

UDK 58:57:577.4:574.9

YU ISSN 0351-1588

BULLETIN
DE L' INSTITUT ET DU JARDIN BOTANIKUES
DE L' UNIVERSITÉ DE BEOGRAD

Tom XX, Beograd, 1986.

ГЛАСНИК

ИНСТИТУТА ЗА БОТАНИКУ И БОТАНИЧКЕ БАШТЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Tom XX

BEOGRAD
1986.

IZDAVAČKI SAVET – CONSEIL D' EDITION

**Zvonimir Damjanović, Jakov Daňon, Nikola Diklić, Jasna Dimitrijević, Branislav Jovanović
Milorad Janković, Momčilo Kojić (predsednik), Vojislav Mišić, Mirjana Nešković,
Stamenko Pavlović, Budislav Tatić**

REDAKCIONI ODBOR – COMITE DE REDACTION

**Jelena Blaženčić, Radoje Bogojević, Milorad Janković, Mirjana Nešković,
Draga Simić, Branka Stevanović, Budislav Tatić**

**GLAVNI I-ODGOVORNI UREDNIK
REDACTEUR GENERAL ET RESPONSABLE**

Milorad M. Janković

**TEHNIČKI UREDNIK I KOREKTOR
REDACTEUR TECHNIQUE ET CORRECTEUR**

Branka Stevanović

UREDNIŠTVO – REDACTION

**Institut za botaniku i botanička bašta, Beograd, Takovska 43
Jugoslavija**

U troškovima publikovanja učestvuje Republička zajednica nauke Srbije

S A D R Ź A J

Milenko Stefanović, Dragoljub Grubišić i Mirjana Nešković Uticaј svetlosti i hormona na klijanje semena <i>Ramonda serbica</i> P a n ċ. (<i>Gesneriaceae</i>)	1
Rajna Jovanović–Dunjić, Kovinka Stefanović, Ranka Popović, Jasna Dimitrijević Prilog poznavanju livadskih ekosistema na području Velikog Jastreba	7
Slobodan Jovanović i Rajna Jovanović–Dunjić Prilog poznavanju hazmofitske vegetacije kanjona Dervente (Nacionalni park Tara)	33
Vladimir Stevanović, Marjan Niketić, Branka Stevanović Simpatrički areal sestrinskih i endemo–reliktnih vrsta <i>Ramonda serbica</i> P a n ċ. i <i>R. nathaliae</i> P a n ċ. et P e t r o v. (<i>Gesneriaceae</i>) u jugoistočnoј Srbiji (Jugoslavija)	45
Branimir Petković, Budislav Tatić, Petar Marin, Mirjana Ilijin–Jug Nova reliktna zajednica crnog graba sa javorovima (<i>Aceri–Ostryetum carpini- foliae</i>) na području jugozapadne Srbije	55
Branimir Petković, Budislav Tatić, Petar Marin, Mirjana Ilijin–Jug Novo nalazište srpske ramondije (<i>Ramonda serbica</i> P a n ċ.) u klisuri Crne reke desne pritoke Ibra	65
Budislav Tatić, Milorad M. Janković i Radoje Bogojević Novo nalazište paprati <i>Asplenium adulterinum</i> M i l d e na Kodža Balkanu	71
Mirko Cvijan, Jelena Blaženčić Nova nalazišta vrste <i>Chantransia chalybea</i> (L y n g b.) F r i e s (<i>Rhodophyta</i>) u SR Srbiji	75
Radoje Bogojević i Milorad M. Janković Ekološka, fitocenološka i floristička proučavanja Podunavskih peskova. I. Flora Golubačke pešćare	81
Jelena Blaženčić Pregled razvoja algologije u Srbiji od 1883. do 1983. godine	99
Milorad M. Janković Profesor dr Budislav Tatić (povodom 60-to godišnjice rođenja)	109

TABLE DE MATIERES

Milenko Stefanović, Dragoljub Grubišić and Mirjana Nešković	
Effect of light and growth substances on seed germination in <i>Ramonda serbica</i> P a n č. (<i>Gesneriaceae</i>)	1
Rajna Jovanović—Dunjić, Kovinka Stefanović, Ranka Popović, Jasna Dimitrijević	
A contribution to the study of meadow ecosystems in the region of the Veliki Jastrebac mountain	7
Slobodan Jovanović and Rajna Jovanović—Dunjić	
Contribution to the study of chasmophilous vegetation in the canyon of Derventa river (National park Tara)	33
Vladimir Stevanović, Marjan Niketić, Branka Stevanović	
Sympatric area of the sibling and endemo-relict species <i>Ramonda serbica</i> P a n č. and <i>R. nathaliae</i> P a n č. et Petrov. (<i>Gesneriaceae</i>) in Southeast Serbia (Yugoslavia)	45
Branimir Petković, Budislav Tatić, Petar Marin, Mirjana Ilijin—Jug	
Eine neue relikte Gesellschaft der Hopfenbuche mit Ahornarten (<i>Aceri—Ostryetum carpiniifoliae</i>) in sudwestlichen teil Serbia	55
Branimir Petković, Budislav Tatić, Petar Marin, Mirjana Ilijin—Jug	
Eine neue Fundort serbischen <i>Ramonda</i> (<i>Ramonda serbica</i> P a n č.) in Schlucht Crna Reka rechts Nebenfluss des Ibar	65
Budislav Tatić, Milorad M. Janković and Radoje Bogojević	
A new locality of the fern <i>Asplenium adulterinum</i> M i l d e on the Kodža Balkan	71
Mirko Cvijan, Jelena Blaženčić	
New habitats of species <i>Chantransia chalybea</i> (L y n g b.) F r i e s (<i>Rhodophyta</i>) in Serbia	75
Radoje Bogojević and Milorad M. Janković	
Ecological, phytocoenological and floristic investigations of the sands along the Danube. I. Flora of Golubačka peščara sands	81
Jelena Blaženčić	
Review of development of Algology in Serbia from 1883. to 1983.	99
Milorad M. Janković	
Professor dr Budislav Tatić	109

UDC 581.142:582.952.82(497.1)

MILENKO STEFANOVIĆ, DRAGOLJUB GRUBIŠIĆ and MIRJANA NEŠKOVIĆ

**EFFECT OF LIGHT AND GROWTH SUBSTANCES ON SEED
GERMINATION IN RAMONDA SERBICA PANČ. (GESNERIACEAE)**

Institute of Biology, Faculty of Science, University of Kragujevac,
Institute for Biological Research „S. Stanković”, and
Institute of Botany, Faculty of Science, University of Beograd

Stefanović, M., Grubišić, D. and Nešković, M. (1986): *Effect of light and growth substances on seed germination in Ramonda serbica Panč. (Gesneriaceae)*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 1–6.

Seeds of *R. serbica* have an absolute requirement for light in order to germinate. Irradiation during four consecutive days is required for minimum germination, but some seeds germinate after 11 days of light. The percentage of germination is increased by prolonging the daily light period from 1 to 24 h. Continuous red light is the most effective treatment for inducing germination. Continuous far red light induces germination in about 30% seeds. The involvement of phytochrome is indicated by the reversal of red light effect, when the daily light period is terminated by short far red irradiation, which is by itself ineffective. Gibberellins A₃ and A₇ cannot substitute for light in concentrations up to 300 mg l⁻¹. However, in continuous light they significantly accelerate germination. A synergistic action of light and gibberellins was evident when both were supplied at suboptimal doses.

Key words: *Ramonda serbica* P a n č., seed germination, red – far red light, gibberellins.

Ključne reči: *Ramonda serbica* P a n č., klijanje semena, crvena–tamno crvena svetlost, giberelini.

INTRODUCTION

Ramonda serbica P a n č. is a tertiary relict plant and an endemic species in the Balkan Peninsula, firstly described in the Balkan flora in the last century (P a n č i ć,

1874). The species has some interesting ecophysiological characteristics (Košanić, 1939, Velčev *et al.*, 1975), showing its adaptability to the changing climate conditions since the tertiary period. Seed germination of *R. serbica* has not been studied, although the germination control is also of great importance for the survival of species. In several genera belonging to the fam. *Gesneriaceae*, seed germination is light-dependent (Fidgor, 1907). Because of the very small size of *R. serbica* seeds, it seemed likely that they too may be photoblastic. The purpose of the present work was to study the controlling factors in *R. serbica* seed germination, in order to better understand the physiology of this interesting species.

MATERIAL AND METHODS

Seeds of *R. serbica* were collected in July 1982, in the Lazareva Reka canyon, near Bor in East Serbia. The seeds were stored until use at -18°C , since it was found that they lose viability at room temperature within 3–4 months.

Seeds were sterilized in commercial sodium hypochlorite solution, containing about 0.25% active chlorine, for 10 min, washed with sterile water and germinated in 60 mm Petri dishes, on 1 layer of Whatman No. 42 filter paper, moistened with 2.5 ml of glass distilled water or the hormone solution to be tested.

Seeds were germinated at $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Light of different wavelengths was obtained by combining adequate light sources with plastic 3 mm Rohm and Haas (Darmstadt, FRG) filters. For red light a fluorescent tube Philips TL 20/15 was equipped with filter No. 501, maximal emission was at 660 nm, irradiance $1.6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$. Far red light was obtained from an incandescent 100 W bulb „Tesla”, with red No. 501 and blue No. 627 filters and a 10 cm deep water layer. Maximal emission was at 730 nm, irradiance $5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$. Counting of germinated seeds and other manipulations were done using a magnifying lens, in a dim green safe light from a fluorescent tube Philips TL 20/17 and a filter No. 700.

One hundred seeds were put in each Petri dish. Germinated seeds were scored daily during the experiment and removed from the Petri dishes as soon as their radicles were visible. All experimental treatments were done in three replicates and each experiment was repeated at least twice. Results are presented as percentage of germination.

RESULTS

Seeds of *R. serbica* are very small, 1000 seeds weighing approximately 14 mg. The seed coat is brown, wrinkled and thorny. Microscopic observation showed that seeds harboured fully developed embryos, with discernible axis and cotyledons and a multilayered seed coat, surrounding the reduced endosperm tissue.

Effect of light

Preliminary trials showed that the seeds do not germinate in total darkness and that short and single light treatments are not adequate to induce germination. Light requirement can be satisfied only with exposures during several consecutive days. The final percentage of germination depends on daily light duration, maximal response being

attained in continuous light (Fig. 1B). When seeds were exposed to continuous light for 1–15 days, the minimum number of days required for germination was 4, while the full response was reached after 11 days (Fig. 1A). In all groups germination becomes visible on the 6th day after the onset of irradiation. Upon the return to darkness, the germination ceases within the following 3 days (not shown). Therefore, the seed population of *R. serbica* represents a very heterogenous group in respect to the minimal light requirement; in a certain number of seeds germination under favourable conditions in a very slow process.

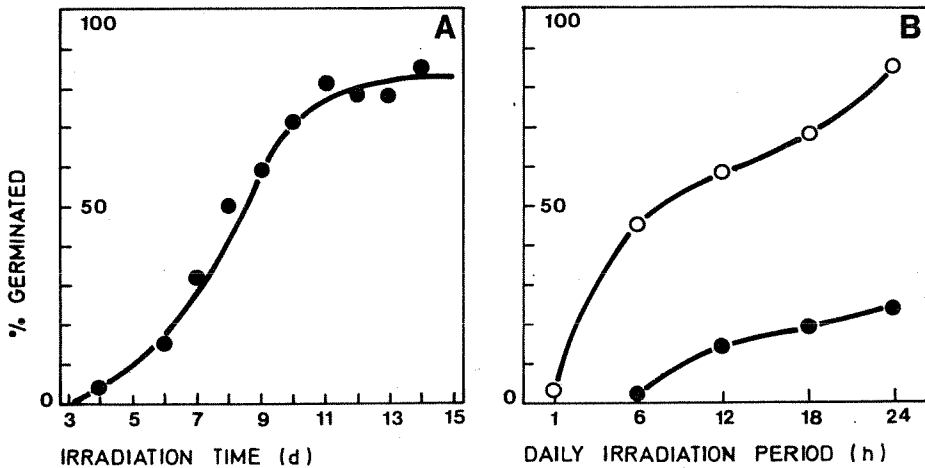


Fig. 1. — A. Effect of continuous irradiation on *R. serbica* seed germination. Seeds were exposed to continuous red light from the onset of imbibition and returned to darkness after 1–15 days. Germination scored after 18 days.
B. Effect of various daily light periods on seed germination in *R. serbica*. Seeds were irradiated every day with red (○) or far red (●) light for the indicated periods. Germinated seeds counted 15 days after imbibition.

Germination can be induced by red or far red light, the latter being less effective (Fig. 1B). The involvement of phytochrome is indicated in experiments in which a daily red light treatment was terminated by short exposure to far red light (Table 1).

Tab. 1. — Far red reversal of red light-induced germination of *R. serbica* seeds.

Daily light treatment	% of germination \pm SE
6 h red	27.3 \pm 1.8
6 h red + 10 min far red	6.7 \pm 1.0
10 min far red	0

Seeds were irradiated every day as indicated. Germination scored after 15 days.

Effect of growth substances

Seeds were incubated in darkness for 15 days with GA_3 , GA_7 and kinetin, in concentrations from 0.001 to 300 $\mu\text{g ml}^{-1}$. Neither gibberellins, nor kinetin substituted for light. However, under the conditions when continuous light induced only 50% germination, i.e. when the experiment lasted 9 days, gibberellins significantly accelerated germination (Fig. 2A). Abscisic acid inhibited light-induced germination (Fig. 2B).

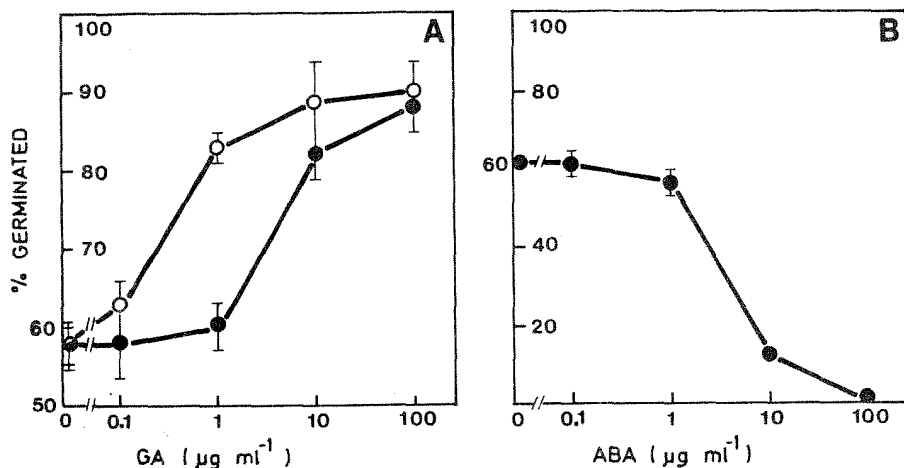


Fig. 2. — A. Dose-response curves for GA_3 (●) and GA_7 (○) effects on *R. serbica* seed germination. Seeds were imbibed and germinated in continuous red light, in GA solutions. Germination scored after 9 days.

B. Effect of abscisic acid on *R. serbica* seed germination in continuous red light. Germination scored after 15 days.

Synergistic effect of gibberellins and light was clearly shown in experiments where both factors were administered at suboptimal doses (Table 2).

Tab. 2. — Synergism between GA_3 ($\mu\text{g ml}^{-1}$) and light in *R. serbica* seed germination.

Light treatment	% Germination		
	H ₂ O	GA_3 0.1	GA_3 1.0
6 h red	26.6	31.3	58.3
6 h red + 10 min far red	7.0	26.6	35.6
12 h far red	26.6	43.6	51.0

Seeds were imbibed in water or GA_3 solutions and irradiated every day as indicated. Germination scored after 12 days.

DISCUSSION

The results of the present paper have confirmed the expectation that *R. serbica* represents another species of *Gesneriaceae* having light sensitive seeds. Similarly to the other genera (Fidgor, 1907), *R. serbica* requires a very long irradiation period. Isikawa and Tateda (1970) consider that the „long irradiation seeds” are those requiring more than 3×10^2 min (= 50 h) for germination. Seeds of *R. serbica* even surpass in light requirement all seeds ranked in that group. The light effect can hardly be designated as inductive, yet the involvement of phytochrome seems to be established according to the effective wavelengths and far red reversal of the red effect. The ecological significance of this long light requirement lies perhaps in the fact that *R. serbica* plants may in their natural habitats be exposed to severe drought, so that seeds are adapted to germinate only if the wet periods and light are of sufficient duration.

The inability of hormones, particularly gibberellins, to substitute for light requirement would suggest that light does not act through hormone changes. However, a synergism between low levels of P_{fr} and low doses of GA_3 is clearly shown. A similar effect in *Kalanchoe* seed germination is explained as the increase in physiological activity of P_{fr} by applied gibberellins (Fredericq *et al.*, 1983). This explanation could also hold for *R. serbica* seeds, although generally higher levels of P_{fr} are required, than for *Kalanchoe* seed germination.

REFERENCES

- Fidgor, W. (1907): Über den Einfluss des Lichtes auf die Keimung der Samen einiger Gesneriaceen. — Ber. dtsh. bot. Ges., **25**, 582–585.
- Fredericq, H., Rethy, R., Van Onckelen, H., De Greef, J.A. (1983): Synergism between gibberellic acid and low P_{fr} levels inducing germination of *Kalanchoe* seeds. — *Physiol. Plant.*, **57**, 402–406.
- Isikawa, S., Tateda, M. (1970): Light dependence in germination of light-requiring seeds. — Bull. Fac. Educ. Hirosaki Univ., **23B**, 1–11.
- Janković, M.M., Stevanović, V. (1981): Prilog poznavanju fitocenoza sa srpskom ramondijom (*Ramonda serbica* Panč.) u klisurama severnih ogranaka Šarplanine. — *Ekologija*, **16**, (1), 1–34.
- Košanin, N. (1939): Građa za biologiju *Ramondia Nathaliae*, *Ramondia serbica* i *Ceterach officinarum*. — Spomenik LXXXIX SK Akad. nauka, Beograd.
- Pančić, J. (1874): Flora kneževine Srbije. — Beograd.
- Velčev, V., Jordanov, D., Gančev, S. (1973): Untersuchung an *Ramonda serbica* Panč. in Bulgarien. — *Izv. Bot. Inst. Bulg. Acad. Sci.*, **24**, 139–167.

* * *

Authors' addresses: Mr. M. STEFANOVIĆ, Institute of Biology, University of Kragujevac, R. Domanovića 12, 38000 Kragujevac; Dr. D.GRUBIŠIĆ, Prof. M.NEŠKOVIĆ, Institut for Biological Research „S. Stanković”, University of Beograd, 29 novembra 142, 11000 Beograd, Yugoslavia.

R e z i m e

MILENKO STEFANOVIĆ, DRAGOLJUB GRUBIŠIĆ i MIRJANA NEŠKOVIĆ

UTICAJ SVETLOSTI I HORMONA NA KLIJANJE SEMENA RAMONDA
SERBICA PANČ. (GESNERIACEAE)

Institut za biologiju Prirodno—matematičkog fakulteta Univerziteta u Kragujevcu,
Institut za biološka istraživanja „S. Stanković” i
Institut za botaniku i botanička bašta Prirodno—matematičkog fakulteta Univerziteta u
Beogradu

Za klijanje semena *Ramonda serbica* neophodna je svetlost. Osvetljenje tokom četiri uzastopna dana je minimalan uslov za klijanje, ali neka semena klijaju tek posle 11 dana na svetlosti. Procenat klijanja raste sa produženjem dnevnog perioda svetlosti od 1 do 24 sata. Nепrekidno osvetljavanje crvenom svetlošću pretstavlja najefikasniji postupak za indukciju klijanja. Nепrekidna tamno crvena svetlost indukuje klijanje oko 30% semena. Efekat crvene svetlosti se može poništiti kada se dnevni period osvetljenja završi kratkim izlaganjem tamno crvenoj svetlosti, što ukazuje da u ovom procesu učestvuju fitohrom. Giberelini A_3 i A_7 u koncentracijama do 300 mg l^{-1} ne mogu da zamene efekat svetlosti. Međutim, pri nепrekidnom osvetljenju, giberelini značajno ubrzavaju klijanje. Sinergično dejstvo svetlosti i giberelina zapaženo je kada su oba faktora primenjena u suboptimalnim dozama.

UDK 581.5:633.2(497.1)

RAJNA JOVANOVIĆ—DUNJIĆ, KOVINKA STEFANOVIĆ, RANKA POPOVIĆ,
JASNA DIMITRIJEVIĆ

PRILOG POZNAVANJU LIVADSKIH EKOSISTEMA NA PODRUČJU VELIKOG JASTREBCA

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd

Jovanović—Dunjić, R., Stefanović, K., Popović, R., Dimitrijević, J. (1986): *A contribution to the study of meadow ecosystems in the region of the Veliki Jastrebac mountain*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 7—31.

The results of the study of meadow ecosystems in the region of the Veliki Jastrebac concern coenological differentiation of the ecosystem types (march, valley and submountain meadows), characteristics of the soil types and of biomass of ecologically different meadow ecosystems. The essential factors in formation and coenological differentiation those ecosystems are the type of soil and the deep of the underground water being the most important component of the total soil moisture.

The results of comparative analyses of the total biomass of the meadow ecosystems make evident the differences in the ecological—productional properties of the soil due to different water and air regime which is greatest deal reflected in the floristic composition and structure and consequently on the level of biomass and energy equivalent of grasses species.

Key words: meadow ecosystems, phytocoenological analysis, type of the soils, Jastrebac, total biomass, energy equivalent.

Ključne reči: livadski ekosistemi, fitocenološka analiza, tipovi zemljišta, Jastrebac, ukupna biomasa, energetska ekvivalent.

UVOD

Izborom model—područja na Velikom Jastrebcu (sliv Lomničke reke) za stacionarna probna kompleksna istraživanja u okviru projekta „Kompleksna i stacionarna proučavanja naših karakterističnih i najznačajnijih prirodnih i drugih ekosistema”

postavljen je i zadatak kompleksnog istraživanja livadskih ekosistema. U okviru tema koje se odnose na utvrđivanje rasprostranjenja, ekološko-fitocenološke diferencijacije i stanja ekosistema u pogledu očuvanosti, sastava i strukture, potencijalne produktivnosti i stupnjeva degradacije, proučavanja livadskih ekosistema su sprovedena u periodu 1977–1980. godine. S obzirom da su livadski ekosistemi u model-području prostorno ograničeni na manje površine između šumskih sastojina i poljoprivrednih kultura, istraživanja su proširena na severno područje Velikog Jastrebcu obuhvatajući dolinu Rasine, Nauparske i Ribarske reke.

Metodološki pristup ovim istraživanjima omogućava da se u svetlosti ekoloških faktora, u prvom redu edafskih, sagledaju i proizvodne mogućnosti livadskih ekosistema, pri čemu se kao značajan kriterijum uzima primarna produkcija kao rezultat određenog sastava i strukture biljnog pokrivača. Kompleksnost sprovedenih istraživanja livadskih ekosistema ogleda se u rezultatima koji ukazuju da su prostorni raspored, širina rasprostranjenja, sastav, struktura, dinamika i primarna produkcija u tesnoj zavisnosti od delovanja složenog edafskog faktora, a posebno od podzemne vode, kao najznačajnije komponente ukupne zemljišne vlage, kada se radi o močvarnim i vlažnim dolinskim livadama.

Fitocenološka ispitivanja, u cilju predhodnog utvrđivanja tipova livadskih ekosistema, obuhvatila su brojne lokacije: Lomnica, Buci, Modrica, Dvorani, Grevići, Bukovica, Trnčare, Slatina, Zdravinje, Sezamče, Ribare i Boljevac. U vertikalnom profilu sa rasponom nadmorske visine od 300 do 650 metara istraživani su različiti tipovi livadskih ekosistema: močvarne i vlažne livade u rečnim dolinama i brdske u pojasu prostiranja hrastovih, hrastovo-grabičevih i bukovih šuma. Među izdvojenim livadskim zajednicama, kao osnovnim komponentama ekosistema, za pedološka ispitivanja i analizu primarne produkcije odabrane su one koje u ekološkom nizu najizrazitije predstavljaju određen tip ekosistema (močvarne, vlažne dolinske i brdske „suve“ livade).

OSNOVNE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Sa pravcem pružanja istok-zapad masiv Velikog i Malog Jastrebcu je ograničen kruševačkom kotlinom sa severa, rekom Rasinom sa zapada, Južnom Moravom sa istoka i rekom Toplicom sa juga. U reljefu Velikog Jastrebcu visinom dominiraju vrhovi Đulica (1492 m) i Pogled (1482 m), a od nižih se ističu: Zmajevac (1381 m), Stracimir (1363 m), Bela Stena (1275 m), Gavranov kam (1181 m), Veliki Vis (1131 m) i Anatema (1075 m).

Geološki sastav Velikog Jastrebcu je dosta heterogen i sastoji se od kristalnih škriljaca, flišnih sedimenata, granita, gabra i memera (A n t o n o v i ć *et al.*, 1982). Isti autori navode podatke da u flišu Jastrebcu, osim glinenih sedimenata i metamorfisanih peščara, ima krečnjaka, breča, konglomerata i ponegde ugljenisanih biljnih ostataka. Raznovrsnošću geološke podloge se posebno ističe sektor Ribarske Banje gde se, prema K o s t i ć u (1979) zeleni amfibolitski škriljci slojevito smenjuju sa liskunovitim i biotitskim gnajsom, a među slojevima ovih škriljaca nailazi se na interkalacije belog i sivog mermerske.

U vezi sa raznovrsnom geološkom građom razvili su se na Velikom Jastrebcu različiti tipovi zemljišta svrstana u odgovarajuće evoluciono-genetske serije prema geološkoj podlozi (A n t o n o v i ć *et al.*, 1982). Utvrđeno je rasprostranjenje sledećih

tipova zemljišta: sirozem, humusnosilikatno (ranker), smeđe humusno i tipično, posmeđeno i varijeteti smeđeg zemljišta, zatim krečnjačka dolomitna crnica i karbonatna rendzina, sirozem silikatni na granitu i nerazvijeno zemljište na bazičnim stenama (na kompleksu gabra).

Na severnoj strani Velikog Jastrebcu se nalaze brojna izvorišta manjih i većih vodotoka čije se vode slivaju u Lomničku, Ribarsku i Neuparsku reku. Za prirodne uslove ove planine posebno su značajni termomineralni izvori koji predstavljaju specifičnost hidroloških prilika. Prema K o s t i ć u (1979) Veliki Jastrebac je hidrotermalno čvorište iz kojeg i oko kojeg izbijaju i razlivaju se mnogobrojni izvori mineralnih i termalnih voda, kako na severnom obodu planinskog masiva prema kruševačkoj kotlini, tako i prema topličkom rasedu koji čini južnu granicu čvorišta.

Klimatske prilike na Velikom Jastrebcu, uslovljene geografskim položajem, reljefom, vertikalnom zonalnošću i vegetacijom, u najkraćem se mogu okarakterizirati meteorološkim podacima o važnijim klimatskim elementima. Termičke prilike za regionalno područje Velikog Jastrebcu (prema srednjim mesečnim i godišnjim temperaturnim vrednostima na meteorološkoj stanici Kruševac, na nadmorskoj visini od 165 m, za period 1925–1940. god.) obeležene su najnižom temperaturom u januaru (srednja mesečna $-0,8^{\circ}\text{C}$), a najvišom u julu ($22,1^{\circ}\text{C}$) i avgustu ($21,1^{\circ}\text{C}$). Srednja godišnja temperatura u ovom periodu je bila $11,3^{\circ}\text{C}$. Najveća vrednost srednjeg mesečnog maksimuma od $28,1^{\circ}\text{C}$ izračunata je za juni, a srednji mesečni minimum od $-10,0^{\circ}\text{C}$ za februar.

Temperaturni odnosi na različitim visinama Jastrebcu (600 i 1100 m nadmorske visine) koji proizlaze iz podataka o srednjim vrednostima temperature vazduha za period 1931–1960. god., navedeni u radu K o l i ć a i G a j i ć a (1975) bliže ilustruju termičke prilike na ovoj planini. Uporedna analiza opadanja prosečne godišnje temperature vazduha sa porastom nadmorske visine od zapadne preko centralne do istočne Srbije ($6,3-9,3^{\circ}\text{C}$, $4,4-8,5^{\circ}\text{C}$) pokazuje, kako ističu K o l i ć i G a j i ć (1975), da se na masivu Jastrebcu javljaju najmanji vertikalni temperaturni gradijenti u planinskom području Srbije. Variranje temperature vazduha sa porastom nadmorske visine od $9,4-10,4^{\circ}\text{C}$ svrstava Jastrebac među ekstremno tople planine. Srednja vrednost godišnje temperature vazduha od $10,4^{\circ}\text{C}$ na 600 m nadmorske visine makroklimatski karakteriše masiv Jastrebcu kao najtoplije područje gde postoji bukovo–jelove šume (K o l i ć i G a j i ć, 1975).

S obzirom da raspored relativne vlažnosti vazduha tokom godine ne zavisi samo od temperature, već i od apsolutne vlažnosti i visine padavina, veća srednja vrednost od 79% u jesenjem periodu (oktobar) nego u prolećnom od 76% (mart, april) svakako je posledica većih količina padavina u jesenjem periodu. Srednja godišnja vrednost za period 1949–1960. iznosila je 76% (stanica Kruševac).

Na osnovu vrednosti srednjih godišnjih količina padavina za period od 1925–1940. god. za stanice: Kraljevo 715,6, Titovo Užice 800,0, Vrnjačka Banja 820,9, Kruševac 639,2, Zaječar 606,2, Niš 571,7, Leskovac 589,3, Piroć 581,3 i Vranje 597,4 M i l o s a v l j e v i ć (1948) zaključuje da „Kruševac u pogledu padavina čini prelaznu oblast između vlažnije zapadno–moravske i suvlje južno–moravske i timočke oblasti”. Prosečna količina padavina po mesecima u različitim visinskim zonama Jastrebcu (600 i 1100 m n.v. za period 1931–1960. god.) dostizala je najviše vrednosti tokom maja ($80-94$), a od januara do marta najniže ($46-48$ i $55-56$), dok je godišnja količina padavina na 600 m n.v. iznosila manje od 700 mm (678 mm). Godišnja amplituda pada ispod 40 mm, za razliku od Goča i Kopaonika gde je amplituda iznad 70 mm.

Poređenje klimatskih prilika sa planinama Goč i Kopaonik upućuje na zaključak da je Jastrebac, zbog izuzetnih termičkih i pluviometrijskih prilika, znatno suvlji. Semihumidna klima koja vlada do visine od 1000 m u višim delovima prelazi u humidnu varijantu. Prosečni humiditet koji u Srbiji opada od zapada ka istoku dostiže minimum upravo na Jastrebca, a sa porastom nadmorske visine ka istoku lagano raste, što području Jastrebca daje prelazni karakter (Kolić i Gajić, 1975).

METODE RADA

Fitocenološka istraživanja su vršena metodom srednjeevropske škole uzimanjem fitocenoloških snimaka na većem broju lokaliteta. Analiza cenološke diferencijacije i sastava livadskih ekosistema vršena je na osnovu fitocenoloških tabela. Rezultati ove analize su prikazani u sintetskoj tabeli u kojoj su kao osnovni elementi sastava i strukture date vrednosti brojnosti odnosno pokrovnosti, stepen prisutnosti i prosečna pokrovnost za vrste do III stepena prisutnosti. Pri obračunu procentualne zastupljenosti pojedinih ekoloških grupa vrsta u obzir su uzete sve vrste u sastavu ekosistema.

U pedološkim ispitivanjima primenjena je uobičajena metoda kopanja profila sa opisom morfoloških karakteristika zemljišta i uzimanjem proba po horizontima za laboratorijsko određivanje fizičko-hemijskih osobina. Granulometrijski sastav zemljišta određivan je u rastvoru Na-pirofosfata. Higroskopna vlaga određena je sušenjem u sušnici na temperaturi 105°C u toku 6^h, vrednost pH je određivana u vodi i u n/l KCl (elektrometrijski), hidrolitički aciditet (po Kappenu), suma adsorptivnih baza (u me/100 gr). T - S računski, stepen zasićenosti bazama po Hissink-u, procenat humusa metodom I. V. Tjurina u modifikaciji V. N. Simakova. Ukupan azot određen je po Kjeldahlu, lakopristupačni P₂O₅ metodom Kirsanova, K₂O fotometrijski po Schachtschabel-u.

Za utvrđivanje organske produkcije primenjen je metod žetve. Sa površine 0,25 x 0,25 m u pet ponavljanja sakupljeni su nadzemni delovi biljaka. Materijal je u laboratoriji razvrstan po vrstama i izdvojeni su zeleni i suvi delovi još uvek vezani za biljku. Sušenjem biljnog materijala na 105°C do apsolutno suve težine i merenjem su dobijene količine suve mase u gr na m². Energetska vrednost pojedinačnih vrsta, kao i ekosistema u celini, određivana je pomoću kalorimetra sa Berthelot-ovom bombom u kojoj je sagorevan materijal svake vrste u tri ponavljanja. Količina toplote nastala kao rezultat sagorevanja, odnosno energetski ekvivalent organske materije, izračunati su po jednačini Popova (1954). Energetska vrednost primarne produkcije izražena je u J/gr suve mase ili u J/ha.

REZULTATI I DISKUSIJA

Ekološko—fitocenološka analiza

Na području Jastrebca rasprostranjeni su sledeći ekosistemi prirodnih livada: *Carici vulpinae—Calamagrostietum pseudophragmites* na močvarnom tipu staništa, *Festuco—Hordeetum secalini*, *Bromo commutati—Festucetum pratensis* i *Trifolio—Cynosuretum cristati* na povremeno plavljenom, umereno vlažnom tipu staništa u rečnim dolinama, *Agrostio—Chrysopogonetum grylli*, *Sieglingio—Festucetum rubrae* i *Geranio sanguinei—*

Caricetum hallerianae u brdskom pojasu prostiranja hrastovih i bukovih šuma. Pored ovih ekosistema prirodnih livada, rasprostranjenih sekundarno na šumskim staništima koja su u prošlosti pripadala poplavnim šumama u rečnim dolinama, klimatogenoj šumi *Quercetum farnetto-cerris* i *Carpinetum orientalis* u brdskoj zoni kao i brdskoj bukovoj šumi (*Fagetum montanum*) u višim delovima, utvrđeno je rasprostranjenje livadskog ekosistema antropogenog porekla *Arrhenatheretum elatioris*. Kao rezultat meliorativnih mera sprovedenih na površinama maloproduktivnih prirodnih livadskih ekosistema, *Arrhenatheretum elatioris* ima dosta široku ekološku amplitudu kako u pogledu nadmorske visine, tako i u pogledu vodnog režima zemljišta. Izuzev na močvarnom tipu staništa, ovaj se ekosistem pod uticajem setve i đubrenja razvija na staništu bilo kog prirodnog livadskog ekosistema.

Bitni faktori u formiranju i cenološkoj diferencijaciji prirodnih livadskih ekosistema na području Jastrebcu su tip zemljišta i dubina nivoa podzemne vode. Proučavani livadski ekosistemi kao članovi jednog ekološkog niza od najnižih položaja rečnih dolina do brdskog pojasa su indikatori promena edafskih faktora sa podzemnom vodom kao najznačajnijom komponentom. U vezi sa dubinom podzemne vode livadska zemljišta na području Jastrebcu bi se mogla svrstati u dve grupe: prvu grupu karakteriše dubina podzemne vode do 1 metra, gde se uglavnom odvijaju anaerobni procesi i formira glej horizont. Prema Antiću *et al.* (1980, 1982) ovde se razlikuju dva podtipa gleja: α -glej sa dubinom do 40 cm i β -glej dubine 40–80 cm. U drugu grupu spadaju zemljišta gde podzemna voda oscilira na dubini ispod dva metra i vazduh prodire u dublje slojeve. Ovo zemljište dobija osobine terestričnog tipa, a umesto glej horizonta razvija se kambični B horizont teškog granulometrijskog sastava. U literaturi postoji znatan broj radova koji se odnose na genezu i evoluciju livadskih zemljišta (Nejgebauer, 1948; Stebut, 1953; Korunović, 1964; Pavićević *etal.*, 1969; Stefanović, 1974; i drugi).

Promene u morfologiji profila i osobinama ispitivanih livadskih zemljišta, uslovljene malim razlikama u dijapazonu osciliranja nivoa podzemne vode, odražavaju se na sastav, strukturu i prostorni raspored livadskih ekosistema. Rezultati ispitivanja pokazuju da se na prvom tipu zemljišta, zavisno od dubine podzemne vode i glej horizonta razvijaju močvarne i vlažne dolinske livade (prema profilima u *Carici vulpinae-Calamagrostietum pseudophragmites* i *Trifolio-Cynosuretum cristati*), a na drugom se smenjuju ekosistemi brdskih livada (prema profilu u *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*).

Rezultati analize morfoloških i fizičko-hemijskih osobina livadskih zemljišta u karakterističnim ekosistemima za određen tip staništa su pokazala da se ekološka vrednost, odnosno potencijalna sposobnost zemljišta, povećava sa udaljavanjem od rečnog korita i sa prelaskom od močvarnih zajednica u kojima su edifikatori *Carex* vrste i močvarne vrste trava (*Poaceae*) ka livadskim ekosistemima uzdignutijih položaja rečne doline maksimalne potencijalne sposobnosti zemljišta do brdskih livada van uticaja poplavnih i podzemnih voda.

U priloženoj sintetskoj tabeli sastav i međuodnosi vrsta livadskih ekosistema je prikazan po redosledu koji ovi zauzimaju u ekološkom nizu počev od močvanih staništa najnižih položaja doline Rasine.

1. *Carici vulpinae-Calamagrostietum pseudophragmites* ass. nova

Iako ima šire rasprostranjenje u dolini Rasine, ovaj ekosistem zauzima relativno male površine u plićim depresijama u kojima se površinska voda duže zadržava nego na

okolnim površinama dolinskih livada, a nivo podzemne vode je često blizak površini zemljišta. Osim većih površina u neposrednoj blizini Lomničke kisele vode, odakle potiču fitocenološki snimci, manji fragmenti ovog ekosistema se smenjuju sa prostranim površinama dolinskih livada.

Prema morfologiji profila i osobinama močvarno—glejnog zemljišta u ovom ekosistemu je vrlo visok nivo podzemne vode (oko 30 cm), a profil ima građu A—Gr—C. Boja humusno—akumulativnog horizonta je tamno siva, rogljaste strukture, sa crvenkastim pegama, dok je glejni horizont sivo plavičaste boje i znatno težeg (glinovitog) sastava. Usled toga je ovo zemljište slabo propustljivo za vodu i slabo aerisano. Razlaganje organskih materija najvećim delom godine se odvija u nepovoljnim (anaerobnim) uslovima, pa se zapaža tendencija nagomilavanja grubih organskih ostataka sa čime je u vezi i visok sadržaj humusa (2,70—7,00%).

Poznato je da su fizičke osobine zemljišta uglavnom nepovoljne, što je uslovljeno visokim sadržajem gline i njenom izraženom sposobnošću bubrenja (Glina+prah = 64,60—86,60%). Veoma nizak sadržaj krupnog i sitnog peska, naročito u dubljem sloju zemljišta (13,40%) ukazuje na nepovoljnu strukturu. Međutim, glejna zemljišta i pored loših fizičkih svojstava karakterišu se znatnom potencijalnom vrednošću pod uslovom da se preduzmu izvesne mere melioracije (regulisanje vodnog toka, odvodnjavanje) i izbor odgovarajućih kultura ili livadskih vrsta zavisno od namene površina.

Reakcija zemljišta je slabo kisela (pH u H₂O — 6,20—6,35), jer je voda isprala bazne katjone, što potvrđuje i opadanje sume baza sa dubinom profila (S = 32,68:22,52 m.ekv.). Potrebno je naglasiti da je ovo zemljište sa visokim stepenom zasićenosti bazama (V — 85,84%), što nije slučaj sa drugim profilima kopanim u drugim livadskim ekosistemima.

U sastavu ekosistema *Carici vulpinae—Calamagrostietum pseudophragmites* ukupno je 26 vrsta od kojih 11 pripada karakterističnoj kombinaciji. Fiziognomski i dijagnostički značaj ima pre svega edifikator *Calamagrostis pseudophragmites*, zastupljen sa najvišim stepenom prisutnost i najvećom prosečnom pokrovnom vrednošću. U drugom spratu biljnog pokrivača isti značaj ima vrsta *Carex vulpina*. Među vrstama indikatorima obilja zemljišne vlage učešćem se ističu: *Oenanthe fistulosa*, *Gratiola officinalis*, *Lythrum salicaria*, *Juncus conglomeratus*, *Ranunculus repens* i *Potentilla reptans*.

Prema procentualnoj zastupljenosti ekoloških grupa vrsta (higrofite 31%, higromezofite 31% i mezofite 38%) ovaj ekosistem ima higrofitsko—higromezofitski karakter. Učešće mezofita koje uglavnom izgrađuju ekosisteme dolinskih livada na ovom staništu nalaze povoljne uslove za razvoj u periodu nižeg nivoa podzemne vode.

Ekološki i floristički bliska močvarna zajednica *Junceto—Calamagrostietum pseudophragmites*, izdvojena na sličnim staništima u dolinama Velike Morave (Jovanović—Dunjić, 1965), pored većeg broja zajedničkih vrsta sadrži i diferencijalne vrste: *Juncus articulatus*, *Beckmania eruciformis*, *Typhoides arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Lythrum virgatum*, *Veronica longifolia* i *Alisma plantago—aquatica*.

Na sintaksonomsku pripadnost ekosistema *Carici vulpinae—Calamagrostietum pseudophragmites* svezí *Caricion gracilis—vulpinae* Bal—Tul., 1963, iz reda *Magno-caricetalia* Pig n., 1953, upućuju vrste: *Carex vulpina*, *Oenanthe fistulosa*, *Poa palustris* *Typhoides arundinacea*, *Galium palustre* subsp. *elongatum*.

2. *Festuco—Hordeetum secalini* R. Jov. 1957

Ovaj ekosistem pripada vlažnim dolinskim livadama koji je pod sličnim uslovima

rasprostranjen i u drugim nižijskim područjima Srbije. Opisan i detaljno ekološki i floristički analiziran u radovima o livadskoj vegetaciji Jasenice i doline Velike Morave (Jovanović – Dunjić, 1957, 1965) ovaj ekosistem zauzima znatne površine i u dolini Južne Morave (Jovanović – Dunjić, 1967). U podnožju Velikog Jastrebcia rasprostranjenje ovih livada je utvrđeno na nekoliko lokaliteta na prostoru između V. Šiljegovca i Ribarske banje (u ataru sela Ribara i Grevića), na podvodnim terenima.

Sastav vrsta u ovom ekosistemu jeste dobar indikator uslova u pogledu tipa i vodnog režima zemljišta. Kao i u drugim rečnim dolinama zemljište u ovom ekosistemu pripada tipu livadskog glejnog zemljišta, podtipu β -glej u kome dubina podzemne vode varira u granicama od 40–80 cm (prema Antiću *et al.*, 1980, 1982). Ova se zemljišta odlikuju težim mehaničkim sastavom, sa visokim sadržajem ukupne gline, rogljaste su ili grudvičaste do mrvičaste strukture, slabo propustljiva za vodu usled prisustva glej horizonta.

U sastavu ovog livadskog ekosistema dominantnu ulogu imaju edifikatori *Festuca pratensis* i *Hordeum secalinum* koji opštoj sklopljenosti prvog sprata biljnog pokrivača ravnomerno doprinose visokom prosečnom vrednošću. U karakterističnoj kombinaciji od 20 vrsta brojnošću se ističu: *Carex nemorosa*, *Trifolium patens*, *Rhinanthus angustifolius*, *Potentilla reptans* i *Cynosurus cristatus*. Iako je zastupljena u sastavu drugih livadskih ekosistema vrsta *Orchis palustris* subsp. *elegans* izdvaja površine ovog ekosistema visokim stepenom prisutnosti, što je slučaj i sa vrstom *Ranunculus velutinus*.

Analiza procentualne zastupljenosti vrsta određenih ekoloških grupa (higrofiti 5%, higromezofiti 14% i mezofiti 81%) pokazuje da je ovaj livadski ekosistem mezofilnog karaktera sa znatnim učešćem vrsta vlažnijih staništa. Mezofite koje kao jedna vrlo široka i složena grupa poseduju kvalitete osobina koje im, prema Janковиću (1963) omogućavaju da najbolje uspejaju na srednjim uslovima staništa, imaju indikatorski značaj i izdvajaju ekosisteme dolinskih livada u odnosu na močvarne livade.

Uporedna analiza sastava ovog ekosistema sa livadama istog tipa iz doline Jasenice (Jovanović, 1957) pokazuje da u podnožju Jastrebcia nedostaju sledeće vrste: *Clematis integrifolia*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium fragiferum*, *Galium constrictum*, *Alopecurus utriculatus* i druge. U odnosu na livade u dolini Velike Morave, sastav vrsta u ekosistemu u podnožju Jastrebcia je daleko siromašniji (43:120), ali se skoro apsolutno podudara sa sastavom livadskih površina koje su u dolini Velike Morave objedinjene asocijacijom *Festuco-Hordeetum secalini typicum*, a u odnosu na subasocijacije *caricetosum distantis* i *alopecretosum utriculati* pokazuju izrazitije razlike (Jovanović – Dunjić, 1965).

Veći broj vrsta sveze *Trifolion resupinati* M i c., 1957 i reda *Trifolio-Hordeetalia* H-ić, 1963 označava sintaksonomsku pripadnost ovog livadskog ekosistema.

3. *Bromo commutati-Festucetum pratensis* B. J o v., 1972

Na istraživanoj teritoriji ovaj ekosistem ima šire rasprostranjenje i kao livada dobrih prinosa i veći ekonomski značaj. Razvija se na ravnim terenima povremeno plavljenih dolina Rasine, Nauparske i Lomničke reke. Najveće površine su konstatovane u ataru sela Bukovice na putu za Naupare i duž puta Lomnica–Kruševac. Livadsko zemljište podtipa β -glej, sa podzemnom vodom dubine do 80 (100 cm), iako teškog glinovitog sastava spada u zemljišta znatnih potencijalnih sposobnosti.

U sastavu od preko 70 vrsta dominantnu ulogu imaju edifikatori *Festuca pratensis* i *Bromus commutatus* koji izgrađuju prvi sprat biljnog pokrivača. Karakterističnu

kombinaciju čini još 11 vrsta, ali su one zastupljene sa manjom brojnošću i prosečnom pokrovnom vrednošću (*Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium patens*, *Taraxacum officinale*, *Rhinanthus angustifolius*, *Prunella vulgaris*, *Lychnis flos cuculi*, *Filipendula hexapetala*, *Trifolium pratense*, *Leucanthemum vulgare*, *Potentilla reptans* i *Lotus corniculatus*).

Ekološki karakter ovog livadskog ekosistema proizilazi iz procentualne zastupljenosti mezofita (71%) pri čemu higrofitne (5%) i higromezofite (16%) imaju značajan udeo. Prelazne forme ka kserofitama (mezokserofite) zastupljene su sa 8%. Ovakav sastav nedvosmisleno ukazuje da se ekosistem *Bromo commutati*–*Festucetum pratensis* razvija pod srednjim uslovima staništa, što se u prvom redu odnosi na zemljište kao složen ekološki faktor.

Rasprostranjenje ovog livadskog ekosistema u podnožju Jastrebcu, inače prvi put zapaženog u bližjoj okolini podnožja Suve planine (B. Jovanović, 1972) ukazuje na njegov širi značaj u livadskoj vegetaciji Srbije. Poređenjem fitocenoloških snimaka sa različitih lokaliteta („Beloinjske livade” na području Svrlijskih planina (Jovanović – Dunjić, 1981) i u podnožju Suve planine) utvrđen je manje više podudaran sastav sa ekosistmom u podnožju Jastrebcu.

Po sintaksonomskoj pripadnosti *Bromo commutati*–*Festucetum pratensis* je u bliskoj vezi sa livadskim ekosistemima koji su svrstani u svezu *Trifolion resupinati* M. i. c. 1957 iz reda *Trifolio*–*Hordeetalia* H. i. c. 1963, mada u sastavu ima i vrsta svezu *Arrhenatherion elatioris* B. r. – B. l. 1925 i reda *Arrhenatheretalia* P. a. w. l. 1926.

4. *Trifolio*–*Cynosuretum cristati* V. e. l. j. 1967

Dosta širokog rasprostranjenja u Srbiji ovaj ekosistem dolinskih livada je na području Jastrebcu konstatovan na nekoliko lokaliteta. Veće površine zauzima na prostoru između sela Dvorani i Modrica, a u manjim površinama se smenjuje u prostornom mozaiku sa prethodno opisanim ekosistemom na livadskim terenima s obe strane puta Lomnica–Kruševac.

