- PARABUĆSKI, S., 1972: *Forest vegetation of Koviljski Rit*. Matica Srpska, Proceedings, Natural Sciences 42: 5-88.
- PARABUĆSKI, S., 1988: *Brushlands in a part of Vojvodina Lowland*: 59-63. Symposium Study of plant and animal life from the aspect of environmental protection, Kragujevac.
- PAVLOVIĆ-MURATSPAHIĆ, D., 2003: *Forest vegetation and its degradation stadia*: 178-200. In Metohijske Prokletije, natural and cultural heritage. Eds. Amidžić, L., M. M. Janković & P. Jakšić. Institute for Nature Conservation of Serbia (Beograd)
- PAVLOVIĆ-MURATSPAHIĆ, D. & M. M. JANKOVIĆ, 2003: *Community Pinus mugo*. In Metohijske Prokletije, natural and cultural heritage. Eds. Amidžić, L., M. M. Janković & P. Jakšić. Institute for Nature Conservation of Serbia (Beograd)
- PAVLOVIĆ, Z., 1951: *Vegetation of Mt. Zlatibor*. SAN, Proceedings 11, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 2: 115-182.
- PAVLOVIĆ, Z., 1964: *Pine forest on serpentines in Serbia*. Bulletin, Natural Sciences Museum (Beograd) B 1: 25-64.
- PAWLOWSKI, B., M. SOKOLOWSKI & K. WALLISCH, 1927-1928: *Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges*. VII, Teil: Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko Tales. Bull. Acad. Polon.
- PEKANOVIĆ, V., 1991: *Forest vegetation of Vršacke Planine*. Monograph of Vršacke Planine –Matica Srpska. Novi Sad.
- RAJEVSKI, L., 1950: *Vegetation on Ada Ciganlija*. Bulletin, Natural Sciences Museum of Serbia (Beograd) 3-4: 174-197.
- RAJEVSKI, L., 1951: *Pine forests in the area from Mokra Gora to river Uvac*. SAN, Proceedings 11, Institute of Ecology and Biogeography (Beograd) 2: 183-192.
- RAJEVSKI, L., 1953: *Beech forests of Mt. Željin*. Proceedings, Congress of Biology (Zagreb): 303-304.
- RAUŠ, Đ. 1971.: *Phytocoenological characteristics of forests on the slopes of the western part of Fruška Gora*. JAZU, Studies of the Centre for Organisation of Scientific research in Vinkovci, Book 1, Special edition (Zagreb): 37-144.
- RAUŠ, Đ., 1974: *Forest phytocoenoses and vegetation map of forests in south-eastern Slavonia*. «Proceedings. 100 anniversary of forestry in south-eastern Slavonia» Centre for Scientific Research Vinkovci (Vinkovci-Slavonski Brod): 79-114.
- RAUŠ, Đ., 1985: *Results of 12-year Research (1966-1977) and mapping of Slavonian and Baranja foresta*. Osijek Proceedings (Osijek) 17.
- REXHEPI, F., 1986: *Subalpine and alpine flora, vegetation of Ošljak and problems of its protection*: 585-591. In Man and Plant, Proceedings of the Scientific Conference, Eds. Mihaljev, I., Vučić, N. Matica Srpska, Dept. of Natural Sciences (Novi Sad)
- REXHEPI, F., 1991: *Vegetation of Pinus mugo on high parts of Prokletije and Šar Planina*. Technological Faculty, Leskovac, Proceedings 7: 147-150.
- RITTER-STUDNIČKA, H., 1970: *Die Vegetation der Serpentinvorkommen in Bosnien*. Vegetatio, 21: 75-156.
- RUDSKI, I., 1936: *Contribution to the study of vegetation of mountains of Rugovo-Metohija*. Bulletin of Yug. Prof. Society (Beograd) 16 (8): 740-749.

- RUDSKI, I., 1949: *Types of broadleaf forest of south-eastern part of Sumadija*. Natural Sciences Museum of Serbia (Beograd) (Special edition) 25: 1-67.
- RUDSKI, I., 1949a: *Excursion to Žljeb and Mokra Planina - 22 June-19 July 1932*. Natural Sciences Museum of Serbia. (Beograd) (Special edition) 23: 1-65.
- SLAVKOVIĆ, Ž., 1976: *Forest phytocoenoses of Stolovi*. M.Sc. Thesis, Faculty of Forestry Belgrade. mnsr.
- SLAVNIĆ, Ž., 1952: *Lowland forests of Vojvodina*. Matica Srpska, Proceedings, Natural Sciences (Novi Sad) 2: 1-22.
- SOÓ, R., 1930: *Beiträge zur Kenntnis der Flora und der Vegetation des Balatongebietes*. Mag. Bot. Int. Munk 3: 169-185.
- SOÓ, R., 1940: *Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation*. Nova Acta Leopoldina (Halle) 56, 9: 1-49.
- SOÓ, R., 1958: *Die Wälder des Ungarischen Alföld*. Acta botanica Acad. scient. Hungarica 4: 351-381.
- STEFANOVIĆ, V., 1958: *Community Pinetum sylvestris dinaricum and some of its characteristics in western Bosnia*. Studies of Agric.- Forestry Faculty (Sarajevo) 3: 201-218.
- STEFANOVIĆ, V., 1960: *Types forests of Scots pine on limestone areas in eastern Bosnia*. Scientific Society PR B&H (Sarajevo) Book 16: 85-142.
- STEFANOVIĆ, V., 1963: *Forest vegetation šireg područja Trebevića*. Radovi Scientific Society B&H (Sarajevo) 25(7): 58-153.
- STEFANOVIĆ, V., 1968: *Phytocoenosis Orno-Quercetum cerris ass. nova and its plant-geographical position in vegetation of western Bosnia and wider region of the Dinarides*. Bulletin of National Museum of Bosnia and Herzegovina in Sarajevo, Natural Sciences 7: 219-229.
- STEFANOVIĆ, V., 1984: *Coeno-chorological relations of Quercetum petraeae sensu lato in Bosnia and Herzegovina*: 203-210. Sammelband des III Kongresses der ökologen Jugoslawiens, Belgrade.
- STEVANOVIĆ, V., S. JOVANOVIĆ & M. M. JANKOVIĆ, 1994: *Contribution to the distribution and ecology of alpine pine on Šar Planina*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden, Belgrade University (Beograd) 28: 91-99 (1995).
- STJEPANOVIĆ-VESELIČIĆ L., 1953: *Vegetation of Deliblatska Peščara*. Monograph 216, Institute d' ecologie et de biogéographie SAN (Beograd) 4: 1-113.
- TATIĆ, B., 1967-1968: *Flora and vegetation of Studena Planina near Kraljevo*. Bulletin of Botanical Institute and Botanical Garden, Univ. of Belgrade (Beograd) 4 (1-4): 27-72. (1969).
- TATIĆ, B., 1975: *Forest Alnetum incanae in western Serbia*. Bulletin, Natural Sciences Museum (Beograd) B24: 33-39.
- TOMANIĆ, L., LJ. STOJANOVIĆ, V. STEVANOVIĆ, D. KARADŽIĆ & D. OSTOJIĆ, 1998: *Phytocoenological and stand characteristics of Pinus peuce forest in the Reserve «Jazinačko Jezero» on Šar Planina*. Nature Protection (Beograd) 50: 305-318.
- TOMAŽIČ, G., 1940: *Association of pine forests in Slovenia*. Razprave AZU, Mathematical-Natural Studies. Academy of Sciences and Art (Ljubljana). 1: 77-120.
- TOMIĆ, Z., 1980.: *Phytocoenoses of Ostrya carpinifolia Scop. in Serbia*. Doctoral dissertation. Faculty of Forestry Belgrade, mnsr.
- TOMIĆ, Z., 2003: *Contribution to the study of associations Quercetum montanum Čer. et Jov. 1953. in north-eastern Serbia*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 87: 197-210.
- TOMIĆ, Z., 2004: *Forestry phytocoenology*, University textbook. Faculty of Forestry Univ. of Belgrade (Beograd): 1-261
- TOMIĆ, Z., 2006: *Survey of syntaxa of forest vegetation of Serbia*: 287-304. In Vegetation of Serbia II, Forest Communities 2 SANU. Eds. Škorić, D. & O. Vasić. Beograd.
- TOMIĆ, Z., 2006a: *Revision and new nomenclature of phytocoenoses of Moesian beech in Serbia*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 94: 29-82.
- TOMIĆ, Z., 2006b: *Forest of hop hornbeam*: 29-68 In Vegetation of Serbia II, Forest Vegetation 2. Eds. Škorić D. & O. Vasić. SANU, Dept. Chemical and Biological Sciences. Beograd.
- TOMIĆ, Z., N. JOVIĆ, M. KNEŽEVIĆ & R. CVJETIČANIN, 1994: *Sites and vegetation of park-forest Košutnjak*: 209-217. Proceedings of the Conference «Greenery in Urbanistic Development of Belgrade.
- TOMIĆ, Z. & LJ. RAKONJAC, 2004: *Problems of adaptation of phytocoenological nomenclature to the international code*. Institute of Forestry- Belgrad (Beograd) Collection 50-51: 77-84.
- TREGUBOV, V., 1941: *Piceetum omoricae*. Communication SIGMA (Montpelier) 77: 14-20.



- TÜXEN, R., 1937: *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands*. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgm., Niedersachsen 2. 170 S.
- TÜXEN, R., 1952: *Hecken und Gebüsche*. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50. p. p.: 85-117.
- TÜXEN, R., 1956: *Die heutige potentielle natürliche Vegetations als Gegenstand der Vegetationskartierung*. Angew. Pflanzensoziologie (Stolzenau/Wesser) 13: 5-42.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1959: *Forest phytocoenoses in unflooded region of Posavina*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 16: 381-399.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1964: »Association *Ostryo-Quercetum petraeae serpentinum* on Goč«. Nature Protection (Beograd) 27-28: 229-238.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1966: *Forest phytocoenoses of Mt. Cer*. Bulletin of Museum of forestry and Hunting (Beograd) 6: 95-124.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1968: *Preliminary report on phytocoenoses with lilac in Đerdapska Klisura*. Institute for Nature Conservation of Serbia (Belgrade) (elaborate) mnsr.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1976: *Forest phytocoenoses of Mt. Gučevo*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) A50: 109-132.
- VUKIĆEVIĆ, E., 1977: *Fagetum submontanum Jov. hypericetosum androsaemi* subass. nova in north-western Serbia. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 52: 187-191.
- VUKIĆEVIĆ-ILIĆ, E., 1956: *Some associations of flooded forests in Posavina*. Bulletin of Faculty of Forestry (Beograd) 12: 160-177.
- VUKIĆEVIĆ, E., Z. CINCOVIĆ & M. KOJIĆ, 1976: *Juglans regia L. in western Serbia*. Bulletin of Natural Sciences Museum (Beograd) B31: 55-64.
- WALLNÖFER, S., 1993. *Quercetalia roboris*. in Mucina, L., G. Grabherr & S. Wallnöfer (Hrsg.): *Die Pflanzengesellschaften österreichs*. Teil III: 183-189. Stuttgart-New York
- WEBER, H. E., J. MORAVEC & J. P. THEURILLAT, 2000: *International Code of Phytosociological Nomenclature*, 3rd edition. Journal of Vegetation Science 11: 739-768.
- WEINERT, E., 1968: *Zur Chorologie der submeridionalen Eichen-Hainbuchenwälder des Südostlichen Europa*. Feddes Repertorium (Berlin) 78:131-133
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1952: *Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee*. Schr. oberösterr. Landesbaudirektion 11. 196 S.
- WRABER, M., 1966: *Über eine thermophile Buchenwald-Gesellschaft (Ostryo-Fagetum) in Slovenien*. Angewandte Pflanzensociologie (Wien) 18/19: 279-288.
- ZOLYOMI, B., 1957: *Der Tatarenhorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe (Aceri tatarici-Quercetum)*. Academia scientiae Hungarica (Budapest) 3: 401-424.
- ZOLYOMI, B. & P. JAKUCS, 1957: *Neue Einteilung der Assoziationen der Quercetalia pubescentis-petraeae Ordnung im pannonischen Eichenwaldgebiet*. Annalen hist.-natur. Musei nation. Hungaria (Budapest) 3: 401-424.
- ZUPANČIČ, M., 1980: *Smrekovi gozdovi v mrazščih dinarskega gorstva Slovenije*. Dela IV razr. SAZU (Ljubljana) 24. (261 str. + priloge)
- ZUPANČIČ, M., 1981: *Smrekovi gozdovi Europe in Balkanskega polotoka I*. Biol. Vestnik (Ljubljana) 28(2): 137-158.
- ZUPANČIČ, M., 1982: *Smrekovi gozdovi Europe in Balkanskega polotoka II*. Bil. Vestnik (Ljubljana) 30(1): 171-188.
- ZUPANČIČ, M., 1992: *Zur syntaxonomischen Problematic der Verbandes Bruckenthalion spiculifoliae Ht 1949 (nom. nud.) und der Assoziation Junipereto-Bruckenthalietum Ht 1938 (nom. nud.) auf der Balkan-Halbinsel*. Feddes Repertorium (Berlin) 103 (3-4): 243-268.
- ZUPANČIČ, M., 1999: *Smrekovi gozdovi Slovenije*. Dela 4. razr. SAZU (Ljubljana) 36 (222 str.+ priloge)
- ZUPANČIČ, M., 2000: *Some syntaxonomic problems of the class Vaccinio-Piceetea Br.-Bl.* in Br.-Bl. et al. 1939. Acta botanica croatica (Zagreb) 59 (1): 83-100.
- ZUPANČIČ, M., 2007: *Syntaxonomic problems of the classes Vaccinio-Piceetea and Erico-Pinetea in Slovenia*. Fitosociologia (Ancona) 44 (2): 3-13.
- \*\*\* Scientific Council of the vegetation map of Yugoslavia (1986): *Prodromus phytocoenosum Jugoslaviae ad mappam vegetationis m 1:200 000*. Eds. M. Zupančič B. Jovanović, R. Lakušić, R. Rizovski., I. Trinajstić Bribir-Ilok 1-46



PROBLEMS OF THE ASOCIATION *CASTANEO-FAGETUM*  
*SYLVATICAE* MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) 1995

PROBLEMATIKA ASOCIACIJE *CASTANEO-FAGETUM SYLVATICAE*  
MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) 1995

Mitja ZUPANČIČ<sup>1</sup> & Vinko ŽAGAR<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

UDC 630\*176.322\*(497.4)

**Problems of the association *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995**

More recent investigations have shown that the association *Castaneo-Fagetum* is classified in the alliance *Quercion roboris* and order *Quercetalia roboris*. To date, it has been placed in the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* and alliance *Fagion sylvaticae*. On the basis of comparison with related, similar or neighbouring beech phytocenoses, we have defined new characteristic and distinguishing species for it. We described the new sub-associations *Castaneo-Fagetum typicum* subass. nova and *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* subass. nova.

*Key words:* *Castaneo-Fagetum*, syntaxonomy, beech forests, Slovenia.

