

АГРОЗНАЊЕ

Agro – knowledge Journal

University of Banjaluka



Faculty of Agriculture

ИЗДАВАЧ - PUBLISHER



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

Телефон: (051) 330901
Телефакс: (051) 312 580
E-mail: agroznanje@gmail.com
Web: www.agroznanje.com

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 Mičić

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
EDITORIAL BOARD

Dr Martina Bavec
Dr Hrabrin Bachev
Dr Dominique Barjolle
Dr Климе Белески
Dr Миленко Блесих
Dr Borut Bohanec
Dr Васо Бојанић
Dr Драго Цвијановић
Dr Миле Дардић
Dr Миланка Дринић
Dr Гордана Ђурић
Dr Душка Делић
Dr Emil Erjavec
Dr Elezar Fallik
Dr Daniel Falta
Dr Ђорђе Гатарич
Dr Мирослав Грубачић

Dr Wim Heijman
Dr Inger Hjalmtanson
Dr Emir Hodzic
Dr Janez Hribar
Dr Alban Ibraliu
Dr Соња Ивановска
Dr Васкрије Јањић
Dr Бранка Јаворник
Dr Томислав Јемрић
Dr Стоја Јотановић
Dr Марија Клопчич
Dr Десимир Кнежевић
Dr Данијела Кондић
Dr Златан Ковачевић
Dr Илија Комљеновић
Dr Liliya Krasteva
Dr Недељко Латиновић

Dr Norber Lukač
Dr Ивана Максимовић
Dr Зоран Марковић
Dr Михајло Марковић
Dr Драгутин Матаругић
Dr Vladimir Meglič
Dr William H. Meyers
Dr Никола Мићић
Dr Драган Микавица
Dr Стево Мирјанић
Dr Драгутин Мијатовић
Dr Небојша Новковић
Dr Александар Остојић
Dr Raval Oterka
Dr Нада Парађиковић
Dr Борис Пашалић
Dr Анка Поповић Врањеш

Dr Драгоја Радановић
Dr Љубомир Ралош
Dr Борислав Раилић
Dr Gheorghe Savin
Dr Благоје Станчић
Dr Silvia Strajeru
Dr Ружица Стричевић
Dr Franci Štampar
Dr Бранкица Тановић
Dr Eva Thorn
Dr Pavel Tlustoš
Dr Вида Тодоровић
Dr Мирјана Васић
Dr Зорница Василевић
Dr Жељко Вашко
Dr Божо Важић
Dr Matteo Vittuari

ИЗДАВАЧКИ САВЈЕТ

Стево Мирјанић, *Пољопривредни факултет Бања Лука*; Душко Јакшић, *Економски институт Бања Лука*; Ненад Сузић, *Филозофски факултет Бања Лука*; Владимир Лукић, *Грађевински факултет Бања Лука*; Рајко Латиновић, *приватни предузетник Бања Лука*; Родољуб Трукуља, *Ветеринарски институт Бања Лука*; Јово Стојчић, *Пољопривредни институт РС Бања Лука*; Синиша Марчић, *Филозофске науке*; Милован Антонић, *журналиста ЗЗ Агићи*; 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*; Ђојо Арсеновић, *Комора агронома Републике Српске*; Миленко Шарић, *Центар за развој и унапређење села Град Бања Лука*.

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК
TECHNICAL EDITOR

Јелена Давидовић, дипл. инж.
Jelena Davidović, dipl.ing.

ПРЕВОДИЛАЦ/ЛЕКТОР/КОРЕКТОР
TRANSLATOR/EDITOR/PROOFREADER

мр Јелена Бркић, проф. јез. и књиж.
Jelena Brkić, MA (Lang. & Lit.)

ПРЕЛОМ И ШТАМПА
LAYOUT AND PRINTING

 **GRAFOMARK**
LAKTAŠI

*Часопис „Агрознање“ 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 Tehnology of the Republic of Srpska*

САДРЖАЈ / CONTENTS

ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ РАДОВИ / ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

Hafuz Domi, Telat Spahi, Endrit Kullaj, Fadi Thomaj

- Influence of M9 Rootstock on Reproductive Behaviour of Apple Cultivars under Dry, Semi-arid Growing Conditions** 5
Утицај подлоге М9 на репродуктивно понашање сорти јабука у сушним и полусушним условима узгоја

Вучета Јаћимовић, Марија Радовић, Миодраг Богавац, Ђина Божовић

- The Role of Honey- Bee (*Apis mellifera* L.) in Pollination of Fruit Species** 11
Улога медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.) у опрашивању воћних врста

Томислав Јемрић, Горан Фрук

- Postharvest Quality of Nectarine cv. 'Venus' as Affected by Hot Water Dips and Length of Storage** 19
Квалитет нектарине cv. „Venus“ након бербе и утицај третмана врелом водом и дужине складиштења

Vladimir Krastev, Dotchka Dimova, Diana Svetleva, Graca Pereira, Kalinka Kouzмова, Mariana Andonova

- Characteristics of Common Bean Mutant Lines and Cultivars Grown under Rainfed and Irrigated Conditions** 29
Особине мутант линија и сорти граха гајених у условима природног водног режима и наводњавања

Јосип Ћота, Азра Хаџић

- Yield and Quality of Potato Varieties** 41
Принос и квалитет сорти кромпира

Азра Хаџић, Јосип Ћота, Едита Сарић, Ирзада Хоџић, Невзета Салман, Јелена Чота

- Energy and Nutritional Value of Raw Grains of Domestic Bean Varieties** 51
Енергетска и нутритивна вредност сировог зрна домаћих сорти граха

Миливоје Урошевић, Дарко Дробњак, Драгутин Матаругић, Бранислав Живковић, Милан Урошевић

- Effect of Age on Body Weight at Trophy Value of Antlers in Roe Deer (*Capreolus capreolus* L.)** 59
Утицај старосне доби и масе тела на трофејну вредност роговља срндаћа (*Capreolus capreolus* L.)

Гордана Дозет, Горица Цвијановић, Д. Цвијановић, Јелена Бошковић, Вера Поповић

- Soybean Yield and Oil Content in Organic and Conventional Cultivation Method** 69
Принос и садржај уља у зрну соје код органског и конвенционалног начина гајења

Бранко Михаиловић, Драго Цвијановић и Весна Параушић

- The Analysis of Performances in Primary Agricultural Production and Food Industries of Serbia** 77
Анализа перформанси примарне пољопривредне производње и прехранбене индустрије Србије

Слободан Церанић, Тамара Пауновић, Небојша Новковић

- Business Records, Evaluation, Quantification and Business Analysis of Family Farms** 87
Евиденција, процена, квантификација и анализа пословања породичних пољопривредних газдинстава

Liliya Krasteva, Stefan Neykov, Nikolaya Velcheva, Petar Chavdarov, Zhan Yun, Guo Mu, Yordan Tsvetkov Inventorying and Collecting Local Genetic Resources from Vegetable Crops for Their Conservation and Targeted Use	97
Попис и прикупљање локалних генетичких ресурса повртних култура ради чувања и циљане употребе	
T. Georgieva, P. Zorovski The Content of Non-essential Amino Acids in the Grains of Winter and Spring Varieties of Oats (<i>Avena sativa</i> L.) under the Conditions of Central Southern Bulgaria	105
Садржај неесенцијалних аминокиселина у зрну озимих и јарих сорти зоба (<i>Avena sativa</i> L.) у условима централне јужне Бугарске	
Мидхат Главић, Смаил Торомановић, Амир Зенуновић The Quality of Grass Silage and Haylage on Farms in Bosnia and Herzegovina	115
Квалитет травне силаже и сјенаже на фармама у Босни и Херцеговини	
Милан Југовић, Душан Радивојевић, Ранко Копривица, Мирослав Лаловић, Тања Јакишић Comparative Exploitation Characteristics of Some Types of Machines in Making Haylage	123
Упоредне експлоатационе карактеристике неких типова машина у спремању сјенаже	
Радован Савић, Боривој Пејић, Габријел Ондрашек, Милица Вранешевић, Атила Бездан Utilisation of Natural Resources for Irrigation in Vojvodina	133
Искоришћеност природних ресурса Војводине за наводњавање	

СТРУЧНИ РАДОВИ / PROFESSIONAL PAPERS

Дарко Дробњак, Миливоје Урошевић, Драгутин Матаругић Conservation of Genetic Resources of Autochthonous Breeds of Domestic Animals in Serbia	143
Очување генетичких аутохтоних раса домаћих животиња у Србији	
Guide for Authors	153
Упутство ауторима	

Influence of M9 Rootstock on Reproductive Behaviour of Apple Cultivars under Dry, Semi-arid Growing Conditions

Hafuz Domi¹, Telat Spahiu², Endrit Kullaj², Fadil Thomaj²

¹*ADAD, Tirana, Albania*

²*Department of Horticulture, Faculty of Agriculture and Environment, Agricultural University of Tirana, Koder – Kamëz, Tirana, Albania*

Abstract

In the last decade, apple has been intensively cultivated in the western coast of Albania. The scope of this research was to study the influence of M9 rootstock on the reproductive behaviour of apple cultivars ‘M. Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Starking’, ‘Fuji’ and ‘Pink Lady’. The trial was conducted from 2010 – 2011 in 5-year old orchards with 2,250 trees/ha grown as French axe and in full production located in Lushnja. The following indicators were measured: diameter of two main branches, number of fruits/branch, fruit growth dynamic and sugar content (%). Global radiation, temperature and humidity were recorded. The reproduction behaviour has also been measured by fruiting spurs in the general structure of the canopy as well as the number of fruits formed for each cultivar. The results have shown that in terms of fruit set, cultivars are ranked as follows: ‘M. Gala’ with the highest number of fruits, then ‘Golden Delicious’, ‘Fuji’, ‘Pink Lady’ and ‘Starking’, respectively. The dynamic of fruit dropping shows that ‘Starking’, having the lowest fruit set, after the June drop is more stable while ‘M. Gala’, with the highest fruit set, besides an abundant June drop, had another drop in July. This is due to higher competition among the fruits and failure of the rootstock to supply the adequate quantities of sap. In terms of fruit growth dynamic, it was observed that intensive growth was measured for all the cultivars during the end of July after which fruit growth slowed down. Changes between cultivars were observed in relation to the maturation period of each cultivar, with ‘M. Gala’ maturing in August, ‘Fuji’ and ‘Pink Lady’ in October and November. ‘Starking and ‘Golden Delicious’ cultivars had a more rapid maturation (20 September), accompanied with a higher sugar content which is far more related to climatic factor rather than M9 rootstock. In conclusion, it was found that the cultivars under study have different reproductive behaviour with M9 rootstock. It can also be stated that ‘Starking’ is not appropriate for this coastal region due to inadequate fruiting behaviour.

Key words: rootstock, fruit set, fruit growth dynamics, ‘Starking’ cultivars.

Introduction

Apple cultivation in the coastal lowlands in the last decade has received higher interest using high-density growing techniques and clonal rootstocks. In the structure of these orchards, both traditional and young cultivars are used. The scope of this research was to study the influence of M9 rootstock on the productivity of apple cultivars 'M. Gala', 'Golden Delicious', 'Starking', 'Fuji' and 'Pink Lady'.

Materials and methods

The study was conducted in five-year old orchards with a density of 2,250 trees/ha, with a French axe system and in full production. The plot is located on a plain, using the same cultural practice (soil was kept fallow with furrow irrigation with a fortnightly frequency, etc). For each combination, five trees were selected to carry out the following measurements related to productivity indices: (i) Diameter of two main branches; (ii) Number of fruits set/branches; (iii) Fruit fall; (iv) Fruit growth dynamic and (v) Sugar content.

Results and discussion

Fruit set

The observations found that many fruiting shoots were present more in the combination M9/Gala and less in the combination M9/Starking. This was shown by the quantity of fruits set (Fig. 1). The differences in the quantity of fruit setting are significant for all the cultivars under study.

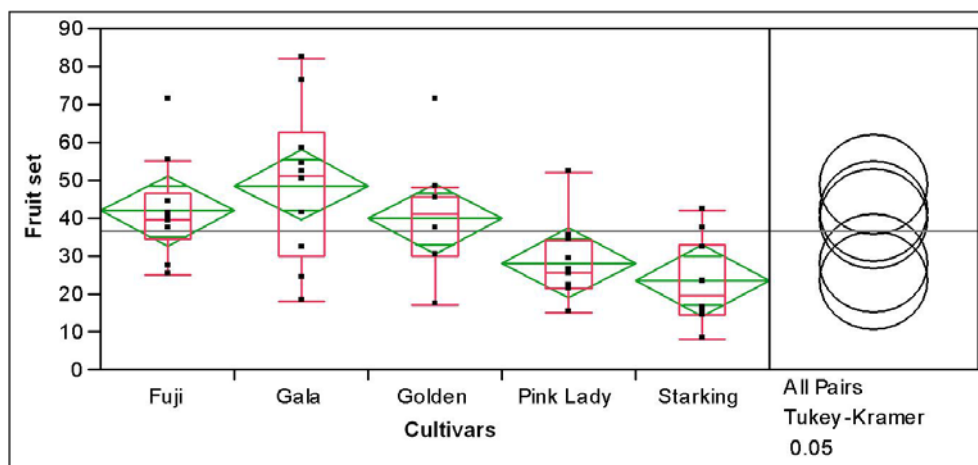


Fig. 1. Variability levels for fruit set indices
Nivoi varijabilnosti za indekse zamatanja ploda

Fruit fall

Another index measured during vegetation was the fruit fall dynamics for all the cultivars under study. The data showed that cv. ‘Starking’ had less fruits set whereas after the June drop it showed more stable fruit set in comparison to the other cultivars. The cv. ‘M. Gala’, having the highest fruit set, besides a heavy drop in June, had another wave of dropping during July, about one month before harvest. This phenomenon is related to the higher competition of fruits for nutrients and the failure of the rootstock to provide them (Fig. 2).

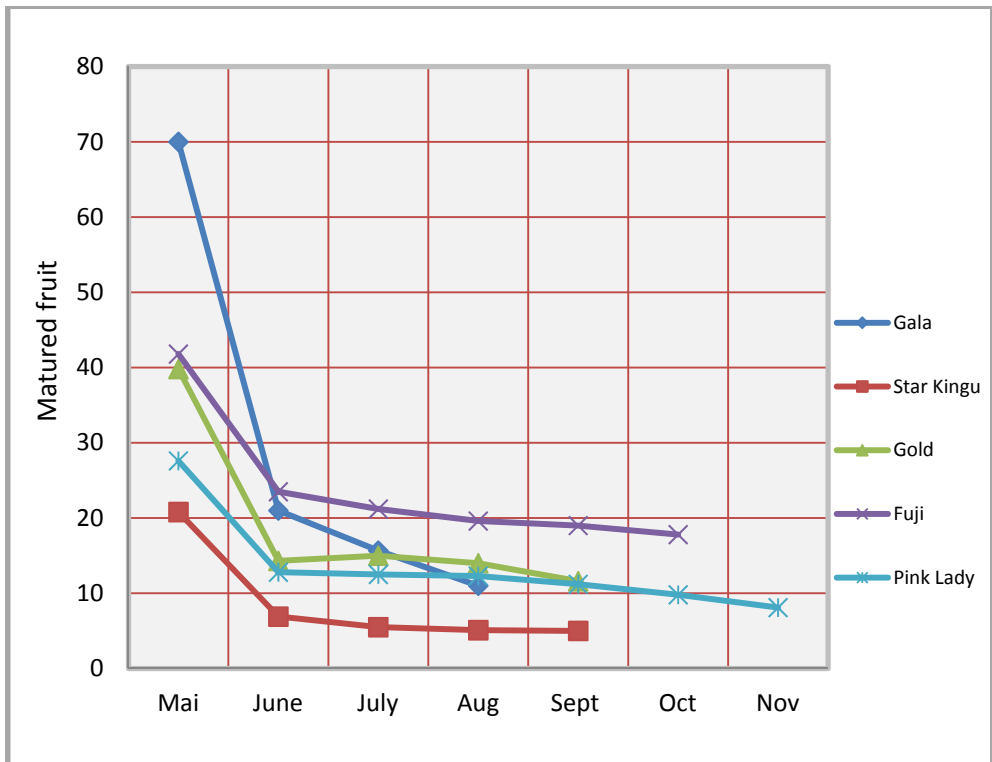


Fig. 2. Fruit drop dynamics
Dinamika otpadanja plodova

Fruit growth dynamics

Measurements of the fruit cross section diameter showed that the cultivar ‘Starking’ had faster dynamics due to the lower load. This is due to a better supply of nutrients for fruit growth. It was interesting to find that the intensive fruit growth period for all the cultivars was the end of July which coincided with embryo formation. Later, growth rate was reduced, with differences between cultivars (Fig. 3).

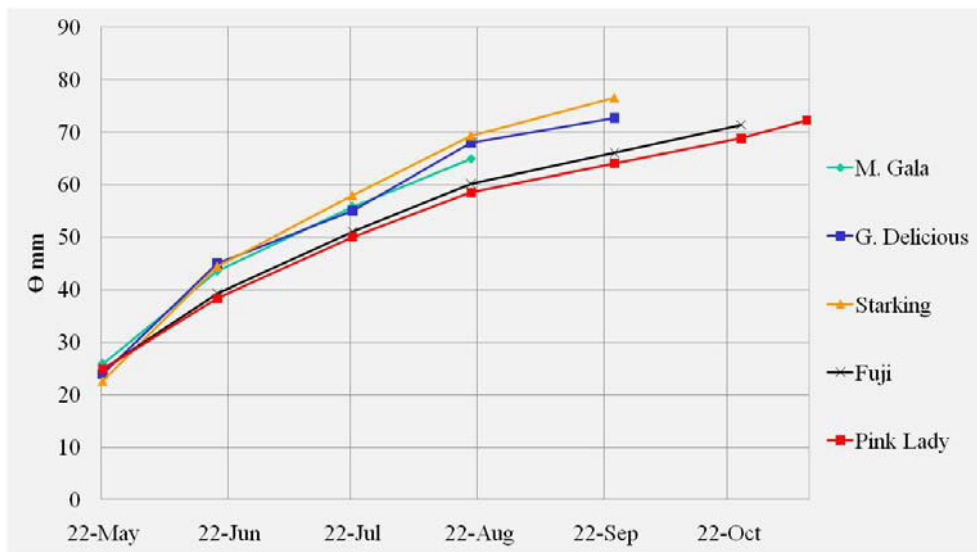


Fig. 3. Fruit growth dynamics
Dinamika rasta plodova

Fruit growth and maturation

Although classified as autumnal cultivars, under the climatic conditions of Lushnja, ‘Starking’ and ‘Golden Delicious’ mature at the beginning of the third decade of September, while ‘Fuji’ and ‘Pink Lady’ mature in the middle of October and middle of November respectively.

Data on sugar contents showed that ‘Starking’ and ‘Golden Delicious’ cultivars accumulate higher quantity of sugar at harvest, which is not their trait when grown in colder climates. In the case of ‘Starking’ cultivar, the quantity of sugar was even higher than the quantity obtained in the summer cultivar, such as ‘M. Gala’. This has a negative influence on the fruit conservation and they should be consumed as quickly as possible. The other four cultivars have slight differences, due to specific properties of each variety (Fig. 4).

Conclusions

From the data analysis and interpretation, the following can be concluded:

- The cultivars under study have different behaviour to M9 rootstocks, with significant differences regarding the indicators of fruit productivity and quality.
- ‘Starking’ cultivars under the semi-arid conditions of the coastal lowlands have low quantitative and qualitative indices.

References

- Bassi, G. & Colombari, G. (1997). Comportamento della cultivar di melo 'Smoothie' su diversi portinnesti nanizzanti. *L'Informatore Agrario* 42/97, 59-63.
- Buscaroli, C. (1989). Confronto tra portinnesti e distanze nel melo. *Giornale di Agricoltura*, 102.
- Carli, C. & Berra, L. (2008). Scelta dei portinnesti in funzione delle condizioni del suolo e delle tipologie architettoniche del meleto. Presented at Cresco, Manta. Italy.
- Comai, M. & Curzel, G. (1976). Comportamento vegetativo e produttivo della cv. 'Yellowspur' su sei portinnesti clonali. *Estratti Inc.Frutt.*
- Costandini, L. (2007). *Rassegna dei principali portinnesti in uso nelle Marche e nelle diverse colture agrarie*. Retrieved from http://www.ebooks-online.it/Ebooks-Gratis/Manuale_PORTINNESTI.pdf

Utica j podloge M9 na reproduktivno ponašanje sorti jabuke u sušnim i polusušnim uslovima uzgoja

Hafuz Domi¹, Telat Spahiu², Endrit Kullaj², Fadil Thomaj²

¹ADAD, Tirana, Albania

²Odsjek za hortikulturu, Fakultet za poljoprivredu i životnu sredinu, Poljoprivredni univerzitet Tirana, Koder – Kamëz, Tirana, Albanija

Sažetak

U toku posljednjih deset godina jabuka se intenzivno uzgaja na zapadnoj obali Albanije. Obim ovog istraživanja je bio da se ispita uticaj podloge M9 na reproduktivno ponašanje sljedećih sorti jabuke: „M. Gala“, „Golden Delicious“, „Starking“, „Fuji“ i „Pink Lady“. Istraživanje je sprovedeno u toku 2010–2011. godine na petogodišnjim voćnjacima sa 2250 voćaka/ha u uzgojnom sistemu vertikalno vreteno i u punoj rodnosti na lokalitetu Lushnja. Mjereni su sljedeći indikatori: prečnik dvije glavne grane, broj plodova po grani, dinamika rasta plodova i sadržaj šećera (%). Praćeno je i evidentirano globalno zračenje, temperatura i vlažnost. Reproductivno ponašanje je takođe mjereno na osnovu rodni izboja u opštoj strukturi krošnje kao i broj formiranih plodova za svaku sortu. Rezultati su pokazali da su u pogledu zametanja ploda sorte zauzele sljedeći poredak: „M. Gala“ sa najvećim brojem plodova, zatim „Golden Delicious“, „Fuji“, „Pink Lady“ i „Starking“. Dinamika opadanja plodova pokazuje da je „Starking“, sa najnižim zametanjem ploda, nakon junskog opadanja stabilniji, dok je „M. Gala“, sa najvećim zametanjem ploda, pored

obimnog junskog opadanja, imala još jedno opadanje u julu. To se dešava usljed veće kompetencije plodova i nemogućnosti podloge da obezbjedi adekvatne količine biljnog soka. Što se tiče dinamike rasta plodova, primjećeno je da je intenzivan rast izmjeren za sve sorte krajem jula nakon čega dolazi do usporavanja rasta. Razlike između sorti su primjećene u vezi sa periodom zrenja svake pojedine sorte pri čemu „M. Gala“ sazrijeva u avgustu, „Fuji“ i „Pink Lady“ u oktobru i novembru. „Starking“ i „Golden Delicious“ su brže sazrijevale (20. septembar), što je pratio i veći sadržaj šećera koji se više povezuje sa klimatskim faktorom nego sa podlogom M9. Može se zaključiti da smo ustanovili da proučavane sorte imaju različito reproduktivno ponašanje na podlozi M9. Takođe se može tvrditi da „Starking“ nije odgovarajuća sorta za ovaj obalni region zbog neadekvatne rodnosti.

Cljučne riječi: podloga, zametanje ploda, dinamika rasta ploda, „Starking“ sorte.

Endrit Kullaj

E-mail address:

endritkullaj@yahoo.com

Улога медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.) у опрашивању воћних врста

Вучета Јаћимовић¹, Марија Радовић²,
Миодраг Богавац¹, Ђина Божовић¹

¹Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора

²Пољопривредни факултет, Бијело Поље, Црна Гора

Сажетак

Полазећи од научно доказане потребе да пчеле треба држати па макар се не добијали пчелињи производи (мед, восак, цвијетни прах, прополис, млијеч и пчелињи отров) може се закључити да је индиректна корист од пчела много већа од директних користи. Корист коју пчеларство даје у опрашивању пољопривредног биља (воћа) је већа двадесет пута од вриједности свих пчелињих производа које те исте пчеле направе. Научно је доказано да 80 % биљака опрашују инсекти, а учешће медоносне пчеле у опрашивању тог биља је огромно. У опрашивању гајеног воћа, у интензивним засадима, пчеле учествују са око 90 %, што значи да је пчела главни опрашивач. У овом раду су приказани резултати двогодишњег истраживања (2010 и 2011. године), улоге пчела у опрашивању неких сорти шљива, јабука и крушака у Горњем Полимљу. Утврђено је да је % приметних плодова код шљива, уз присуство пчела био већи око 40%, код крушака око 30 %, а код јабука чак око 50 %. Уједно, осим користи која се добија одличним опрашивањем ових воћки, пчелиња друштва су добила дивну пашу за развој својих заједница пред главну, ливадску пашу на овим просторима.

Кључне ријечи: медоносна пчела, воћне врсте, опрашивање, принос

Увод

Пчеле сакупљају огромне количине полена за своје легло, селећи полена зрна од цвијета до цвијета, вршећи тако опрашивање. Да није опрашивања од стране пчела, здравствено исправној људској исхрани би недостајало на њиховој трпези укусно и хранљиво поврће и воће. Воће и његово сјеме обезбјеђује људима мноштво производа (напици, влакнасти, уљани и

медицински производи), али служи и за исхрану стоке и других сисара, птица и неких рептила. Значај опрашивања од стране пчела је очигледан, али еколози, економисти и други често заборављају да пчеле раде и много више за нашу планету и наш опстанак.

Интензивно воћарство има много више захтјева у погледу свих агротехничких мјера. Један битан сегмент је и моменат опрашивања гајеног биља, а посебно воћа. С обзиром на праксу у развијеним западним земљама Европе и Америке (нарочито САД – а), гдје се пчеле користе скоро искључиво ради опрашивања гајеног биља, а мање ради добијања директних користи од пчела (мед, прополис, восак...) потребно је истаћи значај главног полинатора на нашој планети – медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.). Неки аутори тврде да је посредна корист од пчела 100-150 пута већа од непосредне користи (Мартин, 1976). У нашим климатским условима инсекти, и то углавном медоносне пчеле, опраше преко 80% биљака. Вјетар, као други најважнији фактор у преносу полена, опраши око 20% (Јевтић и сар., 2006). Скоро све наше воћне врсте, као што су јабуке, крушке, шљиве, трешње, ситно и друго воће, опрашује се углавном пчелама. Неке сорте шљива, јабука или крушака су самоопходне, али већина њих се боље опрашује са других стабала. Ангажовање пчелињих друштава ради опрашивања, нарочито на већим површинама под савременим воћним плантажама, тежак је и одговоран посао, посебно за пчеларе (Кулинчевић, 2006). У току одвожења и довожења може доћи до губитка матице или оштећења друштава због примјене хемијских средстава, до чега поправили не би смјело доћи у вријеме пуног цвјетања. Сем тога постоји већа могућност за ширење пчелињих болести.

Коришћење пчелињих друштава за планско опрашивање већ сада у многим земљама представља праву малу индустрију и са радикалним промјенама у пољопривреди та пракса ће све више добијати у значају, јер производња хране представља најважнији проблем човјечанства.