Prema osnovnim odlikama staništa u pogledu reljefa i nadmorske visine ovaj se ekosistem razvija na nešto uzdignutijim položajima obodnih delova plitkih, prostranih depresija na oko 300 m nadmorske visine, kao i na zaklonjenim i svežijim ekspozicijama blagih padina brdskog terena do 520 m nadmorske visine, gde se nalazi uglavnom u degradovanom stanju biljnog pokrivača. Promene mikoreljefa na površinama ovog ekosistema uslovljavaju znatne razlike i u zemljištu, koje već po morfološkom izgledu ukazuje na drukčiji tok pedogenetskih procesa u odnosu na zemljište močvarnih staništa sa α –glej horizontom. U kompleksu glejnih zemljišta ovo se odlikuje nešto dubljom podzemnom vodom (75–80 cm) po čemu pripada podtipu β –glej. Morfološki izgled profila se karakteriše jasno uočljivim horizontima: humusni A, delimično glejni G₀ i oglejni G_r. Vertikalne pukotine koje se zapažaju na površini nastale su isušivanjem zemljišta tokom letnjih suša.

Fizičke osobine zemljišta su nešto povoljnije nego u močvarnom ekosistemu *Carici vulpinae*–*Calamagrostietum pseudophragmites* s obzirom da je smanjen sadržaj ukupne gline, a povećano učešće peska (58,40:40,60%). Usled toga su poboljšana i vodno–vazdušna svojstva zemljišta.

U pogledu hemijskih osobina zemljište ovog livadskog ekosistema ne pokazuje bitnije razlike od onoga na močvarnom tipu staništa. Nešto je niža suma baza i stepen zasićenosti bazama (V = 67,48:82,25%). Smanjena je i količina humusa i azota skoro za

polovinu. Karbonati se ispiraju do znatne dubine, tako da je reakcija zemljišta skoro neutralna (pH u H₂O je 6,50–6,75). Prema datim fizičkim i hemijskim osobinama ovo zemljište ima znatnu potencijalnu produktivnost pod uslovom da se reši problem spuštanja nivoa podzemne vode i da se onemoguću plavljenje terena. S obzirom na veliku sličnost morfološkog izgleda, fizičkih i hemijskih osobina zemljišta u ekosistemima dolinskih livada razumljiva su neznatna odstupanja u produkciji i kvalitetu prinosa.

I u pogledu florističkog sastava, kako se vidi na uporednoj sintetskoj tablici, ekosistemi dolinskih livada u podnožju Jastrebcu pokazuju veliku sličnost izraženu velikim brojem zajedničkih vrsta. Međutim, odnosi vrsta u pogledu brojnosti i prosečne pokrovne vrednosti ukazuju na razlike u cenološkom značaju za upoređivane ekosisteme (*Festuco–Hordeetum secalini*, *Bromo commutati–Festucetum pratensis* i *Trifolio–Cynosuretum cristati*), koji su povezani singenetski.

Florističko bogatstvo ekosistema *Trifolio–Cynosuretum cristati* ogleda se u ukupnom broju vrsta od oko 80. U karakterističnoj kombinaciji relativno je mali broj (9) vrsta među kojima dijagnostički značaj imaju *Cynosurus cristatus* i *Trifolium patens*. U prvom spratu je sa većom pokrovnom vrednošću zastupljena i *Festuca pratensis*. U prizemnom spratu značajne su vrste: *Taraxacum officinale*, *Potentilla reptans* i *Rhinanthus minor*.

Trifolio–Cynosuretum cristati predstavlja izrazito mezofilnu livadu sa 84% mezofita u sastavu. Pored ranvopravnog učešća higrofita i higromezofita (7%:7%) interesantno je da se nalaze i kserofite (sa 2%), koje su u sastavu prisutne na površinama koje već prelaze ka brdskim livadama.

Po sastavu vrsta ovaj ekosistem pokazuje znatnu sličnost sa zajednicom koju je Veljović (1967) opisao u okolini Kragujevca. Zajedničke vrste pripadaju svezi *Arrhenatherion elatioris* B r. – B l., 1925 iz reda *Arrhenatheretalia* P a w l., 1926.

5. *Arrhenatheretum elatioris* B r. – B l., 1919

Arrhenatheretum elatioris na teritoriji Srbije nema spontano prirodno rasprostranjenje kao u zapadnim delovima naše zemlje (Hrvatska, Slovenija) ili u srednjeevropskim prostorima. Na području Jastrebcu kao i u drugim delovima Srbije ovaj livadski ekosistem je nastao pod uticajem organizovanih meliorativnih mera koje se preduzimaju na površinama maloproduktivnih prirodnih livada i pašnjaka. Širina ekološke amplitude, otpornost na hladnoću, a uz to spontano rasprostranjenje vrste *Arrhenatherum elatius* u Srbiji, od uticaja su na izbor semenske smeše livadskih vrsta u kojoj je od trava dominantna *Arrhenatherum elatius*.

Floristička ispitivanja ovog antropogeno uspostavljenog livadskog ekosistema obuhvatila su površine iznad sela Buci (520 m n.v.) i u okolini Lomničke kisele vode (300 m n.v.). Na ovim površinama *Arrhenatheretum* zauzima staništa različitih ekosistema prirodnih livada – od vlažnih dolinskih (*Bromo commutati–Festucetum pratensis* i *Trifolio–Cynosuretum cristati*) do brdskih livada (*Agrostio–Chrysopogonetum grylli*, *Sieglingio–Festucetum rubrae*), što ukazuje na širu ekološku amplitudu kako u pogledu nadmorske visine, tako i u odnosu na tip i vlažnost zemljišta. Na ravnim terenima u dolini Rasine ovaj ekosistem se razvija na težem glinovitom livadskom zemljištu, čiji je površinski sloj povoljniji osobina u pogledu odnosa gline i peska, dok su dublji slojevi sa većim učešćem glinenih čestica koje smanjuju propusnu moć zemljišta. Sadržaj humusa i azota je povoljniji nego u zemljištu vlažnih dolinskih livada humusno–akumulativni horizont A postepeno prelazi u kambični (B) horizont, po čemu ovo zemljište pripada

lesiviranoj livadskoj crnici. U brdskom pojasu prostiranja hrastovih šuma *Arrhenatheretum* zamenjuje prirodne livadske ekosisteme na posmeđenom lesiviranom livadskom zemljištu. Ovaj tip zemljišta je utvrđen i na staništu prirodne livade *Sieglingio-Festucetum rubrae*. Granulometrijski sastav i ovog zemljišta je povoljniji u površinskom sloju dok se sa dubinom povećava sadržaj glinene frakcije. Reakcija zemljišta je kisela (pH u H₂O je 5,10–5,90). Smanjena količina humusa u odnosu na zemljišta dolinskih vlažnih livada (lesivirana livadska crnica) znači da je ovde intenzivnija mineralizacija zemljišta.

Fitocenološka analiza ekosistema *Arrhenatheretum elatioris* na različitim lokalitetima pokazuje nestabilnost sastava i heterogenost građe, što je u vezi ne samo sa raznovrsnošću sastava ishodnih livadskih ekosistema, već i sa dužinom perioda iskorišćavanja i sa merama održavanja sastava na određenom stalnom nivou meliorisanih površina. Pod uslovima redovnog dodavanja mineralnog ili stajskog đubriva edifikator *Arrhenatherum elatius*, kao dominantna vrsta već u semenskoj smeši, ima apsolutnu dominaciju u prvom spratu biljnog pokrivača. U nižim spratovima pretežno su zastupljene vrste prirodne zajednice koja je na datom staništu prethodila antropogenoj intervenciji. Broj ovih vrsta se iz godine u godinu povećava, posebno na površinama gde je obustavljeno đubrenje, što ukazuje na reverzibilan pravac razvoja *Arrhenatheretum-a* ka prirodnim livadskim ekosistemima (Jovanović – Dunjić, 1982).

Relativno mali broj vrsta u karakterističnoj kombinaciji (8) rezultat je nestabilnosti sastava i variranja ukupnog broja vrsta od površine do površine (za ekosistem u celini utvrđeno je preko 80 vrsta). Fiziognomski i dijagnostički značaj vrste *Arrhenatherum elatius* ogleđa se u visokoj brojnosti i prosečnoj pokrovnoj vrednosti, što u prvim godinama posle setve ovim površinama daje izgled monokultura. Po prestanku đubrenja naporedo sa promenama međuodnosa vrsta iz prirodne zajednice i edifikatora, bitno se ne menja fizionomija ekosistema s obzirom da se umanjuje apsolutna dominacija vrste *Arrhenatherum elatius*. Od ostalih vrsta karakteristične kombinacije značajno je učešće vrste *Holcus lanatus* koja mestimično izgrađuje posebne facije na vlažnijim mikrostaništima. Od vrsta iz sastava prirodnih livadskih ekosistema karakterističnu kombinaciju čine: *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Achillea millefolium* subsp. *collina*, *Plantago altissima* i *Galium mollugo* subsp. *erectus*.

Analiza zastupljenosti ekoloških grupa vrsta (mezofite 86%, kserofite 9%, higrofite i mezohigrofite 5%) pokazuje da u sastavu ovih izrazito mezofilnih veštačkih livada ima u poređenju sa dolinskim livadama najveći broj kserofita. Kserofite su prisutne na površinama *Arrhenatheretum-a* koje predstavljaju povratne faze ka prirodnoj zajednici, što potvrđuje da se sa promenama međuodnosa vrsta po prestanku đubrenja menja i ekološki karakter meliorisanih livada u smislu povećanja kserofilnosti sastava. U prvim godinama posle setve kombinacije livadskih vrsta poboljšanje sastava je izraženo povećanjem mezofilnosti, što je uslovljeno ne samo izborom vrsta već i promenjenim mikroklimatskim uslovima pod paravantnim dejstvom optimalno sklopljenog biljnog pokrivača.

Mada antropogenog porekla *Arrhenatheretum elatioris* na području Jastreba pokazuje visok stepen sličnosti sa široko rasprostranjenim prirodnim livadama u kontinentalnim delovima Hrvatske (Horvatić, 1930; Ilijanić, 1957, 1961/62). Među zajedničkim vrstama preovlađuju karakteristične za svezu *Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl. 1925 i red *Arrhenatheretalia* Pawl. 1926).

6. *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* K o j i ć, 1958

Iako na području Jastrebcia ovaj ekosistem zauzima značajne površine ne daje vegetaciji livada ono obeležje što ga ima u zapadnoj Srbiji (K o j i ć, 1958). Ovde je predstavljen prelaznim varijantama koje ističu promene u sastavu vlažnih dolinskih livada povezujući ih sa brdskim livadama u pojasu hrasta i grabića. Otuda je *Agrostio-Chrysopogonetum* rasprostranjen na različitim oblicima reljefa — od ravnih položaja u dolini Rasine, ali na većoj udaljenosti od rečnog korita van domašaja uticaja poplavnih i podzemnih voda, do brdskih padina (5–15° nagiba) i platoa zaobljenih grebena na većoj nadmorskoj visini (500 m n.v.). Fitocenološki snimci na osnovu kojih je ovaj livadski ekosistem prikazan u sintetskoj tabeli potiču sa različitih lokaliteta (Lomnička kiselina voda, Trnčare, Slatina, Dvorani, Modrica, Buci, „Morske livade”, „Stanovište”).

Pedološka istraživanja su najobuhvatnije sprovedena na staništima ovog ekosistema pri čemu su pedološki profili kopani u tri floristički različite varijante: dolinskoj umereno vlažnoj varijanti koja se izdvaja obilnijim učešćem vrste *Sieglingia decumbens* i prisustvom vrsta vlažnih dolinskih livada, brdskoj varijanti tipičnog sastava i termofilnoj varijanti izloženih padina sa preovlašćivanjem vrste *Festuca pseudovina*. U dolinskoj varijanti *Chrysopogonetum-a* zapažaju se izvesna odstupanja u morfološkom izgledu profila i granulometrijskom sastavu u odnosu na glejna zemljišta vlažnih livada. Promene u morfološkom izgledu profila koje se zapažaju na većoj udaljenosti od rečnog korita, na površinama sa malom visinskom razlikom (od svega nekoliko desetina centimetara) u vezi su sa isušivanjem zemljišta i prodiranjem vazduha u dublje slojeve (semiglej). Zemljište je duboko oko 120 cm sa razvijenim i jasno izraženim humusno—akumulativnim horizontom (A) koji postepeno prelazi u kambični (B) horizont teškog mehaničkog sastava.

Po granulometrijskom sastavu ovo zemljište je u površinskom sloju povoljnih osobina (teža ilovača) s obzirom na odnos peska i gline (pesak:gлина — 42,70:57,30%). Sa dubinom se povećava učešće glinenih čestica, koje se premeštaju iz gornjih slojeva i smanjuju propusnu moć zemljišta. U pogledu hemijskih osobina izraženo je povećanje aktivne i hidrolitičke kiselosti zemljišta, što potvrđuje da se baze ispiraju u toku vlažnog perioda. Smanjen je i stepen zasićenosti bazama i totalni kapacitet adsorpcije, naročito u humusnom horizontu ($V = 43,99\%$). Sadržaj humusa i azota je povoljniji nego kod zemljišta predhodnih livadskih ekosistema, što takođe ukazuje na povoljnije uslove u kojima se vrši razlaganje i mineralizacija organskih materija (humus = 0,59–4,84%). Imajući u vidu osobine ovog zemljišta koje po tipu pripada lesiviranoj livadskoj crnici, poboljšanje kvaliteta i povećanje prinosa livade *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* na ovom staništu kao i susednih dolinskih livada, postiglo bi se zaštitom od poplava, što bi u prvom redu doprinelo poboljšanju strukture i fizičkih osobina zemljišta, koje se odlikuje znatnim ekološko—produktivnim karakteristikama.

Dva profila kopana u tipičnoj brdskoj varijanti i termofilnoj sa preovlašćivanjem vrste *Festuca pseudovina* ekosistema *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* iznad sela Buci pokazuju neznatne razlike u osobinama zemljišta. Zemljište je dobre zrnaste strukture, stabilnih strukturnih agregata, sa dovoljnom količinom humusa i azota, što je rezultat delovanja travnog pokrivača. Matični substrat na kome se formiralo ovo zemljište je kiseo, bogat kvarcom (mikrogranit), što igra značajnu ulogu u procesu nastajanja zemljišta. Humusno—akumulativni horizont A je svetlo—smeđe boje koja već indicira pojavu ispiranja gline i premeštanja u B_t horizont. Zemljište je dovoljno propustljivo za vodu, mada je aeracija donekle smanjena. Po svojim fizičko—hemijским osobinama ovo zemljište pripada lesiviranom smeđem livadskom zemljištu ($< 0,002 = 14,60:27,00\%$).

Kod hemijskih svojstava karakteristična je kisela reakcija zemljišta (pH u H_2O — 5,10–5,70), niske vrednosti sume baza i totalnog kapaciteta adsorpcije. Količine azota i humusa su povoljne, naročito u humusnom sloju (N — 0,26%, humus od 0,40–3,77%), dok je fosforom zemljište slabo obezbeđeno (P_2O_5 — 0,14–0,15 mg/100 gr). U poređenju sa posrednim lesiviranim livadskim zemljištem na kome se razvija ekosistem *Sieglingio–Festucetum rubrae* koji je mestimično melioracijom zamenjen veštačkom livadom *Arrhenatheretum elatioris* ovo zemljište se karakteriše težim granulometrijskim sastavom i intenzivnijim lesiviranjem.

Prema fitocenološkoj analizi ekosistem *Agrostio–Chrysopogonetum grylli* pripada floristički bogatim livadama sa preko 100 vrsta u sastavu. Međutim, relativno je mali broj vrsta koje čine strukturnu osnovu ekosistema (vrste najviših stepena prisutnosti), dok je daleko veći broj vrsta zastupljen sa najnižim stepenom prisutnosti. Karakterističnu kombinaciju čini 11 vrsta koje osim edifikatora *Chrysopogon gryllus* uglavnom izgrađuju niže spratove biljnog pokrivača (*Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Anthoxantum odoratum*, *Filipendula hexapetala*, *Cynosurus cristatus*, *Ranunculus polyanthemus*, *Luzula campestris*, *Hieracium piloselloides*, *Campanula patula*, *Trifolium campestre*).

Prema procentualnoj zastupljenosti vrsta određenih ekoloških grupa (mezofite 76%, kserofite 14%, mezokserofite 4%, higrofite 4% i mezohigrofite 4%) *Agrostio–Chrysopogonetum grylli* ima pretežno mezofilni karakter. Zastupljenost vrsta iz grupe higrofita i kserofita uključujući i prelazne forme ukazuje da se ovaj ekosistem razvija pod različitim edafskim uslovima, naročito u pogledu granulometrijskog sastava zemljišta i kapaciteta za vodu.

U sintetskoj tabeli prikazan je tipičan sastav ekosistema *Agrostio–Chrysopogonetum grylli* koji ima dosta zajedničkih vrsta sa livadama zapadne Srbije (K o j i ć, 1958), a i cenološka diferencijacija je u izvesnoj meri podudarna. Mestimično su konstatovani fragmenti subasocijacija *brizetosum mediae* i *trifolietosum incarnati* (K o j i ć, 1958). Brdska varijanta sa preovlađivanjem vrste *Festuca pseudovina* i dolinska sa vrstom *Sieglingia decumbens* bi se mogle prihvatiti kao posebne subasocijacije, što zahteva analizu većeg broja fitocenoloških snimaka. Veći broj zajedničkih vrsta povezuje ekosistem sa područja Jastrebača sa livadama u okolini Kragujevca (*Trifolieto–Chrysopogonetum grylli* V e l j o v i ć, 1967) čiji je sastav podudaran sa livadama na široj teritoriji zapadne Srbije (*Agrostio–Chrysopogonetum grylli* K o j i ć, 1958). Iako sve ove livadske ekosisteme izgrađuje vrsta *Chrysopogon gryllus* koja pripada pontsko–submediteranskom flornom elementu u njihovom sastavu preovlađuju mezofite koje izdvajaju *Chrysopogonetum* sa teritorije zapadno od V. Morave od sličnih livada u istočnoj Srbiji (*Teucrio–Chrysopogonetum* J o v a n o v i ć — D u n j i ć, 1954) koja se odlikuje kserofitnim karakterom.

Sintaksonomska pripadnost livadskih ekosistema sa *Chrysopogon gryllus* različitim svezama ističe regionalne klimatske razlike, pa su ekosistemi zapadno od V. Morave svrstani u svezu *Chrysopogoni–Danthonion provincialis* K o j i ć, 1957, a *Chrysopogonetum* sa Deliblatske peščare (S t j e p a n o v i ć — V e s e l i ć i ć, 1953) iz područja Rtnja (J o v a n o v i ć — D u n j i ć, 1954), kao i sa Višnjičke kose (B o g o j e v i ć, 1965) pripada svezu *Festucion sulcatae (rupicolae)* S o o, 1940. Zajedničke vrste koje povezuju *Chrysopogonetum* na svim navedenim područjima su vrste reda *Festucetalia vallesiaceae* B r. — B l. et T u x., 1943.

7. *Sieglingio-Festucetum rubrae* ass. nova

Na većim površinama ovaj ekosistem je rasprostranjen na lokalitetu „Morske livade”, a u manjim fragmentima je zastupljen i na padinama iznad sela Buci. Razvija se na površinama blagog nagiba (5–15°) zauzimajući najčešće jugoistočnu ekspoziciju. Ovaj livadski ekosistem je pretežno rasprostranjen u zoni planinske bukve, a mestimično (iznad sela Buci) zauzima staništa hrastovih šuma (*Quercetum farnetto-cerris*).

Uslovi staništa u pogledu fizičko-hemijskih osobina zemljišta mogu da se sagledaju analizom rezultata pedoloških proučavanja vršenih na lokalitetu „Morske livade” preko od sela Buci. Na livadama u zoni brdske bukove šume nalaze se duboka zemljišta koja produkuju velike prinose kvalitetnog sena. Humusno-akumulativni horizont je svetlo-smeđe boje, protkan gusto isprepletanim žilicama, mrvičaste strukture, ilovasto glinovitog sastava, postepeno prelazi u sledeći horizont. Sa povećanjem dubine profila zemljište je tvrđe i zbijenije, pojavljuju se mrko-crvene fleke koje odražavaju tok pedogenetskih procesa. Već na dubini od 80 cm nalazi se sitan skelet koji se raspada pod prstima. Ovo je potvrđeno i granulometrijskim sastavom koji je najpovoljniji u površinskom sloju zemljišta (ukupna glina:pesak = 63,70:36,30%), dok se sa dubinom povećava sadržaj glinene frakcije (12,40:23,00%), što uslovljava pogoršanje vazdušnog i vodnog režima zemljišta.

Reakcija zemljišta je kisela i kreće se od 5,10–5,90 pH u H₂O, suma baza je najveća u površinskom horizontu, a sa dubinom postepeno opada (S = 17,05–9,54 m. ekv.). Količina humusa je niža nego u zemljištu dolinskih livada (prema profilu *Trifolio-Cynosuretum cristati*) i kreće se od 0,27–3,23%, što znači da je ovde intenzivnija mineralizacija i humifikacija organskih materija. Ovo zemljište pripada tipu lesiviranog posmeđenog livadskog zemljišta i karakteriše ga nizak sadržaj lako rastvorljivog kalijuma i fosfora, što treba uzeti u obzir pri preduzimanju mera za povećanje prinosa i poboljšanje kvaliteta sastava ovdašnjih livada.

U pogledu florističkog sastava ekosistem *Sieglingio-Festucetum rubrae* pripada bogatim livadama sa preko 80 vrsta u sastavu i sa veoma dinamičnom smenom sezonskih aspekata. U karakterističnoj kombinaciji od 14 vrsta brojnošću i prosečnom pokrovnom vrednošću se izdvajaju ravnomerno dominantne vrste *Festuca rubra* i *Sieglingia decumbens*. Mada i jedna i druga vrsta ulaze u sastav drugih livadskih ekosistema na području Jastrebcu, na ovom staništu se javljaju kao indikatori edafskih prilika, posebno kiselosti zemljišta i količine humusa. Naime, rasprostranjenje ovih vrsta vezano je za zemljišta siromašnim krečom i humusom, što se u prvom redu odnosi na *Sieglingia decumbens*, dok je *Festuca rubra* zastupljena na kiselim zemljištima na silikatu, kao i na staništima gde duboki sloj zemljišta izoluje uticaj krečnjaka kao geološke podloge. Opštoj pokrovnosti ekosistema znatno doprinose vrste *Trifolium campestre* i *Leontodon autumnalis*. Iako upadljivo slabije zastupljene vrste *Holcus lanatus* i *Carex pallescens* izdvajaju vlažnija mikrostaništa u najnižem delu proučavane površine gde dotiče voda sa viših nagnutih položaja. I najmanje promene u konfiguraciji terena u ovom ekosistemu uslovljavaju heterogenu facijalnu strukturu biljnog pokrivača. Posebno je interesantno učešće vrste *Polygala vulgaris* koja je na ovom staništu predstavljena formom *albida*, a u drugim brdskih livadama tipičnom formom (*f. vulgaris*).

Po ekološkom karakteru izrazito mezofilna livada (mezofiti 84%) *Sieglingio-Festucetum rubrae* u sastavu ima manji broj higrofitu i mezohigrofitu (3%:4%), a kserofite su zastupljene sa 8%, dok samo 1% pripada mezokserofitama. Učešće kserofita u ovom ekosistemu ukazuje na regresivan pravac razvoja ka livadama *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*, pri čemu je širenje vrste *Chrysopogon gryllus* na uzdignutijim, suvljim mikrostaniš-

tima upadljiviji znak promene sastava u smislu povećanja kserofitnosti, naročito na površinama prepuštenim ispaši.

Pravci sukcesije ovog livadskog ekosistema su u velikoj meri određeni antropogenim uticajem. U jednom delu površine se đubrenjem održava *Arrhenatheretum elatioris* kao veštačka livada visokih prinosa. Tamo gde je đubrenje obustavljeno u prvom spratu biljnog pokrivača znatno učešće ima vrsta *Chrysopogon gryllus* koja kao i na staništu prirodne livade *Sieglingio–Festucetum rubrae* ukazuje na proces degradacije meliorisanih livada.

Poređenjem sastava ekosistema *Sieglingio–Festucetum rubrae* sa livadama na sličnim staništima geografski udaljenog područja Tutina (*Festuco rubrae–Cynosuretum cristati* Petković, 1981) zapaža se znatan broj zajedničkih vrsta. Sličnost sa livadama brdskih krajeva Hrvatske (*Festuco–Agrostidetum*) je takođe izražena većim brojem zajedničkih vrsta (Horvat, 1962). Zajedničke vrste uglavnom karakterišu svezu *Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl., 1925 i red *Arrhenatheretalia* Pawl., 1926. U sastavu ekosistema zastupljene su i vrste sveze *Chrysopogoni–Danthonion* Kojić, 1957, što treba imati u vidu kad je reč o sintaksonomskom položaju u okviru livadske zajednice Srbije.

8. *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* ass. nova

Među livadskim ekosistemima na području Jastrebcu *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* zauzima posle dolinskih livada najveće površine u zoni prostiranja brdske bukove šume. Fitocenološki snimci potiču sa lokaliteta „Babin grob” (650 m n.v.) iznad sela Boljevca u bližjoj okolini Ribarske banje. Ovom ekosistemu pripada veći deo obešumljenog terena koji je delimično pošumljen borovim kulturama, a mestimično su obrađene površine. Na strmijim padinama livadskih površina i po obodu šuma nalaze se bujadista (sa *Pteridium aquilinum*). Počev od uspona prema Brezi (840 m n.v.) i Gavranovom kamu (1181 m n.v.) nastaje prostrani kompleks bukovih šuma.

Rasprostranjenje ekosistema *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* u ovom delu V. Jastrebcu vezano je za gornjokredni fliš u kome ima krečnjaka na kome se kao tip zemljišta razvila karbonatna rendzina. Ovo zemljište je duboko, u površinskom sloju sadrži sitne odlomke krečnjačke podloge, zrnaste je strukture, rastresito i propustljivo za vodu, veoma povoljnih osobina za obradu. *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* se razvija na južnoj i jugoistočnoj ekspoziciji, što je od značaja u formiranju mikroklimatskih prilika na ovom staništu. S obzirom da je ovaj deo V. Jastrebcu pod uticajem toplije varijante planinske klime (Kostić, 1979), pri čemu se ne isključuje i uticaj termalnih izvora Ribarske banje, ekosistem *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* nije samo edafogeno uslovljen, već se razvija pod specifičnim klimatskim prilikama koje sa gledišta klimoterapije izdvajaju podneblje Ribarske banje (Kostić, 1979).

Prema florističkom sastavu ekosistem *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* se većim brojem vrsta izdvaja od drugih livadskih ekosistema na Jastrebcu, što ističe njegov indikatorski značaj u vezi sa specifičnim uslovima staništa. Samo među vrstama karakteristične kombinacije (19) nalazimo 12 vrsta koje nisu registrovane u sastavu drugih ekosistema ili su tek pojedinačno zastupljene (*Carex halleriana*, *Geranium sanguineum*, *Ferula heuffeli*, *Chamaespartium sagittale*, *Primula columnae*, *Trofolium alpestre*, *Orchis tridentata*, *Inula hirta*, *Carlina aculis*, *Linum catharticum*, *Helianthemum nummularium* i *Peucedanum oreoselinum*). Od vrsta koje su u sastavu drugih livadskih ekosistema obilno zastupljene, u karakterističnoj kombinaciji *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae*,

izuzev vrste *Festuca rubra*, imaju manju brojnost i prosečnu pokrovnost vrednost (*Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Hypochoeris maculata*, *Briza media*, *Hieracium pilosella* i *Leucanthemum vulgare*).

Indikatorski značaj ekosistema *Garenio sanguinei-Caricetum hallerianae* u vezi sa edafskim prilikama ističu edifikatori *Geranium sanguineum* i *Carex halleriana* kao vrste čije je rasprostranjenje vezano za krečnjačku geološku podlogu (Suva planina, Rtanj, područje Đerdapa). U vezi sa klimatskim osobenostima od posebnog je značaja pripadnost nekih vrsta karakteristične kombinacije određenim flornim elementima (*Carex halleriana* – subevroazijski, *Geranium sanguineum* – subpontski, *Chamaespartium sagittale* – subatlansko-submediteranski, *Ferula heuffeli* – zapadno-mezijski-južno-dacijski, *Inula hirta* – subpontsko-subcentralnoazijsko-submediteranski, *Peucedanum oreoselinum* – subpontski, *Orchis tridentata* – submediteranski – G a j i ć, 1980). U tom smislu nije bez značaja da se ekosistem *Geranio sanguinei-Caricetum hallerianae* navedenim vrstama izdvaja od drugih livadskih ekosistema na području Jastrebcu ukazujući na posebne prirodne uslove ovog dela planine.

Analiza sastava u pogledu zastupljenosti vrsta određenih ekoloških grupa pokazuje da su ove livade mezofilnog karaktera, ali da u sastavu učestvuju i kserofite (mezofite 86%, kserofite 13%, mezokserofite 2%), čiji se broj približava zastupljenosti ovih formi u ekosistemu *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*.

Mešovit sastav vrsta ovog livadskog ekosistema u pogledu učešća vrsta različitih sveza i redova (*Chrysopogoni-Danthonion*, *Festucion sulcatae (rupicolae)*, *Festucetalia vallesiacae*, *Brometalia erecti*) čini sintaksonomski položaj ovog ekosistema zasad nedefinisanim.

Analiza nadzemne biomase

S obzirom na mnogostruki značaj livada, posebno za privredu, kao prehrambene baze za razvoj stočarstva, problem produktivnosti livadskih ekosistema predstavlja centralno pitanje aktivnosti mnogih istraživača u čitavom svetu. Krajnji cilj istraživanja je najčešće utvrđivanje bilansa materije i energije i razrada naučnih osnova za povećanje produktivnosti i za racionalno korišćenje prirodnih livada. Prema brojnim izvorima iz literature i u našoj zemlji su livade predmet raznovrsnih istraživanja sa osnovnim ciljem da se odrede prinosi i da se utvrde osnovne zakonitosti promena florističkog sastava pod uticajem agrotehničkih mera koje se primenjuju u melioraciji livada, kao i načini najracionalnijeg korišćenja i poboljšanja proizvodnih mogućnosti što podrazumeva poboljšanje kvalitativnog sastava i povećanje prinosa. Upporedna ispitivanja produkcije livada na području Jastrebcu, vršena u jednom periodičnom preseku (1981. god.), obuhvatila su dva različita tipa livadskih ekosistema: *Trifolio-Cynosuretum cristati* kao predstavnika dolinskih vlažnih livada i brdsku livadu *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* sa ciljem da se istaknu razlike u produkciji ovih ekosistema, povezane pre svega sa florističkim sastavom kao indikatorom određenih uslova staništa, posebno fizičko-hemijskih osobina i potencijalnih vrednosti zemljišta.

Rezultati ispitivanja organske produkcije u vlažnoj dolinskoj livadi *Trifolio-Cynosuretum cristati* u periodu maksimalnog razvića biljnog pokrivača pokazuju da nadzemni delovi biljaka imaju relativno veliku biomasa (7147 kg/ha). U ukupnoj nadzemnoj biomasi zeleni delovi biljaka učestvuju sa 89%, pri čemu trave (*Poaceae*) i ostale vrste imaju približno isti udeo. U vezi sa prilično velikom raznolikošću u pogledu zastupljenosti trava na pojedinačnim probnim površinama biomasa varira u širokim granicama, od 132 do

662 gr/m². Najčešće vrste trava u ukupnoj biomasi su: *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis alba*, *Sieglingia decumbens*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis* i znatno slabije zastupljene *Chrysopogon gryllus* i *Cynodon dactylon*. Energetski ekvivalent zelene biomase navedenih vrsta kreće se između $1,511 \times 10^4$ J/gr (*Cynosurus cristatus*) i $1,759 \times 10^4$ J/gr (*Sieglingia decumbens*) sa srednjom vrednošću $1,679 \times 10^4$ J/gr. Vrste drugih familija su dosta ravnomerno raspoređene na probnim površinama i njihova biomasa je između 107 i 428 gr/m². Energetski ekvivalent biomase ovih vrsta varira u širokim granicama, od $1,484 \times 10^4$ (*Ranunculus repens*) do $1,825 \times 10^4$ J/gr (*Lathyrus pratensis*). Visoku vrednost, iznad $1,8 \times 10^4$ J/gr, ima vrsta *Filipendula hexapetala*, dok najveći broj vrsta postiže energetski ekvivalent biomase oko $1,7 \times 10^4$ J/gr.

Na osnovu ukupne biomase nadzemnih delova biljaka i energetskog ekvivalenta pojedinih vrsta preračunata je ukupna energetska vrednost cele ispitivane površine ekosistema *Trifolio-Cynosuretum cristati* i iznosi $120,02 \times 10^6$ J/ha.

U brdskom ekosistemu *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* utvrđena je manja ukupna nadzemna biomasa nego u dolinskoj vlažnoj livadi i iznosi 4957 kg/ha. Učešće zelenih delova je takođe manje i čini svega 66,4% od ukupne biomase, dok se učešće suvih delova povećava na 33,6%. Relativno visok procenat suvih delova biljaka u odnosu na predhodni ekosistem uslovljen je kako drukčijim florističkim sastavom u kome značajno učešće imaju kserofite tako i nepovoljnim režimom zemljišne viage u periodu letnjih suša. Procentualno učešće trava (*Poaceae*) u zelenoj biomasi je takođe manje i iznosi 39%, pri čemu je njihova biomasa na probnim površinama dosta neravnomerno raspoređena i varira od 56 do 297 gr/m². Deo zelene biomase koji pripada travama sastoji se od vrsta: *Chrysopogon gryllus*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Sieglingia decumbens*, *Briza media*, *Alopecurus pratensis* i *Festuca pratensis*. Energetski ekvivalent biomase navedenih vrsta kreće se između $1,687 \times 10^4$ J/gr (*Festuca rubra*) i $1,751 \times 10^4$ J/gr (*Chrysopogon gryllus*) sa srednjom vrednošću $1,739 \times 10^4$ J/gr. Vrste koje pripadaju drugim familijama učestvuju u zelenoj biomasi sa 61% i ravnomernije su rasprostranjene na probnim površinama ($90-220$ gr/m²). Energetski ekvivalent ovih vrsta nalazi se između $1,566 \times 10^4$ (*Hypochoeris maculata*) i $1,888 \times 10^4$ J/gr (*Genista pilosa*).

Poređenjem energetskih vrednosti dobijenih za iste vrste koje učestvuju u biomasi obe ispitivane livade (npr. za vrste *Anthoxanthum odoratum*, *Chrysopogon gryllus* i *Sieglingia decumbens*) dolazi se do zaključaka da su energetske vrednosti veće u ekosistemu *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*, što se odnosi i na suve delove biljaka koji imaju veći energetski ekvivalent nego u dolinskoj livadi *Trifolio-Cynosuretum cristati*. Međutim, i pored većih energetskih vrednosti za pojedinačne vrste u brdskoj livadi ona ukupno akumulira manje energije ($85,8 \times 10^6$ J/ha) nego dolinska livada ($120,02 \times 10^6$ J/ha), što je u skladu sa razlikom u biomasi koja postoji između ovih ekosistema, a poznato je da akumulacija energije zavisi pre svega od količine biomase određene površine.

Prema nekim podacima iz literature prinosi (vazdušno suva biomasa sena) livada i pašnjaka u našoj zemlji se kreće između 300 i 7000 kg/ha, a u proseku su 2000 kg/ha (Mijatović *et al.*, 1969, 1972; Mijatović, 1971; Ivanek, 1973; Pavešić-Popović, 1977). Rezultati naših ispitivanja na području Jastrebača pokazali su da se oba livadska ekosistema odlikuju relativno velikom produkcijom nadzemnih delova biljaka, pri čemu treba imati u vidu da se ovi rezultati odnose na apsolutno suhu ukupnu biomasu, dok se količine prinosa, navedene iz literature odnose na vazdušno suhu biomasu sena.

U veoma obimnoj svetskoj literaturi o problemu produkcije livada najčešće se daju rezultati biomase nadzemnih delova biljaka samo u kg/ha, dok je energetska ekvivalent iskazan u manjem broju radova. Tako nalazimo podatke da biomasa varira u granicama od 400 do 15000 kg/ha u zavisnosti od tipa livadskog ekosistema (Trazyk, 1968; Makarević, 1968, 1971; Kosenen, 1969; Bernard, 1974; Iwaku, 1974; Kotanska, 1975; Lieth, Whittaker, 1975; Bernard, 1979; i dr.). Interesantni su rezultati ispitivanja organske produkcije u livadama različitog sastava. Ukupna nadzemna biomasa od 4000 kg/ha i energetska ekvivalent za oko 40 vrsta od $1,46 \times 10^4$ do $1,79 \times 10^4$ J/ha karakteriše livadu u kojoj dominiraju vrste *Festuca sulcata*, *Carex humilis*, *Alopecurus vaginatus* i *Filipendula hexapetala* (Golubev et al., 1967). Za livade u kojima su dominantne vrste *Festuca rubra*, *F. picta*, *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum* utvrđena je nešto veća biomasa (4154–4856 kg/ha) sa ukupnom energetska vrednošću od 62×10^6 J/ha, dok je za livade sa vrstom *Nardus stricta* dobijena ukupna energetska vrednost 75×10^6 J/ha (Kovalenko et al., 1973).

Posebno su zanimljivi podaci o primarnoj produkciji livada sa različitim nivoom podzemne vode iz subkontinentalne oblasti Moravske (Jakrlóva, 1971). Livada *Serretulo-Festucetum communatae* kao suvlji tip ima količinu biomase 4910 kg/ha, što je skoro indentično sa biomasom utvrđenom u livadi *Agrostio-Chrysopogonietum grylli* na području Jastrebcá. Približno istu količinu biomase (7070 kg/ha) ima vlažna dolinska livada (*Gratiola officinalis-Carex praecox suzae* subas. sa *Roripa silvestris*) iz Moravske kao livada *Trifolio-Cynosuretum cristati* iz doline Rasine. Približne vrednosti za ukupnu nadzemnu biomasu mnogih dolinskih livada utvrđio je Bernard (1974) navodeći vrednosti 7000 i 8000 kg/ha, a energetska ekvivalent za pojedine vrste iznosi $1,7 \times 10^4$ J/gr.

U poređenju sa navedenim podacima iz literature prema kojima se produkcija kreće između 400 i 15000 kg/ha, a energetska vrednost za ukupnu biomasu dostiže 88×10^6 J/ha, produkcija ispitivanih livada na području Jastrebcá je srednje visoka, sa srednje visokim energetska ekvivalentom. Razlike u florističkom sastavu, kao odraz razlika njihovih staništa, uslovile su i razlike u produkciji koje se ogledaju u znatno većoj produkciji nadzemnih delova biljaka u vlažnoj dolinskoj livadi *Trifolio-Cynosuretum cristati* nego u relativno suvoj brdskoj livadi *Agrostio-Chrysopogonietum grylli*.

S obzirom da ukupnu produktivnost livada treba razlikovati od stvarne privredne produktivne vrednosti koja predstavlja ostatak biomase kad se iz celokupnog prinosa izdvoje nejestive (oštrice, korovske aromatične) i otrovne vrste, orijentaciono određivanje proizvodnog kvaliteta ispitivanih livadskih ekosistema na području Jastrebcá predstavlja doprinos ocenjivanju njihovog privrednog značaja. Kako se privredni značaj livada ogleda u različitim svojstvima vrsta u pogledu hranjive vrednosti, to je pri ocenjivanju privrednog značaja jedan od najvažnijih pokazatelja njihova proizvodna sposobnost pri normalnim klimatskim uslovima i u zavisnosti od fizičko-hemijskih osobina zemljišta i načina gazdovanja.

Analiza sastava u brdskoj livadi *Agrostio-Chrysopogonietum grylli* pokazuje da vrste koje imaju stepen prisutnosti od III do V pripadaju grupi lošeg ili slabo proizvodnog kvaliteta, a neznatan je broj vrsta vrlo dobrog kvaliteta (prema Šoštar-Pisavić i Makarević, 1968). Iz ovoga proizilazi zaključak da je privredni značaj ove livade mali, jer bez obzira na srednje visoku organsku produkciju, u njenom sastavu je malo proizvodno dobrih i kvalitetnih trava i leptirnjača. Rezultati ispitivanja livada u brdskom području Srbije (*Agrostietum vulgaris*) su pokazala da se ove livade karakterišu

malim prinosom i lošim kvalitativnim sastavom što je uslovljeno učešćem velikog broja vrsta lošijih proizvodnih svojstava u florističkom sastavu (Mijatović, Pavešić—Popović, 1972). Prema kvalitetu biomase na livadi *Trifolio—Cynosuretum* u dolini Rasine u čijem sastavu je veći broj vrsta iz grupe dobrih i vrlo dobrih po hranjivoj vrednosti, ovaj livadski ekosistem ima srednji kvalitet prinosa što znači i srednju privrednu vrednost. Najnižu hranjivu vrednost ima seno sa močvarnih livada (*Caricetum vulpinae—Calamagrostietum pseudophragmites*), koje količinski daju visoke prinose ali u sastavu preovlađuju oštrice (*Carex* — vrste) i zuckve (*Juncus*) koje uz ostale nejestive vrste (aromatične, otrovne) doprinose veoma lošem kvalitetu prinosa.

S obzirom da su površine svih proučavanih livadskih ekosistema u privatnom posedu teško je uvesti racionalniji režim gazdovanja i organizovane mere ekološkog održavanja. U cilju poboljšanja kvaliteta prinosa na močvarnim i vlažnim dolinskim livadama u prvom redu treba odvodnjavanjem i spuštanjem nivoa podzemne vode poboljšati uslove aeracije zemljišta što bi dovelo do bitnih promena u sastavu u smislu eliminisanja vrsta niskih hranjivih vrednosti (*Carex, Juncus*). Unošenje leptirnjača je jedan od efikasnih načina poboljšanja kvaliteta prinosa. Blagovremena kosičba u fazi mlađeg uzrasta trava stimuliše bokorenje kod višegodišnjih vrsta. Zabrana ispaše pre i posle košenja na brdskim livadama je bitan uslov za sprečavanje degradacije biljnog pokrivača. Kao jedan od efikasnih načina povećanja prinosa i poboljšanja kvaliteta maloproduktivnih livada jeste setva kombinacije livadskih vrsta visokih hranjivih svojstava. Melioracija prirodnih livada dodavanjem đubriva daje odlične rezultate u brdskim područjima povećavajući prinos livada 2–3 puta, a na veštačkim livadama održava sastav na određenom stalnom nivou.

ZAKLJUČCI

Livadski ekosistemi na području Velikog Jastrebcia kao članovi jednog ekološkog niza koji se smenjuje od najnižih položaja rečnih dolina do brdskog pojasa indikatori su promena vodnog režima zemljišta uslovljenog dubinom podzemne vode i tipom zemljišta.

Uporedna ispitivanja osobina zemljišta u različitim livadskim ekosistemima kao predstavnicima močvarnih, dolinskih i brdskih livada pokazala su jasne razlike u pogledu dinamike i pravca pedogenetskih procesa, čiji je krajnji rezultat različiti tip, podtip ili varijetet zemljišta.

U dolini Rasine najbliže rečnom koritu formirala su se zemljišta koja po svojoj morfologiji odražavaju uticaj podzemnih i površinskih voda i koja se karakterišu oscilacijom podzemne vode do 1 m dubine i prisustvom vododržaćeg glej—horizonta (α i β —glej). Zavisno od dubine ovog horizonta i visine nivoa podzemne vode na močvarno—glejnom zemljištu su rasprostranjene močvarne i vlažne dolinske livade.

Na površinama sa α —glej horizontom do 40 cm dubine razvila se močvarna livada *Caricet vulpinae—Calamagrostietum pseudophragmites*, a površine sa β —glej horizontom do 80 cm dubine su obrasle vlažnim livadama: *Festuco—Hordeetum secalini, Bromo commutati—Festucetum pratensis* i *Trifolio—Cynosuretum cristati*.

Zemljište u brdskom pojasu je van uticaja vlaženja sa osobinama terestričnih zemljišta, podzemna voda oscilira na dubini ispod 2 metra, jasno su izraženi horizonti (humusno—akumulativni A i kambični B), a po tipu pripada eutričnom smeđem (eutrični kambisol) sa pojavom procesa lesiviranja. Na ovom zemljištu su rasprostranjeni različiti ekosistemi brdskih više ili manje suvih livada.

Na lesiviranoj livadskoj crnici kao tipu sa povoljnijim uslovima razlaganja i mineralizacije organskih materija i sa ekološko-proizvodnim karakteristikama utvrđeno je rasprostranjenje ekosistema *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* koji ima širi visinski dijapazon – od uzdignutijih delova rečnih dolina do brdskog pojasa gde se ovaj ekosistem diferencira na različite varijetete zavisno od mikroreljefa i dubine lesiviranog smeđeg livadskog zemljišta kisele reakcije.

Pod sličnim uslovima u pogledu fizičko-hemijskih osobina lesiviranom posmeđenom livadskom zemljištu u zoni prostiranja hrastovih i bukovih šuma razvile su se brdske livade obuhvaćene ekosistemom *Sieglingio-Festucetum rubrae* koji svojim florističkim sastavom ukazuje da je ovo zemljište siromašno krečom i humusom.

Livadski ekosistem *Arrhenatheretum elatioris* antropogeno nastao pod uticajem meliorativnih mera na površinama brdskih livada odlikuje se varijabilnim florističkim sastavom koji karakteriše povratne razvojne faze ka prirodnim livadama uslovljene prestankom đubrenja.

Ekosistem *Geranio sanguinei-Caricetum hellerianae* izdvaja deo V. Jastrebca na potezu Ribarska banja-Breza, jer su u sastavu dominantne vrste kojih u drugim delovima Jastrebca uopšte nema, a u Srbiji su rasprostranjene na krečnjačkoj geološkoj podlozi. Ovaj ekosistem je ovde edafogeno uslovljen s obzirom da se razvija na karbonatnoj rendzini preko gornjo-kretnog fliša u kome ima krečnjaka.

Uporedna ispitivanja produkcije u vlažnoj dolinskoj livadi *Trifolio-Cynosuretum cristati* i brdskoj *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* ističu različite ekološko-proizvodne karakteristike zemljišta u vezi sa vodno-vazдушnim režimom što se u najvećoj meri odražava na florističkom sastavu livada, a time i na visinu produkcije i njihov proizvodni kvalitet.

Na osnovu ukupne biomase nadzemnih delova biljaka i energetskog ekvivalenta pojedinih vrsta energetska vrednost ekosistema *Trifolio-Cynosuretum cristati*, koji ima relativno veliku biomasu (7147 kg/ha), iznosi $120,02 \times 10^6$ J/ha. Brdska livada *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* sa ukupnom biomasom od 4957 kg/ha, i pored većih energetskih vrednosti za pojedinačne vrste, akumulira ukupno manje energije ($85,8 \times 10^6$ J/ha).

Produkcija livadskih ekosistema na Jastrebcu je srednje visoka sa srednje visokim energetskim ekvivalentom. Razlike u florističkom sastavu, kao odraz razlika stanišnih prilika, uslovele su i razlike u produkciji koje se ogledaju u znatno većoj ukupnoj biomasi i energetskoj vrednosti mezofilne dolinske livade *Trifolio-Cynosuretum cristati* nego u relativno suvoj brdskoj livadi *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*.

Proizvodni kvalitet dolinskih livada, s obzirom na njihov mezofilan karakter i na dominantnu zastupljenost trava dobrih i srednjih hranjivih svojstava u ukupnoj biomasi svrstava ih među tipove livada srednjeg privrednog značaja. Relativno visok procenat suvih delova biljaka (33,6%) u ukupnoj biomasi nadzemnih delova biljaka u brdskoj livadi *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* i učešće malog broja kvalitetnih trava i leptirnjača znatno umanjuje njen privredni značaj.

Primarna produkcija izražena ukupnom biomasom i energetskim vrednostima javlja se kao kriterijum za ocenu ekološke vrednosti i potencijalnih sposobnosti različitih tipova, podtipova i varijeteta zemljišta.

Poboljšanje proizvodnog kvaliteta brdskih livada podrazumeva promenu florističkog sastava u smislu povećanja mezofilnosti pri čemu đubrenje kao površinska meliorativna mera daje značajne efekte pod uslovom da se redovno primenjuje.

