

YU ISSN 0352-1788
УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ЗБОРНИК РАДОВА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

29

СЕРИЈА ЗА БИОЛОГИЈУ

Главни и одговорни уредник
Проф. др Душан Стевановић

Уредник
Проф. др Живојин Гавриловић

Редакција
Проф. др Радмила Ковачевић
Проф. др Љиљана Вапа
Проф. др Славка Гајин
Проф. др Боривој Крстић
Проф. др Верица Божић-Крстић
Доц. др Зорица Свирчев

Нови Сад
2000.

uDC 7756

UNIVERSITI OF NOVI SAD
INSTITUTE OF BIOLOGY

кн. бр. 3789



REVIEW OF RESEARCH FACULTY OF SCIENCES

29

BIOLOGY SERIES

Editor-in-Chief
Prof. dr Dušan Stevanović

Editor
Prof. dr Živojin Gavrilović

Redaction
Prof. dr Radmila Kovačević
Prof. dr Ljiljana Vapa
Prof. dr Slavka Gajin
Prof. dr Borivoj Krstić
Prof. dr Verica Božić-Krstić
Doc. dr Zorica Svirčev

Издаје: Природно-математички факултет, Институт за биологију
Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 2

Штампа: АД „Просвета“ Нови Сад, Стевана Сремца 13

SADRŽAJ

Zorica Svirčev, Slavka Gajin and Jelica Simeunović: Bioactive substances of microalgae and human health	5
Gvozdenović Đ., Krstić B., Nikolić N. i Pajević S.: Morfološke karakteristike i prinos sorti paprike	17
Aleksa Knežević, Pal Boža, Dragiša Milošev i Mirjana Vučković: <i>Lepidio crassifolio</i> – <i>Pucci nellietum limosae</i> / Rapcs, 1927/ Soo 1957 <i>Phragmitetosum communis stoloniferae</i> subassoc. nova	25
Pal Boža, Ružica Igić, Žaklina Bajramović, Goran Anačkov, Jelena Radić i Dragana Vukov: Pregled rasprostranjenja vrsta roda <i>Rumex</i> L. u Vojvodini	30
Ljiljana Merkulov, Đuro Gvozdenović, Borivoj Krstić i Lana Krstić: Usporedna anatomska analiza perikarpa nekih sorata paprike / <i>Capsicum annuum</i> L.	48
Vukov D., Boža P., Igić R., Anačkov G. i Radić J.: Rasprostranjenje taksona sekcije <i>Scapigeræ</i> Becker. roda <i>Viola</i> L. 1753 u Vojvodini	56
Daliborka Barjaktarov, Šandor Lukacs i Popović Ester: Velika bela čaplja, (<i>Agretta alba</i> L. 1758), Retka vrsta ornitofaune Carske bare	67
Verica Božić-Krstić, Tatjana Pavlica i Rada Rakić: Telesni status dece predškolskog uzrasta u Novom Sadu	72



CONTENT

Zorica Svirčev, Slavka Gajin and Jelica Simeunović: Bioactive substances of microalgae and human health	5
Gvozdenović Đ, Kršić B., Nikolić N. and Pajević S: Morphological characteristics and yield of pepper cultivare	17
Aleksa Knežević, Pal Boža, Dragiša Milošev and Mirjana Vučković: <i>Lepidio crassifolio</i> - <i>puccinellietum limosae</i> / Rapcs, 1927/ Soo 1957 <i>Phragmitetum communis stoloniferae</i> subassoc. Nova	25
Pal Boža, Ružica Igić, Žaklina Bajramović, Goran Anačkov, Jelena Radić and Dragana Vukov: The presentation of the distribution of the species of the genus <i>Rumex</i> L. in Vojvodina province	30
Ljiljana Merkulov, Đuro Gvozdenović, Borivoj Krstić and Lana Krstić: Comparative anatomical analysis of pericarp of some pepper varieties / <i>Cap-sicum annuum</i> L. /	48
Vukov D., Boža P., Igić R., Anačkov G. and Radić J.: Distribution of the Taxa of Scapigerae Becker section, <i>enus viola</i> L. 1753 in Vojvodina	56
Daliborka Barjaktarov, Lukacs Šandor and Popović Ester: <i>Egretta alba</i> L. 1758 (great white egret) new species in Vojvodina	67
Verica Božić-Krstić, Tatjana Pavlica and Rada Rakić: Body composition of preschool children in Novi Sad	72

UDK 582.26

Pregledni rad

BIOACTIVE SUBSTANCES OF MICROALGAE AND HUMAN HEALTH

Zorica Svirčev, Slavka Gajin, and Jelica Simeunović
Faculty of Natural Sciences,
Institute of Biology, University of Novi Sad
Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad

Primljeno 7. III 2000.

ABSTRACT

Mikroalgae produce a wide array of low molecular weight secondary metabolites with biological activity. Generally, the biologically active compounds reviews are divided into two aspects mikroalgae as agents causing human suffering and/or disease and mikroalgae as beneficial or useful agents in alleviating human disease condition. The former includes the disease protothecosis as well as conditions of dermatitis, allergies and poisonings. At least 50 toxins are recognised to be produced by cyanobacteria, with examples from freshwater lakes, reservoirs and rivers, estuaries, brackish lagoons, coastal and marine waters, and terrestrial environments. There is also a fear that some of these toxins can contribute to the development of cancer when present in the water supply at very low levels.

Besides the negative effects of toxins to human health, ecological impact of microalgal toxins is very important in a term to prevent some serious disease. The insecticidal properties of some microalgal products seems to be very important in prevention of malaria, filariasis, dengue fever and other diseases caused or induced by insects. According to our previous results, some cyanobacterial strains and green algae produce compounds that inhibit and kill mosquito larvae. In addition to that, certain marine mikroalgae have been used as vermifuges or anthelmintics (killing intestinal worms, such is *Ascaris*).

Beneficial uses of microalgal biological active products include those that may be reactive as antibiotics in order to kill viruses, bacteria, algae, fungi and protozoa. A great number of mikroalgal species show antibacterial and antifungal activities and some of them are already used in clinical therapy. Specific antiviral activity was claimed for *Cryptosiphonia woodii*, *Spirulina platensis* and some *Anabaena* and *Nostoc* strains for treatment of herpes simplex virus. A number of cyanobacterial extracts (mostly sulfolipids) were found to be remarkably active against the AIDS virus. The antibiotic compounds include fatty acids, bromophenols, tannins, phloroglucinol, terpenoids: chlorellin (*Chlorella*), acrylic acid (*Phaeocystis*), lanosol, laurinterol and some other very active compounds from cyanobacteria.

-Alagal extracts have been used for antitumor treatments. Compounds extraced from several species of cyanobacteria displayed activity against lymphocytic leukemia and generally against cancer (debromoaplysia-toxin). *Tolypothrix brysoidea* produces the cytotoxin tubericidin that has significant activity in human cancer therapy for the treatment of cutaneous neoplasm. Cytostatic activity has also been demonstrated for a polysaccharide, spirulinan (*Spirulina*).

Considering the references about microalgal medical and pharmaceutical application there are more then 100 different diseases which could be treated with different compounds produced by microalgae. Most of them are refer to cyanobacteria *Spirulina* and green alga *Chlorella*.

Key words: microalgae, biologically active compounds, human health

INTRODUCTION

The microalgae are diverse group of chlorophyll-a containing microorganisms that includes several divisions of different microscopic forms - single cells, colonial and filamentous. As many as 30.000-50.000 distinct microalgal species might inhabit the Earth (Metting and Pyne, 1986). The aquatic and marine phytoplankton communities are composed of microalgae and they are common inhabitants of nearly all terrestrial surfaces, including extreme environment in hot and cold deserts. The microalgae are grouped into major categories together with macroalgae on the basis of pigment contents, cell wall composition, chemical constitution of food reserves, presence and kind of flagellation and specific features unique to different groups (Blaženčić, 1988). The group of microalgae belongs to plant kingdom, with the exception of *Cyanobacteria* or *Cyanophyta* *blue-greens) which are Gram-negative prokaryotes. Traditionally considered as microalgae, they are also classified as the Oxigenic Phototrophic Bacteria (Group XI) in Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (Holt et al., 1994). Table 1 shows the Divisions of eukariotic algae and indicates which include microscopic species.

Table 1: Algal divisions and their representatives (Blaženčić, 1988)

DIVISION	MAJOR GROUPS OF ALGAE
<i>Cyanobacteria</i>	blue-green microalgae (cyanobakteria)
<i>Chlorophyta</i>	green microalgae; green seaweeds
<i>Euglenophyta</i>	euglenae; euglenoids microalgae
<i>Chrysophyta</i>	golden brown microalgae
<i>Xanthophyta</i>	yelow microalgae
<i>Bacillariophyta</i>	diatoms - microalgae
<i>Pyrrophyta</i>	dinoflagellates - microalgae
<i>Rhodophyta</i>	red microalgae; red seaweeds
<i>Phaeophyta</i>	brown microalgae; no known microalgae
<i>Charophyta</i>	charae, no known microalgae

Mankind learned very early to use algae for therapeutical purposes by making use of their bioactive substances. Hoppe (1979) reports traditional use of *Cladophora glomerata* (*Chlorophyta*) as an Asian burn remedy, *Pleurococcus naeglis* and *Trentopohlia iolithus* (both chlorophytes) as antibacterial ointments, and *Rhiziclonium rivularie* (*Chlorophyta*) as a vermifuge. One of the earliest references about microalgae usage is from 1500s telling about *Nostoc*

(*Cyanobacteria*) treatment in a case of gout and cancer. The first observation concerning active substances secreted by microalgae are those of Harder (1917). He showed that *Nostoc punctiforme* produces autotoxic substances. Akehurst (1931) mentions that waters inhabited by algae contain excretion products of unknown chemical nature, capable of acting accessorially as nutrients and of inhibiting or enhancing the growth of other organisms. Also stimulating interest were discoveries by ecologists in the 1940s who suggested and demonstrated the production of antibiotic and autotoxic substances from microalgae. Since then it has become clear that algae release many kinds of substances to their surroundings, either actively or passively upon death and subsequent decomposition. These substances influence other microorganisms or higher organisms including humans.

In the 1950s screening of thallus preparations or extracts of microalgae for various effects began. Test for antibiotic activity became important due to the importance which antibiotic therapy had attained and the availability of simple assay methods. Soon other screening systems were devised with many microalgae exhibiting antimicrobial (antibacterial, antifungal or antialgal) as well as antihelminthic, antiviral, antimitotic, anticoagulating and anticancer activities (Glombitza and Koch, 1989). Convulsive or spasmolytic, paralytic and hypocholesterolaemic effects were demonstrated as well. In the search for the principles responsible for the effects, a great number of substances have been identified and new structures were found. The development of research concerning microalgal activities and human health began in the 1970s and is still continuing today.

For the last decade, attempts have been made to obtain mass cultures of algae producing active substances, both toxic and nontoxic, with the goal to determine their nature and their properties (Richmond, 1986; Cresswell et al., 1989; Vonshak, 1997).

Today is well known that microalgae produce a wide array of low molecular weight secondary metabolites with biological activity (Jones, 1988). Generally, the biologically active compounds reviews are divided into two aspects: microalgae as agents causing human suffering and/or disease; and microalgae as beneficial or useful agents in alleviating human disease condition. The former includes the disease protothecosis (Jozsa and Mehes, 1990; Huerre et al., 1993; Wirth et al., 1999) as well as conditions of dermatitis, allergies and poisonings (Carmichael, 1982; Fujiki et al., 1985). At least 50 toxins are recognized to be produced by cyanobacteria, with examples from freshwater lakes, reservoirs and rivers, estuaries, brackish lagoons, coastal and marine waters, and terrestrial environments. There is also a fear that some of these toxins can contribute to the development of cancer when present in the water supply at very low levels (Carmichael, 1986).

Besides the negative effects of toxins to human health, ecological impact of microalgal toxins is very important in a term to prevent some serious disease. The insecticidal properties of some microalgal products seems to be very important in prevention of malaria, filariasis, dengue fever and other diseases caused or induced by insects. According to our previous results, some cyanobacterial strains and green algae produce compounds that inhibit and kill mosquito larvae (Svirčev et al., 1997). In addition to that, certain marine microalgae have been used as vermifuges or antihelminthics (killing intestinal worms, such as Ascairs).

Beneficial uses of microalgal biological active products include those that may be reactive as antibiotics in order to kill viruses, bacteria, algae, fungi and protozoa. A great number of microalgal species show antibacterial and antifungal activities and some of them are already used in clinical therapy. Specific antiviral activity was claimed for *Cryptosiphonia woodii*, *Spirulina platensis* and some *Anabaena* and *Nostoc* strains for treatment of herpes simplex virus. A number of cyanobacterial extracts (mostly sulfolipids) were found to be remarkably active against the AIDS virus. The antibiotic compounds include fatty acids, bromophenols, tannins, phloroglucinol, terpenoids: chlorellin (*Chlorella*), acrylic acid (*Phaeocystis*), lasonol, laurinterol and some other very active compounds from cyanobacteria (Cohen, 1986).

Algal extracts have been used for antitumour treatments (Cresswell et al., 1989). Compounds extracted from several species of cyanobacteria displayed activity against lymphocytic leukemia and generally against cancer (debromoaplysin-toxin). *Tolypothrix brysoidea* produces the cytotoxin tubericidin that has significant activity in human cancer therapy for the treatment of cutaneous neoplasm. Cytostatic activity has also been demonstrated for a polysaccharide, spirulinan (*Spirulina*) (Fedkovic et al., 1993).

Considering the references about microalgal medical and pharmaceutical application there are more than 100 different diseases which could be treated with different compounds produced by microalgae. Most of them are referred to cyanobacteria *Spirulina* and green alga *Chlorella*.

BIOACTIVE METABOLITES FROM MICROALGAE

Cyanobacteria

The prokaryotic *Cyanobacteria* are found in freshwater and the sea as well as in all terrestrial environment. They often occur in toxic water blooms and the toxins belong to various classes of substances (Carmichael, 1982). They are responsible for numerous poisoning cases of livestock and other animals, but sometimes they induce serious problems in humans. Besides that they produce a long list of toxins, cyanobacteria release other secondary metabolites with cytotoxic, cytostatic activity and tumour promoters (Table 2). Tumour promoters are substances which are not carcinogenic themselves but which can set off tumour development either in the presence of subliminal doses of carcinogen or after previous initiation (Cresswell et al., 1989).

Table 2: Biological activity of *Cyanobacteria*

SPECIES	COMPOUNDS	EFFECTS	REFERENCES
<i>Anabaena flos-aquae</i>	- anatoxin a - anatoxin b - anatoxin c - anatoxin d - anabenopectine A - anabenopectine B - ?	- neurotoxins - toxic activity - toxic activity - toxic activity - toxic activity - toxic activity - antiprotozoan	- Huber (1972) - Carmichael (1982) - Carmichael (1982) - Carmichael (1982) - Harada, Tsuji. (1998) - Metting, Pyne (1986)
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	- aphanotoxin - neosaxitoxin - saxitoxin - ichthyotoxin	- toxic water blooms - toxic activity - toxic activity - ichthyotoxic activity	- Glombitza, Koch (1989) - Metting, Pyne (1986)
<i>Calothrix crustacea</i>	- aplysiatoxin	- toxic activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Calothrix brevissima</i>	- bromophenols	- cytotoxic activity - antibacterial activity - algicidal activity	- Glombitza, Koch (1989)

<i>Fischerella epiphytica</i>	- ?	- antiprotozoan activity - anticrustacean activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Fischerella</i> sp.	- indolenines	- kidney tissue changes	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Gleotrichia achinulata</i>	- ?	- anticrustacean activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Gomphosphaeria aponica</i>	- aponin	- antialgal activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Hapalosiphon fontialis</i>	- hapalindole A	- antialgal activity - antifungal activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Hydrocoleus</i> sp.	- terpenes - carbohydrates	- antibacterial activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Hormothamnion enieromorphoides</i>	- hormothamnione	- cytotoxic (inhibit RNA synthesis)	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Lyngbya majuscula</i>	- lyngbyatoxins - aplysiatoxins - oscillatoxins - malyngamide D - majusculamide C - bromoaplysiatoxin - debromoaplysiat. - malyngolide	- tumour promoters - erythematous deramtitis - "swimmers itch" - cytotoxic to KB cells - antifungal (plant pathogens) - tumour promoters - cytostatic, antibacterial act. - antifungal activity	- Glombitza, Koch (1989) - Sugimura (1982) - Metting, Pyne (1986)
<i>Microcystis aeriginosa</i>	- toxic proteins (microcystin like) - microcystin C - microcystin - LR	- hepatotoxic activity - neurotoxic activity - haemorrhagic necrosis - hepatotoxic activity	- Carmichael (1986)
<i>Nodularia harveyana</i>	- nodularin	- antialgal activity - antifungal activity - antibact. activity (Gr+) - toxic activity (against rotiphora and crustacea)	Metting, Pune (1986)

<i>Nostoc commune</i>	- nostofungicidin	- antifungal activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Nostoc linckia</i>	- borophycin	- cytotoxic activity - antibiotic activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Nostoc muscorum</i>	- aplysiatoxin	- toxic activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Nostoc spongiaeforme</i>	- borophycin	- cytotoxic	- Banker and Carmeli
<i>var. tenue</i>	- tenuaciklamide A, B, C, D	- antibiotic activity	(1998)
<i>Nostoc sp.</i>	- cyanobacterin LU-2	- anticyanobacteric activity - antialgal activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Oscillatoria acutissima</i>	- acutiphycin	- cytotoxic against KB, NIH/3T3 cell - antineoplastic, against murine Lewis lung carcinoma	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Oscillatoria nigroviridis</i>	- oscillatoxin A - bromooscillatoxin - dibromooscillat. - bromoplasiatoin - aplysiatoxin	- tumor promoter - tumor promoter - tumor promoter - tumor promoter - toxic activity	- Glombitza, Koch (1989) - Metting, Pyne (1986)
<i>Oscillatoria sp.</i>	- oscillarine	- anticyanobacteric activity - antialgal activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Rivularia firma</i>	- rivularin D3	- anti-inflammatory activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Schizotrix calcicola</i>	- oscillatoxin A - bromooscillatoxin - dibromooscillat. - bromoaplasiatoin - aplysiatoxin	- tumor promoter - tumor promoter - tumor promoter - tumor promoter - toxic act., tumor promoter	Glombitza, Koch (1989) - Metting, Pyne (1986)

<i>Scytonema hofmanni</i>	- cyanobacterin	- antialgal activity - herbicide	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Scytonema ocellatum</i>	- scytophycines	- cytostatic activity - antifungal activity	- Patterson, Bolis (1995)
<i>Scytonema pseudohofmanni</i>	- scytophycines A, B, C, D, E	- citotoxic activity - antifungal activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Scytonema</i> sp. No. 11 (TISR 8208)	- scytophycines	- antibacterial activity (against <i>Bacillus subtilis</i>)	- Chetsumon et al. (1998)
<i>Spirulina platensis</i>	- spirulinan	- cytostatic activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Symploca hydroides</i>	- aplysiatoxin	- toxic activity	- Metting, Pybe (1986)
<i>Symploca muscorum</i>	- aplysiatoxin	- toxic activity	- Metting, Pyne (1986)
<i>Tolypothrix hyssoides</i>	- tubercidin	- cytostatic activity - against humane carcinoma	- Glombitza, Koch (1989)

Chlorophyta

The first studies aimed at the identification of biological active compound effects were carried out with culture solution of various unicellular *Chlorophyta*, especially *Chlorella*. An active fraction isolated for the first time from such cultures was called chlorellin (Pratt et al., 1944). It was often observed that the biological activity increased with the age of the cultures and were light dependent.

Table 3. Biological activity of *Chlorophyta*

SPECIES	COMPOUNDS	EFFECTS	REFERENCES
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	- avrainvilleol	- antibacterial activity - ichthyotoxic activity (killfish) - antifeedant activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Chaetomorpha minima</i>	- fatty acids	- ichthyotoxic activity (killfish) - haemolytic activity	- Glombitza, Koch (1989)

<i>Chlorella reinhardtii</i>	- fatty acids	- antibiotic activity	- Proctor (1956)
<i>Chlorella minutissima</i>	- EPA glicolipids	- antihrombotic activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Chlorella vulgaris</i>	- chlorelin	- antibacterial activity	- Pratt et al., (1944)
<i>Cladophora fascicularis</i>	- diphenylether	- antibacterial activity - anti-inflammatory activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Cymopolia barbata</i>	- trihydroxycumarine	- antibacterial activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Scenedesmus obliquus</i>	- hexadecatetraenoic acid	- antibacterial activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Stichococcus mirabilis</i>	- fatty acids	- antibiotic activity	- Harder, Opermann (1953)
<i>Protophycon botryoides</i>	- fatty acids	- antibiotic activity	- Proctor (1956)

Bacillariophyta

Bioactive metabolites from *Bacillariophyta* are not very frequent comparing to number of diatoms species. It only concerns one (often detected) of many multipleunsaturated fatty acids which have been isolated from diatoms (Pohl and Zurheide, 1979).

Table 4: Biological activity of *Bacillariophyta*

SPECIES	COMPOUNDS	EFFECTS	REFERENCES
<i>Asterionella japonica</i>	- cis EPA	- antibiotic activity	- Pesando (1972)
<i>Chaetoceros lauderi</i>	- fatty acids	- antibiotic activity	- Gauthier (1969)
<i>Navicula delognei</i>	- phytylester	- antibiotic activity	- Glombitza, Koch (1989)

Chrysophyta

The few *Chrysophyta* examined so far have been found to produce antimicrobial, toxic and ichthyotoxic effects (Ragan, 1984). The ichthyotoxicity of the chrysophyta *Primmesium parvum*, which is widespread in marine and brackish waters has been studied for several years. The toxic principle was found to be a family of closely resembling substances causing the

cytotoxic, haemolytic, neurotoxic and lethal effects on isolated cells and organisms (Carmichael, 1986).

Table 5: Biological activity of *Chrysophyta*

SPECIES	COMPOUNDS	EFFECTS	REFERENCES
<i>Amhidinium carteri</i>	- hemolysin I - hemolysin II	- antibiotic activity - chemolytic activity	- Kozakai et al. (1982)
<i>Ochromonas danica</i>	fatty acids	- antibiotic activity	- Aaronson, Bensky (1967)
<i>Ochromonas malhamensis</i>	- chlorophyllides	- antibiotic activity	- Hansen (1973)
<i>Phaeocystis pouchetii</i>	- acrylic acid	- antibiotic activity	- Glombitza, Koch (1989)
<i>Prymnesium parvum</i>	- prymnesin	- cytotoxic activity - ichthyotoxic activity - chemolytic activity - neurotoxic activity	- Codd et al. (1995) - Carmichael (1986)
<i>Stichochrysis immobilis</i>	- peptide	- antibiotic activity	- Metting, Pyne (1986)

Rhodophyta

Numerous red algae have been used in folk medicine throughout history. In many cases the activity can be traced to carrageenans or other polymeric carbohydrates. Various species of the macroalgal genera *Chondria*, *Digena* and *Alsidium* have been used traditionally because of their anthelmintic activity against ascariasis (Glombitza and Koch, 1989). The betains - alaninebetaine, lysinebetaine, trigonelline and homarine, which occur in red algae, reduce both total and free cholesterol levels in blood plasma of rats. Because of the strong activity of red macroalgae, little is known about bioactive metabolites from red microalgae, but the similar pigment content and chemical composition could point out the possibility of significant bioactivity of microalgae.

MICROALGAL COMPOUNDS FOR PHARMACEUTICAL PURPOSE

Today, about one third of the drugs in use were discovered from nature. The balance are synthetic. Synthetic organic chemistry has been the most economical means for selection of new drugs because of the rate at which novel compounds can be made in the laboratory. Natural product, however, should maintain or increase in importance because of the superior ability of nature to fabricate stereospecific compounds with very specific bioactivities.

From 1977s, active screening for antitumour substances in microalgae has started. Of 107 algae reported on in 1980, 28 (mostly cyanobacteria) showed activity against one or both of two types of tumours (Fujiki et al., 1985). Debromoaplysiatoxins from cyanobacteria

Lyngbya majuscula and components from nine other marine oscillatorian cyanobacteria had activity against a specific leukemia in mice (Fujiki et al., 1985). There are some reports about isolation and identification of tubercidin from *Tolypothrix byssoidea* with in vitro activity against lymphocytic leukemia in mice. Another compounds, L-asparaginase from *Chlamidomonas* sp. inhibited the growth of lymphosarcoma inoculated into CH3 mice (Metting and Pyne, 1986).

One of the frequent used microalgae in pharmacy and medicine is cyanobacteria *spirulina platensis*. The spirulina biomass is concentrated source of gamma linolenic acid (GLA), which is precursor in prostaglandine synthesis. GLA is involved in many enzymatic reactions in the body and it helps in regulation of blood pressure, cholesterol synthetic, inflammation, arthritis, heart disease, obesity, alcoholism, depression, schizophrenia, Parkinson's disease, multiple sclerosis, certain aging symptoms and cell proliferation (Cohen, 1997). Because of its high content of beta-carotene, spirulina is concerned as very efficient antioxidant and suggested in cancer prevention and after chemotherapy in anticancer remedy (Fedkovic et al., 1993).

Spirulina also appears to have very high amount of essential amino-acids, vitamins (provitamins A, B1, B2, B6, B12, C, E), minerals (K, Ca, Mg, Fe, Zn), polysaccharides and pigments (Vonshak, 1997).

According to more than 750 abstracts about pharmacological properties of *Spirulina*, it could be possible to create a list with about 100 diseases in which spirulina plays an important role in prevention and medicine treatment.

CONCLUSION

According to our short presentation about microalgal bioactive substances, it is very clear that the new field of investigation called PHYCOTHERAPY is open in spite of the fact that phytotherapy is known for the ages as the unexplored field of phytotherapy. In human therapeutics, a certain tendency to return to old methods of phytotherapy is arising and it is certain that phytotherapy can contribute greatly to relieve human suffering in the future. Besides that, bioactive properties of microalgae could be fortified by genetic engineering methods in order to create very efficient means against the fatal diseases such as AIDS, cancer, malaria...

REFERENCES

1. Aaronson S., Bensky B. (1967): Effects of aging of a cell population on lipids and during resistance of *Ochroleuca danica*. J. Protozool., 14:76-82.
2. Akehurst S.C. (1931): Observations on pond life. J. Roy. Mic. Soc. 51:237-265.
3. Banker R., Carmeli S. (1998): Tenuocyclamides A-D, cyclic hexapeptides from cyanobacterium *Nostoc spongiaeforme* var. *tenuae*. J. Nat. Prod. 61(10): 1248-1251.
4. Blaženčić J. (1988): Sistematika algi. Naučna knjiga, Beograd.
5. Carmichael W. W. (1982): Chemical and toxicological studies of the toxic freshwater cyanobacteria *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae* and *Aphanisomenon flos-aquae*. S.Afr.J.Sci. 78: 367-377.
6. Carmichael W. W. (1986): Algal toxins. - Advances in Botanical Research 12: 47-99.
7. Chetsumon A., Umeda F., Maeda I., Yagi K., Mizoguchi T., Miura Y. (1998): Broad spectrum and mode of action of an antibiotic produced by *Scytonema* sp. TISTR 8208 in a seaweed-type bioreactors.
8. Codd G.A., Edwards C., Beattie K.A., Lawton L.A., Campbell D.L., Bell S.G. (1995): Toxins from Cyanobacteria (blue-green algae). In: Wiessner W., Schnepf E., Starr R.C. (eds): Algae, Environment and human affairs. Biopress, Bristol. p.p. 1-17.

