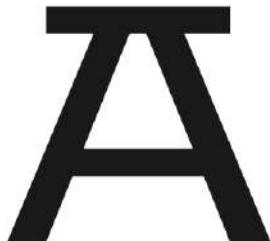


# АГРОЗНАЊЕ

## Agro – knowledge Journal

University of Banjaluka



Faculty of Agriculture

ISSN 1512-6412 (Print)  
ISSN 2233-0070 (Online)

ИЗДАВАЧ - PUBLISHER



Универзитет у Бањалуци  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
University of Banja Luka, Faculty of  
Agriculture

Телефон: (051) 330 901  
Телефакс: (051) 312 580  
E-mail: [agrobl@bllic.net](mailto:agrobl@bllic.net)  
Web: [www.agroznanje.org](http://www.agroznanje.org)

Бања Лука, Република Српска, Булевар војводе Петра Бојовића 1А  
*Banja Luka, Republic of Srpska, Bulevar vojvode Petra Bojovica 1A*

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК  
*MANAGING EDITOR*

Проф. др Никола Мићић  
*Prof. Dr. Nikola Mićić*

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР  
*EDITORIAL BOARD*

Др Миле Дардић  
Др Миланка Дринић  
Др Гордана Ђурић  
Др Ђорђе Гатарић  
Др Мирослав Грубачић  
Др Ваксерије Јанчић  
Др Стоја Јотановић  
Др Данијела Кондић  
Др Златан Ковачевић  
Др Михајло Марковић  
Др Драгутин Матаругић  
Др Никола Мићић  
Др Драгутин Мијатовић

Др Драган Микавица  
Др Стево Мирјанић  
Др Александар Остојић  
Др Борис Пашалић  
Др Анка Поповић Врањеш  
Др Драгоја Радановић  
Др Љубомир Радош  
Др Борислав Раилић  
Др Ружица Стричић  
Др Вида Тодоровић  
Др Жељко Вашић  
Др Божо Важић

ИЗДАВАЧКИ САВЈЕТ

Стево Мирјанић, *Пољопривредни факултет Бања Лука*; Душко Јакшић, *Економски институт Бања Лука*; Ненад Сузић, *Филозофски факултет Бања Лука*; Владислав Лукић, *Грађевински факултет Бања Лука*; Рајко Латиновић, *правитни предузетник Бања Лука*; Родољуб Тркуља, *Ветеринарски институт Бања Лука*; Јово Стојчић, *Пољопривредни институт РС Бања Лука*; Синиша Марчић, *Филозофске науке*; Милован Антонић, *експертиста 33 Агђи*; Саво Лончар, *Влада Републике Српске*; Александар Остојић, *Пољопривредни факултет Бања Лука*; Весна Милић, *Пољопривредни факултет Источно Сарајево*; Винко Богдан, *Министарство науке и технологије Републике Српске*, Ђојко Арсенић, *Комора агронома Републике Српске*; Миленко Шарнћ, *Центар за развој и унапређење села Град Бања Лука*.

ТЕХНИЧКО УРЕЂЕЊЕ И ШТАМПА  
*TECHNICAL EDITING AND PRINTING*

 **GrafoMark**  
LAKTAŠI

Часопис „Агрознанје“ се цитира у издањима CAB International Abstracts  
*The Journal „Agroznanje“ is cited in CAB International Abstracts*

Штампање часописа суфинансира Министарство науке и технологије Републике Српске  
*The Journal is financially supported by: the Ministry of Science and Technology of the Republic Srpska*

# САДРЖАЈ / CONTENTS

## ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ РАДОВИ

Братислав Ђирковић, Драгољуб Жунић, Млађан Гарић,  
Саша Матијашевић, Зоран Јовановић, Небојша Делетић

### **Technological Characteristics of Traminer Cultivar**

<b>Form 11 Gm in the Conditions of Nis Vine Subregion .....</b>	<b>233</b>
Привредно – технолошке карактеристике варијетета сорте траминац 11 ГМ у условима нишког подрејона	

Зоран Јовановић, Млађан Гарић, Братислав Ђирковић, Небојша Делетић

### **Some Important Agrobiological Properties of Vine Cultivar**

<b>Cabernet Sauvignon Clone R5 in the Vine District of Župa .....</b>	<b>241</b>
Важнија агробиолошка својства клона сорте каберне совињон R5 у жупском виногорју	

Зорица Радичевић

<b>Definition of Agroclimatic Region for Grapevine Production in Serbia.....</b>	<b>247</b>
Одређивање агроклиматских региона погодних за гајење винове лозе у Србији	

Данијела Раичевић, Звонимир Божиновић,

Михаил Петков, Славко Мијовић, Татјана Поповић

### **The Influence of Maceration Time and Enological Media in**

<b>Polyphenolic Contents of the Vranac Wines .....</b>	<b>255</b>
Утицај дужине мацерације и енолошких средстава на полифенолни састав вина Вранац	

Marián Kotrla, Martin Prčík

<b>Analysis of Biotic Parameters of Floodplain Forests Fragments in The Agricultural Landscape of the Lower Váh River.....</b>	<b>263</b>
Анализа биотичких параметара плавних шума фрагменти пољопривредног пејзажа доњег тока реке Вах	

Мића Младеновић, Саша Милосављевић,

Небојша Милосављевић, Зденка Стефановић

<b>Antibiotics and Sulphonamides Residues and the Microbiological Proprietary of Unifloral Honeys in Serbia .....</b>	<b>271</b>
Антибиотици, сулфонамиди и микробиолошка исправностmonoфлорних медова Србије	

Саша Бараћ, Александар Вуковић, Милан Биберџић, Бојана Миленковић

<b>Results of Testing Mechanical Sowing Machine IMT 634.23 in Sowing Rye .....</b>	<b>279</b>
Резултати испитивања механичке сејалице ИМТ 634.23 у сетви ражи	

Дејан Беуковић, Д.Љубојевић, Милош Беуковић, Ненад Ђорђевић,

Нико Милошевић, Видица Станаћев

<b>Effect of Thermally Untreated Soybean with Low Levels of Kunitz Trypsin Inhibitors in the Diet of Broilers .....</b>	<b>287</b>
Ефекат употребе термички необрађеног зрна соје са низним нивоом Кунитз трипсин инхибитора у исхрани бројлера	

Милош Беуковић, Ненад Ђорђевић, Зоран Поповић,

Дејан Беуковић, Милутин Ђорђевић, Драгић Живковић

<b>Management of Brown Hare Micropopulation (<i>Lepus Europaeus L.</i>) in Hunting Ground in are Potiski deo Bačke .....</b>	<b>299</b>
Газдовање микропопулацијом зела ( <i>Lepus europaeus Paal.</i> ) у потиским ловиштима Бачке	

Небојша Новковић, Тихомор Зорановић, Миленко Матковић

<b>Information System for Cattle Breeding Management.....</b>	<b>307</b>
Управљачки информациони систем у говедарству	

## **ПРЕГЛЕДНИ РАДОВИ**

Радован Савић, Љубомир Летић, Габријел Ондрашек,  
Атила Бездан, Весна Николић

<b>Phosphorus Content in Drainage Channel Sediments.....</b>	<b>317</b>
Садржај фосфора у каналским седиментима	

## **СТРУЧНИ РАДОВИ**

Свјетлана Лолић, Радослав Декић, Нина Јањић,  
Александар Иванц, Живојин Ерић, Небојша Савић

<b>Circannual Variations of Water Quality from Springs in Rural Region of Eastern Herzegovina .....</b>	<b>325</b>
Циркануална варирања квалитета воде изворишта у руралном региону Источне Херцеговине	

Даница Бошњак, Весна Родић

<b>Use of Arable Land Aimed to Development of Field Crop Production in Vojvodina Province.....</b>	<b>337</b>
Коришћење ораница у функцији развоја ратарске производње у Војводини	

<b>Упутство ауторима .....</b>	<b>347</b>
--------------------------------	------------

## Привредно – технолошке карактеристике варијетета сорте траминац 11 ГМ у условима нишког подрејона

Братислав Ђирковић<sup>1</sup>, Драгољуб Жунић<sup>1</sup>, Млађан Гарић<sup>1</sup>,  
Саша Матијашевић<sup>2</sup>, Зоран Јовановић<sup>1</sup>, Небојша Делетић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Пољопривредни факултет Приштина – Зубин Поток, Србија,

<sup>2</sup>Пољопривредни факултет, Земун, Србија.

### Резиме

У овом раду приказани су резултати испитивања привредно – технолошких карактеристика варијетета 11 Гм у условима нишког подрејона. Испитивања су обављена у колекционом винограду Центра за виноградарство и винарство у Нишу. Колекциони виноград је подигнут 1995. године са размаком садње 3.0x1.2m. Испитивања су трајала три године (2004-2006), а обухватила су фенолошка осматрања, родност варијетета, вегетативни потенцијал чокота, отпорност на *Botrytis cinerea*, квалитет грожђа и вина. Дат је и детаљан ампелографски опис варијетета 11 Гм, према дескрипторима О.I.V. Циљ истраживања је био да се утврди растење, родност, висина приноса и квалитет грожђа, шире и вина у нишком виноградарском подрејону. На основу резултата испитивања може се констатовати да варијетет 11 Гм испољава позитивна привредно – технолошка својства у условима нишког подрејона.

**Кључне речи:** родност, принос, квалитет грожђа, траминац, варијетет.

### Увод

У виногорјима Србије постоји стална тенденција повећања површина под виноградима са белим и црвеним винским сортама. У лозном сортименту нишког подрејона доминирају винске сорте (90%) у односу на стоне сорте (10%). У овом подрејону највише је рејонирана сорта ризлинг италијански. Поред ње све се више шире и друге сорте винове лозе (rizling рајнски, шардоне, франковка, гаме). Траминац је стара и цењена сорта. Старост сорте није позната, а први писани подаци датирају из XV века (Goethe, 1887).

Унутар сорте уочена је значајна варијабилност. Реч је о хетерогеној сорти са мноштвом варијетета и клонова. Поједини варијетети су означени као траминац сиви, траминац мирисави, траминац бели. Варијетет 11 Гм из популације траминца

1979. године издвојио је Helmut Becer у Институту Geisenheim у Немачкој. У виногорјима Србије варијетет 11 Гм срећемо само у колекционим виноградима, док га у производним има веома мало или га уопште нема.

Због специфичних еколошких услова јужне и југоисточне Србије, пре свега климатских услова и традиције у гајењу винове лозе, сматрали смо значајним да у испитиваним условима проучимо привредно-технолошке особине варијетета 11 Гм. Циљ испитивања је био да се утврди растење, родност, висина приноса и квалитет грожђа, шире и вина у нишком подрејону. Тиме би допринели упознавању биолошке родности окаца и ластара, квалитета грожђа и вина који се може остварити у условима нишког подрејона. У литератури срећемо мало података о траминцима који се гаје у нишком подрејону. Извесне резултате проучавања ове сорте презентовали су Зиројевић (1974), Накаламић (1981), Жунић (1995), Кульянчић (1998), Циндрић (2000), Циндрић (2003). Сви они се слажу да је код нас доминантан траминац црвени са бројним варијететима који су роднији од популације сорте.

## Материјал и методе рада

Испитивања су изведена у периоду од 2004. до 2006. године у колекционом винограду Центра за виноградарство и винарство у Нишу. По својој локацији огледни виноград припада нишком виноградарском подрејону. Виноград је подигнут 1995. године. Заснован је карловачки узгојни облик, при размаку садње 3,0x1,2m, а број чокота по хектару износи 2777 што представља стандардну вредност за све сорте на овом објекту. Наслон је шпалирски конструисан комбинацијом бетонских стубова и жице. Примењена је мешовита резидба са оптерећењем од 20 окаца по чокоту, односно 6,6 окаца по m<sup>2</sup> површине. Оглед је постављен по RCBD методи (*Random Complete Block Design*), где се понављање састојало од три чокота.

Праћени су следећи показатељи: ампелографски опис варијетета, фенолошка осматрања, број и проценат развијених ластара, број и проценат родних ластара, родност окаца и ластара, број гроздова по чокоту, маса грозда, принос грожђа по чокоту и хектару, садржај шећера и укупних киселина у шире, квалитет вина, степен отпорности на *Botrytis cinerea*.

## Резултати и дискусија

### Ампелографски опис варијетета 11 Гм

За ампелографски опис коришћени су дескриптори O.I.V-а (1983), по Codes систему који налаже UPOV за опис нових генетичких ресурса винове лозе. Врх младог ластара је (001-7) отворен, средњег интезитета обојен антоцијанима (003-5), јако маљав (004-7), а правац врха младог ластара благо повијен (006-3). Лист је мали (065-3), просечне дужине 8.88cm, округлог облика (067-4), троделан (068-2), веома тамно зелене боје (069-9). Петелькин синус је у облику слова V (080-2), бочни урези су са делимично затвореним синусима (082-2). Нерви на наличју

листа су јако маљави (086-7). Петелька листа је кратка 7.43cm, (092-3). Зрео ластар је неправилно округласт (101-2), црвенкасто смеђе боје (103-4), кратких интернодија (353-3). Цвет је морфолошки и функционално хермафрордитан (153-3). Грозд је врло кратак 11.08cm, врло збијен (204-9), у просеку има 76 бобице.

Петелька грозда је кратка (1.80cm). Бобице су мале (220-3), уједначене (222-2), округлог облика (223-3), црвено виолет боје. Мускатног је укуса (236-2).

Маса једне бобице је мала 1.41g (503-3). Семенка је средње дужине (242-5), а маса 100 семенки врло мала (243-1).

### Фенолошка осматрања

Фенолошка осматрања обухватила су праћење следећих фаза вегетационог периода: сузење, активирање окаца, почетак и крај цветања, шарак и пуну зрелост грожђа. Сузење се одвијало у другој декади марта месеца. Просечни подаци (таб. 1.) показују да је у варијетета 11 Гм отварање окаца почело 18. априла.

Таб. 1. Фенофазе развоја варијетета 11 Гм

(*Phenological stages of vine Traminer form 11 Gm*

Фаза развоја <i>Stage of development</i>	Година <i>Year</i>			Просечно <i>Average</i>
	2004	2005	2006	
Сузење <i>Ehudate</i>	27.03	30.03	28.03	28.03
Активирање окаца <i>Buds burst</i>	15.04	17.04	21.04	18.04
Почетак цветања <i>Beginnings of flowering</i>	05.06	08.06	11.06	08.06
Крај цветања <i>The end of flowering</i>	14.06	18.06	21.06	18.06
Шарак <i>Veraison</i>	06.08	12.08	09.08	09.08
Пуна зрелост грожђа <i>Vintage data</i>	11.09	16.09	14.09	14.09

Почетак фенофазе цветања у просеку је евидентиран 8. јуна, и трајало је до 18. јуна. Шарак грожђа у просеку у варијетета 11 Гм уочен је 9. августа. Берба грожђа је обављена 14. септембра. Од активирања окаца до бербе грожђа протекло је 149 дана. На основу дескриптора О.I.V. у еколошким условима нишког подрејона отварање окаца наступа рано, цветање је средње касно, а сазревање грожђа рано.

### Родност окаца и ластара

Показатељи родности ( број и проценат развијених и родних ластара, број гроздова по окцу, развијеном и родном ластару, број гроздова по чокоту као и просечна маса грозда) у варијетета 11 Гм представљени су у табели 2. Од 20 остављених окаца при резидби, развијено је 17.69 ластара од којих је 14.22 носило

род. Највећи број родних ластара добијен је у 2004. години (16.33), врло значајно већи него у 2005. години (12.25), у којој је евидентиран и најмањи број развијених и родних ластара. Највећи удео родних у структури развијених ластара регистрован је у 2004. години (87.46%).

Таб. 2. Основни показатељи родности варијетета 11 Гм  
*Basic production parameters of vine Traminer form 11 Gm*

Показатељ <i>Parameters</i>	Година <i>Year</i>			Просек <i>Total</i>	Lsd	
	2004	2005	2006		0.05	0.01
Број развијених ластара <i>Number of developed shoots</i>	18.67	16.42	18.00	17.69	0.57	0.76
% развијених ластара <i>% developed shoots</i>	93.35	82.10	90.00	88.48		
Број родних ластара <i>Number of fruitful shoots</i>	16.33	12.25	14.08	14.22	1.18	1.58
% родних ластара <i>% fruitful shoots</i>	87.46	74.60	78.22	80.09		
Број гроздова по окцу <i>Number of grape per bud</i>	1.24	0.75	1.00	0.99	0.14	0.19
Број гроздова по раз. лас. <i>Number of grape per shoot</i>	1.32	0.92	1.12	1.12	0.15	0.20
Број гроздова по родном лас <i>Num. of grape per frutful sho.</i>	1.50	1.23	1.42	1.38	0.13	0.18
Број гроздова по чокоту <i>Number of grape per plant</i>	24.75	15.08	20.25	20.03	2.73	3.66
Маса грозда у г. <i>Weigt of cluster in g.</i>	102.92	120.62	111.16	111.56	11.46	15.37

Број гроздова по окцу, развијеном и родном ластару врло значајно је варирао између година испитивања. Најмањи показатељи родности добијени су у 2005. години врло значајно мањи него у друге две године испитивања. По ластару је добијено у просеку 1.12 гроздова, а по родном 1.38 гроздова. По чокоту је било 20 гроздова са просечном масом од 111.56g. У другој (2005) години имали смо најмањи број гроздова по чокоту и највећу просечну масу грозда.

### Принос и квалитет грожђа

Принос грожђа више је варирао од броја гроздова него од просечне масе грозда (табела 3.). Еколошки услови у 2004. и 2006. години условили су приближно једначен принос грожђа по окцу, развијеном и родном ластару. Међутим, тестирањем је утврђено да су у овим годинама показатељи приноса били врло значајно већи него у 2005. години. У просеку за испитивани период принос грожђа по чокоту у варијетета 11 Гм износио је 2.24 kg, а по хектару 6233kg.

На основу оствареног приноса варијетет 11 Гм можемо сврстати у групу средње приносних сорти.

Таб. 3. Основни елементи приноса и квалитета грожђа варијетета 11 Гм  
*Basic elements of grape yield and quality of vine Traminer form 11 Gm*

Показатељ <i>Parameters</i>	Година <i>Year</i>			Просек <i>Total</i>	Lsd	
	2004	2005	2006		0.05	0.01
Принос грожђа по окцу у g <i>Grape yield per bud in g.</i>	134.63	90.52	111.58	112.24	17.32	23.33
Принос грожђа по раз.лас. у g <i>Grape yield per shoot in g.</i>	144.22	110.65	123.98	126.28	18.95	25.41
Принос грожђа по род. лас. g <i>Grape yield per fruitful shoot g.</i>	163.23	148.44	155.98	155.88	15.62	20.95
Принос грожђа по чокоту kg <i>Grape yield per plant in kg.</i>	2.692	1.810	2.231	2.244	346.3	464.5
Принос грожђа по хектару kg <i>Grape yield in kg/ha</i>	7477	5027	6197	6233		
Садржај шећера (%) <i>The content of sugar (%)</i>	22.11	19.54	20.64	20.76		
Садржај укуп. киселина g/l <i>Acidity in the must g/l</i>	8.18	8.60	8.80	8.52		

Циндрић и сар. (2000) испитивали су варијетет 11 Гм у условима Сремских Карловаца одакле је интродукован у нишки виноградарски подрејон. У нашим испитивањима добијене су ниже вредности како за показатеље приноса, тако и за масу грозда у односу на податке које наводе напред поменути аутори за услове фрушкогорског виногорја. У просеку за период испитивања шира зрelog грожђа садржи 20.76% шећера и 8.52g/l органских киселина. Даје вино са 12.33% алкохола и 6.5g/l киселина, врло пријатног и освежавајућег мускатног мириса и укуса, са просечном органолептичком оценом од 18.17 бодова.

Оцена отпорности варијетета 11 Гм на *Botrytis cinerea* извршен је помоћу дескриптора O.I.V. Code 459 (табела 4.). Варијетет 11 Гм у периоду испитивања испољио је средњи степен отпорности према сивој трулежи коју проузрокује гљивица *Botrytis cinerea*.

Таб. 4. Отпорност на *Botrytis cinerea* варијетета 11 Гм (Code 459)  
*Resistance on Botrytis cinerea vine Traminer form 11 Gm (Code 459)*

Година <i>Year</i>	Оцена отпорности <i>Assessment resistance</i>
2004	7
2005	5
2006	7
Просек <i>Total</i>	6.3

Нешто јачи напад болести евидентиран је у 2005. години. Наиме у овој години имали смо успорено сазревање грожђа, у августу месецу количина падавина је била већа (88mm), у односу на вишегодишњи просек што је резултирало нешто јачим нападом болести.

## Закључак

На основу ампелографских испитивања варијетета 11 Гм у условима нишког виноградарског подреона могу се извести следећи закључци:

Варијетет 11 Гм испољава позитивна привредно - технолошка својства и може се са успехом гајити у испитиваном подручју.

У еколошким условима нишког подреона отварање окаца наступа рано, цветање је средње касно, сазревање грожђа рано. Од активирања окаца до бербе грожђа протекло је 149 дана.

Од 20 остављених окаца при резидби развијено је 18 ластара од којих 14 носи род. По ластару је било у просеку 1.12 гроздова, а по родном 1.38 гроздова. По чокоту је добијено 20 гроздова са просечном масом од 111.56g. У периоду испитивања остварен је средњи принос грожђа, који је у просеку износио 2.24kg по чокоту, односно 6233kg по хектару.

Шира зрelog грожђа садржи 20.76% шећера и 8.52g/l укупних киселина. Даје вино са 12.33% алкохола и 6.5g/l укупних киселина. У периоду испитивања варијетет 11 Гм испољио је средњи степен отпорности на *Botrytis cinerea*.

## Литература

1. *Goethe, H.* (1873): Der weingarten auleitung zur zweckmabigen cultur der reben. Wien.
2. *Жунић, Д.* (1995): Траминци – резултати гајења у различитим еколошким Зборник радова Саветовања унапређење виноградарске производње. Београд. 126-132.
3. *Зиројевић, Д.* (1974): Познавање сората винове лозе. Том 1. Ниш. 130-142.
4. *Kuljnačić, I., Medić, M.* (1998). Foliar analysis at cultivar italian riesling, red traminer and zupljanka on different training systems. GESCO 10 Groupe d Etudes des Systemes de Conduite de le Vigne, 10 eemes Journees, Changins-Suisse. 261-265.
5. *Накаламић, А.* (1981): Утицај диференциране резидбе на својства сорте траминац црвени. Виноградарство и винарство бр. 6. Београд. 62-68.
6. *Циндррић, П., Кораћ, Н., Ковач, В.* (2000): Сорте винове лозе. Нови Сад.
7. *Циндррић, П.* (2003): Клонска селекција винове лозе. Савремена пољопривреда. Волумен 52, (1-2). Нови Сад. 53-66.

# Technological Characteristics of Traminer Cultivar Form 11 Gm in the Conditions of Nis Vine Subregion

Bratislav Ćirković<sup>1</sup>, Dragoljub Žunić<sup>2</sup>, Mlađan Garić<sup>1</sup>, Saša Matijašević<sup>2</sup>, Zoran Jovanović<sup>1</sup>, Nebojša Deletić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*The Faculty of Agriculture, Pristina – Zubin Potok, Serbia.*

<sup>2</sup>*The Faculty of Agriculture, Zemun, Serbia.*

## Summary

In this paper are presented results technological characteristics of the traminer form 11 Gm in Nis vine subregion. The study was done in the collection vineyard of the Center of Viticulture and Enology, Nis. The collection vineyard was established in 1995, with planting space of 3x1.2 m. The investigation lasted three years (2004-2006), and it included phenological observations, grape yield, resistance to *Botritis cinerea*, as well as wine quality. This paper also gives a detailed ampelographic description according to O.I.V. descriptors. The aim of this study was to determine growth, height yield, and quality of grapes and wine in Nis vine subregion. On the basis of the obtained results it can be concluded that the traminer form 11 Gm has shown positive technological characteristics in the conditions of Nis vine subregion.

*Key words:* productivity, yield, grape quality, traminer, form.

Bratislav Ćirković

*E-mail Address:*

*batacircovic@gmail.com*



## Важнија агробиолошка својства клона сорте каберне совињон R5 у жупском виногорју

Зоран Јовановић,<sup>1</sup> Млађан Гарић,<sup>1</sup>  
Братислав Ђирковић,<sup>1</sup> Небојша Делетић<sup>1</sup>

*Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет Лешак*

### Резиме

У раду се приказују резултати испитивања агробиолошких карактеристика сорте каберне совињон, клон R5. Испитивања су обављена у производном засаду индивидуалног сектора на локалитету Варине у периоду 2007–2008. године. Виноград је засађен 2001. године са размаком садње 3 x 0,8 m. Метеоролошки услови су били повољни за растење и развиће сорте каберне совињон. Праћени су следећи показатељи: фенолошка осматрања, родност сорте, принос и квалитет грожђа. Принос грожђа се кретао у границама од 8,44-9,23 t/ha. Садржај шећера је варирао од 22,50-23,80%, а садржај укупних киселина од 7,30-7,60 g/l, што омогућава спровођање висококвалитетних-вина.

**Кључне речи:** клон, фенолошка осматрања, родност, принос и квалитет грожђа.

### Увод

Како је у жупском виногорју до пре неколико година доминирала аутохтона сорта прокупац, дошло је до интродукције сорти за врхунска и квалитетна црвена вина у циљу побољшања квалитета грожђа и вина. Посебно место дато је сорти каберне совињон, клону R5, како би се на основу резултата испитивања утврдила оправданост гајења ове сорте у жупском виногорју.

Сорта каберне совињон потиче из Француске и гаји се у скоро свим виноградарским земљама света. Код нас је распрострањена на Косову и Метохији, централној Србији и Војводини. По еколошко географској класификацији припада групи *Convarietas occidentalis*.

Принос и квалитет грожђа у великој мери варирају под утицајем агробиолошких услова, примењене ампелотехнике, узгојних облика и др. О томе налазимо податке у радовима Аврамова и сар. (1991), Милосављевића и сар.

(1998), Стоева (1973), Накаламића (1981), Гарића (1997), Циндрића и сар. (2003) и др.

## Материјал и методе рада

Испитивања су обављена у периоду 2007-2008. године у производном засаду у приватном власништву, на локалитету Варине у жупском виногорју. Виноград је подигнут 2001. године и налази се у периоду растуће родности. Размак садње износи 3 x 0,8 м. Узгојни облик је Гијов једногуби. Остављено је 15 окаца по чокоту и то један лук од 12 окаца и један кондир од 3 окца.

Праћени су следећи показатељи:

- фенолошка осматрања;
- број и проценат развијених и родних ластара;
- број гроздова по окцу, по развијеном и родном ластару, као и по чокоту;
- маса грозда;
- родност сорте (принос грожђа по окцу, принос по развијеном и родном ластару, принос по чокоту, принос по хектару);
- садржај шећера у шире;
- садржај укупних киселина у шире.

Значајност разлика између вредности испитиваних параметара у различитим годинама тестирана је т тестом. Пошто је утврђено да су варијансе појединих година испитивања биле хомогене за све параметре, примењена је варијанта т теста за узорке са хомогеним варијансама у свим случајевима. Број остављених окаца је био исти на свим остављеним чокотима, а маса грозда, садржај шећера и укупних киселина у шире су утврђивани као просек испитиваних чокота.

Агроеколошки услови у периоду испитивања били су повољни за развој клона. Сума активних температура за период вегетације је 3528°C (просечно за период од 20 година). Дужина вегетационог периода износи 198 дана. Просечне годишње количине падавина у жупском виногорју 578,3 mm. Укупно трајање сунчевог сјаја годишње износи 2350 часова, а хелиотермички индекс је 4,53.

## Резултати и дискусија

Подаци о фенолошким осматрањима сорте каберне совињон клона R5 приказана су у табели 1. Бubreње окаца је раније наступило 2007. године (02.IV) у односу на 2008. (05.IV). Почетак цветања је у просеку био 26.V, што је нешто раније од података које наводе Циндрић и сар. (1996) за услове фрушкогорског виногорја. Шарак грожђа је у просеку био 05.VIII, нешто раније 2007. године (03.VIII) у односу на 2008. годину (07.VIII). Берба грожђа је обављена у просеку 04.X.

Таб.1. Фенофазе развоја сорте каберне совињон, клон R 5

*Developmental phenophases of vine cultivar Cabernet Sauvignon clone R5*

Година <i>Year</i>	Бубрење окаца <i>Begining of bud burst</i>	Цветање <i>Begining of flowering</i>	Шарак <i>Veraison</i>	Датум бербе <i>Date of grape harvest</i>
2007	02.IV	26.V	03. VIII	03.X
2008	05.IV	30.V	07.VIII	06.X
Просек	03.IV	28.VI	05.VIII	04.X
Најраније	02.IV	26.V	03.VIII	03.X
Најкасније	05.IV	30.V	07.VIII	06.X

На основу података приказаних у табели 2. види се да је резидбом остављено 15 окаца по чокоту, односно 6,25 окаца по метру квадратном. Проценат развијених ластара био је доста висок и износио је 85,33%, а незнатно је варирао у испитиваним годинама. Број и проценат родних ластара је доста висок и просечно износи 11,20, односно 74,67%, што је знатно веће од података Аврамова (1991) и Циндрића и сар. (1994) за сорту каберне совињон. Број гроздова по окцу, развијеном и родном ластару, као и по чокоту је нешто виши у односу на податке Аврамова (1991) и Циндрића и сар. (1994). Знатно је већи број гроздова по родном ластару (1,83) у односу на податке Тараила и сар. (1996) за услове нишког виногорја. Број гроздова по чокоту је просечно износио 20,40. Маса грозда је била просечно 104 g, што је ниже од навода Тараила и сар. (1996), а веће од података које износе Пејовић и сар. (1996) за услове Подгорице.

Таб.2. Основни елементи родности сорте каберне совињон, клон R5

*Basic production parameters of vine cultivar Cabernet Sauvignon clone R5*

Ред. бр. <i>No</i>	Показатељ <i>Parameter</i>	Година – <i>Year</i>		Просек <i>Average</i>	Разлика и значајност <i>Difference and signif.</i>
		2007	2008		
1	Број окаца по чокоту	15	15	15	--
2	Број развијених ластара	12.73	12.87	12.80	0.13 ns
3	Процент развијених лас.	84.89	85.78	85.33	0.89 ns
4	Број родних ластара	11.13	11.27	11.20	0.13 ns
5	Процент родних ластара	74.22	75.11	74.67	0.89 ns
6	Број грозд. по окцу	1.34	1.38	1.36	0.04 ns
7	Број грозд. по разв. лас.	1.58	1.61	1.59	0.02 ns
8	Број грозд. по род.. лас.	1.82	1.84	1.83	0.02 ns
9	Број грозд. по чокоту	20.13	20.67	20.40	0.53 ns
10	Маса грозда у г	110	98	104	--

ns = P&gt;0.05; \* = P&lt;0.05; \*\* = P&lt;0.01

Таб. 3. Принос и квалитет грожђа сорте каберне совињон, клон R5  
*Grape yield and quality of vine cultivar Cabernet Sauvignon clone R5*

Ред. бр. <i>No</i>	Показатељ <i>Parameter</i>	Година – Year		Просек <i>Average</i>	Разлика и значај. <i>Diff. and signif.</i>
		2007	2008		
1	Принос грожђа по окцу у g	147.64	135.02	141.33	12.62 ns
2	Принос грожђа по разв. л у g	174.17	157.41	165.79	16.76*
3	Принос грож. по род. л у g	200.04	180.16	190.10	19.88*
4	Принос грож. по чокоту у kg	2.21	2.03	2.12	0.19 ns
5	Принос грож. по хектару у t	9.23	8.44	8.83	0.79 ns
6	Садржај шећера у шире у %	23.80	22.50	23.15	--
7	Садржај укуп. киселина g/l	7.60	7.30	7.45	--

ns = P>0.05; \* = P<0.05; \*\* = P<0.01

Принос грожђа по хектару (таб. 3) био је у зависности од броја гроздова по родном и развијеном ластару, као и од остварене крупноће и масе грозда. Разлике у приносима грожђа по развијеном и родном ластару између година испитивања су статистички потврђене као значајне. Наизглед већи принос грожђа по хектару остварен је у 2007. години (9,23 t/ha) него у 2008. години (8,44 t/ha), али та разлика није била значајна. Ове вредности су знатно веће од података које наводе Циндирић и сар. (1994) и Тараило и сар. (1996), а биле су у оквиру вредности које наводе Жунић и Гарић (2010).

На садржај шећера највећи утицај испољили су временски услови у годинама испитивања. Већи садржај шећера у шире остварен је у 2007. години (23,80%) у односу на 2008. годину (22,50%). Садржај укупних киселина просечно је износио 7,45 g/l. Овакве вредности шећера и укупних киселина у шире омогућавају спровођање врхунских вина ове сорте грожђа.

### Закључак

На основу анализе података прикупљених испитивањем клона сорте каберне совињон, R5, у жупском виногорју, могу се извести следећи закључци:

- Агроеколошки услови жупског виногорја су повољни за нормално расцење и постизање стабилних приноса и доброг квалитета грожђа ове сорте.
- Клон сорте каберне совињон, R5, испољио је позитивне агробиолошке особине у условима жупског виногорја. Разлике у приносима грожђа по развијеном и родном ластару су статистички потврђене као значајне. Просечан принос по хектару износио је 8,83 t, што је знатно више од података других аутора који су испитивања вршили на сорти каберне совињон из популације.
- Садржај шећера у шире у просеку је износио 23,15%, а садржај укупних киселина 7,45 g/l, што је у оптималним границама за добијање врхунских вина.

## Литература

1. Аврамов, Л. (1991): Виноградарство. Нолит. Београд.
2. Гарић, М., (1997): Утицај узгојног облика чокота и начина резидбе на растење, принос и квалитет грожђа сората ризлинг италијански и смедеревка. Докторска дисертација. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
3. Жунић, Д., Гарић, М. (2010): Посебно виноградарство. Ампелографија I. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
4. Жунић, Д., Гарић, М. (2010): Посебно виноградарство. Ампелографија II. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
5. Накаламић, А., (1981): Варијабилност родности неких сорти винове лозе у зависности од еколошких услова и начина гајења. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
6. Пејовић, Љ., Марашић Весна, Мијовић, С., (1996): Компаративна проучавања сорти каберне совињон, каберне фран и вранац у еколошким условима Подгорице. Пољопривреда 383-385, стр. 63-73. Београд.
7. Милошављевић, М., (1998): Биотехника винове лозе. Београд.
8. Тараџио, Р., Коцић Светлана, Зима Вера, Станковић Снежана, Милошевић, Г., Живковић Јелена, (1996): Важније агробиолошке и привредно технолошке особине сорти каберне совињон, каберне фран и мерло у нишком виногорју. Пољопривреда 383-385, стр. 68-72. Београд.
9. Циндрић, П., Кораћ Нада, Ковач, В. (1996): Каберне совињон, каберне фран и мерло у фрушкогорском виногорју. Пољопривреда 383-385, стр. 35-41. Београд.
10. Циндрић, П., Кораћ Нада, Ковач, В. (2003): Сорте винове лозе. Прометеј, Нови Сад.

## Some Important Agrobiological Properties of Vine Cultivar Cabernet Sauvignon Clone R5 in the Vine District of Župa

Zoran Jovanović, Mlađan Garić,  
Bratislav Ćirković, Nebojša Deletić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Priština, Faculty of Agriculture Lešak

### Summary

This paper deals with the results obtained by the investigation of agrobiological properties of vine cultivar Cabernet Sauvignon, clone R5. The investigation was carried out at a productive vineyard in private property, at the location varine during the period 2007–2008. The vineyard was planted in 2001, with planting distance 3 x 0.8 m. Meteorological conditions were favorable for growth and development of vine cultivar Cabernet Sauvignon. The following parameters were observed: phenological observa-

tions, productivity of the cultivar, grape yield and quality. Grape yield ranged from 8.44-9.23 t/ha. Sugar content varied from 22.50-23.80%, and the total acid content from 7.30-7.60 g/l, which enabled making of high quality wine categories.

*Key words:* clone, phenological observation, productivity, grape yield, grapequality.

Zoran Jovanović

*E-mail Address:*

*zoran.bricko@gmail.com*

## Određivanje agroklimatskih regiona pogodnih za gajenje vinove loze u Srbiji

Zorica Radičević

Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Beograd, Srbija

### Rezime

Klima je preovlađujući faktor za sposobnost razvoja svih poljoprivrednih kultura, a za uspešan rast i plodnošenje vinove loze, proizvodnju grožđa i vina ima najznačajniju ulogu. Cilj ovog rada je da se odrede klimatska područja pogodna za uspevanje vinove loze. Za analizu su korišćeni dnevni podaci sa dvadeset tri meteorološke stanice Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije u periodu 1949-2005. Izračunati su sledeći klimatski indikatori: Huglin indeks, suma efektivnih temperatura, početak, kraj i dužina vegetacije, verovatnoća pojave pozognog prolećnog i ranog jesenjeg mraza, verovatnoća pojave ekstremnih zimskih mrazeva, potencijalna evapotranspiracija i deficit padavina u vegetaciji. Primenom statističke K-means analize područje Srbije podeljeno je u četiri homogene grupe. Prostorna interpolacija vršena je po metodi cokriging, koja za izračunavanje nedostajućih podataka pored geografske širine i dužine uzima u obzir i nadmorskú visinu. Na taj način dobijena su područja koja su prema klimatskim pokazateljima nepodesna za podizanje vinograda, najmanje povoljna, srednje povoljna i povoljna.