LITERATURA

- Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1980): Pedologija. — Naučna knjiga, Beograd.
- Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1982): Evoluciono—genetske serije zemljišta Srbije. — Zemlj. i biljka, Vol. 31, No. 2, 177—184, Beograd.
- Antonović, G., Protić, N., Vojinović, Lj. (1982): Zemljišta Velikog i Malog Jastrebca. — Zemlj. i biljka, Vol. 31, No. 2, 185—195, Beograd.
- Bernard, J. (1974): Seasonal changes in standing crop and primary production in a sedge and adjacent dry old—field in central Minnesota. — Ecology, 55, 350—359.
- Bernard, J. (1979): Seasonal changes in crop, primary production, and nutrient levels in *Carex rostrata* wetland. — Oikos, 32, 328—336.
- Gajić, M. (1980): Pregled vrsta Flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. — Glasn. Šum. fak., Serija A, „Šumarstvo”, 54, 111—141, Beograd.
- Golubev, V. N., Mahaeva, L. V., Koževnikova, S. K. (1967): Opyt kalorimetričeskogo izučeniya dinamiki produktivnosti nadzemnoi časti rastitel'nosti krymskojilly. — Bot. žurnal, T. 52, (9), 1307—1321.
- Horvat, I. (1962): Dvije značajne dolinske livade gorskih krajeva Hrvatske. — Veterin. arhiv, XXXII, (5—6), 129—144, Zagreb.
- Horvatić, S. (1930): Sociologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. — Acta bot., 5, 57—118, Zagreb.
- Ilijanić, Lj. (1957): Ekološko—fitocenološka istraživanja livada u Hrvatskoj („Okologische phyto—cenologische Untersuchungen der Niederungswiesen in Kroatien — Vorläufige Mitteilung). — Acta bot., Vol. XVI, 109—112, Zagreb.
- Ilijanić, Lj. (1961/62): Prilog poznavanju ekologije nekih tipova nizinskih livada Hrvatske. — Acta bot., XX/XXI, 95—165, Zagreb.
- Ivanek, V. (1973): Botanički sastav, kvaliteta i produktivnost livadskih asocijacija u brdskom dijelu Križevačkog područja. — Jugosl. simpoz. o borbi protiv korova u brdskoplan. područjima, 77—87, Sarajevo.
- Ivaki, H. (1974): Comparative productivity of terrestrial ecosystems in Japan, with emphasis on the comparison between natural and agricultural systems.—Proc. of the First Int. Congress of Ecology, 40—45, Hague.
- Janković, M. M. (1963): Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji. — Univerz. u Beogradu, 1—550, Beograd.
- Jovanović—Dunjić, R. (1954): O fitocenozi djipovine (*Chrysopogon gryllus*) u istočnoj Srbiji. — Inst. za ekol. i biogeogr. — Zbor. rad., knj. 5, No. 1—2, 1—18, Beograd.
- Jovanović, R. (1957): Tipovi dolinskih livada Jasenice — Arh. biol. nauka, IX, (1—4), 1—14, Beograd.
- Jovanović—Dunjić, R. (1965): Tipologija, ekologija i dinamika močvarne i livadske vegetacije u dolini Velike Morave. — Disertacija, 1—390, Beograd.
- Jovanović, R. (1967): Zajednice livada i pašnjaka u dolini Južne Morave. Godišnji izveštaj uz vegetac. kartu. — Sekcija Vranje 3, 1—6, Beograd.
- Jovanović, B. (1969): Zajednice dolinskih livada u podnožju Suve planine. — Izveštaj uz kartu biljnih zajednica Suve planine, 1—7, Beograd.
- Jovanović, R. (1981): Livadske zajednice na području Svrlijskih planina. — Izveštaj uz kartu livadske vegetacije sekcije Niš 2, 1—11, Beograd.
- Jovanović—Dunjić, R. (1982): Prilog proučavanju sastava i strukture livadske zajednice *Arrhenatheretum elatioris* na području Velikog Jastrebca. — Arhiv biol. nauka (primljeno u štampu)
- Kojić, M. (1957): *Chrysopogono—Danthonion calycinae* — nova sveza iz reda *Festucetallia vallesiacae* Br. — Bl. et Tx. — Zbor. radova Poljopr. fak., V, (2), 51—55, Beograd.
- Kojić, M. (1959): Zastupljenost, uloga i značaj djipovine (*Chrysopogon gryllus* Trin.) u livadskim fitocenzozama Zapadne Srbije. — Arhiv za polj. nauke, XII, (37), 75—115, Beograd.
- Kojić, B., Gajić, M. (1975): Odnos bukovo—jelovih šuma (as. *Abieti—Fagetum* Jov.) prema klimatskim faktorima u Srbiji. — Ekologija, Vol. 10, (2), 139—154.
- Korunović, R. (1964): Geneza i klasifikacija zemljišta livadskih u dolini Morave. — Doktorska disertacija, Beograd.
- Kosonen, M. (1971): Primary Production, Composition and Seasonal Growth Rhythm of some Dry Communities on the South Coast of Finland. — Soc. Sci. Fennica, 1—23.

- Kostić, M. (1979): Ribarska banja. Prilog proučavanju funkcionalnog razvitka i preobražaja. – Zbornik radova Geogr. inst., SANU, knj. 31, 85–122, Beograd.
- Kotanska, M. (1975): Primary Productivity in the Meadow of the *Hieracio-Nardetum strictae* Association in the Gorce Mountains (Southern Poland). – Bull. de L'Academie Pol. des Sci., 23, 623–627.
- Kovalenko, A. P., Malinovskii, K. A., Polovnikov, T. I., Čvak, T. V., Ševčuk, A. I. (1973): Biogeocenološki isledovanje subalpskih lugov v Karpatov. – Problemy biogeocenologii, Izd. „Nauka”, 118–136.
- Lieih, H., Whittaker (1975): Primary productivity of the Biosphere. – Ecological Studies, 14, Springer, Berlin – Heidelberg – New York.
- Makarevič, V. N. (1968): Ob izučenu prirosta i opada nadzemnoi časti lugovyh rastitel'nyh soobščestv. – Bot. žurnal, T. 53, (8), 1160–1170.
- Makarevič, V. N. (1971): Nekotorye rezultaty kruglogodičnyh issledovanii pervičnoi biologičeskoj produktivnosti lugovyh rastitel'nyh soobščestv. – Bot. žurnal, T. 56, (1), 48–62.
- Mijatović, M. (1971): Đubrenje prirodnih livada i pašnjaka u SR Srbiji. – Agrohemija, 9–12, 463–477, Beograd.
- Mijatović, M., Radojević, D., Šošić, S. (1968): Uticaj mineralnih đubriva na produktivnost i floristički sastav pašnjaka tipa *Agrostidetum vulgare*. – Zborn. Zavoda za krmno bilje, II i III Kruševac.
- Mijatović, M., Pavešić – Popović, J. (1972): Promena florističkog sastava prirodne livade tipa *Agrostidetum vulgare* pod uticajem mineralnih đubriva. – Agrohemija, 5–6, 225–238.
- Milosavljević, M. (1948): Temperaturni i kišni odnosi u NR Srbiji. – SANU, knj. 31, 85–122, Beograd.
- Pavešić – Popović, J. (1977): Dinamika organske produkcije kvantitativne i kvalitativne promene zajednice *Chrysopogonetum grylli* pod uticajem mineralnih đubriva. – Izd. Univ. u Beogradu, 57–120.
- Pavićević, N., Antonović, G., Tanasijević, Đ. (1969): Hidromorfna zemljišta Srbije. – Zbornik radova II, Inst. za prouč. zemljišta, Beograd.
- Petković, B. (1982): Livadska vegetacija Tutinskog regiona. – Doktorska disertacija, 1–209, Beograd.
- Nejgebauer, V. (1948): Zemljišta južne Bačke s gledišta navodnjavanja. – Arhiv za polj. nauke, III, (5), Beograd.
- Stebut, A. (1953): Agropedologija, II i III. – Beograd.
- Stefanović, K. (1974): Sastav i osobine zemljišta u nekim biocenozama rezervata Obedska bara. – Zborn. radova Rep. zavoda za zašt. prirode, Knj. 1, 1–12, Beograd.
- Stjepanović – Veseličić, L. (1953): Vegetacija Deliblatske peščare. Srpska Akad. nauka, CCXVI, (4), 1–113, Beograd.
- Škorić, A., Filipovski, G., Čirić, M. (1973): Klasifikacija tala Jugoslavije. – Zagreb.
- Šošćarić – Pisičić, K., Kovačević, J. (1968): Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrednost. – Nakladni zavod znanje, Zagreb.
- Traczyk, T. (1968): Studies on the primary production in meadow community. – Ekologia pol., A, 16, 59–100.
- Veljović, V. (1967): Vegetacija okoline Kragujevca. – Glasnik Prir. muzeja u Beogradu, Ser. B, knj. 22, 5–101.

Summary

RAJNA JOVANOVIĆ–DUNJIĆ, KOVINKA STEFANOVIĆ, RANKA POPOVIĆ,
JASNA DIMITRIJEVIĆ

**A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF MEADOW ECOSYSTEMS IN THE REGION
OF THE VELIKI JASTREBAC MOUNTAIN**

Institute for biological research „Siniša Stanković”, Beograd

The results of the complex study of meadow ecosystems in the region of the Veliki Jastrebac mountain, which has been a model–region for preliminary stationary complex investigations, concern coenological differentiation of the meadow ecosystem type (marsh, valley and submontane meadows), pedological characteristics of the established soil type and production of ecologically different meadow ecosystems. The methodological approach to the investigations, taking in consideration the ecological factors, in the first place the edaphic ones, allowed estimating the production capacities of the meadow habitats using as an important criterion the production as a result of particular composition and structure of the ecosystems.

According to the obtained results of phytocoenological analysis there are in the studied region the following meadow ecosystems: *Carici vulpinae–Calamagrostietum pseudophragmites* in the marsh type of habitats, *Festuco–Hordeetum secalini*, *Bromo commutati–Festucetum rubrae* and *Trifolio–Cynosuretum cristati* in the periodically flooded, moderately moist type of habitats in the river valleys, *Agrostio–Chrysopogonetum grylli*, *Sieglingio–Festucetum rubrae* and *Geranio sanguinei–Caricetum hallerianae* in more arid habitats within the submontane zone of oak and beech forests.

The essential factors in formation and coenotical differentiation of the natural meadow ecosystems in the region of Veliki Jastrebac are the type and regime of the soil moisture, the underground water being the most important component of the total soil moisture. As the members of an ecological sere, the meadow ecosystems in the region of Veliki Jastrebac succeed each other from the lowest sites in the river valleys up to the submontane zone in relation with changes of the water and air regime in the soil. Comparative studies of the soil properties in different meadow ecosystems as the representatives of marsh meadows, wet valley meadows and submontane meadows, revealed clear differences concerning the dynamics and direction of pedogenetical processes leading to different type, subtype or variant of the soil.

In the Rasina river valley in the proximity of the river bed the soils are formed which after their morphology reflect the effects of the underground and surface waters. They are characterized by the underground water table oscillations down to 1 m and by impermeable gley–horizon (α and β gley). The α gley horizon reaching the depth of 40 cm is characteristics of the soil of marsh ecosystems, the β gley horizon which reaches the depth of 80 cm being characteristic of the soil in the moist valley meadows. The soils in the submontane zone showing characteristics of the terrestrial soils are out of the reach of the moistening effects. They are outstanding by the underground water table oscillations occurring at major depths (below 2 m) as well as by the humus accumulation A and cambic horizon (B). Such soils belonging to the type of lessive, brownized meadow soils and carbonate rendzine are characterized by the occurrence of submontane more or less dry meadow ecosystems.

Comparative studies of the production of the moist valley meadow *Trifolio-Cynosuretum cristati* and the submontane one *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* make evident the differences in the ecological-productional properties of the soil due to different water and air regime which is the greatest deal reflected in the floristic composition and structure and consequently on the level of production and its quality. On the basis of the total biomass of the above-ground plant parts and the energy equivalent of particular species it is assessed that the energy value of the ecosystem *Trifolio-Cynosuretum cristati* which has a relatively high biomass (7147 kg/ha), amounts $120,02 \times 10^6$ J/ha. The submontane meadow *Agrostio-Chrysopogonetum grylli*, showing the total biomass of 4957 kg/ha, accumulates less energy, too ($85,8 \times 10^6$ J/ha). The production of the meadow communities of Jastrebac is medium with a medium energy equivalent the differences between the ecosystems being due to different habitat conditions.

The quality of production of the valley meadows, with respect to their mesophilous character and predominance of grasses showing good or average nutritive properties, ranks them among the types of medium economic importance. A relatively high percentage of dried plant parts (33,6%) within the total biomass of the above-ground parts in the submontane meadow *Agrostio-Chrysopogonetum grylli* as well as the occurrence of relatively small number of the high quality grasses and leguminous species considerably reduces its economic importance. Improvement of the production quality of the submontane meadows implies modifying its floristic composition in the sense of increasing the mesophilous character. As a surface melioration measure manuring has considerable effects if regularly applied. The man-made ecosystem *Arrhenateretum elatioris*, showing in the region of Veliki Jastrebac a wider range with regard to the altitude and soil type, makes an obvious example of the manuring effects upon low-productive natural meadows. In the first year after sowing the combination of the meadow plant species the composition is kept on a relatively steady level. If manuring ceases recurrent phases take place leading towards original natural community marked by unstable composition and amplified xerophile character of the plant cover.

UDK 581.526.54(497.1)

SLOBODAN JOVANOVIĆ i RAJNA JOVANOVIĆ–DUNJIĆ

PRILOG POZNAVANJU HAZMOFITSKE VEGETACIJE KANJONA DERVENTE (NACIONALNI PARK TARA)

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd

Jovanović, S. and Jovanović–Dunjić, R. (1986): *Contribution to the study of chasmophilous vegetation in the canyon of Derвента river (National park of Tara)*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 33–43.

The present paper refers to the results of the phytocenological analysis of chasmophilous communities: a) *Centaureo derventanae–Seslerietum tenuifoliae* ass. new and b) *Satureio montanae–Achnatheretum calamagrostis* ass. new. This associations occur on limestone rocks in the canyon of Derвента river (National park of Tara) in West Serbia.

Key words: phytocenological analysis, chasmophilous communities, endemic character, National park of Tara.

Ključne reči: fitocenološka analiza, hazmofitske zajednice, endemičan karakter, Nacionalni park Tara.

UVOD

Kanjon Dervente, desne pritoke Drine u prostoru gde ona obrazuje oštar zavoj usmeravajući svoj tok u pravcu severozapad–jugoistok, čini prirodnu granicu između planina Tare i Zvijezde, obuhvaćene jedinstvenom teritorijom nacionalnog parka Tara.

Poznat u botaničkoj literaturi kao *locus classicus* tipične hazmofitske, stenoendemične vrste *Centaurea derventana* Vis. i Pančić 1864, kanjon reke Dervente po svojim prirodnim specifičnostima (refugijalni karakter), kao i čitava teritorija nacionalnog parka Tara, predstavlja interesantno područje sa florističkog i fitocenološkog aspekta. Pored toga, činjenica da se radi o krajnje istočnom delu ilirske provincije (na samoj granici sa mezijskom) ukazuje i na njegove izvesne specifičnosti u fitogeografskom pogledu.

U okviru detaljnih ekološko–fitocenoloških istraživanja zeljaste vegetacije planina Tare i Zvijezde posetili smo, tokom 1986. godine, kanjon reke Dervente sa ciljem da bliže

proučimo ekološke uslove i floristički sastav zajednica razvijenih u pukotinama stena strmih kanjonskih strana.

OPŠTE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Kanjon Dervente u dužini oko 2 km sa pravcem pružanja jugozapad-severoistok karakteriše se, u orografskom pogledu, uskim dnom (3–10 m), visokim, strmim, stenovitim krečnjačkim stranama sa raznovrsnim mikrostaništima koja se smenjuju na malim rastojanjima (od kserofilnih i mezo-kserofilnih na okomitim stenama uzdignutim iznad puta koji vodi kroz kanjon, u uvalama, rasedima i na siparima, pa sve do različitih mezo-, higo- i hidrofiličnih mikrostaništa pokraj same reke).

Geološku podlogu kanjona, kao i glavnu masu planine Tare, izgrađuju krečnjaci i dolomiti iz srednjeg i gornjeg trijasa (M i l o v a n o v i ć, 1968). Prema Zeremskom (M i l i ć, 1980), krečnjački odsek Tare na severu, prema basenu Dervente, ima najveću visinu (do 400 m), dok se prema jugu debljina krečnjačke mase sve više smanjuje tako da neke uvale na Tari (Sekulić voda i delom Dobro polje) svojim dnom dopiru do vododržive podloge. Zanimljiva je konstatacija M i l i ć a (1980) koja se odnosi na karakter (čistoću) krečnjačkih stena na Tari u odnosu na hemizam kraških vrela i izvora. U tom pogledu, činjenica da karbonatne stene sa leve strane Dervente (izvor Sedajka) imaju čist krečnjački karakter u mnogome precizira navode M i l o v a n o v i ć a (1968) o geološkom sastavu ovog kanjona.

Zemljišta karsnih krečnjačkih terana kanjona Dervente i Drine A n t i ć *et al.* (1968) označavaju kao sirozem i crnice.

U klimatskom pogledu, područje nacionalnog parka Tara je pod uticajem umerenokontinentalne klime sa većim stepenom humidnosti u odnosu na centralne i istočne delove Srbije. Interesantna je uporedna analiza mezo-klime pojedinih delova Tare koju daje Č o l i ć (1958) u odnosu na temperaturu i relativnu vlažnost vazduha. Prema mezo-klimatskoj rejonizaciji ovog masiva autor izdvaja područja sa različitim stepenom humidnosti (od izrazito humidne klime na najvišem platou Tare, do slabo humidne i humidne klime prema kanjonima Drine i Dervente). Uzrok ovako visokog stepena humidnosti čitavog planinskog masiva Tare pored velike godišnje sume padavina (1000 mm), predstavlja i visoka prosečna relativna vlažnost vazduha (oko 80%) uslovljena velikim količinama vlažnih vazdušnih masa poreklom iz basena Drine koje neprekidno struje kroz kanjon Dervente usmeravajući se u različitim pravcima (Č o l i ć 1964). Pored toga, kretanje prosečne temperature vazduha na velikom platou Tare (4,51°C) u toku godine je prilično ravnomerno, što je od posebne važnosti za razumevanje refugijalnog karaktera čitavog područja uključujući i kanjon Dervente u kome ovaj karakter dolazi do punog izražaja.

U skladu sa tim, kao i s obzirom na veliku raznovrsnost mikrostaništa i specifičan istorijski razvoj ovog područja i njegovog biljnog sveta, M i š i ć (1985) konstatuje u kanjonu Dervente nekoliko reliktnih osiromašenih šumskih zajednica sa crnim grabom (*Ostrya carpinifolia*) i drugim reliktnim vrstama tercijera. Ove zajednice se prostorno smenjuju na malim rastojanjima na ekološki različitim staništima gradeći jedan ekološko-cenološki niz: *Aceri-Ostryo-Fagetum* J o v. 1967 subas. *juglandetosum* V u k. *et al.* 1976 u strmim dubljim uvalama, *Orno-Ostryetum carpinifoliae* A i c h. 1933 u plićim uvalama i rasedima između velikih blokova stena i *Osrtio-Pinetum nigrae* Č o l i ć 1965 koja zauzima samo najistaknutije i najstrmije stenovite krečnjačke grebene.

U gornjim delovima leve kanjonske strane široko su rasprostranjene zajednice cera (*Quercetum cerris* V u k. 1966) i cera sa grabićem (*Carpino orientalis-Quercetum cerris* B o r. 1965), koje uglavnom karakterišu i čitav okolni predeo (M i š i ć, 1985).

REZULTATI I DISKUSIJA

Fitocenološkim istraživanjem vegetacije razvijene na pristupačnim krečnjačkim stenama i delimično vezanim siparima leve kanjonske strane utvrđeno je prisustvo dve nove, ekološki, floristički i sintaksonomski jasno izdiferencirane zajednice hazmofita: a) *Centaureo derventanae-Seslerietum tenuifoliae* i b) *Satureio montanae-Achnatheretum calamagrostis*.

Centaureo derventanae-Seslerietum tenuifoliae ass. nova

Ova kserofilna, tipična hazmofitska, zajednica razvijena je u pukotinama vertikalnih, južno ili jugoistočno eksponiranih krečnjačkih stena nagiba od 75° do 90°, u visinskom dijapazonu od 240–350 m n.v.

Floristički sastav i fitocenološke osobine zajednice predstavljeni su sa 5 fitocenoloških snimaka (Tab. 1). Karakterističnu kombinaciju ove zajednice čini 12 biljnih vrsta među kojima se svojom brojnošću odnosno pokrovnošću ističu edifikatorske vrste *Centaurea derventana* i *Sesleria tenuifolia*, dok se ostale vrste (*Achnatherum calamagrostis*, *Edraianthus tenuifolius*, *Clematis vitalba*, *Dianthus petraeus*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroïdes*, *Campanula rotundifolia*, *Asperula scutellaris*, *Galium purpureum*, *Inula ensifolia* i *Mycelis muralis*) odlikuju uglavnom visokim stepenom prisutnosti.

Znatan nivo izgrađenosti i stabilnosti zajednice *Centaureo derventanae-Seslerietum tenuifoliae* posebno ističe činjenica da od ukupnog broja konstatovanih vrsta (48), čak 25% ulazi u sastav karakteristične kombinacije sa visokim stepenom prisutnosti (V i IV).

Značajno je istaći da u sastav zajednice, pored tipičnih—obligatnih hazmofita (*Centaurea derventana*, *Sesleria tenuifolia*, *Edraianthus tenuifolius*, *Aquilegia grata*, *Asperula scutellaris*, *Moehringia bavarica*, *Seseli rigidum*, *Ceterach officinarum*, *Allyssum petraeum*, *Athamanta haynaldii*, *Arabis muralis*, *Hieracium waldsteinii* i dr.) kao i čitavog niza fakultativnih hazmofita, ulazi i izvestan broj vrsta koje po svojoj ekologiji pripadaju ili biljkama vlažnih stena kao što su *Asplenium trichomanes* i *Asplenium ruta muraria*, ili biljkama senovitih šuma i vlažnih staništa kao što su *Clematis vitalba*, *Mycelis muralis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Geranium robertianum*, *Lilium martagon* i *Polygonatum latifolium*. Ove mezofilne i higro—mezofilne vrste, poreklom iz okolnih šuma, vezane su isključivo za specifična mikrostaništa („police” ili zaklonjeni rasedi između stena) u kojima nalaze potreban minimum uslova za svoju egzistenciju.

Analiza spektra areal—tipova vrsta (Sl. 1A) pokazuje sledeće procentualno učešće florinih elemenata u zajednici: endemični balkanski i subendemični balkansko—apeniński 32,0%, submediteranski 23,4%, pontsko—centralnoazijski 12,8%, srednjeevropski 10,6%, evroazijski 8,6%, cirkumpolarni i kosmopolitski 6,3%, subatlansko—submediteranski 4,2% i borealni 2,1%.

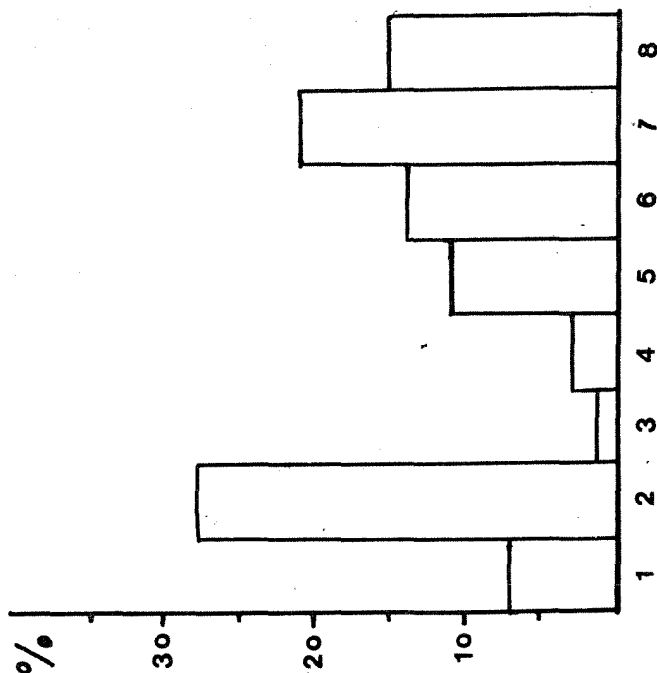
Zajednica *Centaureo derventanae-Seslerietum tenuifoliae* ima endemičan karakter s obzirom da u njoj izgradnji učestvuje veliki broj vrsta (32,0%) čiji areali obuhvataju uglavnom zapadne i centralne delove Balkanskog poluostrva ili imaju zračenje prema

Tab. 1. – *Ass. Centaureo derventanae–Seslerietum tenuifoliae*

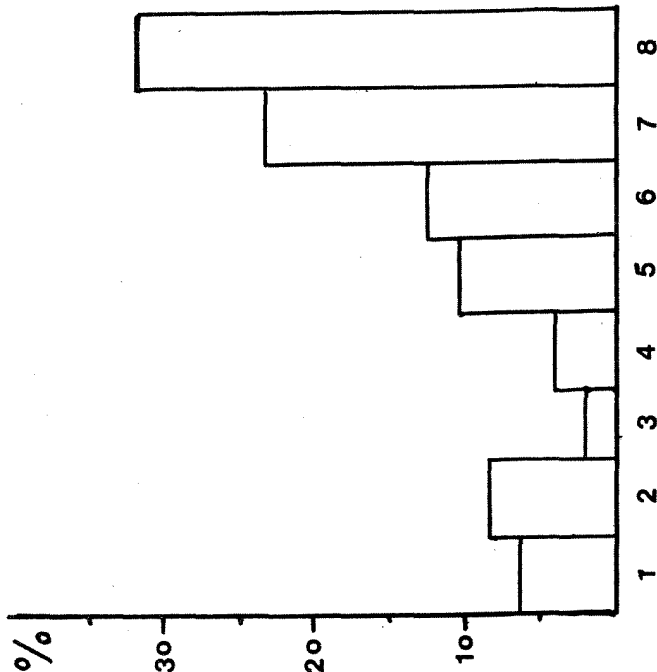
Broj snimka The number of sample	1	2	3	4	5	Stepen prisutnosti (Presence class)	
Lokalitet Locality	Kanjon Dervente						
Geološka podloga Geological substratum	Krečnjak						
Nadmorska visina (m) Altitude (m)	240–350						
Nagib – Slope (n°)	75	90	80	90	85		
Ekspozicija Exposition	SE	SE	S	SE	S		
Veličina snimka (m ²) Size of the sampled area (m ²)	10	10	8	10	8		
<i>Sesleria tenuifolia</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	V	
<i>Centaurea derventana</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	V	
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	1.2	+1	+1	+	+1	V	
<i>Edraianthus tenuifolius</i>	+	+	+1	+1	+	V	
<i>Clematis vitalba</i>	+	+	+	+	+	V	
<i>Dianthus petraeus</i>	.	+	1.2	+2	1.2	IV	
<i>Coronilla emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	+	.	+1	+1	1.1	IV	
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+	1.1	.	+	IV	
<i>Asperula scutellaris</i>	+	+	+	+	.	IV	
<i>Galium purpureum</i>	+	+	.	+	+	IV	
<i>Inula ensifolia</i>	+	.	+	+	+	IV	
<i>Mycelis muralis</i>	+	.	+	+	+	IV	
<i>Aquilegia grata</i>	.	.	+	+1	+	III	
<i>Leontodon crispus</i> subsp. <i>asper</i>	+	.	.	+	+	III	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	+	+	+	III	
<i>Moehringia bavarica</i>	.	+	2.2	.	.	II	
<i>Musci</i> (div.) sp.	+2	+	.	.	.	II	
<i>Satureia montana</i>	.	+	.	.	+	II	
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	.	+	.	.	II	
<i>Seseli rigidum</i>	.	+	.	+	.	II	
<i>Geterach officinarum</i>	.	+	+	.	.	II	
<i>Corydalis ochroleuca</i> subsp. <i>ochroleuca</i>	.	.	+	+	.	II	
<i>Campanula bononiensis</i>	+	.	+	.	.	II	
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	+	.	.	.	II	
<i>Asplenium ruta muraria</i>	.	+	.	+	.	II	
<i>Fraxinus ornus</i>	.	+	.	+	.	II	
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	+	.	II	

Vrste koje se javljaju samo u jednom snimku (The species occur in one sample only): Snimak 1: *Melica ciliata* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Aethionema saxatile* +, *Dianthus cartusianorum* var. *sanguineus* +, *Stachys recta* subsp. *subcrenata* +, *Sedum hispanicum* +, *Digitalis ambigua* +, Snimak 2: *Parietaria officinalis* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Allyssum petraeum* var. *edentulum* +, *Cardamine glauca* var. *scutariensis* +, *Silene vulgaris* +, Snimak 3: *Chamaecytisus ciliatus* +, *Arabis muralis* +, *Arabis procurrans* +, Snimak 4: *Hieracium waldsteinii* subsp. *baldaccianum* +, *Athamanta haynaldii*, *Geranium robertianum* +, *Polygonatum latifolium* +, *Lilium martagon* +, Snimak 5: *Campanula sibirica* +.

B *As. Satureio montanae* -
- *Achnatheretum calamagrostis*



A *As. Centaureo derventanae* -
- *Seslerietum tenuifoliae*



Sl. 1. - Areal-spektar ispitivanih zajednica. Florni elementi: 1. Cirkumpolarni i kosnopolitski, 2. Evroazijski, 3. Borealni, 4. Subatlansko-submediteranski, 5. Srednjeevropski, 6. Pontsko-centralnoazijski, 7. Submediteranski, 8. Endemični balkanski i subendemični balkansko-apaninski.

Area-spectrum of the investigated communities. The floral elements: 1. Circumpolar and cosmopolitan, 2. Eurasian, 3. Boreal, 4. Subatlantic-Submediterranean, 5. Middle-European, 6. Pontic-Central-Asian, 7. Submediterranean, 8. Endemic of Balkan and subendemic of Balkan-Apenine.

Apeninskom poluostrvu. Izrazito endemičan karakter zajednice posebno ističe činjenica da je vrsta najvećeg cenološkog značaja *Centaurea derwentana* kao stenoendemit, istočno-ilirskog rasprostranjenja, konstatovana do sada jedino na dva lokaliteta u Zapadnoj Srbiji i Istočnoj Bosni (Šilić, 1984). U novije vreme, međutim, navodi se i za kanjon reke Tare u Crnoj Gori (Bulić, 1985).

Među ostalim endemitima ove zajednice posebno se ističu: *Aquilegia grata*, istočno-ilirska endemična vrsta koja je, prema Mayeru (1973), zabeležena do sada na području Srbije jedino u kanjonu Belog Rzava i na Mokroj Gori; *Edraianthus tenuifolius*, vrsta subilirskog rasprostranjenja poznata na području Srbije u kanjonu Dervente i na Koprivniku (Obrađović, 1974) kao i u klisuri Godulje kod Tutina (Petković et al. 1986); *Asperula scutellaris*, jadransko-ilirski endem, konstatovana do sada, prema Gajiću (1973), samo na jednom lokalitetu u Srbiji (Kosovo : Sušica); *Moehringia bavarica*, vrsta ilirsko-istočno alpskog rasprostranjenja zabeležena do sada na području Srbije, prema Mayeru (1973), u kanjonima Dervente i Belog Rzava, u Ovčar banji, Zvorniku i Rugovskoj klisuri kod Peći, a prema Stevanoviću (usmeno saopštenje) i u klisuri Mileševke; *Corydalis ochroleuca* subsp. *ochroleuca*, ilirsko-apeninska vrsta koja u Zapadnoj Srbiji (Drina-Derventa, Užice, Podrinje), prema Nikoliću (1970), i u kanjonu Mileševke, prema Stevanoviću (usmeno saopštenje), doseže istočne granice svoga areala.

Činjenica da od ukupno 15 vrsta endemičnog balkanskog i subendemičnog balkansko-apeninskog rasprostranjenja čak 10 vrsta ima težište areala u okvirima ilirske provincije (ilirski 1, subilirski 5, ilirsko-apeninski 2, istočnoilirski endemit 2) jasno potvrđuje pripadnost istraživanog područja ovoj fitogeografskoj provinciji.

Na kserotermnost staništa zajednice *Centaureo derwentanae*-*Seslerietum tenuifoliae* ukazuje i veliko prisustvo vrsta submediteranskog (23,4%) i pontsko-centralnoazijskog flornog elementa (12,8%), koje zajedno sa endemičnim balkanskim i subendemičnim balkansko-apeninskim geoelementom obuhvataju oko 70% vrsta u ovoj zajednici.

Znatno manju prisutnost kao i manji cenološki značaj imaju vrste širokih areala (srednjeevropski 10,6%, evroazijski 8,5%, cirkumpolarni i kosmopolitski 6,3%, subatlansko-submediteranski 4,2% i borelani 2,1%), što posebno ističe izrazito endemičan karakter ove zajednice.

Razmatrajući probleme ugroženosti i zaštite flore i vegetacije u Srbiji, Janković i Stevanović (1982) posebno ističu značaj zaštite endemičnih vrsta kao što je *Centaurea derwentana* i retkih biljaka sa oligotopnim arealima u Srbiji (*Aquilegia grata* i *Moehringia bavarica*). Međutim, efikasna zaštita ovih, floristički i opšte botanički, vrlo značajnih vrsta moguća je jedino ako obuhvati i čitave biljne zajednice u čiji sastav ulaze, kao i staništa na kojima se one razvijaju (Janković, M., Stevanović, V., 1982).

U sintaksonomskom pogledu, zajednica *Centaureo derwentanae*-*Seslerietum tenuifoliae* najbliža je svezi *Micromerion croatica* H - t. 1931, reda *Potentilletalia caulescentis* Br. - Bl. 1926, razreda *Asplenietea trichomanis* Br. - Bl. 1934 corr. Oberd., 1977.

Satureio montanae-*Achnatheretum calamagrostis* ass. nova

Sastojine ove zajednice razvijaju se na jugoistočno ili, rede, severozapadno ekspaniranim strmim krečnjačkim kanjonskim stranama, ili na delimično vezanim siparima nagiba od 60°-80°, u visinskom dijapazonu od 240-350 m n.v.

Manji nagib terena i znatnije prisustvo zemljišta (crnice) su odlučujući faktori koji staništa ove zajednice diferenciraju u odnosu na staništa zajednice *Centaureo derventanae* – *Seslerietum tenuifoliae* čineći ih ekološki povoljnijim za razvoj biljnih vrsta našta ukazuje i mnogo bogatiji floristički sastav zajednice *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis*.

Floristički sastav i fitocenološke osobine zajednice predstavljeni su sa 6 fitocenoloških snimaka (Tab. 2). Strukturnu osnovu čini 13 vrsta karakteristične kombinacije među kojima su edifikatori (*Achnatherum calamagrostis*, sa gusto zbijenim busenima i *Satureia montana*, sa poleglim kompaktnim polu–žbunovima) dijagnostički i fiziognomski najznačajnije vrste zajednice vezujući u znatnoj meri zemljište između krupnijih i sitnijih odlomaka krečnjačke geološke podloge. Ostale vrste karakteristične kombinacije su: *Melica ciliata*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Clematis vitalba*, *Calamintha vulgaris*, *Campanula bononiensis*, *Galium purpureum*, *Dianthus petraeus*, *Leontodon crispus* subsp. *asper*, *Scabiosa columbaria*, *Campanula sibirica* i *Asplenium trichomanes*.

Tab. 2. – *Ass. Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis*

Broj snimka The number of sample	1	2	3	4	5	6	Stepen prisutnosti (Presence class)	
Lokalitet Locality	Kanjon Dervente							
Geološka podloga Geological substratum	Krečnjak							
Nadmorska visina (m) Altitude (m)	240–350							
Nagib – Slope (n°)	60	60	80	70	60	70		
Ekspozicija Exposition	SE	SE	SE	SE	SE	NW		
Veličina snimka (m ²) Size of the sampled area (m ²)	20	15	16	16	20	20		
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2		V
<i>Satureia montana</i>	1.2	1.2	+2	1.2	2.2	+		V
<i>Melica ciliata</i>	2.2	+2	+2	.	2.1	2.3		V
<i>Coronilla emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	.	+	+	+	+	+1	V	
<i>Clematis vitalba</i>	+	+1	+	.	+1	+	V	
<i>Calamintha vulgaris</i>	+1	+	+	.	+	+	V	
<i>Campanula bononiensis</i>	+	+	+	+	+	.	V	
<i>Galium purpureum</i>	.	1.1	1.1	.	+	2.1	IV	
<i>Dianthus petraeus</i>	1.1	1.2	+	+1	.	.	IV	
<i>Leontodon crispus</i> subsp. <i>asper</i>	.	+1	1.1	+1	.	+	IV	
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	+	+	+	+1	.	IV	
<i>Campanula sibirica</i>	.	+	+	.	+	+	IV	
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	+	+	+	.	+1	IV	
<i>Thymus pulegioides</i>	+2	1.2	+	.	.	.	III	
<i>Tussilago farfara</i>	1.1	.	.	.	+	+	III	
<i>Sesleria tenuifolia</i>	.	+	+1	+2	.	.	III	
<i>Aethionema saxatile</i>	.	.	+	+	+	.	III	

<i>Seseli rigidum</i>	.	+	.	+	+	.	III
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	+	+1	.	+	III
<i>Asperula scutellaris</i>	.	.	+	+	.	+	III
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	.	+	.	.	III
<i>Brachipodium silvaticum</i>	+1	+	+	.	.	.	III
<i>Origanum vulgare</i>	.	+	.	.	+	+	III
<i>Digitalis ambigua</i>	.	.	+	+	.	+	III
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	.	.	+	+	+	III
<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	+	+	+	III
<i>Cardamine glauca</i> var. <i>scutariensis</i>	.	.	.	.	+	1.2	II
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+1	+	.	.	.	.	II
<i>Chamaecytisus ciliatus</i>	.	+	+	.	.	.	II
<i>Sedum dasyphyllum</i>	.	.	+	.	.	+	II
<i>Sedum hispanicum</i>	.	.	.	.	+	+1	II
<i>Inula ensifolia</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Dianthus carthusianorum</i> v. <i>sanguineus</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Hieracium</i> sp.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Corydalis ochroleuca</i> subsp. <i>ochroleuca</i>	.	.	.	.	+	+	II
<i>Allyssum petraeum</i> var. <i>edentulum</i>	.	.	+	.	+	.	II
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	.	.	.	II
<i>Medicago lupulina</i>	.	+	+	.	.	.	II
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	.	.	+	+	.	II
<i>Calamintha officinalis</i>	.	+	.	.	.	+	II
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	.	+	.	.	II

Vrste koje se javljaju samo u jednom snimku (The species occur in one sample only): Snimak 1: *Verbena officinalis* +, *Galium verum* +, *Rosa rubiginosa* +, *Rubus* sp. +, *Parietaria officinalis* +, *Anthemis tinctoria* +, *Cichorium intybus* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Lotus corniculatus* +, Snimak 2: *Geranium dissectum* +, *Plantago lanceolata* +, *Viola hirta* +, *Plantago media* +, *Euphorbia* sp. +, *Hieracium waldsteinii* subsp. *baldaccianum* +, *Asplenium ruta muraria* +, Snimak 3: *Moehringia bavarica* +, *Ceterach officinarum* +, *Edraianthus tenuifolius* +, *Coronilla varia* +, *Cyclamen europaeum* +, Snimak 4: *Muscis* sp. (div.) +.2, Snimak 5: *Stachys recta* subsp. *subcrenata* +.1, *Peucedanum austriacum* var. *fuchsii* +, *Silene vulgaris* +, *Frangula alnus* +, Snimak 6: *Scutellaria altissima* +, *Arabis turrita* +, *Bromus sterilis* +, *Mycelis muralis* +, *Galium schultesii* +, *Hypericum perforatum* +.1 *Lapsana communis* +, *Arabis muralis* +, *Geranium robertianum* +.

U skladu sa ekološkim uslovima staništa zajednice *Satureia montanae*–*Achnatherum calamagrostis* zapaža se, za razliku od prethodne zajednice, smanjeno učešće tipičnih hazmofita, kao i kvalitativno i kvantitativno povećanje učešća fakultativnih hazmofita (*Achnatherum calamagrostis*, *Satureia montana*, *Melica ciliata*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Galium purpureum*, *Dianthus petraeus*, *Leontodon crispus* subsp. *asper*, *Scabiosa columbaria*, *Campanula sibirica*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula bononiensis*, *Chamaecytisus ciliatus* i dr.).

Usporedna analiza florističkog sastava ove fitocenozе i zajednice *Artemisio*–*Achnatherum calamagrostis* R. Jov., S. Jov. 1986, razvijene na serpentinskim kamenjarima istočnih ogranaка Kopaonika (Jovanović–Dunjić, R. i Jovanović, S., 1986), pokazuje neznatnu sličnost uslovljenu, u prvom redu, velikim pedo–orografskim razlikama staništa. Svega 11 zajedničkih vrsta u skladu je i sa razlikom u sastavu geološke podloge koja uslovljava čitav niz serpentinoфita u zajednici *Artemisio*–*Achnatherum calamagrostis*, za razliku od većeg broja kalcifilnih vrsta prisutnih u zajednici

Satureio montanae–*Achnatheretum calamagrostis*. Slični rezultati poređenja zapažaju se i u odnosu na zajednicu *Galio purpurei*–*Achnatheretum calamagrostis* (E. Vuk., 1963) B. Jov. (1974) 1985 koja je, prema B. Jovanoviću (usmeno saopštenje), razvijena na serpentinskim kamenjarima Zapadne Srbije i na planini Goč.

Analiza spektra areal–tipova vrsta (Sl. 1B) pokazuje sledeće procentualno učešće florinih elemenata u zajednici: evroazijski 27,8%, submediteranski 21,0%, endemični balkanski i subendemični balkansko–apeninski 15,3%, pontsko–centralnoazijski 13,9%, srednjeevropski 11,1%, cirkumpolarni i kosmopolitski 7,0%, subatlansko–submediteranski 2,7% i borealni 1,2%.

U odnosu na prethodnu zajednicu, uočava se povećano učešće vrsta evroazijskog florinog elementa (27,8%), kao i smanjeno učešće vrsta endemičnog balkanskog i subendemičnog balkansko–apeninskog rasprostranjenja (15,3%), što je u direktnoj vezi sa povoljnijim ekološkim uslovima staništa ove zajednice. Međutim, vrste submediteranskog rasprostranjenja (21,0%), koje zajedno sa balkanskim i balkansko–apeninskim geoelementom obuhvataju 36,3% vrsta, daju osnovni karakter ovoj zajednici ukazujući, u najvećoj meri, na ekološke uslove u kojima se ona razvija. Ovu konstataciju posebno potvrđuje činjenica da cenološki najznačajnije vrste (*Achnatherum calamagrostis*, *Satureia montana*, *Melica ciliata* i *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*) imaju areale sa težištem u oblasti Sredozemlja.

Zajednica *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis* sintaksonomski je obuhvaćena svezom *Achnatherion calamagrostis* J eny–L ips 1930, u okviru reda *Achnatheretalia calamagrostis* O berd. et Siebert 1977 i razreda *Thlaspietea rotundifoliae* B r. – B l. et al. 1947.

ZAKLJUČAK

Na strmim krečnjačkim stenama i delimično vezanim siparima leve kanjonske strane Derventske reke, u visinskom dijapazonu od 240–350 m n.v., utvrđeno je prisustvo dve nove hazmofitske zajednice: a) *Centaureo derventanae*–*Seslerietum tenuifoliae* i b) *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis*.

Novoopisane zajednice su, s obzirom na razlike u ekološkim uslovima staništa u kojima se razvijaju, floristički i sintaksonomski međusobno jasno izdiferencirane, sa izraženom razlikom i u pogledu stepena endemičnosti.

Zajednica *Centaureo derventanae*–*Seslerietum tenuifoliae* razvijena je u pukotinama vertikalnih, južno ili jugoistočno eksponiranih krečnjačkih stena nagiba od 75°–90°. Predstavlja tipičnu hazmofitsku, kserofilnu zajednicu izrazito endemičnog karaktera s obzirom da u njenoj izgradnji, pored edifikatorskih vrsta (*Centaurea derventana* i *Sesleria tenuifolia*), učestvuju još čitav niz obligatnih i fakultativnih hazmofita endemičnog balkanskog i subendemičnog balkansko–apeninskog rasprostranjenja (32,0%) koje istovremeno imaju i vrlo veliki cenološki značaj. Za pojedine od tih vrsta, kanjon Dervente horološki predstavlja ili već poznat, vrlo redak, lokalitet (*Centaurea derventana*, *Edraianthus tenuifolius*, *Moehringia bavarica*), ili novo, po prvi put registrovano nalazište u okvirima areala na području Srbije (*Aquilegia grata* i *Asperula scutellaris*).

Zajednica *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis* razvijena je uglavnom na jugoistočno eksponiranim strmim krečnjačkim kanjonskim stranama ili na, zemljištem delimično vezanim, siparima nagiba od 60°–80°. Povoljniji ekološki uslovi staništa (manji nagib terena i znatnije prisustvo zemljišta između odlomaka geološke podloge) uslovljava-

ju bogatiji floristički sastav zajednice i povećano učešće fakultativnih hazmofita, kao i vrsta širokih areala. S druge strane, uočava se znatno manje učešće vrsta endemičnog balkanskog i subendemičnog balkansko-apeninskog rasprostranjenja (15,3%). Submediteranski, kserofilni karakter ove zajednice u najvećoj meri ističe činjenica da cenološki najznačajnije vrste (*Achnatherum calamagrostis*, *Satureia montana*, *Melica ciliata* i *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*) imaju areale sa težištem u oblasti Sredozemlja.

LITERATURA

- Antić, M., Avdalović, V., Jović, N. (1968): Evoluciono-genetička serija zemljišta na krečnjaku planine Tare. – Glasnik Šumar. fak., 14, 66–82, Beograd.
- Bulić, Z. (1985): Kanjon reke Tare sa posebnim osvrtom na floru i vegetaciju. – Istraživački zadatak, PMF, Beograd.
- Čolić, D. (1964): Antropogena degradacija jedne mešovite reliktno zajednice sa pančičevom omorikom (*Picea omorika* Pančić). – Zbornik radova biološkog instituta SR Srbije, knj. 7, No. 5, 1–39, Beograd.
- Gajić, M. (1977): Familija *Caryophyllaceae* Juss. in Josifović, M. – Dopuna flori SR Srbije, IX, SANU, 54–65, Beograd.
- Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. – Glasnik Šumar. fak., Serija A, „Šumarstvo”, 54, 111–141, Beograd.
- Janković, M. M., Stevanović, V. (1982): Problemi ugroženosti i zaštite flore i vegetacije SR Srbije. – Prilozi, III–1, Odeljenje za biološke i medicinske nauke MANU, 41–58, Skoplje.
- Jovanović–Dunjić, R., Jovanović, S. (1986): Sukcesija vegetacije na serpentinskim kamenjarima istočnih ogranaka Kopaonika. – VII Kongres biologa Jugoslavije, Plenarni radovi i rezimea, D2–29, Budva.
- Mayer, E. (1973): Notizen zur flora von Serbien und Makedonien. – Glasnik prirod. muzeja, Ser. B, Knj. 28, 69–79, Beograd.
- Milić, Č. (1980): Planina Tara. – Zbornik radova geografskog instituta „Jovan Cvijić”, No. 32, 87–114, Beograd.
- Milovanović, B., Cirić, B. (1968): Geološka karta SR Srbije (list Zvornik–Titovo Užice) u razmeri 1 : 200.000. – Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd.
- Mišić, V. (1985): Šumska vegetacija kanjona Drine i njenih pritoka (Nacionalni park Tara). – Mscr., Beograd.
- Nikolić, V. (1970): Rod *Corydalis* Vent. in Josifović, M. – Flora SR Srbije, II, SANU, 21–29, Beograd.
- Obradović, M. (1974): Rod *Edraianthus* DC in Josifović, M. – Flora SR Srbije, VI, SANU, 568–571, Beograd.
- Petković, B., Tatić, B., Marin, P. (1986): Nova zajednica srpske ramondije (*Sesleria–Ramondietum serbicae*) na području Tutina. – VII Kongres biologa Jugoslavije, Plenarni referati i rezimea, D2–33, Budva.
- Šilić, Č. (1984): Endemične biljke. – „Svjetlost”, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.

Summary

SLOBODAN JOVANOVIĆ and RAJNA JOVANOVIĆ—DUNJIĆ

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CHASMOPHILOUS VEGETATION IN THE CANYON OF DERVENTA RIVER (NATIONAL PARK OF TARA)

Institute for Biological Research „Siniša Stanković” Beograd

Through phytocoenological examination of the vegetation developed on accessible limestone rocks and on the partially banded screes of the left side in the canyon of Derventa river (National park of Tara) in west Serbia, presence of two new, floristically and syntaxonically clearly differentiated communities of chasmophyta: *Centaureo derventanae*—*Seslerietum tenuifoliae*; *Satureio montanae*—*Achnatheretum calamagrostis* has been detected.

Community *Centaureo derventanae*—*Seslerietum tenuifoliae* is developed in the fissures of vertical, southern or south—eastern exposed limestone rocks which are inclined from 75° to 90°. It is a typically chasmophytic, xerophillic community of distinct endemic character, regarding the fact that it is assembled not only of edifying species (*Centaurea derventana* and *Sesleria tenuifolia*), but also of a whole list of obligatory and facultative chasmophyta of endemical Balkan and subendemical Balkan—Apenine dispersion (32,0%), which at the same instant exhibit great coenological importance.

Community *Satureio montanae*—*Achnatheretum calamagrostis* is developed, mainly, on south—eastern exposed steep sides of canyon, or on the partially banded screes, inclined 60°—80°. More favourable ecological conditions of the habitat (less steep inclination of terrain and considerably more soil inbetween cracks of geological ground) induce richer floristical composition and increased partaking of facultative chasmophyta, as well as of species with broad areas. On the other hand, considerably reduced presence of the species of endemic Balkanian and subendemic Balkanian—Apenine distribution has been noticed. Submediterranean, xerophillic character of this community is mostly pointed out by the fact that most common species (*Achnatherum calamagrostis*, *Satureia montana*, *Melica ciliata* and *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*) have areas with the focus in the region of Mediteran.