Циљ нашег рада, који је изведен на плантажама на територији општине Бијело Поље, је да се утврди да ли и у коликој мјери пчеле повећавају % опрашених и оплођених цвјетова, те како то утиче на сами принос неких сорти јабука, шљива и крушака.

Материјал и методе рада

Постављање огледа је извршено на два локалитета у околини Бијелог Поља - Костеница и Миоче, на мјешовитим плантажама воћа (шљиве, јабуке и крушке). У селу Миоче у воћњак је постављено 20 пчелињих друштава, а у селу Костеница 5 пчелињих друштава по хектару.

Прије почетка цвјетања различитих воћних врста – шљива, јабука и крушака, на по једној грани одабраних стабала постављене су мреже од тила, чиме су изоловани цвјетови на тим гранама од контакта са пчелама и другим инсектима, те је могло доћи до опрашивања само анемофилно. Поред те гране

обилежена је грана сличне величине на коју су инсекти несметано могли да дођу. Извршено је пребројавање неотворених цвјетова и на једној и другој грани.

Послије завршеног цвјетања и опрашивања пребројени су плодићи и на једној и на другој грани. Исти поступак је урађен за 3 сорте шљива (9 одабраних стабала), 3 сорте крушака (3 стабла) и 2 сорте јабука (2 стабла). Подаци у раду су просјечни за обе године (2010 и 2011. годину)

Израчунат је % приметних плодова код изолованих и неизолованих грана. Касније је извршено поређење и утврђено колико је више приметних плодова било на неизолованим границима (%).

Извршено је и бројање плодова и последије јунског опадања, као и прије бербе.

Резултати и дискусија

У првој фази овог рада приступило се постављању мрежа од тила на обилеженим стаблима шљива, касније крушака и јабука.

Када су цвјетови били довољно формирано вршено је пребројавање цвјетова који су били изоловани мрежама, као и цвјетова на сусједној грани (обично) која је уредно забиљежена.

Уочава се да је % приметних плодова код ових сорти шљива при опрашивању пчелама био знатно већи (82,46) него код изолованих грана (37,92).

Таб.1. Опрашивање сорти шљиве без пчела

Pollination of plums without bees

Сорта шљиве <i>Plum cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број приметних плодова <i>Number of fruit sets</i>	% приметних плодова <i>% of fruit sets</i>	% земања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Пожегача <i>Požegača</i>	111	67	60,36	22,72	18,86
Медница <i>Mednica</i>	175	51	29,14	14,32	12,94
Пискавац <i>Piskavac</i>	99	28	28,28	16,11	9,50
Просјек <i>Average</i>	128,33	48,66	37,92	17,71	13,76

Ово наводи на закључак да је преко два пута више приметних плодова у присуству пчела и других инсеката. Пошто су у овим воћњацима била присутна пчелиња друштва, а оне су главни полинатори, то је и њихова улога најзначајнија. Једино код сорте пожегача овај постотак је доста висок и код

изолованих грана (60, 36) што се може објаснити самооплодношћу и експлозивним цвјетањем, јер она започне и заврши цвјетање за пар дана ако се десе такви климатски услови (кашњење вегетације па нагли пораст температуре...).

Таб. 2. Опрашивање сорти шљиве са пчелама
Pollination of plums with bees

Сорта шљиве <i>Plum cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број приметних плодова <i>Number of fruit sets</i>	% приметних плодова <i>% of fruit sets</i>	% заметања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Пожегача <i>Požegača</i>	144	113	78,47	24,30	22,22
Медница <i>Mednica</i>	136	114	83,82	26,47	22,05
Пискавац <i>Piskavac</i>	94	80	85,10	26,59	25,53
Просјек <i>Average</i>	124,66	102,33	82,46	25,78	23,26

И број плодова пред бербу је драстично већи код присуства главног опрашивача 23,26% у односу на изоловане гране гдје је био 13,76 %, што је за око 40 % више. Слични резултати су забиљежени и код испитиваних сорти јабука и крушака. Код сорти јабука % оплођених и приметних плодова је био око 20 % (19,79) код изолованих грана наспрам 34,83 % гдје је био слободан приступ пчелама, што је за 50 % више.

Плодова пред бербу је такође било знатно више од 8,57 до 8,73 % и код јабука и код крушака у односу на 4,65 до 5,45 % (од укупно избројаних цвјетова) што је за око 30 % више. На тај начин би могли да претпоставимо и да би укупни принос у том проценту био већи.

Уколико би претпоставили да би принос јабука по једном хектару био око 30 тона, то значи да би уз исту агротехнику (окопавање, ђубрење, наводњавање, резидба, заштита од болести и штеточина), али уз присуство пчела тај принос био већи за неких 30 %, тј. око 40 тона по хектару, односно око 10 тона више, долазимо до закључка да је то и економски веома исплативо.

Таб.3. Опрашивање сорти крушака и јабука без пчела
Pollination of pears and apples without bees

Сорте крушака <i>Pear cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број заметнутих плодова <i>Number of fruit sets</i>	% заметнутих плодова <i>% of fruit sets</i>	% заметања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Јеребасма <i>Jerebasma</i>	106	24	22,64	6,60	4,71
Калуђерка <i>Kaluderka</i>	78	10	12,82	6,41	5,12
Виљамовка <i>Williams</i>	184	44	23,91	6,52	6,52
Просјек <i>Average</i>	122,66	26	19,79	6,51	5,45
Сорте јабуке <i>Apple cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број заметнутих плодова <i>Number of fruit sets</i>	% заметнутих плодова <i>% of fruit sets</i>	% заметања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Златни делишес <i>Golden Delicious</i>	103	32	31,06	5,82	5,82
Грени Смит <i>Grenny Smith</i>	86	24	27,90	6,97	3,48
Просјек <i>Average</i>	94,50	28	29,48	6,39	4,65

Таб. 4. Опрашивање сорти крушака и јабука са пчелама
Pollination of pears and apples with bees

Сорте крушака <i>Pear cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број заметнутих плодова <i>Number of fruit sets</i>	% заметнутих плодова <i>% of fruit sets</i>	% заметања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Јеребасма <i>Jerebasma</i>	76	29	38,15	10,52	9,21
Калуђерка <i>Kaluderka</i>	82	28	34,14	10,97	7,31
Виљамовка <i>Williams</i>	124	40	32,22	10,84	9,67
Просјек <i>Average</i>	94	32,33	34,83	10,77	8,73
Сорте јабуке <i>Apple cultivars</i>	Број цвјетова <i>Number of flowers</i>	Број заметнутих плодова <i>Number of fruit sets</i>	% заметнутих плодова <i>% of fruit sets</i>	% заметања плодова крајем јуна <i>% of fruit sets at the end of June</i>	% плодова пред бербу <i>% of fruits before harvest</i>
Златни делишес <i>Golden Delicious</i>	48	26	54,16	12,50	8,33
Грени Смит <i>Grenny Smith</i>	68	52	76,47	10,29	8,82
Просјек <i>Average</i>	58	39	65,31	11,39	8,57

Закључак

Већина биљних врста, како дивљих тако и гајених, је упућена на инсекте као опрашиваче. Од свих инсеката пчела је најзначајнији опрашивач биљака у природи. Сматра се да годишње нестаје са планете земље од 25 до 30 биљних врста услед недостатка опрашивача, па многи аутори тврде да би без медоносне пчеле био угрожен и сам опстанак људске врсте на нашој планети. Стога је и сврха овог рада да укаже на допринос пчела у опрашивању гајених воћака и

значајном повећању приноса. Утврђено је да је проценат приметних плодова код шљива био већи и до 40 % код грана на које су пчеле имале слободан приступ.

Слични резултати су забиљежени и код испитиваних сорти јабука и крушака. Код сорти јабука % оплођених и приметних плодова је био око 20 % (19,79) код изолованих грана наспрам 34,83 % гдје је био слободан приступ пчелама, што је за 50 % више. Плодова пред бербу је такође било знатно више од 8,57 до 8,73 % и код јабука и код крушака у односу на 4,65 до 5,45 % (од укупно избројаних цвјетова) што је за око 30 % више. На тај начин би могли да претпоставимо и да би укупни принос у том проценту био већи.

Уколико би претпоставили да би принос јабука по једном хектару био око 30 тона, то значи да би уз исту агротехнику (окопавање, ђубрење, наводњавање, резидба, заштита од болести и штеточина), али уз присуство пчела тај принос био већи за неких 0 %, тј. око 40 тона по хектару, односно око 10 тона више, долазимо до закључка да је то и економски веома исплативо.

Литература

- Белчић, К. и Сулимановић, Ђ. (1982). *Златна књига пчеларства*. Загреб: Накладни завод матице Хрватске.
- Јаћимовић, В. (2006). *Биолошко – технолошке особине селекција дријена (Cortus mas L.) у Горњем Полимљу и могућности размножавања* (докторска дисертација). Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду.
- Јашмак, К. (1980). *Медоносно биље*. Београд: Нолит.
- Јевтић, Г., Младеновић, М., Недић, Н. и Анђелковић, Б. (2009). *Утицај снаге друштва на принос меда код различитих екотипова домаће карнике (Apis mellifera carnica Poll.)*. Рад саопштен на XVII Научном савјетовању са међународним учешћем, Београд.
- Кулинчевић, Ј. (2006). *Пчеларство*. Београд: Партенон.
- Умељић, В. (2008). *Енциклопедија пчеларства*. Крагујевац: Колор Прес Лапово.
- Јевтић, Г., Младеновић, М., Недић, Н. и Станислављевић, Љ. (2006). Улога медоносне пчеле (*Apis mellifera L.*) у опрашивању ратарских култура. У Пољопривредни факултет Београд, *Зборник пленарних и научних радова „Заштита и производња домаће пчеле и меда“* (стр. 103-109). Пољопривредни факултет Београд.
- Martin, E.C. (1976). The use of bees for crop pollination. In Graham, J.N. (Ed.), *The Hive and the Honey bee* (pp. 579-614). Illinois, Hamilton: Dadant and Sons.
- Младеновић, М. и Лукић, Љиљана. (2003). *Утицај медоносне пчеле на опрашивање шљиве сорте стенли*. Рад представљен на IV Међународном научни симпозијуму - Дани шљиве 2003: „Производња, прерада и пласман шљиве и производа од шљиве“, Коштунићи, Србија.
- Недић, Н., Младеновић, М. и Радивојевић, Д. (2001). Утицај медоносних пчела као полинатора на опрашивање неких сорти брескве. *Југословенско воћарство*, 35(135-136), 151-156.

The Role of Honey- Bee (*Apis mellifera* L.) in Pollination of Fruit Species

Vučeta Jaćimović¹, Marija Radović², Miodrag Bogavac¹, Đina Božović¹

¹*Biotechnical Faculty, Podgorica, Montenegro*
²*Faculty of Agriculture, Bijelo Polje, Montenegro*

Abstract

Starting with the scientifically proven fact that we should keep bees even if we do not obtain their products (honey, wax, nectar, propolis, sour and bees poison) means that indirect benefit and importance of bees is greater than the direct one. The benefits from beekeeping in pollination of agricultural crops (fruits) are 20 times bigger than the value of all bee products. It has been scientifically proven that insects pollinate 80 % of plants, while the contribution of honey-bee is enormous. In fruit plantation pollination, 90 % of pollinators are bees, which means that it is the main one. In this paper we present the results of two-year research (2010 and 2011) examining the role of honey-bee in pollination of some cultivars of plum, apple and pear in the Upper Polimlje region. Besides the benefits obtained from fruit pollination, the bee colonies have also benefited by getting a wonderful pasture for development of their companies prior to the main field pasture in these areas.

Key words: Honey-bee, fruit species, pollination, yield.

Vučeta Jaćimović
E-mail address:
ivajacim@t-com.me

Postharvest Quality of Nectarine cv. 'Venus' as Affected by Hot Water Dips and Length of Storage

Tomislav Jemrić¹, Goran Fruk¹

¹*Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Croatia*

Abstract

The effect of hot water dip (48° C) duration (6 or 12 minutes) (HWD 48° C 6' and HWD 48° C 12') and length of storage at 0° C in normal atmosphere (two or four weeks) on chemical and sensory quality of nectarine (*Prunus persica* var. *nectarina* cv. 'Venus') was studied. After two weeks of storage, HWD-treated fruits had significantly lower weight loss and SSC compared to control. There was no significant difference between HWD 48 °C 6' and HWD 48 °C 12' – treated fruit. HWD 48 °C 12' - treated fruit maintained sensory quality after two weeks of storage. After four weeks of storage, control fruit received higher scores compared to HWD – treated fruit for all traits, except for aroma which was still higher for HWD 48 °C 12' - treated fruit. Duration of hot water dip is significant factor for maintaining postharvest quality of nectarine fruit.

Key words: nectarine, heat treatment, hot water dip, exposure, storage

Introduction

Nectarine is a climacteric fruit which softens and deteriorates quickly after harvest. The main method for controlling such negative changes is cold storage (Wang & Feng, 2006; Lurie & Crisosto, 2005) in controlled atmosphere with high CO₂ concentration (Brackmann et al., 2007; Retamales et al., 1992; Levin et al., 1995; Zhou et al., 2000). However, such storage can affect some aroma compounds (Cano-Salazar et al., 2013).

Another problem of nectarine cold storage is occurrence of chilling injury in prolonged exposure to low temperature (Peace et al., 2006). Chilling injury is a complex phenomenon characterised by developing off-flavour, changed flesh consistency and occurrence of internal browning and flesh reddening (Crisosto et al., 1999; Lurie & Crisosto, 2005; Crisosto et al., 2008.) which leads to lower consumer acceptance of this fruit (Zhou et al., 2000). Although genetically controlled, a

combination of temperature and exposure is the main cause of injury occurrence (Crisosto et al., 1999). Most cultivars develop chilling injury symptoms after two to three weeks of storage below 8° C (Lill et al., 1989).

Fruits stored between 2.2 °C and 7.6 °C are more prone to chilling injury than those stored at 0 °C or lower (Crisosto et al., 1999.). Storage at 0 °C maintains firmness, juiciness, decreases weight loss and chilling injury occurrence up to four weeks than storage at 5 and 8° C (Lee et al., 2006; Shu Shang et al., 2003). Delayed storage also helps in preventing development of this injury (Zhou et al., 2000).

Postharvest decay causes high fruit losses (Lurie et al., 1995; Margosan et al., 1997; Singh & Mandal, 2006). Fruits that suffered from chilling injury are more susceptible to decay (Çelik et al., 2006). *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* and *Rhizopus stolonifer* are main causal agents of decay of nectarines after harvest (Fan & Tian, 2000; Karabulut et al., 2002; Karabulut & Baykal, 2004). Lurie et al. (1995) and Margosan et al., (1997) reported that the most frequent fungal pathogens of nectarines are *Monilinia fructicola* and *Penicillium expansum*. In the Republic of Croatia, the main fungal pathogen is *M. laxa* whereas *M. fructigena* and *R. stolonifer* are less frequent (Jemrić et al., 2009). These pathogens can cause postharvest loss as high as 80 % (Jemrić et al., 2009). In EU countries postharvest use of fungicides is prohibited, and alternative technologies for decay control are needed.

Heat treatment is environmentally friendly and effective method for controlling postharvest loss of fruit and vegetables (Lu et al., 2007). There are two main methods for applying heat to fruit: hot air treatment (HAT) and hot water dip (HWD). HAT cannot effectively control postharvest decay on some nectarine cultivars (Fruk et al., 2009; Murray et al., 2007), whilst on others HWD can increase decay caused by *P. expansum* (Fruk et al., 2012). HWD at 48°C for 12 min and 6 min can significantly reduce occurrence of *Monilinia laxa* on peach and nectarine during storage (Jemric et al., 2011). Çandir et al. (2009) reported lower postharvest weight loss and decay incidence in nectarine cv. 'Big Top' treated with HWD at 45° C for 2 min. Karabulut et al (2010) showed efficacy of HWD in controlling decay incidence on peaches, nectarines, and plums by brief immersion of fruits into hot water at 60° C for 60 s. Therefore, optimising the temperature range and duration to improve the uniformity in effectiveness of heat treatment, and conducting research into a protocol for the adoption of different heat treatments as part of the postharvest chain is the main task for future research (Lu et al., 2007). Singh & Mangal (2006) controlled *R. stolonifer* on peach by combining HWD at 50° C for 3 min and bioagent *Debaryomyces hansenii*, but decay incidence was over 50 % after 30 days of storage, even in treated fruit.

Nectarine cv. 'Venus' stored at 0° C for 14 and 42 days has been less accepted by consumers, indicating its decreased storage potential (Infante et al., 2008). Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of HWD duration and length of storage on quality and sensory attributes of nectarine cv. 'Venus'.

Materials and methods

Nectarine fruit 'Venus' was obtained from the commercial orchard in the area of Ravni Kotari near Zadar. Fruits were harvested at optimal maturity stage for storage. Fruits with no visual symptoms of decay were selected and divided into three lots of 72 fruits each.

One lot was dipped into hot water at 48 °C for 6 min (HWD 48 °C 6'), another lot was dipped into hot water at 48 °C for 12 min (HWD 48 °C 12') and third lot was used as untreated control.

After the treatments, fruits were stored in air at 0 °C for two and four weeks. After storage, fruits were transferred to room temperature for 5 days shelf life (SL). Standard quality measurements were conducted on three replicates of 24 fruits each for each treatment. Fruit weight was measured before treatment, after storage and after SL to determine weight loss.

Fruit weight measurements were conducted with analytical scale (Mettler P1210) at two decimals in grams. Soluble solid concentration (SSC) was measured with hand refractometer (Carl Zeiss, Germany). Total acids (TA) were measured by titrimetric method with 0.1 M NaOH on 5 ml of fruit juice and calculated as equivalent of malic acid. Maturity index was calculated as SSC : TA ratio.

A sensory analysis was performed according to Miller et al. (2005). Firmness, texture, juiciness, sugar : acidity ratio, aroma, taste and general impression were scored using a bipolar 5-point (1 to 5) hedonic scale. On the scale the 1-unit intervals were considered: dislike, dislike slightly, like, like very much, and like exceptionally.

The effects of treatments were analysed by ANOVA and significance of differences among means was tested with the LSD test at $P \leq 0.05$ using the SAS Statistical package ver. 9.2 (SAS Institute, Cary, USA).

Results and discussion

Weight loss and titratable acids (TA) have been significantly lower after two weeks of storage, and the treatment was a significant factor only for weight loss (Table 1). Soluble solids concentration (SSC) and TA ratio (SSC : TA) were significantly lower after four weeks of storage.

After two weeks of storage, HWD-treated fruits had significantly lower weight loss and SSC compared to control. There was no significant difference between HWD 48 °C 6' and HWD 48 °C 12' – treated fruits (Table 2).

After four weeks of storage there was no significant difference between control and HWD-treated fruits as well as between HWD 48 °C 6' and HWD 48 °C 12' – treated fruits (Table 2).

Tab. 1. ANOVA – table for quality parameters of hot water dipped fruit of nectarine cv. ‘Venus’ and stored for two or four weeks at 0° C plus 5 days of shelf life (SL) at room temperature (mean ± SD)

	Storage weight loss <i>Gubitak na težini zbog skladištenja</i> (%)	Shelf life weight loss <i>Gubitak na težini zbog roka trajanja nakon skladištenja</i> (%)	Total weight loss <i>Ukupni gubitak na težini</i> (%)	SSC (%)	TA (%)	SSC : TA
Storage / <i>Skladištenje</i> (S)	***	***	***	n.s.	***	***
Treatment / <i>Tretman</i> (T)	*	***	**	n.s.	n.s.	n.s.
S x T	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
<i>Treatment / Tretman</i>						
Control <i>Kontrola</i>	5.24±2.05 ^x	3.66±1.84 a	8.92±3.56 ^x	9.46±0.80	0.79±0.15a	12.57±2.95
HWD 48 °C 6'	4.77±2.22	3.53±2.35 a	8.34±4.20	9.06±0.72	0.76±0.16a	12.56±3.03
HWD 48 °C 12'	4.19±1.88	2.98±1.76 b	7.93±3.41	9.21±0.82	0.77±0.20a	12.49±2.96
<i>Storage / Skladištenje</i>						
2WK + 5d SL	3.69±1.43	2.03±1.33	5.66±2.09	9.38±0.71	0.69±0.13	14.04±2.80
4WK + 5d SL	6.29±1.74	4.64±1.69	10.93±3.11	9.11±0.84	0.83±0.17	11.35±2.50

A sensory analysis (Figs. 1 and 2) showed significant effect of storage time as well as ability of HWD 48 °C 12' - treated fruit to maintain its quality, but only after two weeks of storage (Fig. 1). These fruits achieved better scores for firmness, texture, sugar : acidity ratio, aroma, taste and general impression. HWD 48 °C 6' – treated fruit received lower score, but still higher than control for following traits: sugar : acidity ratio, aroma, taste and general impression. Control fruits received lowest scores for juiciness, sugar : acidity ratio, aroma, taste and general impression.

However, after four weeks of storage, control fruits received higher scores compared to HWD – treated fruits for all traits, except for aroma which was still higher for HWD 48 °C 12' - treated fruits (Fig. 2).

Tab. 2. Quality of hot water dipped nectarine fruit cv. 'Venus' after storage for two or four weeks at 0° C plus 5 days of shelf life (SL) at room temperature (mean ± SD)

Treatment <i>Tretman</i>	Storage weight loss <i>Gubitak na težini zbog skladištenja (%)</i>	Shelf life weight loss <i>Gubitak na težini zbog roka trajanja nakon skladištenja (%)</i>	Total weight loss <i>Ukupni gubitak na težini (%)</i>	SSC (%)	TA (%)	SSC : TA
2 WK+ 5 d SL						
Control <i>Kontrola</i>	4.30±1.85a	2.34±1.43a	6.58±2.64a	9.81±0.80a	0.72±0.14a	14.13±2.69a
HWD 48 °C 6'	3.19±1.16b	1.96±1.25b	5.01±1.47b	9.21±0.52b	0.70±0.15a	13.70±3.22a
HWD 48 °C 12'	3.57±0.91b	1.80±1.24b	5.36±1.61b	9.17±0.67b	0.63±0.08a	14.49±2.39a
4 WK + 5 d SL						
Control <i>Kontrol</i>	6.22±1.77a	4.92±1.18a	11.14±2.82a	9.15±0.67a	0.84±0.16a	11.33±2.60a
HWD 48 °C 6'	6.41±1.84a	4.97±2.20a	11.32±3.58a	8.92±0.87a	0.81±0.16a	11.43±2.43a
HWD 48 °C 12'	6.24±1.63a	4.08±1.43b	10.35±2.84a	9.24±0.97a	0.86±0.21a	11.29±2.65a

Note: means followed by the same letter are not significant according to LSD test at $P \leq 0.05$
Napomena: srednje vrijednosti iza kojih slijedi isto slovo nisu značajne prema testu LSD pri $P \leq 0.05$

Heat treatments significantly decreased weight loss, but only after two weeks of storage. This confirms previous studies which reported low storage potential of nectarine cv. 'Venus' (Infante et al., 2008). Many other studies (Çandir et al., 2008; Fruk et al., 2012; Jemric et al., 2012; Stubljarić et al., 2012) also showed that HWD treated fruits have lower weight loss compared to control. Çandir et al. (2008) found that increasing duration of HWD from two to three minutes also increases weight loss. This effect was not observed in our study. Zhou et al. (2002) reported increased weight loss of peach fruit when subjected to HWD at 37, 40 and 43° C for extremely long exposure ranging from 0.5 to 3 h. Such long treatment even caused heat damage and cannot be recommended for postharvest practices.

TA and SSC : TA ratio did not change significantly as the result of HWD. This is in accordance with other studies (Çandir et al., 2008; Fruk et al., 2012; Stubljarić et al., 2012; Singh & Mangal, 2006). Jemric et al. (2011) found that HWD 48 °C 12' can decrease TA and SSC : TA ratio on nectarine 'Venus', but not on peach 'Roig'. Therefore, seasonal and genetic factors have strong influence on the effect of heat treatments (Crisosto et al., 1997; Crisosto et al., 2008). Persistence of TA in HWD - treated fruit is very important since organic acids are important factors of fruit sensory quality (Harker et al., 2002).

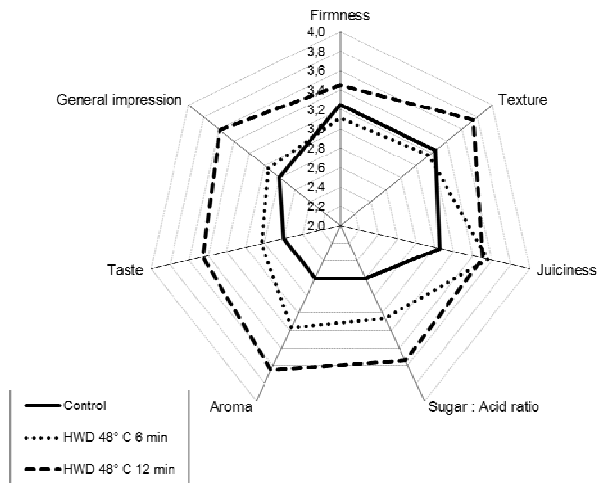


Fig. 1. Sensory quality of hot water dipped nectarine fruit cv. 'Venus' after storage for two weeks at 0° C plus 5 days of shelf life (SL) at room temperature.

Senzorni kvalitet plodova nektarine sorte "Venus" tretiranih vrelom vodom nakon skladištenja na temperaturi 0° C u trajanju od dvije sedmice plus rok trajanja od 5 dana na sobnoj temperaturi.

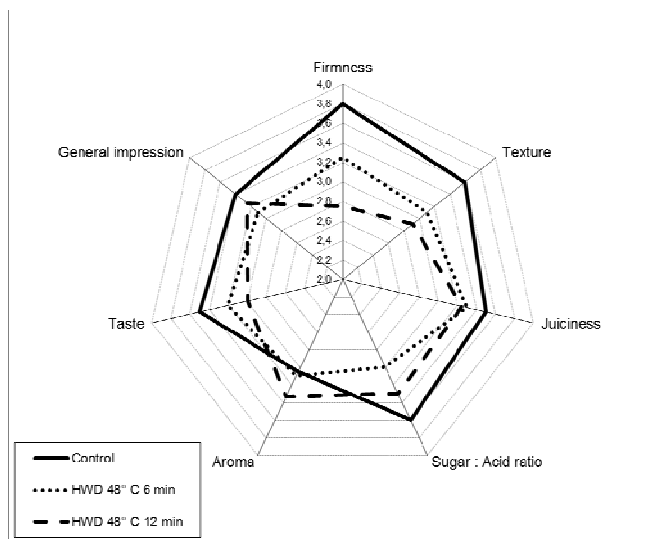


Fig. 2. Sensory quality of hot water dipped nectarine fruit cv. 'Venus' after storage for four weeks at 0° C plus 5 days of shelf life (SL) at room temperature.

Senzorni kvalitet plodova nektarine sorte "Venus" tretiranih vrelom vodom nakon skladištenja na temperaturi 0° C u trajanju od četiri sedmice plus rok trajanja od 5 dana na sobnoj temperaturi.