**IZVLEČEK**

UDK 630\*176.322\*(497.4)

**Problematika asociacije *Castaneo-Fagetum sylvaticae* Marinček & Zupančič (1979) 1995**

Novejše raziskave so pokazale, da asociacijo *Castaneo-Fagetum* uvrščamo v zvezo *Quercion roboris* in red *Quercetalia roboris*. Do zdaj je bila umeščena v podzvezo *Luzulo-Fagenion* in zvezo *Fagion sylvaticae*. Na osnovi primerjave s sorodnimi, podobnimi ali sosednjimi bukovimi fitocenozami smo določili njene nove značilnice in razlikovalnice. Opisali smo novi subasociaciji *Castaneo-Fagetum typicum* subass. nova in *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* subass. nova.

*Ključne besede:* *Castaneo-Fagetum*, sintaksonomija, bukovci gozdovi, Slovenija.

<sup>1</sup> Dr. Mitja ZUPANČIČ, SAZU, Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana

<sup>2</sup> Vinko ŽAGAR, Bevkova c. 1, SI-1290 Grosuplje

## CONTENTS

1 INTRODUCTION

2 BRIEF SYNECOLOGICAL DESCRIPTION OF THE ASSOCIATION

3 SYNSYSTEMATIC PROBLEM OF THE ASSOCIATION

3.1 Problem of characteristic and distinguishing species

3.2 Phytocenological groups

3.3 Horological groups

3.4 Biological spectrum

3.5 Typological division

4 COMPARISON WITH RELATED ASSOCIATIONS

5 CONCLUSION

6 POVZETEK

7 REFERENCES – LITERATURA

## 1 INTRODUCTION

This article is connected with the article »Advances in the problem of acidophilous beech forests in Slovenia« (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979) and the review of their nomenclature (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995: 31–33). We will not therefore repeat the already established and described synecological and synhorological conditions of the association *Castaneo-Fagetum*. We will only mention them briefly insofar as it is necessary for understanding the entire content of the article. We will supplement the synsystematic question of the association with new findings, which are based on comparison of similar or zonally related phytocenoses in Slovenia, the border region of Croatia and partially Bosnia. In Croatia, these associations are *Castaneo-Fagetum* (*Luzulo-Fagetum* s. lat.) and *Blechno-Fagetum*, in Bosnia *Castaneo-Fagetum* (*Luzulo-Fagetum castanetosum* s. lat.) and in Slovenia, in addition to the association *Castaneo-Fagetum* s. lat., also the association *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 s. str., (*Polygonato verticillati-Luzulo-Fagetum* var. geogr. *Cardamine trifolia* Marinček 1983, *Luzulo-Abieti-Fagetum* H. Mayer (1963) 1969 *praealpinum* Marinček & Dakskobler 1988 s. lat), *Hedero-Fagetum* Ž. Košir (1962) 1994, *Hacquetio-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Ruscus hypoglossum* Ž.

Košir 1979, *Ranunculo-Fagetum* Marinček 1992 var. geogr. *Hepatica nobilis* Marinček 1993 and *Polysticho lonchitis-Fagetum* (Ht. 1938) Marinček and Poldini & Nardini 1993. (See Synthetic Table).

Better and broader understanding of the beech phytocenoses of Slovenia has enabled a more precise and perhaps more correct identification of the characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum* and, at the same time, also a more suitable classification of the association *Castaneo-Fagetum* into a higher synsystematic units. To date, the association *Castaneo-Fagetum* has not been typologically divided into lower syntaxonomic units and we have attempted to do this now. In addition to two newly presented sub-associations, other even lower syntaxonomic units probably appear in nature.

The research is based on the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964). The floristic nomenclature is taken from Mala flora Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007). The biological forms and phytogeographic distribution of the plant species are taken from POLDINI (1991) and the comparison of similarities of phytocenoses from Th. SØRENSEN (1948).

## 2 BRIEF SYNECOLOGICAL DESCRIPTION OF THE ASSOCIATION

The association *Castaneo-Fagetum* s. lat. grows on acid brown distric soils on non-carbonate rocks in the sub-montane zone. The climatic conditions are various, from continental to sub-mediterranean-atlantic. The habitats of the association, according to de Marton's index, are in the region of forest climates, in which a moderate continental climate predominates with more or less abundant precipitation. The association is for the most part distributed in the sub-alpine, pre-dinarid and sub-pannonian and partially in the dinarid

phytogeographic regions. In accordance with the phytographic division of Slovenia, we distinguish four geographic variants of the basic association, namely in Central Slovenia and Prekmurje, the typical variant *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *typica*, in Dolenjsko a variant with the species *Epimedium alpinum*, on Pohorje with the species *Hieracium rotundatum* (= *H. transsilvanicum*) and in southern Notranjsko with the species *Calamintha grandiflora* (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979: 716–719).

## 3 SYNSYSTEMATIC PROBLEM OF THE ASSOCIATION

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979: 720–722) classified the association *Castaneo-Fagetum* (= *Quercu-Luzulo-Fagetum*) in the sub-alliance *Luzulo-Fagenion illyricum* Marinček & Zupančič 1979. Even then, there were doubts about the establishment of a new illyrian sub-alliance of acid beech forests. The sub-alliance did not have »...its own specific characteristic species...«, and this prevented the existence of an abstract sub-alliance. With the re-

view of nomenclature of acidophilous beech and sessile oak associations (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995: 29–32) the association *Castaneo-Fagetum* was placed in the central european sub-alliance *Luzulo-Fagenion* Lohm. & R. Tx. 1954, alliance *Fagion sylvaticae* Luquet 1926 and order *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski and Pawlovski et al. 1928, which Marinček already anticipated in his dissertation and confirmed this in his monograph (MARINČEK

1980: 153–154). The above classification of the association *Castaneo-Fagetum* (= *Luzulo-Fagetum* s. lat.) corresponds to the opinion of the majority of central European phytocenologists (OBERDORFER 1957). S. WALLNÖFER et al. in MUCINA et al. (1993) do not consider it the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* but the alliance *Luzulo-Fagion*, which they classify in the order *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931 and class *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger and Vlieger 1937. Similarly, south-eastern European phytocenologists classify the alliance *Luzulo-Fagion* in the order *Quercetalia roboris-petraeae* and class *Quercetea roboris-petraeae* (FUKAREK & FABJANIĆ 1968). SOÓ (1964) placed the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* in the alliance *Fagion medio-europaeum* Soó (1960) 1962. In Slovenia, M. WRABER (1960) classified the association *Luzulo-Fagetum* s. lat. (= *Castaneo-Fagetum*) in the alliance *Luzulo-Fagion* but later, influenced by Soó, changed his opinion and placed the alliance in the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* of the alliance *Fagion medio-europaeum* (M. WRABER 1964) (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979).

OBERDORFER (1957: 489–506) tried to define the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* [= *Luzulo-Fagion* (Lohm. & R. Tx. 1954) em. Oberd. 1957] with distinguishing species indicated in phytocenoses of acid beech forests in the region of southern Germany. The majority of the chosen distinguishing species are from syntaxonomic units of spruce forests *Vaccinio-Piceetea* s. lat. Of these, our association contains *Castaneo-Fagetum Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilmott, *Vaccinium myrtillus* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Dryopteris expansa* (Presl.) Fraser-Jenkins & Jermy, *Oxalis acetosella* L., *Galium rotundifolium* L. and *Senecio ovatus* (Gaerten., Mey. & Scherb.) Willd., which is ranked among high stemmed plants (*Adenostyletalia*). S. WALLNÖFER et al. (1993) propose an alliance *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et R. Tx. and R. Tx. 1954 with a diagnostic species combination, namely as characteristic species *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin subsp. *sylvatica* (in the author's opinion bad) and distinguishing species *Milium effusum* L., *Oxalis acetosella* L., *Fagus sylvatica* L. and *Veronica urticifolia* Jacq. Of those mentioned, *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica* and *Milium effusum* are not present in our association.

The distinguishing species of Oberdorfer and S. Wallnöfer are more or less relative and have a leading role in spruce syntaxonomic units, where they are regularly represented by high or the highest frequencies of appearance and medium cover values. In acid beech forests, they have relative value as distinguishing species and certainly not characteristic species, in marked distinction to basal or neutral beech forests. The distinguishing species of Oberdorfer or S. Wallnöfer are generally widespread species of spruce phytocenoses in

higher systematic ranks, above all classes and orders. So there is no typical distinguishing species for the sub-alliance *Luzulo-Fagenion*, and even less characteristic species, which would specifically, exemplarily define it as a sub-alliance or alliance. Nevertheless, we accept them as relative distinguishing species to a certain extent. From the previously enumerated distinguishing species of Oberdorfer, only four are sufficiently represented in the association *Castaneo-Fagetum*, these are *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea* and *Oxalis acetosella*, other distinguishing species are coincidental.

In view of the very poor presence of distinguishing species of the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* in the association *Castaneo-Fagetum* and the numerical representation of the characteristic species of the alliance *Quercion roboris* Malc. 1929 and order *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931, we are opinion that the association should be classified in these two synsystematic units. Eight characteristic species of the alliance *Quercion roboris* and 15 characteristic species of the order *Quercetalia roboris* are represented in the association *Castaneo-Fagetum*. Fourteen of these are adequately represented: *Castanea sativa* Mill., *Genista tinctoria* L., *Carex piluifera* L., *Melampyrum pratense* L. subsp. *vulgatum* (Pers.) Ronninger, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Dicranella heteromalla* (L. ap. Hedw.) Schimper., *Frangula alnus* Mil., *Hieracium racemosum* Waldst. & Kit. ex. Wild. *H. sabaudum* L., *H. vulgatum* Fries, *Polypodium vulgare* L., *Festuca heterophylla* Lam., *Veronica officinalis* L. and *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel (see the Synthetic Table).

Analysis of syntaxonomic units exemplarily shows the predominance of species of pedunculate oak forests of the alliance *Quercion roboris* and order *Quercetalia roboris*, as is evident in the Synthetic Table. The classification of *Castaneo-Fagetum* in the alliance *Quercion roboris* Malc. 1929 is justified and the only possible classification. In addition to the predominance of species of pedunculate oak forests in the association *Castaneo-Fagetum*, a poorer representation of species of spruce forests is characteristic of it, especially species of the alliance *Vaccinio-Piceion* and order *Vaccinio-Piceetalia*, which are more numerous in the similar, more or less related association *Luzulo-Fagetum*, with higher levels of presence and medium cover values. We classify the association *Luzulo-Fagetum* in the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* and alliance *Fagion sylvaticae*. The difference between other oak forests in Slovenia and the association *Castaneo-Fagetum* is the absence of high stemmed species (*Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 or *Mulgedio-Aconitetea* Hadač in Klika & Hadač 1944 s. lat.), which indicates the dryness of the habitat. (See Synthetic Table).

### 3.1 Problem of characteristic and distinguishing species

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979: 719–720 in 724) chose the following species as characteristic species: *Fagus sylvatica*, *Luzula luzuloides* (= *L. albida*), *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* and *Castanea sativa*. They deliberately placed the species *Fagus sylvatica* among characteristic species because GLIŠIĆ (1975) tentatively (invalidly) described the association *Castaneo-Fagetum moesiaca* Glišić 1975 (nom. prov.), which MATOVIĆ (1986) later validly described as the association *Fago moesiaca-Castanetum* (Glišić 1975) Matović 1986. (= *Fageto-Castanetum sativae mixtum* Matović 1986). The aforementioned authors in all cases of designating the association believe that it is a wetland species of beech – *Fagus moesiaca* K. Maly (?). In view of the changes of the name of the originally designated association *Castaneo-Fagetum moesiaca* into *Fago moesiaca-Castanetum* it is not necessary for the species *Fagus sylvatica* L. to be ranked among characteristic species of the association *Castaneo-Fagetum*.

The second characteristic species *Luzula luzuloides* (Lam.) Dand. & Wilmott. (= *L. albida* Hoffm.) DC. was poorly chosen as a diagnostically important species of the association *Castaneo-Fagetum*. It is evident from the Synthetic Table that it is generally widespread in acid beech forests and more or less also beech forests on carbonate soil, especially where there is an acidified humus horizon of rendzina or carbonated soils. It can thus be seen that the species *Luzula luzuloides* does not have real diagnostic value in the association *Castaneo-Fagetum*.

The third characteristic species, *Castanea sativa* Mill., is also more or less widespread in other beech associations, especially in acid beech associations. Here and there it is well represented in the related association *Blechno-Fagetum*. Because of its wide distribution in beech forests, it is a poor characteristic species of the association *Castaneo-Fagetum*. However, because of the high level of presence and good medium cover values in the association *Castaneo-Fagetum*, it can be considered to be a relatively good distinguishing species of it. With its greater presence, it gives a specific seal to the association *Castaneo-Fagetum*, because of which we have also respected it in naming the association.

Of the old characteristic species, only the sub-species *Melampyrum pratense* L. subsp. *vulgatum* (Pers.) Ronninger is acceptable, but it is also relative. It appears in the association *Castaneo-Fagetum* for the most part with a high level of presence and with good medium cover values. It is also found with a smaller presence in the related association *Blechno-Fagetum*. The sub-species *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* grows optimally on acidophilous sunny habitats (MARINČEK &

ZUPANČIČ 1979: 720) in heliophilous beech, oak and pine forests, in which there are for the most part acid to very acid distric soils on a non-carbonate base, with friable (raw) humus. The ecological sign of the sub-species *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* corresponds to the habitat of the association *Castaneo-Fagetum* and it is therefore very acceptable as its characteristic species.

In addition to the species *Melampyrum pratense* subsp. *Vulgatum*, we have added the species *Chamaecytisus supinus* (L.) Link, *Frangula alnus* Mill., *Hieracium racemosum* Waldst. & Kit. ex Willd., *H. vulgatum* Fries, *Serratula tinctoria* L. and *Veronica chamaedrys* L. to the characteristic species. The enumerated species are very similar in terms of ecological conditions. They settle habitats on a non-carbonate bedrock, where there are dry, more or less nutrient and base rich, but limestone poor soils, with neutral to relatively acid friable humus. They are classified in semi-shade to light loving species of bright deciduous (oak, beech) and coniferous (pine) forests or scrubland (OBERDORFER 1979). These characteristic species are mostly closely connected to the association *Castaneo-Fagetum*. Here and there, the species *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* and *Genista tinctoria* appear individually in the related acidophilous association *Blechno-Fagetum*. They are not found in basic beech forests. (See Synthetic Table).