UDC 581.9:582.952.82 (497.1)

VLADIMIR STEVANOVIĆ, MARJAN NIKETIĆ*, BRANKA STEVANOVIĆ

**SYMPATRIC AREA OF THE SIBLING AND ENDEMO-RELICT SPECIES
RAMONDA SERBICA PANČ. AND R. NATHALIAE PANČ. ET PETROV.
(GESNERIACEAE) IN SOUTHEAST SERBIA (YUGOSLAVIA)**

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd
Natural museum, Beograd*

Stevanović, V., Niketić, M., Stevanović, B. (1986): *Sympatric area of the sibling and endemo-relict species Ramonda serbica Panč. and R. nathaliae Panč. et Petrov. (Gesneriaceae) in Southeast Serbia (Yugoslavia)*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 45 – 54.

The distribution and the ecology of *R. serbica* and *R. nathaliae* were studied in the wider surroundings of the Suva planina mountain and Niš in order to establish in more detail the habitats of these sibling species. We report for the first time existence of two meeting points of *R. serbica* and *R. nathaliae* areas where these plants grow in sympatry: the limestone rock of Radovanski kamen above the village of Jelašnica and the Oblik in the Sićevačka klisura gorge. The behaviour and distribution of the plants in the sympatric zones is analyzed in terms of their ecology and reproduction and the sympatry is discussed with respect to the origin and the chorological differentiation of these endemo-relict plants.

Key words: sympatry, sibling species, endemo-relict species, overlapping areas.

Ključne reči: simpatrija, sestrinske vrste, endemo-reliktne vrste, preklapajući areali.

INTRODUCTION

The discovery of the *Ramonda serbica* and the *Ramonda nathaliae* species (Pančić, 1874; Pančić et Petrović, 1882) was met with great interest among the european botanists of the time. The interest was understandable enough, as the

discovery concerned the typical relict plants of the family of *Gesneriaceae* and the only European representatives of the family known at that time were *Haberlea rhodopensis* Friv., *Ramonda pyrenaica* Rich. and *Jankaea heldreichii* (Boiss.) Boiss. The Pančić and Petrović observations had, however, the geographical boundaries of the Dukedom of Serbia; consequently, the only knowledge of the areas of *Ramondae* was at the time confined to that territory. It was only later, with the works of the Yugoslav, as well as, the European botanists researching the flora of Yugoslavia and the Balkan Peninsula that the numerous localities and the areas of distribution of these species were brought to light. Košanin (1922) in his well known work „The Geography of Balkan *Ramondae*” was the first to draw attention to the fact that the *R. serbica* and the *R. nathaliae* inhabit different areas. Chorological differentiation together with morphological and ecological differences were for Košanin (1922) among the main arguments proving that the *R. serbica* and the *R. nathaliae* were two „separate types”, i.e. they are, as taxonomy points it out, valid species. The argumentation in favour of *Ramondae* as valid species had its additional reasons in answering the opinion voiced by some European botanists (Velenovsky, 1898; Vandas, 1909; Doflein, 1921) that these were not two separate species and that the *R. nathaliae* was only a variety of the *R. serbica*. The fact remains that these two species are morphologically and ecologically very close and that they belong to the group of sibling species. This might have made it difficult for the botanists who were not familiar with them and never saw in the field to accept them as independent species. Košanin settled this dispute in the best way.

Our research of ecology and distribution of the *R. serbica* and the *R. nathaliae* encompasses the wider surroundings of the Suva planina mountain and the gorge Sićevačka klisura. Since the time of Pančić and Petrović both *Ramondae* species were known to inhabit this territory; moreover, their respective localities in this region are known to be close to each other. The scope of our research was, among other things, to investigate whether the two species are consistently microgeographically separated and to look for the possible existence of the overlapping areas, i.e. the true zones of sympatry.

RESULTS AND DISCUSSION

As it is pointed out, the wider region of the Suva planina mountain represents the territory of the possible overlapping of the areas of the *R. serbica* and the *R. nathaliae*. Petrović (1885) speaks about it indirectly: „.....*R. serbica* grows on the limestone rocks..... and on the rock near Jelašnica, and the *R. nathaliae* grows on the limestone rocks in Jelašnica and on the Suva planina mountain”. Jelašnica is, in a sense, mentioned as the habitat of both species. However, in „The flora of the surroundings of Niš” Petrović (1882) says: „....*R. nathaliae* grows on the rocky slopes above Jelašnica....”. Košanin (1922) mentions this locality only for the *R. nathaliae*, whereas he speaks about the Suva planina mountain, which is in the close vicinity of Jelašnica, as of the common habitat for both species; this, in its immediate meaning, would signify the sympatry of the two species. Later on, however, Košanin (1939) gives a contradictory opinion: „.... their areas of distribution have almost no place of overlapping, not even in the foothills of the Suva planina mountain. There, their areas only border on each other, since the *R. serbica* is limited only to the shady banks of the Nišava river in the gorge of Sićevačka klisura, where the *R. nathaliae* is not found, while this other one grows in the other places of the Suva planina mountain, where, again, the

R. serbica is not to be found". This contradiction is all the more conspicuous since in his first work Košanin (1922) gave the localities of both *Ramonda* species in the wider region of the Suva planina mountain and provided a contour map of their areas, albeit a rather sketchy one where he showed the two areas as overlapping.

Our investigations of the distribution of the *R. serbica* and the *R. nathaliae* carried out in the wider region of the Suva planina and Niš show real nature of the contiguous areas and establish, for the first time, the sympatry of these sibling species. In addition to the already known localities of Pančić and Petrović, which were subsequently quoted by Košanin (1922), Micevski (1956) and Jovanović—Dunjić (1974), considerable number of new localities for both species were found in this region. Two localities where both species grow in sympatry are of particular interest.

The first locality is situated above the Jelašnica village, on a limestone rock locally known as the Rađovski Kamen (Fig. 1). The Rađovski Kamen has the altitude of 450–500 m and its steep side faces north–northeast. The south–southwest side of the rock has a gentle slope which gradually descends to the Jelašnica gorge. It is of interest to note that this locality corresponds well to what Petrović states, that „ *R. nathaliae* grows on the rocks above Jelašnica". *Ramondae* inhabit the steep, northern side of the Rađovski Kamen. The precipitous limestone cliffs, which in some places reach 30 m, gradually turn into rocky crops and then into a steep slope covered with a dense and shrubby forest of the Oriental Hornbeam (*Carpinus orientalis*). *Ramondae* are found both on the rocky cliffs and in the Oriental Hornbeam forest below the cliffs, on the smaller rocky crops and on the blocks of rocks.

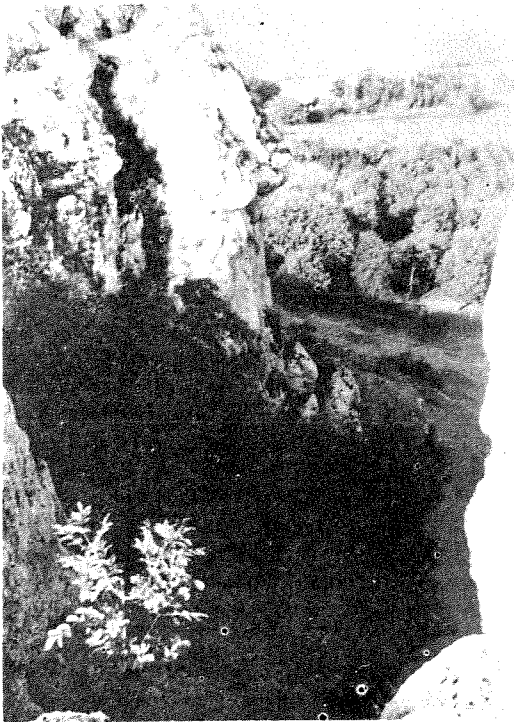


Fig. 1. — The limestone rock of Rađovski kamen above the village Jelašnica.

The zone of sympatry are found along the entire crag, but those toward the cliff foothill as well as those on the rocks in the forest show the greatest abundance of the plants (Fig. 2). In the mixt populations the *R. nathaliae* prevails over the *R. serbica*.



Fig. 2. — The species *Ramonda serbica* (A) and *R. nathaliae* (B) at the sympatry place on Radovanski kamen.

Although the habitat faces north, this does not compensate for the general ecological conditions of the Radovanski Kamen, governed mainly by the fact that it lays open and with poor protection from the surrounding forest vegetation. These features appear altogether more favourable to the *R. nathaliae*, the more xerophyllic of the two *Ramonda* species. This may be taken as one of the reasons for domination of the *R. nathaliae* in this habitat. For instance, the pure populations of the *R. nathaliae* grow on the steep cliffs, that is in the places where the xerothermic conditions are most pronounced. In contrast, the pure populations of the *R. serbica* stay in the sheltered places, as are the rocks in the deep shadow of the Oriental Hornbeam forest, or the bigger crevices in the rocks of the cliffs. This arrangement of the pure populations is one of the good indicators of the ecological differences between the two species. Of course, the „behaviour” in sympatry is also of great importance in perceiving the differences and similarities of these sibling species. In this respect, a detailed population research of these plants in sympatric and allopatric conditions is in progress and it will be the topic of a separate work.

The other locality where the speices *R. serbica* and *R. nathaliae* grow in sympatry is found in the gorge Sićevačka klisura, on the northern side of the Oblik, on the left bank of river Nišava, at the altitude of 350–700 m (Fig. 3). The Ramondae habitats are

in the almost inaccessible places in the steep gorges and the rocks in the polydominant forest of the Balkan Maple (*Acer intermedium*), the Oriental Hornbeam (*Carpinus orientalis*), the Turkish Hazel (*Corylus colurna*) and the beech (*Fagus moesiaca*). In contrast to the Radovanski Kamen, in the zones of sympatry found on the locality of the Oblik, the dominant species is the *R. serbica* (Fig. 4). Until now, the data on the distribution of Ramondae in the gorge Sićevačka klisura were taking into account only the species of the *R. serbica*. In this respect, the mountains of the northern part of the gorge Sićevačka klisura (right bank of river Nišava) were already known as the habitat of the *R. serbica* species. For instance, Pa n ĉ i ć (1874) mentions this species for the Pleš. Our own investigations of the northern slopes of the mountain Svrliške planine have shown that the *R. serbica* is present in the entire area from the Pleš to the mountain Julijanska planina. Here, it stays within the vegetation found on the rocks in the montane beech forest, at the altitude of 800–1000 m.

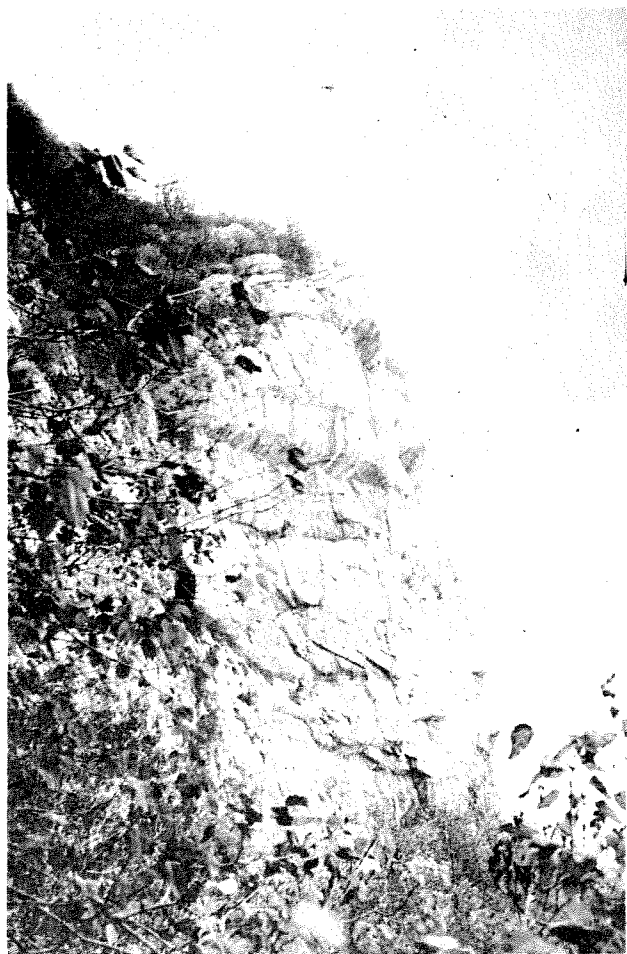


Fig. 3. — The limestone hill of Oblik in the gorge of Sićevačka klisura.

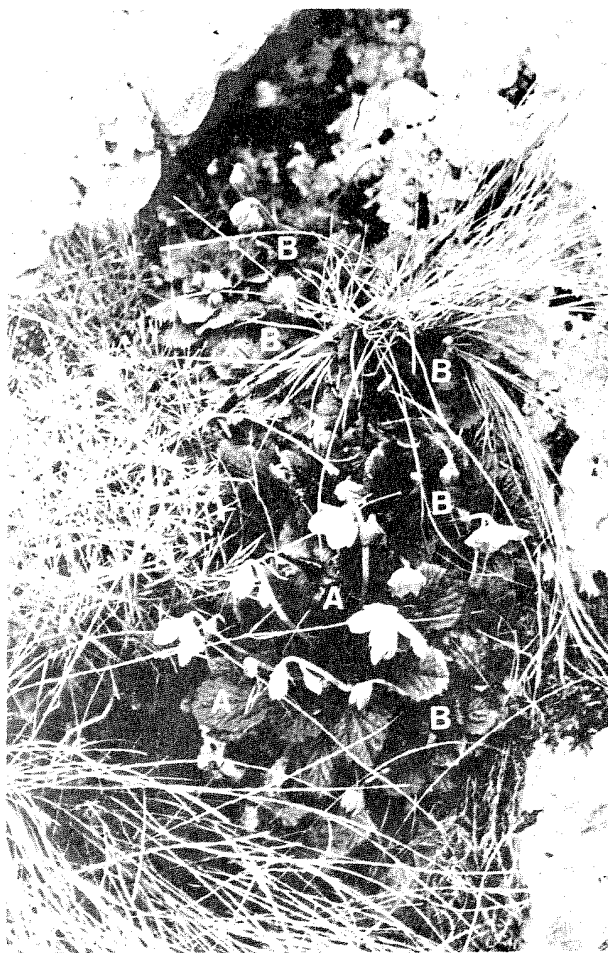


Fig. 4. — The mixed cushions of *Ramonda serbica* (A) and *R. nathaliae* (B) in the zone of sympatry on Oblik in the gorge of Sićevačka klisura.

On the basis of the literature and herbarium data as well as of the data provided by our own investigations, the distribution of the species *R. serbica* and *R. nathaliae* was established for the wider surroundings of the Suva planina mountain and Niš (Fig. 5).

The areas with only one species are confined for the *R. nathaliae* to the montane and subalpine belt of the mountain Suva planina, from the Mosor (985 m) across the Sokolov Kamen (1552 m) and the Trem (1808 m) to the Rakoš (1469 m), and for the *R. serbica* to the submontane and montane belt (700–1000 m) of the northern side of Svrlijske planine mountain from the Pleš (1273 m) across the Pernatica (1179 m) to the mountain Julijanska planina (1273 m), the gorge Sićevačka klisura above the monastery Sv. Bogorodica (250–700 m) and the gorge Jelašnička klisura (300–350 m). The areas with mixt populations — the zones of sympatry — are confined to two localities: namely, the Radovanski Kamen above the village of Jelašnica (450–500 m) and the Oblik (350–700 m) in the gorge Sićevačka klisura above the monastery Sv. Petka.

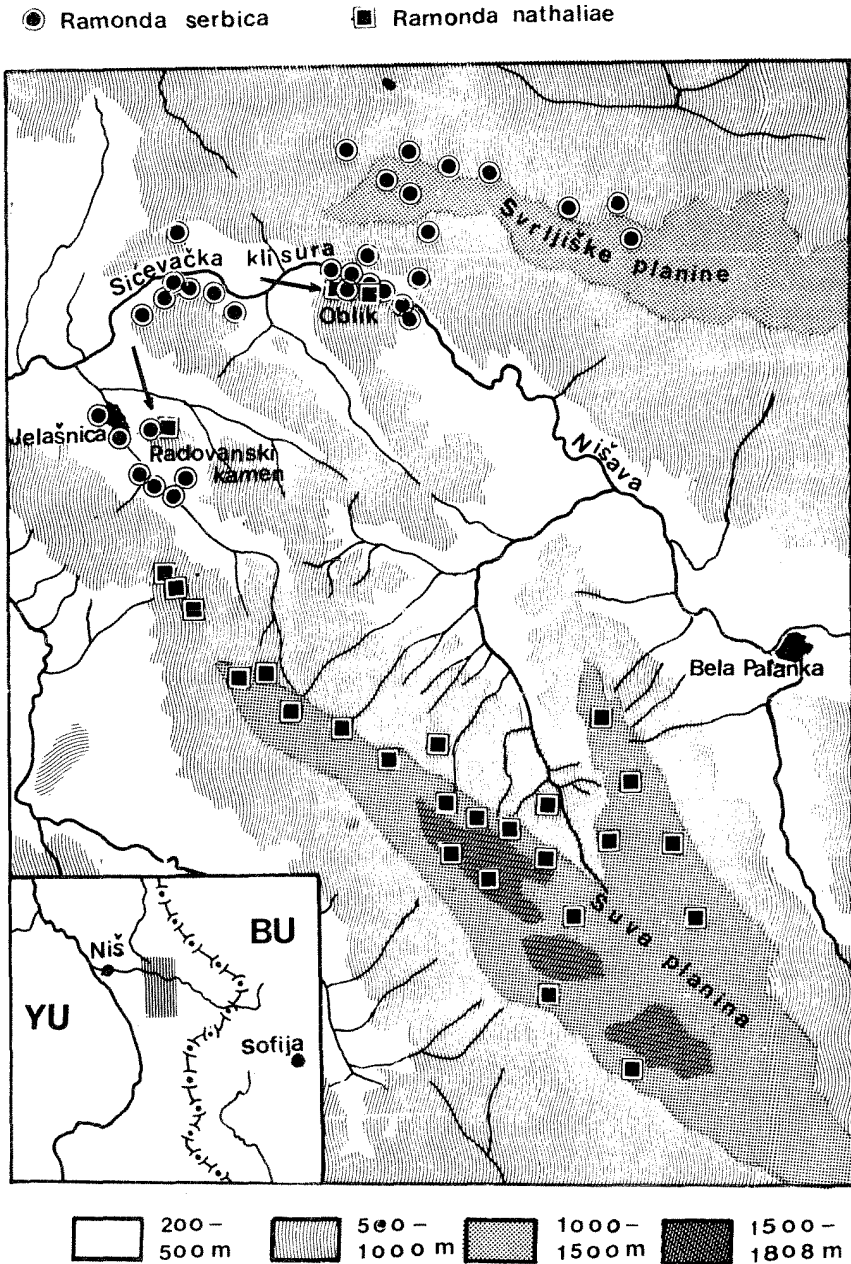


Fig. 5. — Distribution of the species *Ramonda serbica* and *R. nathaliae* in the wider surroundings of the Suva planina mountain near Niš (arrows show the zones of sympatry: 1. Radovanski kamen and 2. Oblik in the gorge of Sicevačka klisura).

In the region we investigated, in the areas where they appear in pure populations, the *R. serbica* and *R. nathaliae* species are isolated geographically and phenologically and consequently in terms of reproduction, as well. This is not the case in sympatric populations (Radovanski Kamen and Oblik), where on the average half of the plants of each species are in the full flowering period at the same time, which offers the opportunity for crossbreeding. However, the hybrid forms were not found. This might be due to a genetic incompatibility (the *R. nathaliae* is a diploid and the *R. serbica* is a tetraploid plant).

Realizing the importance of the existence of both *Ramonda* species in the wider surroundings of the Suva planina mountain near Niš, Košanin (1922) tried to understand its meaning. He, however, remained under the impression that the areas of the two *Ramonda* species in this region do not overlap, but only border on each other. Our own investigations have shown the contrary; the true overlapping and the existence of the zones of sympatry. The overlapping of the areas of *R. serbica* and *R. nathaliae* species presents a geobotanical problem of great interest, one which is essentially involved in the questions of the origin, the chorology and the ecology of these endemo-relict plants.

Faced with the existence of both species in this region Košanin (1922) believed that both of them were here autochthonous since the Tertiary, while the chorological differentiation of the species of the *Ramonda* genus on the Balkan Peninsula was due to the Glacial Age. The „oasis” on the Suva planina mountain near Niš was, he believed, the remnant of the sometime common area of *R. serbica* and *R. nathaliae* in the north.

We are of the opinion that the chorological and the ecological differentiation of the species *R. serbica* and *R. nathaliae* occurred much earlier, during the Tertiary. At that time, these species were widely spread in the regions of their present distribution, as the ancient elements of the mediterranean orophytic flora. During the Glacial Age their areas were reduced, following their movement from the higher parts of the mountains toward the foothills and the surrounding gorges and canyons, where they occur today.

In the explanation of the overlapping areas and the zones of sympatry we tend to believe that the two *Ramonda* species were not both autochthonous in the wider region of the Suva planina mountain since the Tertiary. Rather, the *R. nathaliae* species, as the true mediterranean orophyte, inhabited the mountain peaks of the Suva planina mountain, and there its populations are still encountered, while the *R. serbica* as a more mesophyllic species and a forest chasmophyte had its habitat more to the north of this region (the north-northeast Serbia, the northwest Bulgaria). During the Glacial Age the populations of the *R. nathaliae* species descended from the top of the Suva planina mountain toward the foothill, while the *R. serbica* populations migrated from the north toward and into the gorges in the south and this shifting of areas formed the common habitat and the zones of sympatry in this region.

CONCLUSIONS

Since the time of Pančić and Petrović (1887, 1889) the wider surroundings of the Suva planina mountain near Niš is known as a region inhabited by the both species of the genus *Ramonda* the *R. serbica* and the *R. nathaliae*. The later investigations, in the first place those by Košanin (1922, 1939), who demonstrated that the areas of these sibling species were well differentiated, only confirmed the fact that the wider surroundings of the Suva planina mountain are the only known region

where the areas of the two *Ramonda* species are close to each other. Košanin (1939) believed that in this region the two Ramondae were chorologically differentiated, excluding thereby the overlapping of their areas.

Our investigations of the distribution and the ecology of Ramondae in the same region demonstrated the existence of two zones of sympatry with mixed populations of the species *R. serbica* and *R. nathaliae*. The zones of sympatry were found on the Radovanski Kamen, the limestone rock above the village Jelašnica, c. 15 km to the southeast of Niš, and on the Oblik, the northern side of the Sićevačka klisura gorge, 25 km to the east of Niš. The habitats of the Radovanski Kamen and on Oblik are reported here for the first time as the only two known meeting points of the areas of these two species and the true zones of their chorological and ecological overlapping.

In these zones of sympatry the two *Ramonda* species have opportunity for crossbreeding since their flowering periods more or less overlap. In spite of it, the hybrid forms, pointing to the absence of reproductive isolation, were not found. The absence of hybrid forms might be due to a genetic incompatibility between the Ramondae: Ramondae are paleopolyploids, and the *R. nathaliae* is diploid, $2n = 36$ (Glišić, 1924); $2n = 48$ (Ratter, 1963), while the *R. serbica* is tetraploid, $2n = 72$ (Glišić, 1924).

Our further investigations, which are in progress, on the distribution and on the population and physiological ecology of the sibling species *R. serbica* and *R. nathaliae* could help elucidate the complex and interesting biology of these tertiary paleoendemic plants of the Balkan flora.

REFERENCES

- Doflein, F. (1921): Mazedonien, Erlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers im Gefolge des Deutschen Heeres. — G. Fisher, Jena.
- Glišić, Lj. (1924): Development of the female x generation and embryo in *Ramondia*. — Disertacija, Beograd.
- Janković, M. M., Stevanović, V. (1981): Prilog poznavanju fitocenoza sa srpskom ramondijom (*Ramonda serbica* Panč.) u klisurama severnih ogranaka Šarplanine. — Ekologija, 16, (1), 1–34.
- Jovanović–Dunjić, R. (1974): *Ramonda* Rich. in Flora SR Srbije, Vol. VI, 282–284, SANU. — Beograd.
- Košanin, N. (1922): Geografija balkanskih ramondija. — Glas Srp. Kralj. Akad., knj. CI, prvi razred 43, 34–49, Beograd.
- Košanin, N. (1939): Građa za biologiju *Ramondia Nathaliae*, *R. Serbica* i *Ceterach officinarum*. — Spomenik Srp. Kralj. Akad. LXXXIX, prvi razred 20, 1–68, Beograd.
- Micevski, K. (1956): Revizija na dijagnostiku i rasprostranjvanje na *Ramondia nathaliae* Panč. et Petrov. i *Ramondia serbica* Panč. vo Makedonija. — God. Zbor. Filoz. fak. Univ. Skopje, Prirod.–matem. odel., knj. 9, 10, 121–142.
- Pančić, J. (1874): Flora Kneževine Srbije — Beograd.
- Pančić, J. (1884): Dodatak flori Kneževine Srbije. — Beograd.
- Petrović, S. (1882): Flora okoline Niša. — Beograd.
- Petrović, S. (1885): Ramondije u Srbiji. — Glas. Srpsk. Učen. društva, knj. 62, 101–123, Beograd.
- Ratter, J. A. (1956): Some chromosome numbers of *Gesneriaceae*. — Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 24, 3, 221–229.
- Stevanović, B. (1986): Ecophysiological characteristics of the species *Ramonda serbica* Panč. and *Ramonda nathaliae* Panč. et Petrov. — Ekologija, 21, (2), 119–134.

- Stevanović, V., Stevanović, B. (1985): *Asplenio cuneifolii*-*Ramondaetum nathaliae* - nova hazmofitska fitocenoza na serpentinama severne Makedonije. - Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, ser. B, 40, 75-87.
- Vandas, C. (1909): Reliquiae Formanekianae. - Brunae.
- Velenovskij, J. (1898): Supplementum florum bulgaricae. - Prague.

Rezime

VLADIMIR STEVANOVIĆ, MARJAN NIKETIĆ*, BRANKA STEVANOVIĆ

SIMPATRIČKI AREAL SESTRINSKIH I ENDEMO-RELIKTNIH VRSTA RAMONDA SERBICA PANČ. I R. NATHALIAE PANČ. ET PETROV. (GESNERIACEAE) U JUGOISTOČNOJ SRBIJI (JUGOSLAVIJA)

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet,
Univerzitet u Beogradu
Prirodnjački muzej u Beogradu*

Još od vremena Pančića i Petrovića (1874, 1882, 1884, 1885) šira okolina Suve planine kod Niša je poznata kao područje u kome su rasprostranjene obe vrste balkanskih ramonda, *R. serbica* i *R. nathaliae*. Kasnija istraživanja, na prvom mestu Košanina (1922, 1939), koja su, inače, pokazala da su ove dve sestrinske i endemo-relitne vrste dobro horološki izdiferencirane, samo su potvrdila činjenicu da se delovi areala ramonda na širem području Suve planine veoma približavaju. Košanin (1922) je smatrao Suvu planinu kao „zajedničko stanište” za obe vrste ramonda. Međutim, kasnije Košanin (1939) iznosi mišljenje da se i na ovom području areali ramonda ne preklapaju, odnosno da su na širem području Suve planine, kao i u ostalom delu areala, ove vrste dobro horološki izdiferencirane.

Našim istraživanjima rasprostranjenja i ekologije ramonda u širem području Suve planine kod Niša utvrđeno je postojanje dve zone simpatrije sa mešovitim populacijama vrsta *R. serbica* i *R. nathaliae*. Zone simpatrije su nađene na Radovanskom Kamenu, krečnjačkom grebenu, eksponiranom severu do severoistoku, iznad sela Jelašnica, i na Obliku, krečnjačkom visu na levoj obali Nišave u Sićevačkoj klisuri kod sela Ostrovica. Staništa na Radovanskom Kamenu i Obliku su do sada jedine poznate zajedničke tačke areala ovih biljaka i jedine zone njihovog ekološkog i horološkog preklapanja.

U pomenutim zonama simpatrije ramonde po pravilu zauzimaju slične ekološke niše, a to su pukotine krečnjačkih stena. Ipak, vrsta *R. nathaliae* uglavnom nastanjuje okomite i izloženije krečnjačke litice, dok se vrsta *R. serbica* pretežno drži zaklonjenijih mesta u sklopu šumske vegetacije i u podnožju stena. Takođe, obe vrste često rastu jedna pored druge obrazujući zajedničke busenove. Duž čitave zone simpatrije postoje mogućnosti međusobnog ukrštanja, s obzirom da se periodi cvetanja kod obe vrste manje više poklapaju. Konstatovano je da se otprilike 50% populacije jedne i druge vrste nalaze u potencijalnoj mogućnosti ukrštanja. I pored toga, hibridni oblici nisu konstatovani, što se može objasniti genetičkom inkompatibilnošću ramonda, s obzirom da je vrsta *R. nathaliae* diploid, a vrsta *R. serbica* tetraploid.

Naša dalja istraživanja, a koja se tiču još detaljnijeg sagledavanja rasprostranjenja, populacione i fiziološke ekologije vrsta *R. serbica* i *R. nathaliae* imaju za cilj produbljivanje upoznavanje sa interesantnom i složenom biologijom i ekologijom ovih tercijarnih paleoendemičnih vrsta balkanske flore.

UDK 581.55:582.772.2:582.632.1(497.1)

BRANIMIR PETKOVIĆ, BUDISLAV TATIĆ, PETAR MARIN, MIRJANA ILIJIN—JUG

**NOVA RELIKTNA ZAJEDNICA CRNOG GRABA SA JAVOROVIMA
(ACERI—OSTRYETUM CARPINIFOLIAE) NA PODRUČJU
JUGOZAPADNE SRBIJE**

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički
fakultet, Beograd

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin—Jug, M. (1986): *Eine neue relikte Gesellschaft der Hopfenbuche mit Ahornarten (Aceri—Ostryetum carpinifoliae) in südwestlichen teil Serbien*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 55—64.

In Gebiet von südwestliche Serbien (Tutin), mit kontinentalen Klima und relative hohen Niederschlagswerte, wir finden eine neue endemo—relikte Gesellschaft *Aceri—Ostryetum carpinifoliae*. Diese Gesellschaft befindet sich in Schluchten Ibar Fluss und seine Nebenfluss Godulja, so wie auf steiler Steinen nebst Dörfer Batrage, Draga und Špiljane. Die Lokalitäten sind auf 1000—1200 m ü. M. mit Neigungen von 30°—80°. Die Edifikatorarten der Gesellschaften sind: *Ostrya carpinifolia* (relikte Art), *Acer intermedium* (endemo—relikte Art), so wie die zwei Ahornarten *Acer platanoides* und *Acer pseudoplatanus*.

Schlüsselwort: Assoziation, Phytocenologie, Waldvegetation, südwestliche Serbien.

Ključne reči: asocijacija, fitocenologija, šumska vegetacija, jugozapadna Srbija.

UVOD

Tutinsko područje se nalazi na granici dinarskog i šarskopinskog sistema što za posledicu ima i izmenjenu kontinentalnu klimu sa jakim uticajem visijske klime. Uticaj hladne klime sa Peštera je dosta prisutan. Istovremeno je pored klime važan i podatak da

se ovo područje nalazi na krajnjem jugoistočnom delu ilirske provincije, tj. u prelaznoj zoni ilirskomezijejske provincije.

Refugijalna staništa (klisure i kanjoni) na ovom području su od izuzetnog značaja za opstanak i život nekih tercijskih, endemičnih i reliktnih vrsta i zajednica. U tim specifičnim mikroklimatskim uslovima razvija se i zajednica crnog graba i javorova, koju smo izdvojili kao novu i dali joj naziv *Aceri-Ostryetum carpinifoliae*.

REZULTATI I DISKUSIJA

Zajednica *Aceri-Ostryetum carpinifoliae* (Tab. 1). se razvija u vidu fragmenata na strmim liticama u kanjonima i klisurama reka na području Tutina. Sastojine ove zajednice su zabeležene u kanjonu reke Ibra, kao i u klisuri njegove leve pritoke Godulje a takođe i na strmim liticama oko sela Batrage i Špiljana. Duge zime i velika količina snega, koji se zadržava duže, nadmorska visina i padavine su omogućile da Ibar i sve njegove pritoke imaju dosta vode u toku cele godine. Radi toga je vlažnost u njihovim klisurama i kanjonima povećana. U vezi sa tim je i pojava uz samu reku mezofilnijih vrsta i zajednica, veći broj mahovina i paprati pa čak i srpske ramondije (*Ramonda serbica*, P a n č.) u klisuri Godulje i Bukovičke reke. Na višim delovima klisura i kanjona, na strmim liticama, gde je vlažnost u podlozi mala ali gde se, zahvaljujući isparenjima sa reke, povećava vazдушna vlaga, javlja se pored ostalih vrsta dosta brojna crni grab (*Ostrya carpinifolia* S c o p.). Ova ilirska reliktna vrsta u našoj zemlji gradi veći broj zajednica, kao edifikator ili diferencijalna vrsta, koje su veoma raznolike radi čega su i svrstane u četiri reda: (*Quercetalia ilicis* B r. — B l., *Quercetalia pubescentis* B r. — B l., *Erici-Pinetalia* H t. i *Fagetalia*, P a w l. (S t e f a n o v i ć, 1979). Veći broj autora je istraživao zajednice crnoga graba u našoj zemlji: Beck—Mannageta, Adamović, Horvat, Fukarek, Stefanović, Trinajstić, Lakušić, Wraber M., Gajić, Jovanović, B., Vukičević, Blečić idr.

Pomenuti autori su opisali zajednice crnog graba sa hrastovima, sa grabićem, jasenom, orahom, divljim kestenom, bukvom i dr. vrstama. Na ovom području crni grab gradi zajednicu sa javorovima (*Acer intermedium*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*) od kojih je svakako najznačajnije prisustvo pančičevog makljena (*A. intermedium*). Stanišni uslovi za razvoj ove zajednice su klisurski. Teško pristupačni tereni sa plitkim skeletnim zemljištem, koje se razvija u pukotinama stena, na krečnjaku. Nadmorska visina kreće se od 1000—1200 m a nagib od 30°—80°. Ekspozicija je južna i jugoistočna. U karakteristične vrste ove reliktna zajednice izdvojili smo crni grab (*Ostrya carpinifolia*) i pančičev makljen (*Acer intermedium*) kao i javorove: *Acer platanoides* i *A. pseudoplatanus*.

Crni grab ima relativno veliku brojnost. Stepen prisutnosti je V a pokrovnost vrednost 4750. Stabla crnog graba su visine 3—5 metara i debljine 10—15 cm. Veoma retka su stabla veće visine i prečnika. Prisustvo pančičevog makljena (*Acer intermedium*) je veoma značajno za ovu zajednicu. Radi toga smo ga i uzeli u karakterističnu vrstu. Njegova brojnost u zajednici je veća od ostalih javorova a pokrovnost vrednost mu je 478. Stepens prisutnosti V. Javlja se i u II i III spratu. *Acer platanoides* i *Acer pseudoplatanus* su pratilci crnog graba u većem broju zajednica sa većom ili manjom brojnošću i prisutnošću. U ovoj zajednici imaju malu pokrovnost vrednosti i brojnost ali im je stepen prisutnosti V, radi čega smo ih sa makljenom zajedno uzeli u karakteristične vrste zajednice, kao jedne u nizu zajednica crnog graba, sa drugim šumskim vrstama.

P	<i>Acer pseudoplatanus</i>					1:1	+	+						III	54	+
H	<i>Vicia inacana</i>	+	+1			1:2	+							III	5	
H	<i>Melampyrum nemorosum</i>	1:2	+1			1.1		+						III	152	
H	<i>Silene vulgaris</i>	+2	+2			+2								III	5	
H	<i>Polygala comosa</i>	+	+			+								III	5	
Ch	<i>Galium corrudifolium</i>	+	+			+								III	5	
H	<i>Primula veris</i>	+	+			+								III	5	
H	<i>Asarum europaeum</i>	1.1	1.1					+						III	102	
G	<i>Lathyrus venetus</i>	+	+											III	4	
P	<i>Rhus cotinus</i>	+	+											III	4	
H	<i>Danna cornubiensis</i>	+	1.1					2.3						III	178	
H	<i>Trifolium alpestre</i>	+	+											III	53	
H	<i>Genista ovata</i>	+	+											III	4	
P	<i>Acer intermedium</i>	+	+											III	4	
G	<i>Convallaria majalis</i>		+											III	4	
H	<i>Galium verum</i>		+											III	4	
H	<i>Chamaecytisus ciliatus</i>		+											III	4	
H	<i>Campanula persicifolia</i>		+											III	4	
Ch	<i>Helianthemum nummularium</i>		+											III	4	
H	<i>Saxifraga aizoon</i>	+2												III	4	
Ch	<i>Chamaespartium sagittale</i>	+2												III	4	
H	<i>Poa trivialis</i>	+	+											III	4	
H	<i>Poa pratensis</i>	+	+											II	3	
H	<i>Hepatica nobilis</i>		+											II	3	
H	<i>Helleborus odoros</i>	1.1	1.1											II	3	
H	<i>Acer platanoides</i>	1.1	+											II	101	
P	<i>Pyrus piraster</i>	1.1	1.1											II	52	
H	<i>Viola suavis</i>	1.1	+											II	100	
H	<i>Trifolium pignatii</i>	+	+											II	51	
G	<i>Sanicula europaea</i>	+	+											II	2	
H	<i>Cardamine bulbifera</i>	+	+											II	2	
H	<i>Festuca heterophylla</i>	+1												II	2	
H	<i>Galium silvaticum</i>	1.1												II	2	
P	<i>Populus tremula</i>	+												II	51	
H	<i>Aegopodium podagraria</i>		1.2											II	2	
T	<i>Medicago lupulina</i>	+	+											II	2	
H	<i>Leucagathemum vulgare</i>	+	+											II	2	
G	<i>Campanula rapunculoides</i>	+	+											II	2	

S obzirom na uslove staništa i malu visinu drvenastih vrsta, zajednica je otvorenog tipa. Prvi sprat gradi veći broj vrsta (16) od kojih su svakako značajne: *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* i dr.

Drugi sprat čini 17 vrsta. Mala sklopljenost vrsta prvog sprata omogućila je razvoj većeg broja vrsta žbunova pa i zeljastih biljaka. U ovom spratu takođe dominiraju edifikatori, pre svih crni grab. Od ostalih vrsta značajno prisustvo imaju: *Rosa pendulina*, *Lonicera caprifolium*, *Pirus piraster*, *Cornus mas*, *Juniperus communis* i dr.

Treći (prizemni) sprat gradi 75 vrsta. Pored zeljastih formi koje nalaze povoljne uslove za život na plitkom skeletnom zemljištu, u pukotinama stena, u ovom spratu nailazimo na brojnu prisutnost mladica drvenastih formi iz prethodna dva sprata. Od velikog broja vrsta ovog sprata da istaknemo samo neke koje su zabeležene u ovoj zajednici a ne sreću se u drugim zajednicama crnog graba sa kojima je vršeno upoređenje: *Melampyrum nemorosum*, *Polygala comosa*, *Galium corradifolium*, *Primula veris*, *Saxifraga aizoon*, *Chamaesparitum sagittale*, *Viola suavis*, *Trifolium pignanii*, *Campanula rapunculoides*, *Campanula alpina* var. *hrisuta* i dr.

Spektar životnih oblika asocijacije *Aceri–Ostryetum carpinifoliae* je sledeći: P – 40,3%; H – 43,0%; Ch – 5,6%; T – 1,8%; G – 5,6%. Prema tome zajednica je hemikriptofitsko–fanerofitska, što je karakteristika crno–grabovih šuma.

Spektar areal tipova ima sledeći izgled. Zajednicu grade vrste koje pripadaju različitim flornim elementima (30). Najveći procenat imaju sledeći: srednjeevropski – 12,1%; subsrednjeevropski – 19,6%; evroazijski – 10,2%; submediteranski – 9,3%; subevroazijski – 5,6%; pontsko–submediteranski – 3,7%; pontsko–centralnoazijsko–submediteranski – 3,7%. cirkumpolarni – 3,7%; subjužnosibirski – 3,7%. Ostali florni elementi imaju malo procentualno učešće.

Tab. 1. – Uporedni pregled zajednica *Ostryetum*-a sa novoopisanom zajednicom *Aceri–Ostryetum carpinifoliae*.

Vergleichende übersicht der Gesellschaft. *Ostryetum*-a mit neu geschriebenen Gesellschaft *Aceri–Ostryetum carpinifoliae*.

Asocijacija Assoziation	br. vrsta Zahl d. Arten	br. zaj. vrsta Zahl zusammen.	koef. slič. Ähnlichkeit koeffizient
<i>Seslerieto–Ostryetum</i> H t. et Hi ć	Arten		
Blečić–Piva	66	24	16,1%
<i>Colurneto–Ostryetum carp.</i> Ble ć. – Piva	79	30	19,2%
<i>Acerio–Ostryo–Fagetum</i> J o v. – Loznica	108	33	18,1%
<i>Quercu–Ostryetum carp.</i> H t. – Kosovo	83	31	19,4%
<i>Colurno–Ostryetum carp.</i> Ble ć. – Kosovo	77	31	20,2%
<i>Seslerieto–Ostryetum</i> H t. et H – i ć. – Kosovo	69	21	13,5%
<i>Quercetum cerris–ostryetosum</i> E. V. – Gučevo	90	23	13,2%
Fitocenoza <i>Ostrya</i> na silikatu – R i z. Makedon.	90	17	9,4%

Veće učešće srednjeevropskih (12,1%), subsrednjeevropskih (19,6%) i evroazijskih (10,2%) ukazuje na mezofilniji karakter zajednice.

S obzirom da crni grab (*Ostrya carpinifolia*) gradi veći broj različitih zajednica, to smo za poređenje sa zajednicom *Aceri–Ostryetum carpinifoliae*, uzeli neke karakteristič-

ne zajednice bliskih područja. Crna Gora (*Seslerieto–Ostryetum carpinifoliae* Ht. et H – i ć, Piva–Blečić, *Colurneto–Ostryetum carpinifoliae* B l e ć. – Piva). Srbija (*Quercu–Ostryetum carpinifoliae* H t. et H – i ć, *Colurno–Ostryetum carpinifoliae* B l e ć., *Seslerieto–Ostryetum carpinifoliae* H t. et H – i ć – Kosovo, Rexhepi). (*Quercetum cerris* E.V. subasocijacija *ostryetosum* E.V. – Gučevo). (*Aceri–Ostryo–Fagetum* J o v., Loznica). Makedonija (Fitocenozo crnog graba na silikatnoj podlozi – Rizovski).

Na fitocenološkoj tabeli (Tab. 1) kao i na tabeli 2 prikazani su rezultati poređenja. Sličnost zajednice *Aceri–Ostryetum carpinifoliae* sa navedenim zajednicama je relativno mala i kreće se od 9,4–20,2%. Sa nešto mezofilnijim zajednicama (*Colurneto–Ostryetum carpinifoliae* B l e ć. iz Crne Gore i Kosova, *Aceri–Ostryo–Fagetum* J o v., severozapadna Srbija, *Quercu–Ostryetum carpinifoliae* H t. sa Kosova) je veća sličnost 18,1–20,2%, što ukazuje na karakter i ove zajednice; dok je sa termofilnim zajednicama (*Seslerieto–Ostryetum* H t. et H – i ć iz Crne Gore i Kosova i *Quercetum cerris–ostryetosum* E. V.) mala sličnost od 13–16,1%. Najmanja sličnost je sa zajednicom *Ostrya* sa silikata Makedonije – Rizovski (9,4%). Uopšte uzet mala floristička sličnost ukazuje na specifičnost zajednice *Aceri–Ostryetum carpinifoliae* kako u ekološko–orografskom pogledu tako i u florističkom sastavu, što opravdava i izdvajanje ove zajednice.

Zajednicu *Aceri–Ostryetum carpinifoliae* pripojili smo svezi *Orno–Ostryon* T o m a ž. redu *Quercetalia pubescentis* B r. – B l. i razredu *Quercu–Fagetea* B r. B l. et V l i e g e r.

ZAKLJUČAK

Iz dosad poznatih podataka može se zaključiti da je *Ostrya carpinifolia* S c o p. vrsta sa dosta velikim arealom koji se u Evropi proteže od Primorskih Alpa, na zapadu, pa do istočnih Rodopa, na istoku (T r i n a j s t i ć, 1978). Na ovako velikom prostoru crni grab gradi veći broj različitih zajednica sa drugim vrstama (od mezofita do kserofita) radi čega se pored manje sličnosti među njima javljaju i dobre razlike. Novoopisana zajednica *Aceri–Ostryetum carpinifoliae* je endemo–reliktna i na ovom području je azonalnog tipa i fragmentarna. Razvija se na krečnjačkim stenama i liticama kanjona reke Ibra i Godulje kao i useka i nepristupačnih terena oko sela Batrage, Drage i Špiljana.

U karakteristične vrste zajednice izdvojene su: *Ostrya carpinifolia*, *Acer intermedium*, *A. platanoides* i *A. pseudoplatanus*. Nadmorska visina (1000–1200 m) na kojoj se razvija ova zajednica pripada većim delom, na ovom području, pojasu hrastova (kitnjaka i cera) *Quercetum petrae–cerris*, a manjim delom prelaznom pojasu hrastova i bukve. Međutim, mikroklimatski uslovi refugijalnog staništa uslovili su razvoj ove specifične endemo–reliktno zajednice, koja je interesantna u nizu (lancu) zajednica crnog graba sa drugim šumskim vrstama.

LITERATURA

- A d a m o v i ć, L. (1909): Die Vegetationverhältnisse der Balkanländer. – Leipzig.
 B l e č i ć, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. – Glas. Prir. muzeja u Beogradu, serija B, knj. 11, 1–108.
 B l e č i ć, V., L a k u š i ć, R. (1967): Niederwald und Buschwald der orientalischer Hainbuche in Montenegro. – Glasnik bot. zavoda i Bašte Uršverz. u Beogradu. Tom II, 1–4, 81–94.

- Beck – Mannagetta, G. (1901): Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. – „Vegetation der Erde“. Leipzig.
- Fukarek, P., Stefanović, V. (1958): Prašuma Perućica i njena vegetacija. – Radovi Poljoprivredno-Šumarskog fakulteta, III, 3, Sarajevo, 93–146.
- Gajić, M., Kojić, M., Ivanović, M. (1954): Pregled šumskih fitocenoza planine Maljena. – Glas. Šumarskog fakulteta 7, Beograd, 256–276.
- Gajić, M. (1961): Fitocenoze i staništa planine Rudnik i njihove degradacione faze. – Glasnik Šumarskog fakulteta 23, 1–114, Beograd.
- Horvat, I. (1931): Vegetacijske studije o hrvatskim planinama (zadruga na stijenama i točilima). – Rad. Jug. akad. znan. i umj., knj. 241, Zagreb, 147–207.
- Horvat, I. (1959): Sistematski odnosi termofilnih hrastova i borovih šuma jugoistočne Evrope – Biološki glasnik 12, 1–2, Zagreb, 1–41.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Veb. Gustav Fischer verlag. Jena, 1–768.
- Jovanović, B. (1967): Neke šumske fitocenoze severozapadne Srbije. – Institut za Šumarstvo i drvenu industriju, Zbor., knj. 6, Beograd, 19–72.
- Lakušić, R. (1971/72): Specifičnosti flore i vegetacije crnogorskih kanjona. – Glas. Republ. zav. za zašt. prirode, Prirodnjačkog muzeja, 4, Titograd, 157–169.
- Mišić, V., Jovanović – Dunjić, R., Popović, M., Borisavljević, Lj., Antić, M., Dinić, A., Danon, J., Blaženčić, Z. (1978): Biljne zajednice i staništa Stare Planine. – SANU, knj. 49, Beograd, 1–389.
- Rajevski, L., Borisavljević, Lj. (1956): Šume donjeg brdskog pojasa Kopaonika. – Zbor. rad. Inst. za ekol. i biogeogr., knj. 7, Beograd, 3–34.
- Rexhepi, F. (1983): Šumske fitocenoze sa crnim grabom (*Ostrya carpinifolia* Scop.) na području Kosova (Jugoslavija). – Zb. rad. povodom jubileja Pavla Fukareka, Knj. LXXII, Sarajevo, 479–486.
- Rizovski, R. (1979): Fitocenoza Crnog graba (*Ostrya carpinifolia* Scop.) na silikatnoj podlozi u Makedoniji. – Zbor. radova povodom jubil. Pavla Fukareka, Knj. LXXII, Sarajevo, 487–491.
- Stefanović, V. (1977): Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. – IGKRO „Svjetlost“, Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1–283.
- Stefanović, V. (1979): Cenološki i singenetski karakter crnog graba (*Ostrya carpinifolia* Scop.) u fitocenzama Jugoslavije. – Godišnjak biol. Inst. Univerz. u Sarajevu, 32, 147–153.
- Trinajstić, I., Cerovečki, Z. (1978): O cenoarealu crnoga graba, *Ostrya carpinifolia* Scop. (*Corylaceae*) u Hrvatskoj. – Biosistematika, 4, 1, Beograd, 57–65.
- Vukičević, E. (1964): Asocijacija *Ostryeto-Quercetum petrae* na Goču. – Zaštita prirode (27–28), Beograd, 229–238.
- Vukičević, E. (1966): Šumske fitocenoze Cera. – Glas. muzeja šumarstva i lova, 6, Beograd, 97–124.
- Vukičević, E. (1969): Fitocenoza cera i crnog graba (*Quercetum cerris* E.V. subasocijacija *ostryetosum* subass. nov.) na Gučevu. – Glasnik Šumarskog fakulteta, 38, Beograd, 97–102.
- Wraber, M. (1966): Über eine thermophile Buchewaldgesellschaft (*Ostryo-Fagetum*) in Slowenien. – Angew. Pflanzensoziol., 18–19, 279–288.