9. Cohen Z. (1986): Products from microalgae. In: Richmond A. (ed): CRC Handbook of microalgal mass culture. CRC Press, Florida. p.p. 421-455.
10. Cohen Z. (1997): The chemicals of Spirulina. In: Vonshak A. (ed): *spirulina platensis* (*Arthrospira*): Physiology, cell-biology and biotechnology. Taylor and Francis, London. p.p. 175-205.
11. Cresswell R.C., Rees T.A.V., Shah N. (1989): Algal and cyanobacterial biotechnology. Longman Scientific and Technical, New York.
12. Fedkovic Y., Astre C., Pinguet F., Gerber M., Ychouh M., Pujol H. (1993): Spiruline et cancer. In: Doumenge F., Durand-Chastel H., Touilemont A. (eds.): Spiruline, algue de vie. Musée Oceanographique, Monaco. p.p. 117-121.
13. Fujiki H., Ikegami K., Hakii H., Suganuma M., Yamaizumi Z., Yamazato K., Moore R., Sugimura T. (1985): A blue-green alga from Okinawa contains aplysiatoxins, the third class of tumor promoters. Jpn.J.Cancer Res. 76: 257-259.
14. Gauthier M.S. (1969): Activite antibacterienne d'une diatomée marine, *Asterionella notata*. Rev.Intern.Oceanogr.Med., 25: 103.
15. Glombitza K.W., i Koch M. (1989): Secondary metabolites of pharmaceutical potential. In: Cresswell R.C., Rees T.A.V., Shah N. (eds): Algal and cyanobacterial biotechnology. Longman Scientific and Technical, New York. p.p. 161-239.
16. Hansen J.A. (1973): Antibiotic activity of the *Chrysophyte Ochromonas malhamensis*. Physiol. Plant. 29:234-238.
17. Harada K., Tsuji K. (1998): Persistence and Decomposition of hepatotoxic microcystins produced by Cyanobacteria in natural environment. J. Toxicol. 17(3): 358-403.
18. Harder R. (1917): Ernährungsphysiologische Untersuchungen und Cyanophyceen, hauptsächlich dem endophytischen *Nostoc punctiforme*. Z. Bot. 9:145.
19. Harder R., Oppermann A. (1953): Ober antibiotische Stoffe bei den Grünalgen *Stichococcus bacillaris* und *Protosiphon botryoides*. Arch.Microbiol. 19: 398-401.
20. Holt J.G. Krieg N.R., Sneath P.H.A., Staley J.T., Williams S.T. (1994): Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Williams & Wilkins, Maryland USA.
21. Hoppe H.A. (1979): Marine algae and their products and constituents in pharmacy. In Marine algae in Pharmaceutical Science, Hoppe H.A., Levring T. and Tanaka Y., Eds., Walter de Gruyter, Berlin.
22. Huber C.S. (1972): The crystal structure and absolute configuration of 2,9-diacetyl-9-azabicyclo. Acta Crystallogr B28:2577-2586.
23. Huerre M., Ravisse P., Solomon H., Ave P., Briquetet N., Maurin S., Wuscher N. (1993): Human protothecosis and environment. Bull Soc Pathol Exot 86(5Pt2): 484-488.
24. Jones A.K. (1988): Algal extracellular products-antimicrobial substances. In: Rogers L.J., Gallom J. (eds): Biochemistry of the Algae and Cyanobacteria. Oxford Science Publications, Oxford.
25. Jozsa L., Mehes G. (1990): Protothecosis. A new, or rarely recognized disease? Orv Hetil 19; 131(33) 1811-1813.
26. Kozakai H., Oshima Y., Yasumatot. (1982) Isolation and structural elucidation of hemolysin from the phytoflagellate *Primnesium parvum*. Agric.Biol.Chem.46:233-236.
27. Metting B., Pyne J.W. (1986) Biologically active compounds from microalgae. Enzyme Microb.Technol. 8:386-394.
28. Patterson G.M., Bolis C.M. (1995) Regulation of scytonemin accumulation in cultures of *Scytonema ocellatum*. Nutrient requirements. Appl.Microbiol.Biotechnol. 43(4):692-700.
29. Pesando D. (1972) Etude chimique et structurale d'une substance lipidique antibiotique produite par une diatomée marine *Asterionella japonica*. Rev.Intern.Oceanogr.Med.,25:49.



30. Pohl P., Zurheide F. (1979): Fatty acids and lipids of marine algae and the control of their biosynthesis by environmental factors. In: Hoppe H.A. Lewring T., Tanaka Y. (eds): Marine algae in Pharmaceutical Science. Walter de Gruyter, Berlin, 00 437-523.
31. Pratt R., Daniels T.C., Eiler J.B., Gunnison J.B., Kumler W.D., Oneto J.F., Strait L.A., Spoehr H.A., Hardin G.J., Milner H.W., Smith J.H.C. (1944) Chlorellin, an antibacterial substance from *Chlorella*. Science 99:351-352.
32. Proctor V.W. (1956): Studies of algal antibiosis using *Haematococcus* and *Chlamydomonas*. Limnol. Oceanogr. 1:125.
33. Ragan M.A. (1984): Bioactivities in marine genera of atlantic Canada: The Unexplored potential. Proc.NS Inst.Sci.34:83-132.
34. Richmond A. (1986): CRC Handboool of microalgal mass culture. CRC Press, Florida.
35. Sugimura T. (1982): Potent tumour promoters other than phorbol ester and their significance. Gann 73:499-507.
36. Svirčev Z., Balaž I., Vujić A., Nenin P. (1997): Cyanobacterial biolarvicide in mosquitoes population entrol. 3 rd European Workshop Biotechnology of Mikroalgae. Pos-tam, June 16-17, 1997., Session 2. Abstract Book: 4.
37. Vonshak A. (1997): *spirulina platensis* (*Arthrospira*): Physiology, cell-biology and biotechnology. Taylor and Francis, London.
38. Wirth F.A., Passalacqua J.A, Kao G. (1999): Disseminated cutaneous protothecosis in an immunocompromised host: a case report and literature review. Cutis 63(3): 185-188.

KRATAK SADRŽAJ

BIOLOŠKI AKTIVNE SUPSTANCE MIKROALGI I LJUDSKO ZDRAVLJE

Zorica Svirčev, Slavka Gajin, Jelica Simeunović

Mikroalge proizvode širok spektar sekundarnih metabolita malih molekulskih težina koji predstavljaju biološki aktivne supstance. Ova jedinjenja se generalno svrstavaju u dve grupe: 1) mikroalgalni produkti koji mogu biti uzročnici bolesti i smrti ljudi i 2) biološki aktivne materije od koristi za ljudsko zdravlje. Supstance navedene u prvoj grupi izazivaju bolesti kao što su prototekoza, dermatitisi, alergije i različita trovanja koja mogu imati smrtni ishod. Samo u grupi cijanobakterija je konstantovano više od 50 toksina izolovanih iz slatkovodnih jezera, bara i reka, brakičnih laguna, morskih i okeanskih voda, zemljišnih ekosistema kao i bunara. Postoji takođe i sumnja da neki od ovih toksina, prisutnih u pijaćoj vodi u vrlo niskim koncentracijama, predstavljaju faktor rizika u razvoju kancera.

Pored negativnog uticaja toksina na ljudsko zdravlje, ekološka uloga mikroalgalnih toksina je vrlo značajna u cilju prevencije nekih ozbiljnih oboljenja. Insekticidna i larvicidna svojstva nekih mikroalgalnih produkata mogu biti značajna za sprečavanje malarije, filarijaza, groznice i drugih bolesti kod kojih su insekti izazivači ili prenosioci. Prema našim rezultatima, neki sojevi cijanobakterija i zelenih algi izlučuju jedinjenja koja inhibiraju razviće ili ubijaju larve komaraca. Pored toga, neke morske mikroalge se koriste za uništavanje parazita intestinalnog trakta, među kojima je i *Ascaris*.

UDK 582.842.2

Naučni rad

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE I PRINOS SORTI PAPRIKE

Gvozdenović, Đ¹., Krstić, B²., Nikolić, N²., Pajević, S².

¹ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, M. Gorkog 30, Novi Sad

² Institut za biologiju, PMF. Trg D. Obradovića 2, Novi Sad

Primljeno 7. III 2000.

SAŽETAK

Paprika (*Capsicum annuum* L.) predstavlja jednu od vodećih povrtarskih kultura, a spektar njenog korišćenja je veoma širok. Obzirom da se pojedine sorte paprike međusobno razlikuju po organoleptičkom i nutritivnom kvalitetu, u radu su ispitane morfološke karakteristike nekih sorti i njihov značaj za visinu prinosa.

Utvrđeno je da je prinos složen svojstvo i da prvenstveno zavisi od karakteristika ploda (broj i masa plodova po biljci). Kod ispitivanih genotipova najveći prinos uočen je kod sorti paprike sa velikim brojem plodova po biljci: Plamena, Matica i Krušnica.

Ključne reči: *Capsicum annuum* L., sorta, morfologija, prinos, plod.

UVOD

Paprika (*Capsicum annuum* L.) je biljna vrsta poreklom iz Južne i Srednje Amerike i predstavlja veoma staru povrtarsku kulturu, koja je bila gajena još u staroj civilizaciji Inka (Marković i Vračar, 1998). Mada je u početku gajena kao ukrasna, a zatim kao začinska biljka, paprika je vremenom postala jedna od najznačajnijih povrtarskih vrsta u svetu (Gvozdenović i Takač, 1997). Danas se paprika gaji u Aziji, Americi i južnoj Evropi. Imajući u vidu široki spektar korišćenja (u domaćinstvu, industriji, proizvodnji antireumatskih masti i lekova za poboljšanje apetita, kozmetici itd.), njen hemijski sastav (ugljeni hidrati, proteini, masti, mineralne materije, vitamini, bojene materije, alkaloid kapsaicin, eterična ulja...) i organoleptičke karakteristike (ukus, boja, miris) (Marković i Vračar, 1998), paprika i kod nas predstavlja jednu od vodećih povrtarskih kultura (Gvozdenović et al., 1996).

Imajući u vidu da paprika ima značajnu ulogu u ishrani ljudi, neophodno je da se u njenoj proizvodnji obezbedi visok organoleptički, nutritivni i zdravstveni kvalitet, kao i visok prinos (Marković et al., 1996; Marković, 1997). Obzirom da se pojedine sorte paprike međusobno razlikuju u navednim svojstvima, cilj rada je bio da se ispitaju morfološke karakteristike nekih sorti paprike, kao i da se utvrdi njihov značaj za visinu prinosa.

MATERIJAL I METODE

Ogled je postavljen u poljskim uslovima Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, na Rimskim Šančevima, po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja po 20 biljaka. Pre presađivanja biljaka, primenjeno je 400 kg NPK-a po hektaru, a tokom vegetacije je obavljena prehrana sa 100 kg KAN-a. Polja su navodnjavana 9 puta, okopana su 3 puta i ogled je jedanput tretiran insekticidom DESIC+FASTAC. Berba je obavljena u tehnološkoj zrelosti plodova. Analizom je obuhvaćeno pet standardnih biljaka iz svakog ponavljanja, za svaku sortu.

Morfološkim istraživanjima su analizirana sledeća svojstva: visina biljke (cm), masa cele biljke (g), masa stabla (g), masa korena (g), masa grana (g), masa listova (g), broj primarnih grana po biljci, broj sekundarnih grana po biljci, broj listova po biljci, lisna površina (cm²), broj plodova po biljci, broj nestandardnih plodova po biljci, širina ploda (cm), dužina ploda (cm), masa ploda (g), masa jestivog dela ploda (g) i masa nejestivog dela ploda (g).

Analizom prinosa, kao složenog svojstva koje se sastoji iz više komponenti, uključila je one najvažnije: broj plodova po biljci i masu ploda.

Proučavanje morfoloških karakteristika i nekih komponenta prinosa obuhvatilo je sledeće sorte paprike: Plamena, Anita, Matica, Novosadanka, Atina, Una, Vranjska i Krušnica.

Dobijeni rezultati su statistički obrađeni metodom analize varijanse, a rangiranje srednjih vrednosti ispitivanih parametara vršeno je Duncan-ovim testom, za nivo značajnosti $\alpha=0,05$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Morfološka istraživanja

Prema Gvozdenović et al. (1996), bilo da se radi o sorti ili hibridu krupnoplodne paprike potrebno je da poseduje sledeće osobine: otpornost prema visokim i niskim temperaturama; visina biljaka između 40 i 70 cm; tolerantnost prema virusu duvana i verticilijumu; prosečnu masu ploda preko 100 g; debljinu mesa preko 5mm; dobar korenov sistem; da podnosi sklop od 80000 do 150000 biljaka/ha; da formira od 15 do 20 standardnih plodova po biljci određenog kvaliteta, sa dobro izbalansiranim odnosom šećera, vitamina i aminokiselina.

Dobijeni podaci pokazuju da postoje značajne razlike u masi korena (tab. 1.). Najvećom masom korena se ističe sorta Una (15,83 g), dok je masa korena sorte Plamena najmanja (4,61 g).

Masa korenovog sistema u odnosu na ukupnu masu biljke kretala se od 3,8% (Plamena) do 11,6% (Una) dok prema podacima Cselőtei (1957) variranje mase korenovog sistema iznosi od 7 do 17%.

Prema skali koju su dali Marković i Vračar (1998), većina ispitivanih sorti (tab. 2.) se ubraja u srednje visoke sorte, visine stabla od 50 do 60 cm, a Anita i Novosadanka u niske sorte, dok Krušnica pripada grupi sorti visokog stabla, što je u skladu sa rezultatima Gvozdenovića i Vasića (1997).

Sorta Krušnica izdvaja se i po najevećoj masi stabla (28,63 g), dok najmanju masu stabla ima sorta Novosadanka (14,60 g). Kada je u pitanju masa grana, ističu se sorte Matica i Atina (tab. 1.).

Tab. 1. Masa biljke i ispitivanih organa različitih sorti paprike (g/biljci)

Sorta	Masa cele biljke (g)	Masa listova (g)	Masa stabla (g)	Masa grana (g)	Masa korena (g)	Masa ploda (g)
Plamena	119.55 ab	40.64 c	19.02 bc	33.86 b	4.61 d	29.29 e
Anita	132.18 a	48.18 abc	16.97 bc	38.38 ab	7.76 c	71.03 bc
Matica	140.64 a	63.96 ab	19.60 bc	49.45 a	7.46 c	59.54 cd
Novosadanka	103.25 b	43.53 bc	14.60 c	36.36 ab	8.75 bc	49.30 d
Atina	127.38 ab	50.33 abc	20.22 d	50.21 a	6.62 cd	87.26 a
Una	135.58 a	51.43 abc	21.89 d	46.44 ab	15.83 a	57.33 cd
Vranjska	135.31 a	65.36 a	18.98 bc	43.60 ab	7.39 c	80.84 ab
Krušnica	129.16 ab	41.46 c	28.63 a	47.01 ab	10.66 b	27.05 e
LSD _{0.05}	25.79	19.57	5.17	12.82	2.11	13.66

Po broju primarnih grana nisu postojale značajne razlike, za razliku od broja sekundarnih grana. Po ovom karakteru ističu se sorte Plamena najvećim i sorta Novosadanka sa najmanjim brojem sekundarnih grana po biljci (tab. 2.).

Broj listova po biljci bio je najveći kod sorte Plamena (149), a najmanji kod sorte Novosadanka (90). Za veličinu lisne površine rezultati su slični prethodnim, sa izuzetkom sorte Krušnica, kod koje je lisna površina bila najveća i iznosila 2238 cm² (tab. 2.)

Tab. 2. Morfološke karakteristike različitih sorti paprike

Sorta	Visina biljke (cm)	Lisna površina po biljci (cm ²)	Broj listova po biljci	Broj primarnih grana po biljci	Broj sekundarnih grana po biljci
Plamena	54 b	1476 bc	149 a	2.8 a	37 a
Anita	38 d	1643 abc	106 c	2.6 a	25 bc
Matica	48 bc	2073 ab	114 bc	3.0 a	31 ab
Novosadanka	37 d	1346 c	90 c	3.4 a	18 c
Atina	50 b	1736 abc	109 c	3.2 a	31 ab
Una	52 b	1646 abc	112 c	2.6 a	26 b
Vranjska	43 cd	2192 a	142 ab	3.4 a	33 ab
Krušnica	62 a	2238 a	141 ab	3.6 a	31 ab
LSD _{0.05}	5.821	661.1	27.52	0.935	7.667

Prinos

Prinos, kod paprike određuju tri komponente, i to: broj biljaka po jedinici površine, broj plodova po biljci i težina ploda (Betlach, Vytopil, 1969). Broj plodova po biljci i masa

ploda su najvažnije morfološke karakteristike koje utiču na visinu prinosa (Ahmed, 1983; Milkova, 1986; Silveti, 1989).

Što se ispitivanih sorti tiče, sorte sa najvećim brojem plodova po biljci su Plamena (8 plodova) i Matica i Krušnica koje imaju po 7 standardnih plodova. Kod ostalih sorti taj broj je ujednažen, znatno niži i iznosi 3, sa izuzetkom sorte Una, kod koje je broj plodova po biljci 4 (tab. 3.). Velikim brojem nestandardnih plodova odlikovale su se sorte Plamena i Krušnica.

Rezultati merenje širine i dužine ploda pokazuju da se sorte sa najmanjom masom ploda odlikuju najvećom dužinom ploda i najmanjom širinom ploda (tab. 3.). Sorte u tipu babure najveće mase ploda se svrstavaju u sorte sa najvećom širinom ploda, ali i sa najmanjom dužinom.

Tab. 3. Karakteristike plodova različitih sorti paprike

Sorta	Širina ploda (cm)	Dužina ploda (cm)	Broj standardnih polodova po biljci	Broj nestandardnih plodova po biljci
Plamena	2.42 e	17.54 a	8 a	4 ab
Anita	5.20 b	8.30 de	3 b	1 d
Matica	4.68 c	10.42 c	7 a	3 bc
Novosadanka	5.18 b	4.18 f	3 b	1 d
Atina	5.88 a	6.98 e	3 b	1 d
Una	3.48 d	16.32 ab	4 b	2 cd
Vranjska	4.90 bc	8.86 d	3 b	1 d
Krušnica	2.30 e	15.74 b	7 a	5 a
LSD _{0.05}	0.471	1.479	2.044	1.653

Na osnovu izloženog može se zaključiti da je masi ploda direktno proporcionalna širina ploda, a obrnuto proporcionalna dužina ploda. Izuzetak predstavljaju sorte Novosadanka, koja iako ima najmanju dužinu ploda i jednu od najvećih širina ploda, po masi ploda se nalazi iza sorte Una koja se ubraja u sorte male širine ploda (3,48 cm) i velike dužine (16,32 cm).

Morfološke osobine ploda su vrlo varijabilne i mogu da zavise od genotipa i fenotipa (Gvozdenović, 1989), a Hristov et al., (1966) ukazuju da dužina ploda može biti od 2 do 30 cm, širina od 2 do 15 cm, a debljina perikarpa od 1 do 6 mm.

Dobijeni rezultati za širinu i dužinu ploda kod sorti dugačkih paprika tipa šipke - Plamena i Krušnica i tipa kapije - Una, se kreću u granicama očekivanih, dok su kod ostalih ispitivanih sorti paprike, vrednosti ispod očekivanih ili se nalaze na donjoj granici dobijenih vrednosti.

Rezultati ispitivanja mase plodova pokazuju da sorte u tipu babure (Anita, Atina i Vranjska) imaju najveću masu, s tim što najveći deo ukupne mase ploda čini masa jestivog dela (perikarp), dok masa nejestivog dela (centralna i bočne placente) čini mali procenat (tab. 4.). Dalje slede sorte: Matica, u tipu polubabure mase ploda 59,54 g, Una u tipu kapije (57,33 g), zatim Novosadanka tipa paradajz paprike (49,30 g). Najmanju masu ploda imaju sorte Plamena u tipu šipke (29,29 g) i Krušnica sa masom ploda 27,05 g. Kod ovih sorti najveći deo mase potiče od jestivog dela ploda odnosno perikarpa (tab. 4.).

Značajan je procenutalni odnos mase jednog nestadardnog i mase jednog standardnog ploda za pojedine sorte. Taj odnos je najpovoljniji kod sorte Krušnica gde na 100% mase standardnog dolazi samo 35,8% mase nestadardnog ploda, a najnepovoljniji je kod sorte Vranjska 76,2%.

Tab. 4. Masa ploda različitih sorti paprike

Sorta	Masa ploda (g)	Masa jestivog ploda (g)	%	Masa nejestivog dela ploda (g)	%	Masa nestand. ploda / masa stand. ploda (%)
Plamena	29.29 e	20.92 e	71	8.37 de	29	38.1
Anita	71.03 bc	54.29 bc	76	16.74 bc	24	49.6
Matica	59.54 cd	48.96 cd	82	10.58 d	18	62.3
Novosadanka	49.30 d	39.14 d	79	10.16 d	21	68.8
Atina	87.26 a	67.33 a	77	19.93 a	23	66.7
Una	57.33 cd	43.22 cd	75	14.11 c	25	73.1
Vranjska	80.84 ab	63.42 ab	78	17.43 ab	22	76.2
Krušnica	27.05 e	20.08 e	74	6.98 e	26	35.8
LSD _{0.05}	13.66	12.20		2.98		

Vrednosti dobijene za masu ploda ispitivanih sorti paprike (tab. 3. i tab. 4.) su niže u odnosu na rezultate Gvozdenović i Vasić (1997), to se objašnjava time da su u oglednom eksperimentu korišćene biljke iz prve berbe. Od očekivane mase ploda za sortu Atina (od 100 do 160 g) dobijena je prosečna masa ploda 87,26 g. Slični rezultati su uočeni i kod ostalih sorti paprike, sa izuzetkom sorte Vranjska, gde su dobijeni rezultati na donjoj granici očekivanih.

Rezultati prinosa po rokovima berbe pokazuju da je prinos standardnih plodova najveći u drugoj berbi (tab. 5.). Kod svih sorti se uočava da se druga berba izdvaja po najvećim vrednostima mase plodova i broja plodova, dok su prva i treća berba po svojim vrednostima približno slične.

Tab. 5. Prinos standardnih plodova po različitim berbama (kg/20 biljaka) i nestandardnih plodova (I+II+III) (%)

Sorta	Berba I		Berba II		Berba III		Ukupno		Prinos nest. plodova (I+II+III) (%)
	broj	masa (kg)	broj	masa (kg)	broj	masa (kg)	broj	masa (kg)	
Plamena	67 a	2.34 a	146 a	12.02 a	54 abc	1.84 a	267 a	16.20 a	8.5
Anita	14 e	0.99 b	47 d	4.47 c	28 de	2.67 a	89 d	8.13 d	4.7
Matica	39 b	2.08 a	133 a	9.59 a	41 bcd	2.51 a	212 ab	14.18 ab	4.5
Novosad.	25 cd	0.89 b	89 bc	5.51 bc	52 abc	2.66 a	166 bc	9.06 cd	5.2
Atina	25 cd	2.49 a	47 d	5.65 bc	18 e	1.71 a	81 d	8.94 cd	6.9
Una	20 de	1.22 b	123 ab	8.46 ab	57 ab	2.93 a	199 b	12.79 abc	12.6
Vranjska	30 c	2.05 a	63 cd	5.48 bc	34 cde	2.43 a	127 cd	9.96 bcd	7.1
Krušnica	24 cd	0.69 b	123 ab	8.61 ab	66 a	1.64 a	212 ab	10.60 bcd	11.5
LSD _{0.05}	8.22	0.50	39.68	3.43	19.73	1.23	58.37	4.10	

Prema visini prinosa ističu se sorte Plamena, Matica i Krušnica, zatim slede sorte Una, Novosadanka, Vranjska, Anita i Atina. Redosled sorti prema visini prinosa je identičan redosledu po broju plodova po biljci, što govori da je upravo ovo svojstvo od presudnog značaja za visinu prinosa. Izuzetak je sorta Matica, koja se odlikuje i velikim brojem plodova po biljci, ali je ujedno i sorta sa značajnom masom ploda.

Može se zaključiti da sorte koje se karakterišu najvećom masom ploda, ujedno imaju i najmanje plodova po biljci i obrnuto. To praktično znači da sorte Plamena i Krušnica koje imaju najmanje mase ploda, imaju najveći broj plodova.

Ukupan prinos nestandardnih plodova za sve rokove berbe (I+II+III) izražen u procentima pokazuje da najveći prinos nestandardnih plodova imaju sorte Una (12,6%) i Krušnica (11,5%), a najmanji Anita (4,7%) i Matica (4,5%).

Ispitivanja korelacijskih odnosa između nekih svojstava (tab. 6.) su pokazala da postoji pozitivna korelacija između mase plodova i mase listova, mase plodova i lisne površine, broja listova i lisne površine, dok su broj standardnih i nestandardnih plodova u visoko značajnoj pozitivnoj korelaciji.

Negativna korelacija postoji između mase plodova i broja listova, kao i između mase listova i broja plodova. To znači, da ukoliko je veća masa plodova biljka će imati manji broj listova, odnosno veća masa listova uslovljava manji broj plodova na biljci.

Tab. 6. Korelacijski odnosi nekih ispitivanih parametara različitih sorti paprike

Parametri	Koeficijent korelacije
masa plodova - masa listova	0,644
masa plodova - broj listova	-0,378
masa plodova - lisna površina	0,101
masa listova - lisna površina	0,544
masa listova - broj plodova	-0,221
broj listova - lisna površina	0,500
broj standardnih plodova po biljci - broj nestandardnih plodova po biljci	0,929 **

Ispitujući korelativne odnose između vegetativnih i produktivnih karakteristika kod različitih populacija paprike Jankulovski et al. (1996) su ustanovili da nema značajne korelacije između karakteristika ploda (mase, debljine perikarpa) i karakteristika lista (dužina, debljina lisne drške). Depestre et al. (1981) su naprotiv ustanovili da je veličina listova u pozitivnoj korelaciji sa veličinom ploda.

ZAKLJUČCI

Na osnovu ispitivanih morfoloških karakteristika i komponenti prinosa mogu se izvesti sledeći zaključci:

- prinos je složeno svojstvo koje zavisi od većeg broja komponentni, pre svega od karakteristika ploda;
- najveći prinos utvrđen je kod sorti paprike sa velikim brojem plodova po biljci (Plamena, Matica i Krušnica);
- druga berba se izdvaja po visini prinosa;

- sorte u tipu babure (Atina, Anita i Vranjska) su krupnopolodne sorte sa malim brojem plodova po biljci;
- sitnoplodne sorte paprike imaju veliki broj plodova po biljci i ostvaruju visoke prinose;
- masa ploda je direktno proporcionalna širini ploda, a obrnuto proporcionalna dužini ploda;
- najveći broj listova po biljci ima sorta Plamena, a najmanje sorta Novosadanka;
- uočava se pozitivna korelacija između mase listova i lisne površine, tako da sorte velike mase listova imaju i veliku lisnu površinu;
- značajna visoko pozitivna korelacija se uočava između broja standardnih plodova po biljci i broja nestandardnih plodova po biljci;
- pozitivna korelacija postoji između mase plodova i mase listova;
- negativna korelacija se uočava između mase plodova i broja listova i mase listova i broja plodova.

LITERATURA

- Ahmed, N. (1983): Inheritance studeis in chilli (*Capsium anuum*). Punjab Agricultural Univ.Ludhiana 9, 1, 103-104.
- Betlach, J., Vytopil J. (1969): analiza dialelnih krizenih nekterih kvantitativnih znaku zeleninove papriku. Genetika slecheteni, 1, 7-16.
- Cselötei, L. (1957): Egyes zöldségvények vízhasznosítási kérdesei (Questions of water utilization by some vegetable crops). Kert. Szöl Föisk Evk 19 (3), 3-85.
- Depestre, T., Gomez, O., Hernandez, J. (1981): Correlaciones genotipicas en el pimienta (*Capsicum annuum*). Gencia v Tecnica Agricultura, Viandos Hortalizos y Granos, 4 (1), 83-90.
- Gvozdenović, Đ. (1989): Variability and heritability of morphological traits of pepper fruit. VIIth Meeting on genetic and breeding oc Capsicum and eggplant. Kragujevac Jugoslavia, June 27-30, 65-73.
- Gvozdenović, Đ., Takač, A. (1997): Gajenje paprika. Selekcija i semenarstvo, Novi Sad, vol. IV, No 1-2, 37-43.
- Gvozdenović, Đ., Vasić, M., Bugarski, D., Gvozdenović-Varga, J., Takač, A., Jovičević, D., Červenski, J. (1996): Stanje i perspektiva selekcije povrća. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 25, 455-466.
- Gvozdenović, Đ., Vasić, M. (1997): Nove sorte paprike i pasulja. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 29, 309-315.
- Hristov, S., Popova, D., Veselinov, E. (1966): Piper, Sofia, 160.
- Jankulovski, D., Stojkovski, C., Meznevsk, S., Popsimonova, G. (1996): Correlation between vegetative and productive characteristics of some pepper populations. Acta Horticulturae Vol. 2, No 462, 705-708.
- Marković, V. (1997): Osnovni problemi u proizvodnji paprike. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 29, 317-324.
- Marković, V., Lazić, B., Đurovka, M., Ilin, Ž. (1996): Uticaj azota na prinose i sadržaj nitrata i nitrita u povrću. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 25, 475-480.
- Marković, V., Vračar, Lj. (1998): Proizvodnja i prerada paprike. Feljton, Novi Sad.
- Milkova, L. (1986): Genetics of quantitative characters in sweet pepper. Facultas Agronomica 32, 4, 379-384.
- Silvetti, E. (1989): Selection for yield correlated responses in capsicum. Eucarpia, VIIth Meeting on genetics and breeding on capsicum and eggeplant, 87-91.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND YIELD OF PEPPER CULTIVARS

Gvozdenović, Đ.¹, Krstić, B.², Nikolić, N.², Pajević, S.²

¹ Institute of Field and Vegetable Crops, M. Gorkog 30, Novi Sad

² Institute of Biology, Faculty of Sciences, Trg D. Obradovića 2, Novi Sad

Summary

Pepper (*Capsicum anuum* L.) is one of leading vegetable crops of widespread use in our country. Taking into consideration mutually existing differences in organoleptic and nutritive characteristics, the paper assessed morphological traits and their impact upon the yield level of different pepper cultivars.

Yield as a complex character primarily relies upon fruit characteristics (fruit number and mass per plant). The highest yield was obtained with pepper cultivars having a great fruit number per plant (Plamena, Matica and Krušnica).

Key words: *Capsicum anuum* L., cultivar, morphology, yield, fruit.