Significantly higher SSC found in control fruit after two weeks of storage is a result of higher weight loss which caused soluble solids to concentrate within the fruit. The cited studies did not report increase of SSC in HWD-treated fruit, but Mandal et al. (2007) also reported increased SSC in stored peaches after HWD at 50°C for 3 minutes combined with *D. hanseni*. Contrary to the cited study, Karabulut & Baykal (2004) found lower SSC in peaches treated by HWD at 55°C for 10 sec. It can be concluded that both temperature and duration of heat treatment are important factors that need to be carefully balanced to achieve positive effect on postharvest quality of fruit.

Sensory quality was better in HWD 48 °C 12' - treated fruits after two weeks of storage compared to both control and HWD 48 °C 6' - treated fruits. After four weeks, only aroma was scored better in HWD 48 °C 12' - treated fruit. To the best of our knowledge, we found no similar studies on peach or nectarine to discuss the sensory quality of HWD treated fruit.

Conclusion

It can be concluded that HWD 48 °C 12' is a promising heat treatment for maintaining postharvest quality of nectarine cv. 'Venus' for two weeks. However, further studies must include its combination with CA storage and other treatments to extend storage life for longer period.

Acknowledgement

This study was funded by the Ministry of Science, Technology and Sports of the Republic of Croatia (Projects 069-0692972-2203 and 178-0000000-3583). We thank them for the financial support.

References

- Brackmann, A., Bordignon, B.C.S., Giehl, R.F.H., Sestari, I. & Eisermann, A.C. (2007). Storage of cv. 'Granada' peach fruit in controlled atmosphere aiming the transport for long distances. *Scientia Rural* 37(3), 676-681.
- Çandir, E.E., Temizyürek, F. & Özdemir, A.E. (2009). The effects of hot water dip treatments on the cold storage of Big Top nectarines. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 82(2), 136-140.
- Cano-Salazar, J., López, M.L. & Echeverría, G. (2013). Relationships between the instrumental and sensory characteristics of four peach and nectarine cultivars stored under air and CA atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 75, 58-67.
- Çelik, M., Özdemir, A. E. & Ertürk, E. (2006). Changes in Some Quality Parameters if the Perfect Delight Nectarine Cultivar during Cold Storage and Shelf Life. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 253-260.

- Crisosto, C. H., Mitchell, F. G. & Ju, Z. (1999). Susceptibility to chilling injury of peach, nectarine, and plum cultivars grown in California. *HortScience*, 34(1), 116-118.
- Crisosto, C.H., Crisosto, G.M. & Day, K.R. (2008). Market life update for peach, nectarine, and plum cultivars grown in California. *Advances in Horticultural Science* 22(3), 201-204.
- Crisosto, C.H., Johnson, R.S., DeJong, T. & Day, K.R. (1997). Orchard factors affecting postharvest stone fruit quality. *HortScience*, 32, 820-823.
- Fan, Q. & Tian, S. P. (2000). Postharvest biological control of Rhizopus rot of nectarine fruits by *Pichia membranefaciens*. *Plant Disease*, 84, 1212-1216.
- Fruk, G., Jemrić, T., Sever, Z., Škutin Matijaš, H. i Cvjetković, B. (2009). Utjecaj zračnog toplinskog tretmana na kakvoću plodova nektarine i smanjenje truleži tijekom skladištenja. *Glasilo biljne zaštite*, 9(6), 410-417.
- Fruk, G., Nišević, L., Sever, Z., Miličević, T. & Jemrić, T. (2012). Effects of different postharvest heat treatments on decreasing decay, reducing chilling injury and maintaining quality of nectarine fruit. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 77(1), 27-30.
- Harker, F.R. Marsh, K.B. Young, H. Murray, S.H. Gunson, F.A. & Walker S.B. (2002). Sensory interpretation of instrumental measurements 2: sweet and acid taste of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 24, 241-250.
- Infante, R., Meneses, C. & Predieri, S. (2008). Sensory quality performance of two nectarine flesh typologies exposed to distant market conditions. *Journal of Food Quality*, 31(4), 526-535.
- Jemric, T., Ivic, D., Fruk, G., Matijas, H.S., Cvjetkovic, B., Bupic, M. & Pavkovic, B. (2011). Reduction of Postharvest Decay of Peach and Nectarine Caused by Monilinia laxa Using Hot Water Dipping. *Food and Bioprocess Technology*, 4(1), 149-154.
- Jemrić, T., Fruk, G. i Škutin Matijaš, H. (2009). Učestalost pojave fitopatogenih gljiva na nektarini poslije berbe. *Glasnik zaštite bilja*, 32(3), 81-84.
- Karabulut, O.A. & Baykal, N. (2002). Evaluation of the use of microwave power for the control of postharvest diseases of peaches. *Postharvest Biology and Technology*, 26, 237-240.
- Karabulut, O.A. & Baykal, N. (2004). Integrated control of postharvest diseases of peaches with a yeast antagonist, hot water and modified atmosphere packaging. *Crop Protection*, 23, 431-435.
- Karabulut, O.A., Smilanick, J.L., Crisosto, C.H. & Palou, L. (2010). Control of brown rot of stone fruits by brief heated water immersion treatments. *Crop Protection*, 29(8), 903-906.
- Lee, E.J., Hong, Y.P., Cho, M.A. (2006). Physicochemical and sensory responses of 'Changhowon Hwangdo' peach to long term storage at cold temperatures. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 47(5), 260-270.
- Levin, A., Lurie, S., Zutkhi, Y. & Ben Arie, R. (1995). Physiological effects of controlled atmosphere storage on 'Fiesta Red' nectarines. *Acta Horticulturae*, 379, 121-127.

- Lill, R.E., O'Doneghue, E.M. & King, G.A. (1989). Postharvest physiology of peaches and nectarines. *Horticultural Reviews*, 11, 413 - 452.
- Lu, J., Vigneault, C., Charles, M.T. & Raghavan, G.S.V. (2007). Heat treatment application to increase fruit and vegetable quality. *Stewart Postharvest Review*, 3(3), 4.1-4.7.
- Lurie, S., Droby, S., Chalipowicz, L. & Chalutz, E. (1995). Efficacy of *Candida oleophila* Strain 182 in preventing *Penicillium expansum* infection of nectarine fruit. *Phytoparasitica*, 23, 231 – 234.
- Lurie, S. & Crisosto, C. H. (2005). Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 37(3), 195-208.
- Margosan, D.A., Smilanick, J.L., Simmons, G.F. & Henson, D.J. (1997). Combination of hot water and ethanol to control postharvest decay of peaches and nectarines. *Plant Disease*, 81(12), 1405–1409.
- Miller, S., Hampson, C. McNew, R., Berkett, L., Brown, S., Clements, J., Crassweller, R., Garcia, E., Greene, D. & Greene G. (2005). Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting: III. Fruit Sensory Characteristics. *J Amer Pomolog Soc*, 59, 28-43.
- Murray, R., Lucangeli, C., Polenta, G. & Budde, C. (2007). Combined prestorage heat treatment and controlled atmosphere storage reduced internal breakdown of 'Flavorcrest' peach. *Postharvest Biology and Technology*, 44(2), 116-121.
- Peace, C.P., Crisosto, C.H., Garner, D.T., Dandekar, A.M., Gradziel, T.M. & Bliss, F.A. (2006). Genetic control of internal breakdown in peach. *Acta Horticulturae*, 713, 489-496.
- Retamales, J., Cooper, T., Streif, J. & Kama, J.C. (1992). Preventing cold storage disorders in nectarines. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 67, 619-626.
- Shu Shang, M., Yan, T., ChunLin, W., YaLong, L. & GuangYuan, D. (2003). Effect of 1-MCP and storage temperatures on respiration, ethylene production and fruit quality of peach and nectarine. *Acta Horticulturae Sinica*, 30(5), 525-529.
- Singh, D. & Mandal, G. (2006). Improved control of *Rhizopus stolonifer* - induced storage rot of peach with hot water and antagonistic yeast, *Debaryomyces hansenii*. *Indian Phytopathology*, 59(2), 168-173.
- Stubljarić, S., Jemrić, T., Fruk, G., Ivić, D., Žutić, I., Fabek, S., Benko, B. & Toth, N. (2012). Postharvest fruit quality and occurrence intensity of pathogenic fungi on nectarine. *Savremena poljoprivreda*, 61(special), 37-44.
- Wang, Q. & Feng, H. X. (2006). The performance of Autumn Red nectarine cultivar in Xingtao area, Hebei province. *South China Fruits*, (2), 68-69.
- Zhou, H.W., Lurie, S., Lers, A., Khatchitski, A., Sonogo, L. & Arie, R. B. (2000). Delayed storage and controlled atmosphere storage of nectarines: two strategies to prevent woolliness. *Postharvest Biology and Technology*, 18, 133-141.

Kvalitet nektarine cv. 'Venus' nakon berbe i uticaj tretmana vrelom vodom i dužine skladištenja

Tomislav Jemrić¹, Goran Fruk¹

¹*Agronomski fakultet, Univerzitet u Zagrebu, Hrvatska*

Sažetak

Ispitivan je uticaj umakanja u vrelu vodu (48° C) u trajanju od 6 ili 12 minuta (HWD 48° C 6' i HWD 48° C 12') i dužine skladištenja na 0° C u normalnoj atmosferi (dvije ili četiri) na hemijski i senzorni kvalitet nektarine (*Prunus persica* var. *nectarina* cv. 'Venus'). Nakon dvije sedmice skladištenja, voće tretirano HWD je znatno manje izgubilo na težini i imalo niži SSC u poređenju sa kontrolnom grupom plodova. Nije bilo veće razlike između HWD 48 °C 6' i HWD 48 °C 12'. Voće tretirano HWD 48 °C 12' je zadržalo senzorni kvalitet nakon dvije sedmice skladištenja. Nakon četiri sedmice skladištenja, kontrolni plodovi su dobili više ocjene u odnosu na voće tretirano HWD po pitanju svih osobina osim arome koje su još uvijek bile veće za voće tretirano HWD 48 °C 12'. Trajanje umakanja u vreloj vodi je bitan faktor za održavanje kvalitete plodova nektarine nakon berbe.

Ključne riječi: nektarina, toplinski tretman, umakanje u vrelu vodu, izlaganje, skladištenje.

Tomislav Jemrić
E-mail address:
tjemric@agr.hr

Characteristics of Common Bean Mutant Lines and Cultivars Grown under Rainfed and Irrigated Conditions

Vladimir Krastev¹, Dotchka Dimova¹, Diana Svetleva¹, Graca Pereira²,
Kalinka Kouzмова¹, Mariana Andonova¹

¹*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria*

²*INRB/INIA-Elvas, Elvas, Portugal*

Abstract

The experiments were conducted in the field of Agricultural University in Plovdiv, Bulgaria. A standard method was applied for cultivation in 5 replicates. Biometric evaluation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), 10 mutant lines and 10 varieties, grown under rainfed and irrigated conditions was conducted. Main traits, associated with productivity in common bean: plant height, mass of plants with pods, number of branches, height of the first pod, number of fruit branches, number of pods per plant, weight of pods with seeds, number of seeds per plant, weight of seeds and average length per 10 pods were characterised. Stronger degree of variation in studied traits was observed in genotypes grown under irrigated conditions. It was found that the studied Bulgarian varieties are promising in terms of germoplasm for their introduction in hybridisation breeding schemes as well as in application of mutagenesis and biotechnological practices. D₂-0,0125 M EMS mutant line (6) has the best manifestation of the studied traits among other mutant lines and it may be included in breeding schemes for evaluation as a new cultivar. BAT 477 cultivar (20) differs significantly by its traits from other genotypes, irrespective of the cultivation mode.

Key words: biological traits, *Phaseolus vulgaris* L., rainfed and irrigated conditions

Introduction

Some authors (Dimanov & Zapryanova, 2002) examined the impact of agrometeorological conditions on the yield and quality of different tobacco genotypes.

Among major crop species, legumes are a good source of many minerals, including iron, zinc and other essential micronutrients that are found only in low amounts in cereals or root crops (Wang et al., 2003; Blair et al., 2009).

It should be noted that in recent years, drought is increasingly becoming a major problem and compromising factor for common bean production worldwide (Beebe et al. 2008; Tera'n & Singh 2002; Ramirez-Vallejo & Kelly 1998).

Broughton et al. (2003) reported that 74% of the production of common bean in Latin America and 40% of production in Africa is subjected to moderate or heavy drought stress during development of the plants. Greater tolerance of plants to drought and improved efficiency in water use is becoming an important feature of common bean included in breeding programmes for the need of production in areas with increasing drought and other legumes (Graham & Vance 2003).

The purpose of investigation is to characterise 20 Bulgarian common bean genotypes in regards with their biological traits associated with productivity in this crop and its manifestation in rainfed and irrigated conditions of cultivation.

Materials and methods

The experiments were conducted in the field of Agricultural University in Plovdiv, Bulgaria. A standard method was applied for cultivation in five replicates.

Plant material

The numbers in parentheses after each genotype, as described in the text, are taken from Table 1. BAT 477 cultivar was obtained by exchanging germoplasm between Dobrudja Agricultural Institute, General Toshevo and CIAT, Colombia.

Tab. 1. Investigated common bean genotypes

Ispitivani genotipovi graha

№ <i>Br.</i>	Mutant lines <i>Mutant linije</i>	Selection <i>Selekcija</i>	№ <i>Br.</i>	Cultivars <i>Sorte</i>	Selection <i>Selekcija</i>
1.	D ₂ -0,0062 M EMS	1, BG	11.	Plovdiv 11 M	1, BG
2.	D ₂ -0,0031 M NEU	1, BG	12.	Plovdiv 10	1, BG
3.	D ₂ -0,0062 M EMS	1, BG	13.	Abritus	2, BG
4.	D ₂ -0,0125 M EMS	1, BG	14.	Plovdiv 2	1, BG
5.	D ₂ -0,0062 M EMS	1, BG	15.	Doubrudjanski ran	2, BG
6.	D ₂ -0,0125 M EMS	1, BG	16.	Doubrudjanski 7	2, BG
7.	D ₂ -0,0062 M EMS	1, BG	17.	Plovdiv 15 M	1, BG
8.	D ₇ -0,0125 M EMS	1, BG	18.	Plovdiv 564	1, BG
9.	D ₂ -0,0125 M EMS	1, BG	19.	Doubrudjanski 2	2, BG
10.	D ₂ -0,0031 M NEU	1, BG	20.	BAT 477	CIAT, Colombia

Note: The mutant lines and cultivars are selected in: 1 - Agricultural University, Plovdiv, 2 - Dobrudja Agricultural Institute, near the town General Toshevo.

Napomena: Mutant linije i sorte su selekcionisane u: 1- Poljoprivrednom univerzitetu, Plovdiv, 2- Poljoprivredni institut Dobrudja, blizu grada General Toshevo.

Mutant lines are stable (M_{18} -generation). They are mainly derived from Dobroudjanski 2. D₇-0, 0125 M EMS line is an exception and it was obtained from Dobrudjanski 7. Mutagenic factors etilmethan sulfonate (EMS) and N-nitroso-N'-ethyl urea (NEU) were used. Concentrations are listed at the end of the name of the mutant line. All studied genotypes are of Mesoamerican origin.

Morphological studies

Main traits, associated with productivity in common bean were studied as follows: plant height (A), weight of plants with pods (B), number of branches per plant (C), height of the first pod (D), number of fruit branches (E), number of pods per plant (F), weight of pods with seeds (G), number of seeds per plant (H), weight of seeds (I) and average length of 10 pods (J).

Statistical analysis

Data from morphological studies were analysed using NTSYS-pc programme version 2.01 b (1986-1997, Applied Biostatistic Inc.). Principal Component Analysis was used to set the deviation of the data associated with the first three principal components. Two-dimensional graphics for the studied genotypes were designed, but the signs were represented by vectors (Cruz & Viana, 1994; Sneath & Sokal, 1973). DIST coefficient was used to group genotypes using the SAHN procedure that uses UPGMA (Rolf, 1989). Phenograms for convergence between the genotypes are obtained using the TREE DISPLAY subroutine.

To determine the relative weight of studied traits at the distribution of genotypes in clusters, an analysis of the main components (Principal component Analysis) was conducted, (Philippeau, 1990).

Results and discussion

Tables 2. and 3. present the results of biometric evaluation of 20 genotypes in the full maturity phase, grown in rainfed and irrigated conditions.

Stronger degree of variation in studied traits was observed in genotypes grown under irrigated conditions. Values of the traits in studied genotypes cultivated under rainfed conditions (Table 2.) were lower than those reported for irrigated plants. BAT 477 (20) differs again from other genotypes, while traits related to productivity in common bean studied in Dobroudjanski ran (15) and Dobroudjanski 7 (16) have similar values.

The highest values of high betting on the first pod and the lowest number of fruit branches are present in D₂-0,0031 M NEU mutant line (10).

In irrigation mode of cultivation (Table 3) the cultivar BAT 477 (20) is characterised by higher weight of plants with pods, a larger number of pods and number of seeds per plant, higher weight of pods and seed and lower betting on the first bean.

A good combination of studied traits also distinguishes Abritus (13) and Plovdiv 10 (12).

D₂-0,0125 M EMS mutant line (6) has the best manifestation of biological traits among other lines and it may be included in breeding schemes for approval as a new cultivar.

Grouping of studied genotypes in the complex of reported traits, manifested in rainfed and irrigated conditions, is presented graphically with the dendrogram in figure 1 (A and B). They reflect distribution of 20 studied genotypes in clusters according to the average degree of manifestation of traits.

In rainfed conditions (Fig. 1 A), genotypes are clearly divided into 3 cluster groups. BAT 477 (20) differs significantly from other genotypes and is relatively independent in its manifestation. A range of genotypes, grouped together in a cluster due to similar traits, is included in each of the other groups.

Dobroudjanski ran (15) and Dobroudjanski 7 (16) lie more close to each other, as Dobroudjanski 7 (16) participated as parent compound in the pedigree of Dobroudjanski ran (15). Plovdiv 11 M (11), Plovdiv 10 (12) and Plovdiv 15 M (17) were also merged into one cluster group.

In irrigation mode of cultivation (Fig. 1 B), genotypes are grouped into a larger number of cluster groups, reflecting greater diversity in the traits manifestation under these conditions. Abritus (13) and BAT 477 (20) are also in one cluster group. D₂-0,0062 M EMS (1) and D₂-0,0062 M EMS (7) mutant lines are at a greater distance from them, but they are adjacent to each other.

Dobroudjanski ran (15) also differs from others and it is in a separate cluster.

All this shows that the studied genotypes are significantly affected by the mode of cultivation. More groups were formed in clustering of cultivars which were grown under irrigated conditions due to the greater diversity (variation) in the manifestation of studied traits.

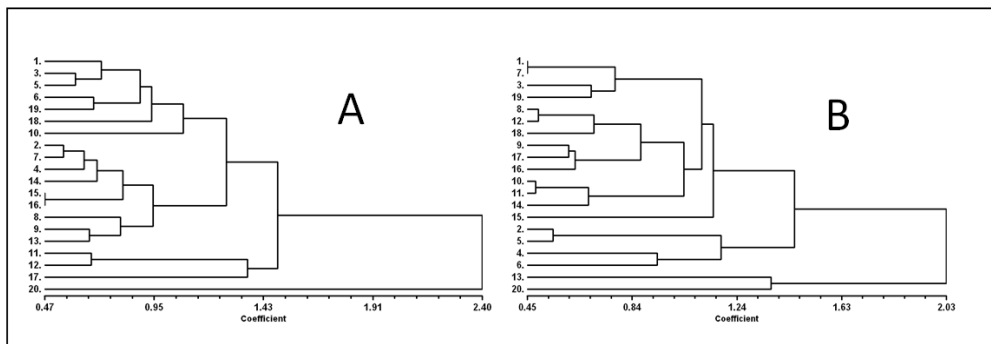


Fig. 1. Phenograms of 20 common bean genotypes, cultivated in rainfed (A, $r = 0.857$) and irrigated conditions (B, $r = 0.852$), based on the UPGMA method
Fenogrami 20 sorti graham gajenih u uslovima prirodnog vodnog režima (A, $r = 0.857$) i navodnjavanja (B, $r = 0.852$) na osnovu metoda UPGMA

Tab. 2. Biometric evaluation of full mature plants grown under reinfed conditions
Biometrijska evaluacija potpuno zrelih biljaka gajenih u uslovima prirodnog vodnog režima

№ Br.	GENOTYPES GENOTIPOVI	Plant height Visina biljke cm (A)	Weight of plants with pods Težina biljke sa mahunama g (B)	Number of fruit branches Broj rodnih grana (C)	High betting on the first pod, Visina prve mahune cm (D)	Number of fruit branches Broj rodnih grana (E)	Number of pods per plant Broj mahuna po biljci (F)	Weight of pods with seeds Težina mahuna sa zrnima g (G)	Number of seeds per plant Broj zrna po biljci (H)	Weight of seeds Težina zrna g (I)	Average length of 10 pods Prosječna dužina 10 mahuna (J)
1.	D ₂ -0.0062 M EMS	42.78	24.53	4.00	9.81	3.40	7.70	13.86	29.70	9.86	9.57
2.	D ₂ -0.0031 M NEU	41.41	22.75	6.60	7.46	4.00	6.90	11.95	22.70	8.52	9.13
3.	D ₂ -0.0062 M EMS	43.27	26.88	5.40	7.69	3.70	7.00	15.66	27.10	11.14	9.98
4.	D ₂ -0.0125 M EMS	33.3	20.04	5.90	7.70	4.10	6.40	10.73	22.10	7.55	8.49
5.	D ₂ -0.0062 M EMS	39.97	21.69	4.30	7.99	3.90	9.20	14.47	31.55	9.71	9.66
6.	D ₂ -0.0125 M EMS	53.19	33.86	6.00	9.32	3.90	9.00	17.58	31.50	13.11	9.73
7.	D ₂ -0.0062 M EMS	44.85	27.65	5.90	8.95	4.00	6.90	11.04	22.00	8.48	8.75
8.	D ₇ -0.0125 M EMS	36.30	22.46	6.70	7.55	5.20	8.40	11.82	24.60	8.77	8.07
9.	D ₂ -0.0125 M EMS	40.30	24.48	7.70	7.50	3.90	8.10	12.66	29.30	9.69	8.32
10.	D ₂ -0.0031 M NEU	54.38	27.72	4.00	10.94	3.30	8.30	16.31	27.20	10.98	10.43
11.	Plovdiv 11 M	53.85	26.69	6.70	7.10	4.80	8.40	14.93	32.20	10.97	9.94
12.	Plovdiv 10	59.60	36.48	6.90	7.20	5.40	9.30	16.30	36.70	12.08	9.40
13.	Abritus	31.57	23.95	5.90	7.63	3.90	8.10	13.71	35.00	9.49	8.22
14.	Plovdiv 2	39.95	24.55	4.90	7.83	3.10	6.80	12.38	23.70	8.62	9.10
15.	Doubрудjanski ran	42.40	16.84	6.10	8.05	4.40	7.10	11.07	21.60	8.03	9.87
16.	Doubрудjanski 7	43.50	17.97	5.20	7.45	4.50	7.70	12.74	27.30	9.29	10.05
17.	Plovdiv 15 M	46.73	23.02	8.00	5.95	4.80	16.90	14.82	32.70	10.88	8.99
18.	Plovdiv 564	47.10	27.58	3.90	7.99	4.00	11.40	18.14	41.70	12.43	9.77
19.	Doubрудjanski 2	40.96	26.07	5.40	9.18	4.10	8.30	16.23	29.90	12.95	9.45
20.	BAT 477	41.50	55.4	4.90	6.80	5.30	12.60	20.40	58.70	13.90	8.75

Tab. 3. Biometric evaluation of full mature plants grown under irrigated conditions
Biometrijska evaluacija potpuno zrelih biljaka gajenih u uslovima navodnjavanja

№ Br.	GENOTYPES GENOTIPOVI	Plant height Visina biljke cm (A)	Weight of plants with pods Težina biljke sa mahunama g (B)	Number of fruit branches Broj rodnih grana (C)	Height of the first pod Visina prve mahune cm (D)	Number of fruit branches Broj rodnih grana (E)	Number of pods per plant Broj mahuna po biljci (F)	Weight of pods with seeds Težina mahuna sa zrnima g (G)	Number of seeds per plant Broj zrna po biljci (H)	Weight of seeds Težina zrna g (I)	Average length of 10 pods Prosječna dužina 10 mahuna (J)
1.	D ₂ -0.0062 M EMS	51.15	41.90	4.6	7.35	4.6	7.40	12.45	24.2	8.47	9.21
2.	D ₂ -0.0031 M NEU	54.95	37.01	6.0	6.70	5.6	10.40	21.95	41.00	16.7	9.97
3.	D ₂ -0.0062 M EMS	48.95	30.53	2.4	7.00	4.6	6.80	15.04	27.30	11.31	8.72
4.	D ₂ -0.0125 M EMS	50.33	37.53	3.9	7.43	7.4	12.30	20.93	43.00	15.97	9.17
5.	D ₂ -0.0062 M EMS	53.95	43.84	6.2	6.30	5.2	9.80	27.87	40.50	15.48	10.30
6.	D ₂ -0.0125 M EMS	43.50	47.15	5.8	9.93	7.2	11.60	25.59	34.70	17.27	9.19
7.	D ₂ -0.0062 M EMS	49.35	37.39	4.9	8.50	4.6	7.60	11.71	23.60	8.70	8.57
8.	D ₇ -0.0125 M EMS	42.82	30.78	6.0	9.50	5.4	10.10	19.43	37.30	15.02	9.59
9.	D ₂ -0.0125 M EMS	38.00	27.69	3.6	8.48	4.7	8.00	14.14	27.90	10.28	9.52
10.	D ₂ -0.0031 M NEU	54.55	37.45	3.2	9.14	5.5	9.90	19.43	34.80	13.80	10.26
11.	Plovdiv 11 M	54.20	38.92	3.8	7.95	4.9	9.00	16.47	33.80	12.34	9.93
12.	Plovdiv 10	46.76	32.83	5.6	10.01	4.2	9.90	17.94	36.50	13.86	9.35
13.	Abritus	36.85	55.98	4.4	5.60	8.1	18.00	18.95	65.40	14.84	8.64
14.	Plovdiv 2	52.40	25.70	2.4	6.25	5.2	9.60	15.70	33.40	11.61	9.85
15.	Doubrudjanski ran	48.92	28.21	3.9	12.77	4.5	7.30	13.74	22.20	10.35	9.84
16.	Doubrudjanski 7	44.95	25.05	4.4	9.05	5.0	9.70	16.28	31.10	11.71	9.90
17.	Plovdiv 15 M	39.95	32.99	3.6	10.50	3.9	8.20	18.12	31.10	12.34	9.60
18.	Plovdiv 564	45.57	40.95	4.3	7.97	5.3	10.60	20.00	40.20	13.25	9.05
19.	Doubrudjanski 2	44.00	40.60	3.9	7.47	5.2	9.30	13.30	28.90	10.80	8.41
20.	BAT 477	44.82	102.24	5.1	6.06	6.8	14.10	21.25	61.10	14.06	9.79

It is noteworthy that D₇-0.0125 M EMS mutant line (8) on both dendrograms is located in different clusters compared to the parent variety Dobroudjanski 7 (16), which is due to different manifestations of their morphological traits.