*Ključne reči:* vinova loza, klima, klaster analiza

### Uvod

Vinova loza je jedan od najkomercijalnijih biljka u svetu i jedna od najpopularnijih voćnih vrsta za kućnu proizvodnju. Iako je vinova loza prilagođena uslovima različitih podneblja, najbolje rezultate postiže u regionima koji ispunjavaju specifične klimatske i zemljишne uslove. Teritorija Srbije je jedna od najstarijih vinogradarskih oblasti u Evropi. Vinogradarstvo i proizvodnja vina u Srbiji datiraju iz rimskog doba. Najvažniji aspekti vinogradarstva su godišnji životni ciklus vinove loze, klima, teren, zaštita od bolesti i štetočina, organizacija proizvodnje grožđa, *terroir*. Od ovih faktora, klima je jedan od najvažnijih. Klimatski podaci su posebno značajni za izbor sorti vinove loze. Svakoj sorti

potrebna je odrđena suma efektivnih temperatua da bi dostigla zrelost. Potrebne temperaturne sume zanatno variraju od sorte do sorte i u tesnoj su vezi sa ciklusom rasta sorte (Huglin and Schneider, 1998). Kada se sorta kasnog vremena sazrevanja gaji u hladnjem klimatu grožđe ne može da dostigne potpunu zrelost a ni vino visok kvalitet. Sa druge strane, kada je sorta ranog vremena zrenja zasađena u toplijim klimatskim područjima, aromatični izraz i finesa vina je smanjena zbog prebrzog sazrevanja.

Još jedna važna karakteristika klime značajna za vinogradarstvo je vodni bilans, koji zavisi od padavina i evapotranspiracije (Tonietto and Carbonneau, 2004). Stil vina može zavisiti od sadržaja vode u biljci tokom vegetacione sezone, kao i od toga da li je zasad navodnjavan ili ne. Klimatski indeksi značajni za vinogradarstvo su kombinacija različitih meteoroloških parametara (dnevne temperature, bilo da je to minimalna, maksimalna ili srednja, ali i padavine, relativna vlažnost vazduha, dužina trajanja osunčavanja, srednja brzina vetra). Temperatura, naročito tokom vegetacione sezone je osnova za izračunavanje mnogih od ovih indeksa. Ovi indeksi se koriste pri izboru lokacije za vinograd, izboru sorte grožđa od koje se dobija vino određenog kvaliteta, kao i za predviđanje vremena berbe.

## Materijal i metode

Ispitivano područje je teritorija Srbije, koja je locirana između  $40.13^{\circ}$  -  $46.15^{\circ}$  N geografske širine i  $18.9^{\circ}$  -  $22.9^{\circ}$  E dužine. Nadmorska visina je od 40 do 2400 m. Obavljena su ispitivanja za 23 glavne meteorološke stanice na teritoriji Srbije u periodu od 1949. do 2005. godine. Korišćeni su dnevni podaci za maksimalne ( $T_{max}$ ), minimalne ( $T_{min}$ ) i srednje ( $T_{sr}$ ) dnevne temperature vazduha, količine padavina (mm), vlažnost vazduha (%), sumu osunčavanja (h) i brzina vetra u (m/s). Podaci su korišćeni za izračunavanje Huglin indeksa, efektivnih temperaturnih sumi, potencijalne evapotranspiracije, deficit ili suficita padavina u toku vegetacije, dužine vegetacije, dužine bezmraznog perioda, verovatnoće pojave ranih jesenjih i kasnih prolećnih mrazeva i verovatnoće pojave ekstremnih zimskih mrazeva. Svi klimatski parametri i indikatori određeni su za merene podatke sa 23 glavne meteorološke stanice i metodom prostorne interpolacije izračunati za 9.700 tačaka u Srbiji.

Deficit padavina za vinovu lozu, predstavljen je kao razlika dospelih padavina i referentne evapotranspiracije. Referentna evapotranspiracija je dobijena kao proizvod potencijalne evapotranspiracije (PET) i koeficijenta kulture  $K_c$  za vinovu lozu (Allen R. et al, 1998). Za izračunavanje potencijalne evapotranspiracije primjenjen je metod FAO standard Penman-Monteith. Izračunat je početak, kraj i dužina trajanja vegetacije za temperaturni prag od  $10^{\circ}\text{C}$  za svaku godinu i određena srednja vrednost za ceo period. Za početak vegetacije uzet je dan kada  $T_{sr}$  pređe temperaturni prag u trajanju od pet uzastopnih dana i kad nema prekida sa temperaturom ispod određenog praga dužeg od pet dana. Završetak vegetacije je prvi dan kada srednja dnevna temperatura padne ispod  $10^{\circ}\text{C}$  u nizu od šest

uzastopnih dana (Peterson T. et al, 2001). Suma efektivnih temperatura računa se prema formuli:

$$\sum T_{\text{efektivna}} = \sum_{01.10}^{31.03} (Tsr - 10); \quad (1)$$

Huglin indeks (Huglin,1978), predstavlja potencijal određenog područja u pogledu heliotermičkih uslova koji preovladaju u vegetacionoj sezoni. Njegovo izračunavanje obuhvata pored temperature i koeficijent K, koji omogućava da se uzme u obzir fotosintetsko aktivno zračenje koje dolazi sa dužim danom, na većoj geografskoj širini. Za Srbiju je uzet koeficijent 1.04.

$$IH = \frac{\sum_{01.10}^{31.03} (T \max - 10) + (Tsr - 10)k}{2}; \quad (2)$$

$T_{\max}$  = maksimalna dnevna temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $Tsr$ = srednja dnevna temperatura  
 $k = 1.04$  za Srbiju

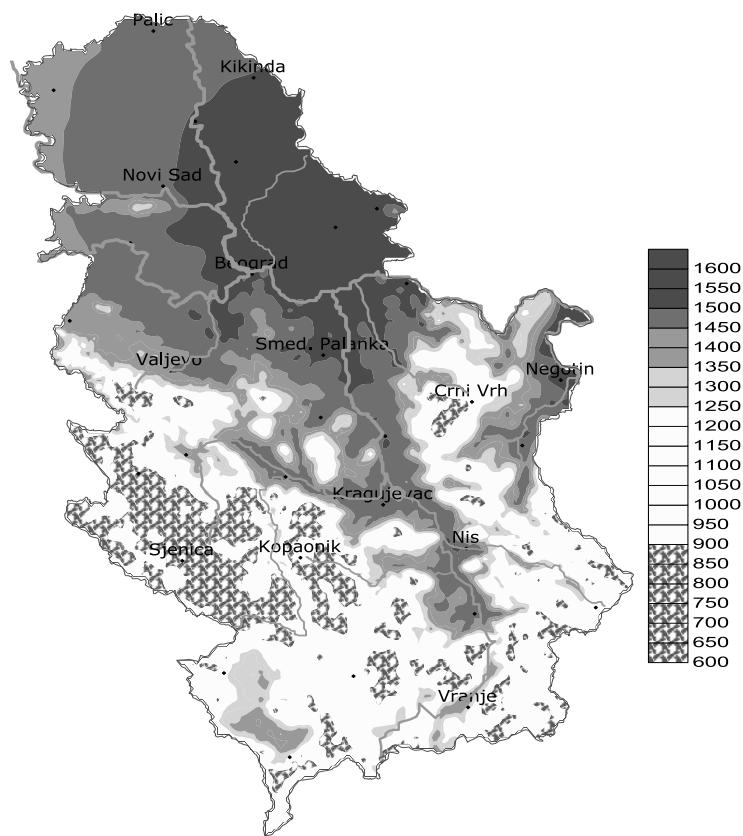
Određena je srednja dužina trajanja bezmraznog perioda tj. broja dana između poslednjeg prolećnog i prvog jesenjeg mraza. Primenom metode normalne raspodele određen je srednji datum (verovatnoća 50%) pojave poslednjeg prolećnog i prvog jesenjeg mraza. Izračunata je verovatnoća pojave zimskih mrazeva intenziteta jačeg od  $-12^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-18^{\circ}\text{C}$  i  $-21^{\circ}\text{C}$ . Verovatnoća je definisana kao odnos broja pojave mraza određenog intenziteta i broja godina posmatranog događaja.

Klaster analiza predstavlja metod multivarijacione analize koji se koristi za klasifikovanje podataka u grupe, tako da su objekti unutar grupe slični među sobom, a između grupa znatno različiti. Korišćen je programski paket SPSS i Claster analiza podataka. Prilikom klasterizacije odabran je metod K-means (MacQueen J.B.,1967) kao najpogodniji za ovu vrstu podataka.

Prostorna interpolacija vršena je po metodi cokriging, koja za izračunavanje nedostajućih podataka pored geografske širine i dužine uzima u obzir i nadmorsku visinu (Bivand, S.R., et al, 2008).

## Rezultati rada i diskusija

U analizi su razmatrani svi klimatski faktori i indikatori značajni za uspevanje vinove loze, kao što su suma efektivnih temperatura, Huglin indeks, početak, kraj i dužina vegetacije, verovatnoća pojave pozognog prolećnog i ranog jesenjeg mraza, verovatnoća pojave ekstremnih zimskih mrazeva, potencijalna evapotranspiracija i deficit padavina u vegetaciji, srednja godišnja i vegetacijska temperatura, suma godišnjih pada vina i suma godišnjeg osunčavanja.



Sl.1. Efektivne temperaturne sume za  $Tsr > 10^{\circ}\text{C}$  u periodu 1949-2005. godine u Srbiji  
*Average accumulated growing degree-days above  $10^{\circ}\text{C}$  in the vegetation period of 1949-2005 in the territory of Serbia*

Temperaturni indikatori, kao što su suma efektivnih temperatura (Slika 1.) ili Huglin veoma su važni pokazatelji pri izboru nekog područja za podizanje vinograda, jer se sunčeva toplota i svetlost ne mogu nadomestiti određenom agrotehničkom merom kao na primer deficit padavina navodnjavanjem ili opasnost od jakih mrazeva nagrtanjem.

Na osnovu svih relevantnih klimatskih indikatora urađena je klaster analiza. Za analizu su korišćene interpolisane vrednosti za 9.700 tačaka. Klasterovanje predstavlja partitionisanje skupa objekata u podskupove (grupe - klastere), tako da objekti u grupama dele neko zajedničko oboljeće. Cilj algoritma za grupisanje je da svrsta objekte sa sličnim osobinama u istu grupu. Jedan od najjednostavnijih algoritama je k-Means algoritam koji vrši nehijerarhijsko hard klasterovanje objekata, što znači da jedan objekat može pripadati samo jednom klasteru. Klasteri su definisani centrima koje određuju njihovi članovi. Prvo se proizvoljno izaberu inicijalni centri klastera. Zatim se prolazi kroz nekoliko iteracija (ponavljanja) tokom kojih se objekti pridružuju klasterima čijim centrima su najbliži. U svakoj iteraciji, kada su svi objekti pridruženi, preračunava se

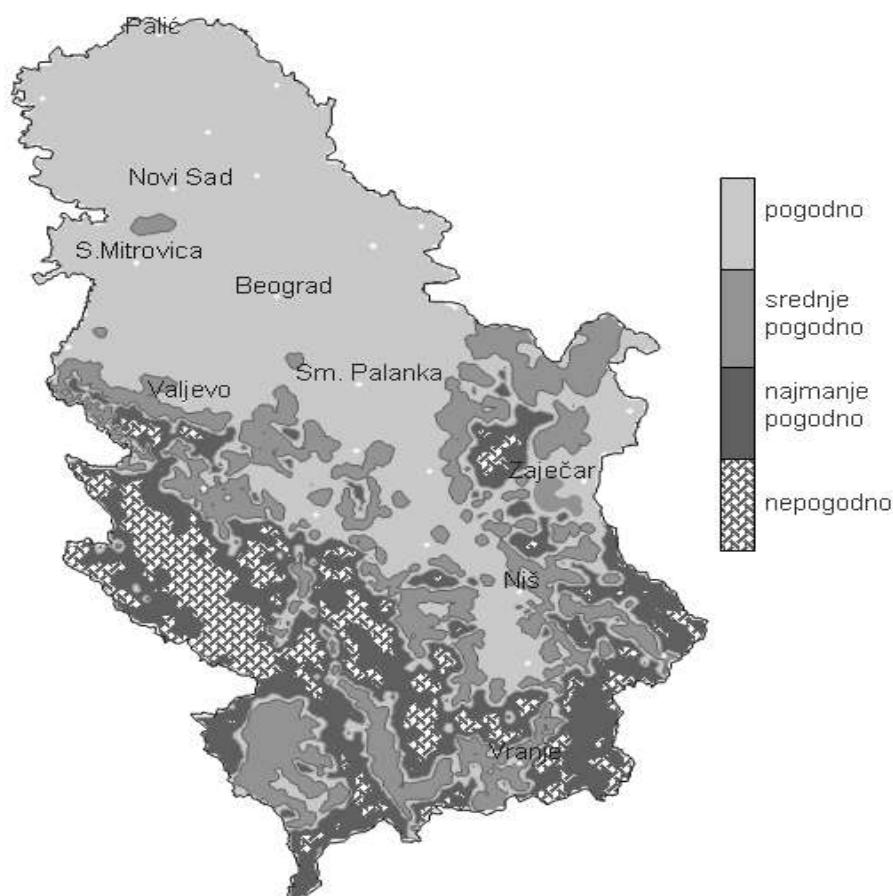
centar svakog klastera kao srednja vrednost njegovih članova. Dobijeni centri su poznati kao centroidi.

Tab. 1. Inicijalni i finalni klasteri  
*Initial and final cluster centers*

Klimatski parametri <i>Climatic parameters</i>	Inicijalni klaster centar <i>The initial cluster center</i>				Finalni klaster centar <i>Finalni cluster center</i>			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Suma efektivnih T (° C)	1098	600	1501	1123	897	797	1396	1124
Huglin indeks	393	1122	2154	1600	902	1280	2012	1669
PET (mm)	486	536	642	583	518	560	611	603
Deficit/suficit vlage (mm)	232	102	-56	59	142	70	-7	15
Verovatnoća pojave mraza ispod -12 °C (%)	99	99	86	92	98	96	83	90
Verovatnoća pojave mraza ispod -15 °C (%)	96	90	71	73	90	82	61	70
Verovatnoća pojave mraza ispod -18 °C (%)	66	71	44	47	65	58	36	43
Verovatnoća pojave mraza ispod -21 °C (%)	31	56	21	26	40	40	17	25
Početak vegetacije (redni broj dana u godini)	117	134	104	115	123	127	106	115
Kraj vegetacije (redni broj dana u godini)	289	276	298	291	284	282	295	292
Dužina vegetacije (dani)	174	145	195	178	162	158	192	179
Bezmrazni period (dani)	123	147	194	184	144	165	198	189
Srednji datum pojave prolećnog mraza (redni br.)	143	128	101	110	131	119	101	107
Srednji datum pojave jesenjeg mraza (redni broj)	266	275	296	294	275	285	299	296
Padavine(mm)	933	783	643	747	816	739	661	698
Osunčavanje (h)	1999	1960	2061	1835	1977	1966	1949	1921
Godišnja Tsr (° C)	4.4	6.9	11.1	9.0	6.3	7.7	10.8	9.3
Vegetaciona Tsr (° C)	9.8	12.9	18.1	15.2	12.0	13.7	17.4	15.5

Broj klastera u analizi izabran je sa namerom da teritoriju podeli na područja koja su povoljna za uspevanje vinove loze, srednje povoljna, najmanje povoljna područja na kojima mogu da uspevaju samo najranije sorte uz obaveznu zaštitu od mraza i područja gde ne mogu da se podižu vinogradi. Rezultati su prikazani za inicijalne i finalne klaster centre. Centroidi pomažu da se utvrde najniže i najviše rangirani atributi

koji određuju vinogradarsko područje. Kao što je ilustrovano u Tabeli 1. centri inicijalnog i finalnog klastera nisu slični, što je pokazatelj da postoji problem u podacima, što je i razumljivo s obzirom na različit reljef i probleme sa nepostojanjem merenja meteoroških podataka. Centar svake promenljive i indikatora koji su prikazani ukazuje na agrometeorološke karakteristike određene grupe. Rezultati klaster analize su četiri homogene grupe mesta u Srbiji sa sličnim agroklimatskim osobinama (Slika 2.). Četiri segmenta su identifikovana kao povoljna, srednje povoljna, najmanje povoljna i nepovoljna područja za uspevanje vinove loze. Klaster 3. predstavlja najpovoljniju oblast za vinogradarstvo u Srbiji. Srednja vrednost parametara u grupi pokazuje visoku vrednost efektivne sume temperature, Huglin indeksa, dužine vegetacionog perioda, srednje temperature vazduha što je veoma povoljno za uspešno gajenje loze uz istovremeno najmanju verovatnoću pojave ekstremnih temperatura koje dovode do izmrzavanja



Sl. 2. K-means analiza vinogradarskih područja u Srbiji  
*K-means analysis of viticulture area in Serbia*

i ugrožavanja vinograda. Na području klastera 3. mogu da uspevaju sorte koje zahtevaju veće temperaturne sume, imaju dužu vegetaciju i osjetljivije su na mrazeve. Takođe to je i oblast sa najmanje padavina, a opšte je poznato da vinovoj lozi pogoduju staništa sa manje vlage jer je manje izložena napadima gljivičnih oboljenja. Prema Zirojeviću (1974) u ovim uslovima mogu uspešno da se gaje sledeće sorte: Kaberne sovinjon, Kaberne frank, Merlo, Crni burgundac, Game, Beli burgundac, Šardone, Sivi burgundac, Rizling italijanski, Rizling rajske, Sovinjon blank, Traminac, Semijon blank, Frankovka i autohtone sorte Smederevka i Prokupac i druge. Oblast Srbije koja je obuhvaćena klaserom 4. povoljna je za gajenje samo sorti koje pripadaju najranijim epohama sazrevanja, kao što su: Kardinal, Julski muskat, Kraljica vinograda, Bela šasla, Beli čauš i druge.

Klaster 2. je najmanje povoljno područje za gajenje loze, tu su klimatski uslovi veoma ograničeni i u pogledu temperature i vlage. Temperaturne sume su dosta niske, a suficit padavina visok, vegetacija kraće traje, kraći je bezmrazni period i veća je verovatnoća za pojavu mrazeva. Na ovim terenima ne mogu se podizati komercijalni zasadi, mogu se sporadično gajiti samo najranije sorte koje zahtevaju manje sume temperatura uz obaveznu agrotehnčku meru zaštite od mrazeva. Klaster 1. obuhvata planinsku oblast sa preko 1000 m nadmorske visine i vinova loza se tu ne može gajiti.

## Zaključak

Klaster analizom teritorija Srbije podeljena je u četiri homogene grupe sa sličnim agroklimatskim karakteristikama. Srbija na velikom delu svoje teritorije ima veliki klimatski potencijal za uspešan rast i plodonošenje vinove loze, proizvodnju grožđa i vina. Najpogodnije područje obuhvata klaster 3. obiluje toplotnom i svetlosnom energijom, period vegetacije je dug, a mrazni period se završava pre početka vegetacije te se tu mogu gajiti i sorte najpoznije epohe sazrevanja. Takođe, dospela količina padavina u periodu vegetacije uglavnom odgovara potrebama biljke što u velikoj meri pogoduje lozi jer je manje izložena napadima gljivičnih oboljenja čime se bitno popravlja kvalitet grožđa i vina. Jaki zimski mrazevi mogu ugrožavati osjetljivije sorte, ali to se može kontrolisati odgovarajućim uzgojnim oblikom i zagrtanjem čokota.

## Literatura

1. *Allen, R., Pereira, L., Raes, D., Smith, M.: Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome, Italy, 1998*
2. *Bivand, S.R., Pebesma, J.E., Gomes-Rubio, V. 2008 . Applied Spatial Data Analysis with R. Springer, 215-218*
3. *Huglin, P., and Schneider, P.: Biologie et ecologie de la vigne. Lavoisier Tec& Doc., Paris, 1998*
4. *MacQueen, J.B.: Some methods for classification and analysis of multivariate observations. Proceedings of 5-th Berkeley, University of California Press, 1, 281-297, 1967*

5. Peterson, T., Folland, C., Gruza, G., Hogg, W., Mokssit, A., Plummer, N., : Report on the activites of working group on climate change detection and related rapporteurs, WCDMP-No.47, WMO-TD No.1071, WMO, Geneva, 2001
6. Tonietto , J., Carboneau, A.:A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. Agricultural and Forest Meteorology, 124, 81-97, 2004
7. Zirojevic, D.: Connaissance des cépages. Nolit, Beograd, 1974

## Definition of Agroclimatic Region for Grapevine Production in Serbia

Zorica Radičević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Republic Hydrometeorological Service of Serbia, Belgrade, Serbia

### Summary

This work examines the relation between climate and viticulture in different areas of the Serbia. It is known that specific crops grow well in specific regions and that success of a crop can be related to climate factors. The aim of this paper was to derive agroclimatic regions of Serbia suitable for wine grape production and find regions of the land which have similar behavior. Climatic data were analyzed from a group of twenty-three meteorological stations of Republic Hydrometeorological Service of Serbia's network in the period 1949-2005. That data was used to calculate several indices: Huglin Index, growing degree-days (GDD), potential evapotranspiration, deficit humidity for vegetation period, length growing period, frost-free period, probability of occurrence of spring and autumn frost and probability of occurrence of extreme winter frost. Four clusters of agroclimate regions were created by using these parameters in conjunction with a statistical clustering technique ( $k$ -means clustering). Four classes were obtained corresponding to most suitable, well suitable, least suitable and unsuitable area for growing grapevine. The spatial analysis using ordinary block kriging method determined a cluster for each point in the region taking into consideration different relief. A four- cluster agroclimate region map was thought to be a good basis for describing Serbia's *viticultural* climate.

Zorica Radičević

E-mailAddress:

[zorica.radicevic@hidmet.gov.rs](mailto:zorica.radicevic@hidmet.gov.rs)

## Uticaj dužine maceracije i enoloških sredstava na polifenolni sastav vina Vranac

Danijela Raičević<sup>1</sup>, Zvonimir Božinović<sup>2</sup>, Mihail Petkov<sup>2</sup>,  
Slavko Mijović<sup>1</sup>, Tatjana Popović<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica

<sup>2</sup> Fakultet za zemjodelski nauki i hrana,  
Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij“ Skopje, Republika Makedonija

### Rezime

U radu je, tokom trogodišnjeg istraživanja, ispitivan uticaj dužine maceracije, uz dodatak različitih enoloških sredstava, na sadržaj ukupnih polifenola, antocijana, intenziteta i nijanse boje crvenog vina Vranac. Korišćena su enološka sredstva: selekcionisani kvasac, enzim, čips i tanin. Prerada grožđa je vršena u vinarskom podrumu Oglednog imanja Biotehničkog fakulteta u Podgorici, lokalitet Lješkopolje, Podgorički subregion. Praćena je svakodnevno dinamika prelaska polifenolnih materija iz čvrstih djelova grožđa sorte vranac u vino, u toku maceracije, u periodu od 14 dana. Rezultati ispitivanja pokazuju da je dužina maceracije imala uticaj na polifenolni sastav vina, u zavisnosti od primjene enoloških sredstava. Sadržaj ukupnih polifenola raste od početka maceracije i dostiže maksimum 14. dan kod svih varijanti. Sadržaj antocijana i intenzitet boje rastu u ranoj fazi fermentacije, dostižući maksimum u periodu od 5-7 dana, a zatim se njihov sadržaj smanjuje. Nijansa boje je obrnuto proporcionalna intenzitetu boje svih vina. Enološka sredstva doprinose povećanju sadržaja polifenola, u odnosu na kontrolno vino, pri čemu je enzim imao najveći uticaj.

*Ključne riječi:* dužina maceracije, polifenolni sastav, selekcionisani kvasac, enzim, čips, tanin,

### Uvod

Pod pojmom maceracija se podrazumijeva veoma složen proces u toku kojeg sastojeći čvrstih djelova grožđa prelaze u šиру, odnosno u vino i od posebnog su značaja za kvalitet crvenih vina. U fazi maceracije se ekstrahuju fenolna jedinjenja, prije svega antocijani i proantocijanidoli, dajući crvenom vinu karakterističnu boju, ukus i trpkost. Osim bojenih materija u vino prelaze i drugi sastojeći čvrstih djelova grožđa, kako iz pokožice tako i iz sjemenki i peteljke. Količina ekstrahovanih fenolnih jedinjenja, u

toku maceracije, zavisi od trajanja i uslova pod kojima se maceracija odigrava. Razliciti faktori uticu na optimalnu duzinu maceracije: sorta i kvalitet grozda, načina prerade ili vinifikacija, intenzitet muljanja grozda, prisustvo kiseonika, sadržaj alkohola, količina sumpor-dioksida, visina temperature i dr.

Cilj ispitivanja dužine maceracije na ispitivane parametre je utvrđivanje dinamike prelaska polifenolnih materija iz čvrstih djelova grozda sorte vranac u vino u toku maceracije, u periodu od 14 dana i optimalne dužine maceracije za ovo vino, u zavisnosti od primjene enološkog sredstva.

## Materijal i metode rada

Istraživanje uticaja dužine maceracije na polifenolni sastav vina vršeno je na autohtonoj crnogorskoj sorti vranac. Prerada grozda je vršena klasičnim postupkom: muljanje grozda, sumporisanje kljuka, dodavanje selekcionisanog kvasca i ostalih enoloških sredstava u zavisnosti od varijante. U toku 14 dana, svakodnevno su uzimani uzorci šire i vršena je analiza polifenolnih materija u vinu.

Sadržaj polifenolnih materija se određivao spektrofotometrijskim metodama. Za određivanje ukupnih fenola u groždu i vinu se koristila Folin-Chiocalteu metoda (objavljena od Slinkard i Singleton, 1977). Određivanje sadržaja antocijana je vršeno metodom koju je razradio Stonestreet 1965.god., a opisana je od strane Ribereau-Gayon i sar. 1972.god. Intenzitet i nijansa boje su određeni metodom prema Sudraud-u, opisanom u Recueil d' OIV (1990).

Istovremeno je utvrđivan uticaj određenih enoloških sredstava na ispitivane parametre u vinu. Na osnovu dodatih enoloških sredstava, u ogledu smo imali 4 varijante.

Varijante: V-1 : kljuk + kvasac (kontrola)  
V-2: kljuk + kvasac + enzim;  
V-3: kljuk + kvasac + enzim + čips;  
V-4: kljuk + kvasac +enzim + čips + tanin.

Od enoloških sredstava korišćeni su: selekcionisani kvasac (BDX-Lallemand)-10 gr/100 l, pektolitički enzim (Lallzyme EX-V -Lallemand)-2 gr/100 l, čips (francuski, Pronektar)- 100gr/100 l i tanin (AEB - Italy)- 20 gr/100l šire.

Statistička obrada podataka je urađena preračunavanjem srednje vrijednosti i variabiliteta izraženog u procentima.

## Rezultati rada i diskusija

### Uticaj dužine maceracije na sadržaj ukupnih polifenola

Rezultati ispitivanja sadržaja ukupnih fenola tokom maceracije od 14 dana, u zavisnosti od enološkog sredstva, prikazani su u Tabeli 1.

Tab.1. Sadržaj ukupnih polifenola (mg/l) u ispitivanim vinima tokom 14 dana maceracije  
*Total polyphenolic content (mg/l) in tested wine during fourteen –day maceration*

Godina berbe/ Year of Harvest	dužina maceracije (dani)/ period of maceration (days)													
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
V-1														
2008	790	1000	1300	1590	1700	1850	1900	1950	2010	2085	2130	2158	2190	2220
2009	860	1065	1370	1657	1750	1910	1960	2015	2078	2160	2200	2235	2260	2300
2010	837	1055	1351	1635	1745	1892	1948	2004	2066	2119	2150	2190	2225	2250
$\bar{x}$	<b>829</b>	<b>1040</b>	<b>1340</b>	<b>1627</b>	<b>1732</b>	<b>1884</b>	<b>1936</b>	<b>1980</b>	<b>2051</b>	<b>2121</b>	<b>2160</b>	<b>2194</b>	<b>2225</b>	<b>2257</b>
Cv%	<b>4.30</b>	<b>3.37</b>	<b>2.70</b>	<b>2.10</b>	<b>1.59</b>	<b>1.63</b>	<b>1.64</b>	<b>1.75</b>	<b>1.77</b>	<b>1.77</b>	<b>1.67</b>	<b>1.76</b>	<b>1.57</b>	<b>1.79</b>
V-2														
2008	850	1065	1371	1650	1785	1935	1980	2025	2090	2155	2220	2245	2280	2320
2009	915	1250	1410	1680	1850	1991	2028	2075	2140	2210	2261	2270	2315	2348
2010	890	1100	1390	1690	1855	2010	2010	2070	2155	2195	2260	2270	2300	2330
$\bar{x}$	<b>885</b>	<b>1138</b>	<b>1390</b>	<b>1673</b>	<b>1830</b>	<b>1979</b>	<b>2006</b>	<b>2057</b>	<b>2128</b>	<b>2187</b>	<b>2247</b>	<b>2262</b>	<b>2298</b>	<b>2333</b>
Cv%	<b>3.70</b>	<b>8.63</b>	<b>1.40</b>	<b>1.24</b>	<b>2.14</b>	<b>1.97</b>	<b>1.21</b>	<b>1.34</b>	<b>1.60</b>	<b>1.3</b>	<b>1.04</b>	<b>0.64</b>	<b>0.76</b>	<b>0.61</b>
V-3														
2008	875	1130	1395	1671	1800	1940	2000	2050	2170	2190	2230	2260	2300	2330
2009	940	1147	1420	1690	1880	2015	2050	2110	2163	2250	2270	2290	2328	2360
2010	910	1125	1400	1710	1870	2025	2040	2090	2170	2210	2270	2295	2313	2350
$\bar{x}$	<b>908</b>	<b>1134</b>	<b>1405</b>	<b>1690</b>	<b>1850</b>	<b>1993</b>	<b>2030</b>	<b>2083</b>	<b>2168</b>	<b>2217</b>	<b>2257</b>	<b>2282</b>	<b>2314</b>	<b>2347</b>
Cv%	<b>3.58</b>	<b>1.017</b>	<b>0.94</b>	<b>1.15</b>	<b>2.36</b>	<b>2.33</b>	<b>1.30</b>	<b>1.47</b>	<b>0.19</b>	<b>1.38</b>	<b>1.02</b>	<b>0.83</b>	<b>0.61</b>	<b>0.66</b>
V-4														
2008	886	1139	1400	1680	1815	1950	2021	2060	2176	2197	2234	2263	2315	2328
2009	925	1150	1430	1698	1891	2020	2060	2120	2170	2255	2295	2300	2330	2355
2010	900	1130	1410	1725	1880	2032	2052	2030	2181	2160	2278	2299	2320	2340
$\bar{x}$	<b>904</b>	<b>1140</b>	<b>1413</b>	<b>1701</b>	<b>1862</b>	<b>2001</b>	<b>2044</b>	<b>2070</b>	<b>2176</b>	<b>2204</b>	<b>2269</b>	<b>2287</b>	<b>2322</b>	<b>2341</b>
Cv%	<b>2.19</b>	<b>0.88</b>	<b>1.08</b>	<b>1.33</b>	<b>2.21</b>	<b>2.21</b>	<b>1.01</b>	<b>2.21</b>	<b>0.25</b>	<b>2.17</b>	<b>1.39</b>	<b>0.92</b>	<b>0.33</b>	<b>0.58</b>

Na osnovu rezultata iz Tabele 1 možemo zaključiti da se dužinom maceracije kod svih ispitivanih varijanti povećava i sadržaj ukupnih polifenola. Bjeleži se brz rast ukupnih polifenola u prvih 6 dana, a zatim umjereniji rast sa dužinom maceracije, što je u saglasnosti sa istraživanjem Sudraud, 1963.

Najmanjim prosječnim sadržajem ukupnih polifenola, od 829 mg/l, prvog dana maceracije, se odlikuje vino varijante V-1,tj. kontrolno vino, a najvećim, od 2347 mg/l, vino varijante V-3, četrnaestog dana maceracije. Statistički gledano, po godinama, najveće vrijednosti ukupnih polifenola kod svih varijanti su postignute 2009.godine, sa malim koeficijentom varijacije. Sadržaj ukupnih polifenola drugog dana maceracije varijante V-2 je najviše varirao, za tri istraživačke godine, što pokazuje vrijednosti koeficijenata varijacije (Cv=8.63%). Od primjenjenih enoloških sredstava najveći uticaj na sadržaj ukupnih polifenola je imao enzim ( V-2).

## Uticaj dužine maceracije na sadržaj antocijana

Dobijeni rezultati uticaja dužine maceracije na sadržaj antocijana su predstavljeni u Tabeli 2.

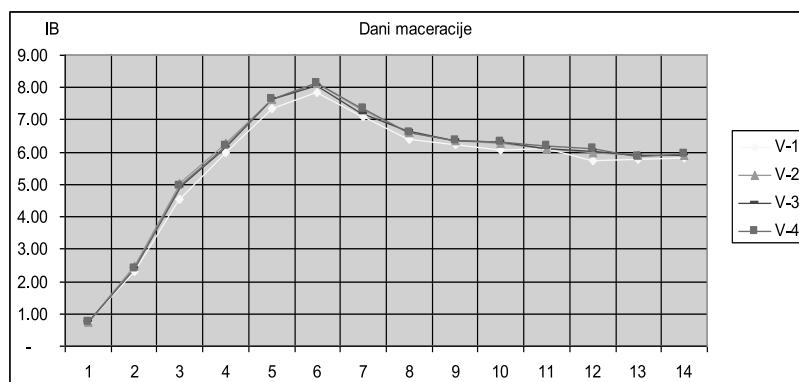
Tab.2. Sadržaj ukupnih antocijana (mg/l) u ispitivanim vinima tokom 14 dana maceracije  
*Total anthocianin content (mg/l) in tested wine during fourteen –day maceration*

Godina berbe/ Year of Harvest	dužina maceracije (dani)/ period of maceration (days)													
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
<b>V-1</b>														
2008	449	644	829	880	1027	1010	980	910	830	820	772	751	680	615
2009	464	665	852	935	1036	1060	1080	934	888	835	810	770	719	625
2010	455	652	840	885	1025	1049	969	920	856	815	759	760	670	620
$\bar{x}$	456	654	840	900	1029	1040	1010	921	858	823	780	760	690	620
Cv%	1.66	1.62	1.37	3.38	0.57	2.53	6.06	1.31	3.39	1.26	3.40	1.25	3.75	0.81
<b>V-2</b>														
2008	471	678	879	933	1028	1065	991	950	881	865	825	770	698	642
2009	489	699	889	963	1072	1076	1099	980	930	880	850	810	739	658
2010	479	686	887	939	1035	1070	989	965	888	855	830	780	709	649
$\bar{x}$	480	688	885	945	1045	1070	1026	965	900	867	835	787	715	650
Cv%	1.88	1.54	0.60	1.68	2.26	0.51	6.13	1.55	2.95	1.45	1.58	2.65	2.97	1.23
<b>V-3</b>														
2008	470	674	880	921	1017	1060	998	935	871	840	817	780	690	641
2009	483	685	891	970	1079	1088	1098	976	920	850	838	815	730	654
2010	480	675	870	930	1025	1077	1004	940	869	831	829	789	712	648
$\bar{x}$	478	678	880	940	1040	1075	1033	950	887	840	828	795	711	648
Cv%	1.43	0.90	1.19	2.77	3.24	1.31	5.43	2.35	3.26	1.13	1.27	2.29	2.82	1.00
<b>V-4</b>														
2008	480	686	875	911	1028	1065	990	945	880	849	810	760	698	649
2009	484	697	898	976	1089	1080	1100	986	930	860	848	800	739	662
2010	485	689	868	925	1032	1084	1001	949	865	840	822	770	722	653
$\bar{x}$	483	691	880	937	1050	1076	1030	960	892	850	827	777	720	655
Cv%	0.55	0.82	1.78	3.65	3.25	0.93	5.88	2.35	3.82	1.18	2.35	2.68	2.86	1.02

Na osnovu podataka iz Tab. 2 može se konstatovati kod svih ispitivanih varijanti intenzivan rast antocijana prvih dana maceracije. Gledano po godinama, maksimum antocijana je postignut petog dana 2008. kod varijante V-1, a šestog dana 2008. i 2010. godine i sedmog dana 2009. godine, kod svih ostalih varijanti. Kod svih varijanti, u prosjeku, maksimum antocijana se dostiže šestog dana. Zatim imamo blago opadanje do četrnaestog dana. Rezultati su u saglasnosti sa drugim istraživanjima (*Puškaš i sar., 2005, Budić-Leto i sar., 2005*). Najveće vrijednosti antocijana, po godinama, statistički gledano, su zabjeležene 2009. godine, sa malim koeficijentom varijacije. Maksimum antocijana postignut kod varijante V-1 je 1040 mg/l, kod V-2 1070 mg/l, V-3 1075 mg/l, dok je kod V-4 postignut 1076 mg/l. Na osnovu prikazanog možemo zaključiti da najveći sadržaj antocijana ima vino V-4 varijante, tj. vino sa dodatkom tanina, a najniži kontrolno vino (V-1). Vrijednosti koeficijenata varijacije, za tri istraživačke godine, pokazuju da je najviše varirao sadržaj ukupnih antocijana sedmog dana maceracije kod svih varijanti. Možemo zaključiti da sva dodata enološka sredstva doprinose povećanju sadržaja antocijana, u odnosu na kontrolno vino, pri čemu je i u ovom slučaju enzim imao najveći uticaj. Isti nemaju uticaj na dinamiku tokom maceracije.

## Uticaj dužine maceracije na intenzitet boje ispitivanih vina

Rezultati ispitivanja uticaja dužine maceracije na intenzitet boje ispitivanih vina prikazani su u Grafikonu 1.