Zusammenfassung

BRANIMIR PETKOVIĆ, BUDISLAV TATIĆ, PETAR MARIN, MIRJANA ILIJIN-JUG

EINE NEUE RELIKTE GESELLSCHAFT DER HOPFENBUCHES MIT AHORNARTEN
(ACERI-OSTRYETUM CARPINIFOLIAE) IN SÜDWESTLICHEN TEIL
SERBIAInstitut für Botanik und Botanischer Garten,
Naturwissenschaften—mathematischen Fakultät, Beograd

Südwestliche Serbien, speziell Gebiet von Tutin war floristisch und phytoceonologisch nicht genug untersucht. In unsere Untersuchungen wir konstatieren eine Reihe Pflanzenarten und Gesellschaften (in Wiesen und Walder). Eine von ihnen ist *Aceri-Ostryetum carpinifoliae*, welche hat endemo-relicte Charakter. Sie entwickelt sich an Kalksteinigen Terrain auf steilen Steinen Ibar und Godulja Flüsse, so auf steilen steinen nebst Dorfer Batrage, Draga und Špiljane.

Charakteristische Arten der Gesellschaft sind: *Ostrya carpinifolia*, *Acer intermedium*, *Acer platanoides* und *Acer pseudoplatanus*. Sehr of kommen *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Carpinus betulus* und andere. Die bedingungen des Standorte sind ungültig und desto ist überdeckungsgrad sehr neidrig. Lokalitäten sind auf 1000–1200 m ü. M., in *Quercetum petraeae-cerris* Gürtel lit kleinen Teil in Gurtel Buche und Eichen. Die Gesellschaft ist sehr wiechtig in Kette der Gesellschaften von Hopfenbuche wie eine edifikatorische Art.

UDK 581.9: 582.952.82 (497.1)

BRANIMIR PETKOVIĆ, BUDISLAV TATIĆ, PETAR MARIN, MIRJANA ILIJIN–JUG
NOVO NALAZIŠTE SRPSKE RAMONDIJE (*RAMONDA SERBICA* PANČ.)
U KLISURI CRNE REKE DESNE PRITOKE IBRA

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno–matematički fakultet, Beograd

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin–Jug, M. (1986): *Eine neue Fundort serbischen Ramonda (Ramonda serbica Panč.) in Schlucht Crna Reka rechts Nebenfluss des Ibar.* – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 65–69.

In Floristic – und Vegetationserforschungen Schluchten und Canyonen des Fluss Ibar wir fanden in der Schlucht Crna Reka rechts Nebenfluss des Ibar, nahe Monaster Crna Reka, serbische *Ramonda*. Diese ist neue Fundort für S.R. Serbia.

Schlüsselwort: Areal, neue Fundort, endemische Art, terciar relict, Anabiosa.

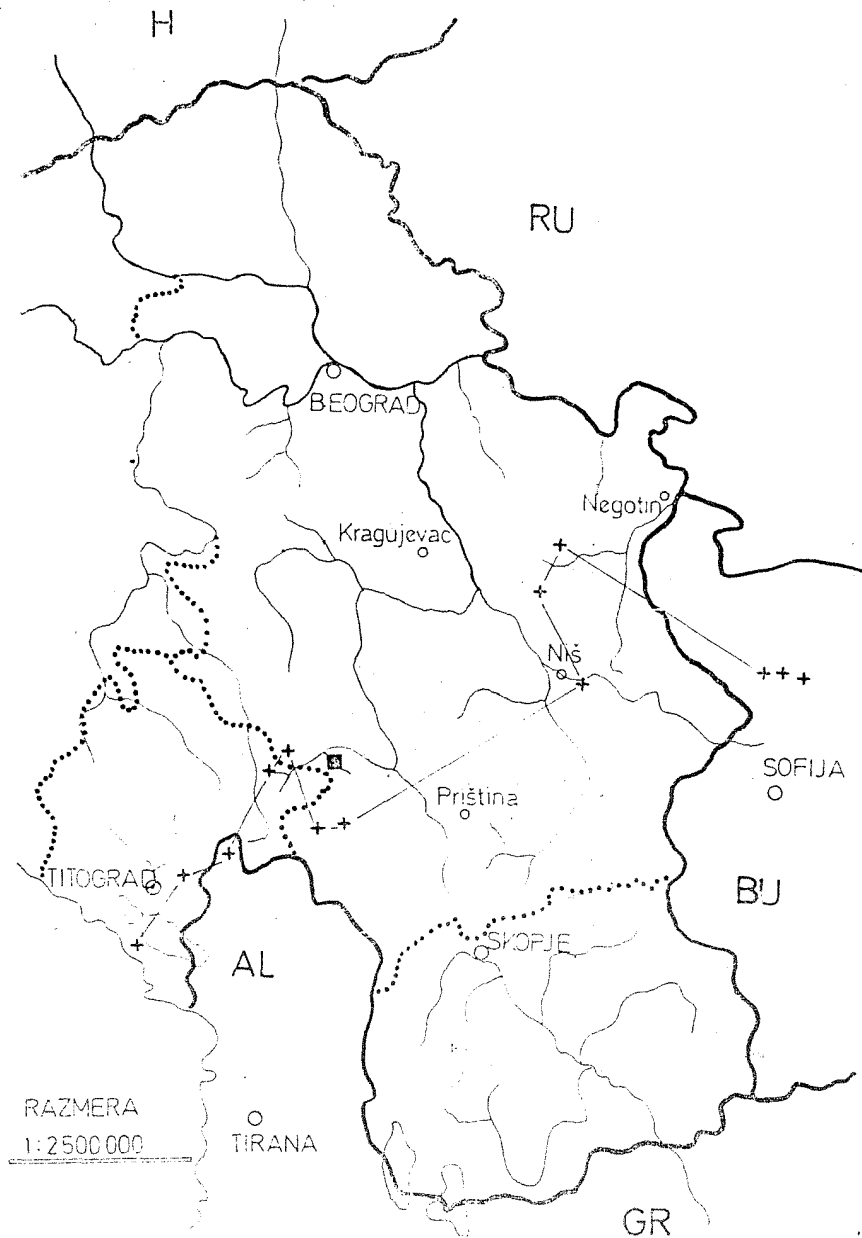
Ključne reči: Areal, novo nalazište, endemična vrsta, tercijerni relict, anabioza.

UVOD

Istražujući floru i vegetaciju klisura i kanjona jugozapadne Srbije (reke Ibra i njegovih pritoka) našli smo (1985) srpsku ramondiju (*Ramonda serbica* Panč.) u klisuru reke Godulje. To nas je navelo da ovu endemo–reliktnu vrstu istražimo u celom toku Ibra i njegovih pritoka. Iskoristili smo u jesen 1986 (oktobar) povoljne uslove (nizak vodostaj nakon tromesečnog sušnog perioda) da istražimo pre svega Ibar a potom i njegove pritoke, koje dosad nismo istražili na potezu od Rožaja do Ribarića.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kanjon Ibra nizvodno od Rožaja je impozantan sa usećenim stenovitim i strmim obalama, delimično obraslih vegetacijom. Na ovom delu kanjona ramondiju nismo našli, Istovremeno smo obišli klisure svih pritoka Ibra. Pored dosad poznatih nalazišta ramondije u klisuri Godulje (Petković, Tatić *et al.*, 1985) i Bukovičke reke



Sl. 1. – Karta sa linijom severne granice srpske ramondže i novo nalazište u klisuri Crne Reke (kvadrat).

Karte mit Linie des nord Granze von serbische Ramonda und neue *Fondort* in der *Schlucht* Crna reka (quadar).

(Petković, Tatić *et al.*, 1986) od ostalih pritoka smo ramondiju našli još jedino u klisuru Crne Reke u neposrednoj blizini manastira Crna Reka (Sl. 1).

Crna Reka, desna pritoka Ibra, izvire ispod Mokre Planine (1726 m) i teče u dužini od oko 12 km. Kod Ribarića se uliva u Ibar. U gornjem toku se probija između Oklačke glave i Mokre planine, ne gradeći veće useke, sa blagim pošumljenim stranama (bukova šuma) u dužini od oko 5 km. U srednjem toku reka počinje da gradi manje useke (Žabarska klisura) a na udaljenim stranama od teke ima strmih litica. Na oko 6,5 km od izvorišta u srednjem toku Crna reka ponire i kao ponornica teče u dužini 3–4 km da bi se na oko 1 km od manastira Crna Reka nizvodno opet pojavila i do ušća u Ibar tekla (oko 2 km) površinski. Poniranje vode Crne Reke je primetno jedino u vreme suša (jer je poniranje sporo) dok u normalnim godinama voda delom ponire a većim delom teče površinski.

U srednjem toku Crne reke, kod mesta Izbeg, tamo gde reka gradi velike useke i gde je dosta nepristupačna, nalazi se manastir Crna Reka (nadmorska visina 1286 m).

Manastir Crna Reka je izuzetan istorijski spomenik, jedinstven u celom svetu. Priljubljen je uz šurovu liticu leve obale reke. Povezan je sa desnom obalom preko malog drvenog mostića. Potiče iz XIII veka. Prostorije manastira i crkvice, sa veoma vrednim freskama, su smešteni u pećini. Iznad samog manastira uzduže se ogromna stena visine od preko 50 metara. Na toj steni desno od manastira našli smo ramondiju. Ona se na steni penje do visine od oko 20 metara, gradeći veoma interesantne zajednice. Uzvodno od manastira smo ramondiju našli još na 2–3 stene. Nizvodno od manastira smo je nalazili na stenama koje su od reke udaljene oko 20–30 m sa severne strane u senci bukove šume. Tu je ramondija jako brojna i u zajednici sa šumskim vrstama. Dalje nizvodno do ušća Crne Reke u Ibar nema strmih useka već su obale blage i pošumljene te tako i ne postoje uslovi za ramondiju.

S obzirom na nadmorsku visinu nalazišta (oko 1300 m) i izraženu kontinentalnu klimu, koja na ovom delu prelazi u visijski, sa dosta taloga, *Ramonda* cveta dosta kasno (juli–avgust). Jedan primerak u cvetu smo našli čak polovinom oktobra. Ovakvi uslovi omogućavaju da *Ramonda*, na ovom nalazištu (pa i šire u slivu Ibra) ne dolazi u stanje anabioze. Naime, polovinom oktobra posle tromesečnog sušnog perioda *Ramonda* je izgledala sveža i u punoj vegetaciji.

Ova pojava ukazuje na važnost mikroklimatskih uslova i njihov značaj za razvoj pojedinih vrsta. Te specifične uslove, naročito u pogledu vlažnosti, ramondiji omogućavaju pre svih mahovine. Naročito brojna i dominantna je vrsta *Neckera crispa* koja prekriva celu stenu. Pored mahovina u nekim sastojinama (na steni iznad manastira) srećemo dosta brojno prisustvo paprati od kojih se svojom brojnošću i socijalnošću posebno ističe *Polypodium vulgare* (*Musco–Polypodio–Ramondaetum serbicae* prov.).

Na stenama pored manastira *Ramonda* gradi zajednice sa *Edraianthus–tenuifolius* i *Sesleria tenuifolia* (*Edraiantho–Seslerio–Ramondaetum serbicae* prov.).

Nizvodno od manastira, na stenama koje su u senci visokih bukvi i udaljene 20–50 metara od korita reke, zabeležili smo zajednicu ramondije sa šumskim vrstama *Galium silvaticum*, *Aruncus silvester*, *Veronica urticifolia*, *Oxalis acetosella*, *Lactuca muralis*, *Valeriana officinalis* i dr. (*Valeriano–officinale–Galio–Ramondaetum serbicae* prov.).

ZAKLJUČAK

Otkriće i opis vrsta roda *Ramonda* P a n ċ. su podstakla veći broj istraživača koji su se bavili proučavanjem ovih vrsta (K o š a n i n, 1921, 1939; S t e f a n o v i G e o r -

gijev, 1937; Jovanović—Dunjić, 1956; Micevski, 1956; Tatić i Stefanović, 1976; idr.).

U vremenskom rasponu od otkrića i opisa *Ramonda-e* (Pančić, 1974) pa do danas (1986) bilo je više istraživača koji su novim nalazištima *Ramonda-e* upotpunjavali kartu areala ovih vrsta na Balkanu, u okviru postojećeg areala ili njegovim proširenjem (Rohlena, 1942; Stefanović Georgijev, 1937; Micevski, 1956; Voliotis, 1981; Pulević, 1983; Petković *et al.*, 1985, 1986).

Zato smatramo da novo nalazište *Ramonda serbica* Panč. u klisuri Crne reke predstavlja značajan podatak u proširenju areala ove vrste u Srbiji i na Balkanu.

LITERATURA

- Adamović, L. (1909): Die Vegetationverhältnisse der Balkanländer. — Leipzig.
- Janković, M., Stevanović, V. (1981): Prilog poznavanju fitocenoza sa srpskom ramondijom (*Ramonda serbica* Panč.) u klisurama severnih ogranaka Šarplanine. — Ekologija, Vol. 16, No. 1, 1–34.
- Jovanović—Dunjić, R. (1956): Fitocenoze ramondija u Srbiji. — Godišnjak biol. Instituta (Sarajevo), V (1–2), 257–270.
- Košanin, N. (1921): Geografija balkanskih ramondija. — Glas Srpske Kraljevske Akademije, CII, Prvi razred 43.
- Košanin, N. (1939): Građa za biologiju *Ramondia Nathaliae*, *Ramondia serbica* i *Ceterach officinarum*. — Spomenik Srpske Kraljevske Akademije, LXXXIX, Prvi razred 20.
- Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. — Glas. Republ. zavoda za št. prirode — Prirodnjačkog muz. (Titograd), 1, 9–77.
- Micevski, K. (1956): Eine Überprüfung der Verbreitungsgebiete von *Ramonda nathaliae* Panč. et Petrović und *Ramonda serbica* Panč. in Mazedonien und eine Zusammenfassung der charakteristischen Merkmalen der beiden Arten. — Ann. philos. Univ. (Skopje), 9, 121–142.
- Pančić, J. (1874): Flora Kneževine Srbije. — Beograd.
- Pančić, J. (1884): Dodatak flori Kneževine Srbije. — Beograd.
- Petković, B., Marin, P., Tatić, B., Stefanović, M. (1985): Novo nalazište srpske ramondije (*Ramonda serbica* Panč.) u klisuri reke Godulje leve pritoke Ibra. — Glas. Inst. za bot. i botaničke bašte Univ. u Beogradu, Tom XIX, 169–174.
- Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin—Jug, M. (1986): Novo nalazište srpske ramondije (*Ramonda serbica* Panč.) na severoistoku Crne Gore. — Glas. Republ. zavoda za št. prirode — Prirodnjačkog muzeja, Titograd.
- Petrović, S. (1885): Ramondija u Srbiji. — Glasnik Srpskog učenog društva, (Beograd), 62.
- Pulević, V., Lakušić, R. (1983): Florističke zabilješke iz kanjona rijeke Cijevne (Crna Gora). — Glas. Republ. zavoda za št. prirode — Prirodnjačkog muz. (Titograd), 16, 15–26.
- Pulević, V. (1983): Zaštićene biljne vrste u SR Crnoj Gori. — Glas. Republ. zavoda za št. prirode — Prirodnjačkog muz. (Titograd), 16, 33–54.
- Rohlena, J. (1942): Conspectus Florae Montenegroinae. — Preslia, (Praha), 20–21.
- Stefanov, B., Georgijev, T. (1937): *Ramondia serbica* v Bgarija. — Godišnjak na Sof. Univ. Agri.—lesov fak., 2, Sofija.
- Tatić, B., Stefanović, M. (1976): Hemijska analiza staništa vrste roda *Ramonda* Rich. u Jugoslaviji. — Glasnik Instituta za bot. i botaničke bašte Univ. u Beogradu, XI, (1–4), 127–131.
- Velčev, V., Jordanov, D., Gančev, S. (1973): Proučavane na *Ramonda serbica* Panč. v Bulgarija. — Bgl. Akad. na naukite, Izvest. na Bot. Inst. (Sofija), XXIV, 139–167.
- Voliotis, D. (1981): Neue und seltene Taxa für die griechische Flora aus dem Voras—Gebirge, VI. — Botanika Chronika, 1:115–123.

Zusammenfassung

BRANIMIR PETKOVIĆ, BUDISLAV TATIĆ, PETAR MARIN, MIRJANA ILIJIN—JUG

**EINE NEUE FUNDORT SERBISCHEN RAMONDA (RAMONDA SERBICA PANČ.),
IN SCHLUCHT CRNA REKA RECHTS NEBENFUSS DES IBAR**

Institut für Botanik und Botanischer Garten,
Naturwissenschaften—mathematischen Fakultät, Beograd

Serbische Ramonda (*Ramonda serbica* Panč.) und *Ramonda nathaliae* Panč. et Petrović sind endemo-relicte Arten in Balkan flora. *Ramonda serbica* Panč. überlebte Eiszeiten in Pleistozen und heute lebt nur auf Kalksteinige Standorten. Kennenlerhen des Areal dieser Art ist erste Stufe in Erforschungen ihre Anatomie, Morfologie, Ekologie, Horologie u a. Lokalitat nahe des Monaster Crna Reka ist sehr interessant und representiert sehr wichtige Punkt für weitere Erforschungen.



UDK 582.394.742 (497.1)

BUDISLAV TATIĆ, MILORAD M. JANKOVIĆ i RADOJE BOGOJEVIĆ

NOVO NALAZIŠTE PAPTATI *ASPLENIUM ADULTERINUM* MILDE NA KODŽA BALKANU

Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Tatić, B., Janković, M. M. and Bogojević, R. (1986): *A new locality of the fern *Asplenium adulterinum* Milde on the Kodža Balkan*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerzieteta u Beogradu, Tom XX, 71–74.

A new locality of the species *Asplenium adulterinum* Milde has been found on the mountain Kodža Balkan in southern part of Serbia.

Key words: *Asplenium adulterinum* Milde, new locality, Serbia, distribution, serpentinized ground.

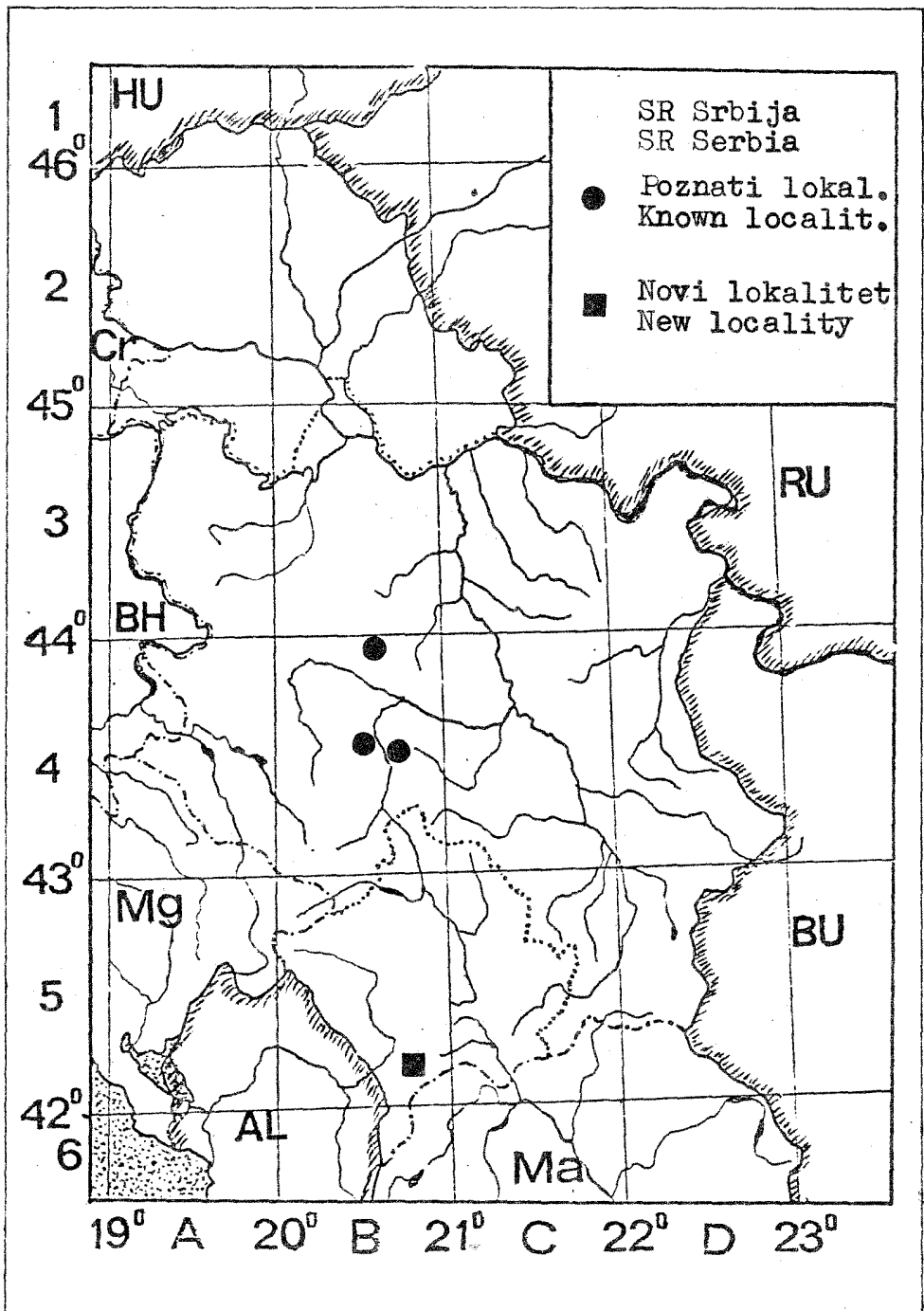
Ključne reči: *Asplenium adulterinum* Milde, novo nalazište, Srbija, rasprostranjenje, serpentinско tlo.

Prvi pregled roda *Asplenium* u sistematskom pogledu sačinio je L. Heufler (1856). U obilju materijala on je u herbarijumu konstatovao primerak koji je imao sličnost sa vrstom *Asplenium trichomanes*, ali je ispoljavao i neke karakteristike vrste *A. viride*. Heufler je ovu biljku označi kao *Asplenium viride fallax*, smatrajući je bastardom između dveju navedenih vrsta.

Ovu biljku je kasnije J. Milde opisao prvi put za nauku pod nazivom *Asplenium adulterinum*, i za nju je dao potpunu dijagnozu u svome delu „*Filices Europae et Atlantidis*” (1867). Kasnije, nju je unekoliko i dopunio.

Posle navedenih istraživanja, vrsta *Asplenium adulterinum* Milde stekla je status dobre vrste u grupi paprati. Kao dobra vrsta figurira u radovima Bergdolt-a (1935), Hayek-a (1931), Lammernayr-a (1926), Malý-a (1928) i drugih. Bergdolt je obradio klasu *Pteridophyta* u Hegi-ovoj flori i dao kartu rasprostranjenja vrste *Asplenium adulterinum* Milde. Kako se iz karte, a i iz teksta, vidi on za centar areala u to vreme navodi sledeća nalazišta: Austriju, južne delove Nemačke i Češku, a sa manjim lokalitetima na teritorijama Mađarske, Francuske, Švedske, Norveške, Finske.

Iz rezultata navedenih istraživanja, a naročito iz kasnijih, prevladalo je shvatanje da je ova vrsta paprati vezana za serpentinску podlogu.



J. Pančić (1859) je vršio ispitivanja na serpentiniima Srbije i nije konstatovao prisustvo vrste *Asplenium adulterinum*. Ove vrste nema ni u njegovom kasnijem delu Flora Kneževine Srbije (1874).

Od stranih naučnika najviše je na serpentinskoj flori radio F. Novak (1926), ali ni ovaj istraživač nije konstatovao prisustvo ove serpentinske vrste na teritoriji Srbije.

Za floru susedne teritorije Bosne i Hercegovine Malý je konstatovao vrstu *Asplenium adulterinum* Milde u dolini reke Tribije (1928), i to i ovde na serpentinskoj podlozi.

Na teritoriji Srbije ovu vrstu paprati prvi je konstatovao B. Tatić (1958) na dva lokaliteta Studene planine kod Krajeva i priložio tabelu sa naznačenim lokalitetima. Pored toga, u radu je priložena i fotografija busena ove paprati.

Tatić (1973) je ovu vrstu paprati našao i u Brđanskoj klisuri. Pokazalo se da su busenovi na ovom lokalitetu brojniji i krupniji od onih sa Studene planine. Nešto kasnije je konstatovano prisustvo vrste i u Ibarskoj klisuri, pri čemu se potvrdilo gledanje da je zastupljena na serpentinskim staništima i da se može smatrati vrstom vezanom za serpentinsku podlogu.

Dve ekipe Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu su istovremeno boravile na istraživanjima na planinama Kodža Balkan, Malo Borče i Ostrovica, u blizini Prizrena. Jednu su sačinjavali Janković M. i Bogojević R. sa ostalim članovima, a drugu Blečić V. i Tatić B., sa članovima. Obe ekipe su skupile herbarski materijal. Pregledavanjem istog konstatovana je vrsta *Asplenium adulterinum*, nađena na stenovitim obroncima Kodža Balkana u sastojini mešovitih četinarskih i lišćarskih vrsta. Lokalitet je na južnoj ekpoziciji na nadmorskoj visini oko 900 metara. Primerci sa ovog lokaliteta su najkrupniji u odnosu na primerke sakupljane na teritoriji Srbije.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja može se konstatovati da je na teritoriji Srbije vrsta paprati *Asplenium adulterinum* Milde nalazena isključivo na serpentinskoj podlozi. Lokalitet na Kodža Balkanu pripada teritoriji SAP Kosova, te je istovremeno ovo i prvo registrovanje vrste na teritoriji iste. Na priloženoj karti SR Srbije označena je i teritorija Kosova kao pokrajine, a crnim kvadratom lokalitet na Kodža Balkanu. Na karti su crnim kružićima označeni lokaliteti na teritoriji uže Srbije.

LITERATURA

- Bergdolt, E. (1935): *Pteridophyta*. — (In Hegi: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*).
- Hayek, A. (1933): *Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae*. — Berlin-Dahlem.
- Heuffler, L. (1856): *Asplenii Species Europaeae*. — Verhandlungen der zoologisch-botanischen Vereins, Wien, Bd. VI.
- Lammermayr, L. (1926): *Materialen zur Systematik und Ökologie der Serpentinflora*. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl. Abt., I, Bd. 135.
- Malý, K. (1928): Priložj za floru Bosne i Hercegovine. — Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, XL, Sarajevo.
- Milde, J. (1867): *Filices Europae et Atlantidis*. . . Lipsia.
- Novak, F. (1926): *Ad florae Serbiae cognitionem aditamentum primum*. — Preslia, IV, Praha.
- Pančić, J. (1859): *Die Flora der Serpentinberge in Mittel-Serbien*. — Verhand. der zoolog. bot. Ges. Wien.
- Pančić, J. (1874): *Flora Kneževine Srbije*. — Beograd.
- Tatić, B. (1958): *Asplenium adulterinum* Milde, nova vrsta za floru Srbije. — Glasnik prirod-njačkog muzeja, ser. B, knjiga 12, Beograd.
- Tatić, B. (1973): Još jedno nalazište serpentinske vrste paprati *Asplenium adulterinum* Milde u Srbiji. — Bilten Inst. za bot. i botaničke bašte, Tom VIII, Beograd.
- Vukićević, E. (1970): *Flora SR Srbije*, Tom I. — Beograd.

S u m m a r y

BUDISLAV TATIĆ, MILORAD M. JANKOVIĆ and RADOJE BOGOJEVIĆ

**A NEW LOCALITY OF THE FERN *ASPENIUM ADULTERINUM*
MILDE ON THE KODŽA BALKAN MOUNTAIN**

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

A new locality of fern species *Asplenium adulterinum* Milde has been found on the Kodža Balkan mountain near of town Prizren. This locality belongs to SAP Kosovo, and represents first founding on it. The exemplars are more bigger in comparison with exemplars from localities in SR Serbia.

The locality on Kodža Balkan mountain is presented on map at the form of quadar, and localities known for Serbia with circles.

MIRKO CVIJAN, JELENA BLAŽENČIĆ

NOVA NALAZIŠTA VRSTE *CHANTRANSIA CHALYBEA* (LYNGB.) FRIES (RHODOPHYTA) U SR SRBIJI

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

Cvijan, M., Blaženčić, J. (1986): *New habitats of species chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries (Rhodophyta) in Serbia. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 75–79.

During 1985, many samples from different localities of Belgrade and its neighbourhood have been gathered. Red alga *Chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries was found and studied at two localities — Hajdučka well and well in Vodovodska street of Belgrade.

Key words: red alga, wells, Belgrade.

Ključne reči: crvena alga, česme, Beograd.

UVO D

Crvene alge u slatkim vodama zastupljene su relativno malim brojem rodova. Osim toga, naseljavaju staništa koja se odlikuju čistom, svežom i, po pravilu, hladnom vodom kao što su vrela i izvori. Takođe, nalaze se i u čistim, dobro aerisanim vodama potoka i reka. Imajući u vidu njihovu relativno slabu zastupljenost u slatkim vodama i sve manji broj staništa čiji ekološki uslovi pogoduju njihovom razviću, smatramo značajnim svaki nalaz ovih algi u našim vodama.

Među slatkovodnim predstavnicima razdela *Rhodophyta* posebno je interesantan rod *Chantransia* (D.C.) Fries, i to naročito sa taksonomskog i sistematijskog aspekta. O ovom rodu i vrstama u okviru njega postoje dva oprečna mišljenja. Prema jednom nema osnova za izdvajanje roda *Chantransia* zato što ti oblici predstavljaju samo pojedine stadijume u razviću nekih drugih rodova slatkovodnih crvenih algi (Thwaites, Wartmann, Sirodot). Nasuprot ovakvom shvatanju je mišljenje koje zastupaju Brand (Brand, F., 1910), Skuja (Skuja, H., 1934), Hamel, Starmah (Starmach, K., 1977) i drugi da se u okviru roda *Chantransia* mogu izdvojiti dve grupe vrsta. Jednu označavaju kao grupu nesamostalnih, a drugu kao grupu samostalnih vrsta. Nesamostalnim vrstama

pripadaju one koje imaju karakter stadijuma u razviću nekih drugih rodova crvenih algi (rodova *Batrachospermum* Roth, *Lemanea* Bory at St. Vincent, *Thorea* Bory i *Tuomeya* Harvey. Za njih Brand (Brand, F., 1910) uvodi naziv *Pseudo-phantrantzia*, za razliku od samostalnih vrsta roda *Chantrantzia* kod kojih je utvrđeno polno razmnožavanje. Iako veći broj autora navodi i druge razlike između samostalnih i nesamostalnih vrsta roda *Chantrantzia* (morfološke karakteristike, oblik hromatofora itd.), u praksi ne postoji siguran način njihovog razdvajanja ukoliko se u ciklusu razvića ne javljaju organi za polno razmnožavanje. Kod šantranzija evropskog kopna razmnožavanje se vrši monosporama dok se, pak, organi za polno razmnožavanje susreću veoma retko. Interesantno je, međutim, da kod *Chantrantzia chalybea* na istom staništu u dužem vremenskom periodu nismo zapazili obrazovanje talusa sličnog *Batrachospermum*-u, dok je razmnožavanje monosporama bilo stalno prisutno. Prema Starmahu (Starmach, K., 1977) u tom slučaju možda bi moglo da se govori o nekoj vrsti neotenije.

Prihvatajući mogućnost da neke vrste roda *Chantrantzia* nisu samostalne vrste, skloni smo da, na sadašnjem stupnju evolucije *Rhodophyta* izvesne vrste, ipak, smatramo samostalnim.

U tom smislu i ovaj rad predstavlja prilog poznavanju rasprostranjenja vrste *Chantrantzia chalybea* koja je u SR Srbiji, do sada, zabeležena (var. *thermalis* Hansgirg) samo u vodi Učiteljske česme u Niškoj Banji (Petrovska, Lj., 1969).

METOD RADA

Tokom 1985. godine sakupljen je algološki materijal sa više lokaliteta u Beogradu i njegovoj okolini. Pri analizi sakupljenih algoloških uzoraka konstatovano je prisustvo algi većeg broja razdela. U pojedinim uzorcima nađene su i jedinke vrste *Chantrantzia chalybea*. Prisustvo ovih jedinki ustanovljeno je na dva staništa. To su Hajdučka česma u Košutnjaku i česma u Vodovodskoj ulici u Beogradu. Algološki materijal iz vode Hajdučke česme sakupljen je u februaru i maju, a iz vode česme u Vodovodskoj ulici u maju i junu. Materijal je fiksiran 4% formaldehidom te obrađen u Institutu za botaniku PMF-a u Beogradu.

Na mestu sakupljanja uzoraka beleženi su osnovni fizičko-hemijski uslovi (temperatura i reakcija vode, tip podloge, relativna osvetljenost itd.).

REZULTATI RADA

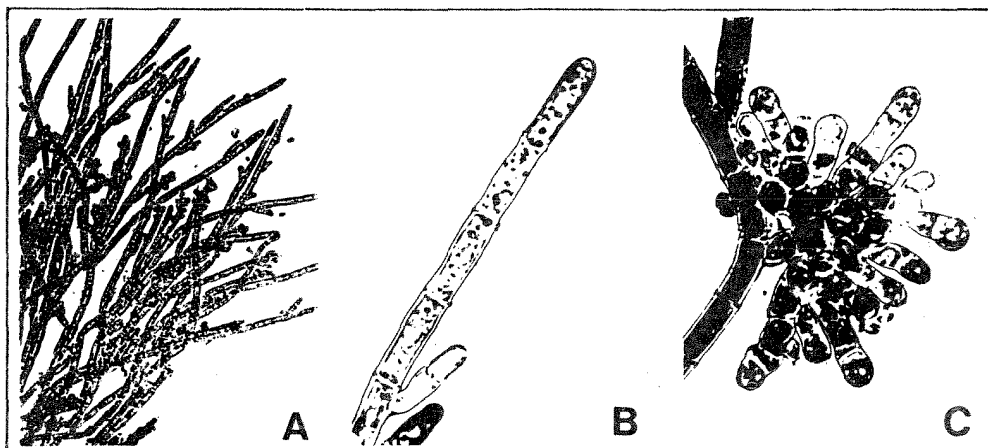
U vreme sakupljanja algoloških uzoraka temperatura vode Hajdučke česme iznosila je 12°C (februar), odnosno 14°C (maj). Reakcija vode (pH) je 6,8 (februar), odnosno 7,6 (maj). Česma je eksponirana ka severu. Slaba osvetljenost staništa potencirana je, pored severne ekspozicije, položajem česme koja je u senci okolnog drveća.

Temperatura vode česme u Vodovodskoj ulici i u maju i u junu iznosila je 14°C, a njena reakcija (pH) 7,2. Ekspozicija česme je severo-istočna, a zasena okolnim rastinjem mala.

U vodi obe česme konstatovana je uvećana količina nitrata i hlorida, voda je u znatnoj meri zagađena i već duži period zabranjena je (česma u Vodovodskoj ulici) ili se ne preporučuje za piće (Hajdučka česma) (Bunjac, V., 1982).

Na oba staništa jedinke *Ch. chalybea* razvijale su se na čvrstoj podlozi (beton, kamen, metalne rešetke) koja se nalazila u vodi ili ju je voda intenzivno prskala.

U vodi Hajdučke česne jedinke *Ch. chalybea* bile su izuzetno dobro razvijene i gradile su guste, sluzave, tamno-mrko-ljubičaste naslage. Talus im je bio poluloptast, veoma granat (Sl. 1A), visok do 7 mm. Prosečna dužina ćelije iznosila je 30–32 μm , a širina 9,5–10 μm . Ekstremno, ćelije su imale dimenzije 27 x 9,5, odnosno 34 x 10 μm . Vegetativne ćelije sa jasno uočljivim ćelijskim zidom često su imale u izvesnoj meri nepravilan oblik, a krajnje ćelije na završecima grana bile su blago zaobljene (Sl. 1B). Monospore su bile brojne, pojedinačne ili (naročito u februaru) u grupama (Sl. 1C). Po pravilu su bile malo izdužene, dugačke oko 12, a široke 9–11 μm . Ređe su se sretale i okrugle monospore. Ekstremne veličine monospora bile su 8 x 8, odnosno 13 x 12,5 μm .

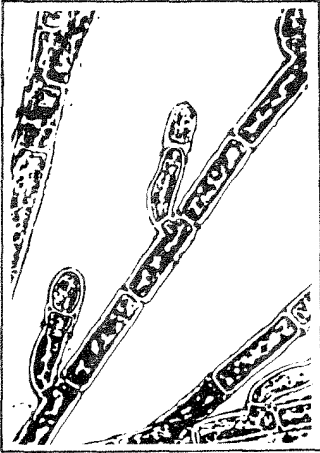


Sl. 1. — *Chantransia chalybea*, Hajdučka česma. A. Intenzivno granat talus alge. B. Ćelije na kraju grane. C. Monospore u grupi.

Chantransia chalybea. Hajdučka well. A. Intensively branched thallus of alga. B. Cells at the branch end. C. Monospores in group.

U vodi česne iz Vodovodske ulice jedinke *Ch. chalybea* bile su znatno slabije razvijene nego na prethodnom staništu. Njihovi končasti talusi visine 2–3 mm gradili su čuperke koji su mozaično obrastali podlogu. Boja im je bila nešto svetlija nego u prethodnom slučaju. Ćelije su u proseku bile dugačke 34–36 μm , široke 10–12 μm , sa ekstremnim dimenzijama od 29 x 11 i 43 x 12 μm . Monospore su bile relativno retke, po pravilu pojedinačne i izdužene (Sl. 2) sa prosečnom veličinom od 12 x 9 μm i ekstremnim veličinama od 11 x 8 i 13 x 9 μm .

Određene razlike između jedinki sa istraženih staništa posledica su izvesnih razlika u opštim uslovima koji vladaju na ovim staništima. Manja gustina populacije, kao i slabija razvijenost jedinki u vodi česne iz Vodovodske ulice posledica su položaja česne u okviru grada čime je u velikoj meri potencirana veća zagađenost staništa, s jedne strane, i, s druge strane, bolje osvetljenosti staništa u Vodovodskoj ulici. Ova dva faktora uticala su značajno na bujno razviće algi drugih razdela, pre svega *Chlorophyta*, delimično i *Cyanophyta*, čime je značajno sužen prostor i pogoršani uslovi za razviće jedinki *Ch. chalybea*.



Sl. 2. — *Chantransia chalybea*. Česma u Vodovodskoj ulici. Pojedinačne, slabo izdužene monospore.
Chantransia chalybea. The well in Vodovodska street. Single, weakly elongated monospores.

ZAKLJUČAK

U okviru istraživanja algi u vodi na većem broju lokaliteta u Beogradu i njegovoj okolini u nekim algološkim uzorcima konstatovano je prisustvo jedinki vrste *Chantransia chalybea* (L y n g b.) F r i e s. U okviru teorijskih razmatranja o opravdanosti izdvajanja roda *Chantransia* (D.C.) F r i e s kao posebnog roda, te prisutnog shvatanja da su vrste ovog roda samo određeni stadijumi u razvitku nekih drugih rodova slatkovodnih crvenih algi, smatramo da je opravdano izdvajanje tzv. samostalnih vrsta. U okviru ove grupe nalazi se i vrsta *Ch. chalybea*.

Vrsta *Chantransia chalybea* (L y n g b.) F r i e s nađena je na dva staništa u Beogradu i njegovoj okolini. To su Hajdučka česma u Košutnjaku i česma u Vodovodskoj ulici u Beogradu. Na oba staništa jedinke ove alge razvijale su se na čvrstoj podlozi (beton, kamen, metalne rešetke) koja je bila u vodi ili je vodom intenzivno prskana. Na osnovu bitnih odlika talusa, oblika i veličine ćelija, te oblika i veličine monospora, utvrđeno je da se na oba staništa radi o vrsti *Chantransia chalybea*. Jedinke sa različitih staništa međusobno se razlikuju u veličini i boji talusa, dimenzijama ćelija i dimenzijama i broju monospora. Ove razlike posledica su određenih razlika u opštim ekološkim uslovima na istraženim staništima, a pre svega razlika u svetlosnom intenzitetu, zagađenosti vode i okoline itd.

Inače, vrsta *Chantransia chalybea* (L y n g b.), F r i e s (njen varijetet *thermalis* H a n s g i r g), nađena je do sada na području SR Srbije jedino u vodi Učiteljske česme u Niškoj Banji (P e t r o v s k a, L j. 1969).

LITERATURA

- Blaženčić, J., Martinović—Vitanović, V., Cvijan, M., Filipi—Matutinović, S. (1985): Bibliografija radova o algama i algološkim istraživanjima u SR Srbiji od 1947—1980. godine. — Glasnik Instituta za botaniku i Botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XIX: 233—266.
- Brand, F. (1910): Über Susswasserformen von *Chantransia* (D.C.) Schmitz. — Hedwigia 49: 107—118.

- Bunjac, V. (1982): Beogradske česme. – 1–6, Ilustrovana politika, Beograd.
- Milovanović, D. (1949): Bibliografski pregled algoških ispitivanja u Srbiji do 1947. godine. – Glasnik Prirodnj. muzeja, Sev. B., 1–2: 323–329.
- Pascher, A. (1925): Die Susswasser-Flora Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz, Heft 11. – Jena.
- Petrovska, Lj. (1969): Mikroflora na termalnite izvori vo Niška Banja. – Fragmenta balcanica. Musei Macedonici scientiarum naturalum, VII (4): 21–30.
- Starmach, K. (1977): Flora sladkowodna Polski, Tom 14. – Warszawa–Krakov.
- Skuja, H. (1934): Untersuchung uber die Rhodophyceen des Susswasser. – Beih 14–6, Bot. Centralbl., Abt. B, 52: 173–192.

S u m m a r y

MIRKO CVIJAN, JELENA BLAZENČIĆ

NEW HABITATS OF SPECIES CHANTRANSIA CHALYBEA (LYNGB.) FRIES
(RHODOPHYTA) IN SERBIA

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

Red algae are not represented with great number of genera in fresh waters, so every finding of red algae in such habitats is important.

During 1985, many samples from different localities of Belgrade and its neighbourhood have been gathered. Red alga *Chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries was found and studied at two localities.

Species *Chantransia chalybea* was found in the water of Hajdučka well and well in Vodovodska street of Belgrade. Populations of alga were growing on the hard support such as concrete, stone, metal; support being constantly under the water surface or intensively spread with water. Considering the properties of thallus the size and morphology of cells as well as the form and size of monospores it was concluded that species found at both habitats is *Chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries. However the differences were found between representatives of two localities such as size and color of talus, cells size, size and number of monospores. The differences are probably due to different ecological conditions at localities, primarily a distinction in the light intensity and water pollution.

Species *Chantransia chalybea* (var. *thermalis* Hansgirg) was previously found only in the water of Učiteljska well, Niška spa, Serbia.

RADOJE BOGOJEVIĆ i MILORAD M. JANKOVIĆ

**EKOLOŠKA, FITOCENOLOŠKA I FLORISTIČKA PROUČAVANJA
PODUNAVSKIH PESKOVA I. FLORA GOLUBAČKE PEŠČARE**

Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Bogojević, R. and Janković, M.M. (1986): *Ecological, phytocoenological and floristic investigations of the sands along the Danube. I. Flora of Golubačka peščara sands*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 81–97.

There are 117 species of vascular plants (*Cormophyta*) found in the Golubačka peščara sands, classified in 2 divisions, 3 classes, 25 orders, 34 families (4 subfamilies) and 85 genera. The majority of species (5) belongs to the genera *Galium* and *Veronica* and the majority of genera (11) are from the families *Asteraceae* and *Poaceae*. The most frequent orders *Rubiales* and *Liliales* are represented each by 3 families and majority or orders (19) belongs to the class *Dicotyledones* (division *Angiospermae*).

There were 114 species on the sands of Golubačka peščara established by J. Pančić, L. Adamović and L. Stjepanović–Veseličić. Our investigations show 117 species present nowadays. Only 42 species among 114 species found earlier by Pančić, Adamović and Stjepanović–Veseličić can be met nowadays and are included in our list of 117 species. The rest of 72 species that we could not find were emigrated or disappeared. According to our investigations 75 species are quite new for Golubačka peščara sands nowadays.

From the chorological point of view the majority of species on this region belongs to pontic–centralasian (42 species or 36,52%), euroasian (26 species or 22,61%) and middle–european floristic element (18 species or 15,65%). Smaller frequency show circumpolar and cosmopolitan species (12 species or 10,44%), submediterranean (9 species or 7,83%), adventive (7 species or 6,09%) and subatlantic species (1 species or 0,83%).

This chorological structure of the flora of Golubačka peščara sands points at the great antropogenous influence as a result of great abundance of common species on secondary stepic meadows or pastures along the whole Eastern Europe.

Key words: floristic composition, vascular plants, Golubačka peščara sands.

Ključne reči: floristički sastav, vaskularne biljke, Golubačka peščara.

UVOD

Golubačka peščara se nalazi na desnoj strani Dunava na severu istočne Srbije i čini jugoistočni deo kompleksa Ramsko–Golubačke peščare, u koji, pored nje, ulaze još Požeženska, Gradištanska i Ramsko–Zatonjska peščara na severozapadu. Pored Ramsko–Golubačke peščare, pored Dunava u istočnoj Srbiji, nalaze se Kladovska, Radujevačka i Negotinska peščara, po prostranstvu manje od predhodne.

Na ove peščare obratili su pažnju, u drugoj polovini prošloga i u početku ovoga veka, naši istaknuti botaničari Josif Pančić (1863) i Luj Adamović (1904). Rezultate svojih istraživanja Pančić iznosi u radu: „Živi pijesak u Srbiji i bilje što na njemu raste”, u kome se osvrće na geomorfološki problem peščara, zatim na njihov ekonomski značaj i na kraju daje pregled biljnih vrsta koje na njima rastu. Pančić Ramsko–Golubačku peščaru ubraja u zapadnu a Kladovsku, Radujevačku i Negotinsku peščaru u istočnu partiju živih peskova Srbije. Adamović rezultate svojih istraživanja iznosi u radu: „Die Sandsteppen Serbiens”, u kome daje opsežnu studiju, pretežno fitocenološkog karaktera; izdvaja biljne formacije uglavnom na osnovu njihovog izgleda, ali se pri tome osvrće i na njihov pravac razvitka, zatim na njihovu ekologiju i na njihov floristički sastav.

Pedesetih godina (1948, 1949, 1952. i 1954.) Podunavske peskove Srbije istraživala je i Leposava Stjepanović–Veseličić (1956a i b). Rezultate svojih istraživanja Stjepanović–Veseličić iznosila je u radovima: „Psamofitska vegetacija živih peskova Srbije” i „Sekundarne fitocenoze Podunavskih peskova Srbije”, koji su fitocenološkog karaktera.