D₂-0,0062 M EMS (1) and D₂-0,0062 M EMS (3) mutant lines are closest to their source cultivar, i.e. Dobroudjanski 2 (19).

To assess the strength of influence of the traits in the clustering at both modes of cultivation, an analysis of main components was carried out.

Tab. 4. Principal component analysis, applied to study some biological traits in plants grown under rainfed conditions

Analiza glavnih komponenata koja je primjenjena na ispitivanje nekih bioloških osobina biljaka gajenih u uslovima prirodnog vodnog režima

Traits <i>OSOBI NE</i>		Main components <i>Glavne komponente</i>		
		1	2	3
Plant height, cm <i>Visina biljke</i>	A	0,514	0,346	0,722
Number of branches per plant, g <i>Broj grana po biljci</i>	B	0,838	- 0,024	- 0,269
Number of branches per plant <i>Broj grana po biljci</i>	C	- 0,098	- 0,778	0,460
High betting on the first pod, cm <i>Visina prve mahune, cm</i>	D	- 0,172	0,853	- 0,088
Number of fruit branches <i>Broj rodnih grana</i>	E	0,468	- 0,674	0,264
Number of pods per plant <i>Broj mahuna po biljci</i>	F	0,689	- 0,359	0,088
Weight of pods with seeds, g <i>Težina mahuna sa zrnima</i>	G	0,940	0,265	- 0,104
Number of seeds per plant <i>Broj zrna po biljci</i>	H	0,901	- 0,127	- 0,341
Weight of seeds, g <i>Težina zrna</i>	I	0,922	0,210	0,005
Average length of 10 pods, cm <i>Prosječna dužina 10 mahuna</i>	J	0,199	0,741	0,498
Explained % of total variance: <i>Objašnjen % ukupne varijance:</i>		42,85	27,17	12,66

The strength of influence of traits in genotypes, grown under rainfed conditions is given in Table 4. The analysis was conducted on the third main component and it explained 83% of the total variation.

The first principal component explains 43% of the variation in the studied population. Central to clustering is the impact of the traits - weight of pods with seeds, seed weight, seed number and weight of plants with pods. The following traits: high of

betting on the first pod, number of branches, number of fruit branches and average length of 10 pods influenced the second main component.

Tab. 5. Principal component analysis, applied to study some biological traits in plants grown under irrigated conditions

Analiza glavnih komponenata koja je primjenjena na ispitivanje nekih bioloških osobina biljaka gajenih u uslovima navodnjavanja

Traits <i>OSOBINE</i>		Main components <i>Glavne komponente</i>		
		1	2	3
Plant height, cm <i>Visina biljke</i>	A	- 0,172	0,610	- 0,661
Number of branches per plant, g <i>Broj grana po biljci</i>	B	0,698	- 0,219	- 0,173
Number of branches per plant <i>Broj grana po biljci</i>	C	0,469	0,409	0,423
High betting on the first pod, cm <i>Visina prve mahune</i>	D	- 0,499	0,280	0,690
Number of fruit branches <i>Broj rodnih grana</i>	E	0,861	- 0,229	- 0,018
Number of pods per plant <i>Broj mahuna po biljci</i>	F	0,917	- 0,265	0,040
Weight of pods with seeds, g <i>Težina mahuna sa zrnima</i>	G	0,753	0,551	0,111
Number of seeds per plant <i>Broj zrna po biljci</i>	H	0,933	- 0,170	- 0,095
Weight of seeds, g <i>Težina zrna</i>	I	0,798	0,434	0,186
Average length of 10 pods, cm <i>Prosječna dužina 10 mahuna</i>	J	0,054	0,806	- 0,189
Explained % of total variance: <i>Objašnjen % ukupne varijance:</i>			19,58	12,17

For the third main component, explaining 13% of the total variation the impact of the following traits is essential: plant height, number of branches and average length of 10 pods.

The results obtained for genotypes grown under irrigated conditions are presented in Table 5.

Of the possible 10 components, corresponding to the studied traits, the analysis was also conducted only for the third because they explain about 80% of the total variation. Seed number, number of pods, number of fruit branches, weight of seeds and weight of pods with seeds are with higher degree of influence on the clustering of genotypes since their relative degree of variation correlated most strongly

with the first principal component. The first principal component explains 47% of the total variation in the study group of genotypes.

The second main component explains 20% of total variation, with the importance of the following traits: average length of 10 pods, weight of pods with seeds, number of branches and plant height.

The influence of the third main component is 13% and is mainly due to the traits as follows: high betting on the first pod, number of branches and height of plants.

Conclusion

1. Stronger degree of variation, in studied traits, was observed in genotypes grown under irrigated conditions.
2. D₂-0.0125 M EMS mutant line (6) has the best manifestation of biological traits among other lines and it may be included in breeding schemes for approval as a new cultivar.
3. BAT 477 (20) differs significantly from other genotypes.
4. The Bulgarian cultivars studied are promising in terms of germoplasm for inclusion in hybridisation schemes and the application of mutagenesis and biotechnological practices.
5. Sets of genotypes can be investigated and characterised in more detail through the joint use of cluster analysis and analysis of main components. On this basis, those genotypes that have the best combination of biological traits for breeding interest can be selected.

References

- Beebe, S.E., Rao, I.M., Cajiao, C. & Grajales, M. (2008). Selection for drought resistance in common bean also improves yield in phosphorus limited and favorable environments. *Crop Sci.*, 48, 582-592.
- Blair, M., Astudillo, C., Grusak, M., Graham, R. & Beebe, S. (2009). Inheritance of seed iron and zinc concentrations in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Mol. Breeding.*, 23, 197-207.
- Cruz, C.D., & Viana, J.M.S. (1994). A methodology of genetic divergence analysis based on sample unit projection on two-dimensional space. *Rev. Bras. Gen.*, 17, 69-73.
- Dimanov, D. & Zapryanova, P. (2002). Influence of agrometeorological conditions on the yield and quality of different genotypes of origin Nevrokop. *Proceedings of the Second Balkan Conference "Quality and efficiency of production and processing of tobacco, Plovdiv*, 214-217.
- Graham, P.H. & Vance, C.P. (2003). Legumes: importance and constraints to greater use. *Plant Physiol*, 131, 872-877.
- Philippeau, G. (1990). How to Use the Results. In *Principal Component Analyses*. (p. 9) Paris: ITCF.

- Ramirez-Vallejo, P. & Kelly, J.D. (1998). Traits related to drought resistance in common bean. *Euphytica*, 99, 127-136.
- Rolf, F.J. (1989). *NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*. New York: Exeter Publishing Ltd.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. (1973). *Numerical taxonomy. The principles and practices of numerical classification* (pp. 573). San Francisco: W.F. Treeman.
- Tera'n, H. & Singh, S.P. (2002). Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. *Crop Sci*, 42, 64-70.
- Wang, T. L., Domoney, C., Hedley, C.L., Casey, R. & Grusak, M. A. (2003). Can we improve the nutritional quality of legume seeds? *Plant Physiol*, 131, 886–891.

Osobine mutant linija i sorti graha gajenih u uslovima prirodnog vodnog režima i navodnjavanja

Vladimir Krastev¹, Dotchka Dimova¹, Diana Svetleva¹, Graca Pereira², Kalinka Kouzmovva¹, Mariana Andonova¹

¹Poljoprivredni univerzitet, Plovdiv, Bugarska
²INRB/INIA-Elvas, Elvas, Portugal

Sažetak

Eksperimenti su sprovedeni na polju Poljoprivrednog univerziteta u Plovdivu, Bugarska. Primjenjen je standardni metod za 5 ponavljanja. Izvršena je biometrijska evaluacija graha (*Phaseolus vulgaris* L.), 10 mutant linija i 10 sorti, gajenih u uslovima prirodnog vodnog režima i navodnjavanja. Ispitivane su glavne osobine koje se vezuju za produktivnost graha: visina biljke, masa biljke sa mahunama, broj grana, visina prve mahune, broj rodnih grana, broj mahuna po biljci, težina mahuna sa zrnima, broj zrna po biljci, težina zrna i prosječna dužina 10 mahuna. Veći stepen varijacije u ispitivanim osobinama je ustanovljen za genotipove koji se uzgajaju u uslovima navodnjavanja. Utvrđeno je da ispitivane bugarske sorte obećavaju u pogledu germplazme radi njihovog uključivanja u oplemenjivačke programe hibridizacije kao i u primjeni mutageneze i biotehnoloških praksi. Mutant linija D₂-0,0125 M EMS (6) se najbolje pokazala i može da se uključi u programe oplemenjivanja radi evaluacije kao nove sorte. BAT 477 (20) se znatno razlikuje po svojim osobinama od drugih genotipova, bez obzira na način uzgoja.

Ključne riječi: biološke osobine, *Phaseolus vulgaris* L., uslovi prirodnog vodnog režima i navodnjavanja

Diana Svetleva
E-mail address:
svetleva@yahoo.com

Yield and Quality of Potato Varieties

Josip Ćota¹, Azra Hadžić²

¹*Federal Institute for Agriculture, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

²*Faculty of Educational Sciences, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

Abstract

A two-year experiment (2009-2010) included four potato varieties (Desiree, Romano, Bistra and Kis Sora). Experiments were conducted in Butmir (about 500 m/ asl) and Glamoč (approximately 900 m/ asl) region. The aim was to select new varieties for our area of cultivation. Productive characteristics of potato varieties (yield, weight and number of tubers per box) were examined. In the frame of qualitative properties, dry matter content and starch were examined. Trials were performed by randomised block design with four replications, and the results were analysed using the analysis of variance. Higher average yield was achieved by Romano cultivar by 8% compared to Desiree and Kis Sora. Dry matter content ranged from 21.80% in Romano to 22.20% in Desiree. Examining varieties should be continued in the upcoming period in order to determine the most favourable conditions for cultivation in the area of Bosnia and Herzegovina.

Key words: potato, varieties, yield, quality

Introduction

Potato is one of the leading crops in Bosnia and Herzegovina because of the area on which it is grown, nutritional and usage value of tubers. It is one of the most conjunctive and profitable crops, thanks to its high genetic potential of yield, agro-ecological adaptability, good nutritional value of tubers, technological solutions in the industrial processing as well as a broad consumer interest. It is grown in different environmental conditions in Bosnia and Herzegovina in all its parts with different intensities. Production of potatoes is of strategic importance from the standpoint of providing food for the population in terms of development opportunities. Production of potatoes is quite variable and uneven across regions and highly dependent on market influences.

Many authors stated technology research issues of potato production (Ćota, 2002, 2005; Jakovljević, 1995; Suvajdžić, 1975). The main focus of the research is directed towards the introduction of new varieties, whereby higher yield and technological quality of production would be increased.

This paper describes the main features of the introduced potato varieties, their productive characteristics and specific cultivation practices on the basis of research results through a network of micro trials in different environmental conditions.

Materials and methods

The experiments were conducted at the localities: Butmir (about 500 m asl), Glamoč (approximately 900 m asl) during 2009 and 2010. The tested cultivars were: Desiree, Romano, Bistra and Kis Sora. Desire and Romano are standard varieties. The "A" class of plant material was used in this research. The experiments were set up in a randomised block with 4 replications. The main plot size was 15 m² (1.5 x 10 m), 75x33 cm spacing with the assembly of 40,000 plants per 1 hectare. Fertilisation and other cropping measures were the same in the years of conducting the experiment. Mineral fertilisers were used in the quantity of 80-100 kg/ ha N, 100-120 kg/ ha P₂O₅ and 180-200 kg/ ha K₂O of pure nutrients, in early spring P and K, as well as 60% of N, while 40% N was given in nutrition. One ploughing and cropping was done. Crop protection was against downy mildew pathogen (*Phitophthora infestans Mont de Bary*) and potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*), according to the needs. During the vegetation, a number of phenological elements were observed. Extraction of potato was carried out manually by drying the overhead mass. After removing the varieties, total mass and number of tubers per fraction was analysed on the sample of 10 plants in Butmir. In the second year of the experiment, samples were taken during the extraction of potato tubers to determine the qualitative properties of varieties. The content of dry matter and starch in potato tubers was determined by a standard method for potatoes (Rajman's scale). The obtained data on tuber yield were analysed using the analysis of variance of three factorial experiments, with an assessment of significance 5% and 1%.

Tab.1. Chemical properties of potato
Hemijske osobine krompira

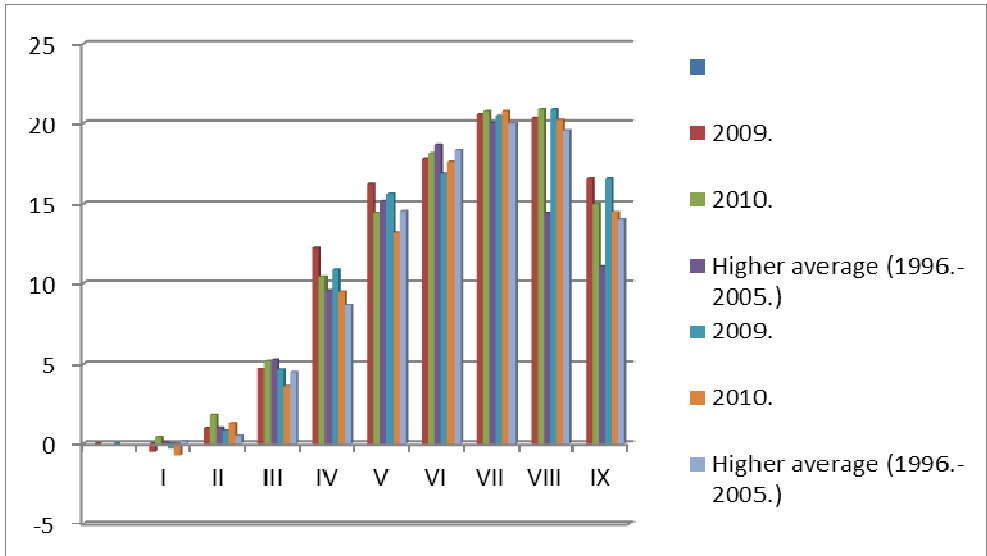
Locality <i>Lokalitet</i>	Reaction pH in <i>pH reakcija u</i>		Content in % <i>Sadržaj u %</i>			Mg in 100g soil - physiologically active <i>Mg u 100g zemljišta – fiziološki aktivno</i>	
	H ₂ O	KCl	Total N	CaCO ₃	Humus	P ₂ O ₅	K ₂ O
Butmir	6.27	5.40	0.13	2.75	--	4.4	18.9
Glamoč	7.55	6.82	0.19	4.16	4.00	9.9	26.8

The Butmir has brown clay soil, and Glamoč has brown, medium-deep soil on limestone and dolomite. Soil reaction is acidic. Nutrient content analysis showed that

these soils are poorly provided with phosphorus (Butmir and Glamoč). Soils at both sites were well provided with potassium (Table 1).

Climatic conditions vary from locality to locality. Butmir is characterised by cold winters and moderately warm summers, and Glamoč has cool summers and cold winters.

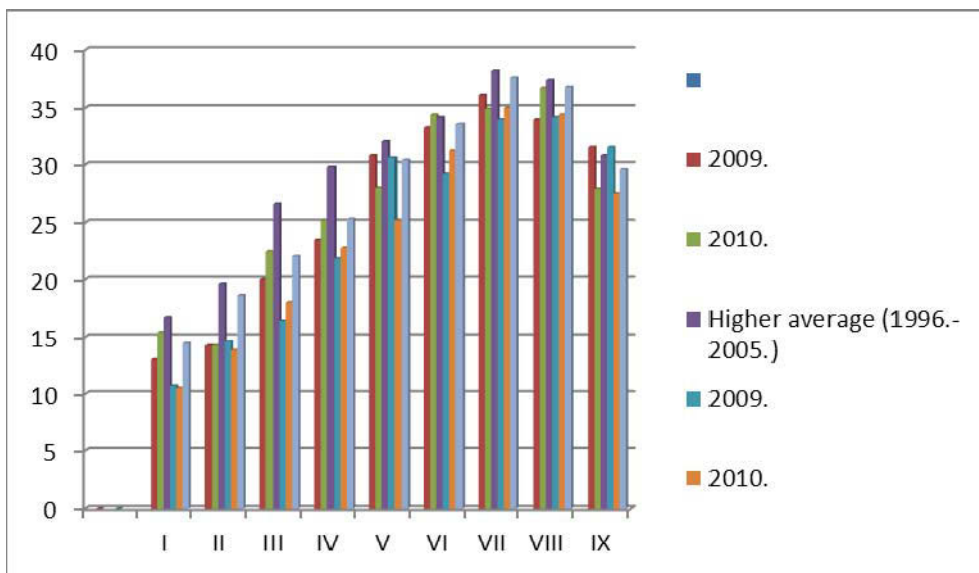
The following graph (Graph 1) provides a multi-year averages of temperature and precipitation for these sites. Data for 2008, 2009 and 2010 are from Sarajevo and Livno, as the weather station in Glamoč is not working.



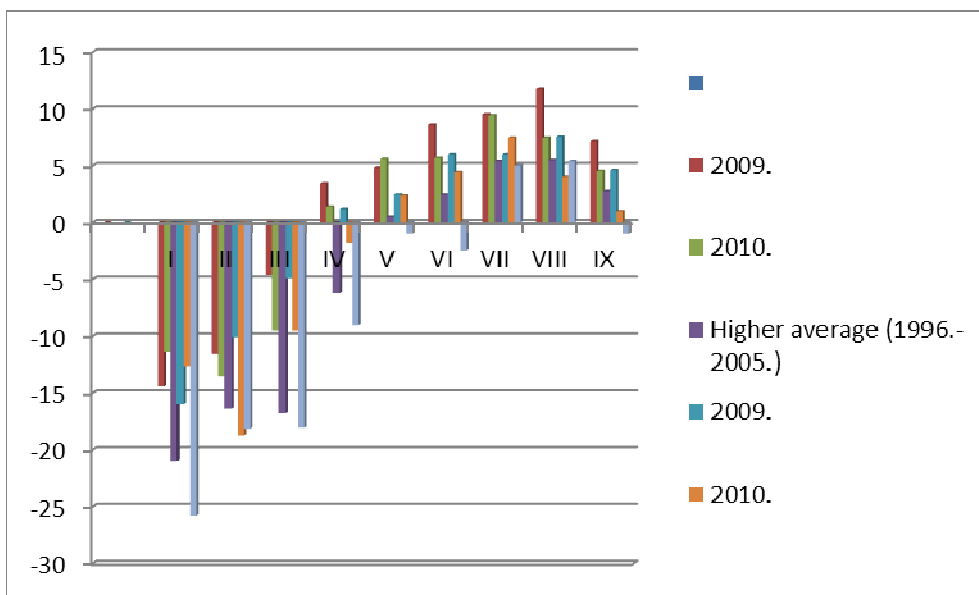
Graph 1. Averages of monthly air temperature (C°) for 2009 and 2010
Prosječne mjesečne temperature vazduha (C°) za 2009. i 2010. god.

By analysing temperature data, it can be concluded that the temperature in the period of experiment (2009 and 2010) was satisfactory for the development of potato in relation to multi-annual average. Higher than mean daily air temperature in relation to long-term average (in the vegetation of potatoes) was registered in Sarajevo and Livno, in Sarajevo, IV, VI, VII, VIII and IX (2009) and IV, VII, VIII and IX month (2010), Livno in the sixth month (2009). The maximum and minimum air temperature ranged within multi-annual average (Graphs 2 and 3).

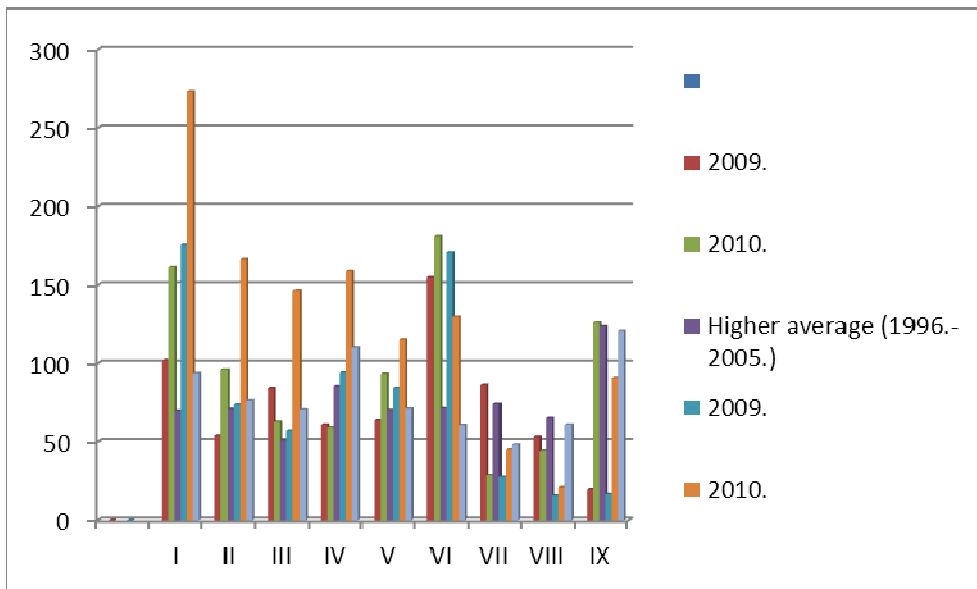
There was lack of rainfall during the growing season in April, May, August and September (2009) and IV, VII, VIII and IX (2010) in Sarajevo and VII, VIII and IX in Livno whereas there was excess of rainfall in V month and in VI month in Sarajevo and Livno during 2010 (Graph 4.).



Graph 2. Maximum monthly air temperatures (C°) for 2009 and 2010
Maksimalne mjesečne temperature vazduha (C°) za 2009. i 2010. god.



Graph 3. Minimum monthly air temperatures (C°) for 2009 and 2010
Minimalne mjesečne temperature vazduha (C°) za 2009. i 2010. god.



Graph 4. Monthly precipitation (l/m²) for 2009 and 2010
Mjesečne padavine (l/m²) za 2009. i 2010. god.

Results and discussion

The uniformity of germination, vigour, crop and length of growing season is largely influenced by external factors (Suvajdžić & Glišić, 1975). Germination was good as well as uniformity of emergence in 2009. Vigour and crop uniformity in 2009 was relatively good. Impurities within cultivars were not present (2009 and 2010). Crops were uniform in 2009 and relatively well uniform in 2010. The difference between plants within cultivars was not present. Romano had the shortest vegetation in 2009, 97 days. Bistra had the longest vegetation in 2010, 110 days (Table 2).+

The average weight of tubers varied by cultivar and years of experiments. The average weight of tubers per box ranged from 50.8 (Kis Sora) to 112.1 g/ tuber (Romano) in 2009, from 40.4 (Romano) to 66.5 g/ tuber (Desiree) in 2010. Desiree had the biggest tubers (53.12%) in 2009 and Romano (60.2%) in 2010. Mean fraction was the highest in Kis Sora in 2009 (70.61%), whereas it was Desiree (55.2%) in 2010. During 2009, Kis Sora had the largest percentage of small tubers (6.45%) and in 2010, it was Bistra with 10.0%.

Number of tubers per box is a feature of a variety, but it varies under the influence of climate and growing conditions. The highest number of tubers per box in 2009 was achieved for Bistra (15.4 tubers/ box), as well as in 2010 (16 tubers/ box).

Kis Sora and Bistra had significantly higher yield during 2009 at the Butmir site as well as Bistra during 2010 compared to the standards (Table 3.).

Tab. 2. Uniformity of germination, number of impurities, uniformity of crops and vegetation length of varieties on the site Butmir
Ujednačenost klijanja, broj nepravilnosti, ujednačenost kulture i dužine vegetacije za sorte na lokalitetu Butmir

Variety <i>Sorta</i>	Uniformity of germination <i>Ujednačenost klijanja</i>		Number of impurities <i>Broj nepravilnosti</i>		Vigour (1-5) <i>Porast</i>		Uniformity of crops(1-5) <i>Ujednačenost kulture</i>		Vegetation length (days) <i>Dužina vegetacije (dani)</i>	
	'09	'10	'09	'10	'09	'10	'09	'10	'09	'10
1.Desiree	4	4	-	-	5	4	5	4	104	104
2.Romano	4	4	-	-	5	5	5	5	97	102
3. Kis Sora	3	4	-	-	5	5	5	4	104	102
4. Bistra	4	4	-	-	5	5	5	4	104	110

Tab. 3. Yield of potato varieties by localities and years (t/ha)
Prinos sorti krompira po lokalitetu i godinama uzgoja (t/ha)

Variety <i>Sorta</i>	Locality <i>Lokalitet</i>			
	Butmir		Glamoč	
	2009	2010	2009	2010
Desiree-Standard	29.58	20.37	31.00	32.90
Romano-Standard	28.91 [*]	21.75	31.30	23.7
Kis Sora	30.90 ^{**}	20.65	25.0	20.6
Bistra	30.90 ^{**}	23.42 ^{**}	29.4	22.3
LSD $p=5\%$	0.45	0.51	0.65	2.32
LSD $p=1\%$	0.61	0.68	0.89	3.13

Tab. 4. Influence of the factors on the yield (t/ha)
Utjecaj faktora na prinos (t/ha)

Variety <i>Sorta</i>	Yield (t/ha) <i>Prinos (t/ha)</i>	Relativity % <i>Relativnost %</i>
Desiree (St.)	26.34	100
Romano	28.53	108
Kis Sora	26.48	100
Bistra	24.28	92
LSD $p=5\%$	4.68	
LSD $p=1\%$	6.65	

There were no significant differences in the yield between examined varieties (Table 4.).

Potato yields varied from locality to locality. Thus, in Glamoč the yield was higher by 4% compared to Butmir (Table 5.). This was influenced by specific climate conditions (Table 6.).

Tab. 5. Influence of the locality (L) on the yield (t/ha)

Uticaoj lokaliteta (L) na prinosa (t/ha)

Locality <i>Lokalitet</i>	Yield t/ha <i>Prinos t/ha</i>	%
Butmir	25.81	100
Glamoč	27.01	104
LSD $p=5\%$	3.32	
LSD $p=1\%$	4.72	

Tab. 6. Influence of the year on the yield (t/ha).

Uticaoj godine na prinosa (t/ha).

Year <i>Godina</i>	Yield (t/ha) <i>Prinos (t/ha)</i>	%
2009.	29.62**	127
2010.	23.19	100
LSD $p=5\%$	3.32	
LSD $p=1\%$	4.72	

There is a noticeable difference between the potato yield in 2009 and 2010. Yields were rather significantly higher by 27% in 2009 in comparison to 2010. The contents of dry matter and starch varied to a great extent. According to literature data, the content of starch depends on varieties (Quasem, 1978), day length (Jakovljević, 1995), nutrition with micro and macroelements (Potapopov, 1971), length of vegetation and other factors.

Tab. 7. Content of dry matter and starch in %

Sadržaj suhe tvari i škroba u %

Variety <i>Sorta</i>	Content in % <i>Sadržaj u %</i>	
	Dry matter <i>Suha tvar</i>	Starch <i>Škrob</i>
Desiree	22,20	17,00
Romano	21,80	16,60
Kis sora	22,40	17,20
Bistra	22,00	16,80

Ćota et al. (2005) believe that the qualitative properties of potato strongly react to the slightest changes in environmental factors and agricultural practices. So in dry

and sunny years starch content is higher (and thus crops yield better quality), while the colder and wetter years with more rainfall and cloudy days make the content of starch in potato tubers lower. The contents of dry matter and starch increase with tubers maturing later (Ćota, 2002).