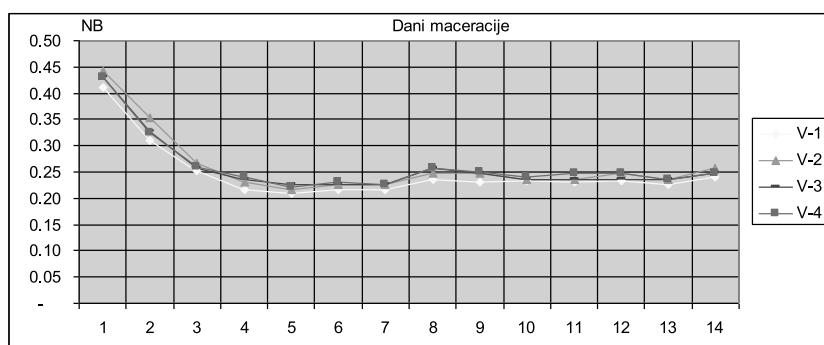
Graf. 1. Intenzitet boje ispitivanih vina tokom 14 dana maceracije, u zavisnosti od enološkog sredstva

*Colour intensity in tested wine during maceration contingent upon applying of different enological media*

Na osnovu grafikona se može konstatovati da je intenzitet boje, u prosjeku, kod svih varijanti najmanji prvog dana, a maksimum, dostiže šestog dana maceracije. Zatim imamo blago opadanje prema četrnaestom danu. Prateći vrijednost intenziteta boje po godinama, zapažena je korelacija sa sadržajem antocijana. Minimum od 0.73 je забјељен prvog dana kod varijante V-1. Najveći intenzitet boje od 8.13 je забјељен šestog dana kod varijanti V-2 i V-4. Evidentan je mali uticaj enoloških sredstava na intenzitet boje za vrijeme maceracije.

## Uticaj dužine maceracije na nijansu boje vina

Rezultati ispitivanja uticaja dužine maceracije na nijansu boje ispitivanih vina prikazani su u Grafikonu 2.



Graf. 2. Nijansa boje ispitivanih vina tokom 14 dana maceracije, u zavisnosti od enološkog sredstva

*Colour hue in tested wine during maceration contingent upon applying of different enological media*

Na osnovu Grafikona 2 se može zapaziti, kod svih varijanti, maksimalna vrijednost nijanse vina prvog dana, zatim nagli pad prvih nekoliko dana maceracije, sa izvjesnim oscilacijama ka četrnaestom danu maceracije. Najveća vrijednost od 0.44 je dobijena prvog dana kod varijante V-2, a najniža od 0.41 kod varijante V-1 (kontrolno vino). Enološka sredstva su imala mali uticaj na intenzitet boje za vrijeme maceracije.

### Zaključak

Rezultati trogodišnjeg istraživanja, pokazuju da dužina maceracije ima uticaj na polifenolni sastav vina Vranac. Utvrđena je proporcionalna zavisnost između koncentracije ukupnih polifenola u vinu i trajanja maceracije. Kod svih varijanti, dužinom maceracije raste sadržaj ukupnih polifenola i dostiže maksimum 14-og dana. Najviše vrijednosti antocijana i intenziteta boje, u prosjeku, su postignuti šestog dana maceracije, a zatim se njihov sadržaj smanjuje. Nijansa boje je obrnuto proporcionalna intenzitetu boje vina.

Evidentan je uticaj enoloških sredstava enzima, čipsa i tanina, u toku maceracije, na sadržaj ispitivanih parametara u odnosu na kontrolno vino, pri čemu je najveći uticaj na sve ispitivane parametre imao enzim.

### Literatura

1. *Bautista-Ortín A.B., Martínez-Cutillas A., Ros-García J. M., López-Roca J. M., Gómez-Plaza E.* (2005): Improving colour extraction and stability in red wines: the use of maceration enzymes and enological tannins, *International Journal of Food Science & Technology*, **40** (8):867 – 878.
2. *Budić-Leto I., Lovrić T., Pezo I., Gajdoš-Kljusurić J.* (2005): Study of Dynamics of Polyphenol Extraction During Traditional and Advanced Maceration Processes of the Babić Grape Variety, *Food Technolgical and Biotechnological*, **43** (1): 47-53.
3. *Gómez-Plaza E., Gil-Muñoz R., López-Roca J.M., Martínez-Cutillas A. and Fernández-Fernández J.I.* (2001): Phenolic Compounds and Color Stability of Red Wines: Effect of Skin Maceration Time, *Am. J. Enol. Vitic.* **52**(3):266-270.
4. *Jackson R. S.* (2008), Wine Science, Principles and Applications, Third Edition, Academic press.
5. *Kelebek H., Canbas A., Turgut C. and Sellı S.* (2007): Improvement of anthocyanin content in the cv. Öküzgözü wines by using pectolytic enzymes , *Food Chemistry*, **105**(1): 334-339.
6. *Kovač V., Alonso E., Bourzeix M., Revilla E.* (1992): Effect of several enological practices on the content of catechins and proanthocyanidins of red wines, *J. Agric. Food Chem.*, **40** (10) :1953–1957.
7. *Obreque-Slier E., Peña-Neira A., López-Solís R., Ramírez-Escudero C. and Zamora-Marín F.* (2009): Phenolic characterization of commercial enological tannins, *European Food Research and Technology*, **229**(6): 859-866.

8. Puškaš V., Kovač V., Dodić J., Dodić S., Effect of fermentation conditions on content of phenolic compounds in red wine, *Acta Periodica Technologica*, 36, 61-69, 2005.
9. Revilla I. and González-San José M.L. ( 2003): Compositional changes during the storage of red wines treated with pectolytic enzymes: low molecular-weight phenols and flavan-3-ol derivative levels, *Food Chemistry*, 80(2):205-214.
10. Soleas G.J., Tomlinson G., Goldberg, M.D., (1998): Kinetics of polyphenol Release into Wine Must During Fermentation of Different Cultivars, *Journal of Wine Research*, 9 (1): 27 – 41.
11. Spranger M. I., Clímaco M. C., Sun B., Eiriz N., Fortunato C., Nunes A., Conceição L. M., Avelar M. L. and Belchior A.P. (2004): Differentiation of red winemaking technologies by phenolic and volatile composition, *Analytica Chimica Acta*, 513(1):151-161.
12. Stanković S., Jović S., Lakićević S. (2007): Uticaj vinifikacije na karakteristike boje vina sorte Vranac , *Journal of Scientific Agricultural Research*, 68(2): 81-88.
13. Sudraud, P., Etudeexperimental de la vinification en rouge, *These Docteur-Ingenier*, Faculte des Sciences de Bordeaux, 1963.

## The Influence of Maceration Time and Enological Media in Polyphenolic Contents of the Vranac Wines

Danijela Raičević <sup>1</sup>, Zvonimir Božinović <sup>2</sup>, Mihail Petkov <sup>2</sup>,  
Slavko Mijović <sup>1</sup>, Tatjana Popović <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biotechnical Faculty, Podgorica, The University of Montenegro

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture, University „Sv. Kiril i Metodij“, Skopje, Republic of Macedonia

### Summary

This work, based on three-year research, analyses the influence of maceration time, with applying of different enological media, in the content of total polyphenols, anthocyanins, colour intensity and hue of the Vranac wines. The enological media, used during the research, are: selected yeast, enzyme, oak chips and tannin. Grapes processing was done in a brewery placed on the property in Ljeskopolje area, Podgorica subregion. The transition dynamics of the Vranac grape polyphenolic substance into its wine during maceration was being observed every day within fourteen days. The results from this work show that the time of maceration affects polyphenolic content of wine contingent upon applying of different enological media. Total polyphenolic content is increasing from the beginning of maceration and reaching the maximum on the fourteenth day with all the variants. The total content of anthocyanins and colour intensity are increasing in the early phase of fermentation coming up to the maximum between the fifth and seventh day.

Afterwards their content is decreasing. Colour hue is inversely proportional to the colour intensity of wine. Enological substances are increasing the content of polyphenols, compared to the control wine, whereas the enzyme had the greatest impact.

*Key words:* period of maceration, polyphenolic content, selected yeast, enzyme, oak chips, tannin

Danijela Raičević

*E-mail Address:*

*nelar@mail.com*

## Analysis of Biotic Parameters of Floodplain Forests Fragments in the Agricultural Landscape of the Lower Váh River

Marián Kotrla<sup>1</sup>, Martin Prčík<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of European Studies  
and Regional Development, Department of Ecology, Nitra, Slovak Republic

<sup>2</sup>Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of European Studies  
and Regional Development, Department of Sustainable Development, Nitra,  
Slovak Republic

### Abstract

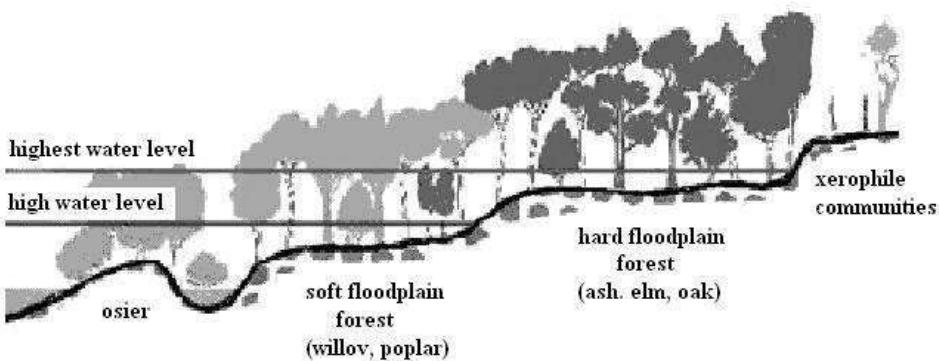
We identify only fragments of the original floodplain forests on agricultural land in the alluvium of the lower Váh river. The reason of their elimination is based on the history, particularly because of agricultural land and hydrological modification of rivers. We evaluated biotic parameters of the floodplain forests fragments (life forms, diversity of vegetation, seasonality of leaves and flowering time) in the area of Čalovec and Ďulov Dvor. As for structural changes of vegetation in these areas, we can conclude that there was a difference in the range of species, in the Ďulov Dvor locality hydrophilic population absent and invasive and potentially invasive species are more present (especially at Ďulov Dvor locality). Analysis of biotic parameters of vegetation is part of a complete evaluation of fragments of floodplain forests (including abiotic parameters) aimed to restore their original function in the country.

*Key words:* fragment, floodplain forest, biotic parameter, diversity

### Introduction

Fragments of floodplain communities represent non-forest woody vegetation in the surrounding agricultural land. The dynamics of alluvial floodplain communities is strongly influenced by water regime (Figure 1). Their species structure is diversified by at least one of the factors of floodplain dynamics – the influence of surface flooding or ground water.

Figure 1 Scheme of alluvial communities' structure



A survey of river habitats and alluvial biotopes of lowland rivers shows a continuous transition by habitats – from the water habitats in the main river, across habitats in varying degrees affected by water to terrestrial habitats (Kotrla, 2005). A smooth change of type's plants from hydrophytes through hygrophytes to terrestrial mezophytes is typical for this transition. As mentioned in Šimonovič, Šimonovičová (1999), Tepley et al. (2004), floodplain communities of riparian zone provide a unique combination of high species diversity, high density and high productivity.

Vegetation character inform about the degree of anthropogenic impact, it indicates abiotic and soil conditions, water regime and microclimate. Feranec, Ofahel (2003) say, that vegetation is an important indicator of eco-stabilizing solution and socio-economic function in the country.

Woody plants, as edificatory of floodplain forest communities, are the key indicator species of terrestrial and ecotone alluvial habitats (Buček et al., 2004). Status and evolution of woody plants populations and communities is an indicator of not only natural processes but also socio-economic processes in present country. In the distribution of living organisms also climate plays an important role. The climate is decisive for the habitat to which they are bound and on which they depend. Climate changes, which occurred in recent years, bring changes in the distribution of species and consequently change in vegetation type (Davis, 1986).

Floodplain forests are one of the most affected wetlands in Slovakia. According to Vološčuk, Šíbl (2001) thousands of hectares of floodplain forests in the alluvium of our larger rivers were flooded in the dam reservoir, destroyed in the construction of protective levees and other water facilities, additional thousands of hectares have been negatively affected by elimination of flooding and decrease of ground water level. At present time, floodplain forests are most threatened by the construction of water projects and stream regulations. Other threat for floodplain forests is the penetration of non-native, aggressive plant species. This ecologically unfavourable situation leads to the need for restoration of the wetlands ecosystems in the agriculture landscape i.e. to increase area where natural fluvial processes with natural biota can be restored.

The significance of the vegetation has two sides. It highlights the company's interests and its individual members and also reflects natural conditions, where vegetation grows and operates.

## Research stands

We selected two sides of floodplain forests fragments on agriculture land of lower Váh river, localities Čalovec and Ďulov Dvor.

Čalovec site – Near of the village Čalovec, GPS localization 47° 48' 41" N and 18° 0' 11" E, area 13794 m<sup>2</sup>.

Ďulov Dvor site – Near of the town Komárno, part Ďulov Dvor – Zámocká pustatina, GPS localization 47° 47' 23" N and 18° 8' 33" E, area 48020 m<sup>2</sup>.

Selected characteristics of the research stands: average year air temperature / temperature in growing season 11.0 °C / 15.7 °C, average annual sum of precipitation / in growing season 520.28 mm / 358.76 mm, soils Calcaric Fluvisols, syntaxonomical structure *Salici-Populetum fac.* Fraxinetosum (Ďulov Dvor) and *Salici-Populetum typicum* (Čalovec), height of underground water level 2.20 m (Ďulov Dvor) and 1.82 m (Čalovec).

## Material and methods

In addition to abiotic environmental analysis, detailed analysis of biotic parameters is required in order to realize any human activity aimed at protection or restoration of degraded ecosystems. Were evaluated following biotic parameters:

**Life forms** – determined by Raunkaier (1934), interpreted by Jurko (1990), Ellenberg et al. (1992), which are biological types with regard to the location of the renewal buds during adverse periods.

In assessment of life forms we consider the relative proportions of annual, biennial, perennial plants and woody plants as the average of all vegetation levels. Margin of life forms is: hydrophytes, one and two terophytes, hemicryptophytes, geophytes, herbaceous and woody plants chamaephytes and shrub and tree phanerophytes. Analysis of living forms is the easiest analysis of plant community, it is a quantitative approach to record of plant community and provides more information than a list of species. The composition of life forms reflects habitat conditions in the growth, use of the space and relations between plant populations. The results were expressed graphically as a spectrum of life forms.

**Diversity of vegetation** – We evaluated the taxonomic diversity, which is mainly influenced by the particular ecological quality of habitat. The habitat provides conditions and enables to fulfil demands of each species for provided resources. Diversity of vegetation at research sides were processed by Jureková et al. (2008).

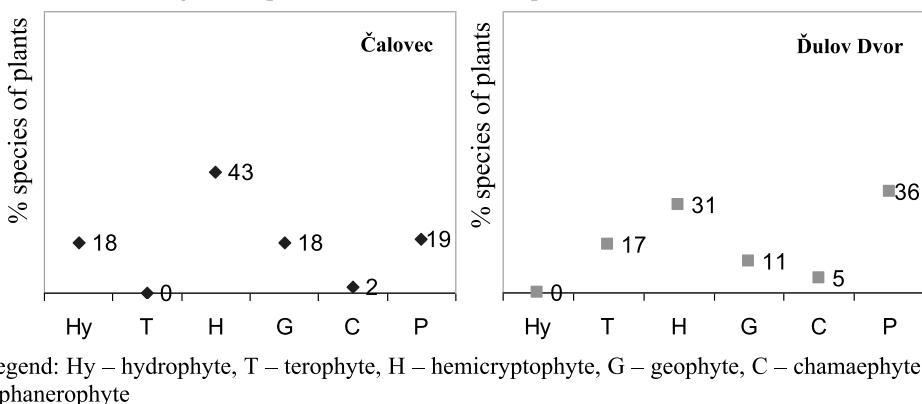
**Seasonality of leaves** has a special importance for the production of metabolism and the competitiveness of species. We monitored time of buds and time of defoliation.

**Flowering time** – It is a different phonological stages of flowering. We surveyed the beginning of flowering to full bloom. Time categories of flowering were determined by Dierschke (1983).

## Results and discussions

In the forest phytocenose we can distinguish functional groups of plants according to each floor – tree, brush and herbaceous ground-floor. The basic of these classifications are growth, respectively life forms of plants. At Čalovec site hemicryptophytes predominated (43 % species of plants) – *Caltha palustris*, *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Scutellaria galericulata*, *Solidago gigantea*, *Teucrium scordium*, with an increased proportion of phanerophytes (19 % species of plants) – *Populus × canescens*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix fragilis*, identified by species composition. At the drier site Ďulov Dvor predominated phanerophytes (36 % species of plants): *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus angustifolia*, *Negundo aceroides*, *Populus × canescens*, *Prunus cerasifera*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Viburnum opulus*. A high proportion is also hemicryptophytes – 31 % species of plants (Figure 2). Tree and shrub layer of the herbal component predominated in term of coverage.

Figure 2 Spectrum of life forms of plants at research sites

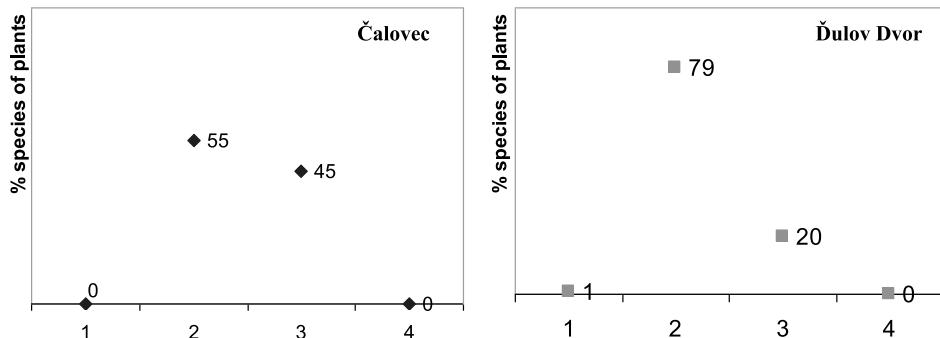


At research sites, we followed the method of reproduction of dominant woody plant species (phanerophytes – *Salix alba* and *Populus × canescens*). Vegetative or generative methods are method of reproduction of woody plants. We can say that there exists the dominance of vegetative propagation method for phanerophytes at researched locations - breeding sprouts. The reason can be the fact that seedlings of phanerophytes have hibernated organs at low altitude (in contrast with adults) and they have a short root system. Therefore, they are exposed to adverse temperature conditions during winter and lack of water due to fluctuations in ground water levels during the growing season. High mortality in the regeneration of dominant woody plants may be in addition to fluctuations in groundwater levels and low temperatures caused by the improper light ratios in the dense tree crown cover. Paganová, Jureková, Merganič (2009) confirmed death of seedlings of dominant woody plants in floodplain forest at research sites.

In another experimental research we have seen the seasonality leaves and flowering time. Data on seasonality leaves, the period since the creation of buds until defoliation are

shown in the Figure 3. On the sites dominated aestivalen permanence of leaves, leaves are green in summer, (55% of species at Čalovec and 75% of species at Ďulov Dvor), respectively the leaves are green during all summer, or at least until the middle of summer.

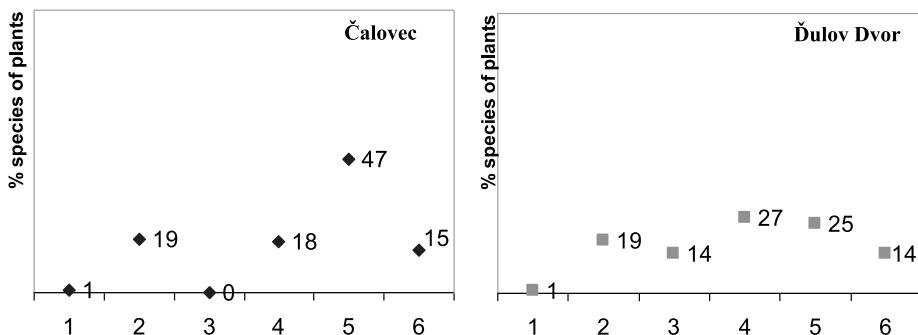
Figure 3 Seasonality of the leaves at research sites



Legend: 1 – green only in spring; 2 – in summer they are green; 3 – hibernate; 4 – evergreen

The most sensitive period for determination of the existence of borders and the spread of species (Thieneman rule) is a period of juvenility and flowering. We determined the phenological stages of flowering also in our experimental work. The results are shown in the Figure 4. At the site Čalovec 47% of species bloom in summer time (the period of full summer - the third decade of June till the second decade of August), respectively on this site 19% of species blooms in early spring period (3rd decade of March till the first decade of May). At site Ďulov Dvor 27% of plant species bloom in late spring (3rd decade of May to the second decade of July) and 25% during the full summer. We conclude that the top life cycle of plants is during the growing season in July and August on both sites.

Figure 4 Time of flowering plants at research sites



Legend: 1 – end of winter; 2 – early spring; 3 – full of spring; 4 – end of spring; 5 – full summer; 6 – late summer; 7 – autumn

In terms of taxonomic diversity of sites we observed greater species diversity on drier habitat (Ďulov Dvor) - 42 plants species, and at Čalovec site we identified 23 plants

species. Possibility of plant species used habitat conditions determines taxonomic diversity. Particularly the possibilities of plants fulfill their demands on natural resources. We observed difference of plant species on the research sites as a result of difference ground water level and water regime in studied years. It is a natural phenomenon of inundation.

**Ďulov Dvor site (42 species of plant):** *Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Aster lanceolatus, Atriplex patula, Bryonia alba, Calamagrostis epigejos, Carex acuta, Cirsium arvense, Clematis vitalba, Crataegus monogyna, Cucubalus baccifer, Epipactis helleborine, Epipactis tallosii, Euonymus europaeus, Fallopia dumetorum, Frangula alnus, Fraxinus angustifolia, Galeopsis pubescens, Galinsoga parviflora, Galium aparine, Geranium robertianum, Glechoma hederacea, Humulus lupulus, Iris pseudacorus, Negundo aceroides, Populus × canescens, Prunus cerasifera, Prunus spinosa, Rhamnus catharticus, Robinia pseudoacacia, Rubus caesius, Salix alba, Salix fragilis, Sambucus nigra, Swida sanguinea, Symphytum officinale, Torilis japonica, Urtica dioica, Viburnum opulus, Vicia cracca, Viola hirta, Viola odorata*

**Čalovec site (23 species of plant):** *Berula erecta, Caltha palustris, Calystegia sepium, Carex acuta, Carex riparia, Galium palustre, Glyceria maxima, Iris pseudacorus, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Mentha aquatica, Phragmites australis, Populus × canescens, Salix alba, Salix cinerea, Salix fragilis, Scutellaria galericulata, Solanum dulcamara, Solidago gigantea, Stachys palustris, Teucrium scordium, Tithymalus palustris*

From the structural changes of vegetation at the research sites we can conclude a difference in the species range. At the Ďulov Dvor site hydrophilic population absent and invasive or potentially invasive species are more present. The impact of ruderal taxa starts in direct contact phytocoenosis of the intensive cultivated fields (*Cirsium arvense, Solidago canadensis, Galinsonga parviflora* – 12 species). The invasive species are *Negundo aceroides*, potentially invasive are species: *Cirsium arvense, Prunus cerassifera, Bryonia alba, Robinia pseudoacacia*, which may affect negatively the further development of vegetation on the both studied localities.

## Conclusions

Today, floodplain forests vegetation creates only a small part of floodplain forest vegetation of the past and they are usually present only in small fragments in shallow depressions.

At present floodplain forests are included to wetland communities. They belong to one of the most endangered ecosystems not only in Slovakia, but throughout Europe.

Abiotic factors (ground water level, physiological drought, heavy metal content) were variable during the period of research, and according to our assumptions they could cause physiological adaptation of the herb and tree vegetation components in given conditions (Kotrla, Prčík, 2010).

For quantification the structure of plant communities, we have confirmed the different representation of life forms of plants, depending on humidity habitat. At Čalovec site predominated hemicryptophytes (43% of plant species) and at Ďulov Dvor site phanerophytes (36% of plant species) predominated. At Ďulov Dvor site predominated shrub and tree the floor level above herb. The method of plants

reproduction is mainly vegetative. Seedlings of woody plants are after germination limited in growth by a lack of water and they are subordinate to competition. At Ďulov Dvor site is limited population of hydrophilic, wetland and aquatic plant species. At Čalovec site, where is a higher ground water level, stored the population hydrophilic species of herbs and grasses.

From experimental research of floodplain forests communities in alluvium of the lower Váh river, we can identify degradation factors decisive in their life processes: anthropogenic impacts related to agriculture around fragments of floodplain forests, changes in hydrological regime caused by changes in the dynamics of groundwater level, microclimatic effects such as a lack of rainfall, especially during the growing season, respectively physiological drought resulting from a precipitation and air temperature, non-native invasive and potentially invasive species.

After a detailed analysis of abiotic and biotic indicators fragments of floodplain forests in lowland agricultural landscapes we can start to restore these habitats in response to disturbance factors. The aim of the process of restoration of wetland habitats in intensively used agricultural land is the increase of their natural functions from the ecological, through environment to the socio-economic functions.

## References

1. Buček, A., Maděra, P., Packová, P. 2004. Hodnocení a prodikce vývoja geobiocenóz v PR Věstonická nádrž. In Geobiocenologické spisy, svazek č. 8. Brno : MZLU Brno, 2004. 101 s. ISBN 80-7157-781-2.
2. Davis, M. B. 1986. Climatic instability, time lags and community disequilibrium. In Diamond, J. – Case, T. J. Community ecology. NY : Harper and Row Publishers, 1986. p. 269-284.
3. Dierschke, H. 1983. Symphänologische Artengruppen sommergüner Laubwälder und verwandter Gesellschaften Mitteleuropas. In Verh. Ges. für Ökologie (Festschr. Ellenberg). 1983. No 11. p. 71 – 87.
4. Ellenberg, H. et al. 1992. Zeigerwerte on Pflanzen in Mitteleuropas. In Scripta geobotanica, Vol. 18, 1992, No. 1, p.125.
5. Feranec, J., Oťahel', J. 2003. Mapovanie krajinnej pokrývky a zmien krajiny pomocou údajov diaľkového prieskumu Zeme. In Životné prostredie, roč. 37, 2003, č. 1, s. 25-29.
6. Jureková, Z. – Baranec, T. – Paganová, V. – Kotrla, M. – Eliáš, P. jun. 2008. Comparison of the ecological characteristics the willow-poplar floodplain forest fragments on the stands with different height of groundwater level. In Ekológia (Ecology), roč. 27, 2008, č. 1, s. 31-40.
7. Jurko, A. 1990. Ekologické a socioekonomicke hodnotenie vegetácie. Bratislava : Príroda, 1990. 200 s. ISBN 80-07-00391-6.
8. Kotrla, M. 2005. Selected indicators of environmental state in the agricultural landscape. In Perspectives of regional development in the Europe regions: international conference, Gödöllő, 18.-20. march 2005. Gödöllő : Szent István Egyetem, 205. p. 109-111.
9. Kotrla, M., Prčík, M. 2010. Lužné lesy v dolnom toku Váhu a návrh ich obnovy. SPU Nitra, 98 s., ISBN 978-80-552-0444-4

10. Paganová, V., Jureková, Z., Merganič, J. 2009. Growth of the dominant woody plants of floodplain communities in the changing hydrological and climatic condition. In Wood research, Vol. 54, 2009, No. 1, p. 23-36.
11. Raunkaijer, Ch. C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford : Oxford University Press, 1934. 632 p.
12. Šimonovič, V., Šimonovičová, A., 1999. Lužné lesy v inundačnom území rieky Moravy a ich produkčno-ekologické a mikrobiologické zhodnotenie. In Krajinnoekologicke plánovanie na prahu 3. tisícročia, 10.-11. máj 1999 Smolenice, s. 136-141.
13. Tepley, A.J. et al. 2004. Natural community abstract for southern floodplain forest. NY : Natural Features Inventory, Lansing, 2004. 14 p
14. Vološčuk, I., Šibl, J. 2001. Lesné hospodárstvo a ochrana biodiverzity v lesných ekosystémoch. Nitra : SPU, 2001. 214 s. ISBN 80-7137-860-7.

## Analiza biotičkih parametara plavnih šuma fragmenti poljoprivrednog pejzaža donjeg toka reke Vah

Marián Kotrla<sup>1</sup>, Martin Prčík<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Slovački Univerzitet poljoprivrede u Nitri, Fakultet za evropske studije i regionalni razvoj, Odeljenje za ekologiju, Nitra, Republika Slovačka

<sup>2</sup>Slovački Univerzitet poljoprivrede u Nitri, Fakultet za evropske studije i regionalni razvoj, Odeljenje za održivi razvoj, Nitra, Republika Slovačka

### Rezime

U radu smo identifikovali samo fragmente originalnih plavnih šuma na poljoprivrednom zemljištu na aluvijumu na području, donjeg toka reke Vah. Razlog za njihovo otklanjanje se zasniva na istoriji, posebno zbog poljoprivrednog zemljišta i hidrološke modifikacije reka. Ocenjivanje biotičkih parametara plavnih šuma fragmenata (oblici života, raznovrsnost vegetacije, sezonskog lišća i vreme cvetanja) ovavljavali smo u oblasti Čalovec i Dulov Dvor. Što se tiče strukturnih promena vegetacije u ovim oblastima, možemo zaključiti da je razlika u opsegu po vrstama, na lokalitetu Dulov Dvor hidrofilna populacija je odsutna, a invazivne i potencijalno invazivne vrste su više prisutne (naročito na lokalitetu Dulov Dvor). Analiza abiotičkih parametara vegetacije je dio ukupne evaluacije fragmenata plavnih šuma (uključujući i abiotičke parametare) sa ciljem da povrati svoju prvobitnu funkciju u zemljištu.

*Ključne riječi:* fragmenti, plavne šume, biotički parametari, raznolikost

Marian Kotrla

E-mail Address:

marian.kotrla@gmail.com

## Антибиотици, сулфонамиди и микробиолошка исправностmonoфлорних медова Србије

Мића Младеновић<sup>1</sup>Саша Милосављевић<sup>2</sup>  
Небојша Милосављевић<sup>3</sup>Зденка Стефановић<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пољопривредни факултет Земун, Универзитета у Београд, Србија

<sup>2</sup>Висока пољопривредно-прехрамбена школа струковних студија, Прокупље, Србија

<sup>3</sup>Висока пољопривредно-прехрамбена школа струковних студија, Прокупље, Србија

### Резиме

Са интензивирањем производње, у циљу веће економске добити, неки пчелари прибегавају недозвољеним законским и моралним мерама, као што је употреба антибиотика у пчеларству. Присуство резидуа, антибиотика и сулфонамида није дозвољено у меду, као ни присуство одређених микроорганизама (*Salmonella sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Clostridia sp.*, *Proteus sp.* и *Escherichia coli*). Производња меда у Србији све више улази у домен професионализма, како са аспекта произведених количина, тако и у смислу задовољења одређених норми квалитета прописаних од земаља увозница. Пчелари у Србији морају поштовати задате критеријуме у погледу квантитета и квалитета меда, али још увек постоје недоумице у апитехнологији које треба исправити, да би се могло говорити о конкурентности меда Србије на светском тржишту. У раду су вршена испитивања 20 узорака, од чега: 3 врсте monoфлорних медова (багремов, сунцокретов и липов) узетих са 20 различитих локација на целој територији Републике Србије. Од параметара је утврђивано присуство антибиотика и сулфонамида, као и микробиолошка исправност меда.

**Кључне речи:** мед, анализа, антибиотици, сулфонамиди, микробиолошка исправност, квалитет.

### Увод

Мед, као један од важних извозних артикала, ставља пчеларство Србије у ред значајне пољопривредне гране. Пчелари Србије са аматерског, све више прелазе на професионално пчеларење, што обезбеђује значајне вишкове меда за извоз, али са тачно прецизираним нормама које се морају испоштовати. Углавном се то и постиже, али интензивирањем производње, јављају се и пратећи проблеми

у погледу испуњења здравствено – безбедносних услова намирница за људску исхрану. Морају се пронаћи решења која ће обезбедити сигуран квалитет и одрживост производње (здрава и продуктивна пчелиња друштва), али и здраве и нешкодљиве пчелиње производе за људску употребу.

Мед може бити контаминиран случајно из окружења или апитехничким мерама (Bogdanov, 2006).

Антибиотици се углавном користе у пчеларству за лечење бактеријске болести легла, тј америчке куге *Penibacillus larvae larvae* (Spivak, 2000). Сулфонамиди се у неким земљама такође користе као превентива против ноземе - *Nosema apis* (Reybroeck, 2003). Због тога су антибиотици строго забрањени у лечењу пчела, а пчелињи производи са присуством антибиотика не смеју наћи у промету, како на домаћем, тако и на страном тржишту, изузев Америке.

После дугогодишње употребе, појављује се отпорност узрочника америчке трулежи на примењивани антибиотик. Систематска употреба тетрациклина у Канади и САД-у довела је до резистентности *Penibacillus larvae larvae* на тетрациклину (Reybroeck, 2003).

Примена антибиотика је штетна, не само за човека већ и за саме пчеле. Доказано је да антибиотици и у прописаној дози скраћују живот пчелама а повећана доза може да доведе и до угинућа пчела ([www.pcelnjak.com](http://www.pcelnjak.com)).

Такође, мед мора бити микробиолшки исправан, без присуства штетних микроорганизама. Микроорганизми који се могу наћи у меду су квасци и спорулирајуће бактерије. Укупан број бактерија у меду може да варира од нуле до неколико десетина хиљада по граму меда. У већем броју узорака меда може да се нађе и до 100 колонија квасца по граму просечног узорка. Споре бактерија рода *Bacillus* су готово стално заступљене у меду, али оне не представљају опасност по здравље људи, међутим споре *Clostridium sp.* а посебно споре *Clostridium botulinum* се могу наћи у меду, али знатно ређе (Snowdon and Cliver, 1996).

Неисправност меда, је углавном последица несавесних апитехничких мера пчелара или свесних неморалних поступака недовољно информисаних пчелара. Против њих се у пчеларском свету воде јавне дебате и примењују санкције, а мед са њиховог пчелињака се елиминише из промета. Ниске концентрације стрептомицина (< 20 µg/kg) може такође бити пронађено у воћном меду од нектара сакупљаног из засада крушке чији се цветови понекад третирају препаратима на бази стрептомицина против бактеријске пламењаче – *Erwinia amylovora* (Brasse, 2001). Резидуе органохлорних инсектицида су детектоване у медовима из Польске у значајним количинама (Aleksandra Wilczynska, 2007). Због тога су неопходне анализе на антибиотике, како би се сигурно елиминисала свака сумња на присуство ових непожељних материја у меду.

Циљ овог рада је био да се утврди присуство антибиотика, сулфонамида и присуство микроорганизама у 20 узорака меда са територије Србије.

## Објекат, материјал и метод рада

За анализу је узето 20 узорка 3 врсте монофлорних медова са 20 различитих локалитета у Србији. Испитиване врсте меда су: багремов (11 узорака),

сунцокретов (6 узорака) и липов (3 узорка) који су сакупљени од непосредних производњача (пчелара) у току 2010. године.

Узорци багремовог меда су узети са следећих локација: Узорак Б-1 из села Девча код Прокупља, Б-5 са Фрушке Горе (Липовача), Б-6 из Добрња код Петровца на Млави, Б-7 са Рудника (Пружатовац), Б-9 из села Велико Боњинце код Бабушнице, Б-14 са Ротског брда код Зајечара, Б-15 село Бустрање код Врања, Б-16 из Црвице код Бајине Баште, Б-17 из Зубиног Потока, Б-18 из Рушња код Београда и Б-19 из Чукерије код Суботице.

Узорци сунцокретовог меда су сакупљени са следећих локација: С-1: село Страже код Враџа, С-2: Мраморак код Панчева, С-3: Нови Бечеј, С-4: Алекса Шантић код Сомбора, С-5: Ором код Кањиже и С-6: Илинци код Шида. Узорци меда од липе су сакупљени са следећих локација: Л-1: Лежимир – Фрушка Гора, Л-5: Гуњаци – Соколске Планине и Л-6: Лишковац – Мајданпек.

Код свих медова, испитивано је присуство резидуа антибиотика и сулфонамида по одредбама Правилника о количини пестицида, метала, металоида и других отровних супстанци, хемотерапеутика, анаболика, и других супстанци које се могу налазити у намирницама (Сл. лист CPJ 5/92 чл. 11 и 12).

Такође, код свих медова је испитивано присуство следећих врста микроорганизама: *Salmonella*, коагулаза позитивне стафилококе, сулфиторедукујуће клостридије, *Proteus* врсте и *Escherichia coli* по одредбама Правилника о микробиолошкој исправности намирница у промету (Сл. лист CPJ 26/93 чл. 4, Сл. лист CPJ 53/95, Сл. лист CPJ 46/02).

Присуство микроорганизама у меду је рађено на прописану количину меда, која је типична за сваку врсту микроорганизама, која за детекцију *Salmonella* врсте износи 50 g, за коагулазу позитивне стафилококе и сулфиторедукујуће клостридије по 0,01 g, а за детекцију *Proteus* врсте и *Escherichia coli* 0,001 g. Методе које су коришћене за идентификацију наведених микроорганизама су по Правилнику о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница (Сл. лист СФРЈ 25/80):

*Salmonella* врсте су утврђиване по методи 8 – Изоловање и идентификација *Salmonellae* (У ерленмајер се одмери 50 g меда коме се додаје подлога за обогаћење селенит бујона, затим се мућкањем хомогенизује а затим инкубира 18 – 24 h на 37°C. После инкубације подлога се добро промућка и засејава по површини СС агара и *Wilson – Blairova* близмутсулфатног агара. Засејане подлоге се инкубирају 24 – 48 h на 37°C. Израсле колоније, за које се сумња да су *Salmonellae*, пресејавају се на *Kligler*-ов двоструки шећер. Колоније које и на двоструком шећеру дају реакције карактеристичне за *Salmonellae*, даље се идентификују скраћеним биохемијским низом. Засејава се коси агар са уреом, текућа подлога за KCN и пептонска вода за индол. Подлоге се инкубирају 24 – 48 h на 37°C, а после тога очитавају резултати према таблици. Култура која даје све биохемијске реакције на салмонеле даље се идентификује реакцијама аглутинације поливалентним и моновалентним серумима).