UDK 581.526.5

Naučni rad

LEPIDIO CRASSIFOLIO - *PUCCINELLIETUM LIMOSAE* (RAPCS. 1927) SOÓ 1957
PHRAGMITETOSUM COMMUNIS STOLONIFERAE SUBASSOC. NOVA

Aleksa Knežević¹, Pal Boža², Dragiša Milošev¹, Mirjana Vučković²

¹ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad,
Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad

² Institut za biologiju, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad,
Trg D. Obradovića 2, 21000 Novi Sad

Primljeno 10. III 2000.

SAŽETAK

U severozapadnom delu Vojvodine (Jugoslavija) na solončaku između naselja Čonoplja i Svetozar Miletić konstatovane su sastojine koje, zbog specifičnih uslova razvoja i do sada nezabeleženog florističkog sastava, opisujemo kao subasocijaciju *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova.

Gljučne reči: sastojina, subasocijacija, karakterističan takson, sintaksonomski položaj, sinekologija.

UVOD

Slatina na kojoj se razvijaju sastojine subasocijacije *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova pripada tipu solončaka (Živković et al. 1972). Nalazi se na lesnoj terasi severozapadnog dela Vojvodine (Jugoslavija) između naselja Čonoplja i Svetozar Miletić. U tom području prema podacima najbliže meteorološke stanice u Somboru srednja godišnja temperatura iznosi 10,6°C, a tokom vegetacionog perioda (IV-IX) 17,5°C. Godišnje prosečno padne 567 mm, a tokom vegetacionog perioda 319 mm vodenog taloga. Od početka jula do prve trećine oktobra traje polusušni, a od sredine avgusta do sredine septembra sušni period (Janjatović et al. 1991).

Fitocenološki snimci konstatovanih sastojina uzimani su metodom Braun-Blanquet-a (1951), a biljke determinisane prema Hegi-u (1965), Josifoviću (1970-1977), Soó-u (1964-1985) i Tutin-u (1964-1980). Korišten je sistem flornih elemenata Gajića (Gajić 1980), ekoloških indeksa Landolt-a (Landolt 1977; Knežević 1994) i životnih formi Raunkiaer-a (Knežević 1994).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Asocijacija *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 u sintaksonomskom pogledu pripada svezi *Puccinellion peisonis* Wendelbg. 1943, reda *Festuco-Puccinellietalia* Soó 1968, klase *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968.

Rasprostranjena je u Švajcarskoj, Mađarskoj, Rumuniji i Jugoslaviji (Parabučki 1980). Njen areal u Jugoslaviji ograničen je na područje Vojvodine, gde su, do sada, zavisno od ekoloških uslova na sodnim solončacima Bačke konstatovane subasocijacije: *L. c. - P. l. asteretosum pannonicum* Bodrožkőzy 1962, *L. c. - camphorosmetosum* Soó 1957, *L. c. - P. l. puccinellietosum* Soó 1968, *L. c. - P. l. juncetosum gerardi* Soó 1957, *L. c. - P. l. caricetosum secalinum* Soó 1957 i *L. c. - P. l. artemisietosum* Parabučki 1980 (Parabučki et al. 1986).

Sastojine novoopisane subasocijacije *Lepidium crassifolium - Puccinellietum limosae* (Raps. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova, konstatovane takode u regionu Bačke, karakterišu specifični ekološki uslovi i floristički sastav.

Razvoj njenih sastojina uslovljen je niskim topografskim položajem znatno zaslanjenog staništa, odnosno kapilarnim dospevanjem zaslanjene podzemne vode, tokom polusušnog i sušnog perioda, sve do rizosfernih slojeva zemljišta.

Pri tako specifičnim uslovima svega deset taksona učestvuje u formiranju njihovog florističkog sastava, gradeći biljni pokrivač čija se pokrovnost u fazi najbujnijeg razvoja kreće od 70-80% (Tab. 1.).

Karakterističan skup čini sedam taksona od kojih su *Puccinellia limosa* i *Lepidium crassifolium* karakteristični taksoni asocijacije, *Phragmites communis* var. *stolonifera* karakterističan takson subasocijacije, a *Camphorosma annua*, *Aster tripolium* var. *panonicus*, *Cerastium dubium* i *Podospermum canum* karakteristični taksoni klase *Festuco - Puccinellietea*.

Samo taksoni *Odontites rubra* (stepen prisutnosti II), *Festuca pseudovina* i *Plantago maritima* (stepen prisutnosti I), koji su takode karakteristični za klasu *Festuco-Puccinellietea* ne pripadaju karakterističnom skupu.

Zbog kseromorfnosti većine biljaka iz florističkog sastava, tj. slabe hranljive vrednosti, sastojine subasocijacije nisu izložene košenju, a pri ispaši stoka pase pretežno mlade izdanke *Puccinellia limosa* i sukulente vodom i solju snabdevene listove *Lepidium crassifolium*.

Spratovnost je u sastojinama subasocijacije slabo izražena naročito tokom polusušnog i sušnog perioda kada poležu i do tada poluispravni izdanci *Phragmites communis* var. *stolonifera*.

Tokom vegetacije monotonost zelenih nijansi vegetativnih organa biljnog pokrivača znatnije je narušena jedino aspektom belih cvasti taksona *Lepidium crassifolium*.

U spektru areala ispitivanih sastojina najzastupljenije su biljke zapadnog dela pontsko-centralnoazijskog regiona (Tab. 1.). Na ograničenost njihovog rasprostranjenja na predele Panonske nizije ukazuje brojna zastupljenost pontsko-panonskog taksona *Camphorosma annua* (stepen prisutnosti V), subpanonskog taksona *Puccinellia limosa* (stepen prisutnosti V) i naročito panonskog taksona *Aster tripolium* var. *panonicus* (stepen prisutnosti IV). Aridnost klime istraživanog područja ističe i učešće subpontsko-submediteranskog taksona *Cerastium dubium* (stepen prisutnosti IV) i istočno mediteranskog taksona *Podospermum canum* (stepen prisutnosti IV).

Subedifikatorska uloga subturanskog taksona *Lepidium crassifolium* (stepen prisutnosti V) ukazuje i na polupustinsko obeležje ispitivanih sastojina.

Diferencijalni takson novoopisane subasocijacije, *Phragmites communis* var. *stoloniferae*, takode je, kao ekološki varijetet u okviru kosmopolitskog areala higrofite *Phragmites communis* (F_{5wi}), prilagođen isključivo na zemljišta čiji se površinski slojevi u kasnijem delu vegetacionog perioda znatno isušuju.

Na znatnije isušivanje staništa tokom polusušnog i sušnog dela vegetacionog perioda ukazuje i brojno učešće terofita (30%) u biološkom spektru subasocijacije. Dominantno procentualno učešće hemikriptofita (70%) posledica je povećane vlažnosti staništa tokom ranog proleća i znatnih hladnoća tokom zimskog razdoblja.

Srednje vrednosti ekoloških pokazatelja preračunate prema metodici Knežević (1990) svedoče da u florističkom sastavu subasocijacije *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Raps. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova preovlađuju kseromorfne halofite (F-2,91; S-90%) otvorenih staništa (L-3,99; T-3,92), prilagođene na umereno bazno zemljište (R-3,55) teškog mehaničkog sastava (D-4,02) sa malim sadržajem hranljivih materija (N-2,03) i humusa (H-1,98).

Fitocenološka tabela (Tab. 1.)
Phytocenological table (Tab. 1.)
Subassoication *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae*
phragmitetosum communis stoloniferae subassoc. nova

L i f e f r o m	F l o r i s t i c m	Size of sample area in m ²	10 10 10 10 10 10						P r e s e n c e
			Covering %						
			No. of area						
			1	2	3	4	5	6	
<i>Character taxa of association</i>									
H SP		<i>Puccinellia limosa</i> (Schur.) Hol.	4.5	4.4	4.4	5.5	3.4	5.5	V
H ST		<i>Lepidium crassifolium</i> W. et K.	2.3	2.2	3.2	3.3	1.1	+1	V
<i>Diferential taxa</i>									
H K		<i>Phragmites communis</i> Trin. var. <i>stoloniferae</i> (G. F. W. Meyer) Hegi	3.3	2.2	1.2	2.3	3.3	1.1	V
<i>Festuco-Puccinellietea character taxa</i>									
T Pt-P		<i>Camphorosma annua</i> Pall.	+1	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
H P		<i>Aster tripolium</i> L. var. <i>pannonicum</i> Jacq.	1.2	+1	+1	+1	-	-	IV
T SPt-SM		<i>Cerastium dubium</i> (Bost) Schwartz.	1.1	1.2	+1	+1	-	-	IV
H ISM		<i>Podospermum canum</i> C. A. Mey.	-	-	+	+1	1.2	+	IV
T SSE		<i>Odontites rubra</i> Gilib.	-	-	-	+	+1	-	II
H Eua		<i>Festuca pseudovina</i> Hack.	-	-	-	+	-	-	I
H Eua		<i>Plantago maritima</i> L.	-	-	-	-	+1	-	

H - hemicryptophyta; T- therophyta.

SP - subpannonian; ST - subturanian; K - cosmopolitan; Pt P - pontic-pannonian; P - pannonian; SPt - SM - subpontic-submediterranean; ISM - easternmediterranean; SSE - subcentraleuropean; Eua - euroasian.

ZAKLJUČAK

Na solončaku severozapadne Bačke, između naselja Čonoplja i Svetozar Miletić (Vojvodina, Jugoslavija), konstatovane su sastojine subasocijacije *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova.

Subasocijacija *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova u sintaksonomskom pogledu pripada asocijaciji *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soó 1957 sveže *Puccinellion peisonis* Wendelbg. 1943, reda *Festuco-Puccinellietalia* Soó 1968 i klase *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968.

Njihov diferencijalni takson je *Phragmites communis* var. *stolonifera* koja, u okviru kosmopolitiskog areala vrste *Phragmites communis*, kao ekološki varijetet, raste isključivo na zemljištu čiji se površinski slojevi u polusušnom i sušnom delu vegetacionog perioda znatnije prosušuju.

Na znatnije isušivanje staništa, u polusušnom i sušnom delu vegetacionog perioda, ukazuje i terofito hemikriptofitski karakter sastojina, odnosno njihovo rasprostranjenije isključivo u klimatskim prilikama Panonske nizije.

Sastojine subasocijacije karakteriše siromašan floristički sastav, slabo izražena spratovitost i sezonska dinamika.

U njima prevladavaju kseromorfne halofite otvorenih staništa prilagođene na umereno bazno zemljište teškog mehaničkog sastava sa malim sadržajem hranljivih materija i humusa.

LITERATURA

- Braun Blanquet J. (1951): Pflanzensoziologie, Springer-Verlag, Wien.
- Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta, serija A "Šumarstvo" 54, 111-141. Beograd.
- Hegi, G. (1965): Illustrierte Flora von Mittel Europa. Band, 1. Carl Hanser Verlag, Munchen.
- Janjatović, V., Kabić, D., Knežević, A. (1991): *Lepidium cartilagineum* (May.) Thell. na slatinama Bačke. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 80, 141-155, Novi Sad.
- Josifović, M. (ed.) (1970-1977): Flora SR Srbije I-IX. Srpska Akademija nauka i umetnosti. Beograd.
- Knežević, A. (1990): Ekološka i biljnogeografska analiza flore slatina Banata. Doktorska disertacija p.p. 399. PMF, Univerzitet Novi Sad.
- Knežević, A. (1994): Monografija flore vaskularnih biljaka na slatinama u regionu Banata (Jugoslavija). Matica srpska. Novi Sad.
- Landolt, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 64 Heft.
- Parabućki, S. (1980): Karakteristike nekih halofitskih fitocenoza u Bačkoj. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 58, 81-99. Novi Sad.
- Parabućki, S., Stojanović, S., Butorac, B., Pekanović, V. (1986): Prodromus vegetacije Vojvodine. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 71, 5-40, Novi Sad.
- Soó, R. (1964-1985): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VII. Akadémiai kiadó. Budapest.
- Tutin, T.G., Heywood, V. H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S. M., Webb, D.A. (1964-1980): Flora Europae I-V. University Press. Cambridge.
- Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Ž., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja. Novi Sad.

LEPIDIO CRASSIFOLIO - *PUCCINELLIETUM LIMOSAE* (RAPCS. 1927) SOÓ 1957
PHRAGMITETOSUM COMMUNIS STOLONIFERAE SUBASSOC. NOVA

Aleksa Knežević¹, Pal Boža², Dragiša Milošev¹, Mirjana Vučković²

¹ Institute of Field and Vegetable Crops, Faculty of Agriculture,
Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Yugoslavia

² Institute of Biology, Faculty of Natural Science,
Trg D. Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Yugoslavia

SUMMARY

On Solonchak Soil of northwestern Bačka, between Čonoplja and Svetozat Miletić (Voivodina, Yugoslavia) stands of the subassociation *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Raps. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova were found.

Syntaxonomically, the sunassociation *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (- Raps. 1927) Soó 1957 *phragmitetosum communis stoloniferae* subassoc. nova belongs to the association *Lepidio crassifolio* - *Puccinellietum limosae* (Raps. 1927) Soó 1957, the alliance *Puccinellion peisonis* Wendebelg 1943, the order *Festuco-Puccinellietalia* Soó 1968, the class *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968.

Within the cosmopolitan distribution range of the species *Phragmites communis*, their differential taxon *Phragmites communis* var. *stoloniferae* as an ecological variety on soils with their surface layers being considerably dried out in semiarid and arid parts of the vegetation season exclusively occurs.

Such an evident habitat drying out is evidenced also by the therphytic-hemicryptophytic character of stands, i.e. their distribution exclusively related to the climatic conditions of the Pannonian Plains.

The subassociation stands are characterized by poor floristic composition and poor stratification and seasonal dynamic. They are dominated by xeromorphic halophytes of open habitats adapted to moderate basic soils with heavy mechanical composition and low nutrients and humus.

UDK 582.657

Pregledni rad

PREGLED RASPROSTRANJENJA VRSTA RODA *RUMEX* L. U VOJVODINI

Pal Boža, Ružica Igić, Žaklina Bajramović, Goran Anačkov, Jelena Radić, Dragana Vukov
Institut za biologiju, PMF, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 2

Primljeno 1. V 2000.

SAŽETAK

Na osnovu podataka iz literature i herbarijuma Instituta za biologiju u Novom Sadu (BUNS) kao i terenskih istraživanja prikazana je zastupljenost i rasprostranjenje vrsta roda *Rumex* L. u Vojvodini. Ukupno je zabeleženo 17 vrsta: *Rumex acetosella* L., *R. tenuifolius* (Wallr.) Löve, *R. scutatus* L., *R. acetosa* L., *R. thyrsiflorus* Fingerh., *R. aquaticus* L., *R. patientia* L., *R. crispus* L., *R. stenophyllus* Ledeb., *R. conglomeratus* Murr., *R. sanguineus* L., *R. hydrolapathum* Huds., *R. obtusifolius* L., *R. pulcher* L., *R. dentatus* L., *R. palustris* Sm. i *R. maritimus* L. Pored vrsta konstantovano je i 6 infraspecijskih oblika i 4 hibrida. Za 15 vrsta postoje konkretni nalazi, dok se za dve vrste - *R. tenuifolius* i *R. dentatus* u literaturi pretpostavlja da rastu u Vojvodini i za njih nema konkretnih lokaliteta. Većina vrsta (9) pripada grupi biljaka sa širim rasprostranjenjem. Manji broj (6) ima uže rasprostranjenje. Od 15 vrsta koje su sa sigurnošću konstantovane u Vojvodini deset su česte, dve su raštrkane, a tri su retke. Rasprostranjenje je prikazano na UTM kartama Vojvodine 10x10 km, sa UTM kodovima. Od prikazanih 15 vrsta, 13 pripada životnoj formi hemikriptofita a 2 životnoj formi terofita.

Ključne reči: elemenat flore, životna forma, rasprostranjenje, UTM karte, UTM kodovi.

UVOD

Rod *Rumex* L. obuhvata 200 vrsta rasprostranjenih u umerenoj zoni obe hemisfere (Tatić, Blečić, 1984). U flori Evrope zastupljeno je 50 vrsta, od čega su 23 vrste zabeležene u Srbiji. U Vojvodini raste ukupno 15 vrsta, dok se prisustvo još dva taksona pretpostavlja.

Vrste roda *Rumex* L. u Vojvodini su rasprostranjene. Javljaju se na različitim tipovima staništa, ponegde su masovne. Neke vrste su lekovite i koriste se u fitoterapiji. Do sada nije dat pregled njihovog rasprostranjenja i učestalosti u flori Vojvodine. Podaci koji su u ovom pregledu prikazani obuhvataju vremenski period od oko 140 godina, nepublikovane podatke iz herbarijuma Instituta za biologiju (BUNS), kao i rezultate nekih terenskih istraživanja.

RASPROSTRANJENJE VRSTA RODA *RUMEX* L. U VOJVODINI

Za svaku vrstu dat je florni element (Soó, 1970) i životna forma (Landolt, 1977). Lokaliteti su prikazani po regionalnoj podeli Vojvodine (Bačka, Banat, Srem) na UTM kartama i sa UTM kodovima. Područja bez tačnog lokaliteta (Fruška Gora, Deliblatska peščara i sl.) navedena su bez preciznog UTM koda. Navode se i izvori podataka, legatori i determinatori. Prikazani su i infraspecijski taksoni i hibridi, koji su do sad zabeleženi u Vojvodini.

Subgen. *Acetosella* Meisner

Rumex acetosella L. (Karta 1.)

Cirkumpolarna, danas kosmopolitska vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), okolina Subotice CS 90 (Prodán, 1916, Cekuš, 1976, Obradović, Boža, 1985), Senta DR 28 (Guelmino, 1968), Svetozar Miletić CR 67, Sivac CR 76, Kula CR 85 (Igić, 1991), Prigrevica CR 55 (Parabučki et al, 1979), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Srpski Miletić CR 54, Bačka Palanka CR71 (Budak, 1998), Žabalj DR 22 (Đurčjanski, 1980, Budak, 1998), Futog CR 91 (Budak, 1979), okolina Novog Sada DR 01 (Zorkóczy, 1896), Titelski breg DR 40 (Prodán, 1916, Igić, 1988).

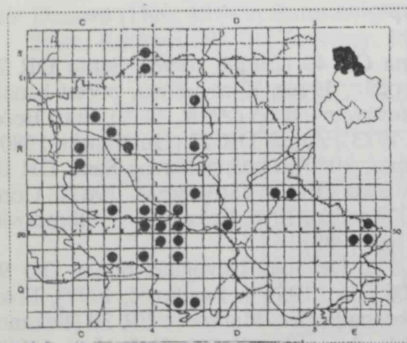
Banat: Banatski Despotovac DR 72 (Knežević, 1994), Gudurički vrh ER 30, Vršaka kula EQ 29 (Pekanović, 1991), Vršaki breg (BUNS, Leg. det. Obradović, 1972), Mesić (Panjković, 1983) EQ 39, Sečanj DR 82 (Vučković, 1980), Deliblatska peščara (Wagner, 1914 et Sigunov, 1970 in Panjković, 1977).

Srem: Petrovaradinska tvrđava DR 11 (Ivković, Budak, 1979), Dobri potok-Venac-Zmajevac (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963), Vrdnik (Igić, 1999) DQ 09, šuma "Martinački poloj" CQ 78 (Gajić, Karadžić, 1991), Sremska Mitrovica CQ 98 (Godra, 1972), Obrež DQ 15, Kupinovo DQ 25 (Acević, 1976), Krušedol (BUNS, Leg. det. Obradović, 1957), Venac, Vilin Kam (Janković, Mišić, 1980) DQ 19, Grgeteg DQ 18 (Janković, Mišić, 1954 in Butorac, 1981), Crveni Čot (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963, Janković, Mišić, 1980), Brankovac (BUNS, Leg. det. Obradović, 1967), Andrevlje (BUNS, Leg. det. Obradović, 1968) CR 90, Rakovac (BUNS, Leg. det. Obradović, 1965), Osovlje (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963 et Butorac, 1974), područje Iriškog Venca (Janković, Mišić, 1980) DR 00, Stražilovo (Janković, Mišić, 1954 in Butorac, 1981), Lišajev greben DR 10.

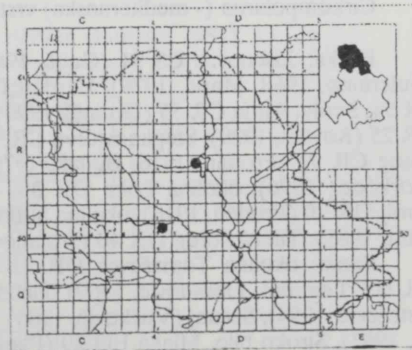
Rumex acetosella f. *multifidus* (L.) Murb. (Karta 2.)

Bačka: Veliki Gradac DR 24 (Kupcsok, 1915).

Srem: Rakovac DR 00 (Kupcsok, 1915).



Karta 1. Rasprostranjenje vrste *R. acetosella* u Vojvodini
Map. 1. Distribution of the species *R. acetosella* in Vojvodina



Karta 2. Rasprostranjenje *R. acetosella* f. *multifidus* u Vojvodini
Map. 2. Distribution of the *R. acetosella* f. *multifidus* in Vojvodina

***Rumex tenifolius* (Wallr.) Löve**

Cirkumpolarna, danas kosmopolitska vrsta, hemikriptofita. Do danas nije nađena na teritoriji Vojvodine, ali po Slavniću (1972) se može očekivati u ističnim delovima Banata.

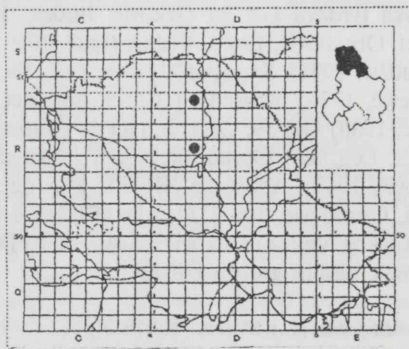
Subgen. *Acetosa* (Mill.) Meisner

***Rumex scutatus* L.**

Srednje i južnoevropska visokoplaninska vrsta, hemikriptofita. U Vojvodini je prisutan varijetet *hortensis* subspontano.

***Rumex scutatus* var. *hortensis* DC in Lam. et DC (Karta 3.)**

Bačka: Senta DR 28 (Guelmino, 1968). Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), sadena (bez konkretnih lokaliteta) Godra. 1872. Zorkóczy. 1896).



Karta 3. Rasprostranjenje *R. scutatus* var. *hortensis* u Vojvodini.
Map 3. Distribution of the *R. scutatus* var. *hortensis* in Vojvodina.

***Rumex acetosa* L. (Karta 4.)**

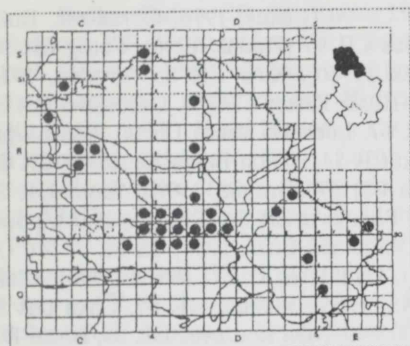
Cirkumpolarna (- mediteranska) vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Jasenovac CS 91 (Gajić, 1986), Rastina CR 49 (Budak, 1998), Senta DR 28 (Gulemino, 1968, Marić, 1979), Bezdan CR 37 (Prodán, 1916), Karavukovo, pored kanala CR 54, Sonta, šuma CR 55 (Grdinić, 1996), Bački Brestovac CR 65 (Zarić, 1973), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Stepanovićevo CR 93 (Lučić, 1973), Žabalj DR 22 (Đurčjanski, 1980), Futog CR 91 (Prodán, 1916, Budak, 1978, Đurčjanski, 1980), okolina Novog Sada DR 01 (Zorkóczy, 1896), okolina Loka DR 30, Mošorin-Vilovo DR 31 (Stojanović, 1981), Donji Kovilj DR 20 (Prodán, 1916), okolina Subotice CS 90 (Prodán, 1916, Cekuš, 1976, Obradović, Boža, 1985), Titelski breg DR 40 (Stojanović, 1981, Igić 1988).

Banat: okolina Tomaševca DR 71 (Savić, 1993), Deliblato-Devojački bunar DQ 98 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1969), Deliblato EQ 06 (Bro, 1951 in Panjković, 1977), Boka (Knežević, 1994), Sečanj (Vučković, 1980) DR 82, okolina Sočice, Markovac ER 30 (Pekano-
vić, 1991), Široko bilo, Mlaka EQ 29 (Panjković, 1983), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990). Deliblatska peščara (Wagner, 1914 in Panković, 1977).

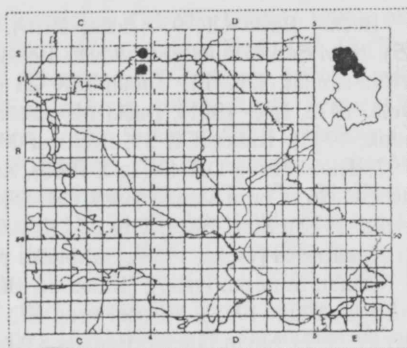
Srem: Petrovaradin DR 11, Stražilovo DR 10 (BUNS ap. Obradović, 1966), dolina Kukavica DQ 19, dolina potoka Šelovrenac DQ 29 (Butorac, 1992), Ležimir CQ 89, Vrdnik DQ 09 (Igić, 1999), Brankovac (BUNS, Leg. det. Budak, 1967), Andrevlje (BUNS, Leg. det.

Obradović, 1968 et Boža, 1975), Testera (BUNS, Leg. det. Budak, 1970) CR 90, Osovlje (BUNS, Leg. det. Obradović, 1965, Igić, 1999), padine i plakor Ševinjaka (Butorac, 1992) DR 00. Srem (Gajić, Karadžić, 1991).



Karta 4. Rasprostranjenje vrste *R. acetosa* u Vojvodini

Map. 4. Distribution of the species *R. acetosa* in Vojvodina



Karta 5. Rasprostranjenje vrste *R. thyrsiflorus* u Vojvodini

Map. 5. Distribution of the species *R. thyrsiflorus* in Vojvodina

***Rumex thyrsiflorus* Fingerh. (Karta 5.)**

Evroazijska vrsta kontinentalnog značaja, hemikriptofita.

Bačka: Subotica CS 90 (Tóth, 1976), Subotička peščara (Obradović, Boža, 1986), Jasenovac (Gajić, 1986) CS 91.

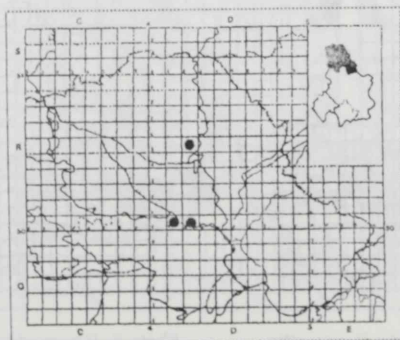
Subgen. *Rumex* Meisner (*Lapathum* Adans.)

***Rumex aquaticus* L. (Karta 6.)**

Evrosibirska vrsta kontinentalog značaja, hemikriptofita.

Bačka: u Koviljskom ritu DR 20 (Zorkóczy, 1896), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), obala Dunava (Hirc, 1919 in Butorac, 1981).

Srem: Karlovci DR 10 (Zorkóczy, 1896, Hirc, 1919 in Butorac, 1981).



Karta 6. Rasprostranjenje vrste *R. aquaticus* u Vojvodini

Map 6. Distribution of the species *R. aquaticus* in Vojvodina

***Rumex patientia* L. (Karta 7.)**

Jugoistočno-evropska vrsta, hemikriptofita.

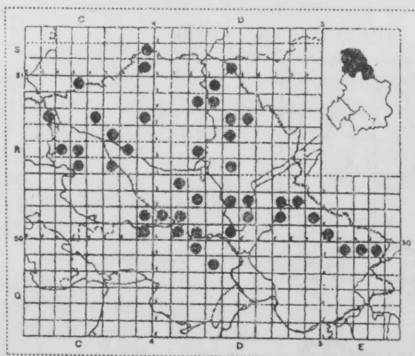
Bačka: Bajša CR 97 (Boža, 1976), Subotica CS 90 (Cekuš, 1976, Obradović, Boža, 1985), Novi Sad DR 01 (Stanković, 1993), Zobnatica CR 97 (Dudaš, 1996), Futog CR 91, Jegrička-ribnjak DR 13, Žabalj DR 22 (Đurčjanski, 1980), Kula CR 85 (Prodán, 1916, Slavnić, 1972, Igić, 1991), Bački Monoštor CR 37, Ruski Krstur CR 74, Doroslovo CR 55 (Budak, 1998), Ridica CR 59, Svetozar Miletić CR 67, Ludoško jezero DS 90, Bajša-Lipar CR 97, Titelski breg DR 40 (Igić, 1988), Karavukovo CR 54, Apatin-Banja Junaković CR 45, Sivac CR 76, Čonta-Velike Bare CR 55, Čonoplja CR 67 (Grdinić, 1996), Senta DR 28 (Slavnić, 1972), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Bogojevo CR 54 (Prodán, 1916), pored puta Hrastovača (Gajić, 1986), Subotička peščara (Obradović, Boža, 1986) CS 91.