In a paper on the problem of acidophilous beech forests, MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) did not envisage distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*. For defining the association as sub-montane, thermophilous and anthropozoogenic we chose distinguishing species in contrast to other montane beech phytocenoses and partially also in contrast to basic sub-montane beech associations. We already previously mentioned that the species *Castanea sativa* Mill. is rejected as a characteristic species and we rank it among distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*. The species *Castanea sativa* is a southeast-european geoelement, which phytogeographically characteristically marks its area of distribution in the sub-montane zone of oceanic Europe. Its ecological character accords with the described habitat conditions of the association *Castaneo-Fagetum* or its characteristic species. It inhabits a non-carbonate base, with limestone poor, more or less nutrient and base rich dry soils with neutral friable humus. It is a semi-shade species in heliophilous deciduous forests or scrub (OBERDORFER 1979). It gives precedence to habitats with warm humid summer climate, where there are mild winters. We have added the species *Faxinus ornus* L., *Pyrus pyra-ster* (L.) Borkh. and *Tilia cordata* Mill. to distinguishing species, with similar ecological characteristics described for the species *Castanea sativa*. All the distinguishing species mark the thermophilous, open and anthropo-



genically influenced character of the habitat of the association *Castaneo-Fagetum*.

The enumerated distinguishing species are relative. They appear most often in the association *Castaneo-Fagetum* and are also present here and there in other associations of the sub-montane zone, e.g., in *Blechno-Fagetum* and *Hedero-Fagetum*. However, e.g., the species

*Castanea sativa* and *Faxinus ornus* are represented in the association *Castaneo-Fagetum* with higher levels of presence and medium cover values. The distinguishing species *Pyrus pyraeaster* and *Tilia cordata* are only present in the association *Castaneo-Fagetum*, but individually so with low values of presence. (See Synthetic Table). This can be seen exemplarily in the Analytical Tables.

### 3.2 Phytocenological groups

Synsystematic units	<i>CASTANEO-FAGETUM</i>	<i>BLECHNO-FAGETUM</i>	<i>HEDERO-FAGETUM</i>
	%	%	%
<i>Quercetalia roboris</i>	10.0	23.1	4.9
<i>Quercio-Fagetea</i> s. lat.	45.6	12.8	66.0
<i>Vaccinio-Piceetea</i> s. lat.	22.4	31.7	13.6
<i>Erico-Pinetea</i> s. lat.	1.4	2.6	1.0
<i>Betulo-Adenostyletea</i> s. lat.	1.9	1.3	5.8
<i>Mulgedio-Aconitetea</i> s. lat.	1.0	0.0	0.0
<i>Epilobietea angustifolii</i> s. lat.	1.4	0.0	1.9
<i>Trifolio-Geranietea</i> s. lat.	1.4	3.8	0.0
<i>Nardo-Callunetea</i> s. lat.	0.5	0.0	0.0
<i>Seslerietea</i> s. lat.	0.5	0.0	0.0
<i>Festuco-Brometea</i> s. lat.	1.9	0.0	1.9
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> s. lat.	1.0	0.0	3.0
<i>Artemisietea</i> s. lat.	11.0	16.7	1.9
other species	100.0	100.0	100.0
<b>TOTAL</b>			

Table 1: Synsystematic groups of the associations *Castaneo-Fagetum*, *Blechno-Fagetum* and *Hedero-Fagetum*

The composition of syntaxonomic groups of the association *Castaneo-Fagetum* is clear from Table 1. The majority contain species of beech phytocenoses, with almost 46%, which give beech associations their basic characteristics. In second place are species of spruce phytocenoses, with slightly over 22%, which mark the association as acidophilous. We add to this more or less acidophilous, xerophilous and thermophilous species of sessile oak-pedunculate oak forests, with 10%, which rank the association *Castaneo-Fagetum* in the alliance *Quercion roboris*. Unspecified (other) species account

for 11% , of which 9.5% are mosses, the majority acidophilous and xerophilous, which is characteristic of the association *Castaneo-Fagetum*. The 1.5 % unspecified vascular flora with 11 % from non-forest syntaxonomic units indicates the considerable anthropozoogenic influence. Species of oak forests also show the human influence on the association *Castaneo-Fagetum*. For comparison, we have included in Table 1 the disposition of syntaxonomic units of the related or neighbouring associations *Blechno-Fagetum* and *Hedero-Fagetum*, which we will discuss in Section 4.

### 3.3 Horological groups

Horological groups/species	%
southeast-european	2.4
euro-mediterranean	3.3
pontic	4.3
mediterranean-atlantic	1.0
illyrian	0.5
mediterranean - pontic	1.0
mediterranean - montane	3.8
northern-illyrian	1.4
southern-illyrian	1.0
southeast-european	6.1

Horological groups/species	%
euro-asian	10.4
european	26.6
circumboreal	9.0
paleotemperate	3.3
cosmopolitan	2.4
alpine-carpathian	0.5
alpine	0.5
arctic-alpine	0.5
adventive	0.5
unspecified (mosses, lichens)	21.0
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>

Table 2: Horological groups of the association *Castaneo-Fagetum*

European species are most numerous in the association *Castaneo-Fagetum*, with almost 27 %, followed by unspecified species with 21 %; these are mosses and lichens. In third place are circumboreal species with 9 %. All the enumerated groups, together with other horological groups in the right hand column of Table 2 are classified among cryophilic plants, which predominate with a three-quarter share of all species in the association *Castaneo-Fagetum*. The left-hand column of Table

2 presents thermophilous horological groups or species, of which there are almost 25%. On the basis of horological groups, it can be concluded that the association thrives in somewhat more difficult habitat conditions, mainly edaphic, in which there are acidic brown, sometimes also distric and shallow soils on a non-carbonate base, and close to settlements very burdened with anthropozoogenic influences, in the past with constant littering.

### 3.4 Biological spectrum

Biological form	%
PHANEROPHYTES (Phanerophyta)	<b>23,3</b>
stem phanerophytes (P. scap.)	10,0
tufted phanerophytes (P. caesp.)	8,1
nanophanerophytes (NP)	3,3
climbing phanerophytes (P. lian.)	0,5
parasitic phanerophytes (P. ep.)	0,5
CHAMAEPHYTES (Chamaephyta)	<b>26,3</b>
semi-shrub chamaephytes (Ch. suffr.)	3,3
creeper chamaephytes (Ch. scap.)	1,0
stem chamaephytes (Ch. scap.)	0,5
shrub chamaephytes (Ch. frut.)	0,5
Σ =	<b>5,3</b>
moss chamaephytes (B. Ch.)	18,2
lichen chamaephytes (L. Ch.)	2,9

Biological form	%
HEMICRYPTOPHYTES (Hemicryptophyta)	<b>33,3</b>
stem hemicryptophytes (H. scap.)	19,0
tufted hemicryptophytes (H. caesp.)	6,7
rosette hemicryptophytes (H. ros.)	5,7
creeper hemicryptophytes (H. rept.)	1,9
GEOPHYTES (Geophyta)	<b>15,6</b>
geophytes with rhizomes (G. rhiz.)	13,2
geophytes with tubers (G. bulb.)	1,4
geophytes with root buds (G. rad.)	0,5
parasitic geophytes (G. par.)	0,5
THEROPHYTES (Therophyta)	<b>1,0</b>
stem therophytes (T. scap.)	1,0
unspecified species	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

Table 3: Biological forms of species of the association *Castaneo-Fagetum*

In the biological spectrum of the association *Castaneo-Fagetum*, chemicryptophytes predominate with a one third majority and among them stem chemicryptophytes are the most numerous. They are followed by chamaephytes, with moss and lichen chamaephytes having the largest share; together with geophytes these have an almost one half majority, indicating the specifically unfavourable habitat conditions. Phanerophytes, with slightly more than a fifth of all species, indicate more favourable habitat conditions. By combining phanerophytes and chaemicryptophytes, which together considerably exceed half of the species in the association *Castaneo-Fagetum*, it can be established that the association grows in more or less favourable

habitat conditions with all the unfavourable aspects that were mentioned in the previous sections 3.2 and 3.3. The biological spectrum of the association *Castaneo-Fagetum* shows that its place is between a normal spectrum and the mountain zone, which would correspond to the previous finding of the analyses of phytocenological and horological groups. The majority of stands of the association *Castaneo-Fagetum* are affected by poor management. In addition to the poor edaphic conditions and cultivation measures, the relative closeness of settlements is fatal for these forests, which enables constant interventions in the forest (burning, littering, grazing, sometimes excessive felling etc.).

### 3.5 Typological division

We have distinguished two sub-associations and a stage in the complex of the association *Castaneo-Fagetum*.

**The subassociation *Castaneo-Fagetum typicum* subass. nova** is the main phytocenosis, which is impoverished of the characteristic species of the association. Primarily, and sometimes exclusively, only the characteristic species *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* is

present, here and there with large cover values. It is also impoverished of distinguishing species. The presence of the leading distinguishing species *Castanea sativa* is very variable in the tree layer, from large cover values to complete absence but it is almost always present in the shrub layer. Stands are very anthropozoogenically influenced, which can be seen in the stand form of stump growth and sometimes very impoverished herb layer, which is replaced by an abundant moss layer; this is a

sign of previous and perhaps current littering and previous pollarding. **The subassociation *Castaneo-Fagetum typicum* does not have distinguishing species, for the holotype we took relevé 21 in the Analytical Table, which is optimal in relation to the representation of characteristic species.**

**The subassociation *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* subass. nova** is a thermophilous phytocenosis with thermophilous distinguishing species *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *S. aria* (L.) Crantz, *Fraxinus ornus* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh. and *Serratula tinctoria* L. subsp. *tinctoria*. The first four distinguishing species are classified in the thermophilous order *Quercetalia pubescentis* and the last distinguishing species in the order *Molinietalia*. The distinguishing species stress the thermophilous aspect of the sub-association and lower screen value of the tree layer. It primarily inhabits xerophilous deciduous forests (oak, whitebeam, beech)

but is also found in pine forests, where a warm summer climate prevails. It grows on dry, sometimes relatively fresh, base and nutrient rich but limestone poor, sandy also rocky soils with lightly friable, relatively acid humus (OBERDORFER 1979). **The holotype of the subassociation *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* is relevé 22 in the Analytical Table.**

Within the framework of the subassociation appears a stage with spruce *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* stad. *Picea excelsa*, which has occurred because of human interventions. Probably more or less clear felled, which was then planted with spruce. Those who made the interventions were guided by endeavours for economic and technically better and more useable spruce. However, spruce in these low altitude and climatically warm habitats does not have the same high quality technological properties as in the suitable sub-alpine/alpine world.

#### 4 COMPARISON WITH RELATED ASSOCIATIONS

In order to verify the reliability of the characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum* and ensure that these indisputably and exemplarily represent it, we compared related and similar zonal and neighbouring associations of beech forests in Slovenia. In accordance with this comparison, we confirmed the correctness of treating the association independently in the Synthetic Table. The association *Blechno-Fagetum* is most closely related to the association *Castaneo-Fagetum*, followed by the high altitude acidophilous beech association *Hedero-Fagetum*. Because of the partial, although very small similarity but because of the vicinity in the sub-montane zone, we also compared the association *Castaneo-Fagetum* with the illyrian basophilous association *Hacquetio-Fagetum*. We thus ensured exclusive characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*, which do not appear in other beech phytocenoses. For this purpose, we also compared the association *Castaneo-Fagetum* with the altimontane, slightly acidophilous associations *Ranunculo-Fagetum* and *Polysticho lonchitis-Fagetum*, which are more or less similar to the association *Luzulo-Fagetum* in terms of the presence of sub-alpine or dealpine and acidophilous plant species.

Comparison between the associations *Castaneo-Fagetum* and *Blechno-Fagetum* showed  $\delta_s = 54$  according to Sørensen's similarity of phytocenoses, which means that they are sufficiently different and thus justifiably independent, although they have a large number of plant species in common. The index of similarity according to

Jaccard ( $\sigma_j = 38$ ) is even lower. In the association *Blechno-Fagetum*, here and there we find characteristic species of the association *Castaneo-Fagetum Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* and the distinguishing species *Castanea sativa*. In contrast, in the association *Castaneo-Fagetum* characteristic species of the association *Blechno-Fagetum* are sometimes found, namely *Bazzania trilobata* and *Blechnum spicant*. These species, with common species of the order *Quercetalia roboris* s. lat. and the class *Vaccinio-Piceetea* s. lat. stress their partial relatedness. The major difference between the associations is in the greater presence of species of beech phytocenoses in the association *Castaneo-Fagetum* (Table 1) (See Analytical Table).

The associations *Castaneo-Fagetum* and *Hedero-Fagetum*, because of the mosaic alternation of carbonate and non-carbonate bedrock, are sometimes immediate neighbours. However, Sørensen's index of similarity of the phytocenoses ( $\sigma_s = 51$ ) confirms the difference between the phytocenoses and Jaccard's index ( $\sigma_j = 34$ ) is even lower, which more explicitly indicates their difference. However, there is a partial similarity between the associations, especially on mixed carbonate-noncarbonate habitats of the association *Hedero-Fagetum*, where species of spruce phytocenoses and species of pedunculate oak forests appear (Table 1) (See Analytical Tables). Because of the mixed geological base, here and there in the association *Hedero-Fagetum* are found distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*, *Castanea sativa* and, because of the openness of

stands and thus higher levels of sunshine, also the distinguishing species *Faxinus ornus*. The majority of the characteristic species of the association *Hedero-Fagetum*, with a lower level of presence, appear in the association *Castaneo-Fagetum*; the most frequent are *Athyrium filix-femina*, *Cardamine bulbifera*, *Galeobdolon flavidum*, *Hedera helix*, *Sanicula europea*, *Dryopteris filix-mas* and *Sorbus torminalis* and the distinguishing species *Luzula luzuloides* and *Euphorbia amygdaloides*. The selection of characteristic and distinguishing species of the association *Hedero-Fagetum* is thus unconvincing, especially because the enumerated species are generally widespread in beech forests. The index of similarity between the associations on the level of characteristic and distinguishing species is  $\sigma_s = 61$  or  $\sigma_j = 44$ . This is fairly high and draws attention to the unacceptability of the diagnostic species for the association *Hedero-Fagetum*. At the same time, we compared characteristic and distinguishing species between the associations *Hedero-Fagetum* and *Hacquetio-Fagetum*, for which the indexes are also very high, namely  $\sigma_s = 81$  and  $\sigma_j = 69$ , which additionally confirms the unacceptability of the characteristic and distinguishing species of the association *Hedero-Fagetum*. (See Synthetic Table).

The neighbouring phytocenosis of the sub-montane zone is the basophilous association *Hacquetio-Fagetum*, rich with species of beech phytocenoses and especially characteristic species of illyrian beech forests *Aremonio-Fagion* and with an almost complete absence of species of pedunculate oak and spruce forests. Just like the association *Hedero-Fagetum*, the association *Hacquetio-Fagetum* is classified in the alliance *Aremonio-Fagion*. There is also a great difference between the associations in the number of species, with the association *Castaneo-Fagetum* being floristically richer. The difference between the associations is also shown by the index of similarity of phytocenoses  $\sigma_s = 50$  and  $\sigma_j = 34$ . (See Synthetic Table).

In order to ensure the reliability of the characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*, we additionally made a comparison with the

altimontane beech associations *Luzulo-Fagetum*, *Ranunculo-Fagetum* and *Polysticho-Fagetum*, which contain a number of species of beech and spruce phytocenoses that are present in the association *Castaneo-Fagetum*. We thus avoided inappropriate designation of characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*.