Коагулаза позитивне стафилококе се одређује по методи 9 – Изоловање и идентификација коагулаза позитивних стафилокока (Уситњена и хомогенизована количина за испитивање се засејава у слани бујон. Засејане епрувете бујона се инкубирају 24 h на 37°C, а затим се 0,1 ml намирнице засејава површински на *ETGP* агар по *Baird-Parkeru*. Засејана подлога се инкубира 24 – 48 h на 37°C.

Израсле колоније карактеристичне за коагулазу позитивне стафилококе преварају се на способност коагулисања плазме, односно на присуство фермената коагулазе.

Сулфиторедукујуће клострдије се одређују по методи 10 – Изоловање и идентификација сулфиторедукујућих клострдија (1 ml основног разређења пренесе се у епрувету која се урони у претходно загрејану воду на 80 °C и тако остави 10 минута. После тога се епрувета налије сулфатним агаром. Засејана подлога се инкубира 3 – 5 дана на 37°C. После позитивне оцене огледа (знака присутности сулфоредукујућих клострдија) направи се размаз и обоји по Gram-у. Истовремено се култура инкубира на агару 48 h на 37°C. Налаз Gram позитивних штапића у микроскопском препарату и изостанак раста на агару сматра се позитивним огледом, односно доказом присуства сулфиторедукујућих клострдија).

*Proteus* врсте се одређују по методи 11 – Изоловање и идентификација *Proteus* врста (1 ml узорка се хомогенизује и засејава у хранљиви бујон и засејање епрувете се инкубирају 24 h на 37°C. Онда се 0,1 ml текуће намирнице засејава на површини брилијант-зеленог агара и размазује стакленим штапићем. После инкубације узорак се засејава такође на површину брилијант-зеленог агара. Подлога се инкубира 24 – 48 h на 37°C. Израсле колоније карактеристичне за *Proteus* врсте даље се пресејавају на двоструки шећер по *Kligler*-у одакле се *Proteus* врсте идентификују према таблици.

*Escherichiae coli* се утврђује по методи 12 – Изоловање и идентификација *Escherichiae coli* (1 ml узорка се засеје у епрувете са брилијант-зеленим лактоза жучним бујоном са *Durham*-овим цевчицама. Подлога се инкубира 37°C. Из епрувете са претходним позитивним огледом езом се пресејава садржај на површину љубичасто-црвеног жучног агара који се затим инкубира 24 – 48 h на 44°C. После позитивног потврђног огледа културе колонија се пренесу на коси агар, инкубирају 24 h на 37°C и идентификују кратким биохемијским низом – *IMVC* огледом. Културе се пресејавају на пептонску воду за индол, подлогу за извођење *MR* и *VP* огледа и по подлогу за доказ корићења цитрата. Подлоге се инкубирају 24 – 48 h на 37°C. После очитавања резултата идентификација *Escherichiae coli* се обавља према таблици.

Анализе медова су рађене у Научном институту за ветеринарство Србије, Војводе Тозе 14, 11000 Београд.

### Резултати истраживања са дискусијом

Мед који садржи резидуе антибиотика и сулфонамида не сме бити коришћен за људску исхрану, односно не сме бити пуштен у промет, а уколико надлежне контролне службе утврде да је такав мед у продаји, обавезне су да обуставе продају и санкционишу даљу дистрибуцију таквог меда.

Резултати анализа 20 узорака монофлорних медова је приказан у табели 1.

Таб. 1 Резултати присутности резидуа антибиотика и сулфонамида  
*The results of the presence of residues of antibiotics and sulfonamides*

Р.бр.	Врста меда	Ознака узорка	Антибиотици и сулфонамиди
1.	багремов	Б-1	нису присутни
2.	багремов	Б-5	нису присутни
3.	багремов	Б-6	<b>присутни</b>
4.	багремов	Б-7	нису присутни
5.	багремов	Б-9	нису присутни
6.	багремов	Б-14	нису присутни
7.	багремов	Б-15	<b>присутни</b>
8.	багремов	Б-16	нису присутни
9.	багремов	Б-17	нису присутни
10.	багремов	Б-18	нису присутни
11.	багремов	Б-19	нису присутни
12.	сунцокретов	С-1	нису присутни
13.	сунцокретов	С-2	нису присутни
14.	сунцокретов	С-3	нису присутни
15.	сунцокретов	С-4	<b>присутни</b>
16.	сунцокретов	С-5	нису присутни
17.	сунцокретов	С-6	нису присутни
18.	липов	Л-1	нису присутни
19.	липов	Л-5	нису присутни
20.	липов	Л-6	нису присутни

Из табеле 1 се да видети да од 20 испитиваних узорака (100 %), 17 је било исправно (85 %), док су 3 узорка (15 %) била неисправна по наведеном правилнику.

Од 11 узорака багремовог меда, 2 (18,2 %) су имала у себи антибиотике, од 6 узорака меда од сунцокрета 1 (16,7 %) је био неисправан, док су сва 3 узорка липовог меда била исправна за промет и конзумирање.

Резултати присуства микроорганизама су дати у табели. 2:

Таб. бр. 2 Резултати присутности микроорганизама  
*The results of the presence of microorganisms*

Ознака узорка	Микроорганизми				
	<i>Salmonella</i> sp.	Коагулаза позитивне стафилококе	Сулфиторедукујуће клостродије	<i>Proteus</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>
Б-1	-	-	-	-	-
Б-5	-	-	-	-	-
Б-6	-	-	-	-	-
Б-7	-	-	-	-	-
Б-9	-	-	-	-	-
Б-14	-	-	-	-	-
Б-15	-	-	-	-	-
Б-16	-	-	-	-	-

Ознака узорка	Микроорганизми				
	<i>Salmonella</i> sp.	Коагулаза позитивне стафилококе	Сулфиторедукујуће клостридије	<i>Proteus</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>
Б-17	-	-	-	-	-
Б-18	-	-	-	-	-
Б-19	-	-	-	-	-
C-1	-	-	-	-	-
C-2	-	-	-	-	-
C-3	-	-	-	-	-
C-4	-	-	-	-	-
C-5	-	-	-	-	-
C-6	-	-	-	-	-
Л-1	-	-	-	-	-
Л-5	-	-	-	-	-
Л-6	-	-	-	-	-

\* Легенда: + нађено, - није нађено

Из табеле 2. се види да није детектовано присуство ни једне врсте микроорганизма, односно да је свих 20 узорака меда микробиолошки исправно.

Присуство антибиотика, сулфонамида и недозвољених микроорганизама је евидентан проблем и у земљама ЕУ, што показују и подаци испитиваних медова, земља увозница меда, у лабораторији у Бремену 1999. године ([www.apiservices.com](http://www.apiservices.com)):

- Шпанија – од 29 испитиваних узорака меда, чак 28 (96,5 %) је било неисправно. 1 је садржао стрептомицин, 21 сулфонамиде и 6 тетрациклине. Ово је далеко већи удео неисправних медова у односу на неисправне медове Србије којих је било 15 %.
- Француска – у 8 испитиваних узорака, 2 су садржала сулфонамиде и 2 тетрациклине што чини 50 % неисправних узорака меда.
- Данска – испитано је 4 узорка од којих су 2 (50 %) била неисправна – 1 је садржао стрептомицин и 1 тетрациклин.
- Енглеска – 1 од 2 испитивана узорка је садржао сулфонамиде (50 % неисправно).
- Немачка – у 22 испитивана узорка пронађено је стрептомицина у 1-ом узорку, сулфонамида у 3 и тетрациклина у 2 узорка што чини 27,3 % неисправних медова.
- Италија – од 26 анализираних узорака 1 је садржао стрептомицин, 2 сулфонамиде и 4 тетрациклине, што је укупно 26,9 % неисправних медова а то је знатно више у односу на 15 % неисправних медова Србије.
- Грчка – свих 6 испитиваних узорака је било без присуства антибиотика и сулфонамида (100 % исправних медова).
- Финска – испитивано је 3 узорка и сва 3 су била исправна (без резидуа антибиотика и сулфонамида).
- Аустрија, Шведска, Швајцарска и Белгија – код свих је испитивано по 2 узорка меда и код ниједног није детектовано присуство антибиотика и сулфонамида.

Од укупно 104 испитиваних узорака, 48 узорака (46,1 %) је било неисправно – 4 узорака (3,7 %) је садржало стрептомицине, 29 узорака (26,8 %) је имало у себи сулфонамиде и 15 узорака (13,9 %) је било контаминирано тетрациклинима.

Што се тиче тржишта меда Србије (супермаркети и пијаце Београда) у 100 испитиваних узорака присуство остатака антибиотика и сулфонамида пронађено у 18 (18%) узорака (Дугалић-Врндић Н., Младеновић М., Недић Н., 2005).

### Закључак

На основу испитивања 20 узорака меда са територије Србије на присуство резидуа антибиотика и сулфонамида и присуство микроорганизама, утврђено је:

- Од 3 врсте монофлорних врста меда са територије Републике Србије, 3 узорка (15 %) су била неисправна за промет и људску употребу,
- Од 11 узорака багремовог меда, 2 узорка (18,2 %) су садржала резидуе антибиотика и сулфонамида,
- Од 6 узорака сунцокретовог меда, 1 узорак (16,7 %) је садржао резидуе антибиотика и сулфонамида.
- У 3 узорка липовог меда нису нађене резидуе антибиотика и сулфонамида.
- Свих 20 узорака (11 од багрема, 6 од сунцокрета и 3 од липе) је било микробиолошки исправно, односно није садржало недозвољене микроорганизме.
- Са 15 % неисправних медова, Србија је испред Шпаније са 96,5 %, Француске, Данске и Енглеске са по 50 %, Италије са 26,9 % и Немачке са 27,3 % неисправних медова.
- Са 15 % неисправних медова, Србија заостаје за Аустријом, Шведском, Финском, Швајцарском, Белгијом и Грчком чији медови су без резидуа антибиотика и сулфонамида.
- Са 15 % неисправних медова Србија је изнад просека од 46,1 % неисправних медова земаља које извозе мед у ЕУ.
- Већи проценат (18 %) неисправних медова на тржишту Србије (Београд) је у директној продaji (пијаце и супермаркети), него код непосредних производа (пчелара) где износи 15 %.

### Литература

1. Bogdanov, S. (2006): Contaminants of bee products, Apidologie 38 (2006), 1-18.
2. Brasse, D. (2001): Stellungnahme der BBA zum Streptomycin-problem, Ursachen und bedingungen fur die zulassung von plantomycin, ADIZ 35 (6), 24-25.
3. Reybroek, W. (2003): Residues of antibiotics and sulphonamides in honey on the Belgian market, APIACTA 38 (2003), 23-30.
4. Spivak, M. (2000): Preventative antibiotic treatments for honey bee colonies, Am. Bee j., 140, 867-868.
5. Wilczynska, Aleksandra. (2007): Residues of organochlorine pesticides in Polish honeys, APIACTA 42 (2007), 16-24.

6. *Dugalić-Vrndić Nada, Mladenović M., Nedić, N.* (2005): Antibiotic and sulphonamide residues in honey from Belgrade market, AGRIS - Food contamination and toxicology, 53-56.
7. Правилник о микробиолошкој исправности намирница у промету (Сл. лист СРЈ 26/93 чл. 4, Сл. лист СРЈ 53/95, Сл. лист СРЈ 46/02).
8. Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница (Сл. лист СФРЈ 25/80).
9. [http://www.apiservices.com/\\_menus\\_us/index.htm?menu.htm&0](http://www.apiservices.com/_menus_us/index.htm?menu.htm&0)
10. <http://www.pcelnjak.com/content/view/91/146/>
11. <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=/2005/CS/CS0507.xml;CS2005001022>

## Antibiotics and Sulphonamides Residues and the Microbiological Proprietary of Unifloral Honeys in Serbia

Mića Mladenović<sup>1</sup>, Saša Milosavljević<sup>2</sup>,  
Nebojša Milosavljević<sup>3</sup>, Zdenka Stefanović<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

<sup>2,4</sup>College of Agriculture and Food Technology, Prokuplje, Serbia

### Summary

Along with increased production and due to higher economic gain some beekeepers resort to illegal measures such as the use of antibiotics in beekeeping. The presence of residues of antibiotics and sulphonamides is not allowed in honey and the presence of certain microorganisms (*Salmonella sp.*, *Staphylococcus*, sulphid-reducing *Clostridia*, *Proteus sp.* and *Escherichia coli*). Taking into account the produced honey quantities and certain standards fixed by importer countries being fulfilled, the Serbian honey production slowly steps into professionalism. Serbian bee keepers keep up with imposed criteria relating quantity and quality of honey, but there are still segments which need to be rectified, so as to be able to talk about competitiveness of our honey on a foreign market. In this work 20 samples of 3 unifloral honeys taken from 20 different locations throughout Serbia. The presence of antibiotics, sulphonamides and the microbiological propriety of honey are examined.

**Key words:** honey, analysis, antibioticc and sulphonamides, microbiological propriety, quality.

Mića Mladenović  
E-mail Address:  
*mica.mladenovic@gmail.com*

## Резултати испитивања механичке сејалице ИМТ 634.23 у сетви ражи

Саша Бараћ, Александар Вуковић,  
Милан Биберчић, Бојана Миленковић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Пољопривредни факултет, Приштина-Лешак,*

### Резиме

Интензивна биљна производња заснива се на примени различитих средстава механизације. Значајно место у примененој механизацији заузимају сетвени агрегати. Потенцирање значаја примењених сетвених агрегата и њихових техничко-технолошких карактеристика, односно квалитета рада (правилно и оптимално распоређивање семена по дубини, дужини и ширини сетвеног слоја) разумљиво је, посебно ако се има у виду чињеница да једном учињене пропусте у технолошком поступку сетве касније практично готово да и није могуће отклонити. Циљ наших истраживања је био да се на основу пољско-лабораторијских и експлоатационих испитивања механичке сејалице ИМТ 634.23 у сетви ражи, утврди квалитет рада и поузданост сејалице у раду. На основу добијених резултата закључено је да у условима правилне подешености сејалице и добро изведене предсетвени припреме, сејалица ИМТ 634.23 може остварити добру расподелу семена ражи по површини, при чему је на размаку од 40-60 mm преко 60% семена. Попречна расподела семена ражи била је задовољавајућа, обзиром да је највећи садржај семена ражи био груписан на размаку од 120-140 mm и износио је преко 65%. Нису изражене велике разлике у дубини сетве у групним размацима који су истраживани. Сејалица ИМТ 634.23 успешно се може користити за сетву ражи и спада у групу поузданих сејалица са добром продуктивношћу и поузданошћу коју је показала у току експлоатације

*Кључне ријечи:* сејалица, квалитет сетве, раж, експлоатација.

### Увод

Сетва ражи се може обављати на различите начине. Остваривање оптималног распореда семена по дубини, дужини и ширини представља основни циљ, имајући у виду чињеницу да се на тај начин обезбеђује равномеран распоред по вегетационом простору. У Србији је под ражом у току 2009. године засејано

5200 ha, а пожњевено 5197 ha, уз остварени принос од  $2,5 \text{ t ha}^{-1}$  (Статистички годишњак Србије, 2010.). За сетву ражи, користе се различити сетвени агрегати, у зависности од опремљености произвођача. У агроеколошким условима северног Косова и Метохије доминанто место у сетви ражи заузимају механичке житне сејалице са појединачним дозирањем семена по сетвеним улагачима. Проблемима квалитета рада житних сејалица, бавило се више истраживача. Тако, Малиновић и сар. (1991) указују на остварење линеарне промене протока семена у функцији положаја регулатора. Сетвени апарати с централним изузимањем остварују сетву у гомилице и незадовољавајућу уздужну расподелу семена. Попречна расподела код сетвених апаратова за појединачно изузимање је у толерантним је вредностима. Према Јечменици (2001), приликом сетве и експлоатације сетвених агрегата тежи се ка смањењу цене коштања сетве и повећању продуктивности рада. При прорачуну експлоатационих параметара тракторских система за сетву пшенице, Савин и сар.(2003), наводе производност од  $3,93 \text{ ha h}^{-1}$ , потрошњу горива од  $17,49 \text{ l h}^{-1}$  ( $4,44 \text{ l ha}^{-1}$ ), искоришћење радног времена 0,64, уз брзину кретања сетвеног агрегата од  $8 \text{ km h}^{-1}$ . У току једногодишњег истраживања на различитим производним површинама Немачке Wiesehoff i Koller (2004), израђују апликациону мапу у циљу оптимизације количине семена и оптималног распореда семена по површини и дубини и предлажу увођење "прецизне сетве" у оквиру "прецизне пољопривреде". Увођењем "прецизне пољопривреде", према Auerhammer-у (2004), производња биља темељи се на начелима еколошке пољопривреде, а посебан значај придаје се најновијој генерацији "интелигентних пољопривредних машина", чија ће примена омогућити знатно квалитетнију расподелу семена по површини и дубини. Долијановић и сар. (2005) наводе да је основна карактеристика свих система гајења ускоредих усева максимално коришћење вегетационих чинилаца ради добијања високих и стабилних приноса гајених биљака, уз одржавање плодности земљишта. Проучавајући експлоатационе показатеље сетвеног агрегата, Механцић и сар. (2005) наводе да је при радној брзини сетвеног агрегата од  $12 \text{ km h}^{-1}$  остварен учинак од  $3,84 \text{ ha h}^{-1}$ . Сејалице које се користе за сетву у агроеколошким условима северног Косова и Метохије су доста старе, а не задовољавају ни по броју расположивих комада. Савремена пољопривреда захтева усклађеност бројног стања и структуре механизације са потребама, у циљу постизања високих и стабилних приноса. Хетерогени сетвени материјал по облику и крупноћи намеће потребу прилагођавања сејалица, да би се остварио квалитетан рад уз високу прецизност сејалице, наводе Меши и сар. (2008).

## Материјал и метод рада

На производним површинама локалних произвођача у агроеколошким условима северног Косова и Метохије у току пролећа 2010. године, извршена су испитивања сејалице IMT 634.23 у сетви ражи на два огледна поља, са циљем да се утврди могућност коришћења, квалитет рада и експлоатациони показатељи. Сетва је обављена у преподневним сатима, по облачном времену, при температури  $14^{\circ}\text{C}$  и релативној влажности ваздуха од 85%. За сетву је коришћено семе које су произвођачи сами дорађивали. Због мале клијавости семена и сопствене дораде, норма сетве је износила  $200 \text{ kg ha}^{-1}$ . Испитивања су извршена на земљишту типа

црвено смеђег земљишта на флишу. Предусев је био кукуруз, а сејалица је радила у агрегату са трактором R60 (44,2 kW). Планирани међуредни размак је износио 12,5 см, размак у реду 5 см, а дубина сетве 3,5-4 см. Одређиван је уздушни, попречни и распоред по дубини сетвеног слоја, као и експлоатациони показатељи (радна брзина, радни захват, коефицијент искоришћења, продуктивност). Након подешавања сејалице, обављана је сетва и бележени параметри неопходни за прорачун експлоатационих показатеља. Уздушни распоред семена и дубина сетве анализирани су након ницања биљака ражи, када су биљке имале 2-3 листа, тако што су бројане биљке сваког другог реда на 3 м дужине. Дубина сетве је добијена мерењем етиолираног дела биљака до прелаза у тамно зелену боју, при чему је узето у обзир слегање земљишта. Попречна дистрибуција семена ражи је утврђивана мерењем размака између редова на радном захвату сејалице. Узимање узорака је вршено у седам понављања. Примењена методика је стандардна за ову проблематику, а тиче се пољско-лабораторијских и експлоатационих испитивања сејалица. Добијени резултати обрађени су статистички и приказани табеларно.

### Резултати истраживања и дискусија

У току испитивања, пре сетве су утврђене карактеристике семенског материјала ражи, имајући у виду чињеницу да се ради о семену које су дорађивали сами производи. Карактеристике семенског материјала ражи приказане су у табели број 1.

Таб.1. Карактеристике семенског материјала  
*Characteristic of seeding material*

Параметри - <i>Parameters</i>	Вредност – <i>Value (%)</i>
Цело зрно - <i>Whole grain</i>	94,80
Оштећено зрно – <i>Damaged grain</i>	0,60
Поломљено - <i>Broken grain</i>	1,60
Лом зрна – <i>Broking of the grain</i>	1,20
Штуро зрно - <i>Baldly grain</i>	1,40
Остале примесе - <i>Other Aliens</i>	0,40
Укупно - <i>Total</i>	100

На основу табеле 2 уочава се да семе не испуњава стандарде о семенском материјалу. Због мале клијавости семена и сопствене дораде, норма сетве је износила  $200 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Релативна фреквенција семена по групним размацима ражи приказана је у табели број 2.

Резултати о релативној фреквенцији распореда семена ражи по дужини у посматраним групним размацима, указују на изражен неравномеран распоред семена по дужини на првој огледној парцели. Највећи садржај семена ражи забележен је на групном размаку од 40-60 mm (54%). У групном размаку од 0-10 mm није забележен висок садржај семена ражи и он је износио 2%, док је у групном размаку од 10-20 mm било 4% семена ражи. На другој огледној површини остварен

је равномернији распоред семена по дужини, обзиром да је у групном размаку од 40-60 mm било преко 63% семена, што се може сматрати задовољавајућим.

Таб.2. Релативна фреквенција по групним размацима распореда семена по дужини  
*Relative frequency according to group distance of the lengthwise seed distribution*

Понављања - Repetition	Број биљака у групи Number of plants within a group	Прва огледна парцела - The first pilot area												
		Групни размаци - Group distances ( mm)												
n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	n <sub>5</sub>	n <sub>6</sub>	n <sub>7</sub>	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	> 70
1	4	21	25	58	29	15	4							
0	5	19	46	64	42	9	1							
5	9	9	55	46	33	10	3							
4	7	6	38	52	35	14	2							
0	2	8	41	68	46	8	5							
6	10	15	52	61	38	5	1							
7	13	7	46	52	51	7	7							
Просек- Average		3	7	12	43	57	39	10	3					
%		2	4	7	25	33	21	6	2					
Понављања - Repetition	Број биљака у групи Number of plants within a group	Друга огледна парцела - The second experimental area												
		Групни размаци - Group distances ( mm)												
n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	n <sub>5</sub>	n <sub>6</sub>	n <sub>7</sub>	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	> 70
2	6	8	24	68	53	7	0							
0	5	9	46	49	56	10	5							
4	3	7	33	59	59	11	6							
1	1	14	53	63	73	5	3							
5	12	12	36	78	62	16	7							
3	9	6	37	67	49	19	6							
0	5	30	52	90	61	8	2							
Просек- Average		2	6	12	40	68	59	11	4					
%		1	3	6	20	34	29	5	2					

Важно је истаћи да у току обе године испитивања није забележена већа заступљеност семена ражи у групном размаку од 0 – 10 mm (1%), односно у групном размаку од 10 – 20 mm (3%). На другој огледној парцели у односу на прву, остварен је равномернији распоред, што се пре свега објашњава квалитетнијом предсветеном припремом земљишта, која се директно одразила на неравномернији распоред семена и слабије ефекте рада сејалице (таб. 2).

Резултати утврђене релативне фреквенције по групним размацима попречног распореда ражи приказани су у табели број 3.

На основу резултата приказаних у табели 3 запажа се да је на другој огледној парцели остварена значајно боља попречна дистрибуција семена ражи у односу на прву огледну парцелу. Тако је највећи садржај зрна ражи био груписан на групном размаку од 120-140 mm и износио је укупно преко 65%, што се може сматрати задовољавајућим, док је на другој огледној парцели забележено свега 40% зрна ражи, што није у задовољавајућим границама. У групном размаку од 0-100

mm није забележено присуство зрна ражи, док је у групном размаку од 100-110 mm измерен 1%.

Садржјај семена ражи у групном размаку од 110-120 mm варирао је у распону од 3-9 %. У групном размаку од 140-150 mm било је 25%, односно 15% семена ражи, док је у групном размаку већем од 150 mm садржјај варирао у распону од 10% до 31%. Равномернија попречна расподела семена ражи која је забележене на другој огледној парцели у односу на прву, резултат је пре свега квалитетније изведене предсетење припреме земљишта, као и мањег присуства жетвених остатака, што се директно одразило на квалитет попречне расподеле семена ражи (таб. 3.).

Таб.3. Релативна фреквенција по групним размацима попречног распореда семена  
*Relative frequency according to group distribution of the crosswise seed distribution*

Понављања - <i>Repetition</i>		Прва огледна парцела - <i>The first pilot area</i>							
Број биљака у групи Number of plants within a group	n <sub>1</sub> n <sub>2</sub> n <sub>3</sub> n <sub>4</sub> n <sub>5</sub> n <sub>6</sub> n <sub>7</sub>	Групни размаци - <i>Group distances ( mm)</i>							
		0-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	> 150	
		0	5	17	88	119	136	148	
		0	3	11	79	126	125	165	
		0	6	16	93	121	123	172	
		0	4	18	82	142	145	163	
		0	7	24	88	132	128	178	
		0	5	10	69	138	119	148	
		0	8	20	94	117	134	164	
Просек- <i>Average</i>		0	5	17	85	128	130	163	
%		0	1	3	16	24	25	31	
Понављања - <i>Repetition</i>		Друга огледна парцела - <i>The second experimental area</i>							
Број биљака у групи Number of plants within a group	n <sub>1</sub> n <sub>2</sub> n <sub>3</sub> n <sub>4</sub> n <sub>5</sub> n <sub>6</sub> n <sub>7</sub>	Групни размаци - <i>Group distances ( mm)</i>							
		0-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	> 150	
		0	3	27	157	147	68	47	
		0	6	46	149	125	63	28	
		0	4	48	155	118	59	44	
		0	7	44	176	123	78	35	
		0	2	33	164	117	74	58	
		0	8	50	153	136	56	47	
Просек- <i>Average</i>		0	5	37	166	130	64	50	
%		0	1	9	36	29	15	10	

Резултати приказани у табели 4 указују да нису изражене велике разлике у дубини сетве ражи у посматраним групним размацима. На првој огледној парцели, у групном размаку од 10-20 mm исејано је 11% семена ражи, док је на дубини сетве у групном размаку 20–30 mm, исејано 17% семена ражи. На дубину сетве ражи у групном размаку од 30–50 mm исејано је укупно 64%, док је на дубини већи од 50 mm исејално око 8% семена ражи.

Сличне вредности добијене су и у току испитивања дубине сетве по групним размацима и на другој огледној парцели. У оквиру дубине сетве у групном распону од 10-20 mm исејано је 12% семена ражи, а у групном размаку од 20-30 mm око 15% семена ражи. На дубину сетве у групном размаку од 30-50 mm посејано је укупно 71% семена ражи, док је на дубину сетве већу од 50 mm исејано свега 2% семена ражи.

Таб.4. Релативна фреквенција семена у групним размацима по дубини  
*Relative seed frequency in group distributions across the depth*

Понајавања - <i>Repetition</i>		Прва огледна парцела - <i>The first pilot area</i>				
Број биљака у групи <i>Number of plants within a group</i>	Групни размаци - <i>Group distances ( mm)</i>	10-20	20-30	30-40	40-50	> 50
		24	59	85	126	25
		32	56	79	143	27
		36	68	90	135	18
		48	49	81	124	15
		45	70	94	128	23
		39	45	78	136	25
		40	57	87	129	28
Просек- <i>Average</i>		38	58	85	132	23
%		11	17	25	39	8
Друга огледна парцела - <i>The second experimental area</i>						
Број биљака у групи <i>Number of plants within a group</i>	Групни размаци - <i>Group distances ( mm)</i>	10-20	20-30	30-40	40-50	> 50
		53	73	97	197	9
		38	47	109	210	15
		62	62	112	189	8
		51	59	93	178	14
		46	65	101	184	12
		53	60	117	192	10
		45	58	90	198	13
Просек- <i>Average</i>		50	61	103	193	10
%		12	15	25	46	2

Експлоатациони параметри севеног агрегата приказани су табели 5.

Резултати приказани у табели 5 указују да је при режиму радне брзине севеног агрегата од од  $9 \text{ km h}^{-1}$ , испитивана сејалица на обе производне парцеле остварила просечан радни учинак од  $1,28 \text{ ha h}^{-1}$ , при чему је дужина парцеле била 200 m, дубина сетве ражи 3,5-4 cm, севена норма  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  и коефицијент искоришћења 0,80.

Таб. 5. Експлоатациони параметри сетвеног агрегата  
*Exploitation parameters of sowing aggregate*

Параметри - <i>Parameters</i>		Вредност - <i>Value</i>
Радна брзина – <i>Working speed</i>	(km h <sup>-1</sup> )	8
Радни захват – <i>Working engagement width</i>	(m)	1,99
Коефицијент искоришћења - <i>The coefficient of efficiency</i>	(/)	0,80
Учинак - <i>Productivity</i>	(ha h <sup>-1</sup> )	1,28
Норма сетве - <i>Sowing rate</i>	(kg ha <sup>-1</sup> )	200
Дубина сетве - <i>Sowing depth</i>	(cm)	3,5-4
Дужина парцела - <i>Length plot</i>	(m)	200

### Закључак

На основу резултата истраживања може се закључити да се механичка житна сејалица

ИМТ 634.23 у условима правилне подешености и добро изведене предсветене припреме, може остварити добру расподелу семена ражи површини, имајући у виду да је у групном размаку од 40-60 mm било преко 63% семена. На обе огледне парцеле није измерен већи садржај семена ражи у групном размаку од 0 – 10 mm (1-2%). Нису забележене велике разлике у дубини сетве, обзиром да је у групном размаку од 30–50 mm исејано 71% семена ражи. Квалитетнији рад сејалице у току сетве ражи на другој огледној парцели, резултат је пре свега боље изведене предсветене припреме земљишта, као и мањег присуства жетвених остатака.

Сејалица ИМТ 634.23 успешно се може користити за сетву ражи и спада у групу поузданних сејалица са добром продуктивношћу и поузданошћу коју је показала у току експлоатације.

### Литература

1. Auernhammer, H.: *Praziser Ackerbau-Precision Crop Farming*. Jahrbuch Agrartechnik-Yearbook Agricultural Engineering, Band 16, VDMA Landtechnik, VDI-MEG, KTBL, 31 - 38, Frankfurt 2004.
2. Wiesenhoff, M., Koller, K.: Calculation of the optimal seed rate for winter wheat. Zbornikradova 32. Menunarodnog simpozija iz područja mehanizacije poljoprivrede "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", 289-294, Опатија, 2004.
3. Долијановић, Ж., Ковачевић, Д., Ољача Снежана, Симић Милене, Јовановић, Ж. : Значај и улога плодореда у производњи пшенице. Архив за пољопривредне науке, Вол. 66, Но 235. pp. 65-72., Београд, 2005.
4. Јечменица, А.: Сејалице за директну сетву KUHN у пољопривреди Југославије. Трактори и погонске машине. Вол.6, Но.1, п.51 - 56. Нови Сад, 2001.
5. Малиновић, Н., Механић, Р. : Компаративно испитивање система за дозирање и улагање семена при сетви пшенице. Зборник радова XV симпозијума "Научно-технички прогрес у пољопривредној производњи (1991-2000)", 246-251.Опатија, 1991.

6. Механићић, Р., Туран, Ј., Мешић, М., Малиновић, Н., Поповић, В. : Резултати испитивања житне сејалице Vaderstad Rapid 400S Super XL. Трактори и погонске машине. Вол.10, Но.5, п.113 - 116. Нови Сад, 2005.
7. Мешић, М., Малиновић, Н., Костић, М.: Параметри квалитетне сетве семенског кукуруза. Трактори и погонске машине. Вол.13, Но.2, п.14 - 19. Нови Сад, 2008.
8. Савин, Л., Николић, Р., Маринковић, Б., Црнобарац, Ј.: Формирање тракторских система у производњи пшенице. Трактори и погонске машине. Вол.8, Но.4, п.50 - 57. Нови Сад, 2003.
9. Статистички Годишњак Србије., Реупублички Завод за статистику, Београд, 2010.
10. CIGR Handbook of Agricultural Engineering (1999), Vol. 3

## Results of Testing Mechanical Sowing Machine IMT 634.23 in Sowing Rye

Saša Barać, Aleksandar Vuković,  
Milan Biberdžić, Bojana Milenković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Pristina-Lešak

### Summary

Intensive crop production is based on the use of various means of mechanization. Significant place in applied mechanization take sowing aggregates. Emphasizing the importance of applied sowing aggregates and their technological characteristics and quality of work (appropriate and optimal deployment of seed depth, length and width of the sowing layer) is understandable, especially if one takes into account the fact that an omission made in the technological process of sowing later practically almost can't be removed. The aim of our study was based on field-laboratory and terrain to test the mechanical seeders 634.23 IMT in sowing rye, determination quality and reliability of drill work. Based on these results it was concluded that in terms of proper adjustment of drill and well executed presowing preparation, planter IMT 634.23 can achieve a good distribution of seeds of rye on the surface, with a spacing of 40-60 mm over 60% of seeds. Transverse distribution of seed rye was satisfactory, given that the highest content of rye seeds were grouped at a distance of 120-140 mm and amounted to over 65%. No marked significant differences in seeding depth intervals in the group which have been investigated. IMT 634.23 seeder can be used successfully for sowing rye and it belongs to a group of reliable seeder with good productivity and reliability that has been shown during operation.

*Key words:* seeder, sowing quality, rye, exploitation.

Saša Barać  
E-mail Address:  
[sbarac@eunet.rs](mailto:sbarac@eunet.rs)

## Efekat upotrebe termički neobrađenog zrna soje sa nižim nivoom Kunitz tripsin inhibitora u ishrani brojlera

Dejan Beuković,<sup>1</sup> D.Ljubojević,<sup>1</sup> Miloš Beuković,<sup>1</sup> Nenad Đorđević,<sup>2</sup>  
Niko Milošević,<sup>1</sup> Vidica Stanaćev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Srbija*

<sup>2</sup>*Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, Srbija*

### Rezime

U ovom radu ispitivan je efekat sirovog zrna soje bez Kunitz tripsin inhibitora sorte „Lana“, na proizvodne karakteristike brojlera u tovu (Ross 308), u odnosu na sirovu soju sa standardnim nivoom tripsin inhibitora. Dobijeni proizvodni rezultati ukazuju da su dnevni prirast, konverzija i završna masa bolji kod brojlera hranjenih sirovim zrnom soje bez Kunitz tripsin inhibitora (SL) u odnosu na proizvodne rezultate brojlera hranjenih sirovim zrnom soje sa standardnim nivoom tripsin inhibitora (SS). Razlog lošijim rezultatima kod SS grupe je u prisustvu tripsin inhibitora koji kod grupe SL koja je hranjena sojom bez KTI sorte „Lana“ nije prisutan što je i razlog boljih proizvodnih rezultata brojlera.

*Ključne reči:* Kunitz, soja, tripsin inhibitor, brojleri

### Uvod

Soja je odličan izvor proteina za životinju kao i za druge vrste životinja. Međutim, sirovo zrno soje sadrži određene antinutritivne faktore koji inhibiraju proizvodne karakteristike, i kao rezultat toga, potrebna je termička obrada pre upotrebe. Osborne i Mendel (1917) su prvi izvestili da sirovo zrno soje ima depresivno dejstvo na porast u pacova. Najvažniji antinutritivni faktori prisutni u sirovom zrnu mahunarki su tripsin i himotripsin inhibitor, koji smanjuju delovanje pankreasne proteaze (Friedman i sar., 1991). Poznato je da sirovo zrno soje sadrži dva odvojena inhibitora proteaza: proteini sa molekularnom masom od oko 20.000 Dal. specifično usmereni pre svega protiv tripsina, poznati kao Kunitz tripsin inhibitor (Kunitz, 1945), kao i one koje imaju molekularnu težinu od 6.000 do 12.000 Dal. i koji su sposobni da inhibiraju hemotripsin kao tripsin na lokacijama nezavisnih vezivanja, nazivaju se Bowman-Birk tripsin inhibitori (Bowman, 1944; Birk, 1961). Drugi faktori koje treba razmotriti su hemaglutinini ili lektini (Douglas i sar., 1999), i nesvarljivi oligosaharidi (Parsona i sar.,

2000). Lektini su glikoproteini koji imaju mogućnost da vežu ugljenohidratne molekule na epitelne ćelije crevne sluznice, sa toksičnošću koja je determinisana u zavisnosti od jačine veza (Liener, 2000). Douglas i sar., (1999) pokazuju da lektini mogu biti odgovorni za čak 15% smanjenja rasta u pilića hranjenih sirovim mahunarkama. Termolabilni antinutritivni faktori prisutni u soji, uključujući inhibitore proteaza, lektine, goitrogene i antivitamine (Liener, 2000), mogu izazvati inhibiciju rasta, smanjenje efikasnosti korišćenja hrane, goitrogeni odgovor, hipertrofiju pankreasa, hipoglikemiju, te oštećenja jetre u nepreživara u zavisnosti od vrste, starosti, veličine, pola, zdravstvenog stanja, i načina ishrane. Antinutritivni faktori mogu izazvati nepovoljne fiziološke efekte (Buttle i sar., 2001) i smanjenje prirasta u životinja (Palacios i sar., 2004). Nove sorte soje sa niskim nivoima antinutritivnih faktora su razvijene tokom poslednjih 20 godina. Hymowitz (1986) je otkrio soju bez Kunitz tripsin inhibitora (Kunitz, 1945). Ime ove sorte je Kunitz, i sada je to komercijalna sorta. U pokušaju da se poveća upotreba leguminoza u ishrani koristi se širok spektar tehnika obrade, uključujući i ekstrudiranje. Nutritivni efekti ekstrudiranja privukli su više pažnje zbog veće industrijske upotrebe. Ekstruzija je termički proces visokih proizvodnih kapaciteta i energetske efikasnosti, sa kraćim topotnim tretmanom u odnosu na druge sisteme zagrevanja. Proces kombinuje operacije kao što su mešanje i zagrevanje u uslovima visokog trenja i kompresije (Fadel i sar., 1988). Izlaganje hraniva visokoj temperaturi za kratko vreme ima povoljan efekat i visoku stopu destrukcije na termolabilne antinutritivne materije i uništavanje mikroorganizama.