Banat: Sutjeska DR 72 (Knežević, Boža, 1990), Tomaševac DR 71 (Savić, 1993), Mlaka EQ 29 (Seležan, 1975), Vršачki breg EQ 39 (BUNS, 1966), Kikinda DR 57, Čoka DR 38 (Slavnić, 1972), Sajan DR 47, Banatsko Arandelovo DS 40, Novi Kneževac DR 39, Bočar DR 46, Melenci-Rusanda DR 44, Melenci-Aradac DR 44 - DR 42, Aradac DR 42, Mužlja DR 52, Lukino Selo DR 51, Stari Lec DR 91, Pavliš EQ 11, Lokve ER 00 (Knežević, 1994), Đakov Vrh EQ 39 (Panjković, 1983), Sečanj (Vučković, 1980), Boka (Knežević, 1994) DR 82, Deliblatska peščara (Wagner, 1914 in Panjković, 1977), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

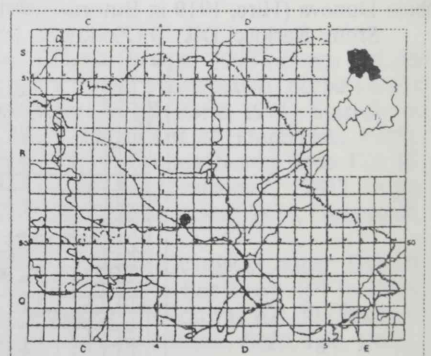
Srem: Banoštor CR 90 (Bugarski, 1979), Petrovaradin DR 11 (Obradović, 1966, BUNS, Leg. det. Boža, 1972, Butorac, 1981), Pazova u Sremu DQ 38 (Slavnić, 1972), Čortanovci DR 20, ispred Beške DQ 29, Petrovaradin-Majur DR 11 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1956), Čerević CR 90 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963), Banstol (BUNS, Leg. det. Obradović, 1965), Karlovci (Butorac, 1981), Glavica (BUNS, Leg. det. Obradović, 1962), Stari i Novi Majur (BUNS, Leg. det. Obradović, 1956) DR 10.

***R. patientia x crispus* (*R. confusus* Simk.) (Karta 8.)**

Srem: Petrovaradin DR 11 (BUNS ap. Obradović, 1966).



Karta 7. Rasprostranjenje vrste *R. patientia* u Vojvodini
Map. 7. Distribution of the species *R. patientia* in Vojvodina



Karta 8. Rasprostranjenje *R. patientia x crispus* (*R. confusus*) u Vojvodini
Map. 8. Distribution of the *R. patientia x crispus* (*R. confusus*) in Vojvodina

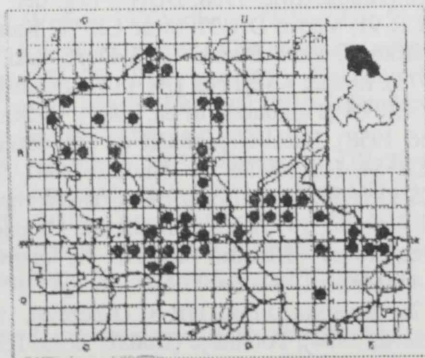
Rumex crispus L. (Karta 9.)

Južnoevropskog porekla, danas kosmopolitska vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Ridica CR 59 (Kabić, 1985), kod Zobnatice CR 98 (Dudaš, 1996), okolina Mošorina DR 31 (Stanojev, 1981, Babić, Parabučki, 1971), okolina Titela DR 40 (Prodán, 1916, Stanojev, 1983), okolina Novog Sada DR 01 (Prodán, 1916, Zorkóczy, 1896), Kovilj DR 20 (Đurčjanski, 1980), okolina Krušića CR 75 (Knežević, 1981), Ruski Krstur CR 74 (Kujandžić, 1980), Bački Monoštor CR 37 (Vajgand, 1965), Svilojevo CR 45, Gakovo CR 48 (Parabučki, Pekanović, 1980), Čurug DR 23, Gospodinci DR 22, Kozjak, Široka Mlaka, Hrljak-Vodenčiste (Babić, Parabučki, 1971), Jamina (Parabučki, 1972) DR 20, Doroslovo CR 55 (Purger, 1993), Žabalj DR 22, Bačko Gradište DR 24 (Budak, 1998), Subotica CS 90 (Prodán, 1916), Palić DS 00 (Igić, 1991), Donja Rogatica CR 87 (Parabučki et al, 1980), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Titelski breg DR 40 (Igić, 1988), Bački Petrovac CR 82 (Parabučki, Vučković, Pekanović, 1991), Senta DR 28 (Guelmino, 1968), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Svetozar Miletić (Prodán, 1916), Kljajićevo (Parabučki, Pekanović, 1980) CR 67, Sonta (Parabučki et al, 1979), Sonta-Velika Bara (Grđinić, 1996) CR 55.

Banat: okolina Tomaševca DR 71 (Savić, 1993), okolina Orlovata DR 61 (Drašković, 1996), okolina Zrenjanina DR 52 (Vukov, 1999), ribnjak "Ečka" DR 51 (Cvetkov, 1999), Sočica ER 30, Široko Bilo EQ 39 (Pekanović, 1991), Banatski Despotovac – Deračka Bara DR 72 (Vučković, 1986 in Knežević, 1994), Čoka DR 38, Padej DR 37, Bavanište DQ 96, Konak DR 91, Alibunar DQ 99, Pavliš EQ 19, Vršac EQ 29, Margita ER 10 (Knežević, 1994), Lazarevo DR 62 (BUNS, Leg. det. Boža, 1975), Sečanj DR 82 (Vučković, 1980), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

Srem: Sremski Karlovci DR 10, brežuljci kod Beške DQ 29 (Butorac, 1981), Irig DQ 19, od ekonomije Mutalj prema potoku Mutalj CQ 99, od Bešanovačkog Prnjavora prema Bešanovu DQ 09, dolina potoka Borkovac DQ 08, dolina potoka Kudoš pored Pavlovaca DQ 09, dolina potoka Šelovrenac DQ 29, između Sonte i Erdevika CQ 79, dolina potoka Ležimir CQ 89, dolina Stejanovački Gat CQ 98, dolina potoka Mutalj CQ 99 (Butorac, 1992), Banstol DR 10 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1965), Andrevlje CR 90 (BUNS, Leg. det. Boža, 1975), Petrovaradinska tvrđava DR 11 (Ivković, Budak, 1979), Srem (Gajić, Karadžić, 1991).



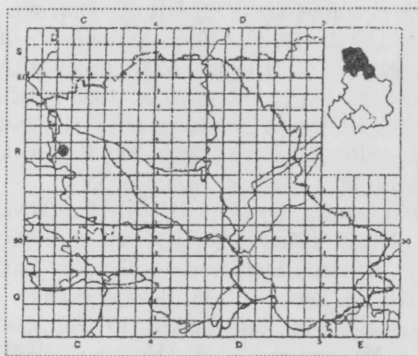
Karta 9. Rasprostranjenje vrste *R. crispus* u Vojvodini
Map 9. Distribution of the species *R. crispus* in Vojvodina

R. crispus var. *lingulatus* Segur. (Karta 10.)

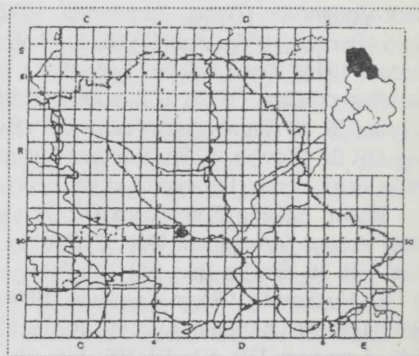
Bačka: Apatin CR 45 (Prodán, 1916), slatine u celoj Vojvodini (Kupcsok, 1915).

R. crispus x *kernerii* (*R. thessedikii* Bihari) (Karta 11.)

Srem: U području Karlovačkih vinograda DR 10 (Reichinger, 1932 ap. Obradović, 1966).



Karta 10. Rasprostranjenje *R. crispus* var. *lingulatus* u Vojvodini
Map. 10. Distribution of the *R. crispus* in Vojvodina



Karta 11. Rasprostranjenje *R. crispus* x *kernerii* (*R. thessedikii*) u Vojvodini
Map. 11. Distribution of the *R. crispus* x *kernerii* (*R. thessedikii*) in Vojvodina

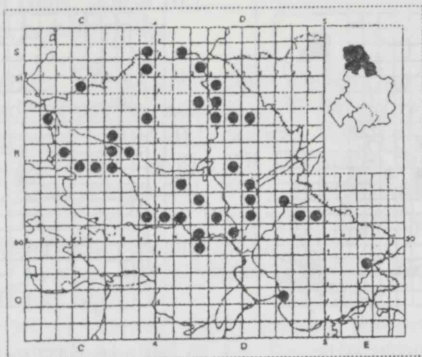
Rumex stenophyllus Ledeb. (Karta 12.)

Evroazijska vrsta, kontinentalnog značaja, hemikriptofita.

Bačka: Bajša CR 97 (Boža, 1976), Senta DR 28 (Atanacković, 1958, Guelmino, 1968, Marić, 1979), Žabalj DR 22 (Atanacković, 1958, BUNS, Leg. det. Obradović, 1966, Budak, 1998), Kač DR 11, Futog CR 91, Vilovo DR 31, Sivac CR 76, Kanjiža DS 20 (Atanacković, 1958), Kovilj DR 20 (Atanacković, 1958, Budak, 1978, Đurčanski, 1980), Novi Sad DR 01 (BUNS, Leg. det. Boža, 1973), ribnjak – Jegrička DR 13 (Đurčanski, 1980), Kruščić CR 75, Ruski Krstur CR 74, Kula CR 85 (Parabučki et al., 1980), Ridica CR 59, Bezdan CR 37, Apatin CR 45 (Atanacković, 1958), Bački Gračac CR 64 (Atanacković, 1958, Parabučki et al., 1980), Srpski Miletici CR 54, Horgoš DS 11 (Budak, 1998), Subotica CS 90 (Prodán, 1916), Subotička pešćara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Titelski breg DR 40 (Igić, 1988).

Banat: Kuštilj EQ 28 (Seležan, 1975), Kikinda DR 57, Melenci DR 44, Konak DR 91 (Slavnić, 1972), Banatski Despotovac – Deračka Bara DR 72, Jazovo DR 38, Novi Kneževac – Filić Dr 39, Kumane DR 44, Melenci – Ostrov DR 44, Mužlja DR 52, Ečka DR 51, Jankovi Most DR 53, Starčevo DQ 76, Banatska Dubica DR 81 (Knežević, 1994), Sajan DR 47, Padej DR 37 (Slavnić, 1972, Knežević, 1994), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990), Banat (Slavnić, 1953).

Srem: ispred Beške DQ 29, Stari Slankamen DR 40 (Butorac, 1981).



Karta 12. Rasprostranjenje vrste *R. stenophyllus* u Vojvodini
Map 12. Distribution of species *R. stenophyllus* in Vojvodina

***Rumex conglomeratus* Murr. (Karta 13.)**

Južnoevroazijska (- mediteranska) vrsta, hemikriptofita.

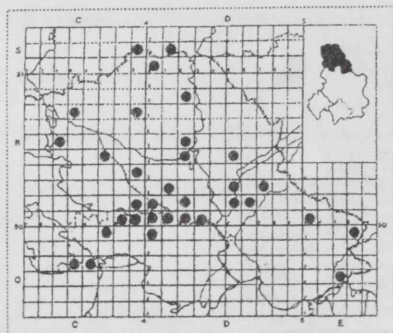
Bačka: Horgoški put DS 11 (Karlečik, 1979), Stepanovićevo CR 93 (Lučić, 1973), Veternik – Futog CR 91, Kovilj DR 20 (Budak, 1978, Đurđanski, 1980), Sombor CR 57 (Prodán, 1916, Vajgand, 1965, Budak, 1978), Apatin CR 45 (Prodán, 1916), Gardinovački rit DR 21 (Babić, Parabučski, 1971), Temerin DR 12 (Prodán, 1916), Lok DR 30, Bačko Gradište DR 24 (Budak, 1998), Palić DS 00 (Igić, 1991), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Senta DR 28 (Guelmino, 1968), Rumenka (Budak, 1978, Đurđanski, 1980), okolina Novog Sada (Zorkóczy, 1896, BUNS, Leg. det. Boža, 1973), Veternik (Budak, 1978) DR 01, Hrljak-Vodenčiste (Babić, Parabučski, 1971), Hrastova Greda (Parabučski, 1972) DR 20, Ruski Krstur (Budak, 1998), Lalić (Grdinić, 1996) CR 74, kod Bačke Topole (Dudaš, 1996), Bajša (Boža, 1976) CR 97, Bačko Potisje (Slavnić, 1952).

Banat: Botoš DR 72 (Knežević, 1994), okolina Orlovata DR 61 (Drašković, 1996), okolina Zrenjanina DR 52 (Vukov, 1999), ribnjak "Ečka" DR 51 (Cvetkov, 1999), Torda DR 54, Čenta DR 28, Lokve ER 00 (Knežević, 1994), Ružino polje EQ 26 (Panjković, 1977), između Sonte i Erdevika CQ 79 (Butorac, 1992), Deliblato EQ 06 (BUNS, Leg. det. Obradović, MAJ 1967), Oravica EQ 39 (Bernački, 1910 in Panjković, 1983), Banatsko Potisje (Slavnić, 1952), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

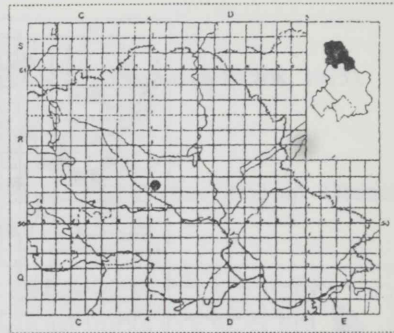
Srem: Susek CR 80 (Bugarski, 1979), Čortanovci DR 20 (Butorac, 1981), Stražilovo DR 10 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1958, 1966), Gradac DQ 09 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1968), Osovlje DR 00 (BUS, Leg. det. Obradović, 1967), Čerević CR 90 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963), Karapandža CQ 67, Kamarišće CQ 57 (Erdeši, 1971), Fruška Gora (Čolović, 1956 in Butorac, 1981), Srem (Gajić, Karadžić, 1991).

***Rumex conglomeratus* f. *antropurpureus* Asch. (Karta 14.)**

Bačka: Kisač DR 02 (Kupcsok, 1915).



Karta 13. Rasprostranjenje vrste
R. conglomeratus u Vojvodini
Map. 13. Distribution of the species
R. conglomeratus in Vojvodina



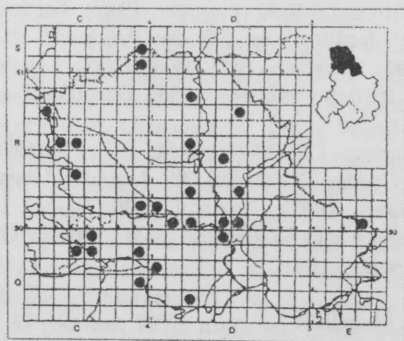
Karta 14. Rasprostranjenje *R. conglomeratus* f.
atropurpureus u Vojvodini
Map. 14. Distribution of the *R. conglomeratus* f.
atropurpureus in Vojvodina

Rumex sanguineus L. (Karta 15.)
Evropska vrsta, hemikriptofita.

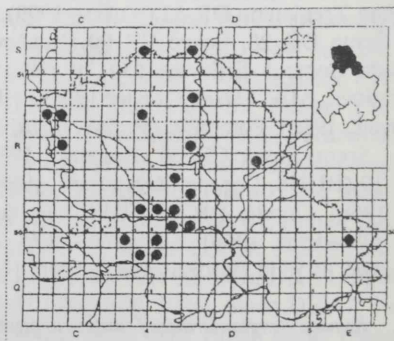
Bačka: Kovilj DR 20, Futog CR 91 (Zorkóczy, 1896, Prodán, 1916, Slavnić, 1972), Apatin CR 45, Bezdan CR 37, Subotica CS 90 (Prodán, 1916, Slavnić, 1972), Novi Sad DR 01 (Slavnić, 1972), Doroslovo CR 55 (Purger, 1993), Žabalj DR 22, Titel DR 40 (Babić, Parabućski, 1971), Kurjačka Greda DR 10 (Parabućski, 1972), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Senta DR 28 (Gulemino, 1968), Vajska CR 53, Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929).

Banat: Sočica ER 30 (Pekanović, 1991), okolina Zrenjanina DR 52 (Slavnić, 1958), Kikinda DR 57, Melenci DR 44, Perlez DR 50 (Slavnić, 1972).

Srem: Karlovci DR 10 (Schloss. et Vukot., 1869, Zorkóczy, 1896), između Klenka i Zemuna CQ 96 (Slavnić, 1952), Kurjačka CQ 58, šuma Junaković CQ 68, Gornja Branjevina CQ 69 (Erdeši, 1971), Slankamen DQ 49, Kupinovo DQ 25 (Slavnić, 1972), Sremska Mitrovica CQ 98, Jarak DQ 07 (Godra, 1872), Čortanovci DR 20 (Butorac, 1981), u poplavnim područjima Dunava i Save (Slavnić, 1952).



Karta 15. Rasprostranjenje vrste
R. sanguineus u Vojvodini
Map. 15. Distribution of the species
R. sanguineus in Vojvodina



Karta 16. Rasprostranjenje vrste
R. hydrolapathum u Vojvodini
Map. 16. Distribution of the species
R. hydrolapathum in Vojvodina

Rumex hydrolapathum Huds. (Karta 16.)

Srednjeevropska vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Bajša CR 97 (Boža, 1976), okolina Sente DR 28 (Atanacković, 1958, Guelmino, 1968, Marić, 1979), Novi Sad DR 01 (Atanacković, 1958, Budak, 1973), vodotok Plazović CR 47 (Bandobranski, 1998), Koviljski rit DR 20 (Zorkóczy, 1896, Prodán, 1916), Žabalj DR 22 (BUNS), Futog CR 91 (Budak, 1978), Jegrička DR 13, Bezdan CR 37 (Atanacković, 1958), Hrljak-Vodenčište DR 20 (Babić, Parabučski, 1971), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Apatin (Atanacković, 1958), Svilojevo (Grdinić, 1996) CR 45, Bačko Potisje (Slavnić, 1952).

Banat: Begej DR 64 (Todorov, 1998), Vračev gaj EQ 29 (Sigunov, 1970 in Panjković, 1977), Banatsko Potisje (Slavnić, 1952).

Srem: Petrovaradin DR 11 (Slavnić, 1953), Sremski Karlovci DR 10 (Slavnić, 1953, Butorac, 1981), dolina potoka Borkovac DQ 08, kod Rivice DQ 09, oko potoka Mandelos CQ 89 (Butorac, 1992), Sremska Mitrovica CQ 98 (Godra, 1872).

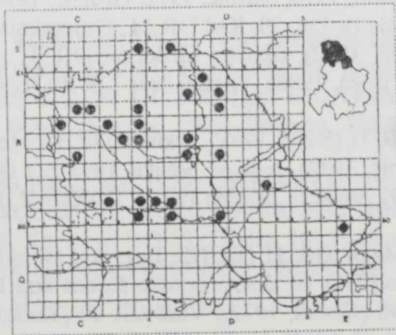
Rumex obtusifolius L. (Karta 17.)

Srednje-evropska vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Bajša CR 97 (Boža, 1976), Bečej DR 25 (Petrović, 1979), Horgoški put DS 11 (Karlečik, 1979), okolina Bačke Palanke CR 71 (Radonjić, 1979), Bogojevo CR 54 (Prodán, 1916), Titelski breg DR 40 (Igić, 1988), Kljajićevo CR 67, Sivac CR 76, Mali Idoš CR 96, Feketić CR 95 (Igić, 1991), Apatin – Banja Junaković CR 46, Crvenka CR 85 (Grdinić, 1996), Futog CR 91, Bačko Gradište DR 24 (Budak, 1998), okolina Novog Sada DR 01 (Zorkóczy, 1896), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Senta DR 28 (Guelmino, 1968), Sombor CR 57 (Prodán, 1916, Slavnić, 1972), Bačko Potisje (Slavnić, 1952), jugoistočna Bačka (Đurčjanski, 1980).

Banat: Novi Kneževac DR 39 (Knežević, 1983), Vršacka Kula EQ 29 (Panjković, 1983), Sajan DR 47, Jazovo DR 48, Melenci, Rusanda DR 44 (Knežević, Boža, 1990), Banatski Despotovac – Deračka Bara DR 72 (Knežević, 1994), Banatsko Potisje (Slavnić, 1952), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

Srem: Sremski Karlovci DR 10 (BUNS ap. Obradović, 1966), Petrovaradinska tvrđava DR 11 (Ivković, Budak, 1979), Crveni Čot CR 90 (BUNS, Leg. det. Butorac, 1974).



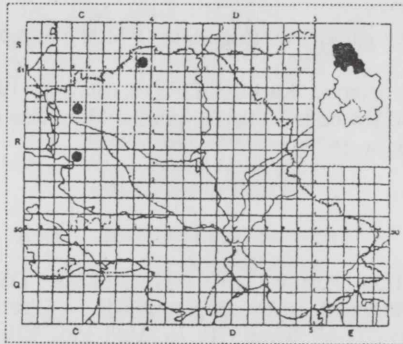
Karta 17. Rasprostranjenje vrste *R. obtusifolius* u Vojvodini
Map 17. Distribution of the species *R. obtusifolius* in Vojvodina

Rumex obtusifolius subsp. *silvester* (Lam) Rech. (Karta 18.)

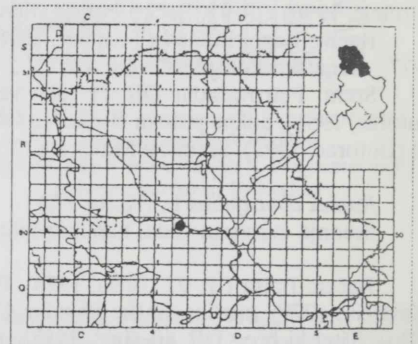
Bačka: Sombor CR 57, Bogojevo CR 54, Subotica CS 90 (Prodán, 1916).

R. obtusifolius x *patientia* (*R. erubescens* Simk.) (Karta 19.)

Srem: U vinogradima oko Karlovaca DR 10 (Rechinger, 1932 ap. Obradović, 1966).



Karta 18. Rasprostranjenje vrste
R. obtusifolius subsp. *silvester* u Vojvodini
Map. 18. Distribution of the species
R. obtusifolius subsp. *silvester* in Vojvodina



Karta 19. Rasprostranjenje *R. obtusifolius* x
patientia (*R. erubescens*) u Vojvodini
Map. 19. Distribution of the *R. obtusifolius* x
patientia (*R. erubescens*) in Vojvodina

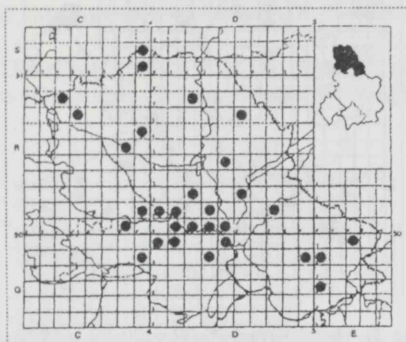
Rumex pulcher L. (Karta 20.)

Atlantsko-mediteranska vrsta, hemikriptofita.

Bačka: Senta DR 28 (Guelmino, 1968, Slavnić, 1972, Marić, 1979), Gakovo CR 48, Mali Idoš CR 96 (Prodán, 1916), Novi Sad DR 01, Futog CR 91 (Zorkóczy, 1986, Prodán, 1916, Budak, 1978), Kovilj DR 20, Žabalj DR 22 (Zorkóczy, 1986, Prodán, 1916, Budak, 1998), Sombor CR 57 (Prodán, 1916, Slavnić, 1972, Grdinić, 1996), Subotica CS 90 (Prodán, 1916, Slavnić, 1972), Koviljski rit DR 20, Kač DR 11, Gospodinci DR 22 (Babić, Parabučki, 1971), Lok DR 30 (Slavnić, 1972), okolina Mošorina DR 31 (Stanojev, 1981), Subotička peščara CS 91 (Obradović, Boža, 1986), Titelski breg DR 40 (Igić, 1988), Senčanski Trešnjevac CR 85 (Budak, 1998).

Banat: Tomaševac DR 71 (Savić, 1993), Kikinda DR 57, Melenci DR 44, Zrenjanin DR 52, Deliblato EQ 06 (Slavnić, 1972), pašnjak Velika Tilva EQ 08, Devojački Bunar DQ 98 (Stjepanović, Veselić, 1979), Vršacke planine EQ 29 (Vučković, Pekanović, 1991), Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

Srem: Petrovaradin-Majur DR 11 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1956), Pazova DQ 38 (Slavnić, 1972), dolina Zovalj DQ 19, dolina potoka Kudoš kod Pavlovaca DQ 09 (Butorac, 1992), Sremska Mitrovica 98 (Godra, 1972), Vizić CR 80 (Zorkóczy, 1986), Slankamen DQ 49 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963), Karlovci (Kupsok, 1915), Paragovo (BUNS, Leg. det. Obradović, 1955) DR 10.



Karta 20. Rasprostranjenje vrste *R. pulcher* u Vojvodini
Map 20. Distribution of the species *R. pulcher* in Vojvodina

Rumex dentatus L.

Postoje neprecizni podaci za Banat, koje treba proveriti (Slavnić, 1972).

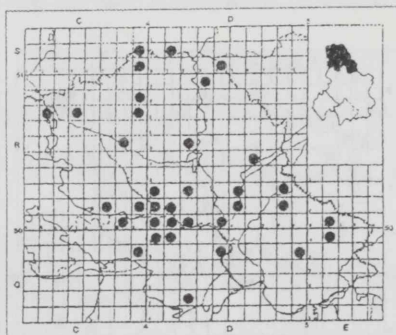
Rumex palustris Sm. (Karta 21.)

Evroazijska (- mediteranska), odnosno južnoevroazijska vrsta, terofita.

Bačka: Bajša CR 97 (Boža, 1976), Subotica CS 90 (Prodán, 1916, Tóth, 1976), Kisač DR 02, Bezdan CR 37, Sombor CR 57, Kula CR 85 (Prodán, 1916), Bečej DR 25 (Kovács, 1929), Titelski breg DR 40 (BUNS, Leg. det. Budak, 1969, Igić, 1988), Kovilj DR 20 (Zorkóczy, 1896, Budak, 1978), Kač DR 11 (Slavnić, 1972), Žabalj Dr 22 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1966, Budak, 1998), između Veternika i Futoga CR 91 (Budak, 1978), Kurjačka Greda DR 10, Kozjak-Hagla DR 20 (Babić, 1971), Žednik CR 98 (Igić, 1991), Horgoš DS 11 (Andrejević, 1976), Ruski Krstur CR 71 (Grdinić, 1996), Subotička peščara (Obradović, Boža, 1986), Kelebijska brana (Gajić, 1986) CS 91, Novi Sad (Zorkóczy, 1896, Prodán, 1916, BUNS, Leg. det. Boža, 1973), Rumenka (Prodán, 1916, Đurčanski, 1980) DR 01.

Banat: Mali Siget – Veliki Siget DS 40, Novi Kneževac DR 39, Mužlja DDR 52, Lukino Selo DR 51, Banatska Dubica DR 81, Pavliš EQ 19, Margita ER 10 (Knežević, 1994), Deliblato-Devojački Bunar DQ 98 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1969), Sečanj DR 82 (Vučković, 1980), Stari Begej (Kovács, 1929, Butorac, Stojšić, 1992), DR 64, Potamišje (Budak, Boža, Igić, 1990).

Srem: Susek CR 80 (Bugarski, 1979), Sremski Karlovci Dr 10, Dunavska ada ispred Sremske Kamenice DR 00, Stari Slankamen DR 40, Stari Banovci DQ 48 (Butorac, 1981), Sremska Mitrovica CQ 98, Kupново DQ 25 (Godra, 1872), Krušedol-Vrdnik DQ 19 – DQ 09 (BUNS, Leg. det. Obradović, 1963), Petrovaradin (BUNS, ap. Obr., 1966), Petrovaradin-Te-kije (Butorac, 1981) DR 11.



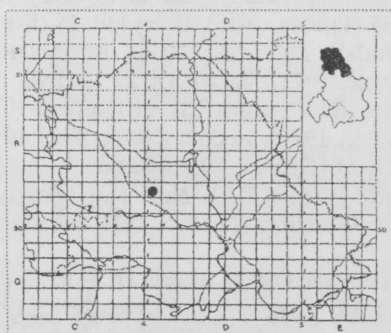
Karta 21. Rasprostranjenje *R. palustris* u Vojvodini
Map 21. Distribution of the *R. palustris* in Vojvodina

Rumex palustris f. *atropurpureus* Asch. (Karta 22.)

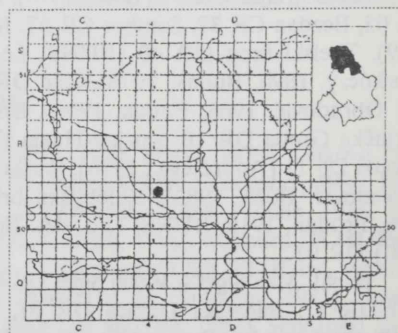
Bačka: Kisač DR 02 (Prodán, 1916).