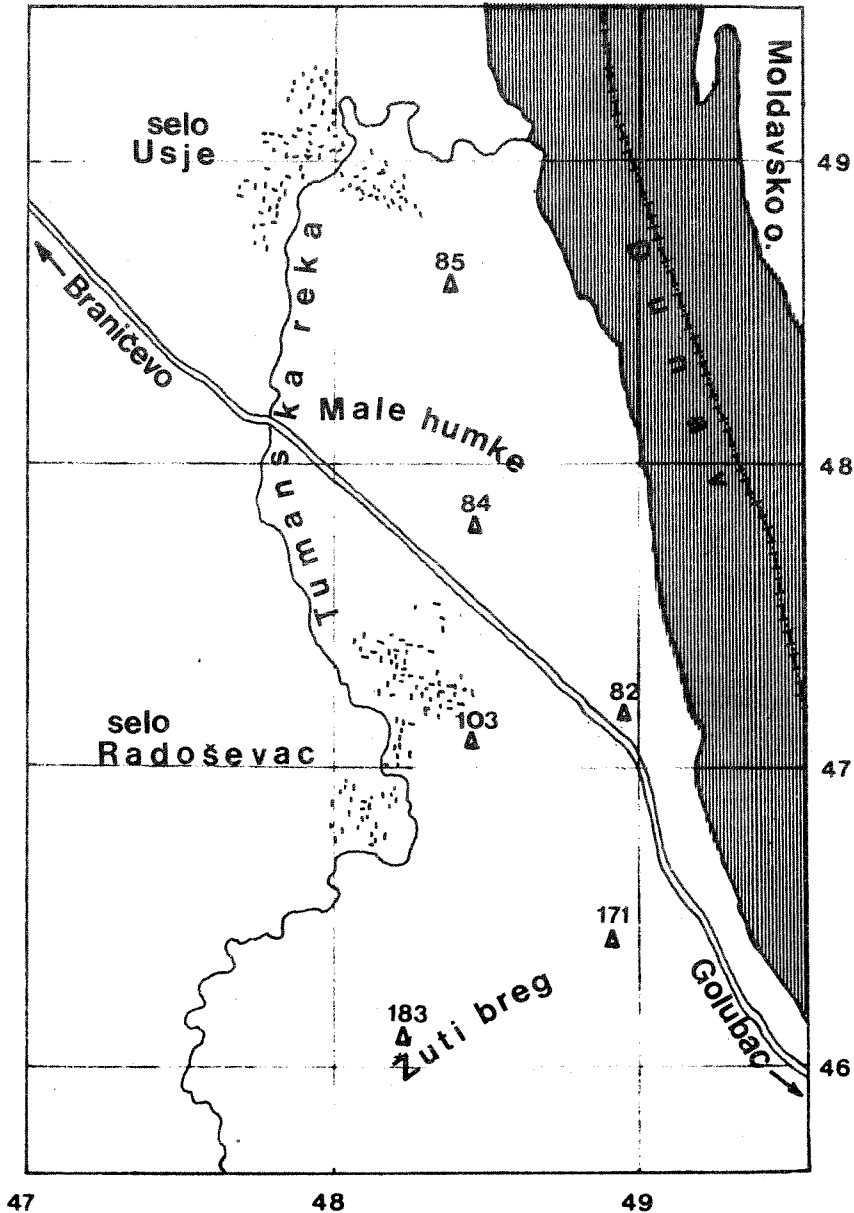
OPŠTI PODACI

Geografski položaj i veličina peščare

Golubačka peščara zauzima prostor između Golubca (na istoku), pravca Golubac selo Sladinac (na jugoistoku), atara sela Sladinca (na jugu), pravca selo Sladinac, s. Radoševac i s. Usje (na zapadu), (odnosno Tumanska reka, koja protiče kroz ova sela od juga ka severu, i uliva se u Dunav kod sela Usja i čini, takođe, zapadnu granicu peščare), sela Usja i ušća Tumanske reke u Dunav (na severu) i dela Dunava od ušća Tumanske reke do Golubca (na severoistoku). Dužina peščare iznosi oko 3,5 km (u pravcu sever–jug) a širina oko 2 km (u pravcu istok–zapad) (Sl. 1).

Postanak i starost peščare

Pesak između Rama i Golubca nataložio se odmah iza Ramskog tesnaca, a ispod Golubačkog tesnaca (Kapija Đerdapa), gde je tok Dunava bio širi i nešto usporen (pre izgradnje Đerdapske brane). Po Pančiću (1863) peščare Srbije su postale uglavnom od peska, koji se nataložio ili usled sporog oticanja ili razlivanja vode Dunava. Žujović (1893) navodi da se Dunav posle savlađivanja prvog tesnaca kod Rama razlio u područje ušća Peka i nataložio velike količine peska. Daljim usecanjem korita Dunava površine pod peskom ostale su kao suve terase, te danas zapadno od Peka čine



Sl. 1. – Golubačka peščara.
Golubačka peščara sands.

Gradištansku i Ramsko–Zatonjsku peščaru, a istočno od Peka Požežensku i Golubačku peščaru. Po Cvijiću (1921), pak, taloženje peska zbivalo se na ulasku Dunava u Derdap, gde je od šljunka i peska obrazovano Moldavsko ostrvo, sa kojeg je pesak

prenošen vetrovima u Braničevo. Marković — Marjanović (1951), takođe, smatra da je Dunav značajan faktor za akumulaciju živog peska u Podunavlju. Marković—Marjanović ističe: „pri proučavanju Podunavlja stečen je utisak da su od manjeg uticaja pri stvaranju živog peska bile jezerske naslage panona, ponta i levanta na ovom području a da je glavni i neiscrpni rezervoar, bio i ostao Dunav”. I Markovićevo smatra da se na Požeženskoj i Golubačkoj peščari i danas navejavaju nove količine peska, i to rečni pesak sa Moldavskog ostrva, koje naziva živim izvorom peska vejača. I naša osmatranja potvrđuju ovo mišljenje. Pavićević i Stankiević (1955), osvrćući se na ovaj problem, ne isključuju da se pesak prebacuje i sa Moldavskog ostrva, ali smatraju da je „izvor živog peska suva peščana terasa duž naše obale Dunava, koja je nezaštićena i vetar je razorava”.

Naši geolozi smatraju da su se peskovi Podunavlja formirali u kvartaru. Na ovom pitanju naročito se zadržala Marković — Marjanović (1951), koja razlikuje tri etape u genezi peščanih formacija Požarevačkog Podunavlja. Najstariji peskovi su se formirali u pliocenu, mlađi krajem pliocena i početkom holocena, a najmlađi, koji pokrivaju Ramsko—Zatonsku, Gradištansku, Požežensku i Golubačku peščaru, u holocenu.

Reljef peščare

Plastika terena kod sve četiri peščare ima dinski karakter. Košava, koja je najjači i najčešći vetar u Podunavlju, svakako je najznačajniji faktor za formiranje ovakvog reljefa.

Teren Golubačke peščare je zatalasan; pored dina manje relativne visine sreću se i pravi peščani bregovi (preko 100 m n.v.). Između dina nalaze se međudinske depresije različitih dimenzija. Pesak dina delimično je smiren i pokriven vegetacijom, ali postoji i čitav niz površina sa slabovezanim i nevezanim peskom. Košava, čije je dejstvo u ovom kraju najjače, razvejava i nagomilava pesak, te se tako stvaraju izduvine i vejači.

Klimatske prilike

Geografski položaj proučavane peščare — severni obod Balkanskog poluostrva, blizina Panonske (na severozapadu), odnosno Vlaške nizije (na istoku) sa kojih prodiru hladne vazdušne mase, zatim velika vodena masa Dunava — značajan su faktor za njene klimatske prilike.

Za prikazivanje opštih karakteristika klimatskih prilika ovoga dela Podunavlja (peščara), korišćeni su podaci meteoroloških stanica Velikog Gradišta i Golubca (samo padavine), jer one leže u zoni ovih peščara.

Srednja godišnja temperatura vazduha u Velikom Gradištu iznosi 11,3°C, srednje januarska — 4,5°C a srednja julska 22,4°C; amplituda 26,9°C.

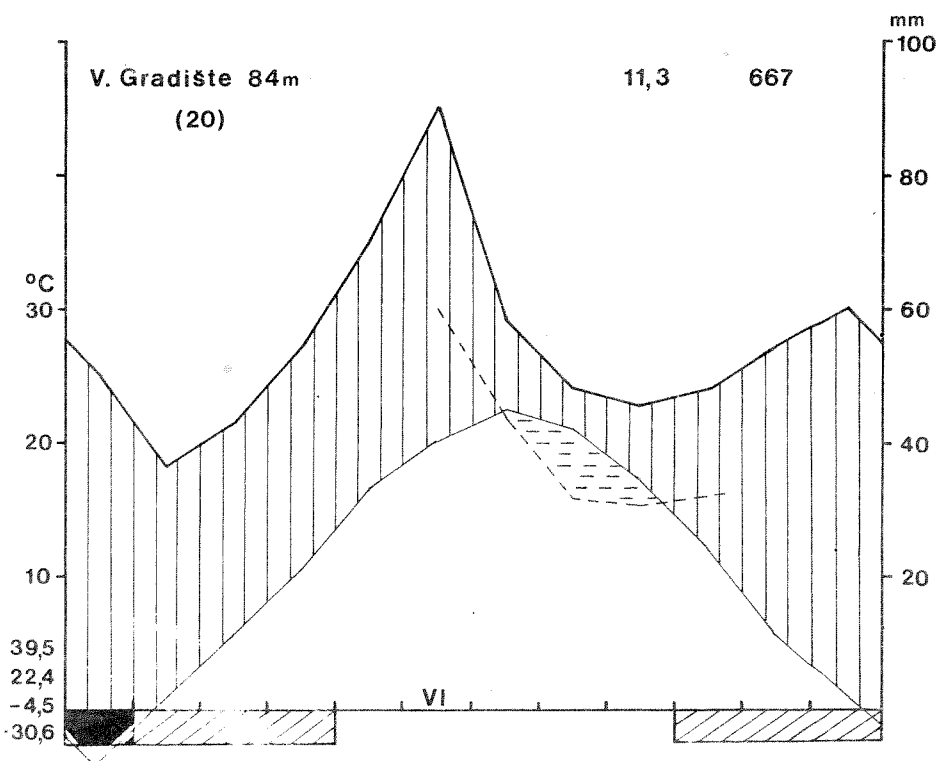
Srednja mesečna i godišnja minimalna temperatura vazduha u Velikom Gradištu iznosi: u januaru —6,1°C, u julu 20,3°C a godišnja 9,2°C; amplituda 26,4°C.

Srednja mesečna i godišnja maksimalna temperatura vazduha u Velikom Gradištu iznosi: u januaru 5,0°C, u julu 27,7°C a godišnja 16,0°C; amplituda 22,7°C.

Apsolutna minimalna temperatura vazduha u Velikom Gradištu iznosi —30,6°C a apsolutna maksimalna 39,5°C; amplituda 70,1°C (Sl. 2).

Veliko Gradište leži na Dunavu, u širokoj dolini, u kojoj je uticaj vodene mase na temperaturne prilike, svakako, izražen, što pokazuju i podaci o godišnjem kretanju temperature vazduha. U zimskim mesecima voda može da preda vazduhu mnogo toplote i

na taj način da uspori i ublaži hlađenje svoje površine i okolnog vazduha. Kada se Dunav ne zamrzne zime su pokraj njega znatno blaže. Međutim, kada se, ponekad, zimi Dunav zamrzne usled dugotrajnog duvanja hladnih vetrova (sa istoka iz Vlačke nizije i severozapada iz Panonske nizije), ledeni pokrivač prouzrokuje obrnuto stanje, tj. u mestimá oko vode zime su tada hladnije nego u oblastima južno od Dunava. U letnjim mesecima Veliko Gradište sa okolinom spada u topli deo umerenog kontinentalnog klimata, ali kad su u pitanju temperaturni ekstremi dejstvo vode dolazi do izražaja. Naime, u letnjim danima voda rashlađuje vazduh i smanjuje temperaturne ekstreme.



Sl. 2. — Klimadijagram Velikog Gradišta.
Climatic diagram of Veliko Gradište

Međutim, na kontinentalnost klime Podunavlja ukazuju velike amplitude kolebanja između apsolutne maksimalne i apsolutne minimalne temperature vazduha (za Veliko Gradište 70,1°C). Kontinentalnost klime je, svakako, lokalno na peščarama još jače izražena s obzirom na termičke osobine peska.

Padavine u Podunavlju nisu obilne. Njihova raspodela je uslovljena orografijom, strukturom vetrova i opštom karakteristikom vazдушnih masa, koje struje preko Vlačke nizije i dolaze u istočnu Srbiju. Naime, u toku pozne jeseni, zimi i početkom proleća

učestalije duva jogoistočni i istočno–jugoistočni vetar (košava), koji u ova godišnja doba donosi više padavina istočno od planinske oblasti (Karpatske i Balkanske planine), nego zapadno od nje. Obrnut je slučaj u toku poznog proleća, leta i rane jeseni, kada preovlađuju severozapadni i zapadni vetrovi. Tada ima više padavina zapadno od planinske oblasti, gde se nalazi i Golubačka peščara. Prema tome, Karpatske i Balkanske planine u istočnoj Srbiji služe kao neka prepreka za vlažne vazdušne mase sa istoka i sa severozapada.

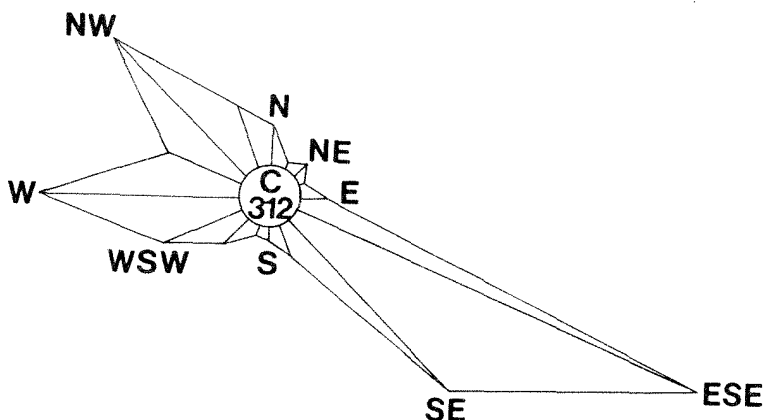
Godišnja suma padavina u Velikom Gradištu je 667 mm. a u Golubcu 637 mm. Što se tiče raspodele padavina po mesecima i u Velikom Gradištu i u Golubcu najkišovitiji su (kao skoro i u celoj Srbiji) maj i juni (160 i 163 mm), a najmanje vodenog taloga padne u februaru i martu (90 i 72 mm). Umereno sušni period za višegodišnji period osmatranja izražen je u priličnoj meri u letnjim mesecima (juli i avgust) i jesenjem septembru (Sl. 2).

Relativna vlažnost vazduha u Velikom Gradištu kreće se od 69% u aprilu, avgustu i septembru, kada je najniža, do 84% u decembru, kada je najviša.

Prosečna oblačnost u Velikom Gradištu iznosi 6,1. Najveća oblačnost je u zimskoj polovini godine, što ublažuje dnevna kolebanja temperature, a najmanja u julu, avgustu, septembru i oktobru, što znači da je u ovim mesecima najveći broj vedrih dana.

Srednji broj vedrih dana u Velikom Gradištu iznosi za juli 7,4%, avgust 10,9%, septembar 9,1% i oktobar 8,0%. Godišnja vrednost iznosi 54,3%.

Vetar je veoma značajan faktor za klimu, reljef i vegetaciju peščara. Opšta raspodela čestina pravaca vetrova i tišina u ‰ pokazuje da u ovoj oblasti vetar duva iz svih kvadranta. U Velikom Gradištu najveći broj čestina imaju jugoistočni i istočno–jugoistočni vetrovi (123 i 207), na drugo mesto dolaze zapadni i severozapadni vetrovi (104 i 100), dok su ostali vetrovi sa malim brojem čestina (od 9 do 36) (Sl. 3).



Sl. 3. – Godišnja raspodela relativnih čestina pravaca vetrova i tišina u ‰ za Veliko Gradište.

Annual distribution of relative frequency of wind ways and calms in ‰ for the region of Veliko Gradište.

Prema tome, za klimu i vegetaciju, kao i za obrazovanje reljefa ove peščare, najveći značaj imaju jugoistočni i istočno–jugoistočni vetrovi (oba predstavljaju košavu za ovo

područje), svojim čestinama, brzinama i jačinama. Košava duva u svim godišnjim dobima, ali najveću čestinu, brzinu i jačinu dostiže u jesen, zimu i proleće (od oktobra do maja). Na drugo mesto dolaze zapadni i severozapadni vetrovi, koji takođe duvaju u svim godišnjim dobima, ali sa znatno manjim čestinama, brzinama i jačinama, dostižući svoj maksimum u proleće, leto i jesen (od marta do oktobra).

Dominantan i najglavniji vetar (za ovo područje) košava ima srednju brzinu od 4,6 m/sek a apsolutnu 18 m/sek, a kada duva u slapovima pojedini udari dostižu i do 36 m/sek, kada je brzina košave 130 km na čas a njena jačina $98,5 \text{ kg/m}^2$

Pedološke karakteristike

Na Golubačkoj peščari nalaze se manje ili veće smeđe, smeđe-crne, smeđe-žute, beličasto-sive i beličaste površine, koje predstavljaju razne pedološke faze razvoja. Beličasto-sive i beličaste površine predstavljaju peščane mase još nezahvaćene procesima pedogeneze, te su i slabe biološke vrednosti. To su peščane dine raznolikih oblika slabo obrasle vegetacijom. Smeđe-žute površine obuhvaćene su procesom osmeđavanja i stvaranja stadijuma smeđeg stepskog zemljišta na pesku. Smeđe i smeđe-crne površine na peščarama su biološki najaktivnije i na njima preovlađuje proces ostepenjavanja — očernozemljavanja (Neigebauer, 1952), te i stvaranja peskovitog černozema na pesku. Sve ove pedološke pojave svrstane su u kartografske jedinice kao peskuše, slabovezani i živi pesak. Ukoliko su mirnije ležale peščane mase (manji uticaj vetra — košave) vegetacija je prorastala ove površine i jače humizovala pojedine delove, te su na njima vidljiviji pedološki procesi.

Profili kopani na površinama Golubačke peščare slične su građe. Razlikuju se bojom površinskih delova i delimično udelom humusa.

Peskovita zemljišta na Golubačkoj peščari razlikuju se i granulometrijskim sastavom. Ova raznolikost se primećuje u površinskim delovima peskuša. Pojedine oaze imaju znatnije količine sitnog peska.

Zastupljenost frakcije krupnog peska u peskušama Golubačke peščare kreće se prosečno 8,00–20,00%. Osnovu granulometrijskog sastava čine čestice sitnog peska kojih ima od 52,00–84,50%. Količine praha iznose 3,50–12,60%, dok se udeo gline kreće prosečno između 12,30–19,80%, mada se u dubljim slojevima spušta na 1,40–2,50%. Ova osulacija količina pojedinih čestica u peskušama je odraz geneze Golubačke peščare.

Peskuše Golubačke peščare imaju pretežno neutralnu ili slabije alkalnu reakciju sredine površinskih delova. Dublji slojevi ispod 30–50 cm imaju znatno pojačan alkalitet. Slobodni karbonati su s površine najčešće isprani, ali se pojavljuju u dubini, te se može tvrditi da su peskovite naslage u momentu akumulacije bile karbonatne.

Što se, pak, tiče zaliha humusnih materija, evidentno je da su sve peskuše s vrlo malim količinama humusa. Udeo humusa u površinskom delu kreće se od 1,02–1,91%, a sa dubinom se osetno smanjuje. Zalihe ukupnog azota su, takođe, niske i iznose od 0,06–0,11% u površinskim delovima peskuša. Lakopristupačni fosfor se kreće od 1,0–7,3 mg u 100 grama zemljišta, a lakopristupačni kalijum od 7,0–13,8 mg.

VASKULARNE BILJKE GOLUBAČKE PEŠČARE

Prikaz florističnog sastava vaskularnih biljaka (*Cormophyta*) Golubačke peščare dat je u sledećim taksonomskim kategorijama:

Cormophyta

- Odeljak *Bryophyta*
 Klasa *Bryopsidae (Musci)*
 Red *Pottiales*
 Familija *Pottiaceae*
 Podfam. *Trichostomoideae*
 Rod *Tortella* Limpr.
T. tortuosa (L.) Limpr.
 Red *Grimmiales*
 Familija *Grimmiaceae*
 Rod *Grimmia* Hedw.
G. pulvinata (L.) Sm.
- Odeljak *Angiospermae*
 Klasa *Dicotyledones*
 Red *Ranales*
 Familija *Ranunculaceae* Juss.
 Rod *Ranunculus* L.
R. bulbosus L.
 Red *Caryophyllales*
 Familija *Caryophyllaceae* Juss.
 Rod *Arenaria* L.
A. serpyllifolia L. f.
Viscida DC.
 Rod *Minuartia* L.
M. verna (L.) Hiern. subsp.
collina (Neilr.) Halliday
 Rod *Stellaria* L.
S. media (L.) Vill.
 Rod *Cerastium* L.
C. rectum Friv.
C. semidecandrum L.
 Rod *Silene* L.
S. conica L.
 Familija *Chenopodiaceae* Less.
 Rod *Chenopodium* L.
Ch. album L.
 Rod *Corispermum* L.
C. marschalii Stev.
 Red *Polygonales*
 Familija *Polygonaceae* Lindl.
 Rod *Polygonum* L.
P. arenarium W. et K.
 Rod *Rumex* L.
R. acetosella L.
 Red *Violales*
 Familija *Violaceae* DC.

- Rod *Viola* L.
V. arvensis Murr.
 Fam. *Violaceae* Jus.
 Rod *Fumana* (Dun.) Spach.
F. procumbens (Dun.) Gren.
 et Gordon
 Rod *Helianthemum* Mill.
H. nummularium (L.) Mill.
 Red *Capparidales*
 Familija *Brassicaceae* Burn.
 Rod *Sisymbrium* L.
S. orientale L.
 Rod *Erysimum* L.
E. diffusum Ehrh.
 Rod *Alyssum* L.
A. alyssoides L.
A. montanum L. subsp. *gmelini*
 (Jord.) Hayek
A. desertorum Stapf.
 Rod *Berteroa* DC.
B. incana (L.) DC.
 Rod *Erophila* DC.
E. verna (L.) Chevall.
 Rod *Capsella* Medik.
C. bursa-pastoris (L.) Medik.
 Red *Euphorbiales*
 Familija *Euphorbiaceae* J. St. — Hill.
 Rod *Euphorbia* L.
E. seguierana Neck.
E. cyparissias L.
 Red *Rosales*
 Familija *Rosaceae* Juss.
 Rod *Potentilla* L.
P. arenaria Borkh.
 Red *Fabales*
 Familija *Fabaceae* Lindl.
 Podfam. *Papilionatae* Aschers.
 Rod *Robinia* L.
R. pseudo-acacia L.
 Rod *Astragalus* L.
A. onobrychis L.
 Rod *Amorpha* L.
A. fruticosa L.
 Rod *Vicia* L.
V. hirsuta (L.) S.F. Gray f.
fissa (Frol.) Beck
V. sativa L.
V. lathyroides L. f. *angustifolia*

- (Schramm) Topa et Nyarady
V. angustifolia L.
 Rod *Lathyrus* L.
L. sphaericus Retz.
 Rod *Onobrychis* Mill.
O. arenaria (Kit.) Dc.
 Red *Myrtales*
 Familija *Oenotheraceae* Wettst.
 Rod *Oenothera* L.
O. biennis L.
 Red *Rutales*
 Familija *Simarubaceae* L. C. Rich.
 Rod *Ailanthus* Desf.
A. altissima (Mill.) Swing.
 Red *Geraniales*
 Familija *Linaceae* S.F. Gray
 Rod *Linum* L.
L. flavum L.
 Familija *Geraniaceae* J. St.—Hill.
 Rod *Geranium* L.
G. divaricatum Ehrh.
G. dissectum Jusl.
G. pusillum Burm.
 Rod *Erodium* L' Herit
E. cicutarium (L.) L' Herit
 Red *Araliales*
 Familija *Apiaceae* Lindl.
 Rod *Eryngium* L.
E. campestre L.
 Rod *Seseli* L.
S. tortuosum L.
 Rod *Peucedanum* L.
P. arenarium W. et K.
 Red *Celastrales*
 Familija *Celastraceae* Lindl.
 Rod *Evonymus* L.
E. verrucosus Ecop.
 Red *Gentiales*
 Familija *Asclepidaceae* Lindl.
 Rod *Asclepias* L.
A. syriaca L.
 Red *Rubiales*
 Familija *Rubiaceae* Jusl.
 Rod *Sherardia* L.
S. arvensis L.
 Rod *Asperula* L.
A. cynanchica L.
 Rod *Galium* L.
- G. aparine* L.
G. verum L.
G. mollugo L.
G. pedemontanum All.
G. purpureum L.
 Familija *Valerianaceae* DC.
 Rod *Valerianella* Mch.
V. locusta (L.) Betcke
 Familija *Dipsacaceae* Juss.
 Rod *Scabiosa* L.
S. ochroleuca L.
 Red *Polemoniales*
 Familija *Convolvulaceae* Vent.
 Rod *Convolvulus* L.
C. arvensis L.
 Familija *Boraginaceae* Juss.
 Rod *Cynoglossum* L.
C. officinale L.
 Rod *Anchusa* L.
A. officinalis L.
 Rod *Myosotis* L.
M. collina Hoffm.
 Rod *Lithospermum* L.
L. arvense L.
 Familija *Scrophulariaceae* Lindl.
 Rod *Verbascum* L.
V. phlomoides L.
V. nigrum L.
 Rod *Linaria* Mill.
L. genistifolia (L.) Mill.
 Rod *Veronica* L.
V. spicata L.
V. praecox All.
V. persica Poir.
V. opaca Fr.
V. chamaedrys L.
 Familija *Plantaginaceae* Lindl.
 Rod *Plantago* L.
P. indica L.
 Red *Lamiales*
 Familija *Lamiaceae* Lindl.
 Rod *Lamium* L.
L. purpureum L.
L. amplexicaule L.
 Rod *Thymus* L.
Th. glabrescens Willd.
 Red *Asterales*
 Familija *Asteraceae* Dum.

- Rod *Bellis* L.
B. perennis L.
- Rod *Erigeron* L.
E. canadensis L.
- Rod *Artemisia* L.
A. campestris L.
A. scoparia W. et K.
- Rod *Senecio* L.
S. vernalis W. et K.
- Rod *Xeranthemum* L.
X. annuum L.
- Rod *Carlina* L.
C. vulgaris L.
- Rod *Centaurea* L.
C. stoebe L.
C. arenaria M.B.
- Rod *Tragopogon* L.
T. floccosus W. et K.
- Rod *Chondrilla* L.
Ch. juncea L.
- Rod *Taraxacum* Wigg.
T. bessarabicum Horn.
T. officinale Web.
T. laevigatum (Willd.) DC.
- Rod *Crepis* L.
C. foetida L. subsp.
rhoeadifolia M. B.
 Klasa *Monocotyledones*
 Red *Liliales*
- Familija *Liliaceae* Juss.
- Rod *Gagea* Salisb.
G. pusilla (Schm.) J.A.
 et J.H. Schult.
- Rod *Ornithogalum* L.
O. gussonei Ten.
- Rod *Muscari* Mill.
M. racemosum (L.) Mill.
- Familija *Alliaceae* J.G. Agardh.
- Rod *Allium* L.
A. flavum L.
- Familija *Asparagaceae* Juss.
- Rod *Asparagus* L.
A. tenuifolius Lam.
 Red *Orchidales*
- Familija *Orchidaceae* Lindl.
- Rod *Orchis* L.
O. morio L.
O. ustulata L.
O. tridentata Scop.
- Rod *Spiranthes* Rich.
S. Spiralis (L.) Koch
 Red *Cyperales*
- Familija *Cyperaceae* J. St.—Hill.
- Rod *Carex* L.
C. nitida Host.
C. hostiana DC.
C. distans L.
 Red *Poales*
- Familija *Poaceae* Bernh.
- Podfam. *Panicoideae* (R. Br.) A. Br.
- Rod *Andropogon* L.
A. ischaemum L.
- Rod *Chrysopogon* Trin.
Ch. gryllus (L.) Trin.
- Rod *Setaria* P. Beauv.
S. viridis (L.) P.B.
- Podfam. *Poioideae* A. Br.
- Rod *Cynodon* Rich.
C. dactylon (L.) Pers.
- Rod *Calamagrostis* Adans.
C. epigeios (L.) Roth.
- Rod *Stipa* L.
S. capillata L.
- Rod *Koeleria* Pers.
K. gracilis Pers.
- Rod *Bromus* L.
B. tectorum L.
- Rod *Poa* L.
P. bulbosa L.
P. pratensis L.
P. angustifolia L.
- Rod *Vulpia* Gmel.
V. myuros (L.) Gmel.
- Rod *Festuca* L.
F. vaginata W. et K.
F. vallesiacae Schl.
F. wagneri Soo
F. sulcata Nym.

Prema tome, prema našim istraživanjima, floru Golubačke pešcare čine 117 vrsta vaskularnih biljaka (*Cormophyta*), svrstanih u 2 odeljka, 3 klase, 25 redova, 34 familije (4 podfamilije) i 85 rodova. Najveći broj vrsta (po 5) zabeležen je iz rodova *Galium* i

Veronica, najveći broj rodova (po 11) iz familija *Asteraceae* i *Poaceae*, najveći broj familija (po 3) iz redova *Rubiales* i *Liliales* i najveći broj rodova (19) iz klase *Dicotyledones* (odjeljak *Angiospermae*).

Ekološke karakteristike, biljno-geografski položaj i florno-genetske odnose dobro predstavlja spektar grupe flornih elemenata Golubačke pešćare, koji izgleda ovako: pontsko-centralnoazijskom flornom elementu pripadaju 42 vrste (36,52%), evroazijskom 26 (22,61%), srednjeevropskom 18 (15,65%), cirkumpolarnom i kosmopolitskom 12 (10,44%), submediteranskom 9 (7,83%), adventivnom 7 (6,09%) i subatlanskom 1 vrsta (0,86%).

Grupu pontsko-centralnoazijskih flornih elemenata (42 vrste) čine sledeći elementi: a) podgrupa pontskih elemenata – subpontsko-centralnoazijskih 8 vrsta (19,05%), subpontsko-submediteranski 5 (11,90%), pontsko-centralnoazijskih 5 (11,90%), subpontsko-centralnoazijsko-submediteranskih 4 (9,53%), pontsko-submediteranskih 4 (9,53%), pontsko-panonskih 4 (9,53%), pontsko-centralnoazijsko-submediteranskih 3 (7,14%), subpontskih 3 (7,14%), subpontsko-subpanonskih 2 (4,76%) i pontskih 2 (4,76%); b) podgrupa panonskih elemenata – panonskih 1 vrsta (2,38%) i subpanonskih 1 (2,38%).

Grupu evroazijskih flornih elemenata (26 vrsta) čine sledeći elementi: evroazijskih 22 vrste (84,61%), subevroazijskih 3 (11,54%) i subjužnosibirskih 1 vrsta (3,85%).

Grupu srednjeevropskih flornih elemenata (18 vrsta) čine sledeći elementi: subsrednjeevropskih 17 vrsta (94,45%) i srednjeevropskih 1 vrsta (5,55%).

Grupa cirkumpolarnih i kosmopolitskih flornih elemenata (12 vrsta) čine sledeći elementi: kosmopolitskih 6 vrsta (50,00%), cirkumpolarnih 3 (25,00%) i subcirkumpolarnih 3 vrste (25,00%).

Grupu submediteranskih flornih elemenata (9 vrsta) čine sledeći elementi: a) podgrupa istočno-submediteranskih elemenata – submediteranskih 8 vrsta (88,89%), b) podgrupa balkanskih i balkansko-apevinskih elemenata – subbalkanskih 1 vrsta (11,11%).

Grupu adventivnih flornih elemenata (7 vrsta) čine sledeći elementi: poreklom iz S. Amerike 5 vrsta (71,43%) i poreklom iz Azije 2 vrste (28,57%).

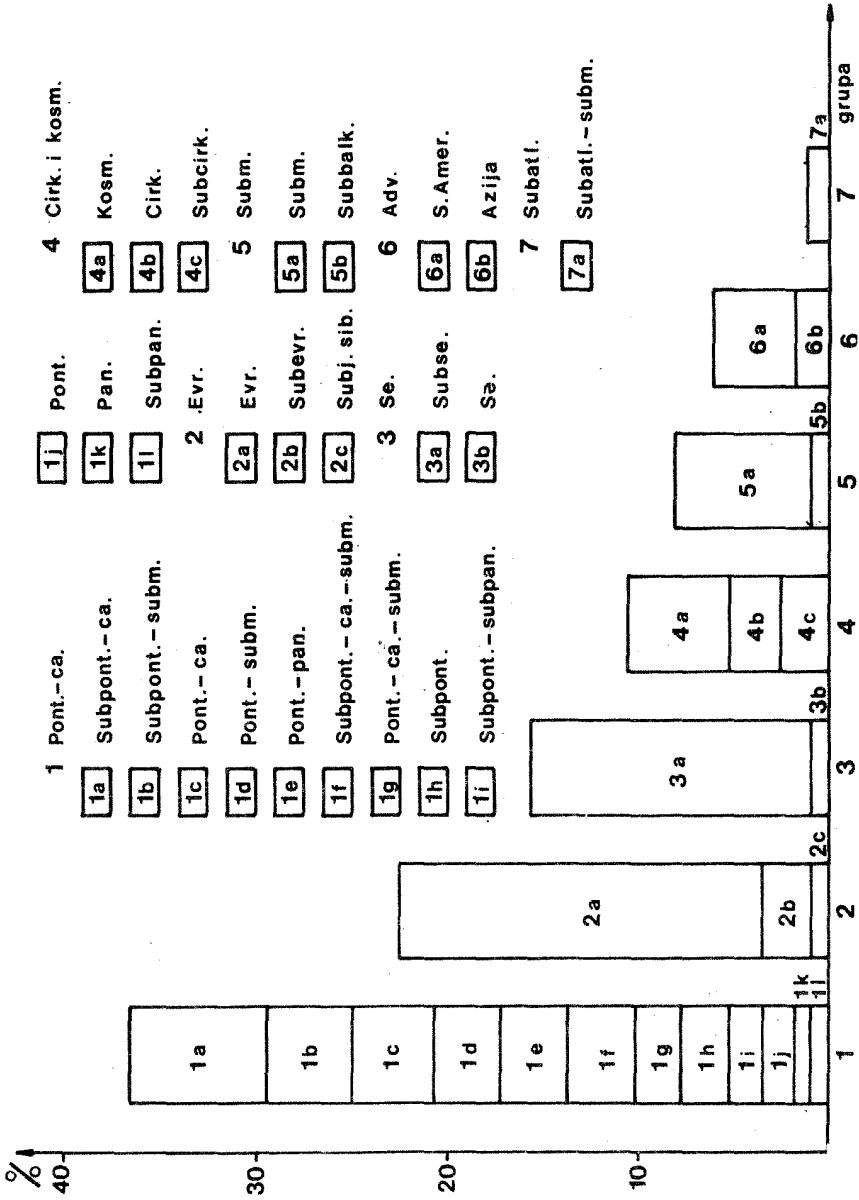
Grupu subatlanskih flornih elemenata čini samo 1 vrsta (100,00%), koja pripada subatlansko-submediteranskom flornom elementu (Sl. 4).

Flora Golubačke pešćare proučavana je samo na onim površinama koje se ne nalaze pod poljoprivrednim kulturama i pošumljenim delovima pešćare.

DISKUSIJA

L. Adamović (1904) proučavajući pešćare Srbije (Die Sandsteppen Serbiens) konstatovao je 279 vrsta vaskularnih biljaka na njima. Od toga broja samo 102 vrste nalazeno je i na Golubačkoj pešćari. A od 102 vrste 61 je već bila konstatovana od strane J. Pančića (Živi pijesak u Srbiji i bilje što na njemu raste, 1863), a 41 predstavljala je novo konstatovane vrste za Golubačku pešćaru.

Od 102 konstatovane vrste od strane J. Pančića i L. Adamovića na Golubačkoj pešćari samo su 34 i danas prisutne, tj. i mi smo ih konstatovali u našim istraživanjima, a to su: *Ranunculus bilbosus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Erysimum diffusum* (*canescens*), *Alyssum desertorum* (*minimum*), *Erophila* (*Draba*) *verna*, *Capsella bursa-pastoris*, *Euphorbia sequierana* (*gerardiana*), *E. cyparissias*, *Astragalus onobrychis*, *Vicia lathyroides*, *Erodium cicutarium*, *Eryngium campestre*, *Galium pedemontanum*,



Sl. 4. -- Spektar grupa flornih elemenata Golubačke pešćare.
Floral elements spectre in Golubačka pešćara sands.

Scabiosa ochroleuca, *Convolvulus arvensis*, *Anchusa officinalis*, *Myosotis collina*, *Lithospermum arvense*, *Linaria genistifolia*, *Plantago indica (arenaria)*, *Bellis perennis*, *Erigeron canadensis*, *Artemisia scoparia*, *Senecio vernalis*, *Xeranthemum annuum*, *Taraxacum officinale*, *Gagea pusilla*, *Andropogon ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Cynodon dactylon*, *Bromus tectorum*, *Poa bulbosa* i *P. pratensis*; 68 vrsta nismo konstatovali u našim istraživanjima, a to su: *Ranunculus arvensis*, *Adonis aestivalis*, *Papaver rhoeas*, *Minuartia viscosa (Alsine tenuifolia)*, *Holosteum umbellatum*, *Scleranthus annuus*, *Portulaca oleracea*, *Viola tricolor var. trimestris*, *Arabidopsis thaliana (Stenophragma thalianum)*, *Sisymbrium altissimum (pannonicum)*, *Erysimum comatatum (angustifolium)*, *Hesperis tristis*, *Reseda inodora*, *R. lutea*, *R. phyteuma*, *Lepidium campestre*, *Sinapsis arvensis*, *Euphorbia virgata*, *Sanguisorba minor (Poterium sanguisorba)*, *Potentilla argentea*, *P. recta*, *Vicia cracca*, *V. nerbonensis (serratifolia)*, *V. tenuifolia*, *Medicago minima var. elongata*, *M. lupulina*, *Trifolium repens*, *Dictamnus albus*, *Linum tenuifolium*, *Orlaya grandiflora*, *Caucalis platycarpus (daucoides)*, *Vinca herbacea*, *Sambucus ebulus*, *Rindera (Mattiä) umbellata*, *Lappula echinata (Echinopsium lappula)*, *Anchusa ochroleuca*, *Verbascum lychnitis*, *V. phoeniceum*, *Veronica triphyllos*, *V. prostrata*, *V. verna*, *Melanpyrum cristatum*, *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Verbena officinalis*, *Marrubium peregrinum*, *M. pannonicum*, *Ajuga genevensis*, *Salvia pratensis*, *Calamintha acinos*, *Xanthium spinosum*, *Carduus hamulosus*, *Onopordon acanthium*, *Cichorium intybus*, *Gagea pratensis (stenopetala)*, *Sorghum halepense (Andropogon halepensis)*, *Setaria glauca*, *Panicum capillare (ciliare)*, *Tragus racemosus*, *Agrostis verticillata (stolonifera)*, *Koeleria glauca*, *Bromus squarrosus*, *Eragrostis major*, *E. pilosa*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Hordeum asperum (Elymus caput-medusae)* i *Agropyrum repens*; dok su 83 predstavljale novo konstatovane vrste za Golubačku peščaru, što se vidi iz prikaza florističkog sastava (117 vrsta).

L. Stjepanović—Veseličić (1956a i b) proučavajući psamofitsku vegetaciju (Psamofitska vegetacija živih peskova Srbije, 1956a) i sekundarnu vegetaciju (Sekundarne fitocenoze Podunavskih peskova Srbije, 1956b) na Ramsko—Golubačkoj i Kladovskoj peščari, izdvaja dva inicijalna stadijuma zarastanja peska, uslovljena osobinama staništa, i to: 1. stadijum sa nepovoljnijim ekološkim uslovima (jači uticaj vetra, stalno kolebanje peska i dr.), 2. stadijum sa povoljnijim ekološkim uslovima (manja izloženost vetra, slabije pomeranje peska) i asocijaciju peščarki *Alyseto—Festucetum vaginatae* (1956a); i subasocijaciju *Chrysopogonetum pannonicum pauperatosum* i asocijaciju *Herniaretum—Tragetum racemosi* (1956b).

Za oba inicijalna stadijuma zarastanja peska, radi preglednosti, data su samo po tri snimka i to sa Ramsko—Zatonjske, Požeženske i Kladovske peščare a asocijacija peščarki *Alyseto—Festucetum vaginatae* ilustrovana je fitocenološkom tabelom sastavljenom od 30 snimaka, uzetih sa istih peščara i to sa Ramsko—Zatonjske 6, Požeženske (u koju je svrstana i Golubačka) 16 i Kladovska 8 snimaka. Snimci su vrlo siromašni u florističkom pogledu (broj vrsta u njima kreće se od 4 do 21) a ukupan broj vrsta ove zajednice iznosi svega 65, dok je samo na Golubačkoj peščari zabeleženo 117 vrsta.

Od 16 snimaka uzetih sa Požeženske peščare (u koju je svrstana i Golubačka), za upoređivanje mogu se uzeti samo 4, jer potiču sa Golubačke peščare. I oni su vrlo siromašni, broj vrsta kreće se od 7 do 13, a ukupan broj vrsta u sva 4 snimka iznosi svega 21.

Od 21 vrste konstatovane od strane L. Stjepanović—Veseličić za Golubačku peščaru (od kojih je 9 već bilo konstatovano od strane J. Pančića i L. Adamovića), 13 smo i mi konstatovali u našim istraživanjima; to su: *Polygonum arenarium*, *Fumana*

procumbens (vulgaris), *Alyssum montanum* subsp. *gmelini*, *Euphorbia seguierana*, *Astragalus onobrychis*, *Thymus glabrescens*, *Xeranthemum annuum*, *Centaurea arenaria*, *Tragopogon floccosus*, *Crepis foetida* subsp. *rheoadifolia*, *Andropogon ischaemum*, *Cynodon dactylon* i *Festuca vaginata*; 8 vrsta mi nismo konstatovali u našim istraživanjima; to su: *Silene otites*, *Petrorhagia (Tunica) saxifraga*, *Corispermum hyssopifolium*, *Medicago minima*, *Stachys recta*; *Calamintha acinos*, *Tragus racemosus* i *Bromus squarrosus*.

Iz ove komparativne analize može se zaključiti, da zbog malog broja snimaka (4), uzetih sa Golubačke peščare, nije ni zabeležen veći broj vrsta, već samo 21, od kojih 8 nisu konstatovane u našim istraživanjima, 13 su zajedničke a 104 vrste su, prema tome, novo konstatovane za Golubačku peščaru. To se vidi iz prikaza florističkog sastava (117 vrsta).

Proučavana sekundarna vegetacija na Ramsko–Golubačkoj i Kladovskoj peščari (subasocijacija *Chrysopogonetum pannonicum pauperatosum* i asocijacija *Herniarieto – Tragetum racemosi*) nije se mogla uzeti za upoređivanje, jer u priloženim fitocenološkim tabelama, sastavljenim od 24 i 18 snimaka, nema bliže naznake nalazišta pojedinih snimaka, već samo naziv peščare (Ramska, Požeženska i Kladovska), tako da se ne vidi da li neki snimak potiče sa Golubačke peščare.

Međutim, na Golubačkoj peščari, od strane J. Pančića (1863), L. Adamaovića (1904) i L. Stjepanović – Veseličić (1956a), konstatovano je ukupno 114 vrsta a mi smo u našim istraživanjima konstatovali 117 vrsta. Od 114 vrsta, samo su 42 zajedničke, tj. i mi smo ih konstatovali u našim istraživanjima; to su: *Ranunculus bulbosus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Polygonum arenarium*, *Fumana procumbens (vulgaris)*, *Erysimum diffusum (canescens)*, *Alyssum montanum* subsp. *gmelini*, *A. desertorum (minimum)*, *Erophila (Draba) verna*, *Capsella bursa-pastoris*, *Euphorbia seguierana (gerardiana)*, *E. cyparissias*, *Astragalus onobrychis*, *Vicia lathyroides*, *Erodium cicutarium*, *Eryngium campestre*, *Galium pedemontanum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Convolvulus arvensis*, *Anchusa officinalis*, *Myosotis collina*, *Lithospermum arvense*, *Linaria genistifolia*, *Plantago indica (arenaria)*, *Thymus glabrescens*, *Bellis perennis*, *Erygeron canadensis*, *Artemisia scoparia*, *Senecio vernalis*, *Xeranthemum annuum*, *Centaurea arenaria*, *Tragopogon floccosus*, *Taraxacum officinale*, *Crepis foetida* subsp. *rheoadifolia*, *Gagea pusilla*, *Andropogon ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Cynodon dactylon*, *Bromus tectorum*, *Poa bulbosa*, *P. pratensis* i *Festuca vaginata*; 72 vrste nismo konstatovali u našim istraživanjima, emigrirale su ili su nestale, a to su: *Ranunculus arvensis*, *Adonis aestivalis*, *Papaver rhoeas*, *Minuartia viscosa (Alsine tenuifolia)*, *Holosteum umbellatum*, *Scleranthus annuus*, *Silene otites*, *Petrorhagia (Tunica) saxifraga*, *Corispermum hyssopifolium*, *Portulaca oleracea*, *Viola tricolor* var. *trimestris*, *Arabidopsis thaliana (Stenophragma thalianum)*, *Sisymbrium altissimum (pannonicum)*, *Erysimum comatatum (angustifolium)*, *Hesperis tristis*, *Lepidium campestre*, *Sinapis arvensis*, *Reseda inodora*, *R. lutea*, *R. phyteuma*, *Euphorbia virgata*, *Sanguisorba minor (Poterium sanguisorba)*, *Potentilla argentea*, *P. recta*, *Vicia cracca*, *V. nerbonensis (serratifolia)*, *V. tenuifolia*, *Medicago minima* var. *elongata*, *M. lupulina*, *Trifolium repens*, *Dictamnus albus*, *Linum tenuifolium*, *Orlaya grandiflora*, *Caucalis platycarpos (daucoides)*, *Vinca herbacea*, *Sambucus ebulus*, *Rindera (Mattia) umbellata*, *Lappula echinata (Echinosperrum lappula)*, *Anchusa ochroleuca*, *Verbascum lychnitis*, *V. phoeniceum*, *Veronica triphyllos*, *V. prostrata*, *V. verna*, *Melampyrum cristatum*, *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Verbena officinalis*, *Marrubium peregrinum*, *M. pannonicum*, *Ajuga genevensis*, *Stachys recta*, *Salvia pratensis*, *Calamintha acinos*, *Xanthium*

spinosum, *Carduus hamulosus*, *Onopordon acanthium*, *Cichorium intybus*, *Gagea pratensis* (*stenopetala*), *Sorghum halepense* (*Andropogon halepensis*), *Setaria glauca*, *Panicum capillare* (*ciliare*), *Tragus racemosus*, *Agrostis verticillata* (*stolonifera*), *Koeleria glauca*, *Bromus squarrosus*, *Eragrostis major*, *E. pilosa*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Hordeum asperum* (*Elymus caput-medusae*) i *Agropyrum repens*; dok je 75 vrsta novo konstatovanih za Golubačku peščaru prema našim istraživanjima (imigrirale su).

Novo konstatovane vrste za Golubačku peščaru su sledeće: *Tortella tortuosa*, *Grimmia pulvinata*, *Minuartia verna* subsp. *collina*, *Stellaria media*, *Cerastium rectum*, *Silene conica*, *Chenopodium album*, *Corispermum marschallii*, *Rumex acetosella*, *Viola arvensis*, *Helianthemum nummularium*, *Sisymbrium orientale*, *Alyssum alyssoides*, *Bertiera incana*, *Potentilla arenaria*, *Robinia pseudo-acacia*, *Amorpha fruticosa*, *Vicia hirsuta* f. *fissa*, *V. sativa*, *V. angustifolia*, *Lathyrus sphaericus*, *Onobrychis arenaria*, *Oenothera biennis*, *Ailanthus altissima*, *Linum flavum*, *Geranium divaricatum*, *G. dissectum*, *G. pusillum*, *Seseli tortuosum*, *Peucedanum arenarium*, *Evonymus verrucosus*, *Asclepias syriaca*, *Sherardia arvensis*, *Asperula cynanchica*, *Galium aparine*, *G. verum*, *G. mollugo*, *G. purpureum*, *Valerianella locusta*, *Cynoglossum officinale*, *Verbascum phlomoides*, *V. nigrum*, *Veronica spicata*, *V. praecox*, *V. persica*, *V. opaca*, *V. chamaedrys*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Artemisia campestris*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea stoebe*, *Chondrilla juncea*, *Taraxacum bessarabicum*, *T. laevigatum*, *Ornithogalum gusonei*, *Muscari racemosus*, *Allium flavum*, *Asparagus tenuifolius*, *Orchis morio*, *O. ustulata*, *O. tridentata*, *Spiranthes spiralis*, *Carex nitida*, *C. hostiana*, *C. distans*, *Setaria viridis*, *Calamagrostis epigeios*, *Stipa capillata*, *Koeleria gracilis*, *Poa angustifolia*, *Vulpia myuros*, *Festuca vallesiacae*, *F. wagneri* i *F. sulcata*.

ZAKLJUČAK

Golubačka peščara se nalazi na desnoj strani Dunava na severu istočne Srbije i čini jugoistočni deo kompleksa Ramsko-golubačke peščare, u koji, pored nje, ulaze još Požeženska, Gradištanska i Ramsko-Zatonjska peščara na severozapadu. Golubačka peščara zauzima prostor između Golubca (na istoku), pravca selo Sladinac, s. Radoševac i s. Usje, odnosno Tumanske reke, koja protiče kroz ova sela od juga ka severu (na zapadu), atara sela Sladinca (na jugu) i sela Usja i ušća Tumanske reke u Dunav (na severu). Dužina peščare iznosi oko 3,5 km (u pravcu sever-jug) a širina oko 2 km (u pravcu istok-zapad).

Na Golubačkoj peščari konstatovano je 117 vrsta vaskularnih biljaka (*Cormophyta*), svrstanih u 2 odeljka, 3 klase, 25 redova, 34 familije (4 podfamilije) i 85 rodova. Najveći broj vrsta (po 5) zabeležen je iz rodova *Galium* i *Veronica*, najveći broj rodova (11) iz familija *Asteraceae* i *Poaceae*, najveći broj familija (po 3) iz redova *Rubiales* i *Lillales* i najveći broj redova (19) iz klase *Dicotyledones* (odeljak *Angiospermae*).