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se uporede hranljive vrednosti sirove soje bez Kunitz tripsin inhibitora sorte „Lana“ (SL) u odnosu na sirovu soju sa standardnim nivoom tripsin inhibitora (SS) kako bi se procenio antinutritivni značaj tripsin inhibitora u soje na osnovu proizvodnih rezultata pilića u tovu.

Tab.1. Nivoi tripsin inhibitora u zrnu soje  
*Levels of trypsin inhibitors in soybean*

Tip soje <i>Soybuean</i>	Grupa <i>Group</i>	Termički tretman <i>Heat treatment</i>	TI (mg/g/min)
Standardna soja <i>Sandars soybean</i>	SG	Ekstrudirana	12,30
	SS	Sirova	30,21
Soja „Lana“ <i>Soybean „Lana“</i>	LG	Ekstrudirana	12,43
	SL	Sirova	15,07

Ogled je postavljen na eksperimentalnoj farmi "Pustara" Temerin, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

U radu je korišćena soja deklarisana kao soja bez Kunitz tripsin inhibitora sorte „Lana“ i soja sa standardnim nivoom tripsin inhibitora sorte „Balkan“. Nivoi tripsin inhibitora prikazani su u Tabeli1. Istraživanje je sprovedeno na tovnim pilićima hibrida „Ross 306“ u trajanju od 42 dana.

Tab. 2. Grover smeša korišćena u ogledu  
*Grower diet for boilers nutrition*

Hraniwa / Feed	Standardna soja <i>Standard soybean</i>	Soja bez Kunitz TI <i>KTI free soybean</i>
Smeša / Mixture	Sirova <i>Raw</i>	Sirova <i>Raw</i>
Kukuruz / Maze	53,65	49,87
Sojina sačma / Soymeal	8,22	12,03
Sirova soja bez KTI (SL) <i>Raw soybean KTI free (SL)</i>	-	30,00
Standardna sirova soja (SS) <i>Raw standard soybean (SS)</i>	30,00	-
Stočni kvasac / Yeast	4,00	4,00
Stočna kreda / Limestone	1,40	1,40
Monokalcijum fosfat / MCP	1,37	1,35
So / Salt	0,35	0,35
Premiks / Premix	1,00	1,00
Ukupno / Total	100,00	100,00
Hemski sastav <i>Chemical composition</i>		
Sva materija / Dry matter, %	90,43	90,43
Sirovi Protein / Crud protein, %	22,00	22,00
Sirova Mast / Eteher extracte, %	7,40	7,25
Sirovi Pepeo / Crud ash, %	6,20	6,37
Sirova Celuloza / Crud celulose, %	3,66	3,83
ME, MJ/kg	13,49	13,36
Lizin / Lysine, %	1,48	1,59
Metionin / Methionine, %	0,59	0,61
Met + Cist, %	0,92	0,97
Treonin / Threonine, %	0,89	0,96
Triptofan / Tryptophane, %	0,27	0,30
Kalcijum / Calcium, %	0,90	0,91
Fosforu / Phosphour, %	0,76	0,77

Jednodnevni pilići muškog pola su raspoređeni po boksovima, pri čemu je prosečna masa pilića po boksovima bila ujednačena od oko 42,16 g. U ogledu su bile dve grupe sa po četiri ponavljanja, odnosno 8 boksova sa po 30 pilića, na podnom sistemu držanja. Pilići su bili na slamenoj prostirci, dok je hrana i voda bila dostupna *ad libitum* uz 24 sata svetlosnog režima.

Tab. 3. Finišer smeša korišćena za ishranu pilića  
*Finisherdiet for boilers nutrition*

Hraniva / Feed	Standardna soja <i>Standard soybean</i>	Soja bez Kunitz TI <i>KTI free soybean</i>
Kukuruz / Maze	56,56	52,71
Sojina sačma / Soymeal	5,32	9,16
Sirova soja bez KTI (SL) <i>Raw soybean KTI free (SL)</i>	-	30,00
Ekstrudirana soja bez KTI (LG) <i>Extruded KTI free (LG)</i>	-	-
Standardna sirova soja (SS) <i>Raw standard soybean (SS)</i>	30,00	-
Standardna ekstrudirana soja (SG) <i>Standard extruded soybean (SG)</i>	-	-
Stočni kvasac / Yeast	4,00	4,00
Stočna kreda / Limestone	1,40	1,40
Monokalcijum fosfat / MCP	1,35	1,38
So / Salt	0,37	0,35
Premiks / Premix	1,00	1,00
Ukupno / Total	100,00	100,00
Hemijski sastav / Chmical composition		
Sva materija / Dry matter, %	90,43	90,43
Sirovi Protein / Crud protein, %	21,00	21,00
Sirova Mast / Eteher extracte, %	7,44	7,33
Sirovi Pepeo / Crud ash, %	6,03	6,23
Sirova Celuloza / Crud celulose, %	3,53	3,70
ME, MJ/kg	13,60	13,46
Lizin / Lysine, %	1,41	1,52
Metionin / Methionine, %	0,58	0,60
Met + Cist, %	0,90	0,94
Treonin / Threonine, %	0,85	0,92
Triptofan / Tryptophane, %	0,25	0,28
Kalcijum / Calcium, %	0,89	0,90
Fosfor / Phosphour, %	0,74	0,76

Temperatura i cirkulacija vazduha su kontrolisani i regulisani u skladu sa Ross tehnologijom. Pilići i ostaci hrane su mereni jednom nedeljno i prilikom promene smeše. Uginuća su beležena na dnevnom nivou, a mortalite je bio ispod 3%.

Pilići su hranjeni smešama na bazi kukruza i soje i to: starter smešom sa 23% SP i 12,65 MJ metaboličke energije koja je korišćena od 1 do 10 dana (ukupno 10 dana),

grover smešom sa 22% SP i 13,20 MJ metaboličke energije koja je korišćena od 11 do 24 dana (ukupno 14 dana) i finišer smešom sa 21% SP i 13,40 MJ metaboličke energije koja je korišćena od 25 do 42 dana (18 dana). Starter smešu su konzumirali svi pilići u ogledu, i to je bila standardna smeša koju konzumiraju pilići u tom uzrastu, u koju je bio uključen kukuruz 51,77%, sojina sačma 24,46%, sojin griz 15,34%, stočni kvasac 4%, kreda, MAP, so i premiks, a smeša je sadržala 23% sirovih proteina i 12,60 MJ metaboličke energije. Sastav smeše kao i hemijski sastav prikazani su u Tabeli 2. Grover i finišer su bile eksperimentalne smeše, i razlikovale su se u okviru dve grupe u zavisnosti da li je bila uključena soja standardne ili sorte bez Kunitz tripsin inhibitora.

Sa eksperimentalnom ishranom se počelo od desetog dana jer soja bez Kunitz tripsin inhibitora i lektina ne može biti uspešno korišćena kod mladih kategorija živine i svinja bez termičke obrade (Palacios i sar., 2004).

Grover i finišer smeša i njihovi hemijski sastavi prikazani su u Tabeli 2 i Tabeli 3. Smeše korišćene u različitim grupama u ogledu su izoenergetski i izoproteinski izbalansirane. Hemijske analize smeša korišćenih u ogledu su izvršene u Laboratoriji za stočnu hranu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

## Rezultati istraživanja i diskusija

Sorte soje bez Kunitz tripsin inhibitora mogu imati različite nivoje inhibicije u zavisnosti gde je aktivaciono mesto locirano (Kumar, i sar., 2003), prisustvo drugih vrsta tripsin inhibitora (Tan-Wilson i sar., 1987) i antinutrientsa, kao što su tanini (Liener, 1994). Od kada je proizvedena soja bez Kuniz tripsin inhibitora koju su razvili Bernard and Hymowitz, (1986) sproveden je veliki broj ogleda na životinjama vezano za hranljivu vrednost ove soje.

Tab. 5. Prosečan dnevni prirast, g

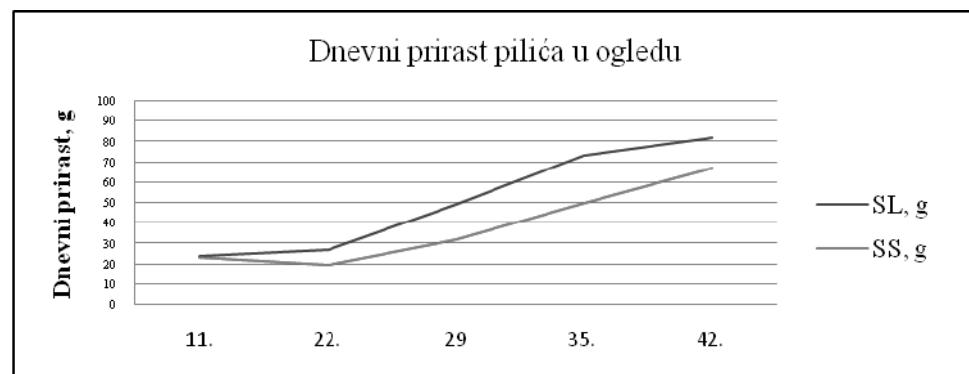
*Average daily gain, g*

Starost (dana) <i>Age, (days)</i>	Grupe <i>Groups</i>	Grupe <i>Groups</i>
	SL, g	SS, g
1-10.	23,50	23,43
11-21.	26,82	19,58
22-28.	49,24	32,08
29-35.	73,41	50,07
36-42.	81,99	67,17
1-42.	48,1	37,15
%	100,00 %	77,24 %

Proizvodni rezultati pilića u tovu hranjenih sirovom sojom bez Kunitz tripsin inhibitora sorte „Lana“ (SL) su bili bolji u odnosu na prosečan dnevni prirast, kod pilića hranjeni sirovom sojom sa standardnim nivoom tripsin inhibitora (SS), kako u proseku za

ceo period, gde je taj prirast bio bolji za 22,76%, tako i po fazama što je prikazno u Tabeli 5.

Ostvareni prirast u SL grupi je bio signifikantno veći nego u grupi SS ( $p \leq 0,05$ ). U skladu sa ovim rezultatima, u ogledima na pacovima Friedman i sar., (1991), pilićima Douglas i sar., (1999); Palacios i sar., (2004), nosiljama Zhang i sar., (1991) i svinjama Palacios i sar., (2004), svi su pokazali da je uključivanje u ishranu sirovog zrna soje bez Kunitz tripsin inhibitora dalo dobar efekat u smislu boljeg prirasta i drugih performansi u poređenju sa sirovim zrnom soje koje je sadržalo standardno visok nivo Kunitz tripsin inhibitora, Prema Liener (2000), najrelevantniji termo-labilni antinutritivni faktori pored Kunitz tripsin inhibitora su Lektini, Bowman-Birk tripsin inhibitor (Bowman, 1944; Birk, 1961), goitrogeni i antivitamini.



Graf. 1. Prosečan dnevni prirast pilića u tovu  
Average daily gain

Prosečan utrošak hrane za kilogram prirasta za celo period u grupama je bio preko 2 kg, i to statistički značajnom razlikom ( $p \leq 0,05$ ). Tako je za 15,96% je lošija konverzija bila u SS grupi koja je iznosila 2,47 kg a koja je konzumirala sirovo zrno soje sa standardnim nivoom tripsin inhibitora, što je bilo i očekivano. (Tabela 6),

Tab. 6. Prosečan utrošak hrane na kilogram prirsta  
Average conversion

Starost (dana) <i>Age, (days)</i>	Grupe <i>Groups</i>	Grupe <i>Groups</i>
	SL, kg	SS, kg
1-10.	1,37	1,38
11-21.	1,69	2,22
22-28.	1,89	2,28
29-35.	2,13	2,61
36-42.	2,31	2,73
1-42.	2,13	2,47
%	100,00 %	115,96 %

Beuković i sar., (2008) su utvrdili lošiju konverziju kod svinja na termički neobrađenom zrnu soje bez Kunitz tripsin inhibitora, kada se ono koristi u potpunosti u smeši, dok u istraživanjima do kojih su došli Beuković i sar., (2009) učešće neobrađenog sojinog zrna bez Kunitz tripsin inhibitora moguće je uključiti kod starijih kategorija svinja, ali u koncentracijama ne većim od 15%, jer u protivnom dovodi do povećanja utroška hrane za kilogram prirasta.

Što se telesnih masa tiče, u SL grupi završna masa pilića bila je 1.977,90 g što je statistički signifikantno veća vrednost nego u SS grupi gde je prosečna završna masa bila 1.517,70 g, Tabela 7. Dobijene vrednosti su u skladu sa rezultatima do kojih su došli Paradis i sar., (1977), Papadopoulos, (1987), Rand i sar. (1996); El Sherif, (1996).

Tab. 7. Prosečna telesna masa, g

*Average body weight, g*

Starost (dana) <i>Age, (days)</i>	Grupe <i>Groups</i>	Grupe <i>Groups</i>
	SL, g	SS, g
1.	42,25	42,41
7.	159,20	158,46
10.	277,26	276,67
14.	335,10	338,05
21.	545,42	472,47
28.	890,11	697,02
35.	1.403,96	1.100,03
42.	1.977,90	1.517,70

Konsumacija hrane zavisila je najviše od mase pilića odnosno od veličine digestivnog trakta i mogućnosti istog da prihvati određenu količinu hrane. Stoga je knzumacija pratila isti trend koji je bio kod telesne mase. U SL grupi je bila 102,79 g za ceo period što je signifikantno ( $p \leq 0,05$ ) veća vrednost za 5,13% od SS grupe gde je konzumacija bila 91,78 g. Između LG i SG nije bilo statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ) u konzumaciji hrane

Tab.8 Konzumacija hrane, g / dan

*Consumption of feed, g / day*

Starost (dana) <i>Age, (days)</i>	Grupe <i>Groups</i>	Grupe <i>Groups</i>
	SL, g	SS, g
1-10.	32,31	32,30
11-21.	41,16	39,37
22-28.	93,00	73,28
29-35.	156,38	130,64
36-42.	188,97	183,33
1-42.	102,79	91,78
%	100,00 %	95,13 %

što se vidi u Tabeli 7., a u saglasnosti je sa rezultatima do kojih su došli Anderson-Hafermann i sar., (1992); Douglas i sar., (1999) u ogledima na pilićima.

Jačina antinutritivnog efekta Kunitz tripsin inhibitora prisutanog u soji zavisi od starosti životinje, i može biti mnogo štetniji za mlade životinje nego za odrasle (Baker, 2000). Prema rezultatima za prosečan dnevni prirast prikazanim na Grafiknu 1. Jasno se može uočiti da je depresivno dejstvo antinutritivnih materija na prirast pilića najviše izražena od 11 do 21 dana, što je u skladu za zaključcima do kojih su došli Daglas i sar., (1999). Njihovi rezultati ukazuju da je Kunitz tripsin inhibitora važniji antinutritivni faktor u ishrani mlađih pilića nego lektin. Nasuprot tome, rezultati Palaciososa i sar., (2004) u ogledu sa pilićima su pokazali da je inhibicija prirasta postignuta sa sortama soje bez lektina bila slična onoj koja se postiže sa sortom soje bez Kunitz tripsin inhibitora (Bernar i Himouwitz, 1986).

### Zaključak

Hranljiva vrednost sirovog zrna soje bez Kunitz tripsin inhibitora (sorta „Lana“) je veća nego kod sirovog zrna soje sa standardnim nivoom tripsin inhibitora.

Ovim radom je potvrđeno da i drugi termo labilni antinutritivni faktori prisutni u sirovom zrnu soje iako je ono oslobođeno Kunitz tripsin inhibitora kao najznačajnijeg faktora depresije, mogu izazvati značajne razlike u proizvodnim karakteristikama pilića u odnosu na termički tretirano zrno soje. Naročito od 11 do 28 dana kada je efekat negativnog dejstava u ovom ogledu bio najizraženiji.

Tako da se može izvesti zaključak da je sorta „Lana“ imala bolje rezultate usled selekcije na odsustvo tripsin inhibitora, međutim neophodna je komparacija sa termičkim tretmanom kako bi se uporedili rezultati i doneli zaključci o opravdanosti upotrebe.

### Literatura

1. *Anderson-Hafermann, J. C., Y. Zhang, and C. M. Parsons*, 1992. Effect of heating on nutritional quality of conventional and Kunitz trypsin inhibitor-free soybeans. *Poultry Science* 71:1700–1709.
2. *Baker, D. H.* 2000. Nutritional Constraints to Use of Soy Products by Animals. Pages 1–12 in *Soy in Animal Nutrition*. J. K. Drackley, ed. Fed. Anim. Sci. Soc., Savoy, IL.
3. *Benabdeljelil, K.* 2002. Le soja extrudé. Un nouvel outil pour la nutrition avicole. FISA
4. *Bernard, R. L., and Hymowitz, T.* 1986. Registration of L81-4590, L81-4871 and L-83-4387 soybean germplasm lines lacking the Kunitz trypsin inhibitor. *Crop Sci.* 26:650–651.
5. *Bernard, R. L., and Nelson, R. L.* 1996. 1995–1996 additions to the isoline collection of the USDA soybean genetic collection. *Soybean Genet. Newsletter* 23:43–50.
6. *Beuković M., Beuković D., Kovčin S., Stanaćev V.*, 2008. Neobrađeno sojino zrno u ishrani svinja u tovu. Simpozijum „Stočarstvo, veterinarska medicina i

agroekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane. Herceg Novi 22-29 jun 2008.

7. *Beuković, M., Beuković, D., Stanaćev V., Kovčin S.*, 2009. The effect of different levels non-processed soybean with low content trypsin inhibitors in the fattening pigs diets.
8. IV International symposium of livestock production 2-Annu -05: 106. Struga, Macedonia.
9. *Birk, Y.* 1961. Purification and some properties of a highly active inhibitor of trypsin and  $\alpha$ -chymotrypsin from soybeans. *Biochim. Biophys. Acta.* 54:378–381.
10. *Bowman, D. E.* 1944. Fractions derived from soy beans and navy beans which retard tryptic digestion of casein. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 57:139–140.
11. *Buttle, L. G., Burrells, A. C., Good, J. E., Williams, P. D., Southgate, P. J., and Burrells, C.* 2001. The binding of soybean agglutinin (SBA) to the intestinal epithelium of Atlantic salmon, *Salmo salar* and Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fed high levels of soybean meal. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 80(3–4), 237–244.
12. *Douglas, M. W., Parsons C. M., and Hymowitz T.* 1999. Nutritional Evaluation of Lectin-Free Soybeans for Poultry , *Poultry Science* 78:91–95
13. *El Sherif, M.* 1996. Using dry extruded fullfat soybeans in poultry feeds in Egypt for upgrading energy levels and decreasing reliance on corn and animal protein meals. In: 2<sup>nd</sup> International Fullfat soya Conference. American Soybean Association. Budapest, Hungary. pp: 276-287.
14. *Fadel, J. G., Newman, C. W., Newman, R. K., and Graham, H.*,1988. Effects of extrusion cooking of barley on ileal and fecal digestibilities of dietary components in pigs. *Can. J. Anim.Sci.* 68:891–897.
15. *Friedman, M., D. L. Brandon, A. H. Bates, and T. Hymowitz*, 1991. Comparison of a commercial soybean cultivar and an isolate lacking the Kunitz trypsin inhibitor: composition, nutritional value and effects of heating. *J. Agric. Food Chem.* 39:327–335.
16. *Higuchi, M., I. Tsuchiya, and K. Iwai*, 1984. Growth inhibition and small intestinal lesions in rats after feeding with isolated winged bean lectin. *Agric. Biol. Chem.* 48:695–701.
17. *Hymowitz, T.* 1986. Genetics and breeding of soybeans lacking the Kunitz trypsin inhibitor. Pages 291–298 in *Nutritional and Toxicological Significance of Enzyme Inhibitors in Foods*. M. Friedman, ed. Plenum Press, New York, NY.
18. *Kumar, V., Rani, A., Tindwani, C., and Jain, M.* 2003. Lipoxygenase isozymes and trypsin inhibitor activities in soybean as influenced by growing location. *Food Chemistry*, 83(1), 79–83.
19. *Kunitz, M.* 1945. Crystallization of a trypsin inhibitor from soybean. *Science* 101:668–669.
20. *Liener, I. E.*, 1953. Soyn, a toxic protein from the soybean. Inhibition of rat growth. *J. Nutr.* 49:529–539.
21. *Liener, I. E.* (1994). Implications of antinutritional components in soybean foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 34(1), 31–67.
22. *Liener, I. E.* 2000. Non-nutritive factors and bioactive compounds in soy. Pages 13–45 in *Soy in Animal Nutrition*. J. K. Drackley,ed. Fed. Anim. Sci. Soc., Savoy, IL.

23. Osborne, T. B., and Mendel, L. B.. 1917. The use of soy bean as food. *J. Biol. Chem.* 32:369–387.
24. Palacios, M. F. , Easter , R. A., Soltwedel, K. T., Parsons, C. M., Douglas ,M. W., Hymowitz, T., and Pettigrew, J. E. 2004. Effect of soybean variety and processing on growth performance of young chicks and pigs, *J. Anim. Sci.*. 82:1108–1114
25. Papadopoulos, G. 1987. Fullfat soybeans in poultry diets. *American Soybean Association. Brussels, Belgium. 12 pp.*
26. Paradis, P.L., Harper, J.A., Nakaue, H.S. and Arscott, G.H. 1977. The feeding value of Pacific North West grown soybeans for replacement laying hens. *Oregon State University Special Report № 493. Corvallis, Oregon, United States.*
27. Parsons, C.M., Zhang, Y. and Araba, M. 2000. Nutritional evaluation of soybean meals varying in oligosaccharide content. *Poultry Science* 79: 1127-1131.
28. Rand, N.T., Cier, D. and Viola, S. 1996. Israeli experience with full fat soybeans. In 2<sup>nd</sup> International Fullfat Soya Conference. Budapest, Hungary. pp: 311-323.
29. Tan-Wilson, A. L., Chen, J. C., Duggan, M. C., Chapman, C., Obach, R. S., and Wilson, K. A., 1987. Soybean Bowman–Birk trypsin isoinhibitors: Classification and report of a glycine-rich trypsin inhibitor class. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 35(6), 974–981.
30. Zhang, Y., C. M. Parsons, and T. Hymowitz. 1991. Research Note: Effect of soybeans varying in trypsin inhibitor content on performance of laying hens. *Poult. Sci.* 70:2210–2213.

Rad je iz projekta TR – 31033 Održiva konvencionalna i revitalizovana tradicionalna proizvodnja živinskog mesa i jaja sa dodatom vrednošću, finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

## Effect of Thermally Untreated Soybean with Low Levels of Kunitz Trypsin Inhibitors in the Diet of Broilers

Dejan Beuković,<sup>1</sup> D.Ljubojević,<sup>1</sup> Miloš Beuković,<sup>1</sup>  
Nenad Đorđević,<sup>2</sup> Niko Milošević,<sup>1</sup> Vidica Stanačev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Novi Sad, Agricultural Faculty of Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup> University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun, Serbia

### Summary

In this paper, it was research the effect of raw Kunitz free trypsin inhibitor soybean sort "Lana", to the production characteristics of broilers (Ross 308), compared to raw soybeans with a standard level of trypsin inhibitors. The production results indicate that daily weight gain, feed conversion and final weight was better in broilers fed raw

soybean grain without the Kunitz trypsin inhibitor (SL) compared with the performance of broilers fed raw soybean grains with a standard level of trypsin inhibitors (SS). The reason for poor results in the SS group is in the presence of trypsin inhibitors which in SL group fed soybean varieties without KTI "Lana" is not present as the reason for better performance results broilers.

*Key words:* Kunitz, soybean trypsin inhibitor, broilers

Dejan Beuković

*E-mail Address:*

*beuk.de@gmail.com*



## Gazdovanje mikropopulacijom zeca (*Lepus europaeus Paal.*) u potiskim lovištima Bačke\*

Miloš Beuković<sup>1</sup>, Nenad Đorđević<sup>2</sup>, Zoran Popović<sup>2</sup>,  
Dejan Beuković<sup>1</sup> Milutin Đorđević<sup>3</sup> Dragić Živković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet Zemun, Srbija

<sup>3</sup> Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

### Rezime

U cilju istraživanja gazdovanja mikropopulacijom zeca (*Lepus europaeus Paal.*) u potiskim lovištima Bačke obrađena je brojnost, gustina, odstrel, % mladih u odstrelu i stepen korišćenja. Istraživanja obuhvataju period od 8 godina, od 2002 do 2009 godine za 9 lovišta ukupne površine 205.617ha. Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

Brojno stanje zeca u posmatranom periodu povećalo se sa 39.371 na 44.842 zečeva, ili 13,90%. Gustina populacije je u značajnoj meri pratila brojno stanje i povećana je u 2009 godini na 22,90 sa 20,09 jedinki u 2002 godini. Navedene prolećne gustine bi se mogle uzeti kao zadovoljavajuće, a naročito njihovi trendovi blagog porasta. Ukupan odstrel se sa 3.853 zeca u 2002 godini povećao na 7.821 zeca u 2009 godini, što je više nego duplo. Stepen korišćenja zečije populacije kao osnovni regulator brojnosti u posmatranom periodu se povećao sa 0,106 na 0,165. Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da je gazdovanje mikropopulacijom zeca u Potiskim lovištima Bačke u posmatranom periodu dobro sa stabilnom i dobrom gulinom uz permanentno povećanje stepena korišćenja.

*Ključne riječi:* zec, brojnost, gustina, odstrel, stepen korišćenja, gazdovanje

### Uvod

Zec je jedna od najrasprostranjenijih i najlovljenijih vrsta divljači na našim prostorima. Zbog velike ekološke plastičnosti zec naseljava vrlo raznovrsna staništa, najviše mu odgovaraju ravničarski predeli (Beuković i sar. 2009, Antonić i Beuković 2007). Lovišta Bačka a posebno u Potiskom delu imaju vrlo stabilnu populaciju zeca (Beuković i sar 2007). Plodnost zeca je velika, a ona je rezultat brzog dostizanja polne

zrelosti (već u prvoj godini života), kao i veliko učešće odraslih ženki u razmnožavanju, kratkog perioda graviditeta, relativno veliki broj mlađih u okotu i dugi period razmnožavanja u toku godine (Beuković i Popović 2007). U lovnom gazdovanju vrstama sitne divljači brojnost populacije je od najvećeg značaja (Šelmić i Đaković 1997). Lov je jedan od najvažnijih činilaca koji utiče na regulisanje brojnosti zečije populacije, i pod direktnim je uticajem lovca odgajivača (Beuković 2000).

## Materijal i metod rada

Ovim istraživanjima dinamike populacije zeca i stepena korišćenja obuhvaćena su lovišta lovačkih udruženja iz Potiskog dela Bačke. Podaci o brojnosti, gustini, stepenu korišćenja uzeti su iz dokumentacije Lovačkog saveza Vojvodine, za svako lovište, tokom 8 godina u periodu 2002 do 2009. godine. Stepen korišćenja je dobijen stavljanjem u odnos odstrela sa brojnim stanjem populacije za svako lovačko udruženje pojedinačno.

Tab. 1. Površine lovišta, ha  
*Area of Hunting ground, ha*

Broj, Number	Lovište, Hunting Ground	Površina, Area (ha)
1	Senta	29.349
2	Mol	9.429
3	Ada	13.277
4	Bečej	30.147
5	B.Gradište	6.548
6	B.P.Selo	11.304
7	Titel	26.070
8	Kanjiža	39.856
9	Žabalj	39.637
	Ukupno, Total	205.617

## Rezultati i diskusija

Određivanje gustine i brojnosti zečjih populacija i njihovih delova u određenim periodima godine od izvanredne je važnosti za planiranje ulova.

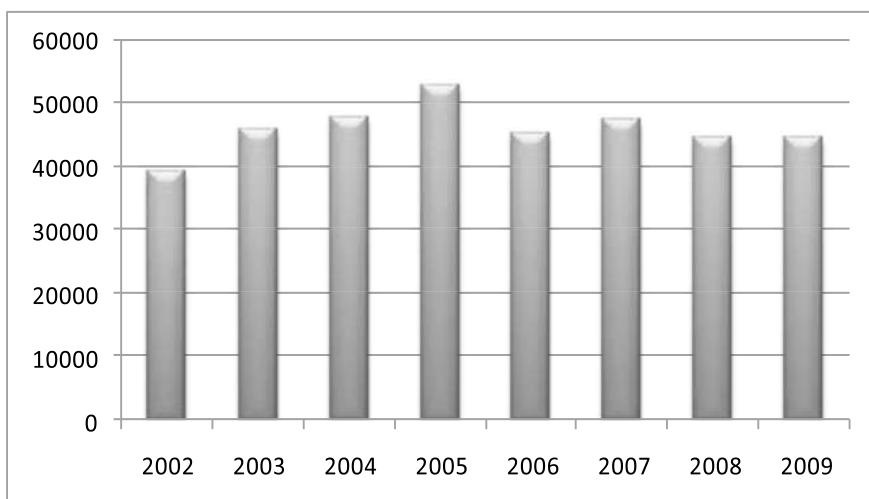
### Brojnost

Na osnovu podataka u Tabeli 2. uočavamo da je brojno stanje posmatrano od 2002 godine kada je iznosilo 39.371 zečeva povećalo u 2009 godine na 44.842 zečeva, ili za 13,89%. Posmatrano po godinama uočavamo povećanje brojnosti od 2002-2005. godine za 34,82%. Kod nekih lovišta u osmogodišnjem periodu nije došlo do velikih kolebanja u pogledu brojnosti zečeva, a to su: Senta, Mol, Bačko Gradište. Povećanje

brojnosti u odnosu na 2002. godinu beleže Bečej za 61% i Bačko Petrovo Selo za 34%. Neka lovišta beleže pad brojnosti kao što je Titel za 41% od 2005-2009 godine.

Tab. 2. Brojno stanje zečije populacije po lovištima  
*The number of rabbits in hunting places*

Br. Nb.	Lovište <i>Hunt ground</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Senta	6310	9979	9392	9392	10131	10230	8960	9000
2	Mol	2500	2640	2546	2734	2108	2170	2100	2135
3	Ada	3186	3213	3186	3186	2400	2400	2500	2500
4	Bečej	3072	4225	5366	8140	6910	7905	5125	4947
5	B.Gradište	1048	1048	1310	1493	1580	1620	1625	1620
6	B.P.Selo	3278	2374	2600	2600	4712	4712	4408	4400
7	Titel	2294	3598	5274	6650	2622	2893	2516	2740
8	Kanjiža	9801	11136	9685	9888	8850	9468	8956	8900
9	Žabalj	7882	7893	8542	8998	6000	6000	8642	8600
Ukupno, <i>Tottal</i>		39371	46106	47901	53081	45313	47398	44832	44842



Graf. 1. Brojno stanje zeca u Potiskom delu Bačke  
*Number of Brown Hare in area Potiski deo Bačke*

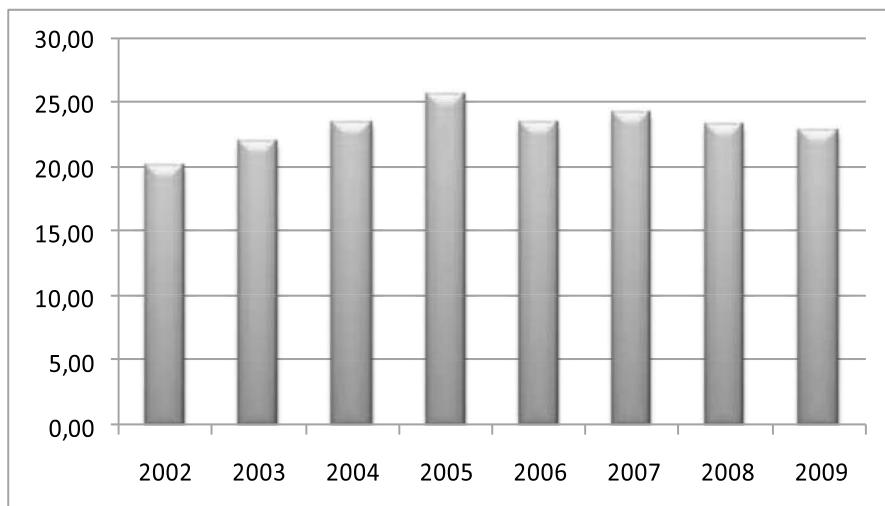
### Gustina

Gustina je najvažniji element jedne populacije. Broj jedinki jedne vrste na određenoj jedinici prostora (staništa) u određenom vremenu, rezultat je različitih unutrašnjih i spoljašnjih odnosa vrsta i delovanja mnogih abiotskih i biotskih činilaca (Beuković 2000). Zato je gustina pokazatelj ukupnog stanja populacije.

*Tab. 3. Prosečna gustina populacije zeca po lovištima  
Average thickness of rabbits in hunting places*

Br. Nb.	Lovište <i>Hunt ground</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Senta	21.5	34	32	32	34.5	34.8	30.5	30.6
2	Mol	26.59	28	27	29	22.3	23	22.2	22.6
3	Ada	24	24.2	24	24	18	18.1	18.8	18.8
4	Bečeј	10.19	14	17.8	27	22.9	26.2	17	16.4
5	B.Gradište	16	16	20	22.8	24.1	24.7	28	24.7
6	B.P.Selo	29	21	23	23	41.6	41.6	39	39
7	Titel	8.8	13.8	20.2	25.5	10.1	10.8	9.6	10.5
8	Kanjiža	24.59	27.9	24.3	24.8	22.2	23.7	22.5	22.3
9	Žabalj	20.18	20.2	21.9	23	15.1	15.2	21.8	21.7
Prosek / Average		20.09	22.1	23.4	25.7	23.4	24.2	23.3	22.9

Podaci u Tabeli 3 pokazuju da je 2002. godine prosečna gustina iznosila 20,09 zečeva na 100 ha lovišta, dok je 2009. broj zečeva iznosio 22,9 zeca na 100 ha. Uočljivo je da povećanje brojnosti prati i povećanje gustine populacije za period od 2002-2005 godine. Najlošije rezultate u pogledu gustine ima Titel od 8,8 zeca na 100 ha u 2002 godini. Najveću gustinu beleži Bačko Petrovo Selo sa 41,6 zečeva na 100 ha. Kod nekih lovišta uočavamo značajno povećanje gustine kao što su: Bečeј koji je 2002 godine imao 10,19 zečeva na 100 ha, a 2007 godine taj broj se popeo na 26,2 zečeva na 100 ha. Takođe i Bačko Petrovo Selo beleži povećanje za 34%. Brojnost i gustina zečije populacije su u korelacijskim odnosima i njihova kretanja su ujednačena.



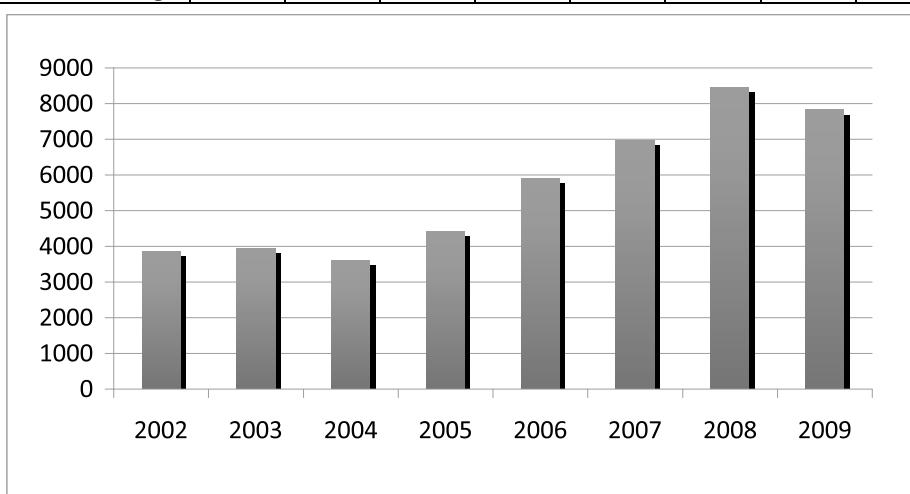
*Graf. 2. Prosečna gustina zeca u Potiskom delu Bačke  
Average density of Brown Hare in area Potiski deo Bačke*

## Odstrel

U tabeli 4 je prikazan ukupan odstrel zečije divljači za svaku godinu i za svako lovište, uočavamo povećanje odstrela od 2002-2009. godine za više nego duplo. Sva lovišta beleže konstantno povećanje odstrela u odnosu na 2002. godinu.

Tab. 4. Ukupan odstrel zeca po lovištima Potiskog dela Bačke  
*Killing plan in hunting organizations*

Br. Nb.	Lovište <i>Hunt ground</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Senta	526	653	653	592	729	1036	1234	1267
2	Mol	250	221	246	332	442	559	541	542
3	Ada	351	440	368	313	515	624	764	600
4	Bečej	250	311	511	588	802	809	1058	699
5	B.Gradište	87	89	142	193	117	192	239	270
6	B.P.Selo	334	430	370	636	540	540	390	400
7	Titel	519	490	233	233	914	956	1187	854
8	Kanjiža	978	893	418	670	859	1203	1362	1300
9	Žabalj	558	415	672	856	990	1050	1675	1889
Prosek / Average		3853	3942	3613	4413	5908	6969	8450	7821



Graf. 3. Ukupan odstrel zeca po lovištima Potiskog dela Bačke  
*Tottal shooting brown hare by hunting ground area Potiski deo Bačke*

## Stepen korišćenja

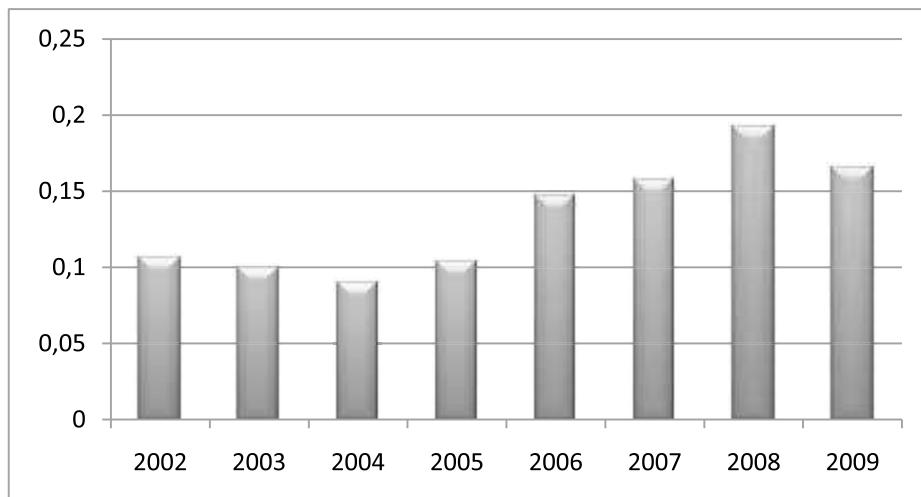
Stepen korišćenja jedne zečije populacije je najvažniji činilac lova, jer je pravilno određivanje godišnjeg ulova zečeva značajno za racionalno korišćenje i očuvanje populacije zeca. Stepen korišćenja je pod direktnim uticajem čoveka, i ako se ne primenjuje pravilno može da izazove velike štete

Stepen korišćenja planira se na bazi realnog prirasta za svako lovište, izračunatog na osnovu prolećnog brojnog sastava. Vrednosti u tabeli 5 dobijene su stavljanjem u odnos odstrela sa brojnim stanjem.