R. palustris x *stenophyllus* (*R. heteranthus* Borb.) (Karta 23.)

Bačka: Kisač DR 02 (Kupcsok, 1915).



Karta 22. Rasprostranjenje *R. palustris* f. *atropurpureus* u Vojvodini
Map. 22. Distribution of the *R. palustris* f. *atropurpureus* in Vojvodina



Karta 23. Rasprostranjenje *R. palustris* x *stenophyllus* (*R. heteranthus*) u Vojvodini
Map. 23. Distribution of the *R. palustris* x *stenophyllus* (*R. heteranthus*) in Vojvodina

Rumex maritimus L. (Karta 24.)

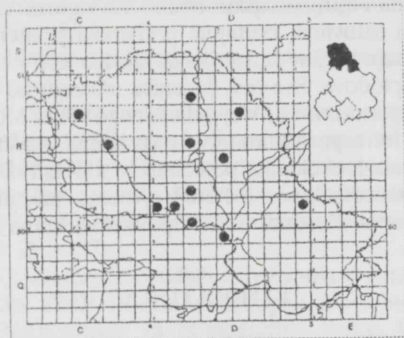
Eurosibirska vrsta, terofita.

Bačka: Kruščić CR 75 (Knežević, 1980), Stari Bečej DR 25 (Kovács, 1929, Slavnić, 1972), Senta DR 28 (Guelmino, 1968), Sombor CR 57, Žabalj DR 22 (Slavnić, 1972), okolina Novog Sada (Prodán, 1916, Slavnić, 1972, Stanković, 1993), Telep – Kamenjar (Stanković,

1993) DR 01, Kovilj DR 20 (Zorkóczy, 1896, Prodán, 1916, Slavnić, 1972), između Novog Sada i Kaća (Prodán, 1916), Kać (Babić, Parabučski, 1971, Slavnić, 1972) DR 11.

Banat: Kikinda DR 57, Melenci DR 44, Konak Dr 91 (Slavnić, 1972), Banat (Slavnić, 1953).

Srem: Petrovaradin DR 11 (Čolović, 1956 in Butorac, 1981), Slankamen DQ 49 (Slavnić, 1972), Fruška Gora (Obradović, 1966), Sremske slatine (Slavnić, 1953).



Karta 24. Rasprostranjenje vrste *R. maritimus* u Vojvodini
Map 24. Distribution of the species *R. maritimus* in Vojvodina

Skraćenice u tekstu:

Igić! - novo nalazište

BUNS - međunarodna oznaka herbarijuma Instituta za biologiju Novi Sad

ZAKLJUČAK

Na osnovu literaturnih podataka, herbarskog materijala Instituta za biologiju (BUNS) i terenskih istraživanja u flori Vojvodine iz roda *Rumex* raste 15 vrsta: *R. acetosella*, *R. scutatus*, *R. acetosa*, *R. thyrsiflorus*, *R. aquaticus*, *R. patientia*, *R. crispus*, *R. stenophyllus*, *R. conglomeratus*, *R. sanguineus*, *R. hydrolapathum*, *R. obtusifolius*, *R. pulcher*, *R. palustris* i *R. maritimus*. Konstantovane vrste su malo varijabilne, zabeleženo je svega 6 infraspecijskih taksona: *R. acetosella* f. *multifidus*, *R. Scutatus* var. *hortensis*, *R. crispus* var. *lingulatus*, *R. conglomeratus* f. *atropurpureus*, *R. obtusifolius* subsp. *silvester* i *R. palustris* f. *atropurpureus*. Pored vrsta konstantovana su i 4 hibrida: *R. patientia* x *crispus* (*R. confusus*), *R. crispus* x *cerneri* (*R. thesdikii*), *R. obtusifolius* x *patientia* (*R. erubescens*) i *R. palustris* x *stenophyllus* (*R. heteranthus*). Rasprostranjenje svih ovih taksona prikazano je na UTM kartama Vojvodine, sa UTM kodovima. Moguće je da na ovom prostoru rastu još dve vrste – *R. tenuifolius* i *R. dentatus*, čije prisustvo terenskim istraživanjima nije potvrđeno.

Po flornom elementu 9 vrsta pripada široko rasprostranjenim biljkama cirkumpolarnim, kosmopolitskim, evroazijskim, aurosibirskim, južno evroazijskim elementima flore (*R. acetosella*, *R. acetosa*, *R. thyrsiflorus*, *R. aquaticus*, *R. crispus*, *R. stenophyllus*, *R. conglomeratus*, *R. palustris* i *R. maritimus*). Šest vrsta su užeg rasprostranjenja: *R. sanguineus* evropska, *R. scutatus* je srednje-južноеvropska, *R. patientia* je jugoistočno evropska, *R. pulcher* je atlantsko-mediteranska a *R. hidrolapathum* i *R. obtusifolius* su srednjееvropske biljke.

Po životnim formama 13 vrsta su hemikriptofite dok su samo *R. palustris* i *R. maritimus* terofite.

Na osnovu učestalosti u flori Vojvodine konstantovane vrste roda *Rumex* se mogu podeliti u tri grupe. U česte vrste ubrajamo: *R. acetosella*, *R. acetosa*, *R. patientia*, *R. crispus*, *R. stenophyllus*, *R. conglomeratus*, *R. sanguineus*, *R. hydropalathum*, *R. obtusifolius*, *R. pulcher*, i *R. palustris*. Raštrkane vrste su *R. hydropalathum* i *R. maritimus*, dok su izuzetno retke *R. scutatus* var. *hortensis* i *R. thyrsiflorus* sa po dva i *R. aquaticus* sa tri lokaliteta.

Rod *Rumex* spada u kritične rodove flore Vojvodine. Determinacija i razdvajanje vrsta je otežano prisustvom hibrida i infraspecijskih oblika. Za sigurnu determinaciju je neophodna kompletna biljka sa donjim listovima, cvetajući primerci i primerci sa razvijenim valvama i zrelim plodovima. Određivanje otežava i sterilnost hibrida koji ne donose cvetove ili cvetovi opadaju pre razvića valvi i plodova. Sve ove činjenice ukazuju na neophodnost monografske obrade roda *Rumex* ne samo na teritoriji Vojvodine, nego i šire. Monografska obrada treba da obuhvata taksonomiju na infraspecijskom nivou (primena novih, modernih taksonomskih metoda), arealgeografiju kao i ekologiju pojedinih vrsta. Istraživanja arealnog-tipa bi još jasnije ukazala na broj vrsta roda *Rumex* u flori Vojvodine, na njihovu infraspecijsku učestalost, na hibridizaciju, na njihovu učestalost kao i tipove staništa na kojima rastu.

LITERATURA

1. Andrejević, N. (1976): Florogeneza severnovojvodanskih slatina. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
2. Acević, N. (1976): Biljno-geografske karakteristike okoline Pećinaca i Obedske bare. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
3. Atanacković, N. (1958): Prilog flori Bačke. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 14. Novi Sad.
4. Babić, N., Parabučki, S. (1971): Prikaz vegetacije Šajkaške in Bukurov, B. ed Šajkaška priroda kraja. Vojvodanski muzej, Matica srpska, Novi Sad.
5. Babić, N. (1971): Močvarna i livadska vegetacija Koviljskog rita. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 41: 19-87. Novi Sad.
6. Bandobranski, M (1998): Vaskularne makrofite vodotoka Plazović u funkciji bionidifikacije. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
7. Boža, P. (1976): Flora Bajše. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
8. Boža, P., Grdinić B., Knežević A., Krivokućin I., Adamović D (1992): Pregled lekovitih biljaka u flori zapadne Bačke. MEDical plan report. Vol. 4. No. 45-49.
9. Budak V. (1978): Florogeneza slatina jugoistočne Bačke. Magistarski rad. PMF. Institut za biologiju, Novi Sad.
10. Budak V. (1998): Flora i biljnogeografske odlike slatina Bačke. Matica Srpska, odeljenje za prirodne nauke. Novi Sad.
11. Budak V., Boža P., Igić R. (1990): Neke florističke i fitogeografske odlike Potamišja. Zbornik radova PMF-a, serija za biologiju br. 20: 27-41. Novi Sad.
12. Bugarski, V. (1979): Samonikle i gajene biljke okoline Suseka (livadske vegetacije i vegetacije poplavnih šuma). Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
13. Butorac B. (1981): Florističke karakteristike Fruške gore. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
14. Butorac, B. (1992): Vegetacija Fruškogorskog lesnog platoa. Matica Srpska, odeljenje za prirodne nauke. Novi Sad.
15. Butorac B., Stojšić V. (1992): The results of preliminary investigations of aquatic vegetation the Regional Park "Stari Begej". Tiscia 26: 29-36.

16. Cekuš G. (1976): Flora okoline Subotice (severni deo). Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
17. Cvetkov S. (1999): Vaskularne makrofite ribnjaka "Ečka". Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
18. Drašković R. (1996): Flora okoline Orlovata. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
19. Dudaš J. (1996): Flora okoline Zobnatice kod Bačke Topole (Zobnatičko jezero). Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
20. Đurđjanski R. (1980): Florističke karakteristike jugoistočne Bačke. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
21. Erdeši J. (1971): Fitocenoze šuma jugozapadnog Srema. Šumsko gazdinstvo Sremske Mitrovice. Sremska Mitrovica.
22. Gajić M. (1986): *Rumex* L. in Gajić ed Flora i vegetacija Subotičko-horgoške peščare: 102-103. Šumarski fakultet, Beograd i Šumarsko gazdinstvo, Subotica.
23. Gajić M., Karadžić D (1991): Flora ravnog Srema sa posebnim osvrtom na Obedsku baru. Šumarski fakultet, Beograd, Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica.
24. Godra B. E. (1872): Flora der Peterwardeiner Grenz-Regiments. Österreichische Botanische zeitschrift, No. 9: 291-197.
25. Grdinić B. (1996): Značaj florističkih istraživanja u funkciji unapređivanja nastave biologije. Doktorska disertacija. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
26. Guelmino J. (1968): Grada za monografiju Sente, br. 12 – štampan rukopis, Rotoprint Univerziteta u Novom Sadu i štamparija Udarnik u Senti.
27. Igić R. (1988): Pregled flore Titelskog brega. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke, br. 74: 135-152. Novi Sad.
28. Igić R. (1991): Florističke odlike Bačke lesne zaravni. Doktorska disertacija. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
29. Ivković O., Budak V. (1979): Prilog flori prostora na kome se nalazi Petrovaradinska tvrđava i njena bliža okolina. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke, br. 56: 53-64. Novi Sad.
30. Janaković M. M., Mišić M. (1980): Šumska vegetacija i fitocenoza Fruške Gore. Matica Srpska, odeljenje za prirodne nauke, Novi Sad.
31. Kabić D. (1988): Ekološke karakteristike biljaka na slatinama severozapadne Bačke. Zbornika radova PMF-a, serija za biologiju br. 18: 75-85. Novi Sad.
32. Karlečik G. (1979): Florističke osobine područja između Paličkog i Ludoškog jezera. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
33. Knežević A. (1983): Prilog proučavanju halofitske vegetacije severnog Banata. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 65: 83-94. Novi Sad.
34. Knežević A., Noža P. (1990): Asocijacijski kompleks halofitske vegetacije na priobalju akvatorije Rusanda kod Melenaca (Banat). Zbornik radova PMF-a, serija za biologiju br. 20: 73-77. Novi Sad.
35. Knežević A. (1994): Monografija vaskularnih biljaka na slatinama u regionu Banata (Jugoslavija). Matica srpska, odeljenje za prirodne nauke. Novi Sad.
36. Kovács F. (1929): Öbcese határának virágos növényei. Szeged városi nyomda és könyvkiadó R.-T., Szeged.
37. Kupcsok S. T. (1915): Adatok Bács-Bodrogmegye déli részének és Szerémmegyének flórájához in Degen, A. ed Magyar Botanikai lapok. Budapest.
38. Landolt E. (1977): Ökologische zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich.
39. Lučić K (1973): Flora okoline Stepanovićevo. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.

40. Marić A. (1979): Florističke osobine severnog dela okoline Sente. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
41. Obradović M. (1966): Biljnogeografske analize Fruške gore. Matica srpska, odeljenje za prirodne nauke, Novi Sad.
42. Obradović M., Boža P. (1985): Neke biljnogeografske odlike prolećne flore okoline Subotice. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke, br. 68: 65-74. Novi Sad.
43. Obradović M., Boža P. (1986): Prodrum flore papratnica i semenica Subotičke peščare i bliže okoline. Zbornik radova PMF-a, serija za biologiju br. 16: 121-142. Novi Sad.
44. Panjković V. (1977): Biljnogeografska analiza Deliblatske peščare. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
45. Panjković V. (1983): Biljnogeografska analiza flore Vršackog brega. Doktorska disertacija. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
46. Parabučki S. (1972): Šumska vegetacija Koviljskog rita. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 42: 6-88. Novi Sad.
47. Parabučki S., Čanak M., Kujundžić M. (1979): *Senecio doria* Nath. u flori Vojvodine. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke, br. 56: 45-52. Novi Sad.
48. Parabučki S., Kujundžić M., Vukoje M. (1980): *Ohytropis pilosa* (L.) DC., nova biljka u flori Bačke. Zbornik radova PMF-a, br. 10. Novi Sad.
49. Pekanović V. (1991): Šumska vegetacija Vršackih planina. Matica Srpska, odeljenje za prirodne nauke. Novi Sad.
50. Petrović M. (1979): Flora okoline Bečeja. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
51. Prodán G. (1916): Bács-Bodrog vármegye flórája. Pallas urodalmi és nyomdai részvénytársaság. Budapest.
52. Purger D. (1993): Vegetacija u okolini Doroslova. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
53. Rechinger K.H. (1957): *Rumex* L. in Hegi, G. ed. *Illustriere Flora von Mittel-Europa*. Band III/1: 353-400. München.
54. Rechinger K.H. (1964): *Rumex* L. in Tutin, Z. G. Heywoos, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. H., Webb, D. A. eds *Flora Europea I*: 82-88. Cambridge Universiti Prss, Cambridge.
55. Savić D. (1993): Flora okoline Tomaševca. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
56. Schlosser J., Vukotinović I.J. (1869): *Flora Croatica. Zagrabiae*.
57. Seležan S. V. (1975): Biljno-geografske karakteristike Kutilja i njegove okoline. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
58. Slavnić Ž. (1958): Nizijske šume Vojvodine. Preštampano iz Zbornika Matice srpske, serija za prirodne nauke br. 2. Novi Sad.
59. Slavnić Ž. (1953): Biljno geografska analiza i florogeneza Sremske halofitske vegetacije. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 4: 35-64. Novi Sad.
60. Slavnić Ž. (1958): O vegetaciji svez. *Senecion fluviatilis* tx. u Jugoslaviji. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 15: 3-22. Novi Sad.
61. Slavnić Ž. (1972): *Rumex* L. in Josifović, M. ed *Flora Srbije. III*: 68-86. SANU, Beograd.
62. Soó R. (1970): *A Magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényflóldrzi kézikönyve IV. Akadémia kiadó. Budapest*.
63. Stanković S. (1993): Florističke odlike okoline Novog Sad (jugozapadni deo – Podunavlje). Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
64. Stanojev R. (1981): Flora okoline Mošorina. diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.

65. Stanojev R. (1983): Florističke odlike Titelskog brega. Magistarski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
66. Stjepanović-Veselčić L. (1979): Vegetacija Deliblatske peščare. Šik Pančevo i Društvo ekologija Vojvodine, Novi Sad.
67. Stojanović S. (1981): Vegetacija Titelskog brega. Doktorska disertacija. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
68. Tatić B., Blečić V. (1984): Sistematika i fitogenija viših biljaka. Zavod za udžbenike i nastavka sredstva, Beograd.
69. Todorov A. (1998): Vaskularne makrofite kanala Begej. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
70. Tóth M. (1976): Flora okoline Subotice (severozapadni deo). Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
71. Vajgand K. (1965): Prilog flori Bačke. Osvrt na okolinu Sombora. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
72. Vučković R. (1980): Zeljasta (močvarna i livadsko-pašnjačka) vegetacija okoline Sečnja. Magistarski rad. Biološki fakultet, Beograd.
73. Vukov I. (1999): Florističko-ekološke karakteristike vodenih ekosistema u okolini Zrenjanina. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
74. Vučković M., Pekanović V. (1991): Prilog flori Vršackih planina. Zbornik Matice srpske, za prirodne nauke br. 81: 145-155. Novi Sad.
75. Zarić S. (1973): Flora okoline Bačkog Brestovca. Diplomski rad. PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.
76. Zorkóczy L. (1896): Ujvidék és Környékének flórája. Popovits M. Testvérek könyvnyomdája, Ujvidék.

THE PRESENTATION OF THE DISTRIBUTION OF THE SPECIES OF THE GENUS *RUMEX* L. IN VOJVODINA PROVINCE

Pal Boža, Ružica Igić, Žaklina Bajramović, Goran Anačkov, Jelena Radić, Dragana Vukov

SUMMARY

On the basis of the data from the literature and the herbarium of the Institute of biology in Novi Sad (BUNS) and also on the basis of the results from the field researches, the presence and the distribution of the species of the genus *Rumex* L. in Vojvodina, is shown. In whole, 17 species are recorded: *Rumex acetosella* L., *R. tenuifolius* (WALLR.) LÖVE, *R. scutatus* L., *R. acetosa* L., *R. thyrsiflorus* FINGERH., *R. aquaticus* L., *R. patientia* L., *R. crispus* L., *R. stenophyllus* LEDEB., *R. conglomeratus* MURR., *R. sanguineus* L., *R. hydrolapatium* HUDS., *R. obtusifolius* L., *R. pulcher* L., *R. dentatus* L., *R. palustris* SM. i *R. maritimus* L. Besides the species, 6 infraspecific forms and 4 hibrides are stated. For 15 species, there are concrete findings, while for 2 species - *R. tenuifolius* and *R. dentatus* - it is assumed in the literature that they grow in vojvodina (Area) and there are no concrete localities for them. The majority of species (9 of them) belong to the group of plants with wider distribution. The smaller number (6 of them) has narrower distribution. 10 out of the 15 stated species in Vojvodina are frequent, two are dispersed and three are rare. The distribution is shown on the UTM maps of Vojvodina (10x10 km), with UTM codes. 13 out of the 15 species shown, belong to the cryptophyte life form and two to the terrophite life form.

Key words: floristic element, life form, distribution, UTM maps, UTM codes

UDK 582.842.2

Naučni rad

UPOREDNA ANATOMSKA ANALIZA PERIKARPA NEKIH SORATA PAPRIKE (*Capsicum annuum* L.)

Merkulov Ljiljana¹, Gvozdenović Đuro², Krstić Borivoj¹, Krstić Lana¹

¹ Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, 21000 Novi Sad

² Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, 21000 Novi Sad

Primljeno 1. V 2000.

SAŽETAK

Ispitivana su anatomska svojstva perikarpa (debljina perikarpa, egzokarpa, mezokarpa, endokarpa, kolenhima, veličina ćelija epidermisa, mezokarpa, kao i debljina kutikule) kod osam sorata paprike različitih tipova. Dobijeni rezultati ukazuju na značajne kvantitativne razlike u građi perikarpa ispitivanih sorti, a time i na njihov različit kvalitet i praktičnu namenu. Debljina perikarpa varira od 2659 μm (Plamena) do 6799 μm (Novosadanka). Prema udelu pojedinih delova perikarpa u odnosu na njegovu debljinu sorte Plamena i Krušnica imaju najveće procentualno učešće pokoričnog tkiva i kolenhima, tj. egzokarpa. Sorte Novosadanka, Matica i Anita odlikuje najveće procenutalno učešće mezokarpa a najmanje egzokarpa.

Ključne reči: paprika, sorte, anatomija, perikarp.

UVOD

Paprika (*Capsicum annuum* L., fam. *Solanaceae*) je jedna od najznačajnijih povrtarskih vrsta kako zbog zvoje visoke hranljive vrednosti, tako i zbog višestrukog načina upotrebe u ishrani ljudi i u industrijskoj preradi (Stevanović i Miladinović, 1989).

Povrtarska paprika se koristi u tehnološkoj i fiziološkoj zrelosti u svezem ili prerađenom stanju, dok se kod industrijske paprike plod koristi za proizvodnju mlevene paprike. Plod paprike je bogat ugljenim hidratima, belančevinama, ima visok sadržaj ulja, sadrži jabučnu i limunsku kiselinu, mineralne materije i karotenoidne pigmente (kapsantin i kapsarubin) od kojih potiče boja ploda. Plod paprike posebno je bogat vitaminom C, vitaminima iz grupe B, provitaminom A (β -karoten). Ljutina paprike potiče od alkaloida kapsaicina koji se najčešće nalazi u pregradama ploda i semenima, a rede u perikarpu. Etarska ulja, koja daju karakterističan ukus i aromu paprici, uglavnom su skoncentrisana u perikarpu (Marković i Vračar, 1998).

Imajući u vidu da paprika ima značajnu i specifičnu ulogu u ljudskoj ishrani, u radu su analizirane karakteristike plodovog omotača različitih sorti paprike koji mogu biti od koristi za određivanje kvaliteta i praktične upotrebe paprike.

MATERIJAL I METODE

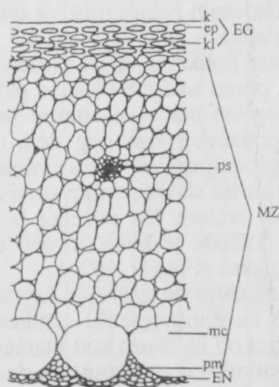
Ogled je postavljen u poljskim uslovima Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, na Rimskim Šančevima, po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja po dvadeset

biljaka. Pre rasađivanja biljaka primenjeno je 400 kg NPK-a po hektaru, a tokom vegetacije je obavljena prehrana sa 100 kg KAN-a. Polja su navodnjavana devet puta, okopana su tri puta i ogled je jedanput tretiran insekticidom DECIS+FASTAC. Berba je obavljena u tehnološkoj zrelosti plodova. Analizom je obuhvaćeno pet standardnih biljaka iz svakog ponavljanja, za svaku sortu. Za istraživanja su korišćene sorte paprike različitih tipova: Anita, Atina i Vranjska (babura tip), Matica (polubabura tip), Novosađanka (paradajz tip), Plamena i Krušnica (šipka tip) i Una (kapija tip).

Za anatomsku analizu pravljeni su poprečni preseći perikarpa iz srednjeg dela ploda pomoću mikrotoma na zamrzavanje. Mikroskopskim merenjima obuhvaćeni su: debljina perikarpa, egzokarpa, mezokarpa, endokarpa, kolenhima, veličina ćelija epidermisa, mezokarpa kao i debljina kutikule. Rezultati merenja obrađeni su statistički korišćenjem programa Statistica for Windows. Kvantitativni odnosi pojedinih delova perikarpa prema njegovoj ukupnoj debljini izraženi su u procentima.

REZULTATI I DISKUSIJA

Plod paprike je šuplja bobica različitog oblika, veličine, boje i ukusa. U anatomskom pogledu plodov omotač – perikarp paprike se sastoji iz egzokarpa, mezokarpa i endokarpa (Sl. 1.)



Slika 1. Poprečni presek perikarpa paprike: EG – egzokarp; MZ – mezokarp; EN – endokarp; k – kutikula, ep – epidermis, kl – kolenhim, ps – provodni snopić, mc – mehuraste ćelije, pm – parenhimski most

Fig. 1. Cross section of the pepper pericarp: EG – exocarp; MZ – mesocarp; EN – endocarp; k – cuticle, ep – epidermis, kl – colenchyma, ps – vascular bundle, mc – giant cells, pm – parenchyma bridge

U spoljašnji deo plodovog omotača – egzokarp, koji odgovara morfološki donjem epidermisu plodničkog lista, neki autori ubrajaju samo epidermis (Görgényiné Mészáros, 1965), dok drugi podrazumevaju epidermis i subepidermalno kolenhimsko tkivo (Plavšić-Gojković, 1960). Epidermis se sastoji od jednog sloja ćelija neravnomerno zadebljanih zidova. Najjače su zadebljali spoljašnji, tangencijalni zidovi, koji su uz to prevučeni veoma debelim slojem kutikule. Lumeni ovih ćelija su više ili manje spljošteni. Epidermis je izbrazdan poporečnim, rede uzdužnim ili intermedijernim pukotinama na uzdužnu osu ploda. Ispod epidermisa se nalazi nekoliko slojeva ćelija mehaničkog tkiva – kolenhima. Sasvim mladi plodovi imaju parenhimtaičan hipoderm. Kolenhimatizacija plodova počinje vrlo rano, a dovršava se sasvim kod potpuno izraslih plodova. Kolenhim kod paprike prvi je opisao Molisch još 1889. i nazvao ga kolenhimska pluta jer se od tipičnog kolenhima razlikuje po tome što su

mu zidovi često jako suberinifikovani (Plavšić-Gojković, 1960). Oplutnjavanje kolenhima vrši se uporedo sa rastom ploda.

Mezokarp je izgrađen iz većeg broja slojeva parenhimskih ćelija, izduženih uglavnom u radijalnom pravcu, između kojih su brojni intercelulari. Ove ćelije imaju jedro i krupnu centralnu vakuolu. U njima se kod nezrelog ploda nalaze hloroplasti i veća količina sitnih skrobnih zrna, a kod zrelog ploda karotenoidoplasti i kapljice ulja. U stadiju biološke zrelosti pojava karotenoidoplasta u perikarpu predstavlja najveću promenu. Karotenoidoplasti najpre nastaju samo u ćelijama koje opkoljavaju snopiće, a kasnije i u susjednim ćelijama. Uskoro oni se javljaju i u ćelijama spoljašnjih slojeva mezokarpa u tako velikom broju da skoro potpuno ispunjavaju ćelije. U ćelijama mezokarpa ulje se izlučuje obilno u obliku kapljica koje jako prelamaju svetlost (Somos, 1984). U srednjem delu mezokarpa pravilno su raspoređeni slabo razvijeni provodni snopići. Ispod tipičnih parenhimskih ćelija mezokarpa nalazi se sloj veoma krupnih, mehurastih ćelija (tzv. orijaške ćelije) koje se mogu uočiti i makroskopski, a sazrevanjem perikarpa se deformišu. Ove ćelije imaju krupna jedra, zidovi su im celulozni, a ispunjene su pretežno kiselim ćelijskim sokom. U sloju mehurastih ćelija nalaze se grupe sitnih parenhimskih ćelija – parenhimski mostovi trogonaog oblika koji povezuju mehuraste ćelije (Sl. 1).

Endokarp, unutrašnji sloj plodovog omotača, morfološki odgovara gornjem epidermisu plodnog lista. Epidermalne ćelije koje se direktno graniče sa mehurastim ćelijama mezokarpa su sitnije, jako zadebljale i lignifikovanih zidova, dok su one naspram parenhimskih mostova krupnije i tanjih, neodrvjenjenih zidova.

Poznavanje anatomske građe perikarpa je od značaja u određivanju kvaliteta i načina upotrebe paprike. U tom smislu, pored ukupne debljine plodovog omotača, veoma su važni i kvantitativni odnosi pojedinih njegovih delova u odnosu na ukupnu debljinu perikarpa, pre svega egzokarpa kao čvrstog spoljašnjeg zaštitnog dela oplodnice i hranljivog, mesnatog mezokarpa. U ovom radu pod egzokarpom se podrazumeva epidermis zajedno sa kolenhimskim tkivom. Debljina egzokarpa varira sa vremenom sazrevanja ploda. Egzokarp je najdeblji kada plodovi dostignu tehnološku zrelost. Od početka bojenja ploda do fiziološke zrelosti debljina egzokarpa se smanjuje. Takođe je konstatovano da ista sorta ima deblji egzokarp ukoliko je rasla u polju nego u staklari (Fischer, 1974).

Rezultati naših ispitivanja ukazuju na značajne kvantitativne razlike u građi perikarpa između ispitivanih sorti a time i na njihov različit kvalitet i upotrebnu vrednost. Debljina perikarpa kod ispitivanih sorti varira od 2659 μm kod Plamene do 6799 μm kod Novosadanke (Tab. 1.). Dobijeni rezultati uglavnom su u saglasnosti sa podacima drugih autora, koji navode da debljina perikarpa varira kod različitih sorata od 3000 μm do 8500 μm (Gvozdenović i sar., 1992), dok Jankulovski i sar. (1997) daju podatke koji se kreću od 2000 μm do 3120 μm za ispitivane sorte. Imajući u vidu da postoje i druge genotipske razlike, kvantitativne razlike su razumljive. Vrednosti debljine mezokarpa kod sorata variraju shodno ukupnoj debljini perikarpa, tj. sorte sa debljim perikarpom imaju i deblji mezokarp. Međutim, to nije slučaj sa debljinom egzokarpa, kolenhima i endokarpa. Tako sorta Plamena, koja se odlikuje najtanjim perikarpom, ima najdeblji egzokarp, dok Krušnica tankog plodovog omotača ima znatnu debljinu egzokarpa i najdeblji endokarp. Sorte Matica i Una se izdvajaju po najkrupnijim provodnim snopićima perikarpa. Ispitivane sorte se statistički značajno najviše razlikuju u pogledu debljine perikarpa i mezokarpa, dok razlike u debljini egzokarpa i kolenhima nisu statistički značajne (Tab. 1 i 3). Ispitivane sorte se razlikuju i u pogledu veličine ćelija epidermisa i mezokarpa (Tab. 2 i 3). Najkrupnijim ćelijama epidermisa odlikuju se Matica i Atina, dok Krušnica i Novosadanka imaju najdeblju kutikulu. Sorte Matica i Anita se odlikuju najkrupnijim ćelijama mezokarpa, dok su dimenzije ćelija ovog dela oplodnice najmanje kod Krušnice i Plamene. Značajne razlike konstatovane su i u veličini mehurastih ćelija mezokarpa (Tab. 2 i 3). Najveće dimenzije ovih ćelija zabeležene su kod sorata Novosadanka i Matica, a najmanje kod Plamene i Krušnice.