Od konstatovanih 117 vrsta vaskularnih biljaka na Golubačkoj peščari, L. Adamović (1904) je konstatovao 102 vrste, od kojih je 61 već bila konstatovana od strane J. Pančića (1863). Od 102 vrste, samo su 34 i danas prisutne, tj. i mi smo ih konstatovali u našim istraživanjima, 68 vrsta nismo konstatovali a 83 su predstavljale novo konstatovane vrste za Golubačku peščaru. L. Stjepanović-Veseličić (1956a), u 4 snimka sa ove peščare, zabeležila je svega 21 vrstu (od kojih je 9 već bilo konstatovano od strane J. Pančića i L. Adamovića), 13 smo konstatovali i mi u našim

istraživanjima a 8 izostaju, tako da se sada pojavljuju 104 novo konstatovane vrste, prema naših istraživanjima flore Golubačke peščare.

Međutim, ukupan broj konstatovanih vrsta za Golubačku peščaru, od strane J. Pančića, L. Adamovića i L. Stjepanović-Veseličić, iznosi 114, a mi smo u našim istraživanjima konstatovali 117 vrsta. Od 114 vrsta, samo su 42 i danas prisutne, tj. i mi smo ih konstatovali u našim istraživanjima; 72 vrste nismo konstatovali, emigrirale su ili su nestale; dok je 75 vrsta danas stvarno novo konstatovanih za Golubačku peščaru, prema našim istraživanjima (imigrirale su).

U horološkom pogledu najveći broj vrsta Golubačke peščare pripada pontsko-centralnoazijskom (42 vrste ili 36,52%), evroazijskom (26 vrsta ili 22,61%) i srednjeevropskom flornom elementu (18 vrsta ili 15,65%). Manje su zastupljene cirkumpolarne i kosmopolitske (12 vrsta ili 10,44%), submediteranske (9 vrsta ili 7,83%), adventivne (7 vrsta ili 6,09%) i subatlanske vrste (1 vrsta ili 0,86%).

Ovakva horološka struktura flore Golubačke peščare ukazuje na snažan antropogeni uticaj zbog velikog prisustva vrsta koje se sreću na sekundarnim livadama i pašnjacima stepskog karaktera duž čitave istočne Evrope.

LITERATURA

- Adamović, L. (1904): Die Sandsteppen Serbiens. — *Botan. Jahrbucher*, XXXIII, Bd. 4, (5), 555–617, Leipzig.
- Antonović G., Nikodijević, V., Tanasijević, D., Vojinović, Lj. (1975): Zemljišta Braničevsko-Zviške oblasti i Homolja. — Institut za proučavanje zemljišta, 1–127, Beograd.
- Cvijić, J. (1921): Đerdapske terase. — *Glasnik SANU*, CI, Beograd.
- Cvijić, J. (1924): Geomorfologija I. — Beograd.
- Žujović, J. (1893): Geologija Srbije, I deo. — Beograd.
- Flora SR Srbije (1970–1977): Izdanje SANU, I–IX. — Beograd.
- Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. — *Glasnik Šumarskog fakulteta*, Ser. A „Šumarstvo”, 54, 111–142, Beograd.
- Gajić, M. (1984): Florni elementi SR Srbije. — *Vegetacija SR Srbije* I, SANU, 317–397, Beograd.
- Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. — Zagreb.
- Marković–Marjanović, J. (1951): Kvartarne naslage Požarevačkog Podunavlja. — *Geološki institut, Zbornik radova*, XVI, Beograd.
- Milosavljević, K. (1971): Uticaj vodene akumulacije na klimu u predelu Đerdapa. — *Savez inženjera i tehničara Srbije*, Beograd.
- Milosavljević, M. (1948): Temperaturni i kišni odnosi u NR Srbiji. — *Godišnjak Poljoprivredno–Šumarskog fakulteta*, Beograd.
- Milosavljević, M. (1950): Vetar „košava” u Podunavlju. — *Glasnik Šumarskog fakulteta*, Beograd.
- Milosavljević, M., Milosavljević, K. (1962): Uticaj orografije na raspodelu padavina u istočnoj Srbiji. — *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta*, X, Beograd.
- Neigebauer, V. (1952): Činioci stvaranja zemljišta u Vojvodini. — *Zbornik Matice srpske*, 2, 63–135, Novi Sad.
- Pančić, J. (1863): Živi pijesak u Srbiji i bilje što na njemu raste. — *Glasnik društva srpske slovesnosti*, XVI, Beograd.
- Pavićević, N. i Stankiević, P. (1955): Pedološke osobine Ramsko–Golubačke peščare, — *Arhiv za poljoprivredne nauke*, VIII, (22), Beograd.
- Petrović, D. (1976): Eolski reljef istočne Srbije. — Beograd.
- Rakićević, T. (1968): Klimatske karakteristike Đerdapskog područja. — *Zbornik radova Prirodno–matematičkog fakulteta*, XV, (2), Beograd.
- Stjepanović–Veseličić, L. (1953): *Vegetacija Deliblatske peščare*. — Izdanje SANU, Beograd.

- Stjepanović—Veseličić, L. (1956a): Psamofitska vegetacija živih peskova Srbije. — Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, 7, (2), 1–27, Beograd.
- Stjepanović—Veseličić, L. (1956b): Sekundarne fitocenoze Podunavskih peskova Srbije. — Arhiv bioloških nauka, VIII, (1–2), 121–134, Beograd.
- Vujadinović, S. (1936): Klima Velikog Gradišta. — Glasnik Geografskog društva, XXII, (22), Beograd.
- Zeremski, M. (1964): Peščare u Srbiji. — Beograd.

S u m m a r y

RADOJE BOGOJEVIĆ and MILORAD M. JANKOVIĆ

ECOLOGICAL, PHYTOCOENOLOGICAL AND FLORISTIC INVESTIGATIONS OF THE SANDS ALONG THE DANUBE. I. FLORA OF GOLUBAČKA PEŠČARA SANDS

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

Golubačka peščara, part of the sands of Ramsko—Golubačka peščara, is situated on the Danube, along its right shore, on the north of Eastern Serbia. Beside it, the sands of Ramsko—Golubačka peščara includes the sands of Požeženjska peščara, Gradištanska peščara and Ramsko—Zatonjska peščara. The region between Golubac (on the east), east shore of the river Tumanska reka which flows through the villages Sladinac, Radoševac and Usje from the south to north, and the villages Sladinac (on the south) and Usje with the mouth of the river Tumanska reka (on the north) is occupied by the sands of Golubačka peščara. It is spread about 3,5 km on the direction north—south and about 2 km on the direction east—west.

There are 117 species of vascular plants (*Cormophyta*) found in the Golubačka peščara sands, classified in 2 divisions, 3 classes, 25 orders, 34 families (4 subfamilies) and 85 genera. The majority of species (5) belongs to the genera *Galium* and *Veronica* and the majority of genera (11) are from the families *Asteraceae* and *Poaceae*. The most frequent orders *Rubiales* and *Liliales* are represented each by 3 families and majority or orders (19) belongs to the class *Dicotyledones* (division *Angiospermae*).

There were 114 species on the sands of Golubačka peščara established by J. Pančić, L. Adamović and L. Stjepanović—Veseličić. Our investigations show 117 species present nowadays. Only 42 species among 114 species found earlier by Pančić, Adamović and Stjepanović—Veseličić can be met nowadays and are included in our list of 117 species. The rest of 72 species that we could not find were emigrated or disappeared. According to our investigations 75 species are quite new for Golubačka peščara sands nowadays.

From the chorological point of view the majority of species on this region belongs to pontic—centralasian (42 species or 36,52%), euroasian (26 species or 22,61%) and middle—european floristic elements (18 species of 15,65%). Smaller frequency are shown by circumpolar and cosmopolitan species (12 species or 10,44%), submediterranean (9 species or 7,83%), adventive (7 species or 6,09%) and subatlantic species (1 species or 0,83%).

This chorological structure of the flora of Golubačka peščara sands points at the great antropogenous influence as a result of great abundance of common species on secondary stepic meadows or pastures along the whole Eastern Europe.

UDK (048.1):582.22 (497.1)

JELENA BLAŽENČIĆ

PREGLED RAZVOJA ALGOLOGIJE U SRBIJI OD 1883. DO 1983. GODINE

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

Blaženčić, J. (1986): *Review of development of Algology in Serbia from 1883. to 1983.* — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 99—108.

This paper represents the review of algological investigations in Serbia during one century, from 1883 to 1983. Contributions of some eminent authors are analysed and estimated. It is also pointed at the conditions and problems which have influenced and defined the development of algological science throughout the past century.

Key words: freshwater algae, history, SR Serbia (Yugoslavia).
Ključne reči: slatkododne alge, istorija, SR Srbija (Jugoslavija).

Prvi zapis o algama u Srbiji pojavio se krajem 19. veka. U radu „Fragmenta phycologiae bosniaco—serbicae” Scharschmidt 1883. godine navodi spisak koji obuhvata 46 vrsta algi iz 22 roda. Te alge determinisane su iz uzoraka dobijenih spiranjem mulja sa herbarskih primeraka vrste *Aldrovanda vesiculosa* koje je sakupio rodonačelnik naše botanike Josif Pančić u Makišu kod Beograda. Od tog vremena do danas 39 botaničara, hidrobiologa i algologa davalo je i daje svoj naučni doprinos proučavanju algi Srbije.

Krajem 19-tog i početkom 20-tog veka Magnus (1889), Simić (1895/96) i Katić (1899/1900, 1902, 1903, 1903/4) objavljuju radove o kriptogamoj flori okoline Beograda, Vranja, Kragujevca i Jošaničke banje (cit. Milovanović, D., 1949). U tom periodu ukupno je zabeleženo 29 rodova i 59 vrsta, uglavnom zelenih i modrozelenih algi. Najveći broj determinisanih vrsta, njih 47, bio je iz okoline Beograda.

Prva sistematska i produbljenija algološka istraživanja u Srbiji vezana su za ime velikana naše botanike profesora dr Nedeljka Košanina. Kao svestran i vrstan botaničar Košanin zapaža da su alge posebno slabo proučena biljna grupa i u okviru svojih hidrobioloških i biljnogeografskih studija posvećuje im posebnu pažnju. Analizujući materijal iz Daičkog jezera na Goliji determinisao je 117 vrsta i varijeteta iz 53 roda, od čega je za floru Srbije bilo novo 28 rodova i 115 vrsta i varijeteta, a vrste *Tetraedron divergens* i *Cosmarium tribolatum* nove za nauku (Košanin, N., 1908). Na osnovu

sopstvenog i herbarskog materijala koji je sakupio Josif Pančić, Košanin (1907) publikuje i prvi prilog poznavanju flore harofitnih algi Srbije. Tom prilikom zabeležene su 2 vrste roda *Nitella* i 5 vrsta roda *Chara* u vodama ravničarskih i brdskih predela Srbije. Osim vrste *Chara foetida* A. Br. (= *Ch. vulgaris* L.), koja je od ranije bila poznata iz okoline Kragujevca, ostale su bile nove za floru Srbije (Košanin, N., 1907).

Poseban prilog poznavanju algi Srbije daju Košanin (1908a, 1910a, 1910b) i Đorđević (1910) u radovima i studijama o Vlasinskoj flori. Iz materijala sa Vlasinske tresave Košanin je odredio 161 vrstu iz 75 rodova. Skoro polovina od ukupnog broja determinisanih vrsta pripada familiji *Desmidiaceae*. Alge ove familije, kao tipične predstavnike tresava, posebno je proučio Đorđević (1910) u radu „*Desmidiaceae* Vlasinskog blata”. U radu su navedeni podaci za 19 rodova i 199 vrsta, od kojih je 9 rodova i 183 vrste novo za floru Srbije.

Posle 1910. godine nastaje dvadesetogodišnji prekid u algološkim istraživanjima. To je bila direktna posledica burnih i dramatičnih ratnih događaja kroz koje je u to vreme prolazila Srbija. U posleratnom periodu, kada su se prilike za život i rad stabilizovale i stasao novi naučni kadar, u Srbiji ponovo oživljava naučni rad. U periodu između 1930. i 1940. godine objavljeno je nekoliko hidrobioloških studija o biocenozama kanala Vojvodine, jugoslovenskog dela Dunava, akvatičnih biotopa okoline Beograda i o algama termalnih voda (Stanković, S., Jakovljević, S., 1931/32; Protić, Đ., 1933, 1935, 1936, 1939; Vouk, V., 1936, 1936a, 1938). U svim ovim radovima obrađena je i algološka komponenta biocenoza i to sa taksonomskog, florističkog, vegetacijskog i ekološkog aspekta. U većini radova prikazani su i protumačeni kvantitativni sezonski odnosi pojedinih grupa algi, njihov prostorni raspored, a obrađeni su i podaci o primarnoj organskoj produkciji. Već u to vreme ukazuje se na praktičan značaj algi za ribarstvo i u procesima samoprečišćavanja voda. Osim toga, na osnovu prisustva vrsta bioindikatora zaključivano je o stanju i kvalitetu istraživanih akvatičnih biotopa. Ovaj plodan rad u oblasti hidrobiologije, u okviru koje se intenzivno i na savremen način proučavaju i alge, opet prekida ratni vjhor, sada II svetskog rata.

Na osnovu iznetog vidi se da je tokom dugog razdoblja od 66 godina rezultate svojih istraživanja o algama u Srbiji objavilo 11 naučnika u 22 rada. Prvi period ovih istraživanja (1883–1907) obeležen je pojavom pionirskih radova florističko–taksonomskog karaktera. Sledeći period, iako vremenski kratak (1907–1910), značajan je sa stanovišta razvoja algologije u Srbiji, zato što se u to vreme pojavljuju rezultati prvih studioznih istraživanja algi, bilo kao posebno proučavane grupe organizama ili u okviru kompleksnih biljnogeografskih i hidrobioloških studija. Kao treći period u razvoju algologije na tlu Srbije treba izdvojiti razdoblje između 1930. i 1940. godine. Tada se, u relativno malom broju radova, pojavljuju začeci skoro svih pravaca algoloških istraživanja, koji će se u punoj meri razviti tek posle II svetskog rata.

Četvrti period razvoja algologije pripada dobu posle II svetskog rata. Tada se ostvaruju uslovi za intenzivnija, sistematična i kontinuirana algološka istraživanja. Programi ovih istraživanja realizuju se u okviru rada Botaničkog zavoda Prirodno–matematičkog fakulteta i Instituta za biološka istraživanja u Beogradu. U novije vreme algološka istraživanja, osim u pomenutim ustanovama, uspešno se razvijaju i u drugim univerzitetskim centrima, a posebno u Novom Sadu.

U posleratnom periodu 28 autora objavilo je 100 naučnih radova koji sadrže dragocene podatke o flori, vegetaciji i ekologiji algi stajaćih i tekućih voda Srbije (Milovanović, D., 1970; Blaženčić, J., Radotić, S., 1982; Gantar, M., Gajin, S., Dalmacija, B., 1982, 198; Martinović–Vitanović, V., Gucunski,

D., 1983; Ma,lo se ja, Ž., G e c a j, A., 1983; U r o š e v i ć, V., 1980; U r o š e v i ć, V., G u c u n k s k i, D., 1983; O b u š k o v i ć, Lj. 1981, 1982, 1982a, 1982b, 1983; O b u š k o v i ć, Lj., Ž i v k o v i ć, A., 1982; O b u š k o v i ć, Lj. K a l a f a t i ć, V., 1983; K a l a f a t i ć, V., O b u š k o v i ć, Lj. Ž i v k o v i ć, A., 1982; B l a ž e n č i ć, J., *et al.*, 1985).

Analiza publikovanih radova u posleratnom periodu pokazuje da su planktonske i bentosne alge na području Srbije istraživane najčešće u ravničarskim i nizijskim predelima. Flora, vegetacija, prostorni raspored, sezonska dinamika, ekologija i horologija algi proučavana je u vrelima, izvorima, potocima, rekama, ribnjacima, barama, ritovima, kanalima, akumulacionim jezerima, tresavama, mineralnim vodama, jednom rečju u skoro svim tipovima vodenih biotopa koji se u Srbiji mogu naći.

Materijal sakupljen iz biotopa koji se odlikuje različitim, često i specifičnim svojstvima, omogućio je da se ustanovi prisustvo taksonomski bogatog naselja algi. I ako detaljna floristička, taksonomska i horološka analiza algi tek predstoji, na osnovu uvida u do sada obrađene podatke, zna se da su na području Srbije prisutni predstavnici slatkovodnih algi svih razdela. Budući da se floristički podaci nalaze u radovima koji su najčešće ekološkog karaktera, i da je najveća pažnja u dosadašnjim istraživanjima bila posvećena fitoplanktonu, razumljivo je da se najveći broj podataka odnosi na ovu ekološku grupu algi. Najveći doprinos u pogledu poznavanja kvalitativnog sastava, kvantitativnih odnosa i sezonske dinamike fitoplanktonske komponente planktonske zajednice u različitim biotopima Srbije dali su Darinka Milovanović, Mirjana Janković, Ljubinka Obušković i Radivoje Marinović (B l a ž e n č i ć, J. *et al.*, 1985; O b u š k o v i ć, Lj., 1981, 1982, 1982a, b, 1983; O b u š k o v i ć, Lj., Ž i v k o v i ć, A. 1982; O b u š k o v i ć, Lj., K a l a f a t i ć, V., 1983; K a l a f a t i ć, V. *et al.*, 1982).

Osim istraživanja fitoplanktona i bentosne alge bile su objekt proučavanja većeg broja istraživača. U tom pogledu poseban doprinos flori Srbije dali su Radivoje Marinović i Darinka Milovanović, a u novije vreme Jelena Blaženčić i Mirko Cvijan (B l a ž e n č i ć, J., R a d o t i ć, S., 1982; B l a ž e n č i ć, J. *et al.*, 1985). Najveći broj podataka zabeležen je za alge iz razdela *Cyanophyta*, *Bacillariophyta* i *Chlorophyta*. Osim algi iz pomenutih razdela, na području Srbije, u velikoj meri, obrađene su i alge razdela *Charophyta*, a u nešto skromnijem obimu i slatkovodne crvene alge (*Rhodophyta*).

O algama u sastavu neustona, perifitona, epifitnim i aerofitnim algama nalaze se malobrojni podaci (P r o t i ć, Đ., 1933; M a r i n o v i ć, R., 1959; B l a ž e n č i ć, J., R a d o t i ć, S., 1976; R a d o t i ć, S., 1975), dok o algama u zemljištu, koje su veoma raznovrsne, brojne i značajne, u dostupnoj literaturi nisu nađeni podaci.

Značajan doprinos proučavanju vegetacije istraživanih staništa daju Milovanović Darinka, Janković Mirjana, Obušković Ljubinka, Cvijan Mirko i Blaženčić Jelena. M i l o v a n o v i ć, 1959, 1960c, 1962) konstatuje da se na tresavama planine Kopaonik nalazi vegetacija tipa *Cosmarium-Staurastum-Closterium*, u Daičkom jezeru na Goliji *Staurastum-Cosmarium-Euastrum*, u tresavi na Tari - *Cosmarium-Euastrum-Staurastum* i na Ostrozobu *Cosmarium-Closterium-Euastrum* tip vegetacije. Ribnjaci Ečke okarakterisani su kao *Anabaena-Cyclops* i *Aphanizomenon-Daphnia* tip, ribnjak Živača pripada *Anabaena-Microcystis-Copepoda-Daphnia* tipu, a Jegrička - *Anabaena-Cylindrospermum* tipu (M i l o v a n o v i ć, D., Ž i v k o v i ć, A., 1952/53; M i l o v a n o v i ć, D., 1960).

Veštačke akumulacije Badevac, Batlava i Đerdap karakterišu se *Diatomeae-Chlorophyceae* tipom vegetacije (O b u š k o v i ć, Lj., 1974, 1975, 1978, 1979a; J a n k o v i ć, M., 1976, 1977). Isti tip vegetacije konstatuju M i l o v a n o v i ć, D. i O b u š k o v i ć, M., 1976, 1977).

ković, Lj. (1978), Obušković, Lj. i Kalafatić, V. (1979) i Obušković, Lj. (1979b) za Obedsku baru, Veliku Moravu i Savu na deonici od 62 do 21 km. Pored ove vegetacije u Obedskoj bari zastupljen je i *Diatomeae-Flagellatae* tip.

U mineralnim vodama Ribarske, Brestovačke i Jošaničke banje vegetacija je cijanodijatomska ali sa izraženim razlikama u pogledu bliže tipologije. Tako, termomineralna voda Ribarske banje pripada *Phormidium* tipu, Brestovačke prelaznom *Oscillatoria-Phormidium* tipu, a Jošaničke *Mastigocladus* tipu (Blaženčić, J., Cvijan, M., 1980).

Kao što se iz iznetog pregleda vidi na području Srbije sakupljeno je i determinisano obilje raznovrsnog algološkog materijala. Međutim, nemoguće je prenebeći činjenicu da su retki istraživači koji su se posvetili sistematskom i trajnijem proučavanju jedne grupe organizama, određenog područja ili istog tipa biotopa. U tom smislu, kao pozitivne primere, treba istaći naučni doprinos koji su dali Radivoje Marinović (1953, 1955) istražujući alge Negotinskog rita i okoline Beograda, Mirjana Janković (1967, 1973, 1975, 1976, 1977) proučavajući dinamiku naseljavanja i proces formiranja fitoplanktonske komponente u planktonskim zajednicama veštačkih akumulacija i Ljubinka Obušković (1974, 1975, 1978, 1979, 1981, 1982) istraživač fitoplanktona, pre svega, naših reka.

Nesumnjivo najveći doprinos poznavanju algi Srbije dala je svojim istraživanjima Darinka Milovanović. Milovanovićeva je u periodu od 1949. do 1978. godine objavila 21 rad o algama sa područja Srbije. Naučno-istraživački rad Darinke Milovanović raznovrstan je u pogledu izbora problematike, biotopa koje je istraživala, odlikuje se kompleksnošću pristupa, a rezultati do kojih je došla zaslužuju posebnu analizu sa aspekta doprinosa algološkoj nauci uopšte. Iz širokog opusa ovog vrsnog algologa, za ovu priliku i za područje Srbije, kao posebno značajne izdvajamo kompleksnu višegodišnju studiju strukture i dinamike razvoja fitoplanktonske komponente na Vlasinskom jezeru (Milovanović, D., Živković, A., 1953, 1956, 1958; Milovanović, D., 1973) i studije algi familije *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava (Milovanović, D., 1959, 1960a, 1960b, 1960c, 1962). Rad Darinke Milovanović može se oceniti kao veoma značajan za razvoj algologije u Srbiji, a i šire i to sa florističkog, taksonomskog, ekološkog i metodološkog aspekta. U njenim radovima zabeležen je niz novih taksona za floru Srbije, a za nauku je opisala novih 9 formi i 2 varijeteta. U njenim samostalnim, i radovima sa drugim autorima, daje značajan doprinos proučavanju produkcije fitoplanktona i planktona uopšte (Milovanović, D., Živković, A., 1950, 1952/53, 1953, 1958, 1959; Milovanović D., 1960, 1962). Osim toga, vrši i paleobotaničke analize algi sfagnumskih tresava (Gigova, A., Milovanović, D., 1960, 1961) i ukazuje na fitoplankton kao značajan faktor samoprečišćavanja voda (Milovanović, D., 1965).

Razvoj algologije u posleratnom periodu, sve do 1976. godine, obeležen je snažnim autorskim pečatom dva naša najistaknutija algologa Darinke Milovanović i Radivoja Marinovića (Blaženčić, J., et al., 1985). Polovinom 70-tih godina nastupa smena generacija. Savremeni algolozi nastavljaju istraživanja u oblasti koja su proučavali njihovi prethodnici i učitelji, proširujući polje interesovanja, uz stalno osavremenjavanje metoda i tehnika. Osnovni trendovi sadašnjeg trenutka u oblasti algologije u Srbiji izraženi su kroz rad na sistematičnijem istraživanju flore i vegetacije, taksonomsko-horološkoj i ekološkoj obradi pojedinih ekoloških i sistematijskih grupa algi (*Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Charophyta*), utvrđivanju stanja i rešavanju problema sve veće zagađenosti akvatičnih biotopa, kultivisanju algi i istraživanjima mogućnosti njihove primene u vezi

pronalaženja alternativnih izvora hrane i prečišćavanja otpadnih voda. Osim toga, intenzivira se rad na teorijskoj obradi i sintezi do sada postignutih rezultata.

ZAKLJUČAK

U dosadašnjem proučavanju algi u⁴ Srbiji moguće je izdvojiti četiri razvojna perioda. Osnovni kriterijum za predloženu poddelu bila je pojava kvalitativno novog pristupa u algološkim istraživanjima u odnosu na dotadašnje stanje.

Prvi period obeležen je florističko-taksonomskim radovima Scharschmidt-a, Magnus-a, Simića i Katića, pionira algoloških istraživanja na području Srbije. Rezultate svojih istraživanja, navedeni autori, publikovali su u periodu od 1883. do 1907. godine.

Drugi period (1907–1910) karakteriše se sistematičnijim i osmišljenijim kompleksnim pristupom u istraživanju algi i to kako sa florističkog i taksonomskog, tako i sa ekološkog aspekta. Ovaj period obeležen je imenom i delom istaknutog srpskog botaničara Nedeljka Košanina.

Od 1910. do 1930. godine zamire naučni rad, jer Srbija i njen narod preživljavaju teška ratna i poratna vremena Balkanskih i I svetskog rata.

Treći period pripada dobu između 1930. i 1940. godine. U to vreme, najsavremenijim pristupom i metodama, vrše se kompleksna hidrobiološka istraživanja, u okviru kojih se detaljno proučava i algološka komponenta biocenoze. Ovaj period karakteriše se prodorom novih ideja, u smislu biocenološkog pristupa proučavanju akvatičnih biotopa, a u vezi sa algama javljaju se prve studije o sezonskoj dinamici, prostornom rasporedu, kvalitativno-kuantitativnim odnosima, primarnoj organskoj produkciji, posebno fitoplanktona. Takođe se ukazuje na značaj algi kao bioindikatora, ističe se njihova uloga u procesima samoprečišćavanja voda i za druge praktične primene. Nosioci ovih ideja i realizatori istraživanja bili su osnivači savremene hidrobiologije u nas Siniša Stanković, Stevan Jakovljević i Đorđe Protić.

Kada je reč o istraživanjima flore, vegetacije i ekologije algi termalnih voda, sva znanja o njima iz ovog perioda, nalazimo u radovima najeminentnijeg istraživača i poznavaoa živog sveta ovih biotopa kod nas, Vala Vouka.

Istorijski gledano ovaj, kako smo ga označili, treći period čini se i najznačajniji sa aspekta razvoja algologije u Srbiji, zato što u sebi sintetiše sve ranije započete pravce istraživanja, s jedne strane, a istovremeno je i kolevka skoro svih pravaca istraživanja koji će se obavljati sve do današnjeg doba.

Posleratni period, počev od 1949. godine, označen je kao četvrti. Osnovna karakteristika ovoga razvojnog perioda je sistematičan i kontinuiran rad većeg broja istraživača u svim tipovima akvatičnih biotopa koji u Srbiji postoje. Ovaj period odlikuje se znatno intenzivnijim, sveobuhvatnijim i višegodišnjim planskim istraživanjima. Rezultati ovih istraživanja objavljeni su u brojnim priložima, radovima i studijama koje se odnose kako na pojedine sistematijske, tako i na ekološke grupe algi. U ovom periodu najveći doprinos proučavanju algi dali su Darinka Milovanović i Radivoje Marinović.

Pored klasičnih algoloških pravaca u ovom, poslednjem periodu, razvijaju se nove naučne oblasti i u naučnoistraživački rad uvode nove metode i tehnike. To se, pre svega, odnosi na stvaranje kolekcije kultura algi u Institutu za botaniku Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, koju je 1958. godine zasnovala Jovanka Bata, asistent ovoga fakulteta i na razvoj eksperimentalne algologije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, pod rukovodstvom dr Miroslava Gantara.

U vezi sa paleobotaničkim istraživanjima algi, autor ovoga rada beleži samo konstataciju da i iz te oblasti algologije, za područje Srbije, postoje podaci, ali da se u okviru ovoga rada ne prikazuju, jer zahtevaju dodatno sakupljanje i analizovanje literature.

Osnovni trendovi savremenog trenutka u algologiji na području Srbije izraženi su kroz rad na sistematičnijem istraživanju flore i vegetacije, taksonomsko-horološkoj i ekološkoj obradi pojedinih ekoloških i sistematijskih grupa, utvrđivanju stanja i rešavanju problema zagađenosti akvatičnih biotopa, održavanju i obogaćivanju kolekcija kultura algi i istraživanju različitih mogućnosti njihove primene. Osim toga, intenzivira se rad na teorijskoj obradi i sintezi do sada postignutih rezultata.

LITERATURA

- Blaženčić, J., Radotić, S. (1976): Neke ekološke karakteristike alge *Chlorohormidium flacidum* (A. Braun) Fott 1960. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XI, (1–4): 121–125.
- Blaženčić, J., Cvijan, M. (1980): Alge u mineralnim vodama Ribarske, Brestovačke i Jošaničke Banje. – Biosistematika, 6, (2): 117–134, Beograd.
- Blaženčić, J., Radotić, S. (1982): Pršljenčica (*Chara vulgaris* L.) i karakteristike njenih staništa u okolini Kragujevca. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univerziteta u Beogradu, (XIII)XV, (1–3): 37–42.
- Blaženčić, J., Martinović–Vitanović, V., Cvijan, M., Fili i–Matutinović, S. (1985): Bibliografija radova o algama i algološkim istraživanjima u SR Srbiji od 1947. do 1980. godine. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XIX: 233–266.
- Dorđević, P. (1910): Desmidiaceae Vlasinskog blata. – Spomenik Srpske Krajevske Akademije Nauka, L: 1–13, Beograd.
- Gantar, M., Gajin, S., Dalmacija, B. (1982): Mogućnost primene nekih mikroalgi u završnoj obradi otpadnih voda. – Vodoprivreda 14, 78–79 (4–5): 333–339, Beograd.
- Gantar, M., Gajin, S., Dalmacija, B. (1983): Eliminacija bakterija u prisustvu nekih alga u mešavini rafinerijskih i komunalnih otpadnih voda – Vodoprivreda 15, 82–83 (2–3): 73–77, Beograd.
- Gigov, A., Milovanović, D. (1960): Paleobotanička mikroanaliza sedimenata Semeteškog jezera na Kopaoniku. – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (2): 1–17, Beograd.
- Gigov, A., Milovanović, D. (1961): Paleobotanička ispitivanja tresave Mala Batura na Crnom Vrhu (zapadna Srbija). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 5, (6): 3–15, Beograd.
- Janković, M. (1967): Proučavanje fitoplanktona Grošničke akumulacije. – Glasnik Bot. zavoda i bašte Univ. u Beogradu, II, (1–4): 141–174.
- Janković, M. (1973): Proces naseljavanja i formiranja biocenoza fitoplanktona u Batlavskoj akumulaciji. – Ekologija, 8, (1): 33–44, Beograd.
- Janković, M. (1975): Formiranje baražnog jezera na reci Batlavi kao novog limničkog ekosistema. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, X, (1–4): 77–137.
- Janković, M. (1976): Limnologie des Stausees Badevac. – Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu, XI, (1–4): 69–84.
- Janković, M. (1977): Proces formiranja biocenoza u Batlavskom jezeru. – Ekologija, 12, (2): 89–100, Beograd.
- Kalafatić, V., Obušković, Lj., Živković, A. (1982): Prilog proučavanju planktona nekih voda Severnog Banata. – Arh. biol. nauka, 34, (1–4): 89–101, Beograd.
- Košanin, N. (1907): Characeen Serbiens. – Osterreich. Bot. Zeitschrift, LVII, (7–8): 280–282, Wien.
- Košanin, N. (1908): Daičko jezero na Goliji. Hidrobiološka studija. – Glas, SKA, LXXV, 1–50, Beograd.
- Košanin, N. (1908a): Alge Vlasinskog blata. – Nastavnik, Beograd.

- Košanin, N. (1910a): Vlasina. Biljnogeografska studija. – Glas, SKA, LXXXI, 1–186, Beograd.
- Košanin, N. (1910b): Elementi vlasinske flore. – Muzej Srpske zemlje, 10: 1–42, Beograd.
- Malošević, Ž., Gecaj, A. (1983): Algological investigations of the river Sitnica from Kuzmin to Velika reka. – Acta Biol. Med. Exp., 8: 19–23, Priština.
- Marinović, R. (1953): Prilog poznavanju algi Negotinskog rita. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 5–6: 45–58, Beograd.
- Marinović, R. (1955): Prilog proučavanju alga stajaćih i tekućih voda okoline Beograda. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 7: 83–122, Beograd.
- Marinović, R. (1959): Zapažanja o sastavu fitoneustona u vodama Ratarskih kanala. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 14: 213–219, Beograd.
- Martinović–Vitanić, V., Gucunski, D. (1983): Saprobijološka analiza fitoplanktona Južne Morave i njenih pritoka. – Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda „Zaštita voda 1983”, knjiga 3, 101–107, Opatija.
- Milovanović, D. (1949): Bibliografski pregled algoloških ispitivanja u Srbiji do 1947. godine. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 1–2: 323–329, Beograd.
- Milovanović, D. (1959): Desmidiaceae sfagnumskih tresava u Srbiji I. (*Desmidiaceae* sfagnumskih tresava Kopaonika). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (8): 1–22, Beograd.
- Milovanović, D. (1960): Primarna organska produkcija u ribnjaku Jegrička. Prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 119–129, Beograd.
- Milovanović, D. (1960a): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava u Srbiji II. (Revizija i dopuna flore *Desmidiaceae* Vlasinske tresave). – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 131–152, Beograd.
- Milovanović, D. (1960b): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava Srbije III. (*Desmidiaceae* sfagnumskih tresava na Željnu). – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, 15: 113–118, Beograd.
- Milovanović, D. (1960c): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava u Srbiji IV. (Revizija flore *Desmidiaceae* jezera na Goliji). – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 3, (2): 1–9, Beograd.
- Milovanović, D. (1962): *Desmidiaceae* sfagnumskih tresava na planini Tari i Ostrozubu. – Zbornik radova Biološkog instituta SR Srbije, 6, (6): 13–16, Beograd.
- Milovanović, D. (1965): Fitoplankton kao faktor u samoprečišćavanju voda Dunava. – Arhiv bioloških nauka, XVII, (1–2): 43–54, Beograd.
- Milovanović, D. (1970): Limnotipološke promene nekih voda kao posledica melioracionih radova u hidrosistemu Dunav–Tisa–Dunav kod Apatina. – Ekologija, 5, (1): 55–70, Beograd.
- Milovanović, D. (1973): Fitoplankton Vlasinskog jezera u periodu 1949–64. – Arhiv bioloških nauka, 25, (3–4): 177–194, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1950): Prethodna saopštenja o sezonskim promenama produkcije u vodama plavne oblasti Dunava kod Apatina. – Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju SNA, 1: 211–247, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1952/53): Ispitivanje planktonske produkcije u ribnjacima Ečke. Prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Zbornik radova SAN XXIX, Institut za ekologiju i biogeografiju SAN, 3, (2): 197–264, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1953): Prva saopštenja o ispitivanju planktonske produkcije u novom baražnom jezeru na Vlasini. – Zbornik I kongresa biologa. Periodicum biologorum, II/B, (7): 266–267.
- Milovanović, D., Živković, A. (1956): Limnološka ispitivanja baražnog jezera na Vlasini. – Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, 7, (5): 1–47, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1958): Novi prilog proučavanju planktonske produkcije u baražnom jezeru na Vlasini. – Zbornik radova Biološkog instituta NR Srbije, 2, (7): 1–12, Beograd.
- Milovanović, D., Živković, A. (1959): Planktonska produkcija u ribnjaku Živača. II prilog regionalnoj limnologiji stajaćih voda Panonske nizije. – Zbornik radova Biološkog instituta SR Srbije, 2, (5): 1–17, Beograd.
- Milovanović, D., Obušćević, Lj. (1978): Struktura i tipološke odlike fitoplanktona u stalnim stajaćim vodama Obedske bare. – Ekologija, 13, (1): 11–23, Beograd.
- Obušćević, Lj. (1974): Das Phytoplankton des Stausees „Đerdap” im Jarhe 1973. – 17 Arbeitstagung der IAD: 25–34.
- Obušćević, Lj. (1975): Das Phytoplankton des mittleren Teiles des „Đerdap” – Stausees. – 18

- Arbeitstagung der IAD: 245–252, Regensburg.
- Obušković, Lj. (1978): Fitocenološka istraživanja fitoplanktona Đerdapske akumulacije u 1973. godini. – *Ekologija*, 13, (2): 149–156, Beograd.
- Obušković, Lj. (1979a): Funfjährige phytoplanktonforschungen am Stauraum „Đerdap“. – Bulgar. Akad. der Wissenschaften, 19 Jubiläumstagung Donauforschung: 215–219, Sofia.
- Obušković, Lj. (1979b): Zwanzig Jahre Phytoplankton–Untersuchungen im Jugoslawischen Donauforschung. – Bulgar. Akad. der Wissenschaften, 19 Jubiläumstagung Donauforschung: 197–201, Sofia.
- Obušković, Lj. (1981): Phytoplankton der Velika Morava in den Jahren 1977 bis 1980. – 22. Arbeitstagung der IAD: 135–137, Basel.
- Obušković, Lj. (82): Određivanje kvaliteta vode reke Dunav kod Pančeva na osnovu fitoplanktona. – Zbornik radova „Zaštita, očuvanje i unapređenje kvaliteta slatkih voda“: 1–5, Ohrid.
- Obušković, Lj. (1982a): Dinamika fitoplanktona i nekih ekoloških faktora kao odraz eutorfizacije u savskom jezeru kod Beograda. – *Vodoprivreda* 14, 75–76 (1–2): 123–128, Beograd.
- Obušković, Lj. (1982b): Fitoplankton i saprobiološke odlike reke Bosut, Spačva i Studva. – *Vodoprivreda* 14, 78–79 (4–5): 247–249, Beograd.
- Obušković, Lj. (1983): Das Phytoplankton des Staueses „Eisernes Tor“ (Đerdap) im Jahre 1973. – *Hidrobiologia*, XVII: 341–347, Cluj–Napoca.
- Obušković, Lj., Kalafatić, V. (1983): Kratak prikaz obnavljanja flore alga i zooplanktona reke Pek posle katastrofalnog izliva jalovine rudnika bakra „Majdanpek“. – *Čovek & Životn. sred.*, 8 (1): 35–37.
- Protić, Đ. (1933): Hidrobiološke studije na kanalu Kralja Petra i Kanalu Kralja Aleksandra. – *Spomenik Srpske kraljevske akademije*, I raz., LXXIII (17), B: 3–15, Beograd.
- Protić, Đ. (1935): Hidrobiološke studije na Kanalu Kralja Petra i Kralja Aleksandra. – *Spomenik Srpske kraljevske akademije*, I raz., LXXX (18), B: 1–35, Beograd.
- Protić, Đ. (1936): Hidrobiološke studije na Kanalu Kralja Petra I. III deo: Nanoplankton i njegov odnos prema zooplanktonu. – *Spomenik SKA*, LXXXX I raz., B, LXXXV, (19): 59–87, Beograd.
- Protić, Đ. (1939): Plankton – studije na Dunavu u Jugoslaviji i na ušću njegovih glavnih pritoka. – *Spomenik SKA*, XC, I raz., 21: 35–69, Beograd.
- Radošić, S. (1975): O uticaju pH vrednosti kore drveća na naselje alge *Pleurococcus naegeli* Chodat, naseljene na kori drveća. – *Glasnik Instituta za botaniku i Bot. bašte Univ. u Beogradu*, X, (1–4): 153–158.
- Stanković, S., Jakovljević, S. (1931/32): Particularites limnologiques des eaux karstiques de la region de Belgrade. – *Glasnik Bot. bašte i zavoda Univ. u Beogradu*, II, (1–2): 1–19.
- Urošević, V. (1980): Sezonska dinamika vertikalnog rasporeda dijatomejskog fitoplanktona u jezeru Ibar–Lepenac. – *Elektroprivreda Kosova*, IV, (3): 101–109, Priština.
- Urošević, V., Gucunski, D. (1983): Phytoplankton of the accumulation lake Batlava near Priština. – *Acta Biol. Med. Exp.*, 8: 41–47, Priština.
- Vouk, V. (1936): Komparativno–biološki studije o termama. – *Rad JAZU*, 256, (80): 195–228, Zagreb.
- Vouk, V. (1936a): Une classification biologique des eaux thermales a l'egard special des eaux thermales en Yugoslavie. – *Acta bot. Inšt. botanici Univer. Zagrebensis*, XI: 5–12.
- Vouk, V. (1938): Zaštita biologije termalnih vrela. – *Zaštita prirode*.

S u m m a r y

JELENA BLAŽENČIĆ

REVIEW OF ALGOLOGICAL DEVELOPMENT IN SERBIA FROM 1883. TO 1983.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

First data about algae in Serbia are published in 1883 by Scharschmidt in his paper „Fragmenta phycologiae bosniaco-serbicae”. Therefore, this year is taken as a beginning of algological development in Serbia. Jubilary 100 years of algological investigation has given a rise to look at the development of this botanical discipline in our country and to give a mark to realised results and contributions of individual scientists.

Algological development in Serbia can be divided in few periods. First one is marked by the appearance of pioneers papers of Scharschmidt, Magnus, Simić and Katić (Milovanović, D., 1949). These authors in their papers, published in the period between 1883 and 1907, gave data about algae enclosed to kryptogamic flora of the environments of some Serbian cities.

Second period, although very short (1907–1910), is marked by the presence of complete algological studies. This period is characterised by the name and the work of the famous serbian botanist Nedeljko Košanin. His investigations of algae include ecological aspect beside floristical and taxonomical point of view in the context of hydrobiological and phytogeographical studies (Košanin, N., 1907, 1908, 1910). In the same time Petar Đorđević (1910) gave his contributions to the investigations of the algal flora of peat-bog.

After 1910 algological researching in Serbia has been interrapted for following 20 years by the states of war (Balkans wars and the I World war). After the I World war, under new conditions, scientific activities enclosed algological investigations has been inspired again.

Third period of algological development belongs to the decade between 1930 to 1940. In that period of time it has appeared only floristical and taxonomical data about algae in the literature and some ecological studies here and there. In hydrobiological studies given by the creators of current hydrobiology in Serbia, Stanković, S., Jakovljević, S. (1931/32) and Protić, Đ. (1933, 1935, 1936, 1939) there are some chapters which in qualitative composition and quantitative relations between algae, their distribution in the space, seasonal dynamics and some data about primary organ production are in detail elaborated. These investigations are characterised by the applications of the exact methods and the results are interpreted from the biocoenological relations aspects. Already in that time, it was pointed to the practical importance of algae as the purificators of the wasted waters and for fishing.

First papers of the vegetation of thermal springs in Serbia written by the great botanist V. Vouk (1936, 1938) appeared in that time, too.

Period between two world wars is very important for the development of algology in Serbia. Unfortunately, II World war stopped again all scientific activities. New conditions for more intensive, systematic and continual algological investigations appeared after the Second world war. Hundred supplements, scientific papers and studies which contain precious data about flora, vegetation, ecology, production and seasonal dynamics of stagnant and running waters algae in Serbia were published by 28 authors

between 1949 and 1983. In this period of time algae were studied in all types of water biotops in Serbia. During this fourth period in algological development in Serbia it was collected, determined and described voluminous algological material which contains species from all divisions of stagnant water algae.

Beside other objects, phytoplankton was in the focus of the scientific curiosity. The greatest contribution in the investigations of qualitative composition, quantitative relations, seasonal dynamics, plankton community development and the importance of algae in estimation of water quality has given by Darinka Milovanović, Mirjana Janković and Ljubinka Obušković (Blaženčić, J. *et al.*, 1985; Obušković, Lj., 1974, 1975, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983).

Phytobenthos was in the middle of scientific interest, too, more then the other ecological groups of algae. This group of plants was observed from the floristical, taxonomical and ecological point of view by two eminent algologists Dr Radivoje Marinović and Darinka Milovanović (Blaženčić, J. *et al.*, 1985).

About algal vegetation and their characteristics in the different communities on the peat-bog, artificial accumulations, fish-ponds, rivers, sloughes and mineral waters of Serbia are written by Darinka Milovanović, Ljubinka Obušković, Mirjana Janković, Jelena Blaženčić and Mirko Cvijan (Blaženčić, J. *et al.*, 1985; Obušković, Lj., 1981, 1982, 1983).

Connecting with palaeobotanical investigation in algology for the region of Serbia, author has found some data but it demands new literature collecting and analysis.

Recent algological investigations in Serbia are present in traditional fields of this science including some new, modern ideas. Experimental examinations of algal cultures and their effects on purifications of wasted waters are of the greatest importance (Gantar, M. *et al.* 1982, 1983).

Going through of an examination of 66 years till our days we will find out that algological investigations have a discontinual character. The reason is that Serbia went through of a long period of dramatical historical events that culminated in wars (Balkans wars 1912-1913, World war I 1914-1918 and World war II 1939-1945). In spite of the fact that the conditions for the scientists were bad 11 authors were working successfully keeping algology in a continual development.

Truly results in algology we get after the World war II till nowadays. From this period till 1978 we can named two big names of algology Darinka Milovanović and Radivoje Marinović. Later on in our days new generations of algologists in Serbia, applying new methods and technics, are getting successful results giving algology a new modern character. The main ways of current algology are becoming expressed through the more systematical examination of flora and vegetation of algae and its taxonomical, chorological and ecological elaboration of some ecological and systematical groups including the problems of aquatic pollution. Therefore one of the main trend in algology is getting the results of better protection by cultivating aquatic algal collections. Beside the value of the experimental activities the young algologists reach also a good results through the theory in algology.



PROFESOR DR BUDISLAV TATIĆ

(povodom 60-to godišnjice rođenja)

Dr Budislav Tatić, redovni profesor univerziteta i Odseka za biološke nauke Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, spada u red najistaknutijih posleratnih botaničara i florističara, koji su od 1945. godine pa sve do danas začinjali i razvijali našu botaniku do vrlo visokog savremenog nivoa.

Curriculum vitae — Profesor dr Budislav Tatić je rođen 9. marta 1926. godine u selu Tularu, srez topolički, u siromašnoj seoskoj porodici, od oca Dragomira i majke Jovke. Osnovnu školu završio je u rodnom mestu. Niže razrede gimnazije učio je u Leskovcu, gde mu je otac bio na službi u zvanju služitelja okružnog suda. Niži tečajni

ispit, malu maturu, završio je u Leskovcu. Više razrede gimnazije učio je u Prokuplju, gde je i položio veliku maturu. Tokom 1944. godine, pre opšte mobilizacije, stupio je na slobodnu teritoriju na kurs za privremene učitelje, pa je u selu Rgaju, srez toplički, službovao kao privremeni učitelj. U to vreme naročito se zalagao za opismenjavanje omladine i odraslih i na dužnosti privremenog učitelja ostao sve do 1947. godine. Za pokazane rezultate u nastavi osnovne škole kao i na radu na analfabetskim tečajevima od strane sreskog odbora u Prokuplju dodeljena mu je stipendija te je u Beogradu upisao Biološku grupu predmeta na Prirodno-matematičkom fakultetu. Studije je završio u roku, 1951. godine sa srednjom ocenom 9,3, a diplomski ispit je položio sa ocenom 10.

U jesen 1951. godine stupio je na odsluženje vojnog roka u školu rezervnih oficira artiljerijske struke u Zagrebu. Školu rezervnih oficira završio je sa odličnim uspehom uz pohvalnicu za postignuti uspeh.

Pri kraju vojnog roka obavešten je od strane fakulteta da je na predlog profesora dr Ljubiše Glišića određen za asistenta, odnosno profesora srednje škole dodeljenog za rad na Univerzitetu i da posle odsluženog vojnog roka dođe na posao. Nekoliko godina kasnije izabran je za asistenta i na predlog Katedre za botaniku, na kojoj je držao praktične radove iz skoro svih predmeta, pristupio izradi doktorske disertacije. Doktorsku disertaciju je odbranio 1961. godine pa je iste godine izabran za docenta za predmet Morfologija biljaka, koji je u to vreme predavao dr Stevan Jakovljević, stalni profesor Farmaceutskog fakulteta u Beogradu. Tatić je izabran za vanrednog profesora 1970. godine, za tu dužnost ponovo je biran 1975. godine, da bi već 1976. godine bio izabran u zvanje redovnog profesora, na kojoj se dužnosti i danas nalazi. Posle smrti dr Vilotija Blečića preuzeo je nastavu iz Sistematike i filogenije viših biljaka, a predmet Morfologija biljaka poverio je nastavu dr Branimiru Pečkoviću, docentu.

Decembra meseca 1971. godine izabran je za šefa katedre za Morfologiju biljaka, a neposredno posle toga i za Sistematiku biljaka.

Od 1964. godine radi u dopunskom radnom odnosu u Biološkom institutu „Siniša Stanković“; u nastavi je dugo godina radio na biološkoj grupi PMF-a u Prištini, a kasnije i u Kragujevcu.