In addition to the typical association *Castaneo-Fagetum* var. *geogr. typica*, which is now also presented in the Analytical Table, MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) described three geographic variants, namely *Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Calamintha grandiflora*, *Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Epimedium alpinum* and *Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Hieracium rotundatum* (= *H. transsilvanicum*), which were confirmed in a review of the nomenclature (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995).

A further known secondary association *Galio rotundifolii-Pinetum sylvestris* (ZUPANČIČ & ČARNI 1988) is shown in the Analytical Table with six phytocenological relevés (38-43), namely a stage with the species *Fagus sylvatica*, which indicates the primary habitat of the association *Castaneo-Fagetum*, on which man influenced and created secondary red pine phytocenosis. The presence of characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum* in the secondary association *Galio-Pinetum* can be seen from the Analytical Table. Species of oak and spruce forests are also numerous, which confirms the former distribution of the primary sub-montane acidophilous beech forest *Castaneo-Fagetum*. The species *Chimaphila umbellata*, *Lycopodium clavatum*, *Pyrola chlorantha*, *Diphasiastrum complanatum*, *Galium rotundifolium* and *Pinus sylvestris* have become established in the created secondary red pine forest, and they are its characteristic and distinguishing species. The retreat of species of beech phytocenoses is most marked. We have attempted in the Analytical Table exemplarily to show the development of vegetation after degradation of the association *Castaneo-Fagetum* in Goričko in the sub-pannonian phytogeographic region.

## 5 CONCLUSION

Comparison between the acidophilous and neighbouring important basophilous beech forests has given new knowledge about the classification of the association *Castaneo-Fagetum* in the alliance *Quercion roboris* and order *Quercetalia roboris*, which has been done on the basis of the Synthetic Table. The related association *Blechno-Fagetum* is already classified in this alliance, and acidophilous sessile oak, chestnut and birch phyto-

cenoses. The association *Luzulo-Fagetum* temporarily remains in the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* of the alliance *Fagion sylvaticae*. The sub-alliance *Luzulo-Fagenion* is poorly defined, since it does not have its own characteristic species. OBERDORFER (1957) only indicated distinguishing species for the sub-alliance *Luzulo-Fagenion*, which are for the most part species of the characteristic species of the class *Vaccinio-Piceetea* s. lat., but



these, too, are frequently generally distributed in other beech, especially acidic beech phytocenoses. It is evident from the Synthetic Table that the distinguishing species of the sub-alliance *Luzulo-Fagenion* are represented in the association *Luzulo-Fagetum* with high or even with the highest levels of presence, among which *Dryopteris expansa* and *Galium rotundifolium* are only present in the association *Luzulo-Fagetum*. Particular attention must be drawn to the appearance of the species *Cardamine trifolia* and *C. enneaphyllos* from the illyrian alliance *Aremonio-Fagenion*, which give the association *Luzulo-Fagetum* a special phytogeographic seal and we consider it to be a geographic variant.

Comparison enabled us reliable, indisputable and exemplary selection of characteristic and distinguishing species of the association *Castaneo-Fagetum*. (See Synthetic and Analytic Tables).

We described two new sub-associations in the context of the association *Castaneo-Fagetum* – *typicum* and – *fraxinetosum orni*.

In the comparison of beech phytocenoses in the Synthetic Table we came upon two problems. The first is the invalid designation of the association *Hedero-Fagetum*. These names were already used by Samek 1961, Jeschke 1964, Passarge & Hofmann 1968 with phytocological tables, Passarge 1968 and Bauer 1972. Precedence

in naming probably belongs to the authors Passarge and Hofmann 1968, when they published tables. The chosen characteristic and distinguishing species of the association *Hedero-Fagetum* are also unconvincing, since for the most part they appear in other beech phytocenoses, especially in the related association *Hacquetio-Fagetum*, where their index of similarity is very high ( $\sigma_s = 81$  or  $\sigma_j = 69$ ). Not least, the similarity of the associations *Hedero-Fagetum* and *Hacquetio-Fagetum* is also high, namely  $\sigma_s = 61$  or  $\sigma_j = 44$ . On the basis of the Synthetic Table, it can be seen that the species *Doronicum austriacum*, which is placed among the distinguishing species of the association, and *Carex pilosa* are important for the association *Hedero-Fagetum*. The question of the independence of the association *Hedero-Fagetum* is whether it is perhaps only an illyrian geographic variant of the central european association *Carici pilosae-Fagetum* Oberd. 1957.

The Synthetic Table also reveals the problem of the floristic similarity of the associations *Ranunculo platanifolii-Fagetum* and *Polysticho lonchitis-Fagetum*, especially in connection with the choice of characteristic and distinguishing species of the association *Ranunculo platanifolii-Fagetum*. These are also found in other altimontane beech forests, e.g., *Luzulo-Fagetum*, *Polysticho lonchitis-Fagetum* etc.

## 6 POVZETEK

### 6.1 UVOD

Pričujoča razprava se navezuje na razpravo »Donos k problematiki acidofilnih bukovih gozdov v Sloveniji« (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979) in njihovo nomenklaturno revizijo (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995: 31–33). Zato ne bomo ponavljali že ugotovljenih in opisanih sinekoloških in sinhoroloških razmer asociacije *Castaneo-Fagetum*. Omenili jih bomo le na kratko, kolikor je potrebno zaradi razumevanja celotne vsebine razprave. Dopolnili bomo sinsistematsko problematiko asociacije z novimi dognanji, ki temeljijo na primerjanjih podobnih ali conalno sorodnih fitocenoz v slovenskem, obmejnem hrvaškem in deloma bosanskem prostoru. Na Hrvaškem sta to asociaciji *Castaneo-Fagetum* (*Luzulo-Fagetum* s. lat.) in *Blechno-Fagetum*, v Bosni *Castaneo-Fagetum* (*Luzulo-Fagetum castanetosum* s. lat.) ter v Sloveniji poleg asociacije *Castaneo-Fagetum* s. lat. še asociacije *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 s. str., (*Polygonato verticillati-Luzulo-Fagetum* var. geogr. *Cardamine trifolia* Marinček 1983, *Luzulo-Abieti-Fagetum* H. Mayer (1963) 1969 *praealpinum* Marinček & Dakskobler 1988

s. lat.), *Hedero-Fagetum* Ž. Košir (1962) 1994, *Hacquetio-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Ruscus hypoglossum* Ž. Košir 1979, *Ranunculo-Fagetum* Marinček 1992 var. geogr. *Hepatica nobilis* Marinček 1993 in *Polysticho lonchitis-Fagetum* (Ht. 1938) Marinček in Poldini & Nardini 1993. (Glej Sintezno tabelo).

Boljše in širše poznavanje bukovih fitocenoz Slovenije je omogočilo natančnejšo in morda pravilnejšo določitev značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum*, hkrati pa tudi ustrežnejšo uvrstitev asociacije *Castaneo-Fagetum* v višje sinsistematske enote. Asociacija *Castaneo-Fagetum* do zdaj še ni bila tipološko razčlenjena na nižje sintaksonomske enote, to smo poskušali storiti zdaj. Poleg dveh na novo predstavljenih subsociacij se v naravi verjetno pojavljajo še druge ali celo še nižje sintaksonomske enote.

Raziskava temelji na standardni srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964). Floristična nomenklatura je povzeta po Mali flori Slovenije (MARTINČIČ et al. 2007). Biološke oblike in fitogeografska razširjenost rastlinskih vrst je povzeta po POLDINIJU (1991), primerjava podobnosti fitocenoz pa po Th. SØRENSEN (1948).



## 6.2 KRATEK SINEKOLOŠKI OPIS ASOCIACIJE

Asociacija *Castaneo-Fagetum* s. lat. porašča kislja rjava distrična tla na nekarbonatnih kamninah v podgorskem (submontanskem) pasu. Klimatske razmere so raznovrstne, od kontinentalnega do submediteransko-atlantskega podnebja. Rastišča asociacije so po de Martonovem indeksu v območju gozdne klime, kjer vlada zmerena kontinentalna klima z bolj ali manj obilnimi padavinami. Asociacija je v glavnem razširjena v predalpskem, preddinarskem in subpanonskem ter deloma v dinarskem fitogeografskem območju. Skladno s fitogeografsko delitvijo Slovenije ločimo štiri geografske variante osnovne asociacije, in sicer v osrednji Sloveniji in Prekmurju tipično varianto *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *typica*, na Dolenjskem varianto z vrsto *Epimedium alpinum*, na Pohorju z vrsto *Hieracium rotundatum* (= *H. transsilvanicum*) in na južnem Notranjskem z vrsto *Calamintha grandiflora* (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979: 716–719).

## 6.3 SINSISTEMATSKA PROBLEMATIKA ASOCIACIJE

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979: 720–722) sta asociacijo *Castaneo-Fagetum* (= *Quercus-Luzulo-Fagetum*) uvrstila v podzvezo *Luzulo-Fagenion illyricum* Marinček & Zupančič 1979. Že tedaj sta bila v dvomih o postavitvi nove ilirske podzveze kisljih bukovih gozdov. Podzveza ni imela »...svojih specifičnih značilnic...«, to pa onemogoča obstoj abstraktne podzveze. Ob nomenklaturni reviziji acidofilnih bukovih in gradnovih asociacij (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995: 29–32) sta asociacijo *Castaneo-Fagetum* uvrstila v srednjeevropsko podzvezo *Luzulo-Fagenion* Lohm. & R. Tx. 1954 zveze *Fagion sylvaticae* Luquet 1926 in reda *Fagetalia sylvaticae* Pawlovski in Pawlovski et al. 1928, kar je Marinček že predvidel v svoji disertaciji in to potrdil v monografiji (MARINČEK 1980: 153–154). Gornja uvrstitev asociacije *Castaneo-Fagetum* (= *Luzulo-Fagetum* s. lat.) ustreza mnenju večine srednjeevropskih fitocenologov (OBERDORFER 1957). S. WALLNÖFER et al. v MUCINA et al. (1993) ne upoštevajo podzveze *Luzulo-Fagenion*, temveč zvezo *Luzulo-Fagion*, ki pa jo uvrščajo v red *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931 in razred *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. & Vliieger in Vliieger 1937. Podobno so jugovzhodnoevropski fitocenologi uvrščali zvezo *Luzulo-Fagion* v red *Quercetalia roboris-petraeae* in razred *Quercetea roboris-petraeae* (FUKAREK & FABJANIĆ 1968). Soó (1964) je podzvezo *Luzulo-Fagenion* uvrstil v zvezo *Fagion medio-europaeum* Soó (1960) 1962. Pri nas je M. WRABER (1960) asociacijo *Luzulo-Fagetum* s. lat. (= *Castaneo-Fagetum*) uvrstil v zvezo *Luzulo-Fagion*, pozneje pa je pod vplivom Soója spremenil mnenje in zvezo uvrstil v podzvezo *Luzulo-Fagenion* zveze *Fagion medio-europaeum* (M. WRABER 1964) (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979).

Podzvezo *Luzulo-Fagenion* [= *Luzulo-Fagion* (Lohm. & R. Tx. 1954) em. Oberd. 1957] je OBERDORFER (1957: 489–506) skušal določiti z razlikovalnicami, nakazanimi v fitocenozah kisljih bukovih gozdov na območju južne Nemčije. Večina izbranih razlikovalnic je iz sintaksonomskih enot smrekovih gozdov *Vaccinio-Piceetea* s. lat. V naši asociaciji *Castaneo-Fagetum* so od teh navzoče *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilmott, *Vaccinium myrtillus* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Dryopteris expansa* (Presl.) Fraser-Jenkins & Jermy, *Oxalis acetosella* L., *Galium rotundifolium* L. in *Senecio ovatus* (Gaerten., Mey. & Scherb.) Willd., ki jo uvrščamo med visoke steblikle (*Adenostyletalia*). S. WALLNÖFER et al. (1993) predlagajo zvezo *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et R. Tx. in R. Tx. 1954 z diagnostično vrstno kombinacijo, in sicer za značilnico *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin subsp. *sylvatica* (po mnenju avtorjev slaba) in razlikovalnice *Milium effusum* L., *Oxalis acetosella* L., *Fagus sylvatica* L. in *Veronica urticifolia* Jacq. Od navedenih v naši asociaciji nista prisotni *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica* in *Milium effusum*.

Razlikovalnice Oberdorferja in S. Wallnöfer so bolj ali manj relativne in imajo vodilno vlogo v sintaksonomskih enotah piceetov, kjer so stalno zastopane z visoko ali najvišjo frekvenco pojavljanja in srednjo pokrovno vrednostjo. V kisljih bukovih gozdovih imajo relativno vrednost razlikovalnic, vsekakor pa ne značilnic, kot poudarjeno razlikovanje od bazičnih ali nevtralnih bukovih gozdov. Obravnavane razlikovalnice po Oberdorferju ali S. Wallnöfer so splošno razširjene piceetalne vrste višjih sinsistematskih rangov, predvsem razreda in reda. Torej za podzvezo *Luzulo-Fagenion* ni tipičnih razlikovalnic, še manj značilnic, ki bi posebno, nazorno določile podzvezo oziroma zvezo. Kljub temu jih kot relativne razlikovalnice v določeni meri sprejemamo. Od prej naštetih Oberdorferjevih razlikovalnic so v asociaciji *Castaneo-Fagetum* zadovoljivo zastopane le štiri, te so *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea* in *Oxalis acetosella*, ostale razlikovalnice so slučajne.

Glede na zelo slabo prisotnost razlikovalnic podzveze *Luzulo-Fagenion* v asociaciji *Castaneo-Fagetum* ter številno zastopanost značilnic zveze *Quercion roboris* Malc. 1929 in reda *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931 smo mnenja, da asociacijo uvrstimo v ti dve sinsistematski enoti. V asociaciji *Castaneo-Fagetum* je zastopanih 8 značilnic zveze *Quercion roboris* in 15 značilnic reda *Quercetalia roboris*. Od teh je zadovoljivo zastopanih 14, te so *Castanea sativa* Mill., *Genista tinctoria* L., *Carex*

*piluifera* L., *Melampyrum pratense* L. subsp. *vulgatum* (Pers.) Ronninger, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Dicranella heteromalla* (L. ap. Hedw.) Schimper., *Frangula alnus* Mil., *Hieracium racemosum* Waldst. & Kit. ex. Wild. *H. sabaudum* L., *H. vulgatum* Fries, *Polypodium vulgare* L., *Festuca heterophylla* Lam., *Veronica officinalis* L. in *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel (Glej Sintezno tabelo).