Tab. 1. Anatomske karakteristike perikarpa različitih sorata paprike (μm)
Tab. 1. Pericarp anatomical characteristics of different pepper varieties (μm)

	Novosadanka	Plamena	Amia	Krstinica	Vranjska	Una	Alina	Matina
Debljina perikarpa								
min-max	6799 $\pm$ 321	2659 $\pm$ 192	4847 $\pm$ 313	2832 $\pm$ 299	3627 $\pm$ 198	4414 $\pm$ 458	3746 $\pm$ 177	4660 $\pm$ 93
Pericarp thickness								
σ	5590-7592	1950-3120	4056-6084	1820-3445	2990-4160	3068-5694	3250-4342	4446-5096
95%	786,0	470,4	765,9	732,5	485,9	1120,8	432,3	228,4
CV (%)	5974-7624	2165-3152	4043-5651	2063-3601	3117-4137	3237-5590	3293-4200	4421-4900
Debljina egzokarpa								
min-max	74 $\pm$ 2	85 $\pm$ 8	77 $\pm$ 4	77 $\pm$ 3	70 $\pm$ 4	84 $\pm$ 5	70 $\pm$ 12	72 $\pm$ 4
Exocarp thickness								
σ	66-81	63-113	68-88	63-88	61-86	72-103	38-113	61-88
95%	5,9	19,4	9,0	8,3	8,7	11,0	30,3	10,4
CV (%)	68-81	64-105	68-87	68-86	61-79	72-96	38-102	61-83
Debljina kolenjina								
min-max	53 $\pm$ 3	53 $\pm$ 9	54 $\pm$ 3	45 $\pm$ 3	46 $\pm$ 2	51 $\pm$ 5	48 $\pm$ 8	42 $\pm$ 3
Colenchyma thickness								
σ	43-66	32-83	44-63	35-55	40-53	38-69	28-83	32-50
95%	8,0	22,4	8,4	8,2	5,0	11,8	19,8	7,8
CV (%)	45-61	29-77	45-63	36-53	41-51	34-53	27-68	34-50
Debljina mezokarpa								
min-max	15,1	42,3	15,6	18,3	10,8	23,2	41,7	18,6
Mesocarp thickness								
σ	6670 $\pm$ 317	2533 $\pm$ 241	4702 $\pm$ 312	2733-320	3244 $\pm$ 252	4264 $\pm$ 463	3599 $\pm$ 166	4544 $\pm$ 109
95%	5382-7532	1690-3250	3848-5850	1664-3276	2444-3991	2795-5395	3068-4264	4355-5070
CV (%)	775,4	591,0	763,0	783,0	618,1	1133,1	406,0	266,6
Debljina endokarpa								
min-max	5548-7175	1913-3153	3814-5416	1861-3504	2595-3892	2993-5371	3173-4043	4264-4823
Endocarp thickness								
σ	12,2	23,3	16,5	29,2	19,1	27,1	11,3	5,9
95%	20 $\pm$ 1	19 $\pm$ 1	17 $\pm$ 0	23 $\pm$ 1	18 $\pm$ 1	20 $\pm$ 0	18 $\pm$ 0	20 $\pm$ 0
CV (%)	19-23	16-21	16-19	20-25	15-23	19-21	18-20	19-21
Debljina endokarpa								
min-max	1,5	2,0	0,9	2,5	2,5	1,2	1,1	1,0
Endocarp thickness								
σ	19-22	17-21	16-18	20-25	16-29	19-21	17-19	19-21
95%	7,4	10,5	5,2	11,1	13,7	6,0	6,0	5,1
Visina provodnih snopica								
min-max	155,8 $\pm$ 7,9	208,5 $\pm$ 17,5	215,3 $\pm$ 23,6	184,2 $\pm$ 20,4	187,6 $\pm$ 16,0	266,3 $\pm$ 23,2	191,0 $\pm$ 11,9	256,1 $\pm$ 18,7
Vascular bundle height								
σ	112,2-193,8	153,0-306,0	107,1-331,5	112,2-280,5	112,2-280,5	153,0-382,5	165,2-275,4	142,8-316,2
95%	23,8	52,5	70,7	61,3	47,9	69,9	35,6	56,0
CV (%)	137,5-174,1	168,2-248,9	161,0-269,6	137,0-331,3	150,8-224,4	212,6-320,1	165,6-218,3	213,1-299,2
Širina provodnih snopica								
min-max	163,8 $\pm$ 13,3	174,0 $\pm$ 16,1	179,6 $\pm$ 18,4	172,2 $\pm$ 17,2	164,9 $\pm$ 16,4	213,6 $\pm$ 14,3	166,0 $\pm$ 13,1	227,8 $\pm$ 19,2
Vascular bundle width								
σ	122,4-229,5	127,5-255,0	91,8-255,0	117,3-270,3	81,6-244,8	153,0-285,6	122,4-234,6	132,6-285,6
95%	39,9	48,3	55,3	51,5	49,3	42,9	39,4	57,5
CV (%)	133,1-194,4	136,9-211,1	137,1-222,2	132,7-211,8	127,0-202,8	180,6-246,6	135,7-196,3	183,6-272,0
CV (%)	24,4	27,8	30,8	29,9	29,9	20,1	23,7	25,2

$\bar{x} \pm s_x$ - aritmetička sredina $\pm$ standardna greška aritmetičke sredine; σ - standardna devijacija; min-max - minimalne i maksimalne vrednosti; 95 Pet - granice poverljivosti za nivo značajnosti 95%; CV - koeficijent varijacije;
 $\bar{x} \pm s_x$ - average value $\pm$ the standard mistake of average value; σ = standard deviation; min-max - minimal and maximal values; 95 Pet - limits of confidence 95%; CV - coefficient of variation (%)

Tab. 2. Veličina ćelija perikarpa različitih sorti paprike (μm)
Tab. 2. Pericarp cell size of different pepper varieties (μm)

	Novosadanka	Plamenac	Anita	Krušnica	Vranjska	Una	Atina	Matica
Visina ćelija epidermisa Epidermis cells height	x	19,7 ± 0,6	21,0 ± 0,8	18,3 ± 0,8	18,7 ± 0,7	21,1 ± 0,4	20,6 ± 0,7	18,9 ± 0,6
	min-max	17,6-25,2	16,4-25,2	12,6-22,7	15,1-25,2	18,9-22,7	16,4-25,2	15,1-23,9
	σ	2,2	3,2	3,1	2,6	1,5	2,6	2,4
	95% CV (%)	18,5-20,9	19,2-22,8	16,6-20,0	17,3-20,2	20,3-21,9	19,1-22,0	17,5-20,2
Širina ćelija epidermisa Epidermis cells width	x	11,2	15,2	16,9	13,9	7,1	12,6	12,7
	min-max	50,6 ± 1,6	46,5 ± 2,4	40,2 ± 1,9	36,3 ± 3,4	50,6 ± 2,8	52,8 ± 4,0	53,3 ± 1,9
	σ	40,3-63,0	32,8-65,5	31,5-56,7	17,6-66,8	30,2-70,6	27,7-85,7	39,1-68,0
	95% CV (%)	6,3	9,2	7,5	13,2	10,7	15,3	7,5
Debljina kutikule Cuticle thickness	x	47,2-54,1	41,4-51,5	36,0-44,3	29,0-43,6	44,6-56,5	44,4-61,3	49,1-57,4
	min-max	12,2 ± 1,0	10,1 ± 0,6	8,4 ± 0,4	12,6 ± 0,9	10,3 ± 1,2	9,5 ± 1,2	10,3 ± 1,3
	σ	8,8-15,1	7,6-12,6	7,6-10,1	10,1-15,1	7,6-15,1	6,3-13,9	7,6-16,4
	95% CV (%)	2,3	1,6	1,0	2,1	3,0	2,9	3,2
Visina ćelija mezokarpa Mesocarp cells height	x	9,7-14,6	8,4-11,8	7,4-9,5	10,4-14,8	7,1-13,5	6,6-12,5	6,9-13,7
	min-max	18,9	15,8	11,9	16,7	29,1	30,5	31,1
	σ	285,3 ± 21,6	215,9 ± 17,0	310,4 ± 22,2	185,6 ± 20,1	245,8 ± 15,5	241,4 ± 12,3	317,2 ± 24,9
	95% CV (%)	173,4-510,0	132,6-408,0	193,8-484,5	102,0-372,3	137,7-362,1	153,0-306,0	193,8-561,0
Širina ćelija mezokarpa Mesocarp cells width	x	83,8	66,0	85,9	77,7	60,2	47,5	96,5
	min-max	238,8-331,7	179,3-252,5	262,8-358,0	142,6-228,7	212,5-279,1	215,1-267,7	263,8-370,7
	σ	29,4	30,6	27,7	41,9	24,5	19,7	30,4
	95% CV (%)	147,6 ± 8,4	119,7 ± 5,4	202,0 ± 12,4	125,8 ± 5,3	152,7 ± 6,4	170,3 ± 7,6	189,4 ± 7,3
Visina mehurastih ćelija mezokarpa Height of giant mesocarp cells	x	91,8-209,1	81,6-153,0	122,4-275,4	91,8-153,0	122,4-214,2	132,6-255,0	132,6-234,6
	min-max	32,5	20,8	48,1	20,6	24,8	29,5	28,3
	σ	129,6-165,6	108,1-131,2	175,3-228,6	114,4-137,2	138,9-166,4	154,0-186,7	173,7-205,1
	95% CV (%)	22,0	17,4	23,8	16,4	16,2	17,3	14,9
Širina mehurastih ćelija mezokarpa Width of giant mesocarp cells	x	841,5 ± 47,0	336,6 ± 27,1	561,6 ± 34,2	375,3 ± 27,4	457,6 ± 23,3	574,6 ± 38,9	801,7 ± 34,7
	min-max	468-1027	156,0-520,0	351,0-845,0	169,0-520,0	299,0-624,0	338,0-884,0	624,0-1014,0
	σ	155,8	104,8	132,6	105,9	90,1	150,7	134,3
	95% CV (%)	736,8-946,1	278,2-394,3	488,2-635,0	316,6-433,9	407,7-507,5	491,1-658,1	727,3-876,0
Visina mehurastih ćelija mezokarpa Height of giant mesocarp cells	x	18,5	31,2	23,6	28,2	19,7	26,2	16,8
	min-max	821,4 ± 42,1	300,7 ± 23,9	604,9 ± 36,2	318,1 ± 24,3	436,8 ± 26,4	552,9 ± 41,0	697,7 ± 28,6
	σ	559,0-1040,0	156,0-520,0	403,0-845,0	156,0-481,0	260,0-624,0	312,0-962,0	494,0-910,0
	95% CV (%)	139,5	92,6	140,1	94,1	102,2	158,9	110,7
Širina mehurastih ćelija mezokarpa Width of giant mesocarp cells	x	727,6-915,1	249,5-352,0	527,4-682,5	265,9-370,2	380,2-493,4	464,9-640,9	636,4-759,0
	min-max	17,0	30,8	23,2	29,6	23,4	28,7	15,9
	σ	285,3 ± 21,6	215,9 ± 17,0	310,4 ± 22,2	185,6 ± 20,1	245,8 ± 15,5	241,4 ± 12,3	317,2 ± 24,9
	95% CV (%)	173,4-510,0	132,6-408,0	193,8-484,5	102,0-372,3	137,7-362,1	153,0-306,0	193,8-561,0

Tab. 3. Statistička značajnost razlika među genotipovima različitih sorata paprike (*-razlika je značajna za nivo značajnosti 0,01)
Tab. 3. Statistical significance of differences between genotypes of different pepper varieties
(*-the difference is significant for the level of significance 0,01)

	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	3-4
Debljina perikarpa	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Pericarp thickness														
Debljina egzokarpa														
Exocarp thickness														
Debljina mezokarpa	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Mesocarp thickness									*					*
Debljina endokarpa		*	*											
Endocarp thickness	*		*					*					*	*
Visina ćelija mezokarpa														
Mesocarp cells height	*	*		*			*	*		*	*	*	*	*
Širina ćelija mezokarpa														
Mesocarp cells width	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Visina mehuraštih ćelija mezokarpa														
Height of giant mesocarp cells	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Širina mehuraštih ćelija mezokarpa														
Width of giant mesocarp cells	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*

	3-5	3-6	3-7	3-8	4-5	4-6	4-7	4-8	5-6	5-7	5-8	6-7	6-8	7-8
Debljina perikarpa	*		*		*	*	*	*			*			*
Pericarp thickness														
Debljina egzokarpa														
Exocarp thickness									*		*			*
Debljina mezokarpa	*		*			*	*	*						
Mesocarp thickness		*		*	*	*	*	*						
Debljina endokarpa														
Endocarp thickness	*	*	*			*	*	*			*		*	*
Visina ćelija mezokarpa														
Mesocarp cells height	*	*	*		*	*	*	*					*	
Širina ćelija mezokarpa														
Mesocarp cells width		*		*	*		*	*	*		*	*	*	*
Visina mehuraštih ćelija mezokarpa														
Height of giant mesocarp cells		*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Širina mehuraštih ćelija mezokarpa		*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Width of giant mesocarp cells														

Tab. 4. Procentualna zastupljenost tkiva perikarpa različitih sorata paprike
 Tab. 4. The percentage of pericarp tissues of different pepper varieties

Sorta Variety	Egzokarp exocarp				Mezokarp mesocarp	Endokarp Endocarp
	Kutikula Cuticle	Epidermis Epidermis	Kolenhim Colenchyma	Ukupno Total		
Novosadanka	0,2	0,3	0,8	1,3	97,5	0,3
Plamena	0,4	1,2	2,0	3,6	95,3	0,7
Anita	0,2	0,4	1,1	1,7	97,0	0,4
Krušnica	0,4	0,7	1,6	2,7	96,5	0,8
Vranjska	0,2	0,5	1,3	2,0	96,5	0,5
Una	0,2	0,5	1,2	1,9	96,6	0,5
Atina	0,3	0,5	1,3	2,1	96,1	0,5
Matica	0,2	0,4	0,9	1,5	97,5	0,4

Na osnovu rezultata merenja izračunato je i procentualno učešće pojedinih delova perikarpa u odnosu na njegovu ukupnu debljinu (Tab. 4). Tako sorte Plamena i Krušnica imaju najveće procentualno učešće pokoričnog tkiva sa kutikulom i kolenhimskog tkiva, tj. egzokarpa, dok je učešće mezokarpa u ovih sorata manje. Nasuprot, sorte Novosadanka, Matica i Anita imaju najveće procentualno učešće mezokarpa, a najmanje egzokarpa. Plavšić-Gojković (1960) u svojim istraživanjima je konstatovala značajne kvantitativne razlike u građi perikarpa kod šesnaest oblika i varijeteta paprike i na osnovu toga i njihovu različitu praktičnu namenu. Prema istraživanjima Fischer-a (1974) začinske sorte paprike imaju deblji, jače kutinizovan egzokarp i veći broj slojeva kolenhima u odnosu na mesnate sorte. Tanak egzokarp poboljšava jestivi karakter mesnatih sorti. Pored toga, mesnate sorte u odnosu na začinske imaju veći broj intercelularnih prostora mezokarpa, što ukazuje na njihove veće zahteve za vodom. Svakako da različito kvantitativno učešće pojedinih tkiva u ukupnoj debljini perikarpa određuje i različitu upotrebnost ploda. Sorte kod kojih je egzokarp tanak, a mezokarp veoma razijen podesne su za ishranu u svezem ili kuvanom stanju, ali zbog tanjeg perifernog zaštitnog dela oplodnice mogu pokazivati slabiju otpornost na bolesti. Nasuprot tome, sorte kod kojih je egzokarp razvijen, a mezokarp tanak koriste se više za industrijsku preradu i manjim delom u ishrani, a zbog debljeg egzokarpa otpornije su na bolesti.

ZAKLJUČAK

Rezultati ispitivanja ukazuju na značajne kvantitativne razlike u građi perikarpa između osam sorata paprike različitih tipova.

Ispitivane sorte se statistički značajno najviše razlikuju u debljini perikarpa i mezokarpa. Debljina perikarpa varira od 2659 μm (sorta Plamena) do 6799 μm (sorta Novosadanka). Sorte Novosadanka, Matica i Anita imaju najveće procentualno učešće mezokarpa, a najmanje egzokarpa, dok je kod sorata Krušnica i Plamena najveće kvantitativno učešće pokoričnog tkiva i kolenhima, tj. egzokarpa, a najmanje mezokarpa.

LITERATURA

1. Fischer, I. (1974): The exocarp and fruit quality in pepper varieties. In: Andrásfalvy, A. (ed.) Genetics and Breeding of *Capsicum*. Eucarpia Meeting. Horticultural Research Institute, Budapest, 51-58.
2. Görgényine Mészáros, J. (1965): A paprika szövetfejlődése (Histogeny of paprika). Budapest
3. Gvozdenović Đ., Takač A., Jovičević D., Bugarski D. (1992): Proizvodno tehnološke osobine novih linija paprike. Savremena poljoprivreda 40, 1-2, 37-40.
4. Jankulovski D., Stojkovski C., Meznevskaja S., Popsimonova G. (1997): Correlation between vegetative and productive characteristics of some pepper populations. Acta Horticulturae, Vol. 2, No 462, 705-708.
5. Marković V., Vračar Lj. (1998): Proizvodnja i prerada paprike. Feljton, Novi Sad, p. 202.
6. Plavšić-Gojković N., (1960): O anatomskoj građi perikarpa nekih varijacija i oblika vrste *Capsicum annuum* L. Poljoprivredno znanstvena smotra 17, 7-39.
7. Somos, A. (1984): The paprika. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 302.
8. Stevanović D., Miladinović Z. (1989): Conditions and tendency in pepper production in Yugoslavia. VIIth Meeting on genetics and breeding on *Capsicum* and eggplants, Kragujevac, Yugoslavia, 1-7.

COMPARATIVE ANATOMICAL ANALYSIS OF PERICARP OF SOME PEPPER VARIETIES (*Capsicum annuum* L.)

Merkulov Ljiljana¹, Gvozdenović Đuro², Krstić Borivoj¹, Krstić Lana¹

¹ Faculty of Natural Sciences, Institute of Biology, 21000 Novi Sad

² Institute of Field and Vegetable Crops, 21000 Novi Sad

SUMMARY

The following anatomic traits of different pepper varieties (Novosadanka, Plamena, Anita, Krušnica, Vranjska, Una, Atina and Matica) were tested with the aim to establish if anatomic differences in pericarp of tested varieties: determining the quality and consumption value of pepper exist. The following traits were tested: the thickness of pericarp and parts of the pericarp (the exocarp, the mesocarp, the endocarp), the thickness of colenchyma, the size of epidermis and mesocarp cells, as well as the thickness of cuticle. The obtained results pointed out to significant quantitative differences in pericarp of the tested varieties, and at the same time to their different quality and consumption value. The thickness of pericarp of tested varieties varied from 2659 nm (Plamena) to 6799 nm (Novosadjanka). The participation of certain parts of pericarp in relation to its thickness showed that varieties Plamena and Krušnica had the greatest participation of epidermis with cuticle and colenchyma, i. e. exocarp. Varieties Novosadjanka, Matica and Anita had the greatest participation of mesocarp, and the least of exocarp.

Key words: pepper, varieties, anatomy, pericarp.

UDK 582.951.4

Naučni rad

RASPROSTRANJENJE TAKSONA SEKCIJE *SCAPIGERAE* BECKER,
RODA *VIOLA* L. 1753 U VOJVODINI

Vukov D., Boža P., Igić R., Anačkov G., Radić J.
PMF, Institut za biologiju, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 2

Primljeno 1. V 2000.

SAŽETAK

Prema podacima iz literature i Herbarijuma Instituta za biologiju (BUNS) prikazano je rasprostranjenje vrsta *Viola odorata*, *V. suavis*, *V. cyanea*, *V. alba*, *V. collina*, *V. ambigua*, *V. hirta* i *V. mirabilis*, kao i infraspekcijskih taksona *V. odorata* subsp. *odorata* l. *albiflora*, *V. alba* l. *violacea*, *V. alba* var. *scotophylla* i *V. ambigua* f. *arbustrom*. Ovi taksoni pripadaju sekciji *Scapigerae*, rodu *Viola*. Vrsta *V. collina* je zabeležena na samo nekoliko lokaliteta, dok su podaci o rasprostranjenju taksona *V. alba* l. *violacea*, *V. alba* var. *scotophylla* i *V. mirabilis* veoma stari te ih treba proveriti jer nije isključeno da su ove biljke nestale iz flore Vojvodine.

Ključne reči: UTM, taksonomija, podatak, literatura, herbarijum.

UVOD

Rod *Viola* L. 1753. je u flori Vojvodine zastupljen sa 19 vrsta i 10 ustaljenih hibrida. Vrste prisutne u Vojvodini, prema Soó-u (1968), pripadaju podrodu *Nominium* Gingis, podeljenom na sekcije *Scapigerae* Becker, *Rosulantes* Borb., *Arosulatae* Borb., *Plagiostigma* Godr. i *Melanium* Ginis. Sekcija *Scapigerae* u Vojvodini broji osam vrsta, a deli se na dve podsekcije; Subsect. *Flagellatae* Kitt. i Subsect. *Eflagellatae* Kitt. U radu je prikazano rasprostranjenje taksona iz sekcije *Scapigerae* prema podacima iz literature koji datiraju još sa kraja XIX veka. Zbog problema u rodu *Viola* i sekciji *Scapigerae*, ovaj rad predstavlja osnovu za dalja istraživanja na polju floristike i taksonomije.

MATERIJAL I METODE

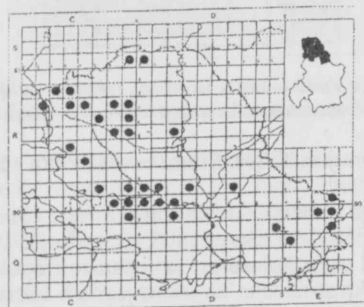
Za ovaj rad korišćeni su podaci iz literature dostupne na Institutu za biologiju u Novom Sadu, Biološkom fakultetu u Beogradu i Zavodu za zaštitu Prirode Odeljenje u Novom Sadu. Takođe je pregledan i revidiran Herbarijum Instituta za biologiju (BUNS), a korišćeni su i podaci i Zavoda za zaštitu prirode odeljenja u Novom Sadu. Sistematika i taksonomija roda *Viola*, kao i florni elementi za prikazane vrste, dati su prema Soó-u (1968). Za prikazivanje rasprostranjenja taksona u Vojvodini korišćene su standardne UTM karte i UTM kodovi.

REZULTATI I DISKUSIJA

Sekcija *Scapigeræ* je u flori Vojvodine prisutne sa osam vrsta koje pripadaju dvema podsekcijama. Podsekcija *Flagellatæ* broji četiri vrste; *Viola odorata* L., *V. suavis* M. Bieberst., *V. cyanea* Čelak i *V. alba* Bess. Podsekcija *Eflagellatæ* obuhvata takode četiri vrste; *Viola collina* Bess., *V. ambigua* W. et K., *V. hirta* L. i *V. mirabilis* L.

Subsectio *Flagellatæ* Kitt.

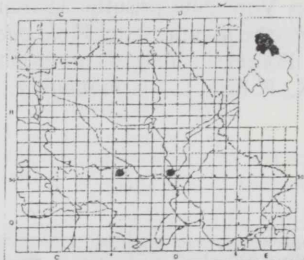
Viola odorata L.



Karta 1: Rasprostranjenje *Viola odorata* L. u Vojvodini.
Map 1: Distribution of *Viola odorata* L. in Vojvodina.

Bačka: Okolina Novog Sada DR01 (Zorkóczy, 1986); Subotica CS90, Palić DS00, Kula CR85, Kovilj DR20, Futog CR91, Deronje CR63, Sombor CR57, Vrbas CR95 (Prodán, 1916); Bečej DR25 (Kovács, 1929); Kozara CR37 (Vajgand, 1965) Deronje CR63 (BUNS, 1966); Stepanovićevo CR93 (Lučić, 1973); Vrbas CR95 (Kilibarda, 1973); Bajša CR87 (Boža, 1976); Palić, kod Štranda DS00 (Karliček, 1979); Bečej DR25 (Petrović, 1979); Bačka Palanka CR71 (Radonić, 1979); Kamenjar - Novi Sad DR00 (Đurčjanski, 1980); Mošorin - Vilovo DR31 (Stanojević, 1983); Subotičko - Horgoška pešćara (Gajić, 1986); Lovćenac CR95, Mali Idoš CR96, Feketić CR95 (Igić, 1991); Novi Sad - Telep DR01 (Stanković, 1993); Bački Monoštor CR37, Kula CR85, Bogojevo CR54, Čonoplja CR67, Srpski Miletić CR58, Rastina CR48, Deronje CR63, šuma Ristovača CR48, Krušćić CR67, Sivac CR76 (Grdinić, 1996); kod Zobnatice CR97 (BUNS, 1999). **Srem:** Srem (Zorkóczy, 1986); Rakovac CR90 (Hirc, 1919); Popovica DR10 (HVPŠ, 1964); Venac DQ00, Paragovo DR10 (BUNS, 1964); Stražilovo DR10 (BUNS, 1965); Banstol DR10, Ležimir CQ99 (BUNS, 1965); Brankovac DR10, Rakovac CR90 (BUNS, 1966); Sviloš CR80, Ležimir CQ99 (Obradović, 1996); Fruška Gora (Diklić in Josifović, 1972); Crveni Čot CR90 (BUNS, 1973); Čortanovci DR20 (BUNS, 1975); Popovica DR10, Petrovaradinska tvrđava DR11 (Ivković et al., 1979); Petrovaradin DR11, Banstol DR10, Čortanovci DR20, između Čortanovaca i Beške DQ29 (Butorac, 1981); Karlović DQ29 (Stanojević, 1996). **Banat:** Deliblatska pešćara (Wagner, 1913; 1914); Gudurčki vrh ER30, Široko Bilo EQ29 (Sučević, 1962); Vršacki breg (BUNS, 1966); Vršacki breg (BUNS, 1966); Deliblatski pesak (BUNS, 1972); Zbeg EQ38 (Seležan, 1975); Devojački bunar DQ98, Vakarec DQ98 (Panjković, 1976); Vršacka Kula EQ29, Malo Središte EQ39 (Panjković, 1983); Korkana EQ39, Široko Bilo EQ29 (Pekanović, 1991); Orlovat DR61 (Drašković, 1996).

Viola odorata L. susp. *odorata* l. *albiflora* Wirtg.

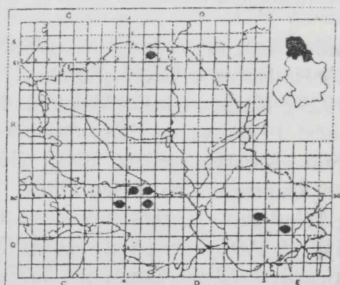


Karta 2: Rasprostranjenje *Viola odorata* L. subsp. *odorata* l. *albiflora* Wirtg. u Vojvodini.
Map 2: Distribution of *Viola odorata* L. subsp. *odorata* l. *albiflora* Wirtg. in Vojvodina.

Bačka: Titel DR40 (Stanojev, 1983). **Srem:** Fruška Gora - česta DR00 (Boža et al., 1980).

Viola odorata L. 1753 je atlantsko-mediteranska vrsta (Soó, 1968), koja je u Vojvodini (karta 1) široko rasprostranjena (Zorkóczy, 1896; Obradović, 1966; Boža, 1976; Igić, 1991; BUNS, 1999). U okviru ove vrste zabeležen je jedan infraspekcijski takson; *Viola odorata* subsp. *odorata* l. *albiflora* Wirtg. nađena na samo jednom lokalitetu u Bačkoj (karta 2), kod Titela (Stanojev, 1983), dok je u Sremu, na Fruškoj Gori, ovaj oblik veoma čest (Boža et al., 1980).