Na studijama upoznaje profesore dr Ljubišu Glišića, upravnika botaničke bašte, dr Stevana Jakovljevića, dr Sinišu Stankovića, dr Milu tina Radovanovića i dr Ivana Đaju. Svi su ovi nastavnici uticali da se profesor Tatić razvije kao naučni radnik, a on lično smatra da je kasnije na njegov razvoj najveći uticaj imao dr Ljubiša Glišić. Nema sumnje, da je profesor Tatić znalački koristio dobronamernost profesora Glišića i u nastavnom radu, praktičnoj primeni i drugim vidovima rada. Pored navedenih profesora, dr Vilotije Blečić je tokom višegodišnjeg rada, naročito na terenu, doprineo naučnom obrazovanju profesora Tatića. Pored toga, u vreme početka naučnog rada, profesor Tatić je nailazio na pomoć većine kolega katedre za botaniku, odnosno instituta. Mora se naglasiti, da je Tatić umeo da primi i analizira sve uticaje i da ih selektivno usvaja, uz visok stepen izražavanja lične originalnosti.

Doktorsku disertaciju pod nazivom „Flora i vegetacija Studene planine kod Kraljeva“, Tatić je uradio pod rukovodstvom dr Vilotija Blečića, a odbranio je pred komisijom koju su sačinjavali dr Vilotije Blečić (predsednik), dr Milorad Janković i dr Lepasava Stjepanović—Veseličić. Doktorska disertacija je ocenjena kao značajan doprinos nauci i kao veliki doprinos u razvoju istraživanja flore i vegetacije serpentinskih terena, naročito sa osvrtom na praktičnu primenu u privredi i zaštiti serpentinskih terena od erozije.

Nastavni rad profesora Tatića dostiže visok domet visokoškolske pedagoške

aktivnosti. On je odličan predavač i pedagog, a u nastavi ispoljava jasan i razumljiv stil. Svoja predavanja Tatić povezuje sa problemima čovekovog opstanka uz naročit naglasak učenja o evoluciji živog sveta.

U pedagoškom radu profesora Tatića treba istaći da svojim predavanjima bitno doprinosi usmeravanju studenata na evolucionini način mišljenja, a time utiče na pravilno formiranje stava omladine prema prirodi.

Profesor Tatić je predavao Morfologiju biljaka i u toku višegodišnjeg rada doprineo utemeljenju nastave na svom radnom mestu. U svome radu je usavršio nastavu predmeta i doprineo formiranju praktikuma. Kasnije je preuzeo nastavu iz Sistematike i filogenije viših biljaka. U ovome je predmetu dopunio nastavu filogenetskim odnosima i na taj način osavremenio nastavu ovog predmeta. Iz navedenih kurseva držao je nastavu i na novonastalim odeljenjima fakulteta, prvo u Prištini, a kasnije i u Kragujevcu. Kraće vreme predavao je i Mikrobiologiju, pa se može reći da je u mnogome doprineo da se započne sa nastavom ovog predmeta na našem fakultetu. Pored nastave na redovnim studijama biološke grupe, profesor Tatić predaje više godina i predmet Opšta botanika studentima Molekularne biologije i fiziologije.

Na poslediplomskim studijama on predaje posebna poglavlja iz Morfologije biljaka, Sistematike i filogenije viših biljaka. Uporedne morfologije i dr. Naročito su zapažena predavanja na poslediplomskim studijama iz predmeta Evolucija biljaka. Tu je profesor Tatić za potrebe studenata napisao skripta.

Paralelno sa nastavnim radom tekao je i proces aktivnosti u podizanju kadrova. Kao impresivna ličnost sa visokim opštim obrazovanjem profesor Tatić je ispoljavao uticaj na mlađe istraživače. On je nesebično pomagao razvoj kadrova, kako u svojoj radnoj sredini, tako i u našoj zemlji uopšte. Svojim radom doprineo je formiranju nastavnih kadrova u Prištini, Kragujevcu, pa i u drugim naučnim centrima u zemlji. Pod njegovim rukovodstvom urađeno je desetak doktorskih disertacija, više magistratura i diplomskih radova. Tatić je učestvovao i u radu komisija za odbranu doktorata i magistratura, čiji su rukovodioci bili nastavnici drugih smerova. Može se reći da je u svome dugogodišnjem radu ispoljavao veliku spremnost za formiranje naučnog podmlatka.

Naučni rad profesora Tatića, kako po širini zahvata, tako i iscrpnosti obrade i sagledavanju problematike, visoko je ocenjen kako u zemlji tako i u inostranstvu. Može se smatrati da je on jedan od vodećih naučnih radnika u zemlji u oblasti Sistematike i filogenije biljaka. Njegovi rezultati navode se ne samo u naučnim saopštenjima, u kojima se vrši upoređivanje materijala, već i u monografskim radovima i specijalnim studijama. Posebno se prikazuju radovi profesora Tatića u oblasti flore i vegetacije serpentinskih terena. U radu na serpentinskoj flori i vegetaciji doprineo je potpunom upoznavanju ove problematike kod nas. To pokazuje i činjenica da je Tatiću ponudeno da za seriju *Geo-Botany Series* čiji su urednici B.A. Roberts and John Proctor iz Kanade napiše monografski rad pod naslovom „The Ecology of areas with serpentinized rocks, a world view”, koji je prihvaćen za ediciju. Izdavač je W. Junk iz Holandije.

Naučni rad profesora zadire u više oblasti, ali je najobimniji u floristici, fitocenologiji, sistematici i evoluciji. U našoj naučnoj literaturi korišćenje njegovih naučnih radova je veliko.

Doprinos profesora Tatića u istraživanju naše flore ogleda se u otkrivanju novih taksona za našu teritoriju ili u tumačenju statusa pojedinih taksona. U značajnom delu Flora SR Srbije, obradio je Morfološke podatke kao uputstvo za korišćenje flore, a takođe i veliki broj rodova naše flore: *Rubus*, *Allium*, *Bromus*, *Aegilops* i dr.

Na polju vegetacijskih i fitocenoloških istraživanja Tatić spada u grupu najistak-

nutijih istraživača u zemlji. Svoja istraživanja je naročito vezao za Crnu Goru i Zapadnu Srbiju, kao i druge delove naše zemlje, ali i Balkanskog poluostrva. Proučavao je vegetaciju mnogih planinskih masiva. Veliki je broj zajednica novih za nauku, koje je obradio profesor Tatić. U tome radu najveći broj radova urađen je sa profesorom Blečićem, a kasnije i sa drugim članovima Instituta za botaniku Univerziteta u Beogradu, ali i sa saradnicima Instituta iz Kragujevca, Prištine i drugih naših centara.

Na osnovu rezultata u naučnom radu u Institutu za biološka istraživanja predložen je profesor Tatić za rukovodioca projekta „Sistematska, biogeografska i evolucionarna istraživanja biljaka i životinja“. Ovaj projekat sa petogodišnjim trajanjem obuhvata oko 25 članova, istraživača sa čitave teritorije SR Srbije. Može se reći da Tatić uspeva da usmerava istraživanja u ovom projektu i pri tome se ispoljava njegova umešnost u rukovođenju i određivanju prioriternih zadataka.

Profesor Tatić je u velikoj meri doprineo **organizaciji naučnog rada**. Njegov naučni rad se odvijao uglavnom preko ekipnog rada, pri čemu je došao do izražaja momenat uključivanja u isti mladih naučnih radnika. Pri tome ih je kao vaspitač usmeravao u pravcu naučnog rada, a pri svakom poslu, pa i ovom, vodio je računa o nivou naučnih saopštenja i tako posredno izgrađivao pozitivan odnos mladih prema nauci.

Za svaku pohvalu je nastojanje profesora Tatića da se pored velikog angažovanja u nastavnom i naučnom radu poslednjih godina posvećuje i **istoriji botaničkih nauka kod nas**. Poznati su članci koje je pisao u enciklopedijama, kao i osvrti na naše botaničare, njihove studije i rad uopšte. Recenzirao je XIX tom Mozaika znanja, kojom prilikom je ukazivanjem na neke nedostatke članaka i jedinica doprineo pravilnom sagledavanju materije u njima. Sa M. Jankovićem analizovao je opus naših poznatih botaničara N. Košanina i L. Adamovića, a priprema i istoriografske podatke o drugim našim značajnim naučnim radnicima. Tatić je značajno vršio uticaj na razvoj naše nauke obavljanjem važnih funkcija u Srpskom biološkom društvu, Društvu sistematičara Jugoslavije i dr.

Visoku ocenu zaslužuje angažovanost profesora Tatića **na polju popularizacije nauke**, vršeći ulogu u biološkom obrazovanju širokog kruga slušalaca. Tokom nekoliko godina objavljivao je članke za „Radio školu“, sa vrlo različitim sadržajem, počev od naučnih interesantnosti, pa do analize pojedinih pojava ili tumačenja zakonitosti prirode. Za radio školu napisao je oko 100 članaka. Takođe je zapažen njegov doprinos u televizijskim emisijama. U nekoliko emisija iznosio je pitanja zaštite pojedinih taksona, teškoća u održavanju pojedinih vrsta, i druge. Pojedina predavanja držao je i na zborovima omladine ili nekim manjim skupovima. Naročito su mu značajna saopštenja o flori i vegetaciji Australije u Savremenoj biologiji, zatim Flora rezervata Dembina u Poljskoj, i mnoga druga.

Pozivan je da drži predavanja i na skupovima naučnih društava Zagreba, Skoplja, Prištine i Sarajeva. Zanimljivim načinom izlaganja uspeva da animira i zainteresuje slušaoce. Pisanom reči u popularnim časopisima objavio je više saopštenja sa različitom botaničkom problematikom. Ispoljava veliku sposobnost interpretiranja složene materije uz povezivanje činjenica različitih oblasti. Zapažen je njegov doprinos u pisanju enciklopedija, naročito enciklopedije koju priprema Centar za multidisciplinarne nauke iz oblasti bioloških nauka.

Plodna i značajna naučna i pedagoška aktivnost kao da je dala podstrek profesoru Tatiću u **radu na udžbeničkoj literaturi**. On je napisao pet univerzitetskih udžbenika, jedan prevod sa engleskog jezika i 13 srednjoškolskih udžbenika. Dva udžbenika su doživela više izdanja. Morfologija biljaka je prvenac udžbeničke literature, ali se i pri pisanju ovog udžbenika ispoljava dobro poznavanje materije i odgovarajući tretman

gradiva. Udžbenik Sistematika i filogenija viših biljaka napisan je pre tri godine. U njemu se odražava zrelost u mišljenju profesora Tatića, naročito u interpretiranju filogenetskih odnosa pojedinih grupa viših biljaka, kao i evolucionih tokovi. Recenzija pomenutog udžbenika pokazala je da se radi o jedinstvenom udžbeniku u našoj zemlji. Pohvale za pisanje ovog udžbenika ispoljili su i mnogi eminentni botaničari van SR Srbije. Studenti su obezbeđeni udžbeničkom literaturom iz oblasti Sistematike i Morfologije.

Tatić je napisao veliki broj udžbenika za osnovne, srednje škole i usmereno obrazovanje (neke u saradnji sa drugim autorima). Mnogi od tih udžbenika doživeli su veći broj izdanja i po pravilu prevedeni na jezike manjina ili prihvatani i za teritoriju drugih naših republika. Veoma povoljnu ocenu dobili su mnogi njegovi udžbenici, naročito Biologija za VI razred i Biologija za srednje medicinske škole. Broj i kvalitet udžbenika profesora Tatića veoma doprinosi širenju bioloških znanja.

Udžbenici koje je napisao profesor Tatić su sledeći:

a) Univerzitetski udžbenici:

1. CITOLOGIJA BILJAKA, ICS i Zavod za izdavanje udžbenika.
2. MORFOLOGIJA BILJAKA, Naučna knjiga Beograd (sa saradnicima).
3. OPŠTA BOTANIKA za studente Molekularne biologije, PMF i Jugoslovenski centar za informatiku, Beograd (sa B. Petkovićem).
4. SISTEMATIKA I FILOGENIJA VIŠIH BILJAKA, Zavod za udžbenike SRS, Beograd (sa V. Blečićem).
5. PRAKTIKUM IZ SISTEMATIKE I FILOGENIJE VIŠIH BILJAKA, PMF i Jugosl. centar za informatiku, Beograd (sa B. Petkovićem).

Prevod (udžbenička i stručna literatura):

1. BIOLOŠKA ZAŠTITA NA TLU SEVERNE AMERIKE (Naslov originala: Biological Protection, od John. Black-a), (sa M. Mamuzić).

b) Srednjoškolski udžbenici:

1. BIOLOGIJA – Udžbenik za I razred gimnazije. Zavod za udžbenike, Beograd (sa saradnicima). Prihvaćen i za BiH.
2. BOTANIKA – Udžbenik za srednje medicinske škole. Zavod za izdavanje udžbenika SRS, Beograd.
3. BIOLOGIJA – Udžbenik za I i II razred zajedničkih osnova. Naučna knjiga, Beograd (sa saradnicima).
4. PRAKTIKUM IZ BIOLOGIJE – U vezi sa prethodnim udžbenikom.
5. SPECIJALNA BOTANIKA – Udžbenik za III razred srednjeg usmerenog obrazovanja. Naučna knjiga, Beograd (sa Lj. Čulafić).
6. SPECIJALNA BIOLOGIJA SA PRAKTIKUMOM – Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja. Naučna knjiga, Beograd (sa saradnicima).
7. BIOLOGIJA ZA PREPARATORE SA PRAKTIKUMOM – Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja. Naučna knjiga, Beograd (sa saradnicima).
8. PČELARSTVO SA PRAKTIKUMOM – Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja. Naučna knjiga, Beograd (sa saradnicima).
9. BIOLOGIJA SA PRAKTIKUMOM – Udžbenik za I razred zajedničkih osnova.

- Naučna knjiga, Beograd (sa saradnicima).
10. BIOLOGIJA – Udžbenik za III razred obrazovanja odraslih. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd (sa saradnicima).
 11. PRAKTIKUM – didaktički materijal po prethodnom udžbeniku.
 12. BIOLOGIJA – Udžbenik za V razred osnovne škole. Zavod za udžbenike SRS, Beograd (sa V. Đorđevićem).
 13. BIOLOGIJA – Udžbenik za VI razred osnovne škole. Zavod za udžbenike SRS, Beograd (sa saradnicima).

Uz uspešno obavljanje nastavnog, naučnog i drugih oblika rada kojima se univerzitetski profesor neminovno mora baviti, profesor Tatić je ispoljio veliku aktivnost i u **društvenom radu**. Više puta je bio član izvršnog odbora Biološkog društva SR Srbije, član Naučno–nastavnog veća Odseka i fakulteta, član Saveta Prirodno–matematičkog fakulteta, Upravnik Odseka za biološke nauke i dr. Obavljao je dužnost dekana PMF u Beogradu, i istovremeno bio zadužen da kao Starešina odeljenja PMF u Kragujevcu vodi brigu o njegovom radu. Posle osamostaljenja odeljenja bio je prvi dekan novoosnovanog PMF u Kragujevcu. Obavljao je dužnost predsednika Komisije za širenje visokoškolske mreže u SR Srbiji pri zajednici za obrazovanje. Poslednjih nekoliko godina je upravnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu. Član je Srpskog biološkog društva, Društva biosistematičara Jugoslavije, Društva ekologa Jugoslavije i dr. Bio je dugo godina član Saveta PMF u Kragujevcu i više puta član Saveta srednjih škola.

Za zasluge u pedagoškom, naučnom, stručnom i društvenom radu profesor Budislav Tatić dobio je niz **društvenih priznanja i nagrada**. Dobitnik je Oktobarske nagrade grada Beograda za postignute rezultate u naučnom radu. Oktobarsku nagradu dodelila mu je i Skupština grada Kragujevca. Pored navedenih priznanja dobio je i Plaketu Republičke zajednice za obrazovanje, pokreta Nauku mladima i Plaketu Univerzitetskog komiteta omladine 4. april.

Za sveukupnu aktivnost i uspehe u radu Predsedništvo Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije odlikovalo ga je Ordenom rada sa zlatnim vencem.

Z a k l j u č a k

Iz napred iznetog, sasvim kratke i najopštije analize radova, naučne, pedagoške i stručne aktivnosti profesora dr Budislava Tatića, jasno se vidi da je reč o veoma vrednom i produktivnom naučnom radniku, koji je svojim delima značajno doprineo razvoju botanike u posleratnom i sadašnjem periodu, posebno u oblasti floristike, sistematike biljaka, opšte botanike i fitocenologije. U okviru njegovih mnogobrojnih radova ipak treba izdvojiti proučavanja serpentinske flore i vegetacije (i Tatićeva doktorska disertacija posvećena je kompleksu ovih pitanja), pri čemu je dao značajan naučni doprinos. Naravno, i prilozi koje je dao u drugim naučnim problemima botanike zaslužuju odgovarajuću pažnju, posebno istraživanja u oblasti fitocenologije.

U periodu od 1961. do 1984. godine profesor Tatić je učestvovao u izradi vegetacijskih karata razmerē 1:50000 koje su rađene u okviru projekta „Vegetacijska karta Jugoslavije” i u koautorstvu sa V. Blečićem, B. Atanackovićem i Lj. Brisavljević pripremio za štampanje sledeće sekcije: Nikšić 1, Nikšić 2, Žabljak 2, Cetinje 1, Cetinje 2, Cetinje 3, Trebinje 3, Trebinje 4, Kolašin 2, Novi Pazar 1, Novi Pazar 2, Sjenica 3, Sjenica

4, Titovo Užice 1, Titovo Užice 2, Titovo Užice 3, Titovo Užice 4, Čačak 1, Čačak 2, Čačak 3, Paraćin 1, Paraćin 2, Paraćin 3, Kruševac 4, Prokuplje 2, Prokuplje 3, Pljevlja 1, Valjevo 1, Valjevo 2 i Kragujevac 2, što ukupno iznosi 30.

Učestvovao je profesor Tatić na svim kongresima biologa Jugoslavije sa referatima, simpozijumima biosistematičara, ekologa i na dva svetska kongresa botaničara u Leningradu i Sidneju.

Mnogobrojni udžbenici koje je profesor Tatić napisao, sam ili u saradnji sa drugim autorima, dovoljno govore o njegovoj uspešnoj pedagoškoj aktivnosti.

Brojna društvena priznanja koja je dobio, kao i funkcije koje je obavljao, takođe ističu njegov plodan i uspešan rad.

Obeležavajući ovim skromnim tekstom jubilej profesora Tatića (60 godina života), možemo samo poželeti da prof. Tatić i dalje nastavi sa ovakvim delotvornim radom i da ga u tome prirodni zakoni života svakog pojedinca što duže podrže.

BIBLIOGRAFIJA RADOVA PROFESORA DR BUDISLAVA TATIĆA

1957.

1. Šuma molike u Crnoj Gori (*Pinetum peucis montenegrinum*). – Glasnik muzeja srpske zemlje, Ser. B, Knj. 10, Beograd (sa V. Blečićem).

1958.

2. *Asplenium adulterinum* Milde, nova vrsta za floru Srbije. – Isti časopis, Ser. B, Knj. 12, Beograd.

1959.

3. Several new Species of Flora of West Serbia. – Bilten Inst. za botaniku i bot. bašte Univ. u Beogradu.

1960.

4. Beitrag zur Kenntniss der Vegetation Ostserbiens. – Bilten Inst. za botaniku i bot. bašte Univ. u Beogradu (sa V. Blečićem).
5. Beitrag zur Kenntniss der Panzerföhrenwalder der Gebirge Ostrovia. – Isti časopis (sa V. Blečićem).

1961.

6. Teodor Soška, kustos Botaničkog zavoda Univerziteta u Beogradu. – Enciklopedija, Zagreb.

1962.

7. Nekoliko novih nalazišta vrsta *Listera cordata* i *Ophioglossum vulgatum* u SR Srbiji. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, Knj. 18, Beograd.
8. Prilog poznavanju smrčeve šume Golije planine. – Isti časopis (sa V. Blečićem).

1963.

9. *Ranunculus falcatus* i *Asphodeline liburnica*, nove vrste za floru Srbije. – Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Prištini, Knj. 1, Priština (sa F. Krasnićjem).
10. Acidofilne livade i pašnjaci na planini Goliji. – Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Ser. B, Knj. 19, Beograd (sa V. Blečićem).

1966.

11. Assotiation du Cynosure à Cretes dans les Praires de Hautes Valles de Montenegro. – Glasnik Inst. za botaniku i bot. bašte Unierz. u Beogradu (sa V. Blečićem).
12. Kratak prilog flori Jugoslavije. – Isti časopis (sa V. Blečićem i F. Krasnićjem).

13. Uputstva za prikupljanje biljaka za spremanje herbarijuma. — Biblioteka stručno—metodoloških radova, Mlado pokoljenje, Beograd.
1969.
14. Puni cvetovi kajsije u svetlosti morfološkog gledanja. — Bilten Inst. za botaniku i bot. bašte Univerziteta u Beogradu, Beograd.
15. Tri nove zajednice sa serpentinskih terena Srbije. — Acta Botanica Croatica, Zagreb (sa V. Blečićem i F. Krasnićijem).
16. Zajednica *Alnetum incanae* u Zapadnoj Srbiji. — Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, Ser. B, Knj. 24.
17. Biologija. Udžbenik za I razred gimnazije. — Zavod za udžbenike SRS, Izdavan u pet izdanja (sa S. Stankovićem, V. Petrovićem i M. Krunićem).
18. Botanika. Udžbenik za srednje medicinske škole. — Zavod za udžbenike, Beograd.
1970.
19. Morfologija biljnih organa. — Uvod za I tom Flore SR Srbije. — Akad. nauka, Beograd.
20. Citoflogija biljaka. — Zavod za udžbenike, Beograd.
21. Flora i vegetacija Studene planine kod Krajeva. — Bilten Inst. za bot. i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu (1969) (Doktorska disertacija branjena 1961. godine).
1972.
22. Rod *Rubus*. — Flora SR Srbije, Tom IV, Srpska akademija nauka, Beograd.
23. Morfologija Biljaka. — Udžbenik za studente I godine biologije. — Naučna knjiga, Beograd (sa R. Marinovićem i J. Blaženčić).
24. Naše endemične i reliktno biljne zajednice. — Savremena biologija, Beograd.
25. Prilog poznavanju vegetacije dolomita u Srbiji. — Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu (sa B. Atanackovićem).
26. Zajednica žute mlade (*Corydaletum ochroleucae*) na teritoriji Zapadne Srbije. — Glasnik Srpskog geog. društva, Sv. III, br. 1, Beograd (sa B. Atanackovićem).
1973.
27. Asocijacija *Cephalario—Seseletum rigidae* (Ass. nova). — Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode, Titograd (sa B. Atanackovićem).
28. Livadska zajednica kresca i ovsika (*Association Bromo—Cynosuretum cristati*) u dolini reke Vape. — Zbornik radova Geog. instituta, Beograd, (sa B. Atanackovićem).
29. Još jedno nalazište serpentinske vrste paprati *Asplenium adulterinum* Milde u Srbiji. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu.
30. *Bidens vulgata* Greene in Yugoslavia. — Isti časopis (sa W. Žukovskim.).
31. Zajednica cera i borovnice (*Myrtillo—Quercetum cerris* ass. nova. — Naučni skupovi Srpske akademije nauka i umetnosti, Knj. 1, Beograd (sa V. Blečićem i B. Atanackovićem).
32. Proučavanje procesa opadanja lista kod planinskog javora.— *Acer heldreichii* Orph. — Glasnik instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Beograd (sa S. Radotić).
- 1974.
33. Prikaz udžbenika Selekcija i oplemenjivanje biljaka A. Tucovića. — Savremena biologija, Beograd.
- 1975.
34. Rezervat Dembina u Poljskoj. — Savremena biologija, Beograd.
35. Rod *Allium*. — Flora SR Srbije, Tom VII, Srpska akademija nauka, Beograd.

1976.

36. *Izdanci Lonicera fragrantissima* Lindl. sa pršljenasto raspoređenim listovima. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu (sa B. Petkovićem).
37. *Asocijacija—Edraiantho—Saxifragetum porophyllae* ass nova. — Isti časopis, Beograd (sa V. Veljovićem).
38. *Morfološka i hemijska analiza individua Seseli rigidum* sa krečnjačke i serpentinske podloge. — Isti časopis, Beograd (sa V. Veljovićem).
39. *Rod Koeleria*. — Flora SR Srbije, Tom VIII, Srpska akademija nauka, Beograd.
40. *Rod Sesleria*. — Flora SR Srbije, Tom VIII, Beograd, isti izdavač.
41. *Rod Aegilops*. — Flora SR Srbije, Tom VIII, Beograd, isti izdavač.
42. *Rod Bromus*. — Flora SR Srbije, Tom VIII, Beograd, isti izdavač.
43. *Biološka zaštita na tlu Severne Amerike*. — (prevod) Naslov originala: Biological conservation with particular emphasis on wildlife. Black, D. J. Beogradski grafički zavod (sa M. Mamuzić).
44. *Hemijska analiza staništa vrste roda Ramonda Rich u Jugoslaviji*. — Bilten Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu (sa M. Stefanovićem).

1978.

45. *Assotiation Scirpeto—Phragmitetum W. Koch oko potoka Ubavca na Fruškoj Gori*. — Glasnik Prirodjačkog muzeja, Beograd (sa B. Petkovićem).
46. *Assotiation Lathyreto—Molinietum, eine neue Gesellschaft der Pešter Hochebene in Westserbien*. — Zbornik radova sa simpozijuma vegetacije i flore Balkana održanog u Istanbulu.

1979.

47. *Poa silvicola* Guss, nova biljna vrsta u flori SR Srbije: — Glasnik Prirodjačkog muzeja u Beogradu (sa Ž. Joksimovićem).
48. *Biologija*. Udžbenik za I i II razred zajedničkih osnova, Naučna knjiga, Beograd.
49. *Praktikum iz biologijae*. — Praktikum za udžbenik I i II razreda, Naučna knjiga, Beograd (sa autorima).
50. *Specijalna botanika*. — Udžbenik za III razred srednjeg usmerenog obrazovanja, Naučna knjiga, Beograd (sa Lj. Čulafić).

1980.

51. *Specijalna biologija sa praktikumom*. — Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja, Naučna knjiga, Beograd (sa koautorima).

1981.

52. *Chorological information in Yugoslavia / Mapping the Flora of the Balkan Peninsula*, Sofia.
53. *Prilog proučavanju serpentinske flore Jugoslavije*. — Biosistematika, Vol. 7, Beograd (sa V. Veljovićem).
54. *Prilog proučavanju areala gorocveta (Adonis vernalis L.)*. — Zbornik radova Prirodno—matematičkog fakulteta u Kragujevcu, No. 2 (sa V. Veljovićem).
55. *Goodyera repens*, nova vrsta za floru Zapadne Srbije. — Biosistematika, Vol. 8, No. 2, Beograd (sa koautorima).
56. *Prelazak prašnika u krunične listove u svetovima božura (Paeonia arborea)*. — Arhiv bioloških nauka, 33, Beograd (sa B. Petkovićem).
57. *Biologija za preparatore sa praktikumom*. Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja, Naučna knjiga, Beograd (sa koautorima).
58. *Pčelarstvo sa praktikumom* /— Udžbenik za IV razred usmerenog obrazovanja, Naučna knjiga, Beograd (sa koautorima).

1982.

59. **Potreba za reviziju termina serpentinit.** — Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode, Titograd (sa V. Veljovićem).
60. **Šuma bukve i rebrače (Blechno-Fagetum).** — Isti časopis (sa B. Atanackovićem).
61. **Rod Galanthus u SR Srbiji.** — Biosistematika, Vol. 8, Beograd (sa koautorima).
62. **Uticaj silikatne i krečnjačke podloge na morfološka svojstva i hemijski sastav pepela biljnih organa Seseli rigidum W.K.** — Bilten Inst. za botaniku Univerziteta u Beogradu (sa koautorima).
63. **Edraiantho-Saxifragetum porphyllae, ass. nova.** — Isti časopis, Beograd (sa V. Veljovićem).
64. **Akumulaciono jezero na Vlasini nije uslovalo nestanak rosulje (Drosera rotundifolia L.).** — Ekologija, Vol. 17, No. 2, Beograd (sa Ž. Blaženčićem).
65. **Biologija sa praktikumom.** — Udžbenik za I razred zajedničkih osnova, Naučna knjiga, Beograd (sa koautorima).
66. **Biologija.** — Udžbenik za III razred obrazovanja odraslih, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd (sa koautorima).
67. **Praktikum, didaktički materijal.** — Pomoćni udžbenik, Isti izdavač (sa koautorima).

1983.

68. **Prilog poznavanju horologije vrsta roda Alchemilla L. u SR Srbiji** / Bilten Instituta za botaniku i bot. bašte Univerziteta u Beogradu (sa koautorima)
69. **Značaj sadržaja sastava klasa lipida semena u sistematici Papaveraceae i Fumariaceae.** — Isti časopis, Beograd (sa koautorima)
70. **Opšta botanika.** — Udžbenik za studente Molekularne biologije i fiziologije, Prirodno-matematički fakultet i Jugoslovenski zavod za informatiku, Beograd (sa B. Petkovićem).
71. **Vegetacijska karta Kopaonika. 1 : 200 000** (sa koautorima).

1984.

72. **Karakteristike flore i vegetacije Australije.** — Savremena biologija, Beograd.
73. **Profesor Nedeljko Košanin (In memoriam).** — Bilten Inst. za botaniku i bot. bašte Univerziteta u Beogradu (sa M. Jankovićem).
74. **Još jedno novo nalazište mlečike (Euphorbia serpentina Nov.)** — Isti časopis.
75. **Veronica scardica a neglected species of the serbian Flora.** — Isti časopis (sa M. Fischer-om i V. Veljovićem).
76. **Sistematika i filogenija viših biljaka.** — Udžbenik za studente II godine biološke grupe, Zavod za udžbenike SR Srbije, Beograd (sa V. Blečićem).
77. **Praktikum iz Sistematike i filogenije viših biljaka.** — Prirodno-matematički fakultet i Jugoslovenski zavod za informatiku, Beograd (sa B. Petkovićem).

1985.

78. **Biologija.** — Udžbenik za V razred osnovne škole, Zavod za udžbenike SR Srbije, Beograd (sa V. Đorđevićem).
79. **Profesor Lujo Adamović (In memoriam).** — Bilten Instituta za botaniku i bot. bašte Univerziteta u Beogradu (sa M. Jankovićem).
80. **Još jedno nalazište rosulje na Staroj planini.** — Isti časopis (sa A. Gigovim).
81. **Novo nalazište srpske ramonde u klisuri reke Goduđe leve pritoke Ibra.** — Isti časopis (sa koautorima).

UDC 581.142 : 582.952.82 (497.1)

Stefanović, M., Grubišić, D. and Nešković, M.

Institute of Biology, Faculty of Science, University of Kragujevac,

Institute for Biological Research „S. Stanković” and Institute of Botany,
Faculty of Science, University of Beograd

EFFECT OF LIGHT AND GROWTH SUBSTANCES ON SEED GERMINATION IN RAMONDA SERBICA PANČ. (GESNERIACEAE). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 1–6, 1986.

Seeds of *Ramonda serbica* have an absolute light requirement for germination. Continuous red light irradiation is the most effective treatment for the induction of germination. The red light effect can be reversed by far red light. Gibberellins A₃ and A₇ cannot substitute for light, although they significantly accelerate germination in continuous light. A synergistic effect of light and gibberellins was observed when both factors were applied at suboptimal doses.

Key words: *Ramonda serbica* Panč., seed germination, red – far red light, gibberellins.

UDC 581.5 : 633.2 (497.1)

Jovanović–Dunjić, R., Stefanović, K., Popović, R., Dimitrijević, J.

Institute for Biological Research, „Siniša Stanković” Beograd

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF MEADOW ECOSYSTEMS IN THE REGION OF THE VELIKI JASTREBAC MOUNTAIN. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 7–31, 1986.

The results of the study of meadow ecosystems in the region of the Veliki Jasrebac concern coenological differentiation of the ecosystem types (march, valley and submountain meadows), characteristics of the soil types and of biomass of ecologically different meadow ecosystems. The essential factors in formation and coenological differentiation those ecosystems are the type soil and the deep of the underground water being the most important component of the total soil moisture.

The results of comparative analyses of the total biomass of the meadow ecosystems make evident the differences in the ecological–productional properties of the soil due to different water and air regime which is greatest deal reflected in the floristic composition and structure and consequently on the level of biomass and energy equivalent of grasses species.

Key words: meadow ecosystems, phytocoenological analysis, type of the soils, Jastrebac, total biomass, energy equivalent.

UDK 581.142 : 582.952.82 (497.1)

Stefanović, M., Grubišić, D. i Nešković, M.

Institut za biologiju PMF, Univerzitet u Kragujevcu, Institut za biološka istraživanja „S. Stanković” i Institut za botaniku i botanička bašta PMF, Univerzitet u Beogradu

UTICAJ SVETLOSTI I HORMONA NA KLJANJE SEMENA RAMONDA SERBICA PANČ. (GESNERIACEAE). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 1–6, 1986.

Za klijanje semena *Ramonda serbica* neophodna je svetlost. Nprekidno osvetljavanje crvenom svetlošću predstavlja najefikasniji postupak za indukciju klijanja. Efekat crvene svetlosti se može poništiti tamno crvenom. Giberelini A₃ i A₇ ne mogu da zamene efekat svetlosti, ali pri neprekidnom osvetljavanju značajno ubrzavaju klijanje. Sinergično dejstvo svetlosti i giberelina zapaženo je kada su oba faktora primenjena u suboptimalnim dozama.

Ključne reči: *Ramonda serbica* P a n č., klijanje semena, crvena – tamno crvena svetlost, giberelini.

UDK 581.5 : 633.2 (497.1)

Jovanović–Dunjić, R., Stefanović, K., Popović, R., Dimitrijević, J.

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković” Beograd

PRILOG POZNAVANJU LIVADSKIH EKOSISTEMA NA PODRUČJU VELIKOG JASTREBCA. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 7–31, 1986.

Rezultati ispitivanja livadskih ekosistema na području Velikog Jastrebcia odnose se na cenološku diferencijaciju tipova livadskih ekosistema (močvarnih, dolinskih i brdskih), na karakteristike tipova zemljišta i na produkciju ekološki različitih livadskih ekosistema. Bitni faktori u formiranju i cenološkoj diferencijaciji ovih ekosistema su tip zemljišta i dubina podzemne vode kao najznačajnija komponenta ukupne zemljišne vlage.

Rezultati uporednih ispitivanja biomase livadskih ekosistema ističu različite ekološko–proizvodne karakteristike zemljišta u vezi sa vodno–vazdušnim režimom, što se u najvećoj meri odražava na florističkom sastavu i strukturi, a time i na visinu biomase i energetski ekvivalent pojedinih vrsta trava.

Ključne reči: livadski ekosistemi, fitocenološka analiza, tipovi zemljišta, Jastrebac, biomasa, energetski ekvivalent.

UDC 581.526.54 (497.1)

Jovanović, S., Jovanović–Dunjić, R.

Institute for Biological Research „Siniša Stanković“ Beograd

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CHASMOPHILOUS VEGETATION IN THE CANYON OF DERVENTA RIVER (NATIONAL PARK OF TARA). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 33–43, 1986.

The present paper refers to the results of the phytocoenological analysis of chasmophilous communities: a) *Centaureo derventanae*–*Seslerietum tenuifoliae* ass. new and b) *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis* ass. new. These associations occur on limestone rocks in the canyon of Derventa river (National park of Tara) in West Serbia.

Key words: phytocoenological analysis, chasmophilous communities, endemic character, National park of Tara.

UDC 581.9 : 582.952.82(497.1)

Stevanović, V., Niketić, M.*, Stevanović, B.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd
Natural museum, Beograd*

SYMPATRIC AREA OF THE SIBLING AND ENDEMO–RELICT SPECIES RAMONDA SERBICA PANČ. AND R. NATHALIAE PANČ. ET PETROV. (GESNERIACEAE) IN SOUTHEAST SERBIA (YUGOSLAVIA). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 45–54, 1986.

The distribution and the ecology of *R. serbica* and *R. nathaliae* were studied in the wider surroundings of the Suva planina mountain and Niš in order to establish in more detail the habitats of these sibling species. We report for the first time existence of two meeting points of *R. serbica* and *R. nathaliae* areas where these plants grow in sympatry: the limestone rock of Radovanski kamen above the village of Jelašnica and the Oblik in the Sičevačka klisura gorge. The behaviour and distribution of the plants in the sympatric zones is analyzed in terms of their ecology and reproduction and the sympatry is discussed with respect to the origin and the chorological differentiation of these endemo–relict plants.

Key words: sympatry, sibling species, endemo–relict species, overlapping areas.

UDK 581.526.54 (497.1)

Jovanović, S., Jovanović–Dunjić, R.

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd

PRILOG POZNAVANJU HAZMOFITSKE VEGETACIJE KANJONA DERVENTE (NACIONALNI PARK TARA) – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 33–43, 1986.

U radu su predstavljeni rezultati fitocenološke analize dve nove zajednice hazmofita: a) *Centaureo derventanae*–*Seslerietum tenuifoliae* i b) *Satureio montanae*–*Achnatheretum calamagrostis*, razvijene na krečnjačkim stenama i delimično vezanim siparima kanjona Derventske reke (Nacionalni park Tara) u Zapadnoj Srbiji.

Ključne reči: fitocenološka analiza, hazmofitske zajednice, endemičan karakter, Nacionalni park Tara.

UDK 581.9 : 582.952.82 (497.1)

Stevanović, V., Niketić*, M., Stevanović, B.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno–matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Prirodnjački Muzej u Beogradu*

SIMPATRIČKI AREAL SESTRINSKIH I ENDEMO–RELIKJNIH VRSTA RAMONDA SERBICA PANČ. I R. NATHALIAE PANČ. ET PETROV. (GESNERIACEAE) U JUGOISTOČNOJ SRBIJI (JUGOSLAVIJA). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 45–54, 1986.

Rasprostranjenje i ekologija vrsta *R. serbica* i *R. nathaliae* istraživana je u široj okolini Suve planine kod Niša sa ciljem da se što detaljnije ustanove staništa ovih sestrinskih vrsta. Tom prilikom konstatovano je po prvi put prisustvo dve zajedničke tačke areala vrsta *R. serbica* i *R. nathaliae* gde one rastu u simpatriji i to: na Radovanskom Kamenu iznad sela Jelašnica i na Obliku u Sićevačkoj klisuri. Dati su neki aspekti „ponašanja” i rasprostranjenja ramonda u simpatričkim zonama posebno u vezi njihove ekologije i reprodukcije; a problem obrazovanja simpatričkog areala razmatran je u odnosu na poreklo i horološku diferencijaciju ovih endemo–reliktnih biljaka.

Ključne reči: simpatrija, sestrinske vrste, endemo–reliktne vrste, preklapajući areali.

UDC 581.55: 582.772.2 : 582.632.1 (497.1)

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin-Jug, M.

Institut für Botanik und Botanischer Garten, Naturwissenschaft-mathematischen Fakultät, Beograd

EINE NEUE RELIKTE GESELLSCHAFT DER HOPFENBUCHEN MIT AHORNARTEN (*ACERI-OSTRYETUM CARPINIFOLIAE*) IN SÜDWESTLICHEN TEIL SERBIEN. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 55–64, 1986.

In Gebiet von südwestliche Serbien (Tutin), mit kontinentalen Klima und relative hohen Niederschlagwerte, wir finden eine neue endemo-relikte Gesellschaft *Aceri-Ostryetum carpinifoliae*. Diese Gesellschaft befindet sich in Schluchten Ibar Fluss und seine Nebenfluss Godulja, so wie auf steiler Steinen nebst Dorfer Batrage, Draga und Špiljane. Die Lokalitäten sind auf 1000–1200 m ü. M. mit Neigungen von 30–80°. Die Edifikatorarten der Gesellschaften sind: *Ostrya carpinifolia* (relikte art), *Acer intermedium* (endemo-relikte art), so wie die zwei Ahornarten *Acer platanoides* und *Acer pseudoplatanus*.

Schlüsselwort: Assoziation, Phytocenologie, Waldvegetation, südwestliche Serbien.

UDC 581.9 : 582.952.82(497.1)

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin-Jug, M.

Institut für Botanik und Botanischer Garten, Naturwissenschaft-mathematischen Fakultät, Beograd

EINE NEUE FUNDORT SERBISCHEN RAMONDA (RAMONDA SERBICA PANČ.) IN SCHLUCHT CRNA REKA, RECHTS NEBENFLUSS DES IBAR. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 65–69, 1986.

In Floristic – und Vegetationserforschungen Schluchten und Canyonen des Fluss Ibar wir fanden in der Schlucht Crna Reka rechts Nebenfluss des Ibar, nahe Monaster Crna Reka, serbische *Ramonda*. Diese ist neue Fundort für SR Serbien.

Schlüsselwort: Areal, neue Fundort, endemische Art, terciar relict, Anabiosa.

UDK 581.55 : 582.772.2 : 582.632.1 (497.1)

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin—Jug, M.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

NOVA RELIKTNA ZAJEDNICA CRNOG GRABA SA JAVOROVIMA (ACERI—OSTRYETUM CARPINIFOLIAE) NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 55—64, 1986.

Na području jugozapadne Srbije (Tutin), koje ima kontinentalnu klimu i relativno dosta taloga, konstatovali smo novu endemoreliktnu zajednicu crnog graba sa javorovima (ass. *Aceri—Ostryetum carpinifoliae*). Ova reliktna zajednica zabeležena je u kanjonima reke Ibra i njegove leve pritoke Godulje, kao i na strmim liticama pored sela Batrage, Drage i Špiljana. Nadmorska visina se kreće od 1000—1200 m, a nagib od 30—80°. Edifikatori zajednice su reliktna vrsta *Ostrya carpinifolia*, endemo-reliktna vrsta javora *Acer intermedium*, kao i dve vrste javora *Acer platanoides* i *Acer pseudoplatanus*.

Gljučne reči: asocijacija, fitocenologija, šumska vegetacija, jugozapadna Srbija.

UDK 581.9 : 582.952.82(497.1)

Petković, B., Tatić, B., Marin, P., Ilijin—Jug, M.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

NOVO NALAZIŠTE SRPSKE RAMONDIJE (RAMONDA SERBICA PANČ.) U KLISURI CRNE REKE DESNE PRITOKE IBRA. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 65—69, 1986.

Istražujući floru i vegetaciju klisura i kanjona sliva reke Ibra konstatovali smo u klisuri Crne reke, desne pritoke Ibra, u neposrednoj blizini manastira Crna Reka, novo nalazište vrste *Ramonda serbica* P a n č. Ovo nalazište je novi prilog proširenju areala ove endemo—reliktna vrste u Srbiji.

Gljučne reči: Areal, novo nalazište, endemična vrsta, tercijerni reliktni, anabioza.

UDC 582.394.742 (497.1)

Tatić, B., Janković, M. M. and Bogojević, R.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

A NEW LOCALITY OF THE FERN *ASPLENium ADULTERINUM* MILDE ON THE KODŽA BALKAN MOUNTAIN. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 71–74, 1986.

A new locality of the fern species *Asplenium adulterinum* M i l d e has been found on the mountain Kodža Balkan near of the town Prizren. On the map of SR Serbia this locality is designed with quadar. The species is new for the territory of SAP Kosovo. The species thrives on serpentinized ground.

Key words: *Asplenium adulterinum* M i l d e, new locality, serpentinized ground, SAP Kosovo, SR Serbia.

UDC 582.273 (497.1)

Cvijan, M., Blaženčić, J.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

NEW HABITAS OF SPECIES *CHANTRANSIA CHALYBEA* (LYNGB.) FRIES (RHODOPHYTA) IN SERBIA. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 75–79, 1986.

During 1985, many samples from different localities of Belgrade and its neighbourhood have been gathered. Red alga *Chantransia chalybea* (L y n g b.) F r i e s was found and studied at two localities — Hajdučka well and well in Vodovodska street of Belgrade.

Key words: red alga, wells, Belgrad.

UDK 582.394.742(497.1)

Tatić, B., Janković, M. M. i Bogojević R.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno–matematički fakultet, Beograd.

NOVO NALAZIŠTE PAPERATI *ASPLENIUM ADULTERINUM* MILDE NA KODŽA BALKANU. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 71–74, 1986.

Vrsta paprati *Asplenium adulterinum* Milde nađena je na planini Kodža Balkanu, blizu Prizrena. Na mapi SR Srbije ovaj je lokalitet označen kvadratom. Vrsta je po prvi put konstatovana za teritoriju SAP Kosova, a pokazalo se da je i ovde zastupljena na serpentinskom tlu, što potvrđuje pretpostavku da je vezana vrsta za serpentinsku podlogu.

Ključne reči: *Asplenium adulterinum* Milde, novi lokalitet, serpentinska podloga, SAP Kosovo, SR Srbija.

UDK 582.273 (497.1)

Cvijan, M., Blaženčić, J.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno–matematički fakultet, Beograd

NOVA NALAZIŠTA VRSTE *CHANTRANSIA CHALYBEA* (LYNGB.) FIRES (RODOPHYTA) U SR SRBIJI. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 75–79, 1986.

U okviru algoloških istraživanja voda Beograda i njegove okoline konstatovano je da se na rešetkama i betonu Hajdučke česme u Košutnjaku i česme u Vodovodskoj ulici nalazi vrsta *Chantransia chalybea* (Lyngeb.) Fries. Ovo je drugo, do sada poznato, nalazište ove vrste u Srbiji. U radu su opisani ekološki uslovi pod kojima se alga razvija, a takođe su izneti i rezultati uporedno morfološke analize talusa individua sakupljenih sa oba lokaliteta.

Ključne reči: crvena alga, česme, Beograd.

UDC 581.5 : 581.526.53 (497.1)

Bogojević, R. and Janković, M. M.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd
ECOLOGICAL, PHYTOCOENOLOGICAL AND FLORISTIC INVESTIGATIONS OF THE SANDS ALONG THE DANUBE. I. FLORA OF GOLUBAČKA PEŠČARA SANDS. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 81–97, 1986.

There are 117 species of vascular plants (*Cormophyta*) found in the Golubačka peščara sands, classified in 2 divisions, 3 classes, 25 orders, 34 families (4 subfamilies) and 85 genera. The majority of species (5) belongs to the genera *Galium* and *Veronica* and the majority of genera (11) are from the families *Asteraceae* and *Poaceae*. The most frequent orders *Rubiales* and *Liliales* are represented each by 3 families and majority of orders (19) belongs to the class *Dicetyledones* (division *Angiospermae*).

There were 114 species on the sands of Golubačka peščara established by J. Pančić, L. Adamović and L. Stjepanović–Veseličić. Our investigations show 117 species present nowadays. Only 42 species among 114 species found earlier can be met nowadays and are included in our list of 117 species. The rest of 72 species that we could not find were emigrated or disappeared. According to our investigations 75 species are quite new for Golubačka peščara sands nowadays.

Key words: floristic composition, vascular plants, Golubačka peščara sands.

UDC (048.1): 582.22 (497.1)

Blaženčić, J.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Belgrad
REVIEW OF DEVELOPMENT OF ALGOLOGY IN SERBIA FROM 1883. to 1983. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 99–108, 1986.

This paper represents the review of algological investigations in Serbia during one century, from 1883 to 1983. Contributions of some eminent authors are analysed and estimated. It is also pointed at the conditions and problems which have influenced and defined the development of algological science throughout the past century.

Key words: freshwater algae, history, SR Serbia (Yugoslavia)

UDK 581.5 : 581.526.53 (497.1)

Bogojević, R. i Janković, M. M.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd

EKOLOŠKA, FITOCENOLOŠKA I FLORISTIČKA PROUČAVANJA PODUNAVSKIH PESKOVA. I. FLORA GOLUBAČKE PEŠČARE. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 81—97, 1986.

Na Golubačkoj peščari konstatovano je 117 vrsta vaskularnih biljaka (*Cormophyta*), svrstanih u 2 odeljka, 3 klase, 25 redova, 34 familije (4 podfamilije) i 85 rodova. Najveći broj vrsta (po 5) zabeležen je iz rodova *Galium* i *Veronica*, najveći broj rodova (11) iz familija *Asteraceae* i *Poaceae*, najveći broj familija (po 3) iz redova *Rubiales* i *Liliales* i najveći broj redova (19) iz klase *Dicotyledones* (odeljak *Angiospermae*).

Ukupan broj konstatovanih vrsta za Golubačku peščaru, od strane J. Pančića, L. Adamovića i L. Stjepanović—Veseličić, iznosi 114, a mi smo u našim istraživanjima konstatovali 117 vrsta. Od 114 vrsta, samo su 42 i danas prisutne, tj. i mi smo ih konstatovali u našim istraživanjima; 72 vrste nismo konstatovali, emigrirale su ili su nestale; dok je 75 vrsta danas stvarno novo konstatovanih za Golubačku peščaru, prema našim istraživanjima (imigrirale su).

Ključne reči: floristički sastav, vaskularne biljke, Golubačka peščara.

UDK (048.1) : 582.22 (497.1)

Blaženčić, J.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno—matematički fakultet, Beograd.

PREGLED RAZVOJA ALGOLOGIJE U SRBIJI OD 1883. DO 1983. GODINE. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XX, 99—108, 1986.

U ovom radu je prikazan razvoj algoloških istraživanja u SR Srbiji za period od 1883. do 1983. godine. Na osnovu analize objavljenih naučnih radova predložena je periodizacija razvoja algoloških istraživanja, svaki period detaljno je okarakterisan i ocenjen je doprinos pojedinih istraživača.

Ključne reči: slatkovodne alge, istorija, SR Srbija (Jugoslavija).