Analiza sintaksonomskih enot nazorno kaže prevlado vrst dobovih gozdov zveze *Quercion roboris* in reda *Quercetalia roboris*, kar je razvidno v Sintezni tabeli. Uvrstitev asociacije *Castaneo-Fagetum* v zvezo *Quercion roboris* Malc. 1929 je upravičena in edina mogoča. Poleg prevlade vrst dobovih gozdov v asociaciji *Castaneo-Fagetum* je za njo značilna slabša zastopanost vrst smrekovih gozdov, zlasti vrst zveze *Vaccinio-Piceion* in reda *Vaccinio-Piceetalia*, ki so v podobni bolj ali manj sorodni asociaciji *Luzulo-Fagetum* številnejše z višjo stopnjo navzočnosti in srednjo pokrovno vrednostjo. Asociacijo *Luzulo-Fagetum* pa uvrščamo v podzvezo *Luzulo-Fagenion* in zvezo *Fagion sylvaticae*. Razlika med drugimi bukovimi gozdovi v Sloveniji in asociacijo *Castaneo-Fagetum* je odsotnost vrst visokih steblik (*Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & R.Tx. 1943 oz. *Mulgedio-Aconitetea* Hadač v Klika & Hadač 1944 s. lat.), kar nakazuje sušnost rastišča. (Glej Sintezno tabelo).

### 6.3.1 Problem značilnic in razlikovalnic

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979: 719–720 in 724) sta za značilnice izbrala naslednje vrste: *Fagus sylvatica*, *Luzula luzuloides* (= *L. albida*), *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* in *Castanea sativa*. Vrsto *Fagus sylvatica* sta namenoma uvrstila med značilnice, ker je GLIŠIĆ (1975) v doktorskem delu nedorečeno (invalidno) opisal asociacijo *Castaneo-Fagetum moesiaca* Glišić 1975 (nom. prov.), ki jo je pozneje MATOVIĆ (1986) validno opisal kot asociacijo *Fago moesicae-Castanetum* (Glišić 1975) Matović 1986. (= *Fageto-Castanetum sativae mixtum* Matović 1986). Omenjena avtorja pri vseh primerih imenovanja asociacije menita, da gre za mezijško vrsto bukve – *Fagus moesiaca* K. Maly (?). Glede na spremembo imena prvotno označene asociacije *Castaneo-Fagetum moesiaca* v *Fago moesiaca-Castanetum* ni treba, da je vrsta *Fagus sylvatica* L. uvrščena med značilnice asociacije *Castaneo-Fagetum*.

Druga značilnica *Luzula luzuloides* (Lam.) Dand. & Wilmott. (= *L. albida* Hoffm.) DC. je bila slabo izbrana za diagnostično pomembno vrsto asociacije *Castaneo-Fagetum*. Iz Sintezne tabele je razvidno, da je splošno razširjena v kisljih bukovih gozdovih in bolj ali manj tudi bukovih gozdovih na karbonatnih tleh, zlasti tam,

kjer je zakisan humusni horizont rendzin ali pokarbo-natnih tal. Iz tega se vidi, da vrsta *Luzula luzuloides* nima prave diagnostične vrednosti v asociaciji *Castaneo-Fagetum*.

Tretja značilnica *Castanea sativa* Mill. je tudi bolj ali manj razširjena v drugih bukovih združbah, zlasti v kisljih bukovih asociacijah. Tu in tam je dobro zastopana v sorodni asociaciji *Blechno-Fagetum*. Zaradi svoje velike razširjenosti v bukovih gozdovih je slaba značilnica asociacije *Castaneo-Fagetum*. Lahko pa jo štejemo, zaradi višje stopnje navzočnosti in dobre srednje pokrovne vrednosti v asociaciji *Castaneo-Fagetum*, za njeno relativno dobro razlikovalnico. S svojo večjo prisotnostjo daje določen pečat asociaciji *Castaneo-Fagetum*, zaradi tega smo jo tudi upoštevali pri imenovanju asociacije.

Od starih značilnic je sprejemljiva le podvrsta *Melampyrum pratense* L. subsp. *vulgatum* (Pers.) Ronninger, ki pa je tudi relativna. V asociaciji *Castaneo-Fagetum* se večinoma pojavlja z visoko stopnjo navzočnosti in z dobro srednjo pokrovno vrednostjo. Z manjšo navzočnostjo pa je prisotna tudi v sorodni asociaciji *Blechno-Fagetum*. Podvrsta *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* optimalno uspeva na acidofilnih prisojnih rastiščih (MARINČEK & ZUPANČIČ 1979: 720) v svetloljubnih bukovih, hrastovih in borovih gozdovih, kjer so večinoma kislja do zelo kislja distrična rjava tla na nekarbonatni podlagi, s prhninastim (surovim) humusom. Ekološka oznaka podvrste *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* ustreza rastišču asociacije *Castaneo-Fagetum* in je zato zelo sprejemljiva za njeno značilnico.

Poleg vrste *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* smo k značilnicam dodali še vrste *Chamaecytisus supinus* (L.) Link, *Frangula alnus* Mill., *Hieracium racemosum* Waldst. & Kit. ex Willd., *H. vulgatum* Fries, *Serratula tinctoria* L. in *Veronica chamaedrys* L. Naštete vrste so glede ekoloških razmer zelo podobne. Naseljujejo rastišča na nekarbonatni matični podlagi, kjer so suha, s hranili in bazami bolj ali manj bogata, toda z apnencem revna tla, z nevtralnimi do zmerno kislimi prhninastimi humusi. Uvrščamo jih v polsenčne do svetloljubne vrste svetlih listnatih (hrastovih, bukovih) in igličastih (borovih) gozdov ali grmišč (OBERDORFER 1979). Te značilnice so večinoma tesno vezane na asociacijo *Castaneo-Fagetum*. Tu in tam se vrsti *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* in *Genista tinctoria* posamič pojavljata v sorodni kisljiljubni asociaciji *Blechno-Fagetum*. V bazičnih bukovih gozdovih jih ni. (Glej Sintezno tabelo).

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) v razpravi o problematiki acidofilnih bukovih gozdov nista predvidela razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum*. Za določitev asociacije kot kolinske (submontanske), termofilne in antropozoogeno vplivane združbe smo izbrali razlikovalnice nasproti drugim montanskim bukovim fitoce-

nozam in deloma tudi nasproti bazičnim submontanskim bukovicim združbam. Predhodno smo že omenili, da vrsto *Castanea sativa* Mill. izločimo iz značilnic in jo uvrstimo med razlikovalnice asociacije *Castaneo-Fagetum*. Vrsta *Castanea sativa* je jugovzhodnoevropski geoelement, ki fitogeografsko značilno označuje svoj areal v submontanskem pasu oceanske Evrope. Njena ekološka oznaka se sklada z opisanimi rastiščnimi razmerami asociacije *Castaneo-Fagetum* oziroma njenimi značilnicami. Naseljuje nekarbonatno geološko podlago, z apnencem revno, bolj ali manj s hranili in bazami bogata suha tla z nevtralnimi prhninastim humusom. Je polsenčna vrsta v svetlopljnih listnatih gozdovih ali grmiščih (OBERDORFER 1979). Prednost daje rastiščem s poletno toplo humidno klimo, kjer so mile zime. K razlikovalnicam smo dodali še vrste *Faxinus ornus* L., *Pyrus*

*pyraster* (L.) Borkh. in *Tilia cordata* Mill. s podobnimi ekološkimi oznakami, opisanimi za vrsto *Castanea sativa*. Vse razlikovalnice označujejo toploljubnost, odprtost in antropozoogeno vplivnost na rastišče asociacije *Castaneo-Fagetum*.

Naštete razlikovalnice so relativne. Najpogosteje se pojavljajo v asociaciji *Castaneo-Fagetum*, tu in tam pa so prisotne tudi v drugih asociacijah kolinskega pasu, npr. v *Blechno-Fagetum* in *Hedero-Fagetum*. Vendar so v asociaciji *Castaneo-Fagetum* zastopane v višjih stopnjami navzočnosti in srednjimi pokrovnimi vrednostmi, npr. vrsti *Castanea sativa* in *Faxinus ornus*. Razlikovalnici *Pyrus pyraster* in *Tilia cordata* pa sta prisotni le v asociaciji *Castaneo-Fagetum*, vendar posamič, torej z nizkimi vrednostmi navzočnosti. (Glej Sintezno tabelo.) Nazorno to vidimo v Analitični tabeli.

### 6.3.2 Fitocenološke skupine

	<i>CASTANEO-FAGETUM</i>	<i>BLECHNO-FAGETUM</i>	<i>HEDERO-FAGETUM</i>
Sinsistematska enota	%	%	%
<i>Quercetalia roboris</i>	10,0	23,1	4,9
<i>Quercio-Fagetea</i> s. lat.	45,6	12,8	66,0
<i>Vaccinio-Piceetea</i> s. lat.	22,4	31,7	13,6
<i>Erico-Pinetea</i> s. lat.	1,4	2,6	1,0
<i>Betulo-Adenostyletea</i> s. lat.	1,9	1,3	5,8
<i>Mulgedio-Aconitetea</i> s. lat.			
<i>Epilobietea angustifolii</i> s. lat.	1,0	0,0	0,0
<i>Trifolio-Geranietea</i> s. lat.	1,4	0,0	1,9
<i>Nardo-Callunetea</i> s. lat.	1,4	3,8	0,0
<i>Seslerietea</i> s. lat.	0,5	0,0	0,0
<i>Festuco-Brometea</i> s. lat.	0,5	0,0	0,0
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> s. lat.	1,9	0,0	1,9
<i>Artemisietea</i> s. lat.	1,0	0,0	3,0
ostale vrste	11,0	16,7	1,9
<b>SKUPAJ</b>	100,0	100,0	100,0

Tabela 1: Sinsistematske skupine asociacij *Castaneo-Fagetum*, *Blechno-Fagetum* in *Hedero-Fagetum*

Iz tabele 1 je razvidna sestava sintaksonomskih skupin asociacije *Castaneo-Fagetum*. V večini so fagetalne vrste s skoraj 46 %, ki bukovi združbi dajejo osnovne značilnosti. Na drugem mestu so piceetalne vrste z dobrimi 22 %, ki združbo zaznamujejo kot kisloljubno. K tem prištevamo bolj ali manj kisloljubne, kserofilne in toploljubne vrste hrastovih dobovih (dobovo-gradnovih) gozdov z 10 %, ki asociacijo *Castaneo-Fagetum* uvrščajo v zvezo *Quercion roboris*. Neopredeljenih (ostalih) vrst je 11 % od teh je 9,5 odstotkov mahov, večinoma

kisloljubnih in kserofilnih, kar je značilno za asociacijo *Castaneo-Fagetum*. 1,5 % neopredeljene vaskularne flore z 11 % iz negozdnih sintaksonomskih enot pa nakazuje precejšen antropozoogen vpliv. Tudi vrste hrastovih gozdov kažejo na človekove vplive v asociaciji *Castaneo-Fagetum*. Za primerjavo smo v tabeli 1 posredovali še razpored sintaksonomskih enot sorodnih ali bližnjih asociacij *Blechno-Fagetum* in *Hedero-Fagetum*, o tem bomo spregovorili v poglavju 4.

### 6.3.3 Horološke skupine

Horološke skupine/vrste	%
jugovzhodno evropske	2,4
evromediterranske	3,3
pontske	4,3
mediteransko-atlantske	1,0
ilirске	0,5
mediteransko - pontske	1,0
mediteransko - montanske	3,8
severnoilirске	1,4
južnoilirске	1,0
jugovzhodnoevropske	6,1

Tabela 2: Horološke skupine asociacije *Castaneo-Fagetum*

V asociaciji *Castaneo-Fagetum* so najštevilnejše evropske vrste s skoraj 27 %, nato sledijo neopredeljene vrste z 21 %, to so mahovi in lišaji. Na tretjem mestu so cirkumborealne vrste z 9 %. Vse našteje skupine še z drugimi horološkimi skupinami v desnem stolpcu tabele 2 uvrščamo med hladnoljubno rastlinstvo, ki prevladuje s tričetrtinskim deležem vseh vrst v asociaciji *Castaneo-Fagetum*. Levi stolpec tabele 2 predstavlja toplo-

Horološke skupine/vrste	%
evroazijske	10,4
evropske	26,6
cirkumborealne	9,0
paleotemperatne	3,3
kozmpolitske	2,4
alpsko-kartpatske	0,5
alpske	0,5
arktično-alpske	0,5
adventivne	0,5
neopredeljene (mahovi, lišaji)	21,0
<b>SKUPAJ</b>	<b>100,0</b>

ljubne horološke skupine oziroma vrste, teh je skoraj 25 %. Po horoloških skupinah lahko sklepamo, da združba uspeva v nekoliko težavnejših rastiščnih razmerah, predvsem edafskih, kjer so kislja rjava, včasih lahko tudi distrična in plitva tla na nekarbonatni podlagi, blizu naselij pa zelo obremenjena z antropozoogenimi vplivi, v preteklosti z nenehnim steljarjenjem.

### 6.3.4 Biološki spekter

Biološka oblika	%
FANEROFITI (Phanerophyta)	<b>23,3</b>
stebelasti fanerofiti (P. scap.)	10,0
šopasti fanerofiti (P. caesp.)	8,1
nanofanerofiti (NP)	3,3
vzpenjalni fanerofiti (P. lian.)	0,5
zajedalni fanerofiti (P. ep.)	0,5
HAMEFITI (Chamaephyta)	<b>26,3</b>
polgrmičasti hamefiti (Ch. suffr.)	3,3
plazeči hamefiti (Ch. scap.)	1,0
stebelasti hamefiti (Ch. scap.)	0,5
grmovni hamefiti (Ch. frut.)	0,5
Σ =	<b>5,3</b>
mahovni hamefiti (B. Ch.)	18,2
lišajasti hamefiti (L. Ch.)	2,9

Tabela 3: Biološke oblike vrst asociacije *Castaneo-Fagetum*

V biološkem spektru asociacije *Castaneo-Fagetum* prevladujejo hemikriptofiti s tretjinsko večino in med njimi so najštevilnejši stebelasti hemikriptofiti. Naslednji so hamefiti z največjim deležem mahovnih in lišajastih hamefitov, ki z geofiti skupaj s skoraj polovično večino kažejo na določene neugodne rastiščne razmere. Na ugodnejše rastiščne razmere kažejo fanerofiti z dobro petino vseh vrst. Z združitvijo fanerofitov in hemikriptofitov, ki skupaj presegajo precej nad polovico vrst v asociaciji *Castaneo-Fagetum*, ugotavljamo, da združba uspeva v bolj ali manj ugodnih rastiščnih razmerah z

Biološka oblika	%
HEMIKRIPTOFITI (Hemicryptophyta)	<b>33,3</b>
stebelasti hemikriptofiti (H. scap.)	19,0
šopasti hemikriptofiti (H. caesp.)	6,7
rozetni hemikriptofiti (H. ros.)	5,7
plazeči hemikriptofiti (H. rept.)	1,9
GEOFITI (Geophyta)	<b>15,6</b>
geofiti s koreniko (G. rhiz.)	13,2
geofiti z gomolji (G. bulb.)	1,4
geofiti s koreninskimi brsti (G. rad.)	0,5
parazitski geofiti (G. par.)	0,5
TEROFITI (Therophyta)	<b>1,0</b>
stebelasti terofiti (T. scap.)	1,0
neopredeljena vrsta	0,5
<b>SKUPAJ</b>	<b>100,0</b>

vsemi neugodnostmi, ki so bile omenjene v predhodnih poglavjih 3.2 in 3.3. Biološki spekter asociacije *Castaneo-Fagetum* kaže, da je njeno mesto med normalnim spektrom in planinskim pasom, kar bi ustrezalo prejšnjim ugotovitvam analiz fitocenoloških in horoloških skupin. Večina sestojev asociacije *Castaneo-Fagetum* je slabše gospodarjeno. Poleg slabših edafskih razmer in slabih gojitvenih ukrepov je za te gozdove usodna relativna bližina naselij, ki omogoča neprestane posege v gozd (kurjava, steljarjenje, paša, včasih pretirana sečnja idr.).