Viola suavis M. Bieberst

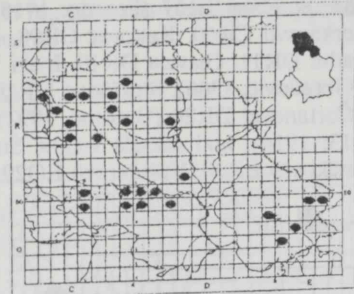


Karta 3: Rasprostranjenje *Viola suavis* M. Bieberst u Vojvodini
Map 3: Distribution of *Viola suavis* M. Bieberst in Vojvodina

Bačka: Hajdukovo DS10, Bukvač DS10 (Gajić, 1986). **Srem:** Kamenički park DR00 (Zorkóczy, 1986); Glavica DR00 (Obradović, 1966); Ležimir CQ99, Banstol DR10 (BUNS, 1965); Fruška gora (Diklić in Josifović, 1972); padine u dolini Kukavica DQ19 (Butorac, 1992). Banat: Deliblatska peščara, Devojački bunar DQ98, Rošijana EQ17 (Wagner, 1913; 1914; Sugunov, 1970); Rošijana EQ17 (Stjepanović-Veselić, 1979); Dumača EQ17 (Parabučki, 1990).

Viola suavis M. Bieberst. 1819 (Syn. *V. pontica* Becker; *V. sepincola* Jord.) je evroazijska - kontinentalna vrsta (Soó, 1968), koja je u Bačkoj zabeležena na samo dva lokaliteta (Gajić, 1986), u Banatu je njeno rasprostranjenje ograničeno samo na Deliblatsku peščaru (Wagner, 1913; Stjepanović - Veselić, 1979; Parabučki, 1990), a u Sremu je nađena na nekoliko lokaliteta na Fruškoj Gori (Zorkóczy, 1986; Obradović, 1966; Butorac, 1992) (karta 3).

Viola cyanea Čelak.

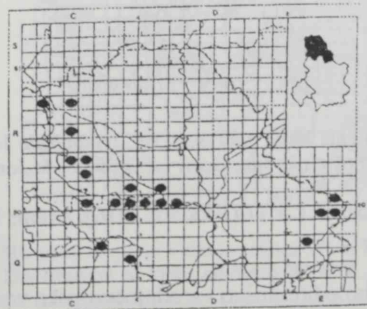


Karta 4: Rasprostranjenje *Viola cyanea* Čelak u Vojvodini
Map 4: Distribution of *Viola cyanea* Čelak in Vojvodina

Bačka: Sombor - Šikara CR57 (Prodán, 1916); Okolina Bečeja DR25 (Kovács, 1929); Kozara CR37 (Vajgand, 1965); Senta DR28 (Guelmino, 1968); Srednji Salaš CR86 (Boža, 1976); Mošorin - Vилоvo DR31 (Stanojev, 1983); Orešković CR87, Žednik CR98, Mali Beograd CR98, Lovćenac CR95 (Igić, 1991); Doroslovo CR55 (Purger, 1993); Karavukovo CR54, Sombor CR57, Lalić CR74, Kupusina CR46, Svetožar Miletić CR67 (Grđinić, 1996). **Srem:** Lipovača kod Berkasova CR60 (Hirc, 1919); Principovac CQ69, Lipovača CR60, Berkasovo CR60 (Obradović, 1966); Osovlje DR00, Stražilovo DR10 (BUNS, 1963); Zmajevac - Vrdnik DQ09 (BUNS, 1963), Manastir DR10 (BUNS, 1963); Čerević CR90 (BUNS, 1964); Ležimir CQ99, Banstol DR10 (BUNS, 1965); Rakovac DR00 (BUNS, 1965); Mala Remeta CQ99 (BUNS, 1971); Bešenovački prnjavor CQ99 (BUNS, 1973); Beška - Krčedin DQ29 (BUNS, 1974). **Banat:** Devojački bunar - Tilva DQ98 (BUNS, 1966); Vršaki breg (BUNS, 1966); Deliblato EQ06 (BUNS, 1973); Gudurički vrih EQ39, Kula EQ29 (Pekanović, 1991); Dumača EQ17 (Parabučki, 1990).

Viola cyanea Čelak 1872 (syn. *V. sepincola* Jord. subsp. *cyanea* Beck.) je srednjeevropska vrsta (Soó, 1968) zabeležena na brojnim lokalitetima u Bačkoj (Prodán, 1916; Stanojev, 1983; Grđinić, 1996) i Sremu (Godra, 1872; BUNS, 1971; BUNS, 1974), dok je u Banatu prisutna samo u flori Deliblatske peščare (BUNS, 1966; BUNS, 1973; Parabučki, 1990) i Vršackog brega (BUNS, 1996; Pekanović, 1991), (karta 4).

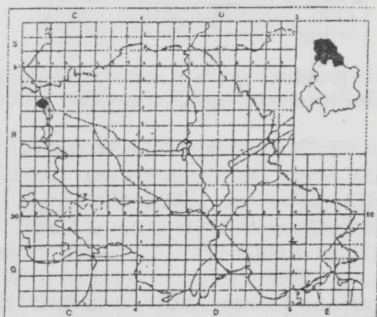
Viola alba Bess.



Karta 5: Rasprostranjenje *Viola alba* Bess. u Vojvodini
Map 5: Distribution of *Viola alba* Bess. in Vojvodina

Bačka: Futog CR91, Bač CR62, Karavukovo CR53, Bezdan CR37, Deronje CR63, Sonta CR55, Doroslovo CR55, Sombor CR57 (Prodán, 1916). **Srem:** Bosut, Jarak CQ77 (Godra, 1872); Šid CQ69, Berkasovo CR60, Rakovac CR90, Karlovci DR10, Petrovaradin DR11 (Hirc, 1919); Petrovaradin DR11, Glavica DR10, Iriški Venac DR00, Osovlje DR00, Sviloš CR80, Ležimir CQ99 (Obradović, 1966); Stražilovo DR10, Čortanovci DR20, Petrovaradin DR11 (BUNS, 1978); Čortanovci DR20 (Butorac, 1992). **Banat:** Deliblatska peščara, Dumača EQ17 (Wagner, 1913; 1914); kod Mesića EQ39, Široko Bilo EQ29, kod Sočice EQ39, Korkana EQ39, Gudurički vrh ER30, Vršački vrh EQ29 (Pekanović, 1991).

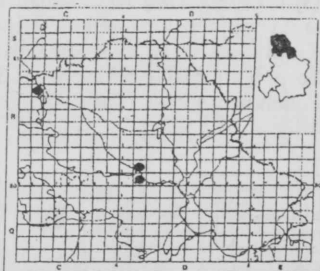
Viola alba Bess. l. *violacea* Weisb.



Karta 6: Rasprostranjenje *Viola alba* Bess. l. *violacea* Weisb. u Vojvodini
Map 6: Distribution of *Viola alba* Bess. l. *violacea* Weisb. u Vojvodina

Bačka: Bezdan CR37 (Prodán, 1916).

Viola alba Bess. var. *scotophylla* Jord.



Karta 7: Rasprostranjenje *Viola alba* Bess. var. *scotophylla* Jord. u Vojvodini
Map 7: Distribution of *Viola alba* Bess. var. *scotophylla* Jord. u Vojvodini

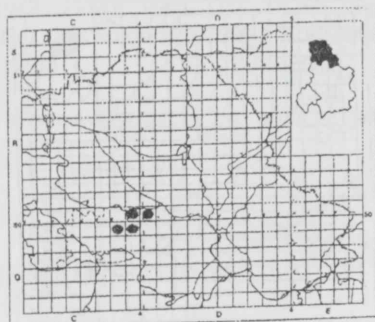
Bačka: Bezdan CR37, Kozara CR37 (Prodán, 1916). **Srem:** Karlovci DR10, Petrovaradin DR11 (Hirc, 1919).

Viola alba Bess. 1809, submediteransko - srednjoevropska vrsta (Soó, 1968), prisutna na više lokaliteta u Vojvodini (Godra, 1872; Obradović, 1966; Butorac, 1992) (karta 5). U okviru ove vrse zabeleženi su: *V. alba* Bess. l. *violacea* Weisb. na jednom lokalitetu u Bačkoj, kod Bezdana (Prodán, 1916) (karta 6), i *V. alba* Bess. var. *scotophylla* Jord. koja je nađena na dva

lokaliteta u Sremu (Hirc, 1919), i na dva lokaliteta u Bačkoj (Prodán, 1916) (karta 7). Obzirom da su ovi podaci iz 1916., odnosno 1919. godine, prisustvo ovih taksona na navedenim lokalitetim bi trebalo proveriti.

Subsectio *Eflagellatae* Kitt.

Viola collina Bess.

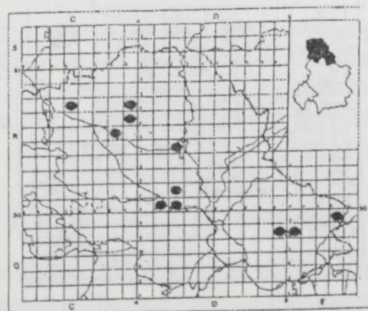


Karta 8: Rasprostranjenje *Viola collina* Bess. u Vojvodini.
Map 8: Distribution of *Viola collina* Bess. in Vojvodina.

Srem: Srem (Hirc, 1919); Iriški Venac DRD00 (BUNS, 1961); Sviloš - Ravno CR90 (BUNS 1963); Ležimiri CQ89 (BUNS, 1965); Bešenovački Prnjavor CQ99 (BUNS, 1973); Mala Remeta CQ99 (BUNS, 1973).

Viola collina Bess., 1816 je evroazijska vrsta delimično borealnog karaktera. Njeno rasprostranjenje u Vojvodini ograničeno je samo na Srem, gde je prisutne na pet lokaliteta (Hirc, 1919; BUNS, 1963; BUNS, 1973) (karta 8).

Viola ambigua W. et K.

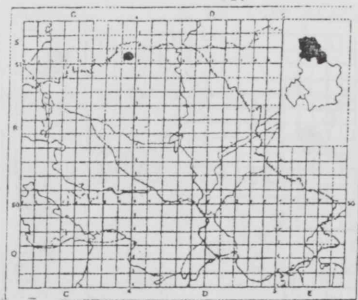


Karta 9: Rasprostranjenje *Viola ambigua* W. et K. u Vojvodini
Map 9: Distribution of *Viola ambigua* W. et K. in Vojvodina

Bačka: Kovilj DR20, Šajkaš DR21 (Zorkóczy, 1896); Sombor CR57, Kula CR85 (Prodán, 1916); Mali Idoš CR96 (Parabučki, 1982); Čurug - Bačko Gradište DR24, Zobnatičko jezero CR97 (BUNS, 1999). **Srem:** Banstol DR10 (BUNS, 1965); Fruška gora (Diklić in

Josifović, 1972). **Banat:** Deliblatska peščara, Devojački bunar DQ98 (Wagner, 1913; 1914); Flamunda EQ08 (Broz, 1951); Crni vrh EQ39 (BUNS, 1964); Devojački bunar DQ98 (BUNS, 1966); Deliblatski pesak (Sigunov, 1970); Deliblatska peščara (Diklić in Josifović, 1972).

Viola ambigua W. et K. f. *arbustorum* Wiesb.

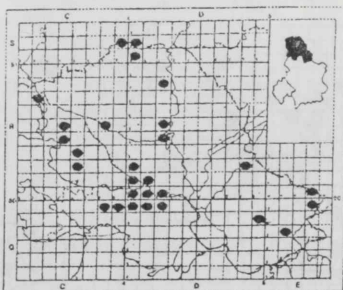


Karta 10: Rasprostranjenje *Viola ambigua* W. et K. f. *arbustorum* Wiesb. u Vojvodini.
Map 10: Distribution of *Viola ambigua* W. et K. f. *arbustorum* Wiesb. in Vojvodina

Bačka: Subotica CS90 (Boža et al., 1985).

Viola ambigua W. et K. 1804 (Syn. *V. campestris* M. Bieberst) je pontsko-panonska vrsta, koja je u flori Vojvodine rasprostranjena na desetak lokaliteta. Raste u Bačkoj (Zorkóczy, 1896; Parabućski, 1982; BUNS, 1999), Banatu (Wagner, 1914; Broz, 1954; Sigunov, 1970) i Sremu (Banstol, BUNS, 1965) (karta 9). Infraspetsijski takson *V. ambigua* f. *arbustorum* Wiesb. je zabeležen samo kod Subotice (Boža et al., 1985) (karta 10).

Viola hirta L.



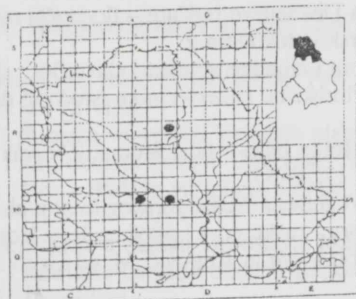
Karta 11: Rasprostranjenje *Viola hirta* L. u Vojvodini.
Map 11: Distribution of *Viola hirta* L. in Vojvodina

Bačka: Okolina Novog Sada DR01, Ratno ostrvo DR01, Koviljski rit DR20 (Zorkóczy, 1896); Kisač DR02 (Kupscok, 1914); Selevenjska šuma DS01 (Lanyi, 1914); okolina Novog Sada DR01, Kovilj DR20; Bač CR62, Palić DS00, Deronje CR63, Karavukovo CR54 (Prodán, 1916); Bečej DR25 (Kóvacs, 1929); Kozara CR37 (Vajgand, 1965); Senta DR28

(Guelmino, 1968); Hrastovača CS91 (Gajić, 1986); Doroslovo CR55 (Purger, 1993); Bačko Gradište - Čurug DR24 (BUNS, 1999), Crvenka CR85 (BUNS, 1999). **Srem:** Srem (Kupscok, 1914); Fruška gora (Čolović, 1956); Vrdnička Kula DQ09 (BUNS, 1964); Stražilovo DR10 (BUNS, 1965); Banstol DR10 (BUNS, 1965); Petrovaradin DR11, Banstol DR10, Ležimir CQ89 (Obradović, 1966); Glavica DR00 (BUNS, 1969); Mala Remeta CQ99 (BUNS, 1972); Plakor DQ29, Ševinjak DQ29, potok Sanča CQ99, okolina Šuljma CQ99, potok Mutalj CQ99, dolina Kukavice DQ19 (Butorac, 1992). **Banat:** Deliblatska peščara, Dumača EQ17 (Wagner, 1913; 1914); Mala Tilva DQ98 (Sigunov, 1970); Sečanj DR82 (Vučković, 1980); Dumača EQ17 (Parabuški, 1990); Kod Sočice EQ39 (Pekanović, 1991); Gudurica ER30 (Vučković, 1991).

Viola hirta L. 1753. je evroazijska vrsta, u Vojvodini je česta. (karta 11)

Viola mirabilis L.



Karta 12: Rasprostranjenje *Viola mirabilis* L. u Vojvodini
Map 12: Distribution of *Viola mirabilis* L. in Vojvodina

Bačka: Kovilj DR20 (Prodán, 1916); Bečej DR25 (Kovács, 1929). **Srem:** Kamenica - Venac DR10 (Zorkóczy, 1896).

Viola mirabilis L., 1753 je evroazijska vrsta, kontinentalnog karaktera, koja je zabeležna samo na dva lokaliteta u Bačkoj (Prodán, 1916; Kovács, 1929) i na jednom lokalitetu u Sremu (Zorkóczy, 1896) (karta 12). Obzirom na starost ovih podataka, prisustvo ove retke biljke u flori Vojvodine treba proveriti, jer postoji mogućnost da je iščezla.

ZAKLJUČAK

U flori Vojvodine je, iz sekcije *Scapigeræ* roda *Viola*, u periodu od 1872 do 1999, zabeleženo osam vrsta.

Vrste *Viola odorata*, *V. cyanea*, i *V. hirta* su široko rasprostranjene u Vojvodini. Takođe je na brojnim lokalitetima u Bačkoj, Banatu i Sremu zabeležena *V. alba*, *V. suavis* je reda, a *V. ambigua* je rastrkana. Infrspekcijski takson *V. odorata* L. subsp. *odorata* l. *albiflora* je nađen na samo jednom lokalitetu u Bačkoj, u Banatu nije zabeležen, ali je u Sremu, na Fruškoj Gori čest. Rasprostranjenje vrste *V. collina* ograničeno je na samo pet lokaliteta na Fruškoj Gori. S obzirom na starost podataka o rasprostranjenju taksona *V. alba* Bess. l. *violacea* Weisb., *V. alba* Bess var. *scotophylla* Jord i *V. mirabilis* L., njihovo prisustvo na navedenim lokalitetima treba proveriti, jer postoji mogućnost da su nestali iz flore Vojvodine.

Viola odorata je atlantsko - mediteranska, a *V. cyanea* srednjeevropska biljka, *V. alba* je submediteransko - srednjeevropska vrsta, dok *V. ambigua* predstavlja pontsko - panonski elemenat flore. Vrste *V. suavis*, *V. collina*, *V. hirta* i *V. mirabilis* pripadaju evroazijskom flornom elementu.

Rod *Viola* je veoma kompleksan, te taksoni unutar ovog roda zahtevaju moderniji prilaz rešavanju njegove taksonomske problematike.

LITERATURA:

1. Boža, P. (1976): Flora okoline Bajše. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
2. Boža P., Obradović M. (1980): Novi podaci za floru SR Srbije. Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta, br. 10: 361-370.
3. Boža P., Obradović M., Igić R. (1985): Dopuna flori Vojvodine. Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta, ser. za biol., br 15: 11-15.
4. Broz V. (1951): Flora Deliblatske peščare – floristički rad Teodora Soške na Deliblatskoj peščari. Godišnjak Šumarskog fakulteta 2.
5. Budak V. (1998): Flora i biljnogeografske odlike flore slatina Bačke. Matica srpska.
6. Butorac B. (1981): Florističke karakteristike istočnog dela Fruške Gore. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
7. Butorac B., (1987): Retke bilje u flori Srema. Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta, ser. za biol., br. 17: 45-57.
8. Butorac B., (1992): Vegetacija Fruštogorskog lesnog platoa. Matica srpska.
9. Čolović S. (1956): Flora Fruške gore i okoline. Rad Vojvodanskih muzeja.
10. Diklić N., (1972): Rod *Viola* in Josifović, M. ed Flora SR Srbije 3: 129-164. SANU, Beograd.
11. Drašković R. (1996): Flora okoline Orlovata. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
12. Đurđjanski R. (1980): Florističke karakteristike jugoistočne Bačke. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
13. Gajić M. (1986): Flora i vegetacija Subotičko-Horgoške peščare. Šumarski fakultet. Beograd.
14. Godra B. (1872): Flora der Peterwardeiner Grenze. Oesterreichische Botanische Zetischrift, XII, 9: 292-297.
15. Grdinić B. (1996): Značaj florističkih istraživanja u funkciji unapređivanja nastave biologije. Doktorska disertacija, PMF, Novi Sad.
16. Guelmimo J. (1968): Zenta es környekenek növényei (Grada za monografiju Sente). Senta.
17. Hirc, D. (1919): Grada za floru Srijemskog plošnjaka, Fruške gore i okoline grada Osijeka. Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine.
18. Igić R. (1991): Florističke odlike Bačke lesne zaravni. Doktorska disertacija, PMF, Novi Sad.
19. Ivković O., Budak V. (1979): Prilog flori prostora na kome se nalazi Petrovaradinska tvrđava i njena bliža okolina. Zbornik Matice srpske, 56: 53-64.
20. Karliček G. (1979): Florističke osobine područja između Paličkog i Ludaškog jezera. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
21. Kilibarda M. (1973): Flora okoline Vrbasa. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
22. Knežević A. (1994): Monografija flore vaskularnih biljaka na slatinama u regionu Banata (Jugoslavija). Matica srpska.
23. Kovács F. (1929): Öbcese határának virágos növényei. Szeged városi nyomda és Könyrikiadó R. T., Szeged.

24. Kupcsok S. T., (1915): Adatok Bács – Bodrog megye déli vészének és szerém - megyének flórájáho. Magyar Botanikai Lapok, XIII: 81-96.
25. Lány B. (1914): Csongrádmedje flórájának elemunkálatai. Magyar Botanikai Lapok, XIII, 6/9: 232-274.
26. Lučić K. (1973): Flora okoline Stepanovićeva. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
27. Nikolić V., Dilić N. (1975): Novi podaci o nalazištu biljnih vrsta u SR Srbiji (V). Glasnik prirodjačkog muzeja.
28. Obradović M. (1966): Biljnogeografska analiza flore Fruške gore. Matica srpska.
29. Obradović M., Boža P. (1986): Prodormus flore papratnica i semenica Subotičke pešćare i bliže okoline. Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta, ser. za biol. br. 16: 121-141.
30. Obradović M., Boža P., Budak V. (1983): Some flora features of the southern portion of the Tisza river region. Tiscia, Vol. VIII, pp. 64-68.
31. Panjković V. (1976): Biljnogeografska analiza flore Deliblatske pešćare. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
32. Panjković V. (1983): Biljnogeografska analiza flore Vršackog brega. Doktorska disertacija, PMF, Novi Sad.
33. Parabučski S., Stojanoviš S., Butorac B. (1990): Prvi prilog flori Banatskog lesnog platoa. Zbornik Matice srpske, 79: 127-136.
34. Pekaović V. (1991): Šumska vegetacija Vršackih planina. Matica srpska.
35. Petrović M. (1979): Flora okoline Bečēja. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
36. Prodán Gy. (1916): Bács - Bodrog vármegye flórája. Pallas Irodalomi és nyomdai Részvénytársaság.
37. Purger D. (1979): Vegetacija u okolini Doroslova. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
38. Radonić D. (1979): Florističke osobine okoline Bačke Palanke (severni deo prema Obrovcu). Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
39. Savić D. (1993): Flora okoline Tomaševca. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
40. Seležan S. (1975): Biljnogeografske karakteristike Kuštilja i njegove okoline. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
41. Sigunov A. (1970): Pregled flore Deliblatske pešćare. Deliblatski pesak, Zbornik radova, Beograd.
42. Soó R. (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani - növény földrajzi kézikönyre III. Akadémiai kiadó. Budapest.
43. Stanković R. (1993): Floristike odlike Novog Sada (jugozapadni deo - Podunavlje). Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
44. Stanojev R. (1983): Florističke odlike Titelskog brega. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
45. Stanojević S. (1996): Ekološko-fitogeografske karakteristike flore okoline Karlovčića. Diplomski rad, PMF, Beograd.
46. Stjepanović-Veselić Lj. (1979): Vegetacija Deliblatske pešćare. ŠIK Pančevo i Društvo ekologe Vojvodine, Novi Sad.
47. Sučević O. (1962): Šumske fitocenoze Vršackih planina. Rad Vojvodanskih muzeja, br. II. Novi Sad.
48. Vajgand K. (1965): Prilog flori Bačke - osvrt na floru okoline Sombora. Diplomski rad, PMF, Novi Sad.
49. Vučković M. (1980): Zeljasta (močvarna i livadsko-pašnjačka) vegetacija okoline Sečna. Magistarski rad, PMF, Novi Sad.
50. Vučković M. (1991): Livadska i livadsko-stepska vegetacija Vršackih planina. Matica srpska.

51. Wagner J. (1913): A delibláti kincstári homokpuszta ibolyái. Magyar Botanikai Lapok.

52. Wagner J. (1914): A delibláti kincstári homokpuszta növényvilága. Erdészeti kísérletek, XVI évfolyam, 4. szám.

53. Zorkóczy L. (1896): Ujvidék és környékének Flórája. Ujvidék.

DISTRIBUTION OF TAXA OF *SCAPIGERAE* BECKER SECTION,
GENUS *VIOLA* L. 1753 IN VOJVODINA

by

Vukov D., Boža P., Igić R., Anačkov G., Radić J.

Faculty of Natural Science and Mathematics, Institute of Biology,
21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 2

SUMMARY

According to literature data from Insitute of Biology Herbarium (BUNS), diversity of species *Viola odorata*, *V. suavis*, *V. cyanea*, *V. alba*, *V. collina*, *V. ambigua*, *V. hirta* and *V. mirabilis*, have bee shown, as well as the distribution of infraspecific taxa *V. odorata* subsp. *odorata* l. *albiflora*, *V. alba* l. *violacea*, *V. alba* var. *scotophylla* and *V. ambigua* f. *arbustorum* in Vojvodine Province. These taxa belong to *Scapigerae* Section, Genus *Viola*. Sepcies *V. collina* was recorder only on few localities, while the distribution data on *V. alba* l. *violacea*, *V. alvba* var. *scotophylla* and *V. mirabilis* are very ol and they have to be confirmed, it is possible that they have been extinct from flora of Vojvodina.

UDK 598.34

Naučni rad

VELIKA BELA ČAPLJA (*Ergetta alba* L. 1758) RETKA VRSTA
ORNITOFAUNE CARSKJE BARE

Barjaktarov Daliborka, Lukács Sándor*, Popović Ester
Institut za biologiju, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad

* Zavod za zaštitu prirode, odeljenje u Novom Sadu

Primljeno 5. II 2000.

ABSTRACT

Višegodišnjim terenskim istraživanjima u specijalnom rezervatu „Carska bara”, ustanovljeno je postojanje kolonije velike bele čaplje (*Ergetta alba*) na lokalitetu Botoški rit. U periodu od marta 1996. do aprila 1998. godine, prikupljeni su podaci o sastavu kolonije, veličini, gneždenju, proceni broja parova i broja jaja u gnezdima.

Ključne reči: *Ergetta alba*, Carska bara, gneždenje

UVOD

U vreme dok je činilo sastavni deo jedinstvenog plavnog područja Tise i Dunava, područje Donjeg Begeja je od davnina bilo na široko čuvano po kolonijama čapli i drugih ptica močvarica. Predstavljalo je jedno od malobrojnih Evropskih gnezdišta velike bele čaplje (Schenk, 1918). Nakon regulacije reka, došlo je do isušivanja nepreglednih ritova i močvara, što je uzrokovalo smanjenje brojnosti ptičijih kolonija, a takođe i nestanak mnogih vrsta. Brojnost velike čaplje se drastično smanjila, tako da je početkom XX veka gnezdilo svega nekoliko parova, iako je Carska bara pružala povoljne uslove za gneždenje (Nagy, 1916). Od tada, pa sve do 50-ih godina ovoga veka, o velikoj beloj čapli gotovo da uopšte nema podataka. Pekić (1958) u spisku vrsta nađenih na Carskoj bari u 1951/1952. godini navodi veliku belu čaplju kao prisutnu, Szlivka (1955-1956); Čornai (1957); Popović (1960) kao redovnog posetioca rezervata. Šoti i Dimitrijević (1974); Ham (1975); Garovnikov i Popović (1986) je opisuju kao prolećnu i jesenju prolaznicu i to sa manjim brojem jedinki. Sve do kraja osamdesetih godina nema konkretnijih podataka o gneždenju velike bele čaplje na ovom području. Postoje neke indicije kao što su „gnezdo u izgradnji ili vremenske nepogode uništile jaja”, ali do gneždenja ne dolazi i izvođenje mladih izostaje (Ham, 1977). Konačno, Lukács (1989) ulaskom u koloniju čapli ustanovljava gneždenje dva para velike bele čaplje. Od tada, pa sve do današnjeg dana, velika bela čaplja je postala redovna gnezdarica navedenog područja sa tendencijom porasta brojnosti (Lukács, 1997).

MATERIJAL I METODE

Tokom istraživanja velika bela čaplja (*Egretta alba*) je praćena na svim lokalitetima Specijalnog rezervata prirode „Stari Begej-Carska bara”. Rezultati rada se odnose na područje Botoški rit - smešten severno od Carske bare i južno od Velikog belog jezera.

Carska bara, Botoški rit i Veliko belo jezero su nekada činile jedinstvenu vodenu površinu, koja je regulacijom toka Begeja, razdvojena nasipima. Rit je obrastao makrofitskom vegetacijom i tokom čitave godine se nalazi manje više pod vodom. Tokom zime i s proleća, nivo vode u ritu je visok i stabilan i kreće se od 40-90 cm, dok je leti i tokom jeseni minimalan.

Zahvaljujući navedenom vodnom režimu, stvoreni su uslovi za formiranje brojne kolonije velike bele čapljje. Postojeći vodni režim je uslovio velike kolonije vrste *Egretta alba*. Terenski podaci su prikupljeni u periodu od marta 1996. do aprila 1998. godine. U toku dvogodišnjeg istraživanja, ostvarena su 22 celodnevna terenska izlaska. Najviše izlazaka ostvareno je u aprilu i maju, prilikom gnežđenja i povećane aktivnosti ptica.

Prikupljeni su podaci o sastavu kolinije, veličini i odnosima u njoj. U periodu kada su ptice bile na gnezdu, izvršeno je procenjivanje brojnosti parova, a ulascima u koloniju, konstantovan je broj gnezda i jaja u gnezdima.

Determinacija vrsta na terenu vršena je pomoću dvogleda jačine 8x40 i 12x40 i ključa Brunn et al. (1992).

REZULTATI I DISKUSIJA

Okupljanje velikih belih čapljji, odnosno, doletanje primeraka koji su zimu proveli južnije i primeraka koji su lutali po različitim barama i ribnjacima, odigrava se početkom marta. Tako je u 1996. godini, okupljanje velikih belih čapljji počelo oko 10. marta, kada je zapaženo oko 50 primeraka na poplavnoj livadi u blizini Botoškog rita.

Naredne, 1997. godine, ptice su počele da se grupišu nešto ranije, u drugoj polovini februara (22. februar). Na više mesta uočene su grupe od po 15 do 20 primeraka.

Godine 1998. nije zabeležen početak okupljanja ptica, jer je izlaskom na teren 8. marta utvrđeno kako čaplje već grade gnezda. Smatramo da su ptice doletele već početkom februara kada teren nije bio posećen.