Dry matter content ranged from 21.80% in Romano to 22.20% in Desiree. Starch content ranged from 16.60 % in Romano to 17.00 % in Desiree. Varieties with a higher content of dry matter and starch have a higher nutritional value (Table 7).

Conclusion

Based on the test considering Desiree, Romano, Bistra and Kish Sora potato varieties in environmental conditions of Butmir and Glamoč, the results that were obtained are useful indicators.

The tests were conducted in 2009 and 2010. Romano had the shortest vegetation in 2009 (97 days) and Bistra had the longest vegetation in 2010 (110 days).

Yields were significantly higher (by 27%) in 2009 compared to 2010. Romano achieved higher average tuber yield (by 8% compared to Desiree and Kis Sore). Higher yield of potato cultivars (on average by 4%) was obtained in Glamoč compared to Butmir.

Dry matter content ranged from 21.80% to 22.20% with Romano to Desiree. The content of starch was in the range from 16.60% to 17.00% in Romano and Desiree. Based on the measured parameters of quality, preference may be given to Romano.

References

- Ćota, J. i Herceg, N. (2002). Stanje i perspektive razvoja krompira. *Znanstveni glasnik*, 12. Sveučilište u Mostaru.
- Ćota, J., Hadžić, A. i Spahović, E. (2005). Novi kultivari krompira u proizvodnim uvjetima Bosne i Hercegovine. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*, L(55), 127-153.
- Suvajdžić, T. i Glišić, S. (1975). Ispitivanje pogodnosti uzgoja novih inostranih sorti krompira u uslovima Bosne i Hercegovine. U Institut za poljoprivredna istraživanja, *Zbornik radova Instituta za poljoprivredna istraživanja* (str. 45-66). Institut za poljoprivredna istraživanja Sarajevo.
- Jakovljević, M. (1995). *Krompir*. Beograd: Nolit.
- Potapopov, G. (1971). *Fiziologija seljskohotjajstvenih rastenij*. Moskva.
- Quasem, A. (1978). *Effect of mineral nutrition on the yield and quality of potatoes*. (Doctoral dissertation). University of Novi Sad.

Prinos i kvalitet sorti krompira

Josip Čota¹, Azra Hadžić²

¹*Federalni zavod za poljoprivredu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina*

²*Pedagoški fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina*

Sažetak

Rad obuhvata dvogodišnji pokus (2009-2010. godine) sa četiri sorte krompira (Desire, Romano, Bistra i Kiš Sora). Pokusi su provedeni na lokalitetu Butmir (oko 500 m/ nm) i Glamoč (cca 900 m nm). Cilj je izbor novih sorti za naše područje uzgoja. Ispitivane su proizvodne osobine sorata krompira (prinos, masa i broj gomolja po kutiji), a u okviru kvalitativnih svojstava, sadržaj suhe tvari i škroba. Pokusi su izvedeni po slučajnom blok rasporedu u četiri repeticije, a rezultati su analizirani pomoću analize varijance. Viši prosječan prinos su ostvarile sorte Romano za 8% u odnosu na Desire i Kis Sore. Suha tvar se kretala od 21,80% u Romano do 22,20% u Desiree. Ispitivanje sorata treba nastaviti u narednom razdoblju kako bi se utvrdili najpovoljniji uvjeti za uzgoj na području Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: krumpir, sorte, prinos, kvaliteta

Josip Čota

E-mail address:

j.cota@fzpz.com.ba

Energy and Nutritional Value of Raw Grains of Domestic Bean Varieties

Azra Hadžić¹, Josip Čota², Edita Sarić², Irzada Hodžić¹,
Nevzeta Salman², Jelena Čota³

¹ Faculty of Educational Sciences, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

² Federal Institute of Agriculture, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

³ Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, Serbia

Abstract

Beans are food with high nutritional value. In the history of human diet beans are found in use very early, and availability throughout the year enables its wide application. In Bosnia and Herzegovina beans are common ingredients which are an integral part of a meal, especially during the winter. The aim of this paper is to give contribution to the selection of local varieties of beans by highlighting energy and nutritional value of raw grains. The tests in this study included three local varieties of beans, namely Bosna, Darko and Igman in order to assess the levels of carbohydrate, protein and fat (energy content) and the content of minerals (copper, iron, phosphorus, manganese and magnesium). Test results indicate that content of dry matter and water is not conditioned by varietal differences, but the total fat content varies from 0.84% (Bosna) to 1.73% (Darko), and total sugar of 2.4% (Bosna) to 3.36% (Darko and Igman). Protein content compared to the dry matter ranged from 21.18% (Darko) to 25.28% in Bosna. Starch content ranged from 65.78% (Igman) to 67.04% (Bosna). The tested varieties of beans contained significant amounts of trace elements, thus in 100g raw grains there is: up to 69.7% of magnesium, up to 59.2% of phosphorus, up to 79.8% of manganese, up to 42.2% iron and up to 64,1% copper of the RDA (Recommended Dietary Allowances - the total daily needs).

Key words: beans, raw grain, energy content, minerals, RDA

Introduction

Many researches deal with bean growing and aim at achieving high yields. Creation of local varieties provides significant advantages because genetic potential of varieties is used, those that have acquired properties resulting from adaptation to

environmental conditions. It takes time to get varieties that are more tolerant to climatic and soil factors and with adequate cultivation practices, resistant to diseases, whilst reaching stable yields and recognizable aspect of the products with nutritional value. Beans are traditionally acceptable food in the diet, but there is no acquired habit to perform selection based on knowledge of the nutritional and energy properties. Tendencies of European legislation are based on the improvement of informing consumers about the nutritional properties of products. Consumers need information about the recommended servings (serving size), the energy value (calories) as well as chemical composition and quantity of certain nutritive substances in the product such as proteins, carbohydrates, fat and contents of some micronutrients. Regarding the previous states, there is need to further analyse the contents of macro-and microelements in raw grains of local varieties of beans, Bosna, Darko and Igman, selected in the Federal Institute of Agriculture in Sarajevo, and the obtained values show the energy and nutritional indicators.

Materials and methods

The material used is a dry grain of three local varieties of beans: Bosna, Darko and Igman grown on the Butmir site during the growing season of 2011. Bosna and Igman belong to *Phaseolus vulgaris* L. Bosna variety is low with white flowers, flat medium large pods and colourful beans - Bordeaux with pink beige spots. The absolute grain weight is about 540g. Darko belongs to *Phaseolus multiflorus* Lam (syn. *Phaseolus coccineus* L.). This is a high variety that needs support for its cultivation. Clusters have red flowers, large flat green beans and black beans with purple spots. The absolute mass of grains is approx. 1300g. This variety is intended primarily for preparation of salads as well as for various stews. Boiled beans have a distinctive chestnut flavour, which can be acceptable particularly for traditional dishes with beans of recognizable Bosnian-Herzegovinian quality (Ćota et al., 2006). Igman is a low variety but it does not need a support to grow. Clusters have white flowers, large flat green beans and white beans. The absolute mass of grains is about 890 g.

Energy and nutritive value of raw bean seeds of local varieties was determined on the basis of the content of carbohydrates, proteins and fat (energy content) and content of minerals (copper, iron, phosphorus, manganese and magnesium). In laboratory analyses, standard methods were used:

- Moisture content - drying at 130°C;
- Total protein - Kjeldahl;
- Fats in relation to dry matter - Soxhlet;
- The content of total sugars - titrimetry and
- Contents of trace elements: EN 13805:2002, EN 15763:2009 and ETC, ETC method.

The amount of energy carried by the studied cultivars was determined on the basis of the energy value of nutrients keeping in mind that 1 kcal = 4.186 (kJ) and 1 gram of protein provides 4.2 kcal of energy, 1 gram of carbohydrate provides 4.2 kcal

of energy, 1 gram of fat provides 9.45 kcal of energy (Rulebook on labelling nutritional value of packed food products, “*Official Gazette BiH*”, number 85/08).

Results and discussion

In recent times, vegetables are the subject of many scientific studies which confirm their versatile nutritional value. Nutritionists divide dietary (nutritional) components in vegetables into two basic groups:

- Macronutrients: water, carbohydrates, proteins and fats, and
- Micronutrients (phytochemicals): vitamins, enzymes, minerals and flavouring materials, pigments, pectins, tannic substances, and others.

Some authors, giving information about the nutritional value of vegetables to consumers, divided them into nutritious, those that give smaller amount of proteins, a significant amount of carbohydrates and insignificant amount of fat, and non-nutritious, which contain only slight, almost negligible amounts of these macro-elements. The nutritious vegetables are the ones that contain about 5 g of carbohydrates, 2 g of proteins, meaning 25 kcal (105 kJ) in 100 g (Mandić, 2007).

Legumes are the best and largest source of vegetable proteins in diet and a meal with cereals or their products has high content of proteins that can be compared with meat or dairy products. Thus, if the goal is to eliminate red meat from the diet, it can be replaced by such a meal. It is known that the composition of proteins from edible plants is deficient in some essential amino acids, and the favourable combination of foods of plant origin in the diet can be achieved by adequate intake of amino acids. Beans are one of the foods that have been isolated as food with favourable combination of proteins (Stojisavljević et al., 2004).

Useful indicators for understanding the study of local bean varieties (Bosna, Darko and Igman) was given in the study of chemical composition of five varieties of domestic beans in Serbia (Varieties: Sremac, Belko, 20, Zlatko, Balkan). The results of chemical composition of these varieties of beans give the following average values: total sugars with the content ranging from 5.80% to 7.57%, starch content from 51.00% to 53.71%, oil 0.71 to 1.02%, protein from 21.90% to 23.75% (Tepić et al., 2007). According to some indicators, nutrient contents listed in the previous survey and the results of this study have approximate values. Many studies emphasise high calorific value of beans. According to USDA data (2007), energy and nutritional value of 100g bean seeds is 1393 kJ, with a total of 23.56 g of proteins, total carbohydrates at 60.01 g, and total fat content at 0.83 g.

Test results in this paper indicate that the content of dry matter and water is not conditioned by varietal differences (Table 1), but the total fat content varies from 0.84% (Bosna) to 1.73% (Igman). The total fat content in the grains of Darko variety (1.73%) is above the average value (USDA, 2007) by 0.89%. The content of total sugars in the grain varies ranges from 2.4% in cv. Bosna up to 3.36% for Darko and Igman varieties.

Tab. 1. The results of chemical analysis of the content of individual nutrients in dry bean seed and energy value in 100g
Rezultati hemijske analize sadržaja pojedinih nutrienata u suhom zrnu graha i energetska vrijednost u 100g

Contents <i>Sadržaj</i>	Bosna	Darko	Igman
	%	%	%
Total fat <i>Ukupno masti</i>	0.84	1.34	1.73
Total sugar <i>Ukupno šećera</i>	2.40	3.35	3.36
Proteins <i>Proteini</i>	25.28	21.18	22.45
Starch <i>Škrob</i>	67.04	66.04	65.78
Water <i>Voda</i>	13.6	13.51	13.23
Energy value in 100g <i>Energetska vrijednost u 100g</i>	526.92 kJ 125.45 Kcal	532.64 kJ 126.8 Kcal	537.28 kJ 120.35 Kcal

The results of chemical analysis of samples of local bean varieties indicate that the total protein content ranges from 21.18% in the dry grains of Darko to 25.28% in cv Bosna. By total protein content (22.45%), dry bean Igman is behind Darko variety. According to these values, Bosna has the highest quality because the average protein contents exceed prescribed content (USDA, 2007) by 1 g in 100 g of grains, whereas in Igman (by 1.11 g) and Darko (by 2.38 g), these values are lower .

A certain proportion of starch in relation to grain dry matter was 65.78% for Igman, 66.04% for Darko, and 67.04% for Bosna. Calculated energy values of the tested varieties were significantly lower compared with the data provided by the USDA (2007). For Bosna, it was 526.92 kJ, 532.64 for Darko and 537.28 kJ for Igman. According to the data of authors about Igman, the protein contents were 22.45%, 5.70% cellulose, 4.80% sugars, 2.80% fat and 3.79% ash, being specific for this variety (Ćota et al. 2007) that by its protein content coincides with the results of these studies but other parameters are not in line, which indicates that the influence of a growing season is very strong. Similar results were obtained for Darko and Bosna (25.28% protein content, 4.10% cellulose, 6.0580% sugars, 2.35% fats and 3.31% ash). Work of Vukašinović et al. (2007) points to the different protein contents.

Mineral content in the grain of domestic dry bean cultivars is the added value when wanting to know their contents and highlights it as a positive nutritional property. Minerals are inorganic substances that occur naturally in soil and water, and hence reach plants. Many minerals are essential substances, i.e. substances which compose human (and animal) organisms and must enter through food or drink from the outside. Taking them with food and drinks, they reach the human body in much larger amounts than vitamins. The research by Tepić et al. (2011) presents data about the mineral content in the beans, which shows that beans are rich in potassium (732.24 to 1527.26

g), magnesium (151.87 to 186.70 g) and calcium (130.31 to 215.28 g). There is also copper (0.64 to 0.90 g / 100 g), zinc (2.44 to 3.35 g), manganese (1.40 to 2.10 g), iron (5.09 to 6.46 g) and sodium (43.42 to 96.35 g), and the phosphorus in beans is to a large extent present in the form of phytic acid.

World Health Organization (WHO) and national legislation of each country determine the daily needs of the individual macro- and microelements. The minerals examined in this paper, their average daily requirements are as follows: copper 1.5-3 mg, phosphorus 800 mg, magnesium 350 mg, manganese 2.5-5 mg, and for iron 10 mg. The tests for iron content in the dry grain in the domestic varieties of this study indicate that the daily needs for iron are up to 42.2% RDA, or up to 60% compared with the WHO recommendations.

Tab. 2. Contents of some microelements in the grain dry domestic varieties of beans
Sadržaj nekih mikroelemenata u suhom zrnu domaćih sorti graha

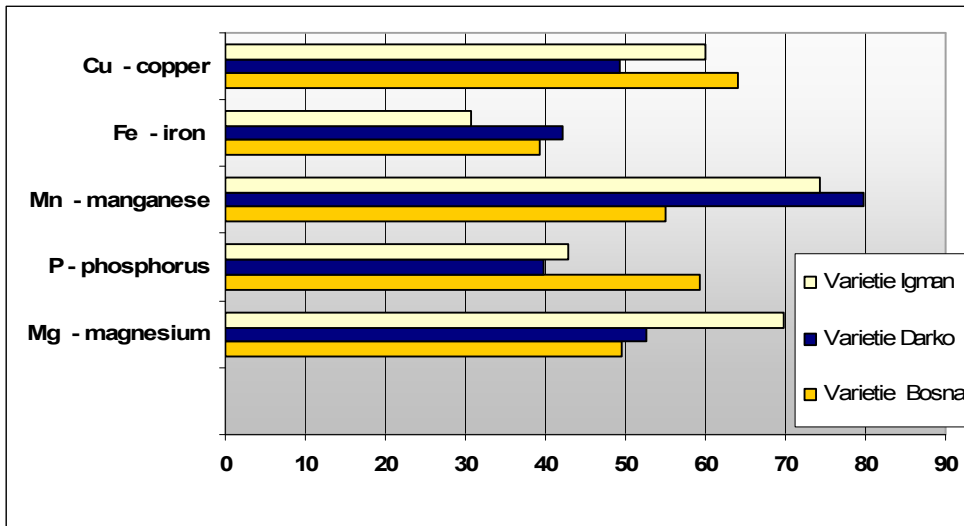
Microelements <i>Mikroelementi</i>	Bosna mg/ 100g	Darko mg/ 100g	Igman mg/ 100g	RDA* mg
Mg Magnesium	147.8498 (49.6% RDA)	156.7679 (52.6% RDA)	207.6750 (69.7% RDA)	298.0
P Phosphorus	472.4484 (59.2% RDA)	316.9850 (39.7% RDA)	341.9875 (42.8% RDA)	798.0
Mn Manganese	1.0988 (54.9% RDA)	1.5956 (79.8% RDA)	1.4808 (74.4% RDA)	2.0
Fe Iron	5.6659 (39.3% RDA)	6.0718 (42.2% RDA)	4.4009 (30.6% RDA)	14.4
Cu Copper	0.5277 (64.1% RDA)	0.4443 (49.2% RDA)	0.5409 (60.1% RDA)	0.90

*Energy and nutritional values in 100 g

*Energetske i nutritivne vrijednosti u 100g

When analysing the obtained information of the content of individual minerals for each tested cultivar separately (Table 2), there are obvious differences of minerals by species and varieties. Igman has the highest content of magnesium (207.6750 mg) in 100 g of dry beans, Bosna has the most phosphorus (472.4484 mg) and copper (0.5277 mg), whereas the domestic variety Darko has the highest content of manganese (1.5956 mg) and iron (6.0718 mg). These differences between varieties are relatively high and significant if we consider them in terms of their replacement with other sources. In support to this, the data obtained on magnesium content in the dry grain variety Igman compared to Bosna differs in the entire 20.1% in favour of the first variety, then 13.5% phosphorus and 14.9% copper in favour of Bosna variety (in relation to Darko), and 19.9% manganese and 11.6% iron in Darko (in relation to Igman). Bearing in mind that bean cultivars contain significant amounts of trace elements and comparing them with the recommended average quantity RDA, it can be stated what quantity of these significant nutrients can be taken in the body from 100g of raw grains of domestic bean varieties (Table 2).

The average for all cultivars, the recommended daily allowances - RDA for magnesium were met by 69.7%, up to 59.2% for phosphorus, up to 79.8% for manganese, up to 42.2% for iron and up to 64.1% for copper (RDA = Recommended Dietary Allowances - the total daily needs).



Graph 1. RDA for microelement contents in 100g of dry bean grain
RDA za sadržaj mikroelemenata u 100g suhog graha

Data obtained from these studies show that if using local bean variety Bosna, in 100 g of dry grains there are available stocks of magnesium in the amount of 49.6% of RDA, 59.2% RDA of phosphorus, 54.9% RDA of manganese, 39.3% RDA of iron and 64.1% RDA of copper (Graph 1).

The same weight of Darko dry grains provides RDA in the following percentages: 52.6% of magnesium, 39.7% of phosphorus, 79.8% of manganese, 42.2% of iron and 49.2% of copper. 100 g of grains of Igman provides 69.7% of magnesium, 42.8% of phosphorus, 74.4% of manganese, 30.6% of iron and 60.1% of copper RDA.

Conclusion

The studies of dry grains of domestic varieties (Bosnia, Igman and Darko), performed in order to draw attention to their energy and nutritional value, resulted in useful indicators. Recalculation of energy value of these cultivars was significantly lower compared with the data provided by the USDA (2007) (100g of beans is 1393 kJ). For Bosnia cultivar, it is 526.92 kJ or 125.45 Kcal, Darko 532.64 or 126.8 Kcal, and Igman 537.28 kJ or 120.35 Kcal. Yet, it is claimed that domestic bean cultivars belong to nutritious vegetables as 100 g gives more than 25 kcal (105 kJ).

Positive nutritional characteristics refer to mineral contents in dry bean grains examined for the domestic varieties. The results suggest that using these dry beans in the diet, we can meet the RDA for magnesium up to 69.7%, for phosphorus up to 59.2%, for manganese up to 79.8%, for iron up to 42.2% and for copper up to 64.1% (RDA = Recommended Dietary Allowances - total daily needs).

Igman has the highest content of magnesium (207.6750 mg) in 100g of dried beans, Bosna phosphorus (472.4484 mg) and copper (0.5277 mg), and Darko has the highest content of manganese (1.5956 mg) and iron (6.0718 mg).

The results indicate the advantages of local bean selection, which, along with the appropriate grain yields, is a good source of macro and micro nutrients.

References

- Ćota, J., Hadžić, A., Spahović, E. i Gazdić, M. (2006). *Pogodnost uzgoja domoće sorte graha 'Darko' za organsku proizvodnju*. Rad prezentovan na I IFOAM Konferenciji, Teslić.
- Mandić, M.L. (2007). *Znanost o prehrani-Hrana i prehrana u čuvanju zdravlja*. Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku.
- Pravilnik o označavanju hranjivih vrijednosti upakirane hrane (2008). *Službeni glasnik BiH*, 8. maj, 2008, 85/08.
- Stojisavljević, D., Danojević, D., Bojanić, J. i Jandrić, Lj. (2004). *Vodič za pravilnu ishranu za zdravstvene profesionalce*. Banja Luka: Institut za zaštitu zdravlja Republike Srpske.
- Vukašinović, S., Karić, L., Ćota, J., Đelilović, M., Spahović, E., Junuzović, Đ. i Čelik, S. (2007). Novostvorene sorte graha u BiH (*Phaseolus spp.* var. *nanus*, L.). U Pospišil, M. (ur.), *Proceedings from 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture, Opatija, (XXX)* (str. 505-507). Sveučilište u Zagrebu, Agronoski fakultet.
- Tepić, A., Šumić, Z., Vidović, S., Vasić, M. i Jokić, S. (2011). Značaj pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.) u ishrani. U Jašić, M. (ur.), *Book of abstracts and full articles of international seminar under title "Dietetic products in health and disease"* (izdanje za BiH) (p. 15). Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli.
- USDA. (2007). *National Nutrient Database for standard Reference*. Retrieved from <http://ndb.nal.usda.gov/>

Energetska i nutritivna vrijednost sirovog zrna domaćih sorti graha

Azra Hadžić¹, Josip Čota², Edita Sarić², Irzada Hodžić¹,
Nevzeta Salman², Jelena Čota³

¹Perdagoški fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

²Federalni zavod za poljoprivredu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

³Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu, Republika Srbija

Sažetak

Grah je namirnica velike hranjive vrijednosti. U istoriji ljudske ishrane grah nalazimo vrlo rano u upotrebi, a dostupnost tokom cijele godine omogućava njegovu široku primjenu. Na prostorima Bosne i Hercegovine grah je uobičajena namirnica koja je sastavni dio obroka, posebno u zimskom periodu. Cilj nam je da ovim radom damo doprinos odabiru domaćih sorata graha, ističući energetske i nutritivne vrijednosti sirovog zrna. Ispitivanja u ovom radu su obuhvatila tri domaće sorte graha: Bosna, Darko i Igman kod kojih su određivani sadržaji ugljikohidrata, proteina i masti (energetski sadržaj), te sadržaj minerala (bakar, željezo, fosfor, mangan i magnezijum). Rezultati ispitivanja ukazuju da sadržaj suhe materije i vode nije uslovljen sortnim razlikama, ali sadržaj ukupne masti varira od 0,84% (sorta Bosna) do 1,73% (sorta Darko), a ukupnih šećera od 2,4% (sorta Bosna) do 3,36% (sorta Darko i Igman). Utvrđeni sadržaj proteina je od 21,18% u odnosu na suhu materiju kod sorte Darko do 25,28 % kod sorte Bosna. Sadržaj skroba se kretao od 65,78 % (sorta Igman) do 67,04 % (Bosna). Ispitivane sorte graha sadrže značajne količine mikroelemenata, te se iz 100g sirovog zrna može unijeti u organizam: magnezija do 69,7%, fosfora do 59,2%, mangana do 79,8%, željeza do 42,2% i bakra do 64,1% RDA (Recommended Dietary Allowances - ukupne dnevne potrebe organizma).

Ključne riječi: grah, sirovo zrno, energetske sadržaji, minerali, RDA

Azra Hadžić

E-mail address:

ahadzic@pf.unsa.ba

Uticaj starosne dobi i mase tela na trofejnu vrednost rogovlja srndaća (*Capreolus capreolus* L.)

Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Dragutin Matarugić²,
Branislav Živković³, Milan Urošević¹

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd, Srbija

²Poljoprivredni fakultet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

³LU "Jovan Šerbanović", Žagubica, Srbija

Sažetak

Posmatrajući celokupan fond divljači u Srbiji srndać je najbrojniji predstavnik krupne divljači. Odstrel srndaća predstavlja značajnu ponudu u lovnom turizmu naše zemlje. Utvrđivanje uticaja starosne dobi i mase tela na trofejnu vrednost rogovlja srndaća obavljeno je na srndaćina odstreljenim u Homolju. Posmatrani srndaći odstreljeni su tokom tri lovne sezone, 2006/07., 2007/08. i 2008/09. na terenima LU "Jovan Šerbanović" u Žagubici. Ukupno je odstreljeno 66 srndaća (*Capreolus capreolus* L.) i to: prve posmatrane sezone 16, druge 23 i treće 27. Svaka jedinka je izmerena, posle evisceracije, da bi se utvrdila masa tela, zatim je određena starosna dob i shodno Pravilniku za ocenjivanje trofeja obavljeno je ocenjivanje rogovlja srndaća. Podaci iz tri lovne sezone su statistički obrađeni izračunavanjem koeficijenta korelacije i t-testa. Analiziran je uticaj starosti na trofejnu vrednost rogovlja i uticaj telesne mase na trofejnu vrednost. Na osnovu matematičko statističke analize podataka o masi tela i uzrastu odstreljenih srndaća, tokom analiziranog perioda može se zaključiti da masa tela ne utiče na kvalitet rogovlja srndaća, a uzrast u vremenu odstrela ima statistički značajan uticaj.

Ključne reči: srndać, rogovlje, starost, masa tela, trofejna vrednost

Uvod

Ukupna površina lovišta u Srbiji iznosi 8.828.438,29 ha. Pošumljenost lovišta razlikuje se od regiona do regiona. Tako u Vojvodini pošumljenost iznosi svega 2,3%, a u centralnoj Srbiji je 33%. Odstrel srndaća predstavlja značajnu ponudu u lovnom turizmu naše zemlje. Utvrđivanje uticaja starosne dobi i mase tela na trofejnu vrednost rogovlja srndaća obavljeno je na srndaćina odstreljenim u Homolju. Površina lovišta je

68.286 ha (Živković, 2003). Od te površine livade i pašnjaci zauzimaju 24.900 ha, a voćnaci i vinogradi nalaze se na 2.715 ha, dok su vode i bare na 1.526 ha. Lovno produktivna površina u ovom lovištu je 40.000 ha. Posmatrajući celokupan fond divljači u Srbiji srndać je najbrojniji predstavnik krupne divljači (Ristić, 2008).

Pregled literature

Proučavajući morfologiju parožaka srnećih rogova Hromas (2005) ističe da trofejna vrednost zavisi od starosti jedinke. Kako navodi Čeočić (1953) masa tela je različita i zavisi od predela gde jedinke žive, kao i od vrste i količine hrane koja im je na raspolaganju. Masa tela mužjaka je oko 35 kg, a kod srna nešto manja. Simonić (1976) ističe da je masa tela srndaća 20-35 kg, a srna nešto niža.

Vitorović i saradnici (2003) utvrdili su da masa tela srndaća starijih od dve godine iznosi 26,4 kg., a masa tela lanadi bila je 16,6 kg. Beuković i saradnici (2005) analizirajući trofejne vrednosti srndaća odstreljenih na teritoriji Vojvodine utvrdili su da od ukupnog broja odstreljenih srndaća 16,49% trofeja se nalazi u CIC-ovoj skali za medalje.