### 6.3.5 Tipološka členitev

V sklopu asociacije *Castaneo-Fagetum* smo izločili dve subasociaciji in stadij.

**Subasociacija *Castaneo-Fagetum typicum subass. nova*** je osrednja fitocenozoza, ki je obubožana z asociacijskimi značilnicami. Predvsem, ali včasih izključno, je prisotna le značilnica *Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum*, tu in tam z veliko srednjo pokrovno vrednostjo. Obubožana je tudi z razlikovalnicami. Prisotnost vodilne razlikovalnice *Castanea sativa* je v drevesni plasti zelo variabilna, od velike srednje pokrovnosti do popolne neprisotnosti, je pa skoraj vedno prisotna v grmovni plasti. Sestoji so zelo antropozoogeno vplivani, kar se vidi v sestojni obliki panjevca in včasih zelo obubožani zeliščni plasti, ki jo nadomesti obilna mahovna plast, to pa je znak prejšnjega in morda današnjega steljarjenja in predhodnega sekanja na panj. **Subasociacija *Castaneo-Fagetum typicum* nima razlikovalnic, za holotip smo vzeli popis 21 v Analitični tabeli, ki je optimalen glede zastopanosti značilnic.**

**Subasociacija *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni subass. nova*** je toploljubna fitocenozoza s toploljubnimi razlikovalnicami *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *S. aria* (L.) Crantz, *Fraxinus ornus* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh. in *Serratula tinctoria* L. subsp. *tinctoria*. Prve štiri razlikovalnice uvrščamo v termofilni red *Quercetalia pubescentis*, zadnjo razlikovalnico pa v red *Molinietalia*. Razlikovalnice poudarjajo toploljubnost subasociacije in manjšo zastrtost drevesne plasti. Njihovo domovanje so predvsem svetloljubni listnati gozdovi (hrastovje, belogabrovje, bukove), dobimo jih tudi v borovju, kjer vlada poletno toplo podnebje. Poraščajo sušna, včasih zmerno sveža, z bazami in hranili bogata, vendar z apnencem revna, peščena, tudi kamnita tla z rahlim prhninastim, zmerno kislim humusom (OBERDORFER 1979). **Holotip subasociacije *Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* je popis 22 v Analitični tabeli.**

V okviru subasociacije se pojavlja stadij s smreko ***Castaneo-Fagetum fraxinetosum orni* stad. *Picea excelsa***, ki je nastal zaradi človekovega posega. Najverjetneje po manjšem ali večjem goloseku, ki je bil nato posajen s smreko. Izvajalca poseka je vodilo prizadevanje za ekonomsko in tehnološko boljše in uporabnejšo smreko. Vendar smrekovina na teh višinskih nizkih in klimatsko pretoplih rastiščih nima enakih kvalitetnih tehnoloških lastnosti kot v ustreznem predalpsko/alpskem svetu.

## 6.4 PRIMERJAVA S SORODNIMI ASOCIACIJAMI

Zaradi verodostojnosti značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum*, da jo le-te nedvoumno in na-

zorno predstavljajo, smo medsebojno primerjali sorodne ali podobne conalne in sosednje združbe bukovih gozdov. Skladno s to primerjavo smo potrdili upravičenost samostojnosti obravnavanih asociacij v Sintezni tabeli. Asociaciji *Castaneo-Fagetum* je najbolj sorodna asociacija *Blechno-Fagetum*, sledi ji višinska kisloljubna bukova asociacija *Luzulo-Fagetum* ter v kolinskem pasu sosednja asociacija *Hedero-Fagetum*. Zaradi delne, sicer zelo majhne podobnosti, vendar zaradi sosedstva v kolinskem pasu, smo asociacijo *Castaneo-Fagetum* primerjali z ilirsko bazofilno asociacijo *Hacquetio-Fagetum*. S tem smo si zagotovili izključne značilnice in razlikovalnice asociacije *Castaneo-Fagetum*, ki se ne pojavljajo v drugih bukovih fitocenozah. V ta namen smo asociacijo *Castaneo-Fagetum* primerjali tudi z altimontanskima, nekoliko kisloljubnima asociacijama *Ranunculo-Fagetum* in *Polysticho lonchitis-Fagetum*, ki sta bolj ali manj podobni asociaciji *Luzulo-Fagetum* glede na prisotnost subalpinskih ali dealpinskih in kisloljubnih rastlinskih vrst.

Primerjava med asociacijama *Castaneo-Fagetum* in *Blechno-Fagetum* je po Sørensenovi podobnosti fitocenoza pokazala  $\sigma_s = 54$ , kar pomeni, da sta si dovolj različni in zato upravičeno samostojni, čeprav imata večje število skupnih rastlinskih vrst. Še nižji je indeks podobnosti po Jaccardu ( $\sigma_j = 38$ ). V asociaciji *Blechno-Fagetum*, tu in tam, zasledimo značilnico asociacije *Castaneo-Fagetum Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* in razlikovalnico *Castanea sativa*. Nasprotno pa sta v asociaciji *Castaneo-Fagetum* včasih prisotni značilnici asociacije *Blechno-Fagetum Bazzania trilobata* in *Blechnum spicant*. Te vrste s skupnimi vrstami reda *Quercetalia roboris* s. lat. in razreda *Vaccinio-Piceetea* s. lat. poudarjajo njuno delno sorodnost. Velika razlika med asociacijama je v večji prisotnosti fagetalnih vrst v asociaciji *Castaneo-Fagetum* (Tabela 1) (Glej Analitično tabelo).

Asociaciji *Castaneo-Fagetum* in *Hedero-Fagetum* sta zaradi mozaične menjave karbonatne in nekarbonatne matične podlage včasih neposredni sosedi. Vendar Sørensenov indeks podobnosti fitocenoza ( $\sigma_s = 51$ ), potrjuje različnost fitocenoza, še manjši je Jaccardov indeks ( $\sigma_j = 34$ ), ki izraziteje kaže njuno različnost. Vendar je delna podobnost med asociacijama, zlasti na geološko mešanih karbonatno-nekarbonatnih rastiščih asociacije *Hedero-Fagetum*, kjer se pojavljajo piceetalne vrste in vrste dobovih gozdov (tabela 1). (Glej Analitično tabelo). Zaradi mešane geološke podlage tu in tam najdemo v asociaciji *Hedero-Fagetum* razlikovalnico asociacije *Castaneo-Fagetum Castanea sativa* in zaradi odprtosti sestoj in zato večjega osončenja še razlikovalnico *Fraxinus ornus*. Večina značilnic asociacije *Hedero-Fagetum* se z manjšo stopnjo navzočnosti pojavlja v asociaciji *Castaneo-Fagetum*, najpogostejše so *Athyrium filix-femina*,



*Cardamine bulbifera*, *Galeobdolon flavidum*, *Hedera helix*, *Sanicula europea*, *Dryopteris filix-mas* in *Sorbus torminalis* ter razlikovalnici *Luzula luzuloides* in *Euphorbia amygdaloides*. Izbor značilnic in razlikovalnic asociacije *Hedero-Fagetum* je neprepričljiv, posebno zato, ker so našteje vrste splošno razširjene v bukovih gozdovih. Indeks podobnosti med asociacijama na nivoju značilnic in razlikovalnic je  $\sigma_s = 61$  oziroma  $\sigma_j = 44$ , to je precej visoko in opozarja na nesprejemljivost diagnostičnih vrst za asociacijo *Hedero-Fagetum*. Hkrati smo primerjali značilnice in razlikovalnice med asociacijama *Hedero-Fagetum* in *Hacquetio-Fagetum*, kjer je indeks tudi zelo visok, in sicer  $\sigma_s = 81$  in  $\sigma_j = 69$ , kar dodatno potrjuje nesprejemljivost značilnic in razlikovalnic asociacije *Hedero-Fagetum*. (Glej Sintezno tabelo).

Sosednja fitocenoza kolinskega pasu je bazofilna asociacija *Hacquetio-Fagetum*, bogata s fagetalnimi vrstami in zlasti značilnicami ilirske zveze bukovih gozdov *Aremonio-Fagion* in s skoraj popolno odsotnostjo vrst dobovih in piceetalnih gozdov. Tako kot asociacijo *Hedero-Fagetum* tudi asociacijo *Hacquetio-Fagetum* uvrščamo v zvezo *Aremonio-Fagion*. Med asociacijama je tudi velika razlika v številčnosti vrst, saj je asociacija *Castaneo-Fagetum* floristično bogatejša. Različnost asociacij kažeta tudi indeksa podobnosti fitocenoz  $\sigma_s = 50$  in  $\sigma_j = 34$ . (Glej Sintezno tabelo).

Zaradi verodostojnosti značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum* smo naredili še primerjave z altimontanskimi bukovimi asociacijami *Luzulo-Fagetum*, *Ranunculo-Fagetum* in *Polysticho-Fagetum*, ki so nosilke marsikaterih fagetalnih in piceetalnih vrst, prisotnih v asociaciji *Castaneo-Fagetum*. Tako smo se izognili neustreznemu imenovanju značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum*.

MARINČEK & ZUPANČIČ (1979) sta poleg tipične asociacije *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *typica*, ki je sedaj predstavljena tudi v Analitični tabeli, opisala še tri geografske variante, in sicer *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*, *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *Epimedium alpinum* in *Castaneo-Fagetum* var. geogr. *Hieracium rotundatum* (= *H. transsilvanicum*), ki so bile potrjene v nomenklaturni reviziji (MARINČEK & ZUPANČIČ 1995).

V Analitični tabeli je s šestimi fitocenološkimi opisi (38–43) predstavljena že znana sekundarna asociacija *Galio rotundifolii-Pinetum sylvestris* (ZUPANČIČ & ČARNI 1988) in sicer stadij z vrsto *Fagus sylvatica*, ki nam nakazuje prvotno rastišče asociacije *Castaneo-Fagetum*, na katero je vplival človek in je nastala drugotna rdečeborova fitocenoza. Iz Analitične tabele se vidi prisotnost značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum* v sekundarni asociaciji *Galio-Pinetum*. Številne so tudi vrste dobovih in smrekovih gozdov, ki potrju-

jejo nekdanjo rast prvotnega podgorskega kislega bukovega gozda *Castaneo-Fagetum*. V nastalem sekundarnem rdečeborovem gozdu pa so se uveljavile vrste *Chimaphila umbellata*, *Lycopodium clavatum*, *Pyrola chlorantha*, *Diphasiastrum complanatum*, *Galium rotundifolium* in *Pinus sylvestris*, ki so njegove značilnice in razlikovalnice. Najbolj zaznavno je umanjkanje fagetalnih vrst. V Analitični tabeli smo skušali nazorno pokazati razvoj vegetacije po degradaciji asociacije *Castaneo-Fagetum* na Goričkem v subpanonskem fitogeografskem območju.

## 6.5 ZAKLJUČEK

Primerjava med kisloljubnimi in sosednjimi pomembnimi bazifilnimi bukovimi gozdovi je dala novo vedenje o uvrstitvi asociacije *Castaneo-Fagetum* v zvezo *Quercion roboris* in red *Quercetalia roboris*, kar je utemeljeno na osnovi Sintezne tabele. V to zvezo je že uvrščena sorodna asociacija *Blechno-Fagetum* ter kisloljubne gradnove, kostanjeve in brezove fitocenoze. Asociacija *Luzulo-Fagetum* začasno ostaja v podzvezi *Luzulo-Fagenion* zveze *Fagion sylvaticae*. Podzveza *Luzulo-Fagenion* je slabo definirana, saj nima svojih lastnih značilnic. OBERDORFER (1957) je nakazal le razlikovalnice za podzvezo *Luzulo-Fagenion*, ki pa so večinoma iz vrst značilnic razreda *Vaccinio-Piceetea* s. lat., vendar so tudi te pogosto splošno razširjene v drugih bukovih, zlasti kisljih bukovih fitocenozah. V Sintezni tabeli je za asociacijo *Luzulo-Fagetum* razvidno, da so razlikovalnice podzveze *Luzulo-Fagenion* zastopane z visoko ali celo z najvišjo stopnjo navzočnosti, med njimi sta *Dryopteris expansa* in *Galium rotundifolium* prisotni samo v asociaciji *Luzulo-Fagetum*. Opozoriti moramo zlasti na pojavljanje vrst *Cardamine trifolia* in *C. enneaphyllos* iz ilirske zveze *Aremonio-Fagion*, ki dajeta naši asociaciji *Luzulo-Fagetum* poseben fitogeografski pečat in jo štejemo za geografsko varianto.

Primerjava nam je omogočila verodostojno, nedvoumno in nazorno izbiro značilnic in razlikovalnic asociacije *Castaneo-Fagetum*. (Glej Sintezno in Analitično tabelo).

V sklopu asociacije *Castaneo-Fagetum* smo opisali dve novi subasociaciji – *typicum* in *-fraxinetosum ornii*.

Pri primerjavi bukovih fitocenoz v Sintezni tabeli smo naleteli na dva problema. Prvi je invalidno imenovanje asociacije *Hedero-Fagetum*. To ime so že uporabili Samek l. 1961, Jeschke l. 1964, Passarge & Hofmann l. 1968 s fitocenološko tabelo, Passarge l. 1968 in Bauer l. 1972. Prednost poimenovanja gre verjetno avtorjema Passargeju in Hofmannu l. 1968, ko sta objavila tabelo. Neprepričljive so tudi izbrane značilnice in razlikoval-

nice asociacije *Hedero-Fagetum*, saj se večinoma pojavljajo v drugih bukovih fitocenozah, zlasti v sorodni asociaciji *Hacquetio-Fagetum*, kjer je njihov indeks podobnosti zelo visok ( $\sigma_s = 81$  oziroma  $\sigma_j = 69$ ). Ne nazadnje je tudi podobnost asociacij *Hedero-Fagetum* in *Hacquetio-Fagetum* visoka, in sicer  $\sigma_s = 61$  oziroma  $\sigma_j = 44$ . Na osnovi Sintezne tabele vidimo, da sta za asociacijo *Hedero-Fagetum* pomembni vrsti *Doronicum austriacum*, ki je uvrščena med razlikovalnice asociacije, in *Carex pilosa*. Vprašanje o samostojnosti asociacije *Hede-*

*ro-Fagetum* je, ali je morda le ilirska geografska varianta srednjeevropske asociacije *Carici pilosae-Fagetum* Oberd. 1957.