*Tab. 5. Stepen korišćenja poulacije zeca  
Degree of benefit rabbit population*

Br. Nb.	Lovište <i>Hunt ground</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Senta	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.10	0.10	0.14
2	Mol	0.10	0.08	0.10	0.12	0.20	0.20	0.20	0.20
3	Ada	0.11	0.14	0.12	0.10	0.20	0.20	0.30	0.20
4	Bećej	0.08	0.07	0.10	0.07	0.11	0.10	0.20	0.10
5	B.Gradište	0.08	0.08	0.11	0.13	0.07	0.11	0.10	0.16
6	B.P.Selo	0.10	0.18	0.14	0.24	0.11	0.11	0.08	0.09
7	Titel	0.23	0.14	0.04	0.04	0.30	0.30	0.40	0.30
8	Kanjiža	0.10	0.08	0.04	0.07	0.09	0.12	0.15	0.10
9	Žabalj	0.07	0.05	0.08	0.10	0.16	0.17	0.20	0.20
	Prosek / <i>Average</i>	0.11	0.10	0.09	0.10	0.15	0.16	0.19	0.16

Sagledavanje stepena korišćenja zečije divljači na teritoriji Bačke u Potisju u periodu od 2002-2009. godine uočavamo povećanje stepena korišćenja za 45%. Takođe su povećanje zabeležila sledeća lovačka udruženja: Senta, Mol, Ada, Bećej, Bačko Gradište, Titel, Žabalj. Dok lovačko udruženje Bačko Petrovo Selo beleži pad stepena korišćenja.



*Graf. 4. Stepen korišćenja populacije zeca u Potiskom delu Bačke  
The degree of utilization population of brown hare area Potiski deo Bačke*

## Zaključak

U cilju istraživanja dinamike populacije i stepena korišćenja zeca u Potisju u Bačkoj u periodu 2002. do 2009. godine sprovedena su istraživanja koja su obuhvatila elemente populacije: brojnost, gustina, odstrel i stepen korišćenja. Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Brojno stanje populacije zeca u Potisju u posmatranom periodu se povećalo sa 39.371 zeca na 44.842 zečeva, što iznosi povećanje od 13,89%.
- Prosečne prolećne gustine su se povećale sa 20,09 u 2002. godini na 22,9 zečeva na 100 ha u 2009. godini. Ovakve prolećne gustine bi se mogle uzeti kao zadovoljavajuće, a naročito njihovi trendovi blagog porasta.
- Stepen korišćenja zečije populacije kao osnovni regulator brojnosti zečeva u posmatranom periodu se povećao sa 0,10 na 0,16.

Na osnovu svega gore navedenog može se zaključiti da je populacija zeca u Potiskim lovištima Bačke u posmatranom periodu stabilna, sa dobrom gustinom i stepenom korišćenja.

## Literatura

1. *Antonić D., Beuković M.*, (2007) Lovačka organizacija Vojvodine. Lovački savez Vojvodine, Novi Sad,
2. *Beuković M., Šelmić V., Jović D., Vapa M., Puzović S., Pantelić A., Bognar M., Novkov M., Đaković D., Zeremski M.*: (2000): Dugoročni program razvoja lovstva Vojvodine 2000-2010. godine. Lovački savez Vojvodine, Novi Sad.
3. *Beuković M., Glamočić D., Stanaćev V., Novkov M., Zeremski M.*(2002): Dinamika brojnosti i stepen korišćenja zeca ( *Lepus Europaeus*)i poljske jarebice (*Perdix Perdix*)u Vojvodini u periodu 1990-2000 godine.Savremena poljoprivreda.
4. *Beuković M., Popović Z., Djaković D., Beuković D.*(2009): Menagment of the population brown hare (*Lepus Europaeus P.*) in Vojvodina. VI Žitnoostrovsky odbornyy seminar. Dunajska Streda. Zbornik Abstraktov.
5. *Beuković M., Bošnjak B., Popović Z.*(2007): Dinamika populacije zeca u Bačkoj i stepen korišćenja. Simpozijum «Veterinarska medicina, stocarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane» str. 111 . Herceg Novi 24. jun – 1.jul 2007.
6. *Beuković M., Popović. Z.* (2007): Intenzitet korišćenja populacije zeca u Bačkoj. Međunarodni naučni skup: Savremene tendencije u turizmu, hotelijerstvu i gastronomiji Novi Sad.
7. *Šelmić V., Đaković D* (1997): Dinamika brojnosti i stepen korišćenja zečijih populacija u Vojvodini u dvadesetogodišnjem periodu (1974-1993), Zbornik radova Lovački savez Jugoslavije.

Rad je iz projekta TP 31009, finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije i lovačkog saveza Srbije.

# Management of Brown Hare Micropopulation (*Lepus europaeus L.*) in Hunting Ground in are Potiski deo Bačke

Miloš Beuković<sup>1</sup>, Nenad Đorđević<sup>2</sup>, Zoran Popović<sup>2</sup>, Dejan Beuković<sup>1</sup>  
Milutin Đorđević<sup>3</sup> Dragić Živković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agricultural faculty Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup> Agricultural faculty Zemun, Serbia

<sup>3</sup> Faculty of Veterinary Medicine Beograd, Serbia

## Summary

In order to investigate the management of micro hare (*Lepus europaeus* Paal.) thrust in the hunting grounds of Bačka processed abundance, density, shooting, % of youth in hunting and utilization. The research covers a period of 8 years from 2002 to 2009 for nine years hunting the total area 205.617ha. Based on the results can be drawn the following conclusions:

Numbers of hares in the period increased from 39,371 to 44,842 hares, or 13.90%. Population density is significantly followed the numbers and increased in 2009 to 22.90 from 20.09 units in 2002. Listed vernal density could be taken as satisfactory, particularly their trend of slight growth. The total harvest in 3853 with a rabbit in 2002 increased to 7,821 rabbits in 2009, more than double. The degree of utilization hare population as the main regulator of the number in this period increased from 0.106 to 0.165. Based on the foregoing it can be concluded that the management of micro rabbit hunting grounds in the Tisa Bačka in the period well with stable and good density with a permanent increase in the level of use.

*Key words:* Brown hare, abundance, density, harvesting, utilization, management

Miloš Beuković

E-mail Address:

[beukovic.m@gmail.com](mailto:beukovic.m@gmail.com)

## Управљачки информациони систем у говедарству

Небојша Новковић, Тихомор Зорановић, Миленко Матковић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија*

### Резиме

У оквиру дефинисања управљачког информационог система (УИС) у говедарству било је неопходно: спровести системску анализу производних (материјалних и управљачких информационих) процеса у говедарству; пројектовати нови управљачко информациони систем који је ефикаснији и детаљнији од постојећег и прилагођен аутоматској обради података; дефинисати садржаје и форму излазних управљачких докумената (радни налози, лист стоке, регистри поједињих категорија стоке, матични лист, итд.); дефинисати документацију за праћење производних процеса, односно улазне информације (базу података); формулисати ходограм и динамику праћења производње и управљачког извештавања (процедуре). Циљ УИС у говедарству је да кроз снижавање трошкова производње и доношење оптималних управљачких одлука буде економски валоризован. Управљачки информациони систем говедарства је тестиран у једном пољопривредном предузећу у Војводини.

*Кључне ријечи:* управљање, информациони систем, говедарство

### Увод

Основни циљ овог рада је да се изгради аутоматизовани информациони систем и унапреди процес управљања говедарском производњом. Проблематика управљања говедарском производњом јер веома сложена је се ради о природним и органским процесима, због тога су се њоме, у стручном и научном смислу бавили многи аутори.

Још почетком осамдесетих година прошлог века Шомођи и сар. (1982; 1983) разрађивали су симулационе моделе за праћење и управљање сточарском производњом. Новковић и сар. (2005; 2006) су теоријски и практично радили на развоју управљачких информационих система у свињарству и говедарству.

## Метод рада и извори података

Изградња аутоматизованог информационог система за управљање говедарском производњом спроведена је у 9 корака: системска анализа производних (материјалних) и управљачких (информационих) процеса; пројектовање новог управљачко информациони систем, који је ефикаснији и прецизнији од постојећег, и прилагођен је аутоматској обради података; Дефинисање излазних управљачких докумената; дефинисање документације за праћење производних процеса (база података); формулисање организације праћења производних процеса; формулисање ходограма и динамике праћења производње и управљачког извештавања; израда и инсталирање програмског пакета; обука радника за примену новог начина праћења и управљања производњом; имплементација и уходавање пројектних решења.

Изграђени управљачки систем имплементиран је у РЈ «говедарство», ПИК –Бечеј «пољопривреда» а.д., Бечеј.

## Резултати истраживања са дискусијом

### Системска анализа

Системском анализом обухваћени су: организационо - управљачка структура, производна (материјална) структура и процеси, и информациона (управљачка) структура и процеси. Постојећа организационо-управљачка структура указује на постојање три нивоа у хијерархији управљања и руковођења и то: стратешко-тактички ниво - топ менаџмент (ниво ПИК-а), тактичко-оперативни ниво – тактички менаџмент (ниво РЈ «Говедарство») и оперативни ниво – производни менаџмент (ниво Обрачунских јединица).

Циљ управљачког информационог система је да се унапреди процес управљања на сваком од наведена три нивоа и да се унапреде вертикалне управљачко - информационе везе између поједињих нивоа.

### Информациона (управљачка) структура и процеси

Информационо-управљачка структура показује токове информација (и докумената) који прате производне токове у РЈ «Говедарство». Набавка сточне хране и другог материјала обавља се на основу Налога за интерну набавку, које издаје руководилац ОЈ, Радној јединици «Ратарство», или Комерцијали, а по основу Радног налога. Материјал прати Отпремница, на основу које магационер саставља Налог за примање (Пријемницу). На основу Налога за требовање магацину, који издаје руководилац ОЈ (или референти производњи), магационер издаје материјал у производњу и лансира Налог за издавање (Издатницу) материјала.

Пријем кабасте сточне хране и простирике обавља се на основу Појединачних Отпремница материјала. Одмах након завршене испоруке, или на крају текућег месеца, саставља се Збирна Отпремница, која се уз пратећу документацију (појединачне отпремнице) доставља рачуноводству.

Интерни токови, преласка из једне категорије у другу, у оквиру Обрачунске јединице и између Обрачунских јединица у оквиру Радне јединице, па и ван Радне јединице, праћени су Налогом за примање –издавање стоке. Продају

производа са Обрачунских јединица прати (екстерна) Отпремница. Основ за продају је недељни план продаје Комерцијале. Угинуће стоке или принудно клање прати Налог за примање и издавање стоке и Записник о угинућу – принудном клању (као пратећа документација).

## Пројектовани (нови) управљачко информациони систем свињарства

Хронолошки посматрано, поступак управљања производњом започиње израдом планских докумената. Међутим, да би контролна фаза процеса управљања имала сврху и смисао, целокупни систем праћења и контроле производње мора бити у потпуности усаглашен са системом планирања. Кумулативна и компаративна анализа производне и организационо – управљачке структуре РЈ «Говедарство» показује следеће:

1. Постоји два типа категорија грла у говедарству:

А) **Помоћне категорије - Места трошкова**, односно категорије говеда које се по правилу не реализују екстерно, нити производе за екстерну реализацију (све категорије телади, приплодне јунице намењене репродукцији и приплодни бикови). За ове категорије у појединим обрачунским јединицама прате се утрошци и трошкови, који се у циљу оцене пореде са планом и остварењима из претходног периода. Приходи, који настају као пратећа појава ових категорија стоке (продаја шкартиране стоке, принудно клање, премија осигурања од угинућа) такође се евидентирају.

Б) **Финалне категорије - Профитни производи**, односно категорије говеда које се реализују екстерно, или производе производе за екстерну реализацију (Краве, товна јунад, приплодне јунице намењене продаји, мушка телад од 4 до 6 месеци намењена за приплод). За ове категорије говеда у обрачунским јединицама евидентирају се и утрошци и трошкови, као и остварене вредности реализације (натураљно и вредносно). Задатак профитних производа је да из своје реализације покрију све трошкове помоћних категорија и трошкове РЈ «Говедарство» у целини, и остваре позитиван финансијски резултат. Код њих се поред трошковне стране, анализира и оцењује и приходна страна.

2. Тржишни производи РЈ «Говедарство» су: Основни производи (кравље млеко и товна јунад) и пратећи производи (приплодне јунице, мушка телад од 4 до 6 месеци намењена приплоду, шкартирана грла свих категорија и стајњак).
3. Интерни и екстерни производни токови обављају се кроз промену категорија стоке, у зависности од старости, пола и намене.
4. Могуће категорије стоке и намене (и њихове шифре) у говедарству су:

00. Приплод	21 Продаја
01. Телад до 30 дана	22 Продаја шкартираних грла
02. Телад од 2-3 месеца	23 Куповина
03. Телад од 4-6 месеци	24 Принудно клање
04. Приплодне јунице	25 Угинуће
05. Краве	26 Мртворођено
06. Приплодни бикови	
07. Товна јунад	

5. Промене категорија означавају се шифром категорије која се преводи (улаза), кроз шифра категорије (излаза) у коју се преводи.
6. Могући производни токови, излази и улази у поједине категорије стоке у говедарству, или за поједине **намене**, посебно су одвојени и табеларно приказани у табелама 1 и 2.
7. Основна јединица посматрања је ГРЛО СТОКЕ, које има свој 10-то цифрен идентификациони број (ИБ), и које се прати јединствено кроз све категорије кроз које пролази у сво производном веку на РЈ «Говедарство»
8. Носилац трошка је категорија говеда на обрачунској јединици.
9. Места трошкова су: Обрачунске јединице (Заливно поље и Ново село, Радна јединица Говедарство) и ПИК (Бечеј).
10. По одређеним кључевима део Општих трошкова ПИК-а преноси се на РЈ «Говедарство». Укупни трошкови РЈ «Говедарство» преносе се на Обрачунске јединице. Укупни трошкови ОЈ преносе се на поједине категорије у оквиру ОЈ, односно на носиоце трошкова.
11. Основни документ за планирање, праћење и анализу производње је РАДНИ НАЛОГ. Радни налог се издаје на месец дана за појединачног носиоца трошка (производњу – категорију говеда на Обрачунској јединици), или поједино место трошка (РЈ и ОЈ).

Таб. 1. Излази

*Outputs*

Излазна категорија <i>Output category</i>		Промена <i>Change</i>	Улазна категорија <i>Input category</i>	
Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>		Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>
00	Приплод	00/01 00/26	01 26	Телад до 30 дана Мртворођено
01	Телад до 30 дана	01/02 01/21 01/25	02 21 25	Телад 2-3 месеца Продаја Угинуће
02	Телад 2-3 месец	02/03 02/21 02/24 02/25	03 21 24 25	Телад 4-6 месеци Продаја Принудно клање Угинуће
03	Телад 4-6 месеци	03/04 03/06 03/07 03/21 03/24 03/25	04 06 07 21 24 25	Приплодне јунице Приплодни бикови Товна јунад Продаја Принудно клање Угинуће
04	Приплодне јунице	04/05 04/21 04/22 04/24 04/25	05 21 22 24 25	Краве <i>Продаја</i> Продаја шкарт. грла Принудно клање Угинуће

Излазна категорија <i>Output category</i>		Промена <i>Change</i>	Улазна категорија <i>Input chategory</i>	
Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>		Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>
05	Краве	05/21	21	Продаја
		05/22	22	Продаја шкарт. грла
		05/24	24	Принудно клање
		05/25	25	Угинуће
06	Приплодни бикови	06/21	21	Продаја
		06/22	22	Продаја шкарт. грла
		06/24	24	Принудно клање
		06/25	25	Угинуће
07	Товна јунад	07/21	21	Продаја
		07/24	24	Принудно клање
		07/25	25	Угинуће

12. Постоји две врсте Радног налога: Радни налог за носиоца трошка (производњу) и Радни налог за место трошка (ОЈ и РЈ).
13. За радни налог везују се све промене: материјала, рада и производње.
14. Веза осталих докумената са радним налогом је шифра носиоца (места) трошка, у одређеном месецу и години.
15. Максималан број радних налога годишње за носиоце трошкова на ОЈ је производ броја категорија и броја месеци (12).
16. За свако место трошка (РЈ и ОЈ) постоји 12 радних налога годишње.
17. У оквиру токова у оквиру РЈ «Говедарство» прате се само натурални показатељи.

Таб. 2. Улази

*Inputs*

Улазна категорија <i>Input chategory</i>		Промена <i>Change</i>	Улазна категорија <i>Output category</i>	
Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>		Шифра <i>Code</i>	Назив <i>Name</i>
01	Телад до 30 дана	00/01	00	Приплод
		23/01	23	Куповина
02	Телад 2-3 месеца	01/02	01	Телад до 30 дана
		23/02	23	Куповина
03	Телад 4-6 месеци	02/03	02	Телад 2-3 месеца
		23/03	23	Куповина
04	Приплодне јунице	03/04	03	Телад 4-6 месеци
		23/04	23	Куповина
05	Краве	04/05	04	Приплодне јунице
		23/05	23	Куповина
06	Приплодни бикови	03/06	04	Телад 4-6 месеци
		23/06	23	Куповина
07	Товна јунад	03/07	03	Телад 4-6 месеци
		23/05	23	Куповина

18. У екстерној комуникацији РЈ «Говедарство» са другим РЈ у оквирима ПИК- а, и ван њега, фигурирају и вредносни елементи (стварне продајне, интерне или планске цене).
19. Вредносне показатеље, код излазних докумената (плана и анализе) дају рачуноводство, планска служба и комерцијала.

## Излазни управљачки документи

Излазни управљачки документи који треба да се добију применом новог управљачко информационог система могу да се поделе у четири групе докумената:

1. Документација о појединим грлима стоке (персонална евиденција)
2. Документација о појединим категоријама стоке по обрачунским јединицама
3. Документација о магацинском пословању
4. Документација о местима трошкова (ОЈ и РЈ).

Персонална евиденција обухвата: Регистар грла (по категоријама), преглед производње и оцену квалитета телади, преглед завршних лактација, преглед производње млека за 100 дана за првотелке, картицу осемењавања, С-3 образца – Извештај о утврђеној стеоности и излучењу из приплода, производно контролни лист краве, контролу муже и матични лист.

Документација о појединим категоријама стоке по обрачунским јединицама обухвата: месечни радни налог за носиоца трошка (извештај), лист стоке, месечни извештај тельења и излучења по категоријама и извештај о млечности крава по објектима.

Документација о магацинском пословању обухвата: картицу материјала (промет и стање сваког материјала у магацину) и лагер листу (списак укупног промета свих материјала у жељеном периоду и њиховог стања на картици).

Документацију о местима трошкова чини Месечни радни налог за место трошка (ОЈ и РЈ), који се састоји из следећих извештаја: месечна потрошња материјала по радном налогу за место трошка, месечна потрошња директног материјала – збирно и списак радника и проценат њиховог ангажовања по радном налогу.

На основу наведених документација РЈ «Говедарство», у сарадњи са рачуноводством, планом и анализом и маркетингом може да израђује:

1. годишњи производно-финансијски план (по Обрачунским јединицама и по категоријама говеда), кога чине следећи дериватни планови: план обрта стада по категоријама и ОЈ, план просечног броја говеда по категоријама и ОЈ, план производње и прираста по категоријама и ОЈ, план реализације по производима, ОЈ и збирно за РЈ, план потребне сточне хране и материјала по категоријама и ОЈ, план потребне директне радне снаге по категоријама и ОЈ, план општих трошкова на свим нивоима, план укупних трошкова по ОЈ и збирно за РЈ, планске калкулације по носиоцима трошкова и збирно и планске калкулације за места трошкова, ОЈ и збирно за РЈ.
2. анализу годишњег производно финансијског плана (аналогно плану).

3. месечне планове производње по Обрачунским јединицама и категоријама говеда. Месечни план је основа за лансирање радног налога.
4. месечне анализе остварења (аналогно плану).

### База података (указни документи)

За потребе овог пројекта, којим се решава питање управљачког информационог система производње у говедарству, значајне су следеће врсте докумената који прате промене, и то:

1. документи који прате материјал: Налог за примање (пријемница материјала), налог за требовање магацину и налог за издавање материјала (издатница материјала).
2. документи који прате производ: Налог за примање- издавање стоке и отпремница производа.
3. збирни документи који се односе на носиоце и места трошкова: Радни налог за носиоца трошка и радни налог за место трошка.
4. персонални картон грла
5. здравствени картон грла.

### Организација праћења производње

На основу месечних планова производње, сваког првог у месецу, лансирају се радни налоги за сваки месец, за производњу (категорију говеда) на ОЈ, као носиоца трошка, и за Обрачунску јединицу и Радну јединицу, као место трошка. Руководилац ОЈ, на основу стварног стања и Месечног плана производње лансира радни налог за носиоце трошкова у својој ОЈ за наредни месец. Радне налоге за носиоце трошкова лансира руководилац Обрачунске јединице, а за места трошкова Руководилац говедарства. Интерне промене у оквиру РЈ «Говедарство», као што су:

1. промене у узлазима, излазима и стању материјала у магацинима, на основу Налога за пријем, и Налога за издавање материјала, и
2. промене у појединим категоријама (носиоцима трошкова), на основу: Налога за издавање материјала и Налога за примање-издавање стоке, Радних налога за носиоце трошкова и Радних налога за места трошкова, уносе се на електронске медије на ОЈ, односно у РЈ и електронским путем шаљу у рачуноводство. Такође, у рачуноводство се шаље и примерак документације на основу које је извршена електронска евидентија, а у циљу контроле.

Рачуноводство контролише евидентирање промене, на основу достављене јој документације: Отпремница, Налога за пријем, Требовања магацину, Налога за издавање, Отпремница стоке, Налога за примање – издавање стоке, Записника о угинућу – принудном клању и Радних листа.

Након Обрачуна плате и достављања ценовних елемената Плану и анализи (набавне цене, продајне цене, интерне цене), План и анализа је у могућности да сачини Месечни извештај о натуралним и вредносним променама у РЈ «Говедарство», и то како по носиоцима трошкова у ОЈ, тако и збирно по носиоцима трошкова (категоријама говеда) на нивоу РЈ, по местима трошкова - збирно за ОЈ и збирно за РЈ у целини. У овом извештају може се видети и у ком степену су остварене поједине ставке плана.

Вредносни елементи трошкова рада, по носиоцима трошкова, добијају се тако што се бруто зарада сваког запосленог подели на носиоце, односно места трошкова, у пропорцији његовог радног ангажовања са радних налога (носиоца и места трошкова). Месечни извештај плана и анализе може збирно да покаже утрошке и трошкове материјала по врстама и екстерну реализацију, натурано и вредносно по врстама производа и просечне тежине поједињих категорија говеда.

### Ходограм и динамика управљачког извештавања

Промене и стање у магацинском пословању спроводе се у магацинima на ОЈ, где се прате по врстама материјала и евидентирају у моменту настајања (када се за то створе одговарајући технички услови). Место евидентирања је шифра магацина (ОЈ), а основ за праћење је шифра материјала. Једном месечно (или) по потреби саставља се збирни извештај о стању материјала по врстама на нивоу РЈ «Говедарство».

На основу радних налога носиоца трошкова, у које су инкорпорирани подаци са Налога за издавање материјала и Налога за примање – издавање стоке, могуће је имати месечне извештаје на нивоу носиоца трошкова у ОЈ о стварној потрошњи хране по хранидбеном дану. При томе је могуће и потребно поређење истих категорија на различитим ОЈ, као и временско поређење истих категорија на истим ОЈ у појединим месецима.

Након контролног мерења, тромесечно, добијају се подаци о прирасту категорије и потрошњи хране по килограму приаста.

### Закључак

Примена аутоматизованог управљачко- информационог система говедарства омогућава добијање разних управљачких докумената- извештаја (О производњи и персоналним карактеристикама грла стоке, о промету и стању материјала у магацину, о реализацији радних налога за носиоце трошка, о натураним утрошцима по носиоцима трошкова, по категоријама стоке, по местима трошкова и збирно, о клакулатама на бази директних трошкова за: носиоце трошкова, категорије стоке и места трошкова.

Наведени управљачи документи омогућавају ефективнији и ефикаснији оперативни менаџмент у говедарству, пецизно и брзо праћење и контролу производње, корисне производне анализе, а тиме и реално планирање. Све то значајно утиче на снижавање трошкова производње, а тиме и на побољшање економске ефективности ефикасности у говедарској производњи.

### Литература

1. Novković, N., Lučić, Đ., Zoranović, T (2005) Изградња управљачког информационог система производње у РЈ «Свињарство», ПИК Бачеј «Пољо-привреда» а.д., Бачеј - елаборат пројекта

2. Novković, N., Lučić, Đ., Zoranović, T., Gagić Svetlana, Korovljev, Z. (2006): Upravljačko-informacioni sistem proizvodnje u svinjarstvu: Studija slučaja «PIK Bečeј», zbornik apstrakta simpozijuma: „Stočarstvo, veterinarstvo i agroekonomija u tranzisionim procesima”, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad – Herceg Novi
3. Novković, N., Lučić, Đ., Zoranović, T. (2006): Upravljačko informacioni sistem proizvodnje u RJ „Govedarstvo“, PIK Bečeј „POLJOPRIVREDA“ a.d., Bečeј – elaborat projekta
4. Šomodji, Š. Kadvan, L. Kišimre, I. Čeliković, E. (1982): Simulacioni model govedarstva, elaborat, recenziran, SIZ za NIR Vojvodine, Institut za informatiku i organizaciju, Subotica
5. Šomodji, Š. Kadvan, L. Kišimre, I. Čeliković, E. Petković, I. Novković, N. (1983) Simulacioni model svinjarske farme, elaborat, recenziran, SIZ za NIR Vojvodine, Institut za informatiku i organizaciju, Subotica

## Information System for Cattle Breading Management

Nebojša Novković, Tihomir Zoranović, Milenko Matković

*Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia*

### Summary

Developing the informational management system in cattle breading gives opportunities for:

- Reports about production and the personal characteristics for each herd;
- Reports about changes in matherial stocks;
- Monthly reports about realization of work orders
- Mothly reports about natural expenditure for different chriteria;
- Monthly calculations, based on direct cost etc.

Named management documents give possibilities for effectivenes operative management in cattle breading, and precise monitoring and control, and, based on that, real planning.

*Key words:* management, cattle breading, information system

Nebojša Novković:

*E-mail Adress:*

*nesann@polj.uns.ac.rs*



## Sadržaj fosfora u kanalskim sedimentima

Radovan Savić<sup>1</sup>, Ljubomir Letić<sup>2</sup>, Gabrijel Ondrašek<sup>3</sup>,  
Atila Bezdan<sup>1</sup>, Vesna Nikolić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad, Srbija*

<sup>2</sup>*Šumarski fakultet, Beograd, Srbija*

<sup>3</sup>*Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska*

### Rezime

Preko 75% pretežno ravničarskog područja Vojvodine pokriveno je obradivim poljoprivrednim zemljištem. Znatnim delom godine ove površine su bez vegetacionog pokrivača te su izložene različitim vidovima vodne i eolske erozije. Erozioni procesi dovode do odnošenja najfinijeg površinskog sloja zemljišta a sa njim i unetih agrohemjskih sredstava i opadanja plodnosti. Ovo se pre svega odnosi na sadržaj fosfora čija su jedinjenja snažno vezana za čvrstu fazu zemljišta. Jedan deo čestica pokrenutog nanosa dospeva i do relativno guste mreže melioracionih kanala i tu se privremeno ili trajno taloži. Na osnovu analize preko 80 uzoraka, razmatran je sadržaj fosfora u kanalskim sedimentima. Ustanovljene koncentracije ovog elementa u sedimentima višestruko su iznad njihovog sadržaja u okolnom obradivom zemljištu. Povećanje koncentracije fosfora u sedimentima može se uočiti i duž pojedinih analiziranih kanalskih deonica. Naime, značajno su veće koncentracije ovog nutrijenta u uzorcima zahvaćenim na nizvodnim profilima u odnosu na uzvodne profile, u proseku za oko 50 - 60%, ali su izdvojene kanalske deonice gde se ove vrednosti razlikuju i do 5 puta. Dobijeni rezultati jasno ukazuju na procese povećanja koncentracije i kumulacije fosfora u sedimentima kako u odnosu na zemljište u okruženju, tako i duž pojedinih kanalskih deonica.

*Ključne reči:* sedimenti, kanal, melioracije, fosfor, erozija

### Uvod

Osnovna namena melioracionih kanala je sakupljanje i odvođenje suvišnih površinskih i podzemnih voda i/ili dovođenje potrebnih količina vode za navodnjavanje. Realizacijom ovih zadataka stvaraju se neophodni preduslovi za nesmetano odvijanje planiranih poljoprivrednih i drugih aktivnosti na dominantno ravničarskim i obradivim površinama u Vojvodini (75% od ukupno 2,15 miliona ha i oko 20.000 km kanalske mreže). Međutim, pri eksplotaciji melioracionih sistema dolazi i do problema u

njihovom radu koji se, između ostalog, mogu manifestovati u drastičnom pogoršanju kvaliteta vode, taloženju nanosa i stvaranju muljevitih naslaga u kanalima. Istaloženi sedimenti utiču na projektovane karakteristike kanala, umanjuju efikasnost realizacije osnovnih namena i funkcionalnost melioracionih kanala i hidrotehničkih objekata na njima. Pored toga, u postojecim prirodnim i antropogenim uslovima i okruženju u kome se sistemi nalaze sve je veći značaj fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika takvih sedimenata. Naime, trase melioracionih kanala se najvećim delom pružaju preko obradivog zemljišta za koje je karakteristična primena zaštitnih sredstava, đubriva i drugih hemijskih sredstava u poljoprivredi. Pored ovog, značajni su i ostali faktori koji dovode do taloženja čestica različitog porekla i sastava i stvaranja mulja u kanalima. Nekim od bitnih faktora koji uzrokuju nastanak i taloženje sedimentnih naslaga smatraju se erozioni procesi na slivnom području i u samim kanalima, površinski i podzemni doticaj, ostaci vegetacije a naročito direktno upuštanje otpadnih voda. Na ovaj način se uticaji koncentrisanih i rasutih zagađenja prenose sa sliva do akvatorija, dospevaju i nagomilavaju u kanalskim sedimentima, a potom se njihova svojstva odražavaju na kvalitet vode, živi svet u kanalima, priobalju i širem okruženju. Sediment koji čine neorganske ili organske čestice čvrstog materijala, predstavlja esencijalnu, dinamičku komponentu svih vodenih sistema koja je zbog izražene tendencije vezivanja rezervoar nutrijenata, toksičnih i štetnih jedinjenja antropogenog i prirodnog porekla. (Savić i sar., 2005; 2007; 2009; 2010)

Erozioni procesi dovode do odnošenja najfinijeg površinskog sloja zemljišta a sa njim i unetih agrohemiskih sredstava i smanjanja plodnosti. Ovo se pre svega odnosi na sadržaj fosfora čija su jedinjenja snažno vezana za čvrstu fazu zemljišta. Jedan deo čestica pokrenutog nanosa dospeva i do relativno gусте mreže melioracionih kanala i tu se privremeno ili trajno taloži (Savić i sar., 2000; 2003). Odnosno, istovremeno dolazi do osiromašenja oraničnog sloja zemljišta usled gubitka fosfora kao važnog makronutrijenta, a sa druge strane, taloženje čestica u kanalima dovodi do povećanja koncentracije i kumulacije fosfora u sedimentima, što predstavlja realnu opasnost za intenziviranje procesa eutrofikacije i svih pratećih negativnih posledica čija je pojava karakteristična za mirne ravničarske vodotoke. Ubrzana eutrofikacija ima značajne posledice na životnu sredinu u samim kanalima, ali je i uzrok smanjenja hidrotehničke i melioracione funkcionalnosti i efikasnosti sistema.

Sprovedene analize i dobijeni rezultati imaju za cilj da ukažu na stepen opterećenosti kanalskih sedimenata fosforom, kvantifikuju njegov potencijalni uticaj na životnu sredinu i doprinesu identifikaciji glavnih uzročnika eventualnih prekomernih koncentracija i tako nastalih nepovoljnih posledica.

## Materijal i metode rada

Istraživanjima koja se u kontinuitetu sprovode od 2004. godine, obuhvaćeno je uzorkovanje sedimenata iz preko 40 melioracionih kanal na području Vojvodine. Na svakom kanalu zahvaćena su najmanje po dva uzorka (uzvodni i nizvodni), tako da je analizama razmatrano više od osamdeset uzoraka sedimenata.

Svi uzorci sedimenata - mulja su zahvaćeni u poremećenom stanju sa dna vodotoka. Uzorci su potom označeni, pakovani i transportovani na analizu u laboratoriju

za zemljište Instituta za ratarstvo i povrтарstvo u Novom Sadu (Savić i sar., 2007). Laboratorija je registrovana i zvanično atestirana uz odgovarajuće sertifikate prema međunarodnim standardima ISO 9001 i ISO 14000. Svojstva uzorkovanih sedimenata determinisana su primenom standardnih priznatih metoda, te se dobijeni rezultati mogu u potpunosti smatrati validnim. Uzorci prikupljeni na terenu su vazdušno sušeni, a zatim samleveni u mlinu za zemljište do veličine granula  $< 2$  mm. Lakopristupačni fosfor  $P_2O_5$ , određen je ekstrakcijom amonijum laktatom (AL metoda, Egner i Riehm), detekcija spektrofotometrijski pri talasnoj dužini od 830 nm na UV/VIS spektrofotometru Cary 3E Varian.

U ovom radu naglasak je stavljen na prisustvo fosfora -  $P_2O_5$  (mg/100g) kao važnog makronutrijenata. Nivo njegovog sadržaja u kanalskim sedimentima klasifikovan je prema opšte prihvaćenim agronomskim kriterijumima i upoređen sa koncentracijama u karakterističnim visokoproduktivnim zemljištima Vojvodine tipa černozem i sličnim.

## Rezultati i diskusija

Jedan od razloga za povećan sadržaj fosfora u kanalskim sedimentima je njegovo prisustvo u otpadnim vodama koje se upuštaju u kanale kao recipijente. Takođe, ne manje značajan priliv ovog elementa zasnovan je na činjenici da se fosfor čvrsto vezuje za čestice zemljišta i kao takav, u erozionim procesima, dospeva u akvatorije, gde se deponuje u mulju. Prisustvo fosfora u površinskom sloju obradivog zemljišta posledica je njegovog znatno većeg unos u obliku nekog od đubriva nego sto je realna potrošnja i potrebe biljaka. Uprkos težnji za redukcijom primene fosfornih đubriva u Evropskoj Uniji sadržaj fosfora u zemljištu i dalje raste. Pozitivan bilans fosfora u zemljištu (naročito u površinskom sloju) je preduslov za njegov transport ka akvatorijama. Najveće količine fosfora u akvatorije stižu upravo sa obradivih površina, prema procenama preko 50 pa čak i do 70% (NCSU, 2000; WWF, 2000; Belić i sar., 2003). Fosfor se smatra najvažnijim faktorom rasta biljaka u akvatičnim ekosistemima. Sediment igra važnu ulogu u raspoloživosti fosfora u vodenim sredinama, tj. predstavlja "rezervoar" fosfora, pa deo vezanog fosfora u sedimentu može biti, pod određenim fizičko-hemijskim uslovima, ponovo vraćen u vodenu fazu. Odnosno, potrošnjom fosfora iz vode dolazi do novog rastvaranja ovog elementa iz sedimenata i njegovog prelaska u tečnu fazu. Smanjenje unosa fosfora u vodne ekosisteme iz antropogenih izvora zato ne mora uvek da rezultuje brzim oporavkom ekosistema. U nekim slučajevima oslobođena količina fosfora iz sedimenata može povremeno da se izjednači ili čak bude dominantan izvor u poređenju sa unosom antropogenog porekla. Stoga je za revitalizaciju nekog akvatičnog ekosistema, pored svih ostalih aktivnosti, neophodno rešiti problem već istaloženih sedimenata. Prekomerno prisustvo fosfora u vodi i sedimentima uz sadejstvo sa ostalim faktorima jedan je od osnovnih razloga za razvoj ubrzanih procesa eutrofizacije (Savić i sar., 2007; 2009; 2010).