O problemu odstrela mladih srndaća saopštava Pavlović (2011). U Šumadijskom lovištu "Srebrnica" u periodu od 2002. do 2008. odstreljeni su srndaći sa prosečnom starošću od 2,67 do 3,65 godina. Autor navodi da najveći broj srndaća pripada uzrastu ispod tri godine. Za isti vremenski period posmatrana je i trofejna vrednost rogovlja i, većina odstreljenih srndaća je u trofejnoj klasi do 69,99 CIC poena. Gačić (2005) navodi da specifičnost stanišnih uslova značajno otežava lov, posebno u pogledu procene starosti i trofejne vrednosti. Zbog toga najbolji mužjaci bivaju odstreljeni pre nego što dostignu kulminaciju razvoja rogova. Pielowski (navedeno kod Gačić, 2005) navodi da u Poljskoj blizu 10% jedinki doživi 10 godina.

Kvalitet trofeja i masa tela bili su predmet istraživanja Jovanovića i Čorde (1971). Istraživanja su obavili na 206 pari rogovlja i 40 trupova. Utvrdili su da 55% rogova je škart, a čak 30% trofeja ima 70-100 CIC poena. Kada je reč o masi tela autori su utvrdili da masa mužjaka, sa utrobom, iznosi 10-35 kg, a ženki 20-35 kg.

Materijal i metode

Posmatrani srndaći odstreljeni su tokom tri lovne sezone, 2006/07., 2007/08. i 2008/09. Na terenima LU "Jovan Šerbanović" u Žagubici. Ukupno je odstreljeno 66 srndaća (*Capreolus capreolus* L.) i to: prve posmatrane sezone 16, druge 23 i treće 27. Svaka jedinka je izmerena, posle evisceracije, da bi se utvrdila masa tela, zatim je određena starosna dob i shodno Pravilniku za ocenjivanje trofeja obavljeno je ocenjivanje rogovlja srndaća.

Podaci iz tri lovne sezone su statistički obrađeni izračunavanjem koeficijenta korelacije i t-testa. Analiziran je uticaj starosti na trofejnu vrednost rogovlja i uticaj telesne mase na trofejnu vrednost. Podaci su obrađeni u programu Microsoft Office Excel 2007.

t- testom proverena je značajnost koeficijenta korelacije na određenom nivou verovatnosti ($p < 0,05$ i $p < 0,01$).

Prema Petzu (2004) gruba aproksimacija visine povezanosti –koeficijenta korelacije je:

r od $\pm 0,00$ do $\pm 0,20$ nikakva ili neznatna povezanost

r od $\pm 0,20$ do $\pm 0,40$ laka povezanost

r od $\pm 0,40$ do $\pm 0,70$ značajna povezanost

r od $\pm 0,70$ do $\pm 1,00$ visoka ili vrlo visoka povezanost

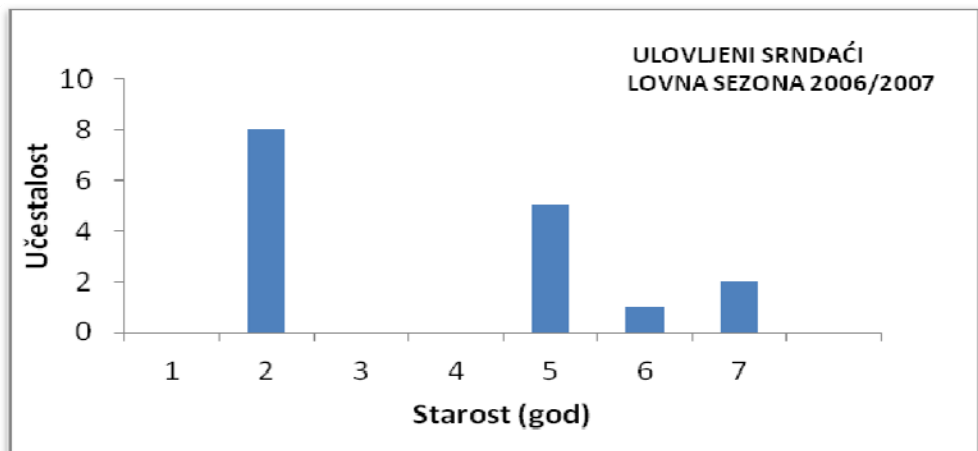
Rezultati i diskusija

Svi rogovi ocenjeni su po CIC-ovoj tabeli za ocenjivanje rogovlja srndaća. U sledećoj tabeli date su minimalne, maksimalne i srednje vrednosti CIC poena.

Tab. 1. Vrednosti CIC poena u tri posmatrane lovne sezone

The values of CIC points in three observed hunting season

Vrednost <i>Value</i>	Godina <i>Year</i>		
	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Minimum/Minimum	21,20	19,80	19,20
Maksimum/Maximum	78,22	102,80	102,65
Srednja vrednost <i>Mean value</i>	46,33	52,23	50,30



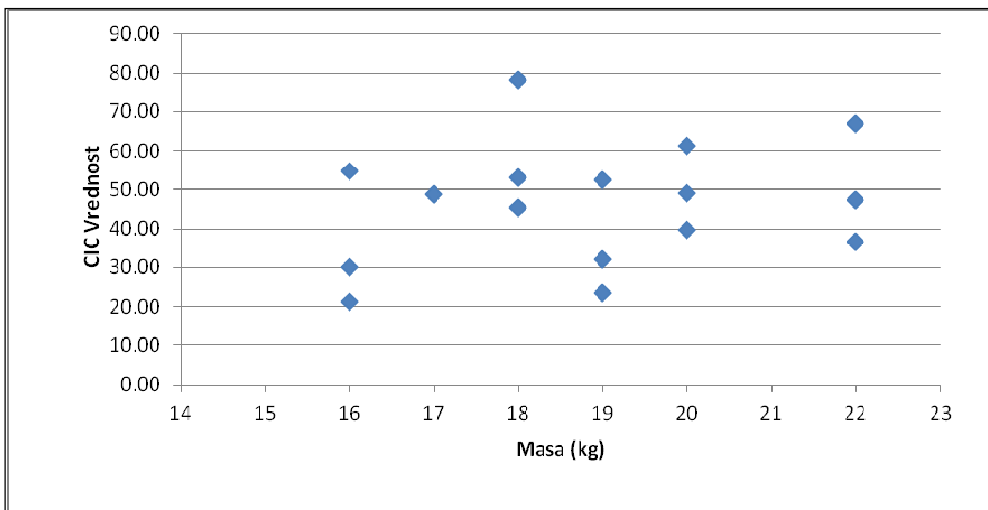
Graf. 1. Učestalost starosne dobi ulovljenih srndaća
Age frequency of hunted roe deer

Kao što je iz tabele vidljivo u tri posmatrane lovne sezone odstreljivani su srndaći slabog rogovlja. To jasno kazuje da je neophodno promeniti politiku odstrela i

ne odstreljivati mlade mužjake, a možda bi se moglo govoriti i o potrebi osvežavanja krvi.

U prvoj posmatranoj godini, lovna sezona 2006./2007. (n = 16), minimalna starost odstreljenog srdaća bila je dve godine, maksimalna sedam, a prosečna starost iznosila je 3,81 godinu. Gruba aproksimacija visine povezanosti, $r = 0.669368659$ kazuje da postoji značajna povezanost. Primenom t -testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija je statistički značajna.

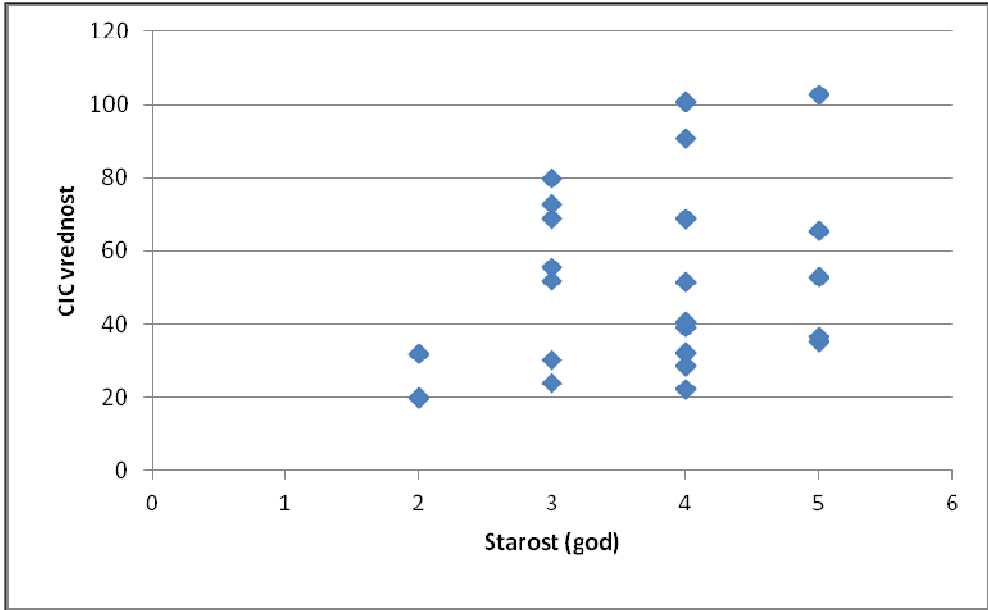
Kada je reč o masi tela posmatranih srdaća, gruba aproksimacija visine povezanosti, $r = 0.215177175$. Postoji laka povezanost na osnovu gore iznetog. Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija nije statistički značajna.



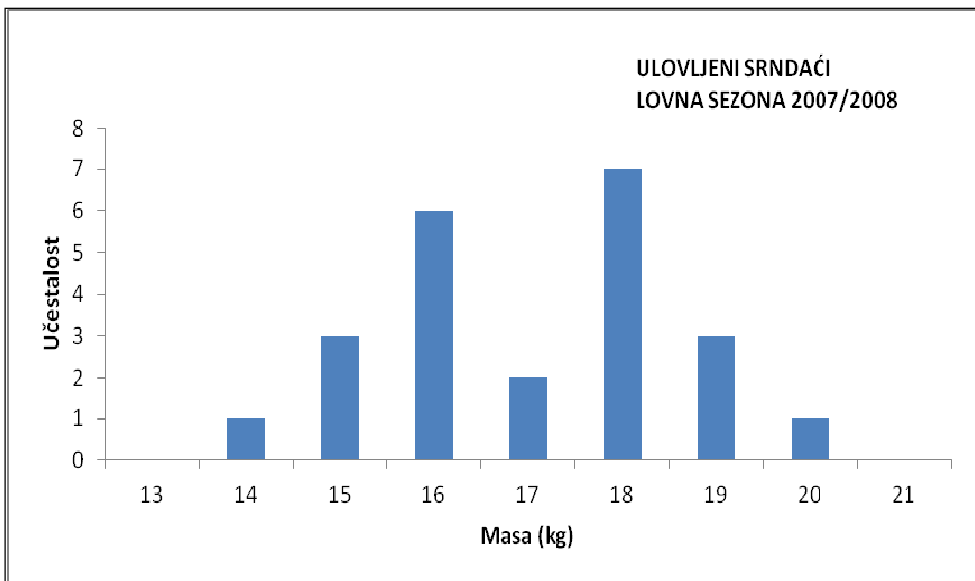
Graf. 2. Grafički prikaz korelacijskog faktora za telesnu masu u lovnoj sezoni 2006/2007
Graphic representation of correlation factor in body weight in hunting season 2006/2007

U drugoj lovnoj sezoni (2007/2008) odstreljena su 23 srdaća. Minimalna starost bila je dve godine, maksimalna pet, a prosek je 4,73 godine. Kada se, kao u prethodnom slučaju, posmatra gruba aproksimacija visine povezanosti za starost grla, $r = 0.23727941$. Postoji laka povezanost na osnovu gore iznetog. Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija nije statistički značajna. Ovo znači da uzrast, u ovom slučaju, nije statistički značajno uticao na kvalitet trofeja.

Kada je reč o telesnoj masi odstreljenih srdaća, u ovoj sezoni, minimalna vrednost bila je 14,00 kg, maksimalna 20,00 kg uz prosečnu vrednost od 17,04 kg. Gruba aproksimacija visine povezanosti, $r = 0.248974568$, kazuje da postoji laka povezanost. Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija nije statistički značajna.



Graf. 3. Grafički prikaz korelacijskog faktora za starost u lovnoj sezoni 2007/2008
Graphic representation of age correlation factor in hunting season 2007/2008



Graf. 4. Učestalost telesne mase odstreljenih srndaća
Frequency of body mass of hunted roe deer

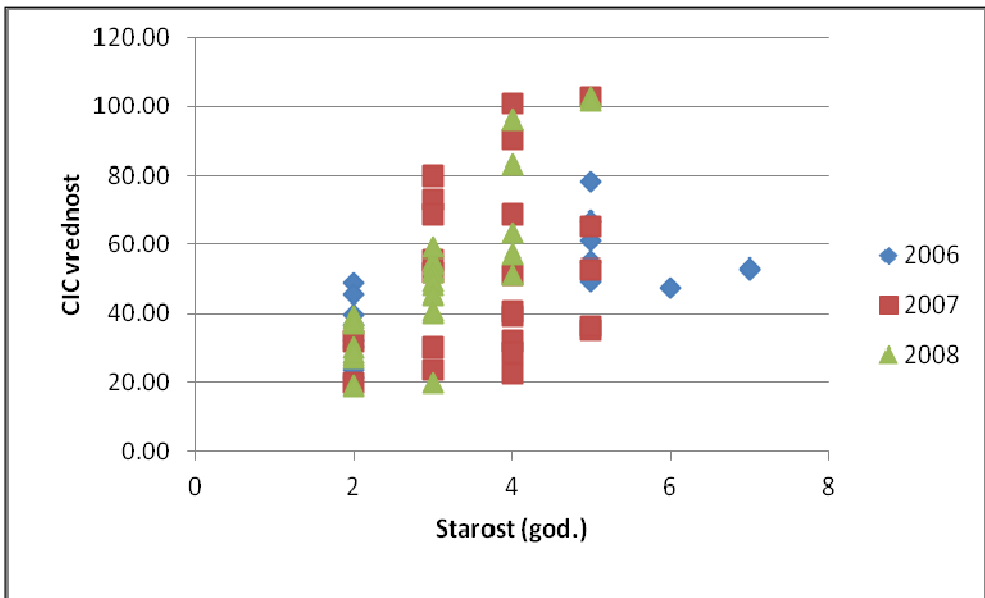
Tokom treće godine posmatranja (2008/2009) odstreljeno je 27 srdaća. Minimalna starost bila je dve godine, maksimalna pet uz prosečnu starost od 3,04 godine. Posmatrajući grubu aproksimaciju visine povezanosti, $r = 0.869045923$, postoji vrlo visoka povezanost, na osnovu gore iznetog. Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija jeste statistički značajna. To znači da je uzrast srdaća značajno uticao na kvalitet rogovlja.

Kada se posmatra telesna masa srdaća, tokom treće godine proučavanja, minimalna masa bila je 15,00 kg, maksimalna 19,00 kg uz prosečnu vrednost od 17,33 kg. Gruba aproksimacija visine povezanosti, $r = 0.378290377$, kazuje da postoji laka povezanost.

Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$) korelacija nije statistički značajna.

Kada se posmatraju sve tri lovne sezone kumulativno, uočava se da je minimalna starost odstreljenih srdaća bila dve godine, a najstariji odstreljeni imao je sedam godina. Posmatrajući grubu aproksimaciju visine povezanosti, za uzrast u sve tri lovne sezone, dobija se $r = 0.483916926$. To kazuje da postoji značajna povezanost ,na osnovu gore iznetog.

Primenom t-testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$) jeste statistički značajna, a pri nivou verovatnoće ($p < 0,01$) korelacija nije statistički značajna.

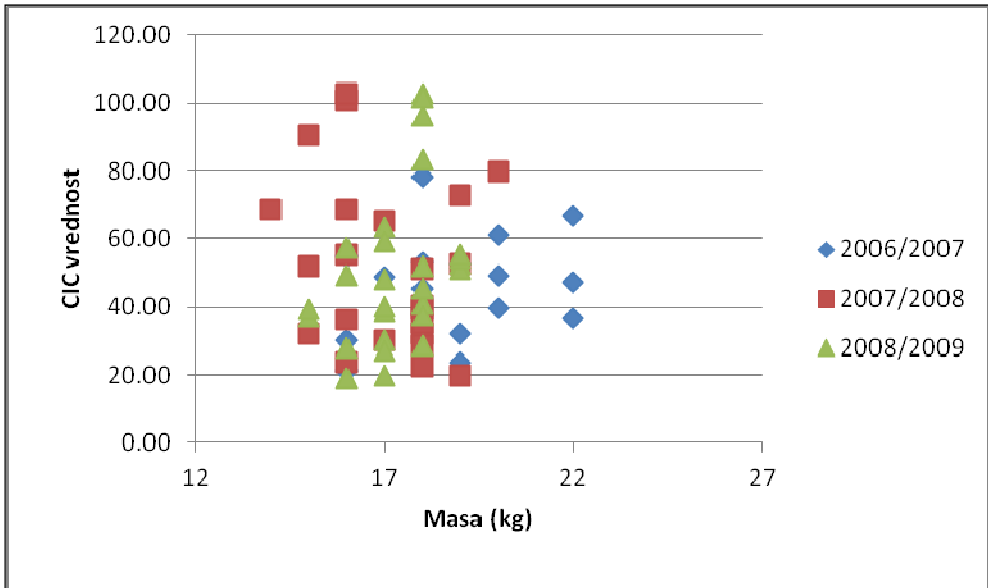


Graf. 5. Grafički prikaz korelacijskog faktora za starost po lovnim sezonama
Graphic representation of age correlation factor per hunting season

U slučaju telesne mase, tokom posmatrane tri godine, minimalna masa tela, bez utrobe, bila je 14,00 kg, a maksimalna je iznosila 20,00 kg. Izračunavanjem grube

aproksimacije visine povezanosti, $r = 0.015575984$, vidi se da ne postoji nikakva povezanost.

Primenom t- testa na nivou verovatnoće ($p < 0,05$ i $p < 0,01$), korelacija nije statistički značajna.



Graf. 6. Grafički prikaz korelacijskog faktora za telesnu masu po lovnim sezonama
Graphic representation of correlation factor in body weight per hunting season

Zaključak

Na osnovu matematičko statističke analize podataka o masi tela i uzrastu odstreljenih srndača, tokom tri loвне sezone, u lovištu LU „Jovan Šerbanović“, može se zaključiti da masa tela ne utiče na kvalitet rogovlja srndača, a uzrast u vremenu odstrela ima statistički značajan uticaj. Srndači se odstreljuju isuviše mladi. Takvim neodgovarajućim odstrelom, ne dozvoljava se jedinkama da razviju rogovlje do maksimalne trofejne vrednosti.

Literatura

- Beuković, M., Popović, Z. i Zeremski, M. (2005). Struktura trofejne vrednosti srndača u lovištima Vojvodine. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Simpozijum "Stočarstvo, veterinarstvo i agroekonomija u tranzicionim procesima": sa međunarodnim učešćem: zbornik kratkih sadržaja, Herceg Novi* (p. 46). Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Čeović, I. (1953). *Lovstvo*. Zagreb: Lovačka knjiga.

- Gačić, D. (2005). Prolećni lov srndaća u Vojvodini – starosna struktura i vrednost trofeja. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, 92, 31-42.
- Hromas, J. (2005.) Morfometrije srnčih paružku. *Folia Venatoria*, 35, 53-68.
- Jovanović, V. i Čorda, A. (1971). Proučavanje kvaliteta trofeja i telesne težine srneće divljači u Vojvodini. U *I. Simpozijum o lovstvu, Zbornik radova* (str. 47-51).
- Pavlović, M. (2011). Pобољшanje populacionih osobina srneće divljači u lovištu „Srebrnica“. U *Međunarodni simpozijum o lovstvu i održivom korišćenju biodiverziteta, Žagubica. Zbornik radova* (str.149-162).
- Petz, B. (2004). *Osnovne statističke metode za matematičare*. Zagreb: Naklada Slap.
- Ristić, Z. (2008). *Lovstvo*. Kragujevac.
- Simonič, A. (1976). *Srnjad*. Ljubljana: LZS.
- Varičak, V. (1980). *Ocenjivanje lovskih trofej*. Ljubljana: LZS.
- Vitorović, D., Popović Z., Perišić P. i Adamović, Ivana. (2003). Promene u telesnoj razvijenosti srneće divljači sa uzrastom. *Biotechnology in Animal Husbandry* 19(3-4), 55-59.
- Živković, B. (2003). *Lov i Homolje*. Žagubica: L.U.J. Šerbanović.

Effect of Age on Body Weight at Trophy Value of Antlers in Roe Deer (*Capreolus capreolus* L.)

Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Dragutin Matarugić²,
Branislav Živković³, Milan Urošević¹

¹*Centre for Preservation of Indigenous Breeds, Belgrade, Serbia*

²*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

³*Hunting Association Jovan Serbanovic, Zagubica, Serbia*

Abstract

Taking into account the entire game resources, the roe deer is the most representative big game in Serbia. Roe deer hunting represents a significant offer in hunting tourism in our country. Determining the impact of age and body mass on the trophy value of antlers was carried out on the shot roe deer in Homolje. The shot deer were observed during three hunting seasons 2006-07, 2007-08 and 2008-09 in the courts of the Hunting Association Jovan Serbanovic in Zagubica. The total of 66 roe deer (*Capreolus capreolus* L.) was shot as follows: 16 in the first season, 23 in the second and 27 in the third. Each specimen was measured after evisceration in order to determine the mass of the body, then age was determined and according to the Rules for the evaluation, the trophy value of antlers was evaluated. The data from three hunting seasons were statistically analysed by calculating the correlation coefficient and t-test. The effect of age and body mass on the trophy value of antlers was analysed. Based on the mathematical and statistical analysis of the data on the body mass and age of shot roe deer during the analysed period, we can conclude that body mass did not affect the quality of antlers in roe deer, whereas age had a statistically significant effect at the time of shooting.

Key words: roe deer, antlers, age, body mass, trophy value

Milivoje Urošević
E-mail address:
office@cepib.org.rs

Prinos i sadržaj ulja u zrnu soje kod organskog i konvencionalnog načina gajenja

Gordana Dozet¹, Gorica Cvijanović¹, D. Cvijanović²,
Jelena Bošković¹, Vera Popović³

¹Megatrend univerzitet, Beograd, Fakultet za biofarming, Bačka Topola, Srbija

²Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Srbija

³Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

Sažetak

Dvogodišnje istraživanje je sprovedeno u uslovima organske i konvencionalne tehnologije gajenja na karbonatnom černozeemu posle pšenice kao preduseva. Faktori ispitivanja bili su tri sorte soje različite grupe zrenja koje su sejane na tri različite gustine setve što je predstavljalo drugi faktor ispitivanja. Podaci su obrađeni analizom varijanse po metodi dvofaktorijalnog split – plot ogleda, gde su faktori ispitivanja: sorta i gustina setve, a razlike između tretmana testirane su LSD-testom. Cilj ovog rada bio je da se utvrdi prinos i sadržaj ulja u zrnu soje u zavisnosti od genotipa i gustine setve kod organskog i konvencionalnog načina gajenja. Prosečan prinos u konvencionalnoj tehnologiji proizvodnje iznosio je 4,84 t ha⁻¹ i bio je veći u poređenju sa ekološkim načinom proizvodnje gde je zabeležen prinos od 4,68 t ha⁻¹. Utvrđen je veći procenat ulja u ekološkoj proizvodnji (21,88 %) u odnosu na konvencionalnu proizvodnju (21,68 %).

Ključne reči: konvencionalna i organska proizvodnja, prinos, soja, ulje

Uvod

U proizvodnji soje teži se ostvarenju visokih i stabilnih prinosa po jedinici površine dobrog kvaliteta, odnosno visokog sadržaja proteina i ulja.

U praksi proizvođači pokušavaju na različite načine da dođu do ovog cilja. Jedan od načina je korišćenje različitog oblika vegetacionog prostora, odnosno setva soje na različita rastojanja biljaka u redu. Broj biljaka po jedinici površine je prva komponenta prinosa i ako ona nije u optimumu sve naknadne intervencije ka povećanju prinosa ostaju bezuspešne. Soja više nego bilo koji drugi usev reaguje na promenu gustine sklopa (Relić, 1996). Na povećanje prinosa može se uticati povećanjem gustine

sklopa i izborom sorte (Varga, 1986). Sojino zrno se koristi u vidu raznih preradevina za ljudsku ishranu, stoga je neophodno da deo proizvodnje soje bude bez primene mineralnih đubriva i pesticida. Prema definiciji koju daje NOBS – National Organic Standards Board u SAD (1995) organska poljoprivreda je sistem ekološkog upravljanja proizvodnjom koji promoviše i unapređuje biodiverzitet, kruženje materija i biološku aktivnost zemljišta (Kovačević i Oljača, 2005). Trgovina organskim proizvodima u poslednje 4 godine porasla je sa 25 na 40 milijardi dolara. Cene organskih proizvoda i dalje su visoke, uprkos povećanoj prodaji i u proseku su više za 15 do 30 % u poredjenju sa proizvodima dobijenim konvencionalnim metodama proizvodnje (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 2009).

Cilj ovog rada bio je da se utvrdi prinos i sadržaj ulja u zrnu soje u zavisnosti od genotipa i gustine setve kod organskog i konvencionalnog načina gajenja.

Materijal i metode rada

Ispitivanje grupe zrenja i gustine setve na prinos i sadržaj ulja u zrnu soje obavljeno je u uslovima organske i konvencionalne proizvodnje na oglednom polju Fakulteta za biofarming Megatrend univerziteta u opštini Bačka Topola na karbonatnom černozevu, posle pšenice kao preduseva tokom 2010. i 2011. godine. U ogledu su korišćene tri sorte, različite grupe zrenja, stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu: Galina, ranostasna sorta, pripada 0 grupi zrenja; Sava, srednjestasna sorta iz I grupe zrenja i Mima, kasnostasna sorta, po dužini vegetacije pripada II grupi zrenja. Ogled je bio dvofaktorijalan i postavljen po planu podeljenih parcela u četiri ponavljanja, gde su velike parcele bile sorte, a podparcele tri gustine i to 400.000, 500.000 i 600.000 biljaka na hektar. Veličina osnovne parcelice iznosila je 17,5 m². Setva je obavljena ručno u motičicom izvučene brazdice na dubini 5 cm. Seme je pre setve bilo inokulisano Nitraginom (mikrobiološko đubrivo). Ogled u ekološkoj proizvodnji je dva puta ručno okopavan (prvi put kada je usev soje imao prvi troperi list, a drugi put pre sklapanja redova). U konvencionalnoj proizvodnji primenjene su hemijske mere borbe protiv korova. U fazi 1. do 3. troliske primenjen je herbicid Pivot (1 l ha⁻¹), a drugo suzbijanje korova pre početka cvetanja obavljeno je preparatom Fusilade forte u količini 1,3 l ha⁻¹. Tretiranje je izvršeno lednom prskalicom zapremine 12 litara. Žetva je obavljena ručno, (uzete su biljke iz dva središnja reda bez čeonih biljaka i pažljivo su vezane u snopove), a vršidba je obavljena Winterstaigner kombajnima za ogledne soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Ovršeno zrno je izmereno, utvrđen sadržaj vlage koji je sveden na 13 % i na osnovu toga izračunat prinos po jedinici površine. Od ovršenog zrna, odmereno je 200 g za ispitivanje sadržaja ulja u zrnu. Sadržaj ulja u zrnu utvrđen je pomoću DA-700 FLEXI-MODE NIR/VIS spektrofotometra (Balešević-Tubić et al., 2007) i odnosi se na zrno sa 13 % vlage. Podaci su statistički obrađeni analizom varijanse po metodi dvofaktorijalnog ogleda (split-plot) da bi se utvrdio efekat varijanti, kao i postojanje interakcije primenom testa najmanje značajnih razlika (Hadživuković, 1991).