Sintezna tabela nam odkriva tudi problem floristične podobnosti asociacij *Ranunculo platanifolii-Fagetum* in *Polysticho lonchitis-Fagetum*, zlasti v zvezi z izbiro značilnic in razlikovalnic asociacije *Ranunculo platanifolii-Fagetum*. Te se nahajajo tudi v drugih altimontanskih bukovih gozdovih, npr. *Luzulo-Fagetum*, *Polysticho lonchitis-Fagetum* idr.

## 7 REFERENCES – LITERATURA

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auflage. Springer, Wien-New York.
- FUKAREK, P. & B. FABJANIĆ, 1968: *Versuch einer pflanzensoziologischen Gliederung der Wald – und Šibljak – Gesellschaften Bosniens und der Hercegovina*. Pflanzensoziologische Systematik. Bericht Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 112–123.
- GLIŠIĆ, M., 1975: *Castanea sativa Mill. in Serbia and its Biological and ecological variability*. Doctoral dissertation. Proceedings, Institute of Forestry and Wood Industry Belgrade. Special editon (Beograd) 36: 51–195.
- MARINČEK, L. & M. ZUPANČIČ, 1979: *Donos k problematiki acidofilnih bukovih gozdov v Sloveniji*. Savez društava ekologa Jugoslavije. Drugi kongres ekologa Jugoslavije. (Zagreb) Posebni otisak: 715–730.
- MARINČEK, L., 1980: *Gozdne združbe na klastičnih sedimentih v jugovzhodni Sloveniji*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 22 (2): 1–185 + tabele.
- MARINČEK, L. & M. ZUPANČIČ, 1995: *Nomenklaturna revizija acidofilnih bukovih in gradnovih gozdov zahodnega območja ilirske florne province*. Hladnikia (Ljubljana) 4: 29–35.
- MATOVIĆ, M., 1986: *Monograph on plant cover in the surroundings of Prijepolje*. Glas Polimlja (Prijepolje) 11–163.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK & B. VREŠ, 2007: *Mala flora Slovenije*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- OBERDORFER, E., 1957: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Pflanzensoziologie (Jena) 10: 1–564.
- OBERDORFER, E., 1979: *Pflanzensoziologische Exkursions Flora*. Ulmer, Stuttgart.
- POLDINI, L., 1991: *Piante vascolari*. Università degli studi di Trieste. Dipartimento di Biologia, Udine.
- SOÓ, R., 1964: *Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas*. Studia biologica Hungarica 1: 1–104.
- SØRENSEN, Th., 1948: *A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content*. Det Kongelige Dansk Videnskaberens Selskab. Biologiske Skrifter (København) 5 (4): 1–34.
- WALLNÖFER, S., L. MUCINA & V. GRASS, 1993: *Querco-Fagetea (v: MUCINA, L., G. GRABHERR & S. WALLNÖFER: Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche)*. Fischer, Jena-Stuttgart-New York.
- WRABER, M., 1960: *Fitocenološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji*. Ad anum horti botanici Labacensis sollemnem (Ljubljana).
- WRABER, M., 1964: *Vegetacija slovenskega bukovega gozda v luči ekologije in palinologije*. Biološki vestnik (Ljubljana) 12: 77–95.
- ZUPANČIČ, M., & A. ČARNI, 1988: *Nova združba rdečega bora v slovenskem predpanonskem obrobju*. Biološki vestnik (Ljubljana) 36 (3): 107–125 + tabeli.

PHYTOCOENOLOGICAL (SYNTHETIC) TABLE (Fitocenološka sintezna tabela) 2: ACIDOPHILOUS BEECH FORESTS IN SLOVENIA (Acidofilni bukovi gozdovi Slovenije)

Number of anal. tab. (Številka analitične tabele)	Author of anal. table (Avtor analitične tabele)	Altitude (Nadmorska višina)	Aspect (Nebesna lega)	Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	Bedrock (Geološka podlaga)	Stoniness % (Kamnitost %)	Location, province, state (Kraj popisov, pokrajina, država)	Number of relevé (Število popisov)	Alliance/Suballiance (Zveza/Podzveza)	SINSTEMATICAL CHARACTERISTIC																						
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	Mar & Zup	200-900	all (yse)	0-35	P L S A	0	O srednja Vzhodna Slovenija	42	Q U E R C I O N	42	37	12	3	12	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	77	10			
2	Zup & Zag	200-905	all (yse)	0-35	NK	0	Štajerska Dolenjska Gorenjska Primorska Slovenija	37	Q U E R C I O N	37	12	3	12	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	77	10				
3	Mar & Zup	200-900	all (yse)	0-35	P L S A	0	Zahodna Slovenija	12	Q U E R C I O N	12	12	3	12	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	77	10				
4	Mar & Zup	200-900	all (yse)	0-35	P L S A	0	Severna Vzhodna Slovenija	3	Q U E R C I O N	3	12	3	12	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	77	10				
5	Mar	280-330	N-E	0-25	P I P K P	0	Dolenjska Slovenija	12	R O B O R I S	12	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30			
6	Dak	100-560	all (yse)	0-5	F S G L	0	Posočje Slovenija	30	R O B O R I S	30	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30			
7	Ht						Severna Zahodna Hrvaska	6	R O B O R I S	6	10	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			
8	Wr						Bosna in Hercegovina	10	R O B O R I S	10	13	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
9	St						Vzhodna Južna Bosna	13	R O B O R I S	13	13	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
10	Ht						Zahodna Hrvaska	13	R O B O R I S	13	13	13	13	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
11	Ht						Kolpska dol. Južna Zahodna	5	R O B O R I S	5	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
12	Mar	370-1170	N-W	5-30	S P B R	5	Gorenjska Notranjska Zasavje Štajerska	24	R O B O R I S	24	22	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
13	Mar	930-1320	all (yse)	2-35	K P S G	2	Gorenjska Štajerska	22	R O B O R I S	22	24	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
14	Mar & Dak	490-1050	W-N-E	10-35	NK	10	Gorenjska Štajerska	24	R O B O R I S	24	24	24	24	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
15	Mar & Dak	1100-1420	all (yse)	10-35	NK	10	Gorenjska Štajerska	35	R O B O R I S	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
16	Mar & Dak	720-1115	N-NW	20-40	NK	20	Gorenjska Štajerska	30	R O B O R I S	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
17	Koš	500-700	all (yse)	500-700	AP/NK	1	Dolenjska	17	R O B O R I S	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	Koš	500-700	all (yse)	500-700	AP	1	Dolenjska	18	R O B O R I S	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	Mar	900-1400	D	900-1400	D	1	Predalpska alpska	19	R O B O R I S	19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	Mar	1430-1560	all (yse)	1430-1560	D AP	1	Gorenjska (Blegoš, Ratitovec, Porezen)	20	R O B O R I S	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CASTANEO-FAGETUM Marinček & Zupančič 1995

CHARACTERISTIC SPECIES (Značilnice)

RP <sub>2</sub> Melampyrum pratense subsp. vulgatum	III	IV	484 V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NC Chamaecytisus supinus	II	4 II	II	2	232 II	2	2	2	2	IV	I	III	I	I	117 II	2 I	2 I	.	.	.	.	.	.
RP <sub>2</sub> Frangula alnus	II	44 IV	II	1	1 I	1	1	1	1	.	.	.	.	.	2 I	.	.	.	.	.	.	.	.
RP <sub>2</sub> Hieracium racemosum	III	181 V	I	.	70 III	.	.	.	.	III	I	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RP <sub>1</sub> Genista tinctoria	I	29 II	+	2	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RP <sub>2</sub> Hieracium vulgatum	I	1 I	III	.	2 I	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MA Serratula tinctoria	I	28 I	+	1	59 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MA Veronica chamaedrys	I	1 I	III	1	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

DIFERENTIAL SPECIES (Razlikovalnice)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RP1 <i>Castanea sativa</i>	I	II	220 III	+	1	44 II	65 IV	I	V	II	115 II	42 I	42 I	42 I	42 I	42 I	42 I	42 I	42 I	42 I
	II	III	227 V	I	2	9 V	3 II	-	III	I	26 IV	2 I	2 I	2 I	2 I	2 I	2 I	2 I	2 I	2 I
	III	I	1 I	II	-	1 I	2 I	I	II	I	1 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	-	-	I	-	3 II	3 II	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q2 <i>Fraxinus ornus</i>	II	II	16 II	III	1	21 III	21 III	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	-	-	-	-	37 III	37 III	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	I	-	-	1	-	-	I	I	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F3 <i>Pyrus pyraeaster</i>	II	-	2 II	-	-	1 I	1 I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F3 <i>Tilia cordata</i>	II	I	-	I	-	2 I	3 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	-	-	-	-	-	1 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BLECHNO-FAGETUM Ht. 1950 corr. Marinček 1970

VP <sub>1</sub> <i>Blechnum spicant</i>	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VP <sub>1</sub> <i>Bazzania trilobata</i>	III	+	28 I	-	-	-	-	I	I	V	920 V	24 II	24 II	44 II	44 II	44 II	44 II	44 II	44 II	44 II
NC <i>Lycopodium clavatum</i>	IV	I	145 II	-	48 IV	-	II	-	-	III	1065 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>1</sub> <i>Rhytidadelphus loreus</i>	III	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	-	14 I	-	-	-	-	-	-	I	94 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LUZULO-FAGETUM Meusel 1937 corr. Oberdorfer 1957

CHARACTERISTIC SPECIES OF THE ASSOCIATION

(Značilnica za asociacijo)

VP <sub>1</sub> <i>Luzula luzulina</i>	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>2</sub> <i>Phegopteris connectilis</i>	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A <i>Polygonatum verticillatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>1</sub> <i>Luzula sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>1</sub> <i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>2</sub> <i>Dryopteris carthusiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

HERO-FAGETUM var. geogr. POLYSTICHUM SETIFERUM Košir (1962) 1994

CHARACTERISTIC SPECIES (Značilnice)

A <i>Athyrium filix-femina</i>	III	II	3 II	III	-	3 II	36 II	-	-	63 II	460 V	160 IV	332 V	1784 V	1784 V	1784 V	1784 V	1784 V	1784 V	1784 V
F <sub>2</sub> <i>Cardamine bulbifera</i>	-	-	-	-	-	18 I	-	-	-	-	24 I	44 II	1 I	18 I	18 I	18 I	18 I	18 I	18 I	18 I
F <sub>2</sub> <i>Galeobdolon montanum</i> & <i>G. flavidum</i>	?	I	1 I	+	-	-	-	-	-	-	25 II	24 II	117 III	153 III	153 III	153 III	153 III	153 III	153 III	153 III
F <sub>3</sub> <i>Hedera helix</i>	II	I	15 II	+	-	1 I	24 IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F <sub>2</sub> <i>Sanicula europaea</i>	III	I	2 II	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A <i>Dryopteris filix-mas</i>	I	I	14 I	-	-	3 II	-	-	-	-	94 III	234 IV	76 IV	198 V	198 V	198 V	198 V	198 V	198 V	198 V
Q <sub>2</sub> <i>Cephalanthera longifolia</i>	I	-	2 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q <sub>2</sub> <i>Sorbus torminalis</i>	II	-	43 II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A <i>Doronicum austriacum</i>	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP <sub>3</sub> <i>Luzula luzuloides</i>	V	2345 V	V	3	152 IV	428 V	428 V	V	I	V	742 V	346 V	753 V	468 V	354 V	354 V	354 V	354 V	354 V	354 V
F <sub>2</sub> <i>Sambucus nigra</i>	II	-	-	-	-	1 I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

F <sub>2</sub> Euphorbia amygdaloides	III	I	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29 I	2 II	III	88 IV	IV	2 II		
F <sub>1</sub> Festuca drymeia	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-III	.	.	.		
VP <sup>2</sup> Hieracium rotundatum	.	.	-I	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	366 II	.	.	II	.	.	.		
F <sub>3</sub> Melica uniflora	.	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	74 I	.	.		
C Dactylis polygama	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.		
PHYTOGEOGRAPHIC DIFFERENTIAL SPECIES (Fitogeografska razlikovalnica)																						
F <sub>2</sub> Polystichum setiferum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	84 II	IV	.	.	.		
HACQUETIO-FAGETUM var. geogr. RUSCUS HYPOGLOSSUM Ž. Košir 1962																						
CHARACTERISTIC SPECIES (Značilnice)																						
F <sub>1</sub> Hacquetia epipactis	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	18	19	20	
VP <sup>3</sup> Aposeris foetida	II	2 II	I	.	11	11	I	II	I	I	I	.	.	.	11	18 I	I-III	2084 V	I	176 II		
F <sub>2</sub> Primula vulgaris	I	11	II	.	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	II	1303 V	IV	2175 V		
DIFFERENTIAL SPECIES (Razlikovalnice)																						
F <sub>2</sub> Asarum europaeum subsp. caucasicum	III	.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
F <sub>1</sub> Helleborus niger subsp. niger	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II-III	1128 V	.	.	
C Rosa arvensis	II	I	11	I	1	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	345 V	IV	2 II	
P Crataegus monogyna	I	11	I	1	1	.	3 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	315 IV	.	.	
P Crataegus laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	108 IV	.	.
MA Carex flacca	III	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	325 III	.	.
P Ligustrum vulgare	II	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65 III	.	.
P Viburnum lantana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47 III	.	.
PHYTOGEOGRAPHIC DIFFERENTIAL SPECIES (Fitogeografska razlikovalnica)																						
F <sub>1</sub> Ruscus hypoglossum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	565 IV	.	.
RANUNCULO PLATANIFOLIUM-FAGETUM Marinček et al. 1992 var. geogr. HEPATICA NOBILIS Marinček 1993																						
CHARACTERISTIC SPECIES (Značilnica)																						
A Ranunculus platanifolius	III	.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PHYTOGEOGRAPHIC DIFFERENTIAL SPECIES (Fitogeografska razlikovalnica)																						
F <sub>3</sub> Hepatica nobilis	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25 II	2 II	11	.	IV	7 IV	
POLYSTICHO LONCHITIS-FAGETUM (Ht. 1938) Marinček in Poldini & Nardini 1993																						
CHARACTERISTIC SPECIES (Značilnice)																						
VP <sub>1</sub> Polystichum lonchitis	III	.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
A Viola biflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	157 V
S <sub>3</sub> Centaurea montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58 V
S <sub>3</sub> Carex ferruginea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105 IV
VP <sub>2</sub> Rhododendron hirsutum	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57 IV
A Salix waldesteiniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 IV
A Geranium sylvaticum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5 III
F <sub>3</sub> Ribes alpinum	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II
A Salix glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II



RP<sub>1</sub> QUERCION ROBORIS Malc. 1929

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Castanea sativa	II 220 III	+	I 44 II 65 IV	I V	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III
	III 227 V	I	2 9 V 3 II	- III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III
Betula pendula	I 11	II	- 11 21	I II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
	I 21	I	- 11 11	-	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
	I 11	+	- 11 -	-	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
	I -	-	1 -	-	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Genista tinctoria	I 29 II	+	2 -	III	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Populus tremula	- 11	I	. 11	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Carex pilulifera	+ 11	-	- 3 II	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Viola riviniana	. 11	+	. 11	. V	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Hieracium umbellatum	. .	. .	. .	. V	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Asplenium adiantum-nigrum	. .	. .	. .	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I

RP<sub>2</sub> QUERCETALIA ROBORIS R. Tx. 1931

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Melampyrum pratense subsp. vulgatum	IV 484 V	IV	2 232 II	. II	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III
Peridium aquilinum	IV 255 V	III	2 254 V 87 III	V V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V	. V
Dicranella heteromalla	II 238 II	+	4 III 18 II	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III
Frangula alnus	II 44 IV	II	1 11	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Hieracium racemosum	II 181 V	I	. 70 III	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Polypodium vulgare	II 2 II	III	2 21	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Carex montana	I 11	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Festuca heterophylla	I 109 II	. .	. .	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Hieracium sabaudum	I 11	. .	. 43 I 11	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Hieracium vulgatum	I 11	. .	. 2 I	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III	. III
Veronica officinalis	I .	. .	. 2 I	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Potentilla erecta	+ 11	II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
Teucrium scorodonia	. 11	. .	. 2 I	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Chamaespartium sagittale (=Genista sagittalis)	. -I	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Lathyrus laevigatus (=L. montanus)	. -I	. .	. .	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Melampyrum pratense subsp. pratense	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Luzula forsteri	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .

C CARPINION Issler 1931 em. Oberdorfer 1953 s. lat.

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Carpinus betulus	I 28 I	. .	. 21 68 II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II	. II
	II 42 II	. .	. 11 11	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
	III +	. .	. -	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Prunus avium	I 11	. .	. 11 11	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
	II 5 III	+	1 3 II 18 I	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
	III +	. .	. -	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I	. I
Acer campestre	I 21	. .	. 19 II	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
	II -I	. .	. .	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV	. IV
Lonicera caprifolium	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .







Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 II	.	471 V	IV	402 III
Polystichum setiferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	IV	.	.	.
Phyteuma spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44 II	.	6 IV
Veronica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54 III	II-IV	.	.	.
Pulmonaria stiriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16 I	.	.	.	.	.
Digitalis grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	.
Stellaria montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	285 III	.	.	.	4 III
Sambucus racemosa	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polystichum aculeatum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53 III	.	.	.	.
Lonicera alpigena	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 III	.	74 I	II	1 I
Geranium robertianum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 I	.	43 II	II	204 V
Asarum europaeum subsp. caucasicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34 I	I-II	.	.	.
Lunaria rediviva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II-III	1128 V	.	.
Allium ursinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Phyllitis scolopendrium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1750 II	.	.
Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	- I	.	.
Cephalanthera damasonium	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63 II	I	1 I
Ulmus glabra	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44 II	.	.
Cephalanthera rubra	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 III	.	.
Aquilegia nigricans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42 I	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 I	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	- I	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 V

F<sub>3</sub> QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 s. lat.

Quercus petraea	I	V	1420 V	V	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Isotheicum myurum	II	V	229 V	V	3	7 IV	- -	78 II	IV	II	II	III	III	I	3 II	.	.	.	III	158 III	.	.
Clematis vitalba	III	I	103 II	IV	-	48 IV	20 II	IV	IV	I	I	II	II	1 I	.	.	.	.	I-III	65 II	.	.
Convallaria majalis	IV	II	16 II	III	3	8 IV	2 I	.	.	.	.	.	.	4 III	5 III	200 III	3 II	2 II	.	- -	II	3 II
Corylus avellana	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 I	.	.	.	.
Ctenidium molluscum	III	I	14 I	.	.	.	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix	II	I	15 II	+	.	.	1 I	24 IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	147 IV	I	3 II	I	.
Pyrus pyraster	I	I	- -	.	1	- -	.	.	I	-	.	II	.	.	.	.	.	87 III	.	V	543 V	.
Tilia cordata	II	I	2 II	.	-	1 I	1 I	-	-	I	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	III	I	- I	.	.	2 I	3 I	-	-	- I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	I	+	- -	.	.	- -	1 I	18 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TA Alnus glutinosa	II	-	1 I	I	.	.	- -	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.





Vaccinium vitis-idaea	III	I	-I	.	.	.	.	.	.	.	94 I	.	.	.	.	.	.	.	1 I
Pyrola rotundifolia	IV	+	-I	I	.	.	.	.	.	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium delicatulum	III	II	II	II	.	.	.	.	.	.	232 III	23 I	325 II	15 I	2 I	.	.	.	.
Avenella flexuosa	IV	.	61 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum polysetum	III	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium rotundatum	III	.	-I	.	3	.	.	.	.	.	.	.	366 II	.	.	.	.	.	II
Monotropa hypopitys subsp. hypopitys	III	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phegopteris connectilis	IV	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Plagiochila asplenoides var. major	III	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	104 IV
Saxifraga cuneifolia	III	.	.	.	.	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 3 II
Huperzia selago	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 I	1 I	15 I	35 II	.	.	.	I 1 I	
Larix decidua	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I	102 I	.	.	21 I III	.	.	I	4 III
Rosa pendulina	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-I	.	.	1 I	.	.	-I	I
Dryopteris carthusiana	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24 II	65 I	3 II	I	.	.	.
Dryopteris affinis subsp. borrieri	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 I	.	20 II	.	.	.	.
Adenostyles glabra	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-I	16 II	47 III	.	.	IV	504 V
Homogyne sylvestris	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	93 II	.	.	188 II	I 277 III
Mnium hornum	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 II	.	.	.	.
Mnium punctatum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II	.	.	.	.
Valeriana tripteris	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18 I	.	.	-I	I
Orthilia secunda	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 1 I
Clematis alpina	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 IV
Rubus saxatilis	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7 IV
Rhododendron hirsutum	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 II
Pyrola minor	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

VP<sub>3</sub> VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 em. Zupančič (1979) 2000 s. lat.

Luzula luzulooides	V	2345 V	V	3	152 IV	428 V	V	I	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Dicranum scoparium	IV	119 IV	III	3	4 III	.	V	I	V	I	V	IV	IV	V	742 V	346 V	753 V	468 V	354 V	V	.	II	6 IV
Gentiana asclepiadea	III	45 III	III	.	5 III	19 II	IV	.	II	.	II	V	V	181 IV	49 III	522 II	116 II	221 V	I	88 IV	III	7 IV	
Hypnum cupressiforme	IV	403 IV	V	2	8 IV	2 II	.	.	.	.	.	.	.	202 IV	72 III	.	1 I	38 III	.	I	3 II	3 II	
Solidago virgaurea	III	73 IV	V	1	1 I	139 V	.	.	.	.	.	.	.	-I	2 II	.	50 I	153 IV	I-II	110 IV	I	3 II	
Aposperis foetida	II	2 II	I	.	1 I	1 I	I	I	II	.	II	I	.	.	2 II	.	1 I	18 I	I-III	1303 V	IV	2175 V	
Calamagrostis arundinacea	II	16 II	II	2	.	994 V	.	.	.	.	.	.	.	157 I	2275 V	523 II	817 IV	586 III	.	.	.	.	
Leucobryum glaucum	IV	449 V	I	.	278 V	18 I	V	I	I	I	I	V	II	244 V	.	.	.	.	.	.	.	.	
Luzula pilosa	III	43 II	II	.	91 V	1 I	.	III	III	I	III	IV	IV	3 II	24 I	23 II	74 III	20 II	.	.	.	.	
Rubus hirtus	II	27 II	+	1	.	2 I	.	IV	.	IV	.	III	III	1 I	3 II	3 II	1 I	71 III	I-III	24 II	.	.	
Hylocomium splendens	IV	I	15 II	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II-III	94 I	.	.	
Maianthemum bifolium	III	I	1 I	II	.	.	.	II	I	II	I	III	.	84 II	3 II	.	1 I	470 IV	I-II	-I	I	2 II	
Oxalis acetosella	I	1 I	II	.	.	20 II	.	.	.	.	.	.	.	1235 V	393 IV	2116 V	1158 V	IV-V	188 I	IV	206 V	.	
Pleurozium schreberi	IV	I	55 II	.	1 I	.	.	.	II	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidiadelphus triquetrus	I	I	1 I	.	.	.	.	I	I	.	I	.	.	21 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania nemorea	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 II	.	.	.	.	.	.	1 I
Hypnum cupressiforme var. filiforme	+	-I	I	.	2 I	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calyptogeia trichomanis	.	47 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cantharellus cibarius	III	.	1 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.





ART ARTEMISIETEA Lohm., Prsg. & 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
Aegopodium podagraria	III	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2II	I	-I	I	.
Galeopsis pubescens	I	.	+	.	3II	.	.	.	.	.	.	25II	.	.	.	.	I-III	.	.	7IV
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2I	1I	2I	.	.	.	1I
Melandryum rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1I	1I	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-II	.	.	.
AS ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934 s. lat																				
Asplenium trichomanes	III	.	II	.	.	1I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3II	.	.	.	.
Asplenium viride	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1I	.	.	.	7IV
Cystopteris fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5III
O OTHER SPECIES (Ostale vrste)																				
Sorbus aucuparia subsp. aucuparia	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	-	.	-	.	.	.	.	.	I	I	-	--	.	--	17I	.	.	.	.	.
	II	I	I	I	.	.	.	.	I	I	I	I	5III	2II	53III	.	.	.	.	.
	III	-	-	-	.	.	.	.	-	-	-	--	.	--	70III	.	.	.	.	.
	I	.	+	.	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	II	.	+	.	5III	17I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Robinia pseudacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1I	.	.	.	.	II-III	.	.	.
Phyteuma ovatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19II	.	.	.	.
Cerastium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Laburnum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2I	.	.
Lilium carnolicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-I	.	.
Aconitum degonii subsp. paniculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Aconitum lycoctonum subsp. vulparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Anthriscus nitida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	154IV
ML MOSSES AND LICHENS (Mahovi in lišaji)																				
Gladonia pyxidata	IV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	II	17III	III	2	5III	.	III	.	.	III	.	3II	.	.	1I	.	.	.	.	.
Gladonia rangiferina	II	17III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21I	.	.	.	.	.	.	.	.
Anomodon viticulosus	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-I	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	I	.	+	1	1I	.	.	.	.	.	.	.	.	44II	1I	35II	.	.	.	1I
Plagiothecium denticulatum	I	.	.	1	6IV	72IV	.	.	.	.	.	172IV	.	23II	2II	.	.	.	.	3II
Metzgeria pubescens	+	.	.	1	2I	.	.	.	.	.	.	16II	.	.	.	.	.	.	.	.
Radula complanata	+	.	.	.	3II	.	.	.	.	.	.	23II	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium sp.	.	75I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum	.	14I	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gladonia squamosa	.	-I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Madotheca platyphylla	.	.	II	.	.	1I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gladonia sp.	.	.	.	.	.	53III	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	.	2I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53II	.	.	.	3II





**Analytical table (Analitična tabela)**

- 1 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 var. geogr. typica (Quercu-Luzulo-Fagetum Marinček & Zupančič 1979)
- 2 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 var. geogr. typicum Zupančič & Žagar 2011 & fraxinetosum ornii Zupančič & Žagar 2011
- 3 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Quercu-Luzulo-Fagetum) var. geogr. Calamintha grandiflora Marinček & Zupančič (1979) 1995
- 4 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Quercu-Luzulo-Fagetum) var. geogr. Hieracium transsylvanicum Marinček & Zupančič (1979) 1995
- 5 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 var. geogr. Epimedium alpinum (Marinček & Zupančič 1995 (Epimedio-Luzulo-Fagetum Marinček 1980)
- 6 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Luzulo-Fagetum Meusel 1937 var. geogr. Anemone trifolia Zukrigl 1989 forma Ruscus aculeatus Dakskobler 1996)
- 7 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Luzulo-Fagetum Meusel 1937)
- 8 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Luzulo-Fagetum castanetosum. M. Wraber 1958)
- 9 Castaneo-Fagetum Marinček & Zupančič (1979) 1995 (Luzulo-Fagetum Meusel 1937)
- 10 Blechno-Fagetum Ht. 1950 ex Marinček 1970
- 11 Blechno-Fagetum Ht. 1950 ex Marinček 1970
- 12 Blechno-Fagetum Ht. 1950 ex Marinček 1970
- 13 Luzulo-Fagetum Meusel 1937 (Polygonato verticillati-Luzulo-Fagetum var. geogr. Cardamine trifolia Marinček 1983)
- 14 Luzulo-Fagetum Meusel 1937 abietetosum Marinček & Dakskobler 1988 var. Galium rotundifolium Marinček & Dakskobler 1988 (Luzulo-Abieti-Fagetum H. Mayer (1963) 1969 praealpinum Marinček & Dakskobler 1988)
- 15 Luzulo-Fagetum Meusel 1937 (Luzulo-Abieti-Fagetum H. Mayer (1963) 1969 praealpinum Marinček & Dakskobler 1988 var. typicum Marinček & Dakskobler 1988)
- 16 Luzulo-Fagetum Meusel 1937 lamietosum orvalae Marinček & Dakskobler 1988 (Luzulo-Abieti-Fagetum H. Mayer (1963) 1969 praealpinum Marinček & Dakskobler 1988 lamietosum orvalae Marinček & Dakskobler 1988)
- 17 Hedero-Fagetum Ž. Košir (1962) 1994 var. geogr. Polystichum setiferum Ž. Košir 1994
- 18 Hacquetio-Fagetum Ž. Košir 1962 var. geogr. Ruscus hypoglossum Ž. Košir 1979
- 19 Ranunculo plataniifolii-Fagetum Marinček 1992 var. geogr. Hepatica nobilis Marinček 1993
- 20 Polysticho lonchitis-Fagetum (Ht. 1938) Marinček in Poldini et Nardini 1993 (Fagetum subalpinum praealpinum Marinček 1985)

## 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 presežati 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 ustrezní 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 jedrnato 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 ustrezno 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**. Risane 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 pišemo » (Priimek leto)« ali »(Priimek leto: strani)« ali »Priimek leto« [npr. (BUKRY 1974) ali (OBERDORFER 1979: 218) ali ... POLDINI (1991) ...]. Če citiramo več del istega avtorja, objavljenih v istem letu, posamezno delo označimo po abecednem redu »Priimek leto mala črka« [npr. ...HORVATIĆ (1963 a)... ali (HORVATIĆ 1963 b)]. Avtorjem 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 avtorjev pišemo v kapitelkah:

##### – Razprava ali članek:

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: *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. (Elaborat, 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 taksonov se pišejo kurzivno. V fitocenoloških razpravah ali člankih se vsi sintaksoni pišejo kurzivno.

#### 16. FORMAT IN OBLIKA RAZPRAVE ALI ČLANKA

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" [...HORVATIĆ (1963 a)... or (HORVATIĆ (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.:**

KLIMATOLOGIJA 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.