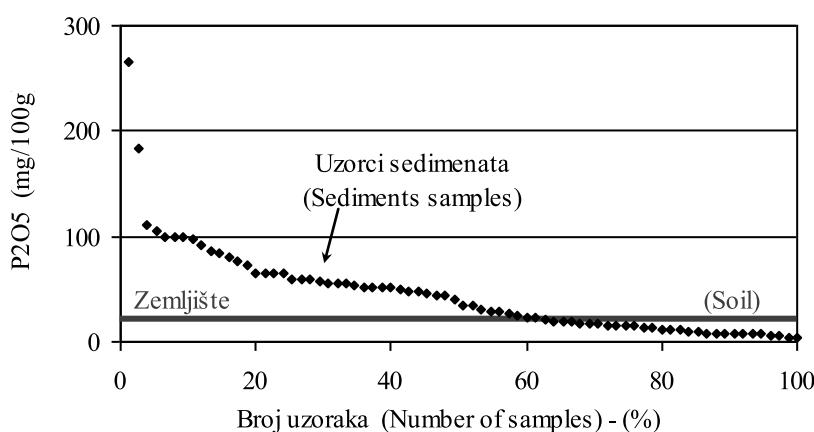
Procesi razlaganja mulja kao i ostali biohemski procesi su u eutrofnim ekosistemima veoma intenzivni što često kao posledicu ima smanjivanje količine rastvorenog kiseonika, a na kraju i dominaciju anaerobnih nad aerobnim procesima. Uznapredovali procesi eutrofikacije se negativno odražavaju na kvalitet vode i mogućnost njene upotrebe. U stajaćim i sporotekućim vodenim ekosistemima kao što su melioracioni kanali eutrofikacija može biti veoma ubrzana. Dakle, elementi kao što su

fosfor i drugi nutrijenti, odnosno, njihova jedinjenja stimulišu nagli rast akvatične vegetacije, posebno algi ("cvetanje algi"). Prekomerna bujnost vodene vegetacije predstavlja smetnju u korišćenju same akvatorije, narušava kvalitet vode, može da rezultira uginućem riba i izazove niz nepovoljnih ekoloških ali i hidrotehničkih posledica i problema.

Analiza zahvaćenih uzoraka pokazala je da se sadržaj fosfora ( $P_2O_5$ ) u kanalskim sedimentima javlja u veoma širokom dijapazonu, od 4,30 do 265,50 mg/100g, u proseku 45,23 mg/100g, slika 1. Konstatovane vrednosti u većini slučajeva znatno su iznad prosečnog sadržaja ovog nutrijenata u obradivom zemljištu u okruženju melioracionih kanala, černozemu i njemu sličnim, veoma plodnim, najznačajnijim i najzastupljenijim zemljištima Vojvodine. Tako je čak preko 60% analiziranih uzoraka kanalskih sedimenata sa sadržajem fosfora iznad proseka za referentno zemljište. Takođe, treba naglasiti da su ustanovljene maksimalne koncentracije fosfora u sedimentima, pri neposrednom uticaju otpadnih voda, i preko 10 puta veće nego u černozemu, dok u proseku za sve uzorke ovo povećanje iznosi oko 2 - 2,5 puta.

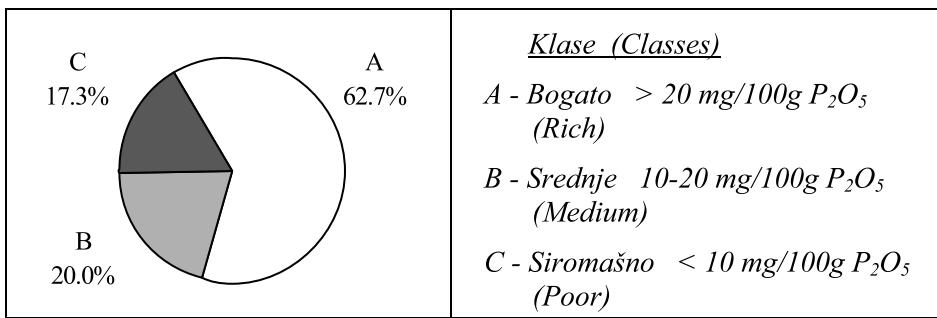
Prema uobičajenim agronomskim kriterijumima i klasifikaciji za obezbeđenost zemljišta nutrijentima, daleko najveći broj uzoraka sedimenata, shodno sadržaju fosfora, spada u grupu bogatih (62,7%) i srednje obezbeđenih (20,0%), dok je svega 17,3% uzoraka siromašno fosforom, slika 2.

Jasno je da ovakve koncentracije fosfora u kanalskim sedimentima ukazuju na realnu opasnost od nastanka i razvoja ubrzanih procesa eutrofikacije i svih pratećih neželjenih posledica u melioracionim kanalima.



Sl. 1. Obezbeđenost uzoraka kanalskih sedimenata fosforom  $P_2O_5$  (mg/100g) u odnosu na prosečan sadržaj u zemljištu tipa černozem

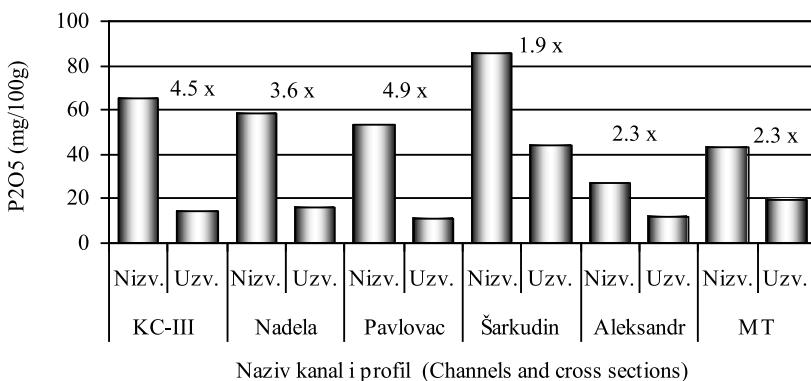
*Phosphorus content  $P_2O_5$  (mg/100g) in channel sediments in relation to average content in Chernozem soil type*



Sl. 2. Zastupljenost klasa (%) obezbeđenosti kanalskih sedimenata fosforom  $P_2O_5$  (mg/100g) prema agronomskim kriterijumima

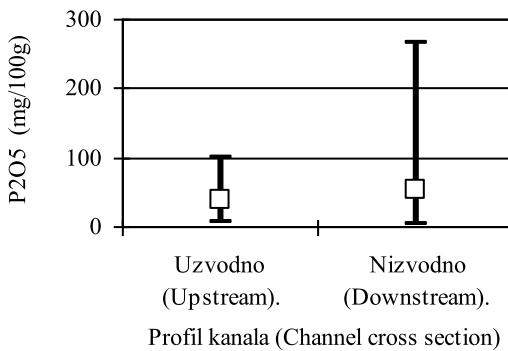
*Channel sediments classification according phosphorus content  $P_2O_5$  (mg/100g) to commonly accepted agronomic criteria*

Povećanje koncentracije fosfora u sedimentima može se konstatovati i duž analiziranih kanalskih deonica, u smeru toka. Naime, značajno su veće koncentracije ovog elementa u uzorcima zahvaćenim na nizvodnim profilima u odnosu na uzvodne profile, što jasno ukazuje na procese kumulacije nutrijenata u sedimentima. Uticaj različitog rasutog i/ili koncentrisanog zagađenja između ovih profila rezultira povećanjem sadržaja fosfora u nizvodnim uzorcima u proseku za oko 50-60%, slike 3 i 4. Pored toga, uočene su kanalske deonice gde se koncentracije nutrijenata u sedimentima na uzvodnim i nizvidnim profilima pojedinih kanala za odvodnjavanje razlikuju čak i do 5 puta (npr. 10,9 mg/100g uzvodno i 53,3 mg/100g nizvodno, kanal Pavlovac), slika 3. Međutim, u ekstremnim slučajevima pri direktnim uticajima otpadnih voda, sadržaj fosfora u sedimentima na nizvodnim profilima može da bude povišen i preko 10 puta u odnosu na uzorak sa uzvodnog profila. Tako npr. u uzorcima sedimenata iz kanala Čulumak koncentracije fosfora su bile: uzvodno 23,1 mg/100g, a na nizvodnom profilu nakon uticaja zagadivača 265,5 mg/100g  $P_2O_5$ , odnosno 11,5 puta više.



Sl. 3. Sadržaj i povećanje koncentracije fosfora  $P_2O_5$  (mg/100g) u uzorcima sedimenata sa uzvodnih i nizvodnih profila nekih od analiziranih melioracionih kanala u Vojvodini

*Content and  $P_2O_5$  (mg/100g) concentrations increment in some channel sediments samples, on up/downstream cross section*



Sl. 4. Minimalne, maksimalne i prosečne koncentracije fosfora  $P_2O_5$  (mg/100g) u svim analiziranim uzorcima kanalskih sedimenata sa uzvodnih i nizvodnih profila  
*Minimal, maximal, and average  $P_2O_5$  (mg/100g) concentrations of all analyzed sediments samples, on up/downstream channel cross section*

## Zaključak

Efikasno korišćenje i upravljanje vodnim i zemljишnim resursima od suštinskog je značaja za održivi razvoj poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. To između ostalog podrazumeva identifikaciju i stalnu kontrolu procesa erozije kao jednog od najznačajnijih degradacionih faktora. Iako se u suštini, kada je erozija u pitanju, radi o prirodnom fenomenu jasno je da je u mnogim slučajevima njeno intenziviranje posledica neadekvatnih ljudskih aktivnosti. Rezultat ovoga su značajne količine nanosa - sedimenata koje završavaju u akvatorijama. Mreža melioracionih kanala u Vojvodini trpi ozbiljna oštećenja usled taloženja erozionih produkata i materija koje se transportuju zajedno sa česticama nanosa.

Kanalski sedimenti predstavljaju medijum koji pokazuje izražena svojstva kumulacije i povećanja koncentracije svih materija koje dospevaju u melioracione kanale. Na primeru fosfora kao značajnog makronutrijenata pokazano je da dolazi do njegovog nagomilavanja u kanalskim sedimentima. Konstatovan je znatno veći sadržaj fosfora u kanalskim sedimentima nego u obradivom zemljištu u okruženju. Takođe, povećanje sadržaja, odnosno kumulacija ovog nutrijenata može se uočiti i duž pojedinih kanalskih deonica koje su izložene uticajima koncentrisanih i rasutih zagađivača. Naime, ustanovljene su značajno veće količine nutrijenata u uzorcima sedimenata na nizvodnim profilima u odnosu na uzvodne. Transport zagađenja erozionim procesima predstavlja samo jedan od segmenata u izučavanju izuzetno složenog problema rasutih zagađivača kome u našim uslovima do sada nije pridavan adekvatan značaj.

Koncentrisani i rasuti zagađivači najznačajniji su izvor nutrijenata u akvatičnim ekosistemima. Pored direktnog upuštanja neprečišćenih otpadnih voda, mineralna i organska đubriva koja se u poljoprivredi koriste za popravku fizičkih i hemijskih osobina zemljišta predstavljaju osnovni izvor nutrijenata u zemljištu, pa samim tim i u kanalima i drugim akvatorijama koji se naslanjaju na obradive površine. Dospevanje u vodu većih

količina važnih biogenih elemenata, naročito fosfora, doprinosi povećanoj produkciji organske materije. Pojedine deonice osnovne i detaljne kanalske mreže u ravničarskim, dominantno poljoprivrednim, uslovima Vojvodine mogu biti izložene povećanim koncentracijama fosfora i intenziviranju procesa eutrofikacije i svih pratećih negativnih efekata sa ekološkog, hidrotehničkog i drugih stanovišta.

Prečišćavanjem otpadnih voda, kontrolom i ograničavanjem uticaja zagađivača kao i racionalizacijom dodatnih količina i dinamike unošenja đubriva u zemljište u skladu sa potrebama gajenih biljaka, podizanjem zaštitnih zona između vodenih površina i obradivog zemljišta itd. moguće je smanjiti količine nutrijenata koje dospevaju do melioracionih kanala i na taj način preduprediti nagomilavanje ovih materija u sedimentima i smanjiti tako izazvane negativne efekte i posledice.

## Literatura

1. *Belic A., Belic S, Savic R:* "Agriculture as a source of diffuse contamination", INTERSOL 2003, Seminar on Analysis, Methodology of Treatment and Remediation of Contaminated Soils and Groundwater, p. 1-2, Paris, 1-3, 2003.
2. NCSU Water Quality Group: National Management Measures to Control Nonpoint Source Pollution from Agriculture, US EPA, 2000.
3. *Savić R., Božinović M., Letić Lj.:* "Eolska erozija kao faktor degradacije akvatorija", Časopis "Vodoprivreda", br. 183-185 (2000/1-3), str. 214-219, Beograd, 2000.
4. *Savić R., Letić Lj.:* "Degradacija zemljišta i voda eolskom erozijom", Simpozijum: Ekologija i proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane, str. 85-92, Požarevac, 2003.
5. *Savić R., Pantelić S., Belić A., Belić S.:* "Ecological aspects of drainage canal sediments - case study", Journal: Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara, Tome III, Fascicule 1, p. 77-82, Hunedoara, Romania, 2005.
6. *Savić R., Pantelić S., Belić A.:* Problemi kvaliteta mulja u melioracionim kanalima, Poglavlje 9., Monografija "Održive melioracije", str. 163-184, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda i JVP "Vode Vojvodine", Novi Sad, 2007.
7. *Savić R., Pantelić S., Belić A.:* "Uticaj kanalskih sedimenata na životnu sredinu", Časopis "Zaštita prirode", br. 60/1-2, str. 663-670, Beograd, 2009.
8. *Savić R., Letić Lj., Ondrašek G., Nikolić V.:* "Nutrients accumulation in drainage channel sediments", First Serbian Forestry Congress, Faculty of Forestry, p. 202, Belgrade, 2010.
9. *Savic R., Belic A., Ondrasek G., Pantelic S.:* Impact of wastewaters from pig breeding farm to channel sediments properties, Journal Contemporary Agriculture, Vol. 59, No. 3-4, 2010, p. 293-299, Faculty of Agriculture, Novi Sad, 2010.
10. WWF: Implementing the EU Water Framework Directive, Seminar 1: Water and agriculture, Brusseles, 2000.

# Phosphorus Content in Drainage Channel Sediments

Radovan Savić <sup>1</sup>, Ljubomir Letić <sup>2</sup>, Gabrijel Ondrašek <sup>3</sup>,  
Atila Bezdan <sup>1</sup>, Vesna Nikolić <sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture, Department for Water Management, Novi Sad, Serbia*

<sup>2</sup>*Faculty of Forestry, Belgrade, Serbia*

<sup>3</sup>*Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia*

## Summary

Over 75% of mostly lowland area in Vojvodina is distributed on arable agricultural land. During the substantial period over the year that areas are without vegetation and therefore very susceptible to wind and/or water erosion processes. Erosion may induce significant losses of the finest and the most valuable topsoil constitutes with different adsorbed agrochemicals such as nutrient phosphorous (P) forms, which are usually strong bind to soil inorganic matrix (e.g. clay particles etc). Certain portion of erosion material reaches to relatively dense network of ameliorative drainage channels to be permanently/temporarily deposited. Based on analyses of over 80 drainage channel samples P content was discussed in this study. Detected P concentration in analysed sediments exceeded its concentration in surrounding arable land by multi-fold. Excessive P levels are detected along a particular channel sections also. Markedly higher levels of this nutrient in downstream section sediments exceeded in average by around 50 - 60% (i.e. maximally up to 5-fold) P levels in upstream locations - cross sections. Obtained results clearly indicate on processes of P overloading in channel sediment materials in comparison to surrounding arable soils as well along to certain network sections.

*Key words:* sediments, P, drainage channel, soil amelioration, erosion

Radovan Savić

*E-mail Address:*

*rassa@polj.uns.ac.rs*

## Cirkanualna variranja kvaliteta vode izvorišta u ruralnom regionu Istočne Hercegovine<sup>1</sup>

Svetlana Lolić<sup>1</sup>, Radoslav Dekić<sup>1</sup>, Nina Janjić<sup>1</sup>,  
Aleksandar Ivanc<sup>2</sup>, Živojin Erić<sup>1</sup>, Nebojša Savić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet*

<sup>2</sup>*Megatrend univerzitet Beograd, Fakultet za biofarming, Bačka Topola, Srbija*

<sup>3</sup>*Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet*

### Rezime

Dobra i zdravstveno ispravna voda za piće je voda dobrih organoleptičkih osobina (bez boje, mirisa i ukusa), bez prisustva materija koje bi mogle štetno djelovati na ljudski organizam (hemski ispravna voda) i bez uzročnika bolesti koje se prenose vodom (mikrobiološki ispravna voda). Imperativ je da snabdijevanje stanovništva dobrom i zdravstveno ispravnom vodom bude u dovoljnoj količini. Istraživanja su obuhvatala analizu fizičko-hemskih i mikrobioloških osobina vode izvora Žukovik i Brestovik, potoka Mirotinj i rijeke Sušice po sezonskim aspektima. Rezultati pokazuju da kvalitet vode izvora Žukovik i Brestovik ne zadovoljava propisane vrijednosti ni po fizičko-hemskim ni po mikrobiološkim parametrima uz određena sezonska variranja. Istovremeno istraživanja potoka Mirotinj i rijeke Sušice pokazuju da je njihova voda zdravstveno bezbjedna po vrijednostima praćenih parametara.

*Ključne riječi:* voda, kvalitet, sezona, ruralni region, Istočna Hercegovina

### Uvod

Područje Istočne Hercegovine u jesenjem i zimskom periodu obiluje padavinama što ima za posljedicu plavljenje polja, podizanje nivoa rijeka i izbijanje podzemnih voda na površinu. U ljetnom periodu nastupa suša, voda se povlači sa polja, opada vodostaj i manji tokovi u potpunosti presušuju (Gnjato, 2004). Budući da se stanovništvo ruralnih područja Istočne Hercegovine vodom snabdijeva uglavnom sa izvora i kaptiranjem podzemnih voda ovakva godišnja distribucija padavina u velikoj mjeri utiče kako na količinu tako i na kvalitet dostupne vode za piće. Dobra i zdravstveno ispravna voda za piće je voda dobrih

<sup>1</sup> Rad predstavlja rezultat istraživanja naučno-istraživačkog projekta "Stanje resusra pitke vode u ruralnim područjima i mjere za njihovo unapređenje" sufinansiran od strane Ministarstva nauke i tehnologije u Vladi Republike Srbске.

organoleptičkih osobina (bez boje, mirisa i ukusa), bez prisustva materija koje bi mogle štetno djelovati na ljudski organizam (hemski ispravna voda) i bez uzročnika bolesti koje se prenose vodom (mikrobiološki ispravna voda). Imperativ je da snabdijevanje stanovništva dobrom i zdravstveno ispravnom vodom bude u dovoljnoj količini. Tokom 2010. godine je na sezonskom nivou izvršena fizičko-hemski i mikrobiološka analiza kvaliteta vode rijeka Mirotinj i Sušica na području opštine Trebinje i izvora Brestovik i Žukovik na području opštine Berkovići. Ovi lokaliteti su izabrani jer ne presušuju tokom čitave godine, iako se protok na izvorima Brestovik i Žukovik znatno smanjuje za vrijeme toplih ljetnih mjeseci.

## Materijal i metode

Uzimanje uzoraka za fizičko-hemski i biološku analizu je izvršeno po jednom u martu, julu i septembru 2010. godine i jednom u januaru 2011. godine. Uzorci vode su uzeti u sterilne posude u aseptičnim uslovima prema propisanoj proceduri (Karakašević, 1967; Škunca-Milovanović i sar., 1990). Odmah nakon prikupljanja uzorka izvršeno je mjerjenje temperature vode i vazduha, pH vrijednosti, elektroprovodljivosti, koncentracije rastvorenog kiseonika, saturacije vode kiseonikom, turbiditeta i protoka (Dalmacija, 2000; Dalmacija i sar., 2004). Uzorci su zatim transportovani na ledu na temperaturi do +4°C. Hemski analiza vode je izvršena u roku od 12 sati od momenta uzimanja uzorka, a zasijavanje za mikrobiološku analizu je izvršeno u roku od 24 sata.

Pomoću spektrofotometra HACH DR2800 su određene koncentracije rastvorenog amonijaka, nitrata, nitrita, ortofosfata i sulfata, kao i ukupne suspendovane materije. Koncentracija amonijaka je određena metodom pomoću Nessler-ovog reagensa. Nitriti su određeni metodom sa sulfanilnom kiselinom, nitrati redukcijom kadmijuma, a sulfati su određeni pomoću barijum-hromatnog reagensa. Ukupne suspendovane materije su određene fotometrijski. Brojnost pojedinih grupa bakterija je određena indirektnim odgajivačkim metodama (Hribar, 1978; McKane et all, 1996; Petrović i sar., 1998; Škunca-Milovanović i sar., 1990). Određivanje ukupnog broja bakterija je izvršeno na podlozi za ukupan broj nakon inkubacije od 5 dana na temperaturi od 22-26°C. Psihofilni heterotrofi su određeni na hranjivom agaru sa inkubacijom od 72 sata na 22°C, dok su mezofili heterotrofi određeni na istoj podlozi nakon inkubacije od 48 sati na 37°C. Fakultativni oligotrofi su određeni na deset puta razrijedenom hranjivom agaru, sa inkubacijom na 26°C u trajanju od 7 dana. Ukupni koliformi su određeni metodom najvjeroatnijeg broja nakon 48 sati inkubacije na temperaturi od 37°C na podlozi McConkey bujon. Potvrđni test za fekalne koliforme je urađen na podlozi endo agar nakon inkubacije od 48 sati na 44°C. Za određivanje prisustva vrste *Pseudomonas aeruginosa* korišten je cetrimid agar. Prisustvo vrsta roda *Salmonella* i *Shigella* je određeno na podlozi SS agar, dok su za izolaciju *Clostridium* vrsta korištena hromogena podloga za izolaciju klostridija i TSN agar. Enterokoke su izolovane na Simons-citratnom agaru i azid dekstroznom bujoni (APHA-AWWA-WPCF, 1995), a streptokoke na Slanetz-Bartley agaru. Za određivanje prisustva algi u vodi je korišten mikroskop Leica DSF245.

## Rezultati rada i diskusija

Potok Mirotinj se nalazi na području opštine Trebinje na samoj granici sa Crnom Gorom. Uzorci za analizu su prikupljeni na lokalitetu koji se nalazi 42°41' 905" sjeverne

geografske širine,  $018^{\circ}33' 305''$  istočne geografske dužine i na 393 metra nadmorske visine. Najviša izmjerena temperatura vode je iznosila  $15.5^{\circ}\text{C}$  (Tabela 1) i u svim mjeranjima je bila niža od izmjerene temperature vazduha. Voda je bogata rastvorenim kiseonikom, budući da je najniža izmjerena vrijednost saturacije iznosila 83.37%. Najniža pH vrijednost je izmjerena u septembru (7.68), a najviša u januaru (8.42) kada je bila blizu gornje dozvoljene granice za vodu koja se koristi za piće. (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03). U julu je zabilježena nešto viša vrijednost elektroprovodljivosti u odnosu na ostala mjerjenja, ali se nalazila u okviru predviđenih granica. Vrijednosti turbiditeta i suspendovanih materija su veoma niske što ukazuje na bistru vodu neopterećenu organskim i neorganskim materijama koja se može koristiti za vodosnabijevanje većeg broja stanovnika. Zabilježene koncentracije amonijaka, nitrata, nitrita, sulfata i ortofosfata u vodi su daleko ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija. Jedino je u julu koncentracija ortofosfata u vodi iznosila  $0.15 \text{ mg/l}$ , što je gornja granica za vodu koja se koristi za piće. S obzirom da su vrijednosti svih posmatranih parametara tokom čitave godine bile u dozvoljenim granicama (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03), može se zaključiti da se sa fizičko-hemijskog aspekta voda potoka Mirotinj može koristiti za piće. Komparacija rezultata po sezonskim aspektima pokazuje postojanje značajnih oscilacija kod pojedinih parametara. Tako vrijednosti koncentracije kiseonika i saturacije vode kiseonikom najveće vrijednosti pokazuju u toku januara mjeseca, dok su najveće vrijednosti elektroprovodljivosti konstatovana u julu, a istovremeno su sulfati signifikantno najveću vrijednost imali tokom marta.

Tab 1. Fizičko-hemijske karakteristike potoka Mirotinj  
*Physical and chemical characteristics of the stream Mirotinj*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	18.01.2011
temperatura vazduha ( $^{\circ}\text{C}$ )	15	23	19	14
temperatura vode ( $^{\circ}\text{C}$ )	11.0	15.5	13.8	10.7
koncentracija rastvorenog $\text{O}_2$ ( $\text{mg/l}$ )	-	8.44	9.28	10.56
saturacija (%)	-	83.37	94.4	98.7
pH	8.27	8.10	7.68	8.42
elektroprovodljivost ( $\mu\text{S/cm}$ )	387	619	480	404
turbiditet (NTU)	0.0	0.3	0.83	0.54
amonijačni azot ( $\text{mg/l}$ )	0.06	0.01	0.00	0.08
nitratni azot ( $\text{mg/l}$ )	0.9	0.1	0.7	0.4
nitritni azot ( $\text{mg/l}$ )	0.016	0.009	0.001	0.010
sulfati ( $\text{mg/l}$ )	9	1	0	0
ortofosfati ( $\text{mg/l}$ )	0.11	0.15	0.02	0.07
suspendovane materije ( $\text{mg/l}$ )	0	0	1	0

Što se tiče bakteriološke analize vode ukupan broj bakterija, broj fakultativnih oligotrofa i broj psihrofilnih aerobnih bakterija u svim izvršenim analizama ne prelazi  $300 \text{ kol/ml}$  (Tabela 2) što je gornja granica za vodu koja se koristi za piće. Najviše potencijalno patogenih aerobnih mezofila je izolovano u septembru ( $63 \text{ kol/ml}$ ), ali se njihova brojnost nalazila unutar Pravilnikom propisanih granica (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03). Ukupne koliformne bakterije su zabilježene u martu, julu i septembru pomoću metode

najvjerojatnijeg broja na MacConkey bujonu. Njihovo prisustvo u martu je potvrđeno i na endo agaru, ali se njihov broj nalazio unutar dozvoljenih granica. Među prisutnim ukupnim koliformnim bakterijama nisu pronađene bakterije fekalnog porijekla. Takođe, niti u jednom od uzoraka nije zabilježeno prisustvo patogenih bakterija: *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa*, niti bakterija iz grupe *Proteus*, *Salmonella* i *Shigella*, sulfitoredukujućih klostridija, fekalnih streptokoka i enterokoka. Što se algi tiče izdvojeni su samo rijetki predstavnici *Bacillariophyta* koji žive kao epifite ili kao bentos.

Tab. 2. Mikrobiološke karakteristike potoka Mirotinj

*Microbiological characteristics of the stream Mirotinj*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	18.01.2011
ukupan broj bakterija (kol/ml)	105	182	111	100
aerobne heterotrofne psihrofilne bakterije (kol/ml)	29	142	163	100
fakultativno oligotrofne bakterije (kol/ml)	130	139	280	125
aerobne mezofilne bakterije (kol/ml)	4	23	63	3
ukupne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	6	0	0	0
fekalne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> (kol/ml)	0	0	0	0
najvjerojatniji broj ukupnih koliformnih bakterija u 100 ml	9	1	2	0
proteus vrste (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Salmonella</i> i <i>Shigella</i> (kol/ml)	0	0	0	0
sulfitoredukujuće klostridije u 100 ml	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (kol/ml)	0	0	0	0
fekalne streptokoke i enterokoke (kol/ml)	0	0	0	0

Na osnovu posmatranih fizičko-hemijskih i mikrobioloških karakteristika se može zaključiti da je voda potoka Mirotinj zdravstveno bezbjedna.

Analiza kvaliteta vode rijeke Sušice je rađena na području opštine Trebinje na lokalitetu koji se nalazi na  $42^{\circ}41' 723''$  sjeverne geografske širine,  $018^{\circ}32' 500''$  istočne geografske dužine i na 341 metar nadmorske visine. Temperatura vode se kretala od  $10.5^{\circ}\text{C}$ , koliko je izmjereno u januaru, do  $17.1^{\circ}\text{C}$  izmjereno u septembru (Tabela 3). U julu je zabilježena nešto niža koncentracija rastvorenog kiseonika pa je saturacija iznosila 69.77%, a u septembru i januaru je bila iznad 90%. U julu je voda Sušice bila gotovo neutralna (pH 7.24), a u ostalim uzorcima je bila blago bazna. U januaru je izmjerena pH vrijednost 8.48 što je veoma blizu gornje granice za vodu koja se može koristiti za piće. Vrijednosti mutnoće su u svim mjerenjima bile izrazito niske, a suspendovane materije nisu registrovane. Elektroprovodljivost je rasla tokom godine, sa najvećom vrijednosti iz septembra mjeseca, ali

nije prelazila Pravilnikom predviđene granice (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03). Ortofosfati i azot u obliku amonijaka, nitrata i nitrita su u svim mjerjenjima bili unutar dozvoljenih granica, a sulfati rastvoren u vodi su zabilježeni samo u martu.

Tab3. Fizičko-hemijske karakteristike rijeke Sušice  
*Physical and chemical characteristics of the river Sušica*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	18.01.2011
temperatura vazduha (°C)	16.3	20.1	17.4	14.1
temperatura vode (°C)	11.0	16.2	17.1	10.5
konzentracija rastvorenog O <sub>2</sub> (mg/l)	-	6.67	8.54	10.70
saturacija (%)	-	69.77	92.10	99.20
pH	8.27	7.24	8.20	8.48
elektroprovodljivost (µS/cm)	364	467	528	497
turbiditet (NTU)	0.00	0.00	0.34	0.07
amonijačni azot (mg/l)	0.08	0.00	0.09	0.10
nitratni azot (mg/l)	1.3	0.4	0.5	0.7
nitritni azot (mg/l)	0.019	0.002	0.003	0.013
sulfati (mg/l)	8	0	0	0
ortofosfati (mg/l)	0.02	0.07	0.03	0.14
suspendovane materije (mg/l)	0	0	0	0

Mikrobiološka analiza vode rijeke Sušice je ukazala na izrazito čistu vodu koja je zdravstveno bezbjedna. Naime u svim uzorcima je zabilježeno ispod 300 kol/ml psihrofilnih i fakultativno oligotrofnih bakterija (Tabela 4) što ukazuje da je voda siromašna organskim materijama.

Tab. 4. Mikrobiološke karakteristike rijeke Sušice  
*Microbiological characteristics of the river Sušica*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	18.01.2011
ukupan broj bakterija (kol/ml)	54	250	210	149
aerobne heterotrofne psihrofilne bakterije (kol/ml)	65	85	80	79
fakultativno oligotrofne bakterije (kol/ml)	30	210	120	84
aerobne mezofilne bakterije (kol/ml)	20	80	10	1
ukupne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	0	1	0	0
fekalne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> (kol/ml)	0	0	0	0
proteus vrste (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Salmonella</i> i <i>Shigella</i> (kol/ml)	0	0	0	0
sulfitoredukujuće klostridije u 100 ml	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (kol/ml)	0	0	0	0
fekalne streptokoke i enterokoke (kol/ml)	0	0	0	0

Najviše potencijalno patogenih aerobnih mezofila je izolovano u julu (70 kol/ml), ali se njihov broj nalazio unutar Pravilnikom propisanih vrijednosti. Kao i u vodi potoka Mirotinj i ovde je zabilježeno prisustvo malog broja ukupnih koliformnih bakterija među kojima nisu izolovani fekalni koliformi niti *Escherichia coli*. Nije izolovana niti jedna od praćenih patogenih bakterija, a od algi su izdvojeni samo predstavnici bentosa iz razdjela *Bacillariophyta*.

Uređeni izvor Žukovik je smješten na 43°05' 18" sjeverne geografske širine, 18°12' 47" geografske dužine i na 494 metra nadmorske visine. Najniža temperatura vode na ovom izvoru je izmjerena u januaru kada je iznosila 11.6°C, a najviša je izmjerena u julu i iznosila je 16.8°C (Tabela 5). Visoke vrijednosti saturacije u svim mjerjenjima ukazuju da je voda bogata rastvorenim kiseonikom. pH vrijednost nije znatno varirala u toku godine i kretala se u uskom intervalu od 7.50 do 7.73. Vrijednost elektroprovodljivosti je rasla u toku godine sa 357 µS/cm koliko je zabilježeno u martu, do 692 µS/cm u septembru, da bi u januaru opet pala na 381 µS/cm. Ovakvo kretanje koncentracije jona u vodi se može objasniti značajnim smanjenjem protoka vode u ljeto i jesen. Naime u martu je protok iznosio 1,7 l/s, da bi u septembru nakon perioda suše protok iznosio svega 0,035 l/s pa je i razblaženje prisutnih jona u vodi bilo znatno manje. U januaru se izdašnost izvora povećala na 1.15 l/s što je dovelo do ponovnog razblaženja jona i pada vrijednosti elektroprovodljivosti.

Tab.5. Fizičko-hemijske karakteristike uređenog izvora Žukovik  
*Physical and chemical characteristics of the spring Žukovik*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	19.01.2011
temperatura vazduha (°C)	12.0	21.0	15.6	10.4
temperatura vode (°C)	12.1	16.8	15.2	11.6
koncentracija rastvorenog O <sub>2</sub> (mg/l)	-	8.72	8.75	9.27
saturacija (%)	-	93.8	92.7	89.4
pH	7.50	7.51	7.60	7.73
elektroprovodljivost (µS/cm)	357	423	692	381
turbiditet (NTU)	1.91	10.84	12.81	3.90
amonijačni azot (mg/l)	0.00	0.01	0.09	0.10
nitratni azot (mg/l)	0.2	0.7	1.3	0.2
nitritni azot (mg/l)	0.011	0.001	0.000	0.015
sulfati (mg/l)	4	2	0	0
ortofosfati (mg/l)	0.06	0.07	0.05	0.02
suspendovane materije (mg/l)	3	8	8	6
protok (l/s)	1.700	0.600	0.035	1.150

U svim uzorcima su u vodi bile prisutne suspendovane materije. Vrijednosti turbiditeta su u julu i septembru bile izrazito visoke i znatno su prevazilazile maksimalno dozvoljenu vrijednost za vodu koja se koristi za piće (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03). Koncentracije rastvorenog amonijaka, nitrata, nitrita, sulfata i ortofosfata su bile unutar Pravilnikom predviđenih granica.

Mikrobiološka analiza vode sa izvora Žukovik je pokazala da voda ne zadovoljava osnovne higijensko-sanitarne uslove i da dolazi u kontakt sa fekalnim materijama. Ukupan broj bakterija u septembru i broj fakultativnih oligotrofa u martu i septembru su znatno prevazilazili maksimalno dozvoljenih 300 kol/ml (Tabela 6). Takođe, brojnost potencijalno patogenih mezofilnih bakterija je u septembru iznosila 120 kol/ml što je više nego što je dopušteno Pravilnikom. Samo u januaru u vodi nisu izolovane niti aerobne mezofilne bakterije niti patogene bakterije. U sva tri ostala uzorka je zabilježeno prisustvo ukupnih koliformnih bakterija, među kojima je u martu registrovano prisustvo fekalnih koliforma, kao i *Escherichia coli*. U ljetnim mjesecima je u vodi zabilježeno prisustvo patogene bakterije *Pseudomonas aeruginosa*, dok su u martu i septembru u vodi nađene fekalne streptokoke i enterokoke. Ostale patogene bakterije nisu izolovane niti u jednom od uzoraka.

Tab. 6. Mikrobiološke karakteristike uređenog izvora Žukovik  
*Microbiological characteristics of the spring Žukovik*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	19.01.2011
ukupan broj bakterija (kol/ml)	261	200	386	80
aerobne heterotrofne psihofilne bakterije (kol/ml)	53	100	184	47
fakultativno oligotrofne bakterije (kol/ml)	740	100	1500	166
aerobne mezofilne bakterije (kol/ml)	11	10	120	0
ukupne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	6	1	265	0
fekalne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	1	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> (kol/ml)	1	0	0	0
proteus vrste (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Salmonella</i> i <i>Shigella</i> (kol/ml)	0	0	0	0
sulfitoredukujuće klostridije u 100 ml	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (kol/ml)	0	8	6	0
fekalne streptokoke i enterokoke	prisutne	0	prisutne	0
alge	prisutne	prisutne	prisutne	prisutne

Prisustvo ešerihije, fekalnih streptokoka i enterokoka ukazuje da se voda sa izvora Žukovik nalazi u kontaktu kako sa starim, tako i sa svježim fekalnim zagađenjem i kao takva se ne bi smjela koristiti za piće. U svim uzorcima su u vodi pronađene silikatne alge i cijanobakterije koje vodi ne samo što daju miris i ukus već i oslobođaju različite toksine. Da je voda bogata organskim materijama ukazuje i prisustvo račića iz roda *Gammarus*.

Izvor Brestovik se nalazi na 43°03' 73" sjeverne geografske širine, 18°15' 01" istočne geografske dužine i na 479 metara nadmorske visine. Temperatura vode na izvoru

se kretala od 12.4°C u januaru do 16.1°C koliko je izmjereno u septembru (Tabela 7). Voda je u januaru bila neutralna (pH 7.08), a u ostalim mjesecima je bila blago alkalna. Najniža saturacija vode kiseonikom je bila u julu i iznosila je 88.8%, a u septembru je zabilježeno presičenje vode kiseonikom od 101.3%. Vrijednost elektroprovodljivosti nije znatno varirala tokom godine. U septembru je zabilježena povišena vrijednost mutnoće vode (1.64 NTU), što je u okviru dozvoljenih granica za vodu koja se koristi za vodosnabdijevanje do 5000 stanovnika. Koncentracije rastvorenih nitrata, nitrita, amonijaka i sulfata su bile relativno niske tokom čitave godine, dok je koncentracija ortofosfata u julu i septembru bila iznad Pravilnikom predviđene granice (Službeni glasnik Republike Srpske, 40/03).