Saglasno navodima Lukács (1997), na istraživanom području velika bela čaplja se gnezdi u gustoj trsci, u mešovitoj koloniji sa sivom (*Ardea cinerea*) i mrkom čapljom (*Ardea purpurea*).

Formiranje kolonije se odigrava pred kraj marta. Mesta za gnežđenje najpre zauzimaju sive čaplje, ubrzo im se priključuju i velike bele, a najkasnije mrke čaplje.

Sve vreme istraživanja kolonije je bila u Botoškom ritu. 1996. godine, kolonije je bila najjužnije, odnosno najbliže nasipu koji deli Carsku baru od Botoškog rita. Naredne 1997. godine, kolonija je bila registrovana u centru rita, da bi u 1998. godini bila pomerenka ka severnoj granici trske.

Početak formiranja kolonije u 1996. godini, bio je krajem marta (25. mart). Prvim ulaskom u koloniju (20. april), pregledom 7 gnezda, smeštenih uz ivicu kolonije, ustanovljeno je u proseku, po 2 plavo-zelena jajeta. Broj jaja u gnezdima dat je tabeli 1.

Tabela 1. Broj jaja u pregledanim gnezdima u 1996. godini

broj gnezda	I	II	III	IV	V	VI	VII
broj jaja	2	3	2	1	2+1 ml	4	4

ml-mlado

Drugim ulaskom u koloniju (29. april), ustanovljeno je da su mladunci, koji su se izlegli imali između 3 i 5 dana starosti. Takode je bilo i gnezda u kojima su jaja bila mući. Uopšte posmatrajući, u 1996. godini je bilo dosta jaja bez razvijenog zametka, što se može objasniti činjenicom da je 13. i 16. aprila padao sneg i da je bilo veoma hladno. Nepovoljne vremenske prilike u vreme inkubacije jaja uslovile su njihovo propadanje.

•Godine 1997., kolonija je počela da se formira krajem marta (28. mart). Ulaskom u koloniju 13. aprila, ustanovljeno je da je kolonije gusto naseljena i da su gnezda bila veoma blizu jedna drugima. Drugim ulaskom u koloniju (20. april), konstantovano je da je izvestan broj mladih izležen, ali je bilo i jaja koja su još uvek u inkubaciji, pa shodno činjenici da ni sve ženke ne nose jaja u isto vreme. Broj jaja u odnosu na 1996. godinu je bio povećan, tako da prosek po gnezdu u 1997. godini iznosi tri jajeta. Takode je primećeno da se broj jaja u gnezdimu povećava, idući ka centru kolonije, dok je na samoj ivici kolonije on mali. Ova pojava je rezultat različitih uslova i mogućnosti izbora mesta za gnežđenje (tabela 2).

Tabela 2. Broj jaja i mladih u pregledanim gnezdimu u 1997. godini

broj gnezda	I	II	III	IV	V	VI	VII
broj jaja	2 ml	2	1+3 ml	2	4	2	3+1 ml

ml-mladunci

Početak 1998. godine (januar i februar) se odlikovao nespecifično visokim temperatura-ma za ovo područje, u proseku od 15-20°C. Odsustvo padavina tokom zime i početkom proleća, uslovilo je nizak nivo vode u Begeju, a indirektno i nizak vodostaj Carske bare i Botoškog rita.

8. marta 1998. godine, prilikom redovnog obilaska terena, u Botoškom ritu, su viđeni primerci velikih belih čaplji (između 20-30 primeraka) i sivih čaplji, kako nose materijal za gnezda, uleću i izleću sa kraćim zadržavanjem. U odnosu na 1996. i 1997. godinu bio je to prilično ran početak formiranja kolonije. Obilaskom terena (5. april), zapaženo je da je, za razliku od proteklih godina, kolonija pomerena ka severnoj ivici trske. Na razdaljini od oko 5 m od prvog gnezda, trska je bila posečena, a poplavna livada (koja je bila suva zbog vremenskih uslova) nedaleko od rita, bila je spaljena. U koloniji je registrovano svega 5 gnezda velike bele čapljje. Tri gnezda su bila potpuno prazna, dok je u druga dva bilo po dva jajeta.

Prema literaturnim podacima (Ишраке.льберг, 1947), broj jaja koji ženka može da snese, kreće se između 3 i 4, rede je to 5. Na području Botoškog rita, prosečan broj jaja u 1996. godini je bio 2, a u 1997. godini-tri, dok su 1998. godini, pronađena svega dva gnezda u kojima je registrovano po dva jajeta.

Na gnežđenje, ne samo velike bele čapljje, nego i ostalih vrsta čaplji, od primarnog uticaja su promenljivi ekološki uslovi staništa, pre svega vodostaj. U godinama kada je vodostaj visok, ptice grade gnezda na većoj visini. Međutim, kada je vodostaj nizak, gnezda postavljaju na niskom rastinju. Ukoliko dođe do podizanja nivoa vode, gnezda se nadograđuju (Ham, 1974).

Na nivo vode u Botoškom ritu utiče nivo vode u Carskoj bari, jer iako su ova dva lokaliteta odvojena nasipom, voda iz Carske bare u rit dolazi podzemnim kapilarima, po sistemu spojenih sudova.

1996. godine vodostaj je bio maksimalan i iznosio je 87 cm, a 1997. je iznosio 72 cm, a u 1998. godini vodostaj je bio minimalan samo 65 cm. Shodno variranju vodostaja, varira i broj parova velikih belih čaplji iz godine u godinu.

U Botoškom ritu, tokom 1996. godine prebrojavanjem je utvrđeno da se gnezdilo od 80 do 100 parova velikih belih čaplji. Međutim, nedaleko odatle, na lokalitetu Mala Carska bara postojala je i manja kolonija koja je brojala 9 parova.

Godine 1997. broja parova velikih belih čaplji u koloniji sa sivim i mrkim čapljama iznosio je 70, da bi se naredne 1998. godine, taj broj drastično smanjio na svega 5 parova.

Osim nivoa vode, na brojnost populacije utiču još i drugi ekološki, a među njima, posebno antropogeni faktor. Od ekoloških faktora najviše uticaja imaju klimatski (grad, kiša, sneg) koji mogu da unište veći deo mladih, pa čak oštete i znatan broj adultnih primeraka. Takođe, poplave i suše koje se povremeno javljaju u velikoj meri utiču na brojnost i gnežđenje ptica.

Merenjem je ustanovljeno da su se gnezda velike bele čaplje, u Botoškom ritu, nalazila na visni od 50 do 90 cm iznad nivoa vode, tj. na visini od 115 do 175 cm od dna, što nije u saglasnosti sa literaturnim podacima (Штакелъберг, 1947), prema kojima *Egretta alba* gradi gnezda na visini od 130 do 150 cm.

U Srbiji se *Egretta alba* gnezdi jedino u Vojvodini, samo na području Banata i Bačke, pre svega na ribnjacima sa izraženim pojasom trske. Tokom 1997. godine velika bela čaplja se gnezдила na ukupno 10 lokaliteta: na ribnjacima „Kolut“, „Karapanda“, „Kapetanski rit“, „Bečejski ribnjak“, „Jazovo“, „Ečka“, „Ostrovo“, „Uzdinski ribnjak“, zatim „Mirkivića bara“ i bara kod Opova (Puzović, 1999).

Na osnovu podataka možemo tvrditi da je velika bela čaplja postala stanarica sa izraženim zimskim lutanjem, jer smo je u toku zime (od oktobra do novembra), redovno susretali u manjim grupama od po 15-20 primeraka. Tokom zime se broj primeraka velike bele čaplje u Vojvodini održava, pa čak i povećava na pojedinim lokalitetima, jer doleću i primerci iz severnih krajeva Evrope, kada su tamo oštre zime. Ova naša zapažanja su u saglasnosti sa rezultatima Puzović (1999).

ZAKLJUČAK

Praćenje velike bele čaplje na području specijalnog rezervata prirode „CARSKA BARA“, trajalo je u periodu od marta 1996. do aprila 1998. godine.

Na navedenom području, *Egretta alba* se gnezdi u gustoj trsci u mešovitoj koloniji sa sivom *Ardea cinerea* i mrkom čapljom *Ardea purpurea*.

Okupljanje velikih belih čaplji se odigrava početkom marta meseca, a formiranje kolonije krajem marta.

Mesta za gnežđenje najpre zauzimaju sive čaplje. Ubrzo im se priključuju i velike bele, a najkasnije dolaze mrke čaplje.

Godine 1996. kolonija je bila najjužnije, odnosno najbliže nasipu koji deli Carsku baru i Botoški rit. Naredne 1997. godine se pomera ka sredini rita, da bi u 1998. godini bila locirana na severnoj ivici tršćaka.

Tokom 1996. godine je ustanovljeno da se u gnezdimu u proseku nalazilo po dva plavo-zelena jajeta. Broj jaja po gnezdu u 1997. godini je iznosio tri, a 1998. godine u koloniji je registrovano svega 5 gnezda. Tri su bila potpuno prazna, a dva sa po dva jajeta.

Na gnežđenje, ne samo velike bele čaplje, nego i drugih vrsta čaplji, od primarnog uticaja su promenljivi ekološki faktori staništa, pre svega vodostaj.

Gnezda velike bele čaplje su se nalazila na visni od 50-90 cm iznad nivoa vode. Izgrađena su isključivo od trske. Iz unutrašnjosti gnezda odsustvuje paperje.

U Botoškom ritu, 1996. godine se gnezdilo od 80 do 100 parova velikih belih čaplji, 1997. godine, broj parova je iznosio 70, a 1998. godine, taj broj se drastično smanjio na svega 5 parova.

LITERATURA

1. Brunn B., Delin H., Svensson L. (1992): Birds of Britain and Europe. The Hamlyn Publishing Group Limited part of Reed International Books, London.
2. Csorani R. (1957): Ornitološka opažanja na području Carske bare, Obedske bare i Čantavira, Larus, 11: 158-162. Zagreb.
3. Garovnikov B., Popović E. (1986): Ornitofauna Carske bare, Priroda Vojvodine, 9-11: 39-54, Novi Sad.
4. Ham I. (1975): Tok gnežđenja i učešća pojedinih vrsta u koloniji čaplji na Carskoj bari, Larus, 26-28: 163-178. Zagreb.
5. Ham I. (1977): Kolonija čaplji na plavnom području Donjeg Begeja u periodu od 1950. do 1977. godine, Priroda Vojvodine, 2: 45-47. Novi Sad.
6. Lukács S. (1989): Velika bela čapla, *Ergetta alba* gnezdarica ribnjaka u Ečki, Ciconia, vol 1: 60. Novi Sad.
7. Lukács S. (1997): Kolonije čaplji na Carskoj bari, Ciconia vol 6: 115. Novi Sad.
8. Nagy I. (1916): A kócsag fészkelése a Luckasfalva Fehértavon, Aquila, 23: 362. Budapest.
9. Popović J. (1960): Formiranje ptičijih kolonija na Obedskoj bari i Vojtinoj Mlaci (Carska bara), Zaštita prirode, 17: 218-32. Beograd.
10. Pekić B. (1958): Prilog poznavanju ornitofaune Carske bare sa okolinom, Zaštita prirode, 14: 11-19. Beograd.
11. Puzović S. (1999): Uskladjivanje intenzivnog gajenja riba i očuvanja raznovrsne faune ptica na šaranskim ribnjacima u Vojvodini, Zaštita životne sredine pri intenzivnom gajenju riba, 164-179. Novi Sad.
12. Schenk J. (1918): Ornitologische Skizzen von der unteren Donau in Ungarn, Aquila, 15: 274. Budapest.
13. Szlivka L. (1955-1956): Ornitološka opažanja na Carskoj bari i Vojvodini, Larus, 9-10: 216-218. Zagreb.
14. Šoti J., Dimitrijević S. (1974): Prilog poznavanju ornitofaune Vojvodine (Gaviformes, Podicipediformes, Pelecaniiformes, Ciconiiformes, Anseriiformes zapadnog dela Banata), Zbornik Matice srpske serija prirodnih nauka, 46: 127-160. Novi Sad.
15. Штакельберг А. А. (1947): Фауна СССР-Птицы том II, Издательство Академии Наук СССР, Москва-Ленинград.

SUMMARY

During investigation in special reservat „Carska bara” it was established of existing colony of Great white egret (*Egretta alba*) on locality on Botoski rit. In a period from 1996. to the april 1998. data were collected about colony, richness, nesting and abundance of pairs and number of eggs in nests.

UDK 572.2

Naučni rad

TELESNI STATUS DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA U NOVOM SADU

Verica Božić-Krstić, Tatjana Pavlica, Rada Rakić

Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Institut za biologiju,
Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad

Primljeno 3. III 2000.

ABSTRAKT

U toku 2001. godine izvršeno je ispitivanje dece predškolskog uzrasta u Novom Sadu. Ispitivanje je obavljeno u pet predškolskih objekata. Uzorak obuhvata 696 dece od 3 do 6,5 godina. Cilj rada je bio da se utvrdi telesna građa odnosno visina, težina, srednji obim grudi i stanje ishranjenosti kao i njihove ontogenetske promene kod predškolske dece. Utvrđeno je da su predškolska deca odgovarajuće telesne visine, mase i obima grudi. Najveći procenat ih je normalne visine i ishranjenosti. U toku 2,5 decenije nije došlo do većih promena u telesnim dimenzijama.

UVOD

Telesni status ili telesna građa je karakteristika svake individue, a određen je antropološkim karakteristikama. Kao najbolji pokazatelj telesne građe koriste se obično tri parametra: visina tela, telesna masa i obim grudi koji daju uvid u totalne razmere tela jedinke. Njihove vrednosti su rezultat složene interakcije naslednih genetičkih činilaca i faktora spoljašnje sredine u kojoj se organizam razvija. Ukoliko su životni uslovi optimalni brže i lakše će se ispoljiti potencijalne genetske mogućnosti organizma. Životni uslovi su različiti, kako vremenski, tako i prostorno te je za svaku oblast i naselje karakteristična određena antropološka slika njenih stanovnika. Antropološke karakteristike stanovništva nekog regiona i ontogenetska promenljivost daju sliku o telesnoj građi, ishranjenosti, zdravlju, socioekonomskim uslovima i kvalitetu života određenog regiona.

Antropološke karakteristike dece predškolskog uzrasta u svetu pokazuju da je kod dece ispod 5 godina u zemljama u razvoju oko 31% pothranjeno, oko 38% niskog rasta a 9% je nedovoljno razvijeno. U Evropi je mali broj pothranjene dece kao i dece niskog rasta i nedovoljno razvijene. Rezultati o učestalosti gojaznosti su dosta varijabilni, s obzirom na različite kriterijume za procenu, ali se zapaža trend porasta u razvijenim zemljama. U Jugoslaviji je prema NCHS/WHO Standardu 1,6% pothranjene i 0,4% ozbiljno pothranjene dece. Gojaznih je 9,9% a preterano gojaznih 3,2%. S obzirom na telesnu visinu 6,8% je niskog rasta a 2,4% izrazito niskih, visokih je 8% a izrazito visokih je 2,4% (Pavlović M., 1999).

U Vojvodini je prema istom Standardu 6,4% ispod prosečnog rasta, niskih je 1,2% iznad prosečnih je 17,4% a visokih je 6,7% (Pavlović M., 1999).

U Novom Sadu predškolsku decu su ispitivali Gavrilović i sar. (1972), Đurić D. (1997) i Božić-Krstić i sar. (2000).

Cilj rada je bio da se utvrdi telesna građa odnosno visina, težina, srednji obim grudi, i stanje ishranjenosti kao i njihove ontogenetske promene kod predškolske dece.

MATERIJAL I METOD RADA

Početkom 2001. godine izvršeno je antropološko ispitivanje dece predškolskog uzrasta u Novom Sadu. Ispitivanje je izvršeno u pet predškolskih objekata. Ispitano je 355 dečaka i 341 devojčica od 3 do 6,5 godina kod kojih je izmerena visina tela, masa tela i srednji obim grudi, prema uputstvu Internacionalnog biološkog programa (IBP).

Stanje ishranjenosti procenjeno je indeksom telesne mase ili Body mass index-om (BMI) koji predstavlja odnos mase tela u kg i kvadrata telesne visine u cm.

Podaci su obrađeni varijaciono-statističkom metodom prema polu i uzrastu koji je određen na osnovu decimalne starosti u polugodišnje intervale. Između pojedinih polugodišta izračunat je apsolutni i relativni porast. Kategorizacija telesne visine izvršena je prema NCHS/WHO Standardu:

Manje od - 3SD izrazito niski

Manje od - 2SD niski

Između $\pm$ 1SD prosečni

Iznad + 2SD visoki

Iznad + 3SD izrazito visoki

Procena mršavosti i gojaznosti izvršena je na osnovu percentilnih vrednosti.

Manje od P₅ mršavi

Veća ili jednaka P₈₅ gojazni

Svi podaci su predstavljeni prema polu i uzrastu u tabelama.

REZULTATI

Statistički pokazatelji telesne visine, mase i srednjeg obima grudi dečaka i devojčica dati su u tabeli 1.

Iz tabele 1 se vidi da se srednje vrednosti visine, telesne mase i srednjeg obima grudi sa uzrastom menjaju dostižući maksimalnu vrednost kod najstarijih dečaka i devojčica. Standardne devijacije pokazuju da su uzrasne grupe ispitivane dece dosta homogene u ispitivanim osobinama, što se takođe uočava i posmatrajući minimalne i maksimalne vrednosti. Prosečne vrednosti kod dečaka su nešto veće nego kod devojčica, izuzev telesne mase kod 5-godišnjaka i telesne visine kod 6-godišnjaka.

Tabela 1/Table 1

DEČACI / BOYS													
Visina / Stature						Masa tela / Body weight				Obim grudi / Chest circumference			
God. / Age	N	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
3	31	98,62	3,33	88,7	104,0	15,92	1,99	13,0	21,5	55,39	2,68	51,0	62,0
3,5	30	102,22	3,41	95,4	108,5	16,74	2,30	13,5	22,5	55,38	2,52	50,0	62,0
4	40	106,40	3,66	98,4	113,5	17,81	1,99	14,0	24,0	55,89	2,25	52,0	60,5
4,5	43	110,20	3,85	100,5	116,6	19,37	2,46	15,0	26,0	57,46	2,91	52,0	64,0
5	53	113,30	5,31	102,3	126,0	20,10	3,29	14,3	30,0	57,63	3,77	50,0	68,5
5,5	49	117,46	5,04	108,0	128,9	21,68	3,54	16,0	35,5	58,84	3,99	52,0	74,0
6	50	119,70	6,67	105,0	139,5	23,17	4,11	15,5	35,0	60,12	3,72	53,0	73,0
6,5	59	122,86	5,01	110,7	133,8	24,28	4,33	18,5	40,0	61,25	4,65	55,0	79,0

DEVOJČICE / GIRLS													
Visina / Stature						Masa tela / Body weight				Obim grudi / Chest circumference			
God. / Age	N	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
3	29	97,31	3,44	90,6	103,7	15,22	1,92	12,0	21,0	53,57	2,44	49,0	61,0
3,5	44	101,39	3,84	92,3	109,6	15,66	2,08	11,0	20,0	53,64	2,32	49,0	57,5
4	37	106,71	4,02	97,8	117,3	17,22	2,09	14,0	22,0	54,47	1,96	51,0	60,0
4,5	40	112,09	4,55	106,0	121,0	18,15	2,27	16,0	25,0	55,39	2,52	51,0	62,0
5	46	110,75	3,24	107,0	116,0	20,27	3,57	14,0	29,0	57,36	3,74	52,0	67,0
5,5	52	116,91	4,86	107,6	126,9	20,57	3,36	13,5	30,0	57,22	3,89	52,5	71,5
6	43	120,57	5,41	109,3	131,0	22,64	3,68	16,0	35,0	58,60	3,47	53,0	73,0
6,5	50	122,33	4,01	110,8	129,7	23,74	4,30	13,5	38,0	59,47	5,35	52,0	77,5

Posmatrajući ontogenetsku promenljivost, apsolutni i relativni porast, osobina datih uzrasta (tab. 2) uočava se da je intenzivnije povećanje telesne visine i mase nego srednjeg obima grudi. Najveći porast prvo se uočava u visini kod dečaka i devojčica.

Maksimalni porast je kod dečaka i devojčica u istoj godini za visinu (4 god.) i telesnu masu (4,5 god.) a ispoljava se pola godine kasnije za obim grudi kod devojčica.

Tabela 2/Table 2

PRIRAST – DEČACI / GROWTH – BOYS								PRIRAST – DEVOJČICE / GROWTH – GIRLS							
God. / Age	Visina Stature		Masa tela Body wight		Obim grudi Chest circumference		Gog. Age	Visina Stature		Masa tela Body wight		Obim grudi Chest circumference			
	Prirast %		Prirast %		Prirast %			Prirast %		Prirast %		Prirast %			
3							3,0								
3,5	3,60	3,58	0,82	5,02	-0,01	-0,02	3,5	4,08	4,11	0,44	2,85	0,07	0,13		
4	4,18	4,01	1,07	6,19	0,51	0,92	4,0	5,32	5,11	1,56	9,49	0,83	1,54		
4,5	3,80	3,51	1,56	8,39	1,57	2,77	4,5	5,38	4,92	0,93	5,26	0,92	1,67		
5	3,10	2,77	0,73	3,70	0,17	0,30	5,0	-1,34	-1,20	2,12	11,04	1,97	3,49		
5,5	4,16	3,61	1,58	7,56	1,21	2,08	5,5	6,16	5,41	0,30	1,47	-0,14	-0,24		
6	2,24	1,89	1,49	6,64	1,28	2,15	6,0	3,66	3,08	2,07	9,58	1,38	2,38		
6,5	3,16	2,61	1,11	4,68	1,13	1,86	6,5	1,76	1,45	1,10	4,74	0,87	1,47		

Analizirajući kategorije telesne visine (tab. 3) uočava se skoro jednaka zastupljenost pojedinih kategorija kod dečaka i devojčica. U najvećem procentu su prosečne visine. U manjem procentu zastupljene su kategorije iznad prosečnog i ispod prosečnog rasta. Visokih i niskih je veoma malo a izuzetno niski se sreću samo kod devojčica.

Tabela 3/Table 3

DEČACI / BOYS

KATEGORIJE TELESNE VISINE / CATEGORY OF BODY HEIGHT						
God. / Age	Izuz. niski Very short	Niski / Short	Ispod proseka Below average	Prosečni Average	Iznad proseka Above average	Visoki Tall
3		3,23	6,45	77,42	12,90	
3,5			13,33	66,67	20,00	
4			7,50	75,00	17,50	
4,5		2,33	13,95	74,42	9,30	
5		1,89	9,43	69,81	15,09	3,77
5,5			18,37	67,35	10,20	4,08
6		4,00	10,00	72,00	12,00	2,00
6,5		3,39	11,86	66,10	16,95	1,69
Prosek Average		1,85	11,36	71,10	14,24	1,44

DEVOJČICE / GIRLS

KATEGORIJE TELESNE VISINE / CATEGORY OF BODY HEIGHT

God. / Age	Izuz. niski Very short	Niski / Short	Ispod proseka Below average	Prosečni Average	Iznad proseka Above average	Visoki Tall
3			17,24	62,07	20,69	
3,5		2,27	6,82	75,00	13,64	2,27
4		2,70	13,51	72,97	10,81	
4,5		2,50	7,50	75,00	10,00	5,00
5	2,17	2,17	8,70	73,91	10,87	2,17
5,5			15,38	69,23	13,46	1,92
6		2,33	16,28	65,12	16,28	
6,5			6,00	72,00	22,00	
Prosek Average	0,27	1,50	11,43	70,66	14,72	1,42

U tabeli 4 su date prosečne vrednosti indeksa telesne mase dečaka i devojčica. Uočava se da je u ispitivanom uzorku odnos telesne mase i visine veoma stabilan i da se značajnije ne menja sa uzrastom. Vrednost indeksa kod dečaka u svim uzrastima je oko 16, a kod devojčica oko 15 izuzev 3,5 i 6,5 godina.

Tabela 4/Table 4

BMI

God. / Age	DEČACI / BOYS			DEVOJČICE / GIRLS		
	N	X	SD	N	X	SD
3	31	16,34	1,57	29	16,02	1,40
3,5	30	15,99	1,48	44	15,22	1,64
4	40	15,71	1,30	37	15,09	1,32
4,5	43	15,90	1,33	40	15,47	1,54
5	53	15,59	1,80	46	15,59	1,58
5,5	49	15,65	1,82	52	14,97	1,61
6	50	16,11	1,59	43	15,48	1,57
6,5	59	15,97	2,03	50	15,82	2,48

Klasifikacijom ideksa telesne grade (tab. 5) u kategorije mršavi, normalni i gojazni zapažen je najveći procenat normalno uhranjene dece, gojaznih je više nego mršavih.

Tabela 5/Table 5

God. / Age	DEČACI / BOYS			DEVOJČICE / GIRLS		
	Mršavi Underweight	Normalni Normal	Gojazni Overweight	Mršavi Underweight	Normalni Normal	Gojazni Overweight
	%			%		
3	6,45	77,42	16,13	6,90	75,86	17,24
3,5	6,90	75,86	17,24	6,82	77,24	15,91
4	5,00	80,00	15,00	5,41	78,38	16,22
4,5	6,98	76,74	16,28	5,00	80,00	15,00
5	5,66	79,25	15,09	6,52	78,26	15,22
5,5	6,12	77,55	16,33	5,77	78,85	15,38
6	6,00	78,00	16,00	6,98	76,74	16,28
6,5	5,08	79,66	15,25	6,00	78,00	16,00

DISKUSIJA

Našim ispitivanjem smo utvrdili da decu predškolskog uzrasta u Novom Sadu karakterišu uobičajene vrednosti visine, mase, srednjeg obima grudi i indeksa telesne mase koje su u saglasnosti sa Standardima WHO (1997) i podacima skorijih ispitivanja dece u Novom Sadu (1997, 2000).

Komparacijom naših podataka sa adekvatnim podacima iz 1972. godine uočava se da nema veće akceleracije niti promena u ontogenetskom razvoju u pojedinim godištim.

Upoređujući kategorije telesnih visina naših ispitanika sa podacima za Jugoslaviju i Vojvodinu uočava se veća homogenost naših podataka, odnosno kod naših ispitanika nema izuzetno niske i visoke dece (Pavlović M. 1999).

Odnos između mase i visine tela pokazuje da su naša deca u najvećem procentu normalno uhranjena. Mršavih je oko 6% a gojaznih oko 16%.

Kategorizacija stanja uhranjenosti pokazuje da je najveći procenat dece normalno uhranjen a procenat gojaznih je veći od mršavih što odgovara podacima za predškolce u nekim evropskim zemljama (Pavlović M. 1999).

Dobijeni podaci ukazuju da je s obzirom na nepostojanje pozitivne akceleracije došlo do pogoršanja kvaliteta života. Ujedno ukazuju i na brigu o pravilnoj ishrani predškolske dece jer je najveći procenat dece sa normalnom visinom i težinom.

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega iznetog mogu se izvući sledeći zaključci:

- Predškolska deca u Novom Sadu su odgovarajućeg telesnog statusa
- Najveći procenat je normalne visine i ishranjenosti
- Nije došlo do promena telesnih mera u toku 2,5 decenije

LITERATURA

Bižić-Krstić V., Savić M., Rakić R., Pavlica T. (2000): Osnovni telesni parametri dece od treće do desete godine u Novom Sadu posle agresije NATO, Glasnik ADJ, 35, str. 205-210. Beograd.

Gavrilović Ž., Stajić N., Božić V. (1972): Neke antropometrijske karakteristike dece predškolskog uzrasta iz Novog Sada, Zbornik za prirodne nauke Matica srpska, sv. 42 str. 173-190, Novi Sad.

Đurić D. (1997): Telesni rast i razvoj dece predškolskog uzrasta u Novom Sadu, Diplomski rad, Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Institut za biologiju, Novi Sad.

Harrison GA., Tanner JM., Pilbeam DR., Baker PT. (1988): Human biology an introduction to human evolution variation growth, and adaptability. Oxford University Press.

Pavlović M. (1999): Ishranjenost dece u severnobačkom okrugu, Zavod za zaštitu zdravlja Subotica.

Physical status (1995): The use and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series, 854, World Health Organization, Geneva.

Weiner J. (1969): Human biology, IBP Handbook No 9, Oxford and Edinburgh.

WHO (1997): Global Database on child Growth and Malnutrition, Programme of Nutrition, World Health Organization, Geneva.

SUMMARY

BODY COMPOSITION IN PRESCHOOL CHILDREN IN NOVI SAD

Verica Božić-Krstić, Tatjana Pavlica, Rada Rakić
University of Novi Sad, Faculty of Natural Sciences, Institute of Biology,
Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad

The preschool children in Novi Sad were investigated during 2001. year. The investigation was performed in 5 preschool objects. The sample consists of 696 children from 3 to 6,5 years. The aim of the study was to establish body composition in regard to body height, body weight, middle chest circumference and nutritional status, as well as there developmental changes. It was established that the children were with appropriate height, body weight and chest circumference. Most of them were with the normal height and well nourished. There were no significant changes in body dimensions during 2,5 decade.