Rezultati i diskusija

U proseku za obe tehnologije gajenja izmeren je prosečan prinos od 4,71 t ha⁻¹, s tim da je u konvencionalnoj tehnologiji proizvodnje iznosio 4,84 t ha⁻¹ i bio je veći u poređenju sa ekološkim načinom proizvodnje gde je zabeležen prinos od 4,68 t ha⁻¹ (Tab. 1).

Tab.1. Prinos soje u organskoj i konvencionalnoj tehnologiji gajenja (t ha⁻¹).
Yield of soybean in organic and conventional cultivation technology (t ha⁻¹).

Proizvodnja <i>Production</i>	Sorte / <i>Variety,</i> A	Gustina / <i>Density, B</i>			\bar{x} A	Faktor/ <i>Factor</i>	LSD	
		400 000	500 000	600 000			1%	5%
Organska <i>Organic</i>	Galina	4,55	4,99	4,71	4,75	A	0,46	0,30
	Sava	4,15	4,52	4,23	4,30	B	0,23	0,17
	Mima	5,01	5,06	4,87	4,98	AxB	0,41	0,30
	\bar{x} B	4,57	4,86	4,60	4,68	BxA	0,56	0,38
Konvencionalna <i>Conventional</i>	Galina	4,81	4,91	4,78	4,84	A	0,47	0,31
	Sava	4,63	4,63	4,43	4,56	B	0,27	0,19
	Mima	5,16	5,10	5,09	5,12	AxB	0,46	0,34
	\bar{x} B	4,87	4,88	4,77	4,84	BxA	0,56	0,41
Prosek / <i>Average</i>					4,71			

Kod obe tehnologije gajenja analizom prosečnih prinosa sorti zabeležen je statistički vrlo značajno veći prinos sorte Mima u odnosu na sortu Sava. Uticaj gustine setve kod organskog gajenja bio je visoko značajan. Sa gustinom setve od 500 000 biljaka ha⁻¹ postignut je vrlo značajno veći prinos u poređenju sa ostalim ispitivanim gustinama. Gustina setve kod konvencionalnog načina gajenja nije značajno uticala na visinu prinosa. Analizirane interakcije (BxA) kod obe tehnologije gajenja bile su značajne.

Sadržaj ulja u zrnu ubraja se u hemijske osobine zrna.

Procenat ulja u zrnu soje pod jakim je uticajem faktora spoljne sredine i on znatno varira u zavisnosti od lokaliteta, godine i vremenskih uslova u pojedinim godinama (Vidić i sar., 2002). Prosečan sadržaj ulja za oba načina proizvodnje iznosio je 21,78 %, s tim da je u organskoj tehnologiji gajenja iznosio 21,88 %, a u konvencionalnoj proizvodnji 21,68% (Tab.2).

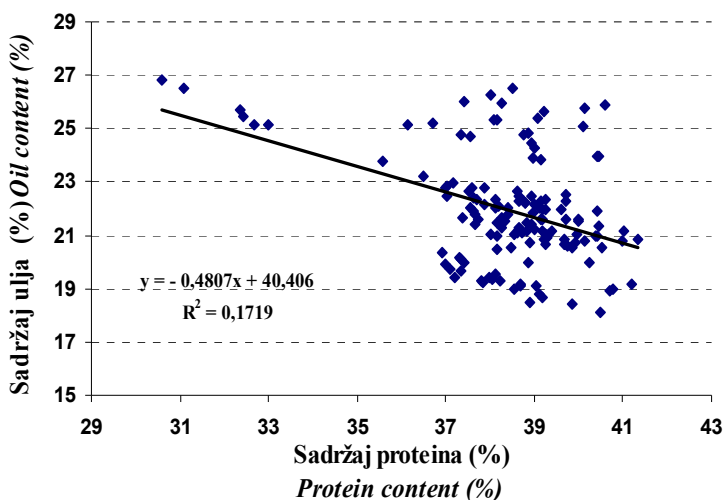
Tab. 2. Sadržaj ulja u zrnu soje u organskoj i konvencionaloj tehnologiji gajenja (%)
Oil content in soybean grain in organic and conventional production (%)

Proizvodnja <i>Production</i>	Sorte / <i>Variety,</i> A	Gustina / <i>Density, B</i>			\bar{x} A	Faktor/ <i>Factor</i>	LSD	
		400 000	500 000	600 000			1%	5%
Organska <i>Organic</i>	Galina	19.96	19.75	19.14	19.61	A	1.19	0.79
	Sava	21.16	21.49	20.81	21.15	B	0.58	0.42
	Mima	25.81	25.02	23.80	24.88	AxB	1.00	0.73
	\bar{x} B	22.31	22.08	21.25	21.88	BxA	1.21	0.98
Konvencionalna <i>Conventional</i>	Galina	19.06	18.95	19.20	19.07	A	1.39	0.92
	Sava	21.40	20.83	20.43	20.89	B	0.97	0.71
	Mima	25.30	25.55	24.40	25.08	AxB	1.68	1.22
	\bar{x} B	21.92	21.78	21.34	21.68	BxA	1.74	1.36
Prosek / <i>Average</i>					21,78			

U oba načina proizvodnje sorta Mima imala je vrlo značajno veći sadržaj ulja u odnosu na druge dve ispitivane sorte. To se podudara sa istraživanjima Dozet i sar. (2007) i Dozet i sar. (2008) koji iznose da je sadržaj ulja u zrnu soje usvojen genetskim uticajem. Zabeleženo je opadanje sadržaja ulja u zrnu sa povećanjem gustine setve kod oba načina proizvodnje.

U proseku za obe tehnologije proizvodnje, regresionom analizom utvrđena je negativna korelacija između sadržaja proteina i ulja u zrnu soje (Graf 1). Takav rezultat se slaže sa navodima Šurlan Momirović (1987), Hrustić i saradnici (2002) i Dozet (2009).

Kod obe ispitivane tehnologije proizvodnje utvrđena je visoka negativna korelacija između sadržaja proteina i ulja u zrnu soje, organska -0.91^{**} , a konvencionalna -0.86^{**} (Tab. 2). Ovi rezultati su u saglasnosti sa istraživanjima Brim i Burton (1979) koji navode da povećanje sadržaja proteina dovodi do smanjenja sadržaja ulja. Do sličnih rezultata su došli McKendry (1985), Brumer et al. (1997), Hongxia & Burton (2002), Miladinović i saradnici (2004), Đorđević i saradnici (2005), Đukić i saradnici (2007), Dozet i saradnici (2009) koji su, takođe, ustanovili značajnu negativnu korelaciju između sadržaja proteina i ulja u zrnu soje. Ostale ispitivane korelacije nisu bile značajne.



Graf 1. Regresiona analiza između sadržaja proteina i ulja
Regression analysis between protein and oil content

Tab. 3. Korelacija između ispitivanih osobina u organskom i konvencionalnom gajenju
Correlation between examined properties in organic and conventional production

Organska proizvodnja / <i>Organic production</i>	Prinos / <i>Yield</i>	Proteini / <i>Proteins</i>	Ulje / <i>Oil</i>
Prinos / <i>Yield</i>	1.00		
Proteini / <i>Proteins</i>	- 0.03	1.00	
Ulje / <i>Oil</i>	- 0.06	- 0.91**	1.00
Konvencionalna proizvodnja / <i>Conventional production</i>	Prinos / <i>Yield</i>	Proteini / <i>Proteins</i>	Ulje / <i>Oil</i>
Prinos / <i>Yield</i>	1.00		
Proteini / <i>Proteins</i>	0.00	1.00	
Ulje / <i>Oil</i>	- 0.12	- 0.86**	1.00

p < 0.05 *

p < 0.01 **

Zaključak

Na osnovu dobijenih dvogodišnjih rezultata proučavanja prinosa i sadržaja ulja u znu soje kod organskog i konvencionalnog gajenja može se zaključiti sledeće:

- U proseku za obe tehnologije gajenja izmeren je prinos od 4,71 t ha⁻¹, s tim da je u konvencionalnoj tehnologiji proizvodnje iznosio 4,84 t ha⁻¹ i bio je veći u poređenju sa ekološkim načinom proizvodnje gde je zabeležen prinos od 4,68 t ha⁻¹

- Kod obe tehnologije gajenja analizom prosečnih prinosa sorti zabeležen je statistički vrlo značajno veći prinos sorte Mima u odnosu na sortu Sava.
- Uticaj gustine setve na prinos kod organskog gajenja bio je visoko značajan. Sa gustom setve od 500 000 biljaka ha⁻¹ postignut je vrlo značajno veći prinos u poređenju sa ostalim ispitivanim gustinama, dok kod konvencionalnog načina gajenja nije imao uticaja
- U organskoj tehnologiji gajenja zabeležen je viši sadržaj ulja u zrnu u odnosu na konvencionalni način gajenja
- Sadržaja ulja u zrnu opadao je sa povećanjem gustine setve kod oba načina proizvodnje
- Kod obe ispitivane tehnologije proizvodnje utvrđena je visoka negativna korelacija između sadržaja proteina i ulja u zrnu soje

Napomena

Rad predstavlja deo istraživanja na projektu III 46006 „Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona” i projekta TR 31031 „Unapređenje održivosti i konkurentnosti u organskoj biljnoj i stočarskoj proizvodnji primenom novih tehnologija i inputa“ koji se finansiraju od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

- Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Tatić, M., Kostić, M. i Ilić, A. (2007). Application of NIR in determination of protein and oil content in soybean seed. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 69(246), 5-14.
- Brim, C.A. & Burton, J.W. (1979). Recurrent selection in soybeans. II. Selection for increased percent protein in seeds. *Crop Sci.*, 19, 494-498.
- Brumer, E.C., Graef, G.L., Orf, J., Wilcox, J.R. & Shoemaker, R.C. (1997). Mapping QTL for seed protein and oil content in eight soybean populations. *Crop Sci*, 37, 370-378.
- Dozet, Gordana, Crnobarac, J., Balešević-Tubić, Svetlana i Đukić, V. (2007). Uticaj međurednog razmaka na sadržaj ulja u zrnu soje u uslovima navodnjavanja. U Institut za ratarstvo i povrtarstvo, *Zbornik radova*, 48. *Savetovanje industrije ulja, 11-16. juna 2007.*, Herceg Novi (str. 83-88). Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
- Dozet, Gordana, Balešević-Tubić, Svetlana, Đukić, V., Vukosav, Marija i Kostadinović, Ljiljana (2008). Uticaj gustine setve i sorte na sadržaj ulja u zrnu soje u ekološkoj i konvencionalnoj proizvodnji. U *Zbornik radova 49. savetovanje: Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, 15-20.06.2008.* (str. 89-94).

- Dozet, Gordana. (2009). *Uticaj đubrenja predkulture azotom i primena Co i Mo na prinose i osobine zrna soje* (doktorska disertacija). Megatrend univerzitet u Beogradu, Fakultet za biofarming, Bačka Topola.
- Dozet, G., Kostadinović, L.J., Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V. i Popović, V. (2009). Sadržaj ulja u zrnu soje u zavisnosti od gustine setve kod različitih tehnologija proizvodnje. U *Zbornik radova 50. Savetovanje industrije ulja, Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, 22.-26.06.2009.* (str. 137-143).
- Đorđević, V., Balešević-Tubić, Svetlana, Hrustić, Milica, Vidić, M., Tatić, M. (2005): Stabilnost genotipova sojeu pogledu sadržaja proteina i ulja. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, br. 41, str.445-450.*
- Đukić V., Miladinović, J., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Tatić, M., Hrustić, M. i Vidić, M. (2007). Mogućnost povećanja proizvodnje ulja postrnom setvom soje. U *Zbornik radova 48. Savetovanje industrije ulja, Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, 11.-16.06.2007.* (str. 69-74).
- Hadživuković, S. (1991). *Statistički metodi s primenom u poljoprivredi i biološkim istraživanjima* (2. izd.). Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Hongxia, L. & Burton, J.W. (2002). Selecting increased seed density to increase indirectly soybean seed protein concentration. *Crop Sci., 42, 393-398.*
- Hrustić, Milica, Vidić, M. i Miladinović, J. (2002). Stabilnost prinosa i sadržaja ulja i proteina u novim gajenim genotipovima soje. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 36, 115-123.*
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. (2009). *Nacionalni akcioni plan razvoja organske proizvodnje u Srbiji (radni dokument)*. Preuzeto sa http://www.megatrend.edu.rs/fbio/1up/NAP_Serbian.pdf
- Kovačević, D. i Oljača, Snežana (Ur.). (2005). *Organska poljoprivredna proizvodnja* (p. 39). Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- McKendry, A.L., McVetty, P.B.E. & Voldeng, H.D. (1985). Inheritance of seed protein and seed oil content in early maturing soybean. *Canadian Journal of Genetics and Cytology, 27, 603-607.*
- Miladinović, J., Hrustić, M., Vidić, M., Tatić, M. i Balešević-Tubić, S. (2004). Međuzavisnost prinosa, sadržaja ulja i dužine trajanja vegetacionog perioda na sadržaj proteina u zrnu novih sorti soje. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 40, 227-234.*
- Relić, S. (1996). *Variranje komponenta prinosa u zavisnosti od genotipova i gustina sklopa i njihov uticaj na prinose soje* (doktorska disertacija). Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Šurlan-Momirović, Gordana. (1987). Genetičke i fenotipske korelacije morfoloških i biohemijskih osobina različitih sorti soje *Glycine max* L. Merrill. *Poljoprivredna znanstvena smotra, 76-77, 5-17.*
- Varga, B. (1986). Reakcija sorata soje na različit oblik i veličinu vegetacijskog prostora. *Poljoprivredna znanstvena smotra, 74, 243-262.*
- Vidić, M., Hrustić, M., Jocković, Đ., Miladinović, J., Tatić, M., Tubić-Balešević, S. i Petrović Z. (2002). U Kastori, R. (ur.), *Zbornik referata, XXXVI Seminar agronoma* (str. 113-122). Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.

Soybean Yield and Oil Content in Organic and Conventional Cultivation Method

Gordana Dozet¹, Gorica Cvijanović¹, D. Cvijanović²,
Jelena Bošković¹, Vera Popović³

¹*Megatrend University, Belgrade, Faculty of Biofarming, Bačka Topola, Serbia*

²*Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia*

³*Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia*

Abstract

A two-year study was conducted under conditions of organic and conventional growing technologies on calcareous chernozem soil after wheat as a preceding crop. Test factors were three varieties of soybean, which were sown at three different planting densities, this being a second test factor. Data were analysed by analysis of variance using split - plot experimental design, where the factors of examination, namely variety and sowing density and the differences between treatments were tested by LSD test. The aim of this study was to determine the yield and oil content in soybean grain depending on the genotype and planting density in organic and conventional cultivation. The average yield in the conventional production technology was 4.84 t ha⁻¹ and was higher in comparison with organic production method where the recorded yield was 4.68 t ha⁻¹. There was a higher percentage of oil in organic production (21.88 %) compared to conventional production (21.68 %).

Key words: conventional and organic production, yield, soy oil

Gordana Dozet

E-mail address:

gdozet@biofarming.edu.rs

Analiza performansi primarne poljoprivredne proizvodnje i prehrambene industrije Srbije

Branko Mihailović¹, Drago Cvijanović¹, Vesna Paraušić¹

¹*Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Srbija*

Sažetak

Poljoprivreda je jedan od stubova ekonomskog razvoja Republike Srbije, a njen značaj za nacionalnu ekonomiju, pored ekonomske ima i socijalnu i ekološku komponentu. Međutim, pored velikog potencijala u sektoru poljoprivredne proizvodnje koji je rezultat povoljnih klimatskih uslova, prirodnih karakteristika zemljišta i raspoloživih vodnih resursa, on nije optimalno iskorišćen. Upravo zbog ovakvog potencijala poljoprivreda u Srbiji ne predstavlja običnu privrednu granu, budući da je u svim opštinskim ili regionalnim strategijama definisana kao jedan od strateških pravaca razvoja. Međutim, uspešno uključivanje u međunarodno tržište ograničava nedovoljan asortiman prehrambenih proizvoda u odnosu na aktuelnu ponudu u razvijenom svetu, pri čemu je zapostavljeno istraživanje za veće iskorišćenje postojećih kapaciteta kroz uvođenja novih linija i proizvoda. Kao ograničavajući faktor ističe se osciliranje kvaliteta tržišnih proizvoda kako zbog nepostojanja standarda tako i zbog nepoštovanja i nedovoljne kontrole postojećih standarda. Takođe, sporo je prilagođavanje tržišnim kriterijumima poslovanja koji se baziraju na uvođenju savremenih sistema menadžmenta i marketinga. Nedovoljna predvidivost u poslovanju prehrambene industrije uslovljena je nepostojanjem dugoročnih ugovornih odnosa između prehrambene industrije i proizvođača sirovina, kao i nepostojanjem tržišne integrisanosti, primarne poljoprivredne proizvodnje i industrije koja za svoj input koristi upravo poljoprivredne proizvode.

Ključne reči: primarana poljoprivredna proizvodnja, prehrambena industrija, standardi, udruženja, konkurentnost

Uvod

Nacionalna politika Republike Srbije zasniva se na članstvu u Evropskoj uniji (EU) i Svetskoj trgovinskoj organizaciji (STO). Shodno tome, Srbija mora da prihvati njihova pravila, ali i da teži što boljem pozicioniranju u pregovorima. U skladu sa

takvom politikom Srbija se odriče strategije samodovoljnosti za bilo koji proizvod što podrazumeva liberalizaciju tržišta i slobodnu trgovinu sa ostalim zemljama. Budući da Srbija ima za cilj da postane član EU i STO, poljoprivredu treba pripremiti za konkurenciju na razvijenom tržištu koje će biti oslobođeno trgovinskih barijera. Postojeće bilateralne sporazume u slobodnoj trgovini sa susednim zemljama Srbija je 2006. godine zamenila jednim u okviru CEFTA (Central European Free Trade Agreement) sporazuma čime je pristupila tržištu od oko 27 miliona stanovnika i prihvatila odgovornost da ga realizuje u cilju promovisanja trgovine u ovom regionu. Takođe, Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju (SSP) daje kvantitativno nov nivo preferencijalnim odnosima razmene poljoprivrede Srbije sa poljoprivredom Evropske unije, jer obezbeđuje asimetričnost u korist Srbije prema kome Evropska zajednica potvrđuje i nastavlja svoj bescarinski uvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda iz Srbije, a Srbija postepeno smanjuje svoje carine i ostale carinske dažbine, tokom tranzicionog perioda od 5 godina, za najveći broj ovih proizvoda (Pajević, 2008).

Performanse sektora primarne poljoprivredne proizvodnje

Primarna poljoprivredna proizvodnja je još uvek bitan činilac ukupne nacionalne ekonomije, pre svega zbog njenog učešća u BDP i ukupnoj zaposlenosti. Učešće primarne poljoprivredne proizvodnje u ostvarenom BDP-u konstantno se smanjuje od početka 2000. godine, te je u 2007. godini iznosilo 8,7%, a učešće prehrambene industrije, proizvodnje pića i duvana u ostvarenom BDP (u periodu 2001-2008. godina) iznosilo je 5,5% gde se takođe uočava tendencija stalnog smanjenja (<http://webrzs.stat.gov.rs/axd/index.php>). Iako u ovom sektoru dolazi do smanjenja učešća u BDP, on značajno doprinosi ostalim industrijskim sektorima privrede Srbije koji direktno zavise od sirovina iz poljoprivrede, zatim industriji inputa za poljoprivredu, kao i pratećim uslužnim delatnostima. Ukoliko se izvrši komparativna analiza sa drugim evropskim tranzicionim zemljama, učešće poljoprivrede u ukupnoj zaposlenosti u Srbiji i dalje je relativno visoko. U poljoprivredi radi 21,4 % zaposlenih što predstavlja oko 18 % aktivnog stanovništva. Povećana zavisnost od poljoprivrede rezultat je nepovoljnih trendova na tržištu rada, odnosno smanjene mogućnosti zapošljavanja i niske investicione aktivnosti. Međutim, nepovoljni trendovi utiču i na zaposlenost u poljoprivrednom sektoru jer skoro 5% od ukupno zaposlenih u avgustu 2008. godine više ne radi u poljoprivrednoj delatnosti. Teško je proceniti koliki je uticaj krize u ovome, budući da smanjenje zaposlenosti može biti i posledica poboljšanja tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji, koja nužno zahteva manje angažovanje radne snage. Međutim, tempo smanjenja radne snage veći je nego uobičajeno, a приметно je i smanjenje investicija u nove tehnologije od početka krize (Živkov i sar., 2009).

Prema podacima Zavoda za statistiku Republike Srbije (Tabela 1.), troškovi hrane, pića i duvana i pored kontinuiranog smanjenja učešća i dalje su visoko zastupljeni u troškovima porodičnih budžeta u Srbiji. Ovo učešće je 2000. godine iznosilo 54,0%, a 2008. god. 45,8%. Ovakvo stanje ukazuje na još uvek nizak standard stanovništva i time nedovoljan kvalitet života, budući da malo sredstava preostaje za

zadovoljavanje ostalih potreba koje nisu egzistencijalne prirode. To je posledica nedovoljno liberalizovanog tržišta i monopolskog položaja prerađivača i trgovaca. Očekuje se da će se ovo stanje promeniti tokom 2010. godine u kojoj sledi dalja liberalizacija tržišta na osnovu obaveza u okviru sporazuma CEFTA (zemlje članice su se obavezale na dalju liberalizaciju i uklanjanje vancarinskih barijera u trgovini), primena sporazuma o slobodnoj trgovini sa Turskom (od januara 2010. godine) i druga godina primene sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju između EU i Republike Srbije (SSP) (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 2010).

Privatna gazdinstva dominiraju poljoprivredom u Srbiji i koriste više od 90% poljoprivrednog zemljišta, dok preostalih 10% poljoprivrednog zemljišta koriste državna/javna preduzeća i zadruge (Hopić, 2008). Takođe, procenjuje se da u Srbiji ima oko 871.000 privatnih gazdinstava, pri čemu većina privatnih domaćinstava ima male zemljišne posede koji se sastoje od nekoliko odvojenih parcela. Međutim, registrovano je 441.893 poljoprivrednih gazdinstava (Tabela 2.) (<http://www.trezor.gov.rs/rpg-statistika-cir.html>). Najveći broj registrovanih gazdinstava ima zemljišne posede od 2-5 ha, a najmanje gazdinstava ima posede od 15-20 ha i preko 20 ha. Velika gazdinstva (preko 10 ha) najvećim delom su registrovana u Južno-Banatskom i Južno-Bačkom okrugu, a manjim delom u Nišavskom i Pčinjskom okrugu; najveći broj gazdinstava sa srednjom veličinom poseda (5-15 ha) se nalazi u Mačvanskom i Južno-Banatskom okrugu, a najmanji u Pirotskom i Pčinjskom okrugu (Hopić, 2008).

Analiza stanja u prehrambenoj industriji Srbije

Dominantne grane prehrambene industrije su: proizvodnja brašna i proizvoda od brašna, proizvodnja jestivog ulja i proizvoda od ulja, proizvodnja šećera, proizvodnja i prerada povrća i voća, proizvodnja sterilizovanog i pasterizovanog mleka i mlečnih proizvoda, proizvodnja mesa i prerađevina od mesa, proizvodnja konditorskih proizvoda, alkoholnih i bezalkoholnih pića. Izgrađenost i stepen tehničko-tehnološke opremljenosti prehrambene industrije uglavnom nije ograničavajući faktor rasta poljoprivredne proizvodnje, ali je on značajno različit posmatrano po sektorima.

Određen broj preduzeća nalazi se na samom vrhu tehničko-tehnološke opremljenosti i raspolaže visokoobrazovnim kadrovima, dok druga preduzeća zaostaju za savremenim tehnološkim i marketinškim zahtevima. Od početka procesa privatizacije, najviše je investirano u industriju ulja, piva, mleka, konditorskih proizvoda i u industriju za preradu vode, dok s druge strane manje investicije i manja tehnološka opremljenost se evidentiraju u industriji za preradu šećera, mesa, voća i povrća. Istovremeno, postoji relativno niska iskorišćenost kapaciteta prehrambene industrije (stepen iskorišćenosti kapaciteta, koji su projektovani za nekada tržište SFRJ, kreće se od 30%–50%). Najviši stepen iskorišćenosti postoji kod kapaciteta za proizvodnju mineralne vode, uljara, mlinova, kapaciteta za preradu voća i povrća, za proizvodnju konditorskih proizvoda, pivara, mlekara i šećerana. Najmanji stepen iskorišćenosti je kod kapaciteta za preradu stočne hrane i klanica, što uzrokuje neefikasnost u poslovanju i slabu konkurentnost ovog sektora.

Tab. 1. Makroekonomski indikatori poljoprivrede Srbije
Macroeconomic indicators of agriculture in Serbia

	Jed.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Učešće poljoprivrede, šumarstva i ribarstva <i>Share of agriculture, forestry and fishery</i>										
u BDP <i>in GDP</i>	%	18,7	18,0	13,3	11,4	11,9	10,3	9,6	8,7	
u zaposlenosti (ARS) <i>in employment</i>	%					23,9	23,2	20,5	20,8	21,4
Učešće prehr. industrije, pića i duvana u BDP <i>Share of food industry, beverages and tobacco in GDP</i>		6,2	5,7	5,3	4,9	4,7	4,4	4,7	4,4	
Ukupno <i>Total</i>		87	119	97	93	120	95	100	92	108
Biljna proizvodnja <i>Plant production</i>		73	150	96	83	144	94	97	82	123
Stočarstvo <i>Livestock production</i>		95	99	102	98	100	101	97	100	97
Učeš. hrane, pića i duvana u troš. porod. budžeta <i>Share of food, beverages and tobacco in family budget</i>	%	54,0	58,4	49,0	47,7	45,0	41,7	43,4	45,1	45,8

Tab. 1. Makroekonomske indikatore poljoprivrede Srbije (nastavak)
Macroeconomic indicators of agriculture in Serbia (continued)

	Jed.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Trgovina poljop- prehram.										
Proizvodima <i>Farming-food product trade</i>	mil. €	631,0	854,1	1.133,3	1.086,2	1.316,2	1.353,7	1.713,1	2.035,5	2.327,1
Izvoz <i>Export</i>	mil. €	319,7	347,4	554,9	509,4	628,7	731,7	991,9	1.217,9	1.327,3
Uvoz <i>Import</i>	mil. €	311,3	506,8	578,3	576,7	687,5	622,0	721,1	817,6	999,8
Spoljnotgovinski bilans <i>Foreign trade balance</i>	mil. €	8,3	-159,4	-23,4	-67,3	-58,8	109,7	270,8	400,2	327,5
Učešće poljoprivredno- prehram. proizvoda u: <i>Share of farming- food products in:</i>										
Ukupnom izvozu <i>Total export</i>	%	19,0	18,3	25,3	20,9	22,2	20,3	19,4	18,9	31,3
Ukupnom uvozu <i>Total import</i>	%	8,6	10,7	9,8	8,8	8,0	7,4	6,9	6,1	6,4

Izvor: Zavod za statistiku Republike Srbije – različite publikacije.