Tab.7. Fizičko-hemijske karakteristike uređenog izvora Brestovik  
*Physical and chemical characteristics of the spring Brestovik*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	19.01.2011
temperatura vazduha (°C)	12	21	17	10.6
temperatura vode (°C)	12.5	15.0	16.1	12.4
koncentracija rastvorenog O <sub>2</sub> (mg/l)	-	8.57	9.38	9.68
saturacija (%)	-	88.8	101.3	95.1
pH	7.87	7.70	8.10	7.08
elektroprovodljivost (μS/cm)	360	368	313	477
turbiditet (NTU)	0.07	0.91	1.64	0.14
amonijačni azot (mg/l)	0.06	0.01	0.00	0.01
nitratni azot (mg/l)	0.6	1.1	0.7	0.7
nitritni azot (mg/l)	0.007	0.002	0.002	0.003
sulfati (mg/l)	2	3	3	2
ortofosfati (mg/l)	0.12	0.20	0.15	0.10
suspendovane materije (mg/l)	1	1	0	1
protok (l/s)	6.00	4.00	0.14	0.70

Najveći protok od 6 l/s je kao što je i očekivano zabilježen u proljeće nakon topljenja snijega i kada ima dosta padavina. Tokom godine količina vode u izvoru opada pa je u septembru zabilježen protok od svega 0.14 l/s.

Bakteriološka analiza vode izvora Brestovik u zimskom i proljećnom periodu je ukazala da je voda higijenski ispravna budući da je izolovan mali broj bakterija među kojima nisu izolovani potencijalni patogeni. Međutim, u julu je ukupan broj bakterija u vodi iznosio 1000 kol/ml, a izolovano je i 1300 kol/ml fakultativnih oligotrofa prilagođenih na život u sredinama siromašnim organskim materijama, kao i 415 kol/ml psihrofilnih aerobnih heterotrofa. U uzorcima iz jula i septembra je zabilježeno prisustvo ukupnih koliformnih bakterija i pomoću metode najvjeroatnijeg broja i na endo agaru. Među koliformima iz uzorka uzetog u julu su izolovane fekalne bakterije, ali nije zabilježeno prisustvo *Escherichia coli*. U uzorku uzetom u septembru je iz vode izolovan *Pseudomonas*. Niti u jednom od uzoraka nisu pronađene sulfitoredukuće klostridije,

proteus, salmonele, šigele, fekalne streptokoke, enterokoke niti predstavnici fitoplanktona.

Tab. 8. Mikrobiološke karakteristike uređenog izvora Brestovik  
*Microbiological characteristics of the spring Brestovik*

	23.03.2010	04.07.2010	01.09.2010	19.01.2011
ukupan broj bakterija (kol/ml)	43	1000	200	20
aerobne heterotrofne psihrofilne bakterije (kol/ml)	17	415	120	19
fakultativno oligotrofne bakterije (kol/ml)	15	1300	150	22
aerobne mezofilne bakterije (kol/ml)	5	17	37	0
ukupne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	0	15	26	0
fekalne koliformne bakterije na endo agaru (kol/ml)	0	9	0	0
<i>Escherichia coli</i> (kol/ml)	0	0	0	0
proteus vrste (kol/ml)	0	0	0	0
<i>Salmonella</i> i <i>Shigella</i> (kol/ml)	0	0	0	0
sulfitoredukujuće klostridije u 100 ml	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (kol/ml)	0	0	2	0
fekalne streptokoke i enterokoke (kol/ml)	0	0	0	0
alge	0	0	0	0

Prisustvo velikog broja psihrofilnih i fakultativno oligotrofnih bakterija ukazuje da su u vodi prisutne organske materije (Petrović i sar., 1998; Škunca-Milovanović i sar. 1990), a budući da su u vodi prisutni i ukupni i fekalni koliformi može se zaključiti da se među organskim materijama nalaze i fekalne materije i takva voda se bez dodatnog prečišćavanja ne smije koristiti za piće.

### Zaključak

Analiza ispitivanih fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara je pokazala da potok Mirotinj i rijeka Sušica imaju higijenski ispravnu vodu zadovoljavajućeg kvaliteta koja se može koristiti za vodosнabijevanje. Sa druge strane uređeni izvori Žukovik i Brestovik koje lokalno stanovništvo koristi za piće nisu zdravstveno bezbjedni. Visoke vrijednosti mutnoće i suspendovanih materija, kao i prisustvo algi, pa čak i amfipoda, ukazuju da se u vodi nalaze različite organske materije. Na osnovu prisustva potencijalno patogenih bakterija se može zaključiti da je voda izvora Žukovik u permanentnom kontaktu sa fekalnim materijama i kao takva nije bezbjedna za zdravlje stanovništva koje

je koristi. Izvor Brestovik je u januaru i martu imao vodu odgovarajućeg kvaliteta, ali je u julu i septembru u vodi izmjerena povećana koncentracija ortofosfata, izolovan je *Pseudomonas sp.* i pronađene su koliformne bakterije koje su pokazatelji fekalnog zagađenja. Takođe kod ispitivanih izvorišta vode za piće konstatovana su sezonska variranja pojedinih parametra, sa minimalnim i maksimalnim vrijednostima u različitim periodima godine.

## Literatura

1. APHA-AWWA-WPCF (1998): Standard methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. Washington: American Public Health Association.
2. *Dalmacija, B.* (2000): Kontrola kvaliteta voda u okviru upravljanja kvalitetom. Institut za hemiju, Prirodno matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
3. *Dalmacija B., Ivančev-Tumbas, I.*(2004): Analiza vode - kontrola kvaliteta, tumačenje rezultatata. Katedra za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Budućnost, Novi Sad.
4. *Gnjato, O.* (2004): Istočna Hercegovina – prirodne turističke vrijednosti. Monografija, Geografsko društvo Republike Srpske, Banja Luka
5. *Hribar, F.* (1978): Uputstvo za biološko istraživanje voda. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd.
6. *Karakašević, B.*(1967): Priručnik standardnih metoda za mikrobiološki rutinski rad. Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb.
7. *McKane, L., Kandel, J.* (1996): Microbiology, essentials and applications. McGraw-Hill, New York.
8. *Petrović, O., Gajin, S., Matavulj, M., Radnović, D., Svirčev, Z.* (1998): Mikrobiološka ispitivanje kvaliteta površinskih voda. Institut za biologiju, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
9. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće. Službeni glasnik Republike Srpske, br. 40, 2003.
10. *Škunca-Milovanović, S., Feliks, R., Đurović, B.* (1990): Voda za piće, standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti. Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, NIP „Privredni pregled“, Beograd.

# Circannual Variations of Water Quality from Springs in Rural Region of Eastern Herzegovina

Svetlana Lolić<sup>1</sup>, Radoslav Dekić<sup>1</sup>, Nina Janjić<sup>1</sup>,  
Aleksandar Ivanc<sup>2</sup>, Živojin Erić<sup>1</sup>, Nebojša Savić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*University Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics*

<sup>2</sup>*Megatrend University Belgrade, Faculty of Biofarming*

<sup>3</sup>*University Banja Luka, Faculty of Agriculture*

## Summary

Good and healthy drinking water is water with good organoleptic properties (without color, smell and taste), without the presence of substances that could affect the human health (chemically safe water) and without the presence of disease agents that could be transmitted by water (microbiologically safe water). It is imperative to supply the population with good and safe water in sufficient quantity. Investigations included seasonal analysis of physical, chemical and microbiological characteristics of water of springs Žukovik and Brestovik, the stream Mirotinj and the river Sušica. The results show that the quality of water of the springs Žukovik and Brestovik does not satisfy the prescribed values for the physical, chemical and microbiological parameters. At the same time research of the water quality of the stream Mirotinj and the river Sušica shows that their water is health safe.

*Key words:* water, quality, season, rural region, Eastern Herzegovina

Svetlana Lolić

*E-mail Address:*

*svj@blic.net*



## Коришћење ораница у функцији развоја ратарске производње у Војводини<sup>1</sup>

Даница Бошњак<sup>1</sup>, Весна Родић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Пољопривредни факултет Нови Сад, Србија

Департман за економику пољопривреде и социологију села, Нови Сад, Србија

### Резиме

Могућности развоја пољопривредне производње у великој мери су одређене расположивим природним условима. У том смислу посебно се издваја земљиште, које представља неопходан услов и основно производно средство у пољопривреди. Чињеница да оранице у АП Војводини чине близу 90% пољопривредних површина и да је расположиви фонд ораница 0,78 ha по становнику, чини ово подручје природно предиспонирано за ратарску (и пратећу сточарску) производњу. Како ни земље са много развијенијом пољопривредом немају веће расположиве оранице површине, ограничавајућим фактором развоја ратарске производње у овом подручју не може се сматрати капацитет већ начин и интензивност коришћења овог важног природног ресурса. Пажња аутора у овом раду је фокусирана на начине коришћења ораницних површина у АП Војводини и остварени принос по јединици површине, као значајан натурални показатељ интензивности ратарске производње. Анализа је ограничена на пет основних ратарских усева с обзиром на чињеницу да последњих година у АП Војводини они ангажују чак 82% ораница (кукуруз 41%, пшеница 20%, сунцокрет 10%, соја 7,5% и шећерна репа 3,5%).

*Кључне речи:* оранице, начини коришћење, Војводина, принос

### Увод

Пољопривреда је значајна грана привреде у Аутономној покрајини Војводини. Доминантан удео у укупној вредности пољопривредне производње покрајине има биљна производња, при чему се највећи део формира у ратарству (Богданов и Божић, 1997).

<sup>1</sup> Рад је део истраживања на пројекту "Рурално тржиште рада и рурална економија Србије-диверзификација дохотка и смањења сиромаштва" (евидентациони број 179028) који је финансиран од стране Министарства просвете и науке Републике Србије

Могућности развоја пољопривреде, а самим тим и ратарске производње у великој мери су одређене расположивим природним условима у оквиру којих се посебно издваја земљиште. У ратарској производњи земљиште представља неопходан услов и основно производно средство (Дебицки, 2000, Мунћан и Живковић, 2006, Родић и сар., 2006, Бошњак, 2007) и за њега се каже да представља непроцењив, незамењив, неумножив, непокретљив и уз рационално коришћење неутрошива ресурс (Вучић, 1992, Бошњак и Родић, 2010).

Чињеница да данас у свету гладује 800 милиона људи, да се сваки дан смањују обрадиве површине<sup>2</sup> и да не постоје велике могућности повећања обрадивих површина (Шкорић, 2009, Богуновић, 2009) указују да су начин и интензивност коришћења расположивог земљишта пресудни фактори када се говори о повећању производње хране. Неспорно је да се интензивирањем обезбеђује већи обим производње, међутим треба имати у виду еколошку равнотежу, а посебно водити рачуна о рационалном коришћењу земљишта, као важном предуслову одрживог развоја (Родић и сар., 2007).

Уважавајући предходно, аутори у овом раду настоје да сагледају начин и интензивност коришћења пољопривредног земљишта у Војводини. Анализа је усмерена на оранице као доминантан начин коришћења пољопривредног земљишта с циљем да се сагледају могућности унапређења ратарске производње на овом подручју .

## Материјал и методе рада

За реализацију постављеног циља истраживања послужила је званична статистичка евиденција ([www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs); [www.fao.org](http://www.fao.org)). Предмет истраживања у овом раду је начин и интензитет коришћења ораница у Војводини. За оцену начина коришћења анализирана је заступљеност појединачних група усева (жита, индустријског биља, поврћа и крног биља) у укупним ораницним површинама.

Интензивност коришћења ораница посматрана је преко просечно остварених приноса основних ратарских усева (кукуруза, пшенице, шећерне репе, сунцокрета и соје). Временска анализа обухватила је период 1955–2009. године, односно 1956-2010. година, када су просечни приноси у питању. У раду је примењен компаративно-аналитички метод, уз коришћење основних математичко-статистичких показатеља. Резултати истраживања приказани су табеларно.

## Резултати истраживања и дискусија

### Земљишни ресурси у АП Војводини

Подручје Војводине има укупну површину од 2.153.400 ha, од чега је 83% пољопривредно земљиште. По подацима за 2009. годину пољопривредној производњи у Војводини стоји на располагању фонд од 1.780.756 ha што је просечно 0,88 ha по становнику. Ако се зна да данас један становник у свету располаже са 0,71 ha, у Европи са 0,64 ha, а у ЕУ–27 са 0,37 ha пољопривредног земљишта ([www.fao.org](http://www.fao.org)) може се констатовати да Војводина има значајне земљишне ресурсе.

<sup>2</sup> Процеси оштећења земљишта су присутни у целом свету. Сваке године се у свету изгуби око 7 милиона хектара земљишта ( према Ресоловићу, цит. Богуновић, 2009)

Доминантну улогу у коришћењу пољопривредног земљишта у Војводини имају породична газдинства. Ови субјекти користе око 73% укупног пољопривредног земљишта.

Посматрано у дужем временском периоду (таб.1) фонд пољопривредног земљишта се смањује. У 2009. у односу на 1955. годину пољопривредне површине су смањене за око 5 %, што апсолутно посматрано представља смањење од 97.923 ha. С обзиром на временско раздобље од педесет пет година могло би се рећи да да се ради о спорим променама. Међутим, чињеница да је у периоду 1955-2005. година смањење износило 88.114 ha (Родић и сар., 2007) и да је за период од само четири године изгубљено близу 10.000 ha пољопривредног земљишта је забрињавајућа, ако се има у виду значај земљишта као ресурса за пољопривредну производњу<sup>3</sup>. За период од педесет пет година смањен је фонд ораница (13.986 ha), винограда (21.735 ha), ливада (9.551 ha), и паšњака (78.640 ha). У истом периоду долази до повећања површина под воћњацима за 10.864 ha и површина под барама, трстицима и рибњацима (15.125 ha).

Према подацима за 2009. годину од укупних пољопривредних површина у Војводини као огранична површина се користи око 89%. Удео површина под воћњацима износи 1%, а винограда само 0,55 %. Утврђена структура указује да 90% пољопривредног земљишта чине интензивне површине.

У структури коришћења пољопривредног земљишта у 2009. у односу на 1955. годину долази до одређених промена, али оне нису ишли у правцу значајнијег повећања интензивних површина. Удео интензивних начина коришћења повећан је за свега 3% па је структура интензивних површина и даље неповољна, односно мали је удео воћњака и винограда.<sup>4</sup>

Таб. 1. Земљиште према начину коришћења у Војводини  
*Agricultural land as per categories of usage in Vojvodina*

Начин коришћења <i>Land categories</i>	Године / Years						
	1955	1965	1975	1985	1995	2005	2009
Пољопривредна површина <i>Agricultural land (000 ha)</i>	1,879	1,824	1,809	1,781	1,795	1,791	1,781
Оранице <i>Plough land (%)</i>	84,72	86,29	86,71	87,69	88,42	88,34	88,60
Воћњаци <i>Orchards (%)</i>	0,37	0,55	0,68	0,95	0,96	0,99	1,0
Виногради <i>Vineyards (%)</i>	1,68	1,40	1,15	0,80	0,69	0,61	0,55
Ливаде <i>Meadows (%)</i>	2,67	2,22	2,08	1,89	1,87	2,15	2,28
Пашњаци <i>Pastures (%)</i>	9,58	8,39	7,94	7,09	6,46	6,10	5,69
Баре, трстици и рибњаци (%) <i>Swamps, marshes and fishponds</i>	0,98	1,14	1,44	1,59	1,61	1,80	1,88

<sup>3</sup> Посебно забрињава податак да су у периоду 2005-2009. година смањују поједини интензивни начини коришћења пољопривредног земљишта и то оранице ( 4.152 ha) и виногради (1.058 ha ) док су површине воћњака повећане за само 58 ha.

<sup>4</sup> На територији Војводине се налази 13.500 ha рибњака од чега је око 12.500 ha у експлоатацији ([www.superinfo.co.rs/informacije iz pokrajine76.html](http://www.superinfo.co.rs/informacije iz pokrajine76.html)).

Чињеница да оранице у Војводини чине близу 90% пољопривредног земљишта (1.577.000 ha) указује да је ово подручје природно предиспонирано за ратарску (и пратећу сточарску) производњу. Данас у Војводини на 100 ha пољопривредне површине живи 114, а на 100 ha ораница 129 становника, односно једном становнику стоји на располагању 0,88 ha пољопривредне или 0,78 ha оранице површине. Поређење ових величина са ранијим испитивањима (Бошњак и Родић, 1999) указује да се присутна тенденција смањења расположиве површине по становнику. Међутим, како ни земље са много развијенијом пољопривредом немају веће расположиве ораничне површине (таб. 2) ограничавајућим фактором развоја ратарске производње у овом подручју не може се сматрати капацитет већ начин и интензивност коришћења овог важног природног ресурса.

Таб. 2. Оранична површина по становнику (2006-2008)

*Plough land per capita (2006-2008)*

Држава/Country	ha/становнику ha per capita	Држава/ Country	ha/становнику ha per capita
Свет/World	0,20	Руска федерација/Russian Federation	0,86
Европа/Europe	0,38	Словачка/SK	0,26
ЕУ- 27/ EU- 27	0,22	Словенија/SI	0,09
Аустрија/AT	0,17	Турска/TR	0,31
Бугарска/BG	0,40	Украјина/Ukraine	0,71
В.Британија/UK	0,10	Холандија/NL	0,07
Грчка/EL	0,19	Хрватска/HR	0,20
Данска/DK	0,43	Чешка/CZ	0,29
Италија/IT	0,12	Швајцарска/Switzerland	0,05
Мађарска/HU	0,46	Шведска/SE	0,29
Немачка/DE	0,14	Шпанија/ES	0,28
Пољска/PL	0,33	Србија/RS	0,45
Португалија/PT	0,10	Централна. Србија/Central Serbia	0,32
Румунија/RO	0,41	Војводина/Vojvodina	0,78

Извор: [www.fao.org](http://www.fao.org) и обрачун аутора

### Коришћење ораничних површина у Војводини

Расположиви фонд ораница (око 1,57 милиона хектара) с једне, и чињеница да преко 43% укупне територије Војводине чини чернозем (Хаџић и сар., 2005) с друге стране, представљају значајан производни потенцијал који може да се користи за сетву усева различите намене. Ако се намена ових површина посматра по групама усева, од укупних површина ораница у 2009. години за производњу жита користи се око 67%. На другом месту су површине под индустријским биљем (23%), док је заступљеност крмног биља (5%) и поврћа (4%) мала (таб. 3).

Таб. 3. Промене у структури коришћења ораница у Војводини  
*Changes in structure of arable land usage in Vojvodina*

Начин коришћења <i>Land categories</i>	Године / Years						
	1955	1965	1975	1985	1995	2005	2009
Оранице <i>Plough land (000 ha)</i>	1.592	1.574	1.569.	1.561	1.588	1.582	1.578
Групе усева <i>Crop categories</i>	Учешће, % <i>Share, %</i>						
Жита/Cereals	75,39	71,74	72,95	71,27	71,15	63,13	66,54
Индустријско биље <i>Industrial crops</i>	9,92	11,82	14,51	16,91	17,16	24,24	23,43
Поврће/Vegetable	4,09	4,38	5,08	5,36	5,17	4,60	4,45
Крмно биље <i>Forage crops</i>	8,14	10,36	6,38	5,63	5,15	4,75	4,66
Угари <i>Uncultivated area</i>	2,41	1,66	1,03	0,77	1,26	3,22	0,86
Остало/Other	0,05	0,04	0,05	0,06	0,11	0,06	0,06
Усеви <i>Crops</i>	Учешће, % <i>Share, %</i>						
Пшеница/Wheat	30,10	16,21	24,78	18,34	25,22	17,65	19,12
Кукуруз/Corn	37,23	44,70	39,69	48,63	41,49	41,06	42,96
Шећ. Репа <i>Sugar beet</i>	2,37	2,56	4,28	5,64	3,43	3,87	3,75
Сунцокрет <i>Sunflower</i>	3,59	6,49	8,26	4,23	9,71	11,60	9,13
Соја/Soybean	0,02	0,01	0,51	4,45	2,90	7,78	8,46

Анализа коришћења ораница у Војводини у периоду 1955-2009. година (таб.3) показује да је заступљеност жита у посматраном периоду смањена за око 9%. Апсолутно посматрано површине ове групе усева у периоду од педесет пет година су смањене за 150.223 ha. У истом периоду смањене су и површине крмног биља за 3,5%, односно за 55.993 ha.

Површине под поврћем ангажују приближно исти капацитет ораница као и 1955. године док су површине под индустријским биљем у истом периоду повећане за 211.769 ha, што је утицало на повећање учешћа ове групе усева у ораницама за 2,4 пута. Повећање површина под индустријским биљем може се оценити као позитивно, а резултат је како раста прерађивачких капацитета, тако и њихових пословних одлука у домену економске мотивисаности производња. Значајан допринос су имале и различите мере стимулације од стране државе, када су у питању поједини усеви из групе индустријског биља.

Последњих година пет ратарских усева у АП Војводини ангажује чак 82% ораница (кукуруз 41%, пшеница 20%, сунцокрет 10%, соја 7,5% и шећерна репа 3,5%) (Бошњак и Родић, 2010). То потврђује и анализа заступљености ових усева у

ораницама када се посматрају одабране године у дужем временском периоду (таб.3). Заступљеност поједињих усева у структури сетве у 2009. у односу на 1955. годину је промењена. Те промене су посебно изражене код пшенице, соје и сунцокрета. За разлику од соје и сунцокрета, чије површине ангажују све више ораница у Војводини, пшеница уступа место другим усевима. Учешће кукуруза у структури сетве је доста стабилно. Удео површина шећерне репе у ораницама после 1985. године се смањује, тако да се раније констатовано повећање учешћа индустријског биља у ораницама остварује на рачун мање интензивних индустријских биљака (соје и сунцокрета), што потврђују и ранија испитивања (Старчевић и сар., 2003).

### Остварени приноси основних ратарских усева

Приносе основних ратарских усева у посматраном временском периоду од педесет пет година (1955-2010) карактерише широк интервал апсолутног варирања. Естремне вредности приноса најудаљеније су у производњи пшенице (1: 4,2) и соје (1: 4,0), затим у производњи кукуруза (1: 3,4), док су у производњи сунцокрета (1 : 2,9) и шећерне репе (1: 2,6) нешто уже. Утврђени односи указују на разлике у интензитету промена у развоју одређеног усева. Те разлике се посебно уочавају ако се посматрају остварени приноси у крајним временским периодима (таб. 4). Раст просечног нивоа приноса посматраних усева присутан је до средине осамдесетих година, односно закључно са трећом декадом посматраног периода, коју карактерише висок ниво просечних приноса.

У наредној деценији (1986-1995) код свих усева је присутна тенденција пада приноса и најјаче релативно колебање приноса, што је последица проблема у земљи који су се одразили и на ратарску производњу, као и на све друге сегменте привреде и друштва. Наредна два временска периода (1996 – 2005 и 2006 - 2010) карактерише ревитализација приноса. У десетогодишњем периоду долази до спорог раста док је у последњем петогодишњем периоду у производњи соје, сунцокрета и шећерне репе ниво просечних приноса нешто изнад остварених у периоду осамдесетих. У производњи кукуруза, а посебно пшенице ниво остварених приноса је још увек нижи у односу на просечно остварене приносе пре тридесет година.

Просечно остварени приноси основних ратарских усева могу се оценити релативно задовољавајућим ако се упореде са нивоом приноса у свету или оним што се остварује у Европи (таб. 5).

Таб. 4. Просечни остварени приноси основних ратарских усева у Војводини  
 Average yield of basic field crops in Vojvodina

Усеви/Crops	Период/Period					
	1955/1965	1966/1975	1976/1985	1986/1995	1996/2005	2006/2010
Просечан принос (t/ha) Average yield						
Пшеница/Weat	3,31	4,70	6,04	4,71	4,99	5,62
Кукуруз/Corn	2,06	3,58	4,71	4,66	3,67	4,06
Шећ. Репа <i>Sugar beet</i>	27,50	39,04	44,16	36,87	38,46	45,97
Сунцокрет <i>Sunflower</i>	1,61	1,81	2,10	2,12	1,81	2,24
Coja/Soybean	1,17	1,45	2,06	1,92	2,27	2,59
Коефицијент варијације (%) Coefficient of variation						
Пшеница/Weat	24,05	17,36	9,92	14,94	18,86	10,73
Кукуруз/Corn	19,32	10,23	7,70	29,62	22,16	17,41
Шећ. Репа <i>Sugar beet</i>	19,75	6,60	5,06	20,81	19,20	7,66
Сунцокрет <i>Sunflower</i>	23,71	14,69	19,20	10,77	13,98	9,62
Coja/Soybean	31,00	27,83	12,81	25,03	22,75	16,15
Стопа промене (%) Growth rate						
Пшеница/Weat	5,17	3,45	0,52	- 3,46	0,48	- 1,04
Кукуруз/Corn	4,69	2,37	1,20	- 4,32	1,17	6,45
Шећ. Репа <i>Sugar beet</i>	4,66	1,15	0,03	- 4,85	1,89	3,37
Сунцокрет <i>Sunflower</i>	8,34	- 2,40	- 0,53	- 2,95	- 1,65	3,79
Coja/Soybean	- 0,60	4,44	- 0,70	-3,14	1,72	4,35

Међутим, ако се упореде приноси ратарских усева у Војводини са просечно оствареним на нивоу ЕУ-27 или приносима појединачних чланица ЕУ, онда се могу констатовати значајне разлике пре свега у приносима кукуруза, шећерне репе и сунцокрета. Да се може ићи у корак са развијеним земљама потврђују просечно остварени приноси сунцокрета и соје који су виши од просечно остварених у ЕУ и виши или приближни оним које остварује већина земља ЕУ.

За развој сваке производње од значаја је не само висина, него и стабилност приноса. Како је већ споменуто, приносе основних ратарских усева у Војводини

карактеришу значајне осцилације. Те осцилације су посебно изражене у односу на варирање приноса у ЕУ-27<sup>5</sup>.

Када се говори о стабилности приноса не треба занемарити чињеницу на коју указује Марко (1986) тврдећи да "уколико нема варирања приноса, уколико је он стабилан, не може се очекивати ни његова промена, његов раст. Стога често истицање захтева за стабилним приносима не представља и јасно дефинисан задатак, јер би такво настојање у практичном раду имало за последицу њихову стагнацију, а то се, свакако не жели. Стабилност приноса треба да буде остварена у односу на одређени, жељени тренд развоја". У том погледу констатоване вредности коефицијената варијације основних ратарских усева у Војводини у односу на њихове вредности у ЕУ - 27 могу да се тумаче и као охрабрујуће, при чему се као приоритетни задатак поставља повећање нивоа приноса до нивоа које остварују развијене земље, након чега треба тежити њиховој стабилизацији.

Таб. 5. Разлике у приносима основних ратарских усева у Војводини и неким земљама ЕУ (просек 1998-2007)

*Differences among filed crops yield in Vojvodina ad some EU countries  
(average 1998-2007)*

Држава/Country	Кукуруз <i>Maize</i>		Пшеница <i>Wheat</i>		Шећ. репа <i>Sugar beet</i>		Сунцокрет <i>Sunflower seed</i>		Соја <i>Soybeans</i>	
	t/ha	Разлика <i>Difference</i>	t/ha	Разлика <i>Difference</i>	t/ha	Разлика <i>Difference</i>	t/ha	Разлика <i>Difference</i>	t/ha	Разлика <i>Difference</i>
СВЕТ/World	4,67	+0,35	2,82	+1,0	43,87	-3,12	1,26	+0,63	2,29	+0,11
ЕВРОПА/Europe	5,49	+0,47	3,44	+0,38	42,38	-1,63	1,22	+0,67	1,79	+0,61
ЕУ - 27/ EU-27	7,37	-2,35	4,62	-0,8	49,53	-8,78	1,71	+0,18	2,07	+0,33
Аустрија/AT	9,98	-4,96	5,08	-1,26	64,64	-23,89	2,61	-0,72	2,50	-0,11
Бугарска/BG	3,60	+1,42	3,07	-0,75	18,22	+22,53	1,31	+0,58	1,18	+1,22
Чешка/CZ	6,83	-1,81	4,84	-1,02	49,71	-8,96	2,23	-0,34	1,64	+0,76
Француска/FR	8,76	-3,74	6,93	-3,11	77,78	-37,03	2,37	-0,48	2,54	-0,14
Немачка/DE	8,92	-3,90	7,40	-3,58	58,92	-18,17	2,23	-0,34	2,06	+0,34
Мађарска/HU	5,84	-0,82	4,00	-0,18	46,26	-5,51	2,05	-0,16	2,04	+0,36
Италија/IT	9,17	-4,15	3,34	+0,48	48,47	'7,73	2,09	-0,20	3,42	-1,02
Румунија/RO	3,15	+1,87	2,63	+1,19	25,37	+15,48	1,24	+0,65	1,76	+0,64
Словачка/SK	5,45	-0,43	3,99	-0,17	44,81	-4,06	1,97	-0,08	1,48	+0,92
Словенија/SI	6,93	-1,91	4,30	-0,48	42,84	-2,09	1,44	+0,45	2,45	-0,05
Шпанија/ES	9,62	-4,60	2,79	+1,03	68,24	-27,49	1,01	+0,88	2,36	+0,04
Србија*/Serbia	4,45	+0,57	3,44	-0,38	40,23	-0,52	1,90	-0,01	2,32	+0,18
Војводина*/Vojvodina	5,02	-	3,82	-	40,75	-	1,89	-	2,40	-

\* (1999-2008)Извор: [www.fao.org](http://www.fao.org); [www.statserb.sr.gov.yu](http://www.statserb.sr.gov.yu) и обрачун аутора

<sup>5</sup> Вредности коефицијента варијације приноса основних ратарских усева у периоду 1997-2008 у ЕУ-27 знатно су ниже (кукуруз 5,19%, пшеница 4,69%, шећ. репа 7,87%, сунцокрет 6,39%, соја 9,87%) у односу на констатоване у Војводини (кукуруз 23,37%, пшеница 18,96%, шећ. репа 20,24%, сунцокрет 13,84%, соја 23,27%)

## Закључак

Садашње стање коришћења ораничних површина у Војводини, како са аспекта заступљености појединих група усева, тако и са аспекта остварених нивоа приноса, не може се оценити задовољавајућим.

Константоване су одређене позитивне промене заступљености површина под индустријским биљем у ораницама. Међутим, мала заступљеност крног биља и поврћа, уз још увек значајан удео жита, не обезбеђује задовољавајући ниво дохотка по јединици површине, који би био у функцији развоја ратарске производње. У том смислу је неопходно интензивније коришћење ораница, што захтева не само промену структуре сетве у корист интензивнијих група усева (поврћа и крног биља), већ и интензивирање производње усмерено на повећања приноса. Овакво преструктурирање и интензивирање, међутим, претпоставља успоставање сада нарушеног баланса између биљне и сточарске производње. То је приоритетан задатак када се има у виду, с једне стране потреба интензивирања, а са друге стране неопходност одрживог развоја, како ратарске, тако и пољопривредне производње у целини.

## Литература

1. *Богданов, Н., Божић, Д.* ( 1997): Значај биљне у структури пољопривредне производње Србије, АгроЕкономика 26:327-338
2. *Богуновић, М.* (2009):Профитни модел хрватске пољопривреде, Економија 16(1):75-110
3. *Бошњак, Д.* (2007):Организација ратарске производње – практикум, Пољопривредни факултет, Нови Сад
4. *Бошњак, Д., Родић, В.* (1999):Обележја ратарске производње у Војводини и могућности њеног преструктурирања,АгроЕкономика, 28:93-104
5. *Бошњак, Д., Родић, В.* (2010):Оранице у Србији – капацитети, размештај, начин коришћења, монографија, Пољопривредни факултет, Нови Сад
6. *Вучић, Н.* ( 1999 ) : Хигијена земљишта, Војвођанска академија наука и уметности, Нови Сад
7. *Дебиџи, Р.* (2000): State of the Land Degradation in Central and Eastern Europe, Proceeding of the Workshop on Land Degradation/Desertification in Central and Eastern Europe in the Context of the UNCCD, Brussels, Belgium
8. *Марко, Ј.* (1986): Ретардација приноса основних ратарских усева и могућности њеног превазилажења, Економика пољопривреде бр. 1-2
9. *Мунћан, П., Живковић, Д.* (2006): Менаџмент ратарске производње, Пољопривредни факултет, Београд – Земун
10. *Родић, В., Новковић, Н., Бошњак, Д.* (2006): Организација у пољопривреди – практикум, Пољопривредни факултет, Нови Сад
11. *Родић, В., Бошњак, Д., Вукелић, Н.* (2007): Sustainability Of Agricultural Land Management, In thematic proceedings of the 100<sup>th</sup> Seminar of the Agriculture and Rural Areas in Central and Eastern Europe, p.p. 429-439

12. Старчевић, Љ., Латковић, Д., Црнобарац, Ј. (2003):Стање и могући правци развоја ратарске производње у Војводини, Зборник радова, Вол.38, Научни Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
13. Хаџић, В., Секулић, П., Васин, Ј., Нештић, Ђ. ( 2005): Геолошка основа земљишног покривача Војводине, Економика пољопривреде 4:429-438
14. Шкорић, Д. (2009): Генетички модификовани организми ( ГМО) – будућност човечанства или заблуда, Часопис за процесну технику и енергетику, Вол. 13(1):5-12
15. [www.superinfo.co.rs](http://www.superinfo.co.rs) /informacije iz pokrajine76.html
16. [www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs)
17. [www.fao.org](http://www.fao.org)

## Use of Arable Land Aimed to Development of Field Crop Production in Vojvodina Province

Danica Bošnjak, Vesna Rodić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Serbia

### Summary

Possibilities for the development of agricultural production are largely determined by available natural conditions. In this sense, in particular land stands out, as indispensable and primary production asset in agriculture. The fact that arable land in Vojvodina are close to 90% of total agricultural land and that there are 0.78 hectares per capita, makes this area naturally predisposed for field (and associated livestock) production. Since even countries with much more developed agriculture have no more available arable land per capita, land can not be considered as limiting factor of crop production in this region. This only could be manner and intensity of use of this important natural resource. Attention of authors in this paper is focused on use of arable land in AП Vojvodina and achieved yields, as an important indicator of intensity level of crop production. The analysis has been limited to five main field crops since in recent years these crops occupy 82% of arable land (corn 41%, wheat 20%, sunflower 10%, 7.5% soybean and sugar beet 3.5%) in the province.

*Key words:* plough land, land usage, Vojvodina, yield

Danica Bošnjak

E-mail Address:

[danicab@polj.uns.ac.rs](mailto:danicab@polj.uns.ac.rs)

# Упутство ауторима

Часопис "Агрознање научно - стручни часопис" објављује научне и стручне радове, који нису штампани у другим часописима. Изводи, сажеци, синопсиси, магистарски и докторски радови се не сматрају објављеним радовима, у смислу могућности штампања у "Агрознању".

## Категоризација радова

"Агрознање" објављује рецензиране радове сврстане у сљедеће категорије: прегледни рад, оригинални научни рад, претходно саопштење, излагање на научном или стручном скупу и стручни рад.

*Прегледни рад* је највиша категорија научног рада. Пишу их аутори који имају најмање десет публикованих научних радова са рецензијом у међународним или националним часописима из домена научног питања које обрађује прегледни рад, што истовремено подразумијева да су ови радови цитирани (автоцитати) у самом раду.

*Оригинални научни рад* садржи необјављене научне резултате изворних научних истраживања.

*Предходно саопштење* садржи нове научне резултате које треба претходно објавити.

*Излагање на научном и стручном скупу* је изворни научни и стручни прилог необјављен у зборницима.

*Стручни рад* је прилог значајан за струку о теми коју аутор није досад објавио.

Сви радови подлијежу рецензији, а обављају је два рецензента из одговарајућег подручја.

Аутор предлаже категорију рада, али редакција часописа на приједлог рецензента коначно је одређује.

## Припрема часописа за штампу

Прилог може бити припремљен и објављен на српском језику Ћирилицом или латиницом и енглеском језику.

Обим радова треба бити ограничен на 12 за прегледни рад, а 8 страница за научни рад, А4 формата укључујући табеле, графиконе, слике и друге прилоге уз основни фонд 12 и 1,5 проред, те све маргине најмање 2,5 см.

Радови се подносе редакционом одбору у два примјерка и на дискети, препорука је користити фонд Time New Roman CE.

Табеле, графикони и слике морају бити прегледни, обиљежени арапским бројевима, а у тексту обиљежено место где их треба одштампати. Наслове табела и заглавље написати на српском и енглеском језику.

Текст прегледног рада треба да садржи поглавља: Сажетак, Увод, Преглед литературе, Дискусију или Анализу рада, Закључак, Литературу, Резиме (на једном од свјетских језика).

Текст оригиналног научног рада треба да садржи сљедећа поглавља: Сажетак, Увод, Материјал и метод рада, Резултати и дискусија, Закључак, Литература, Резиме на неком од свјетских језика.

*Наслов рада* треба бити што краћи, информативан, писан малим словима величине 14 п. Испод наслова рада писати пуно име и презиме аутора без титуле. Испод имена аутора писати назив и сједиште установе-организације у којој је аутор запослен.

*Сажетак* је сажет приказ рада који износи сврху рада и важније елементе из закључка. Сажетак треба да је кратак, до 150 ријечи, писан на језику рада.

*Кључне ријечи* пажљиво одабрати јер оне сагледавају усмјереност рада.

*Увод* излаже идеју и циљ објављених истраживања, а може да садржи кратак осврт на литературу ако не постоји посебно поглавље *Преглед литературе*.

*Литература* се пише азбучним односно абецедним редом са редним бројем испред аутора с пуним подацима (автори, година, назив референце, издавач, мјесто издања, странице).

*Summary* писати енглеским или неким другим свјетским језиком ако је рад на српском или српским ако је рад писан неким од страних језика. То је превод сажетка са почетка рада. Обавезно навести преведен наслов рада са именима и презименима аутора и називом и сједиштем институције у којој раде.

Сви радови добијају УДК класификациони број.

Сви радови подлијежу језичној лектури и техничкој коректури, те праву техничког уредника на евентуалне мање корекције у договору са аутором.

Рукописи радова и дискете се не враћају.