Source: Statistical Agency of the Republic of Serbia – various publications

Tab. 2. Broj upisanih poljoprivrednih gazdinstava po filijalama uprave za trezor
Number of registered agricultural holdings by branches of the Treasury

Redni broj No.	Naziv filijale <i>Branch name</i>	31.12.09
1.	Subotica	22.517
2.	Šabac	21.391
3.	Novi Sad	20.767
4.	Valjevo	20.168
5.	Niš	19.839
6.	Kragujevac	19.523
7.	Leskovac	19.460
8.	Zaječar	19.237
9.	Užice	18.741
10.	Zrenjanin	17.118
11.	Kruševac	16.852
12.	Sremska Mitrovica	16.842
13.	Pančevo	15.783
14.	Jagodina	15.693
15.	Čačak	14.769
16.	Sombor	13.875
17.	Kraljevo	13.589
18.	Prokuplje	12.704
19.	Požarevac	12.310
20.	Vranje	12.170
21.	Novi Pazar	11.633
22.	Loznica	10.920
23.	Vrbas	10.900
24.	Smederevo	10.703
25.	Pirot	8.282
26.	Prijepolje	8.259
27.	Novi Beograd	6.933
28.	Kikinda	6.812
29.	Čukarica	6.606
30.	Vršac	6.281
31.	Voždovac	5.542
32.	Palilula	2.988
33.	Kosovska Mitrovica	2.363
34.	Stari Grad	323
	Ukupno	441.893

Izvor: Ministarstvo finansija Republike Srbije, Uprava za trezor, <http://www.trezor.gov.rs/rpg-statistika-cir.html>

Source: Ministry of Finance of the Republic of Serbia, Treasury Administration

Neki od faktora koji su dominantni uzročnici problema u poslovanju i koji ograničavaju modernizaciju i rast proizvodnje jesu sledeći:

- *Proces privatizacije.* Privatizacija u poljoprivredi bila je praćena organizacionim i vlasničkim izdvajanjem prehrambene industrije iz sastava kombinata i bila je opterećena nizom problema: nerešenim svojinskim odnosima na zemljištu, prekidanjem dugoročnih i čvrstih vertikalnih veza u reprodancu, izostankom ulaganjima novih vlasnika u pokretanje procesa proizvodnje, nemogućnošću privatizacije (prodaje i sl.)
- *Visoka opterećenja rada* (porezi i dopirnosi na zaradu), obaveza uplate PDV u trenutku fakturisanja proizvoda ili usluge (na nenaplaćena potraživanja), visoka i brojna administrativna i poreska opterećenja - destimulišu nova investiciona ulaganja i veoma često usmeravaju poslovanje u zonu „sive“ ekonomije (Unija poslodavaca Srbije i Austrijska agencija za razvoj [ADA], 2010).
- *Nedostatak povoljnih eksternih izvora finansiranja* za ulaganja u tehničko tehnološki razvoj, razvoj proizvoda/usluga, za učešće na međunarodnim sajmovima i sl.
- *Visoka nelikvidnost MSP i otežana mogućnost servisiranja dugova.* Rezultati ankete Unije poslodavaca R. Srbije, sprovedene na uzorku od 648 privrednih subjekata u grani poljoprivrede (primarna poljoprivredna proizvodnja, industrija hrane i pića, duvanska industrija, ribarstvo i vodoprivreda), ukazuju da su mala preduzeća i preduzetnici najranjivije kategorije i da su ove kategorije imale najviše problema sa likvidnošću u 2010. godini (Unija poslodavaca Srbije i Austrijska agencija za razvoj [ADA], 2010).

Zaključak

Poljoprivreda je, sa agroindustrijom, nesporna razvojna šansa Srbije, i njena se uloga i značaj u nacionalnoj ekonomiji neće smanjivati. Međutim, kako bi poljoprivreda zaista iskoristila svoje šanse i osposobila se za intenzivnu proizvodnju i veći izvoz, dva suštinska i strukturna problema na tržištu poljoprivredno prehrambenih proizvoda traže konstruktivno rešavanje i koordiniranu ulogu svih institucija vlasti:

- 1) jaćanje konkurencije na tržištu otkupa i maloprodaje poljoprivrednih proizvoda i sankcionisanje zloupotreba dominantnog položaja od strane jednog broja kompanija (u sadašnjem trenutku tržište karakteriše tržišna struktura oligopsona, odnosno jaka pregovaraćka moć malog broja kompanija u otkupu);
- 2) prevođenje tokova otkupa iz „sive“ ekonomije u regularne kanale; siva ekonomija vodi neravnopravnim uslovima takmićenja firmi koje posluju po zakonu i onih koji ga izbegavaju, a dominacija sive ekonomije primetna je ne samo u prodaji proizvoda, već i u poslovanju/prijavlivanju firmi, zapošljavanju radnika i sl.

Pri tom, mora se istaći da koliko god bile dobre, izolovane aktivnosti MPŠV R. Srbije u ovom segmentu nisu dovoljne za promene i tek uključivanje svih institucija, posebno sudske i zakonodavne vlasti – može voditi ka rešavanju evidentnih problema u funkcionisanju tržišta poljoprivrednih proizvoda.

Napomena

Rad je deo istraživanja na projektu III – 46006 “*Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona*” finansiranog od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

- Hopić, S. (2008). *Ruralni razvoj u Republici Srbiji*. Studija SKGO u okviru Exchange2 projekta, EU projekat "Zajednička podrška lokalnim samoupravama."
- Pajević, M. (ur.). (2008). *Ekonomsko-privredni vodič kroz Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju* (p. 45). Beograd: ISAC Fond.
- Program raspodele i korišćenja sredstava subvencija u oblasti podsticanja poljoprivrede i poljoprivredne proizvodnje u 2010. godini (2010). Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
- Unija poslodavaca Srbije i Austrijska agencija za razvoj (ADA). (septembar, 2010). Uslovi i opterećenja u poljoprivredi Srbije. *Brošura Poljoprivreda*, p. 4.
- Živkov, G., Vonnegut, A., Obućina, Brankica i Popadić, N. (2009). *Uticaj svetske ekonomske krize na poljoprivredu Srbije*. USAID.

The Analysis of Performances in Primary Agricultural Production and Food Industries of Serbia

Branko Mihailović¹, Drago Cvijanović¹, Vesna Paraušić¹

¹*Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia*

Abstract

Agriculture is one of the pillars of economic development of Serbia, and its importance for national economy, besides economic and social, has an ecological component, too. However, despite the large potential in the agricultural sector, which is the result of favourable climatic conditions, natural features of land and available water resources, it is not optimally utilised. Owing to this potential, agriculture of Serbia is not an ordinary economic sector as all municipal or regional strategies defined it as one of the strategic directions of development. However, a successful participation in international markets is limited due to an insufficient range of food products compared to the current offer in the developed world, whilst research has been neglected for greater utilisation of existing capacities through the introduction of new lines and products. One of the limiting factors is fluctuation in the quality of market products because of the lack of standards and due to non-compliance and insufficient control of the existing standards. Also, there is slow adjustment to the business market criteria that are based on the introduction of modern systems of management and marketing. Lack of predictability in the business of food industry is conditioned by the lack of long-term contractual relationships between the food industry and producers of raw materials and lack of market integration, primary agricultural production and the industry using agricultural products as their input.

Key words: primary agricultural production, food industry, standards, associations, competitiveness

Branko Mihailović

E-mail address:

brankomih@neobee.net

Evidencija, procena, kvantifikacija i analiza poslovanja porodičnih poljoprivrednih gazdinstava

Slobodan Ceranić¹, Tamara Paunović¹, Nebojša Novković²

¹ Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

² Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

Sažetak

Kada je u pitanju poljoprivredna proizvodnja Srbije, onda se porodična poljoprivredna gazdinstva mogu smatrati osnovnim subjektom. Svojim nastojanjima da se priključi Evropskoj uniji, Srbija je jasno stavila do znanja da na tom putu agrarni sektor mora da doživi korenite promene. Naime, taj put će biti dosta težak, jer se pred nas postavlja zadatak sprovođenja organizaciono-ekonomskih mera u cilju usklađivanja sa standardima sa EU. Posebno složena situacija je na gazdinstvima u oblasti evidencije i analize poslovanja poljoprivrednih gazdinstava. Ovakva situacija dovodi vlasnike u dosta nepovoljan položaj, jer nisu u stanju da kvantifikuju ulaganja a ni ostvarene rezultate. Situacija se posebno komplikuje kada porodična poljoprivredna gazdinstva zatraže novčana sredstva, po bilo kom osnovu. Tada davaoci sredstava skoro da nemaju nikakvu predstavu o rezultatima poslovanja gazdinstva, njegovoj ekonomskoj moći i perspektivama. Bilo kakav sistem evidencije na porodičnim gazdinstvima ovu situaciju bi poboljšao u značajnoj meri.

Ključne reči: porodična poljoprivredna gazdinstva, evidencija, ekonomska moć

Uvod

Uspešno poslovanje porodičnih gazdinstava zavisi od velikog broja faktora, ali kao najznačajniji se mogu izdvojiti sledeći: prinos i kvalitet proizvoda koji postižu, cene koje ostvaruju za svoje proizvode, i naravno, odluke koje se donose u cilju što efikasnijeg upravljanja gazdinstvom. Problem se javlja kod donošenja odluka od značaja za funkcionisanje gazdinstva. Prema sadašnjem stanju, vlasnik ima vrlo malo podataka na osnovu kojih može da donese odgovarajuću poslovnu odluku.

Najvažniji podaci neophodni za donošenje takvih odluka odnose se na troškove proizvodnje, kao i rezultate ostvarene tokom godine. Iz ovih podataka se izračunava uspešnost poslovanja gazdinstava.

Dakle, napredak porodičnih gazdinstava jedino je moguć uz uspostavljanje evidencije o utrošcima proizvodnje i poslovanja na samim gazdinstvima, pri čemu su od presudnog značaja informacije kojima poljoprivredni proizvođači na gazdinstvima raspolažu.

Takav sistem evidencije treba da posluži samom gazdinstvu u cilju korekcija sopstvene proizvodnje, odnosno institucijama koje dolaze u kontakt sa gazdinstvom prilikom podnošenja zahteva za odobravanjem kredita. Normalno, postavlja se pitanje forme i dubine te evidencije koja bi mogla da posluži za sagledavanje uspešnosti poslovanja gazdinstva. Jer ne treba izgubiti iz vida da vlasnik gazdinstva ne poseduje niti oficijelnu evidenciju, a ni stručne ljude koji bi se bavili tim. Znači, uz pomoć stručnjaka on uspostavlja evidenciju prihoda i radshoda koja će predstavljati zametak buduće knjigovodstvene evidencije.

Kada je u pitanju poljoprivredna proizvodnja Srbije, onda se porodična poljoprivredna gazdinstva mogu smatrati osnovnim subjektom (Filipović i Mišić, 2005). Svojim nastojanjima da se priključi Evropskoj uniji, Srbija je jasno stavila do znanja da na tom putu agrarni sektor mora da doživi korenite promene. Naime, taj put će biti dosta težak, jer se pred nas postavlja zadatak sprovođenja organizaciono-ekonomskih mera u cilju usklađivanja sa standardima sa EU.

Posebno složena situacija je na gazdinstvima koja ne podležu zakonskoj obavezi sastavljanja računovodstvenih iskaza u oblasti evidencije i analize poslovanja poljoprivrednih gazdinstava (Tomić i Vukelić, 2005). Ovakva situacija dovodi vlasnike u dosta nepovoljan položaj, jer nisu u stanju da kvantifikuju ulaganja a ni ostvarene rezultate.

U uslovima kada je otežano finansiranje proizvodnje, kako kratkoročno tako i dugoročno, posebno se nameće problem utvrđivanja boniteta gazdinstva. Problem se komplikuje u situaciji kada uopšte ne postoji bilo kakav vid evidencije. Davaoci kredita nalaze se u nezavidnoj situaciji da odobre ili ne odobre korišćenje novčanih sredstava na bazi nepoznatih informacija. Zato, bilo kakav vid evidencije, za početak, može da bude od velikog značaja i za jednu i za drugu stranu (Filipović i Mišić, 2005).

Metodologija rada

Uvođenje knjigovodstvene evidencije na porodičnim gazdinstvima trebalo bi da obezbedi pouzdanu informacionu osnovu za merenje i sistematsku evidenciju svih resursa gazdinstva, kao i svih ekonomskih transakcija gazdinstva, sa ciljem da se poboljša konkurentna sposobnost porodičnih gazdinstava kako na domaćem, tako i na međunarodnom tržištu.

U tom smislu, izdiferencirali su se sledeći oblici privredne evidencije (Krstić i sar., 2005):

- operativna evidencija
- računovodstvo

- knjigovodstvo.

Operativnom evidencijom se svakodnevno prate, beleže i izučavaju najvažniji elementi proizvodnog procesa sa ciljem da se preduzmu odgovarajuće korektivne mere u toku samog proizvodnog procesa.

Računovodstvo predstavlja zaokruženu celinu koja obuhvata prikupljanje podataka o strukturi gazdinstva, materijalnim pokazateljima gazdinstva i finansijskim pokazateljima gazdinstva putem posebnih obrazaca namenjenih za tu svrhu.

Najvažniji deo računovodstva je knjigovodstvo jer je ono u osnovi računska osnova svih delova računovodstvene celine (Krstić i sar., 2005). Knjigovodstvenom evidencijom se sistematski i hronološki evidentiraju sve poslovne aktivnosti porodičnog gazdinstva čime se omogućuje iskazivanje sredstava gazdinstva kako po sastavu tako i po izvoru.

Pored toga, knjigovodstvenom evidencijom moguće je pratiti sve promene koje su nastale na određenim delovima sredstava, vreme njihovog nastanka kao i njihova međusobna zavisnost. U cilju ostvarivanja ovih zadataka, na raspolaganju je čitav niz knjigovodstvenih dokumenata, propisana je metodologija ali i sadržaj knjigovodstvenih dokumenata kako bi se dobili pouzdani podaci o poslovnim rezultatima gazdinstva.

Rezultati i diskusija

Poljoprivreda, za razliku od drugih privrednih grana, nema dugu tradiciju u pogledu evidencije i analize poslovanja. Tu se pre svega misli na porodična gazdinstva kao najbrojnije subjekte poljoprivredne proizvodnje u našoj zemlji (Filipović i Mišić, 2005). Većina gazdinstava smatra da je njihova proizvodnja tradicionalan, porodični posao koji omogućava farmerima i njihovim porodicama određeni način života, a pri tom zanemaruju činjenicu da bi to mogla biti i jedna vrsta vrlo ozbiljnog biznisa.

Da bi to i postao, neophodna je bilo kakva vrsta poslovne evidencije na samom gazdinstvu, potrebni su i proizvodni i finansijski podaci, a sve u cilju donošenja dobrih poslovnih odluka.

Ono što je karakteristično za gazdinstva u Srbiji je da farmeri koji na njima rade i žive smatraju evidenciju «gubljenjem vremena», pa se podaci potrebni za ocenu poslovanja gazdinstva vrlo teško mogu naći, i to na poleđini nekog papira, na kalendarima i sličnim mestima. Da bi gazdinstvo uspešno poslovalo, to se mora promeniti. U tu svrhu, uvođenje određenih mera i sistema evidencije je od ključnog značaja. Dakle, bilans stanja, bilans uspeha, novčani tokovi bi bili samo jedan deo podataka neophodnih za uspešno donošenje poslovnih odluka, a samim tim i za uspešno poslovanje gazdinstva.

Postoje brojni razlozi za uvođenje evidencije na porodična gazdinstva, ali kao najznačajniji se mogu izdvojiti sledeći:

- evidencija omogućava utvrđivanje pravilnog korišćenja raspoloživih resursa, omogućava uvid u ostvarivanje bilo kakvog prihoda, omogućava definisanje i kvantifikaciju ostvarenog poslovnog rezultata neophodnog za život članovima

gazdinstva, omogućava merenje profitabilnosti, i na kraju, predstavlja osnovu za donošenje poslovnih odluka i planiranje poslovanja gazdinstva. Na taj način bi se potvrdila činjenica da je poslovna evidencija u stvari jedna vrsta menadžment instrumenata koja služi farmerima u uspešnom poslovanju.

- vođenjem pravilne evidencije farmeri bi mogli lakše sagledati stvarno stanje na svom gazdinstvu, i na taj način bi olakšali postupak podnošenja zahteva za kredit. Naime, ukoliko raspolažu dobrim podacima, farmeri će znati kolike su tačno njihove kreditne mogućnosti i potrebe, a sa druge strane, bankari će raspolagati potrebnim finansijskim informacijama neophodnim za donošenje kreditnih odluka.
- mnogobrojne različite koristi mogu se ostvariti vođenjem evidencije-kupovina nove opreme ili ne, zapošljavanje novih radnika ili ne, određivanje cene svojih proizvoda, utvrđivanje tržišnog učešća, itd. (Brannstrom, 2008).

Ono što je ključno pitanje pri uvođenju evidencije na gazdinstva je koje su to osnovne karakteristike ovog procesa koji bi za krajni cilj trebao da ima utvrđivanje rezultata poslovanja gazdinstva. Na prvom mestu, podrazumeva se da bi proces evidencije trebao biti jednostavan kako farmerima ne bi oduzimao previše vremena, jer je činjenica da veliki broj njih ne želi da troši svoje vreme na prikupljanje i obradu podataka, već da rade i obrađuju svoju zemlju, da kupuju i prodaju useve, da koriste mehanizaciju, a mnogi od njih nisu dovoljno vični ovom poslu. Druga karakteristika je da podaci raspoloživi iz evidencije treba da budu detaljni, tačni i ažurni, kako bi se efikasno iskoristili.

Sistem evidencije koji to podrazumeva, mogao bi da se, na samom početku ovog procesa, oformi u vidu sveske ili knjige, a koja bi omogućila da kasnije preraste u neku složeniju formu. Za početak, neke od neophodnih stvari koje bi trebalo da budu u toj svesci su:

- podaci o ostvarenoj proizvodnji;
- podaci o raspodeli finalne proizvodnje;
- novčana izdavanja za repromaterijal i usluge;
- dohodak gazdinstva;
- podatke o radnoj snazi i sredstvima mehanizacije koji su veoma važni pri evaluaciji i konstrukciji razumnog budžeta gazdinstva (Gerloff & Holland, 2012).

Na osnovu svega ovoga, može se zaključiti da je vodjenje poslovnih knjiga – evidencije od suštinskog značaja za dobro poslovanje gazdinstva i prvi korak ka uspešnom organizovanju bilo kakvih poslovnih transakcija. Jednostavno rečeno, u poslovnim knjigama bi se evidentirali svi prihodi i svi rashodi koje gazdinstvo napravi tokom svog poslovanja.

Takvi podaci bi trebalo da se evidentiraju kroz razne izveštaje koje sadrže određen broj kolona i prikazuju u koje svrhe se novac troši, ali i iz kojih izvora potiču prihodi. Dalje, treba utvrditi koliko će detaljni biti ti podaci, kao i vremenski period za koji će se vršiti analiza.

Ono što je još jako bitno je da bi farmeri trebalo da odvoje poslovni od ličnog računa, kako ne bi dosli u situaciju da poslovnim sredstvima plaćaju lične-privatne račune.

Na poslovnom računu gazdinstva se evidentiraju sve transakcije gazdinstva i na taj način se mogu uvideti izvori iz kojih se ostvaruje profit ali i faktori koji utiču na povećanje ili smanjenje tog profita.

Kako bi vođenje poslovnih knjiga bilo što jednostavnije za farmere, najbolji način je da svaku transakciju upisuju u svoje poslovne knjige samo jednom, kako bi se papirologija i matematika sveli na minimum, a opet bi imali dovoljno informacija za uspešno poslovanje. To bi značilo da svaki put kad farmeri nešto prodaju ili kupe, to moraju i da evidentiraju u svojim knjigama.

Jedan od mogućih načina evidencije prilikom prodaje može se prikazati kao na Slici 1.

DATUM <i>DATE</i>	KUPAC <i>BUYER</i>	VRSTA ROBE <i>GOODS</i>	KOLIČINA <i>QUANTITY</i>	CENA PO JEDINICI PROIZVODA <i>PRICE PER UNIT</i>	UKUPAN IZNOS <i>TOTAL</i>
	Unose se detaljni podaci o kupcu, pun naziv, adresa, kontakti, broj računa kako bi u nekom narednom periodu farmeri mogli da budu sigurni o kakvoj se transakciji radi. <i>Detailed information about the buyer, full name, address, contact, account number are entered. Thus, in the future farmers will be able to know what kind of transaction it is.</i>				
UKUPNO <i>TOTAL</i>					

Sl. 1. Evidentiranje prihoda na gazdinstvu
Recording farm income

Eventualno, u cilju jos preglednije evidencije, farmeri bi mogli da izdaju i svoje račune-fakture, koje bi davali kupcima, a jedan primerak bi zadržavali za sebe.

Sa druge strane, posebna pažnja se mora posvetiti troškovima gazdinstva, pridržavajući se istog principa kao i kod prihoda-odvojiti privatne od poslovnih troškova.

NAZIV GAZDINSTVA ADRESA, TELEFON, PIB, BROJ RAČUNA, ITD. <i>FARM NAME, ADDRESS, PHONE, REG. NO, ACCOUNT NUMBER, ETC.</i>			
		DATUM _____ DATE _____	
NAZIV KUPCA <i>BUYER</i>			
ADRESA KUPCA <i>BUYER ADDRESS</i>			TELEFON <i>PHONE</i>
KOLIČINA <i>QUANTITY</i>			
OPIS TRANSAKCIJE <i>TRANSACTION DESCRIPTION</i>			
CENA <i>PRICE</i>			
IZNOS <i>AMOUNT</i>			
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
POTPIS KUPCA <i>BUYER'S SIGNATURE</i>			UKUPNO <i>TOTAL</i>

Sl. 2. Fakturisanje prodate robe na gazdinstvu
Invoicing of goods sold on the farm

DATUM <i>DATE</i>	DOBAVLJAČ <i>SUPPLIER</i>	VRSTA ROBE <i>GOODS</i>	KOLIČINA <i>QUANTITY</i>	CENA <i>PRICE</i>	UKUPNO <i>TOTAL</i>	V R S T A T T R O Š K O V A					
						Troškovi radne snage <i>labour</i>	Troškovi goriva <i>Fuel</i>	Troškovi mehanizacije <i>Machinery</i>	Troškovi semena <i>Seeds</i>	Troškovi stočne hrane <i>Animal nutrition</i>	Ostali troškovi gazdinstva <i>Other</i>
UKUPAN IZNOS TROŠKOVA <i>TOTAL EXPENSES</i>											

Sl. 3. Evidentiranje troškova gazdinstva
Recording farm expenses

U skladu sa tim, najvažnija funkcija evidencije toškova na gazdinstvu bi trebala da bude razvrstavanje različitih vrsta troškova, a kao najčešći troškovi gazdinstva javljaju se sledeći: troškovi radne snage, troškovi goriva, troškovi mehanizacije, troškovi semena, troškovi stočne hrane i razni drugi troškovi koji proističu iz procesa proizvodnje.

Da bi došli do zaključka kako je gazdinstvo poslovalo, na kraju svake poslovne godine trebalo bi sastaviti finansijske izveštaje na osnovu određenih kvantitativnih merenja i evidencionih postupaka. U tu svrhu najčešće se koriste bilans stanja i bilans uspeha gazdinstva, a na osnovu podataka dobijenih iz ovih izveštaja utvrđuju se rezultati poslovnih aktivnosti i vrši se analiza poslovanja gazdinstva (Tomić i Vukelić, 2005). U bilansu stanja tri glavna elementa su sredstva gazdinstva, obaveze gazdinstva i razlika između njih koja predstavlja neto dohodak gazdinstva. Ukoliko gazdinstvo ima uspešan bilans uspeha, znači da ostvaruje dobitak i obrnuto.

Dakle, izveštaj o ostvarenom poslovnom rezultatu sadrži sve prihode, sve rashode i ostvoreni dobitak ili gubitak tokom određenog vremenskog perioda, najčešće jedne godine. Trendovi kretanja prihoda, troškova i profita su vrlo značajni za analizu i utvrđivanje mogućnosti poboljšanja poslovanja gazdinstva.

Izveštaj o novčanim tokovima predstavlja izvore i načine korišćenja sredstava uzimajući u obzir sve transakcije tokom određenog vremenskog perioda. Ovde se beleže i prihodi ostvoreni van gazdinstva, troškovi života članova gazdinstva, itd. Ovaj izveštaj se može sastavljati jednom godišnje, polugodišnje, kvartalno, mesečno-u zavisnosti od obima posla koji se ostvaruje na gazdinstvu.

Ostali podaci o proizvodnji, radnoj snazi, mehanizaciji i drugim stvarima na gazdinstvu mogu sadržati sledeće: veličinu parcela, kvalitet zemljišta, trenutne aktivnosti, radne sate radnika, radne sate mehanizacije, proizvodne pokazatelje, količinu utrošenog mineralnog đubriva, količinu nabavljene stočne hrane, procenat uginuća, itd.

Posebna pažnja treba se posvetiti aktivnim radnim časovima s obzirom da angažovana radna snaga često predstavlja najveći trošak na gazdinstvu. Zato je možda najbolje evidentirati utrošak časova rada svakog dana i to po svakoj aktivnosti posebno.

Zaključak

U svakom poslu, pa tako i u poslovanju gazdinstva, neophodna je određena vrsta evidencije u cilju donošenja što boljih poslovnih odluka. Na gazdinstvima postoje dve vrste podataka koje se koriste-finansijski i proizvodni. Finansijski se odnose na novčane transakcije na gazdinstvu, a proizvodni uglavnom na količine proizvoda i obim ostvarene proizvodnje. I jedni i drugi podaci su danas od ključnog značaja za uspešno poslovanje gazdinstva.

Jedino se pravilnom evidencijom, odnosno, prikupljanjem, čuvanjem i analizom ovih informacija mogu sintetizovati podaci na osnovu kojih bi farmeri mogli donositi svoje odluke vezane za proizvodnju, finansije, kredite.

Ukoliko želimo da dobijemo neophodne informacije o stanju na gazdinstvima, potrebno je uspostaviti jednostavan sistem evidencije koji bi bio prihvatljiv i razumljiv i za farmere koji nisu dovoljno obrazovani. Jedino se na taj način može očekivati poboljšanje trenutno jako loše situacije koja je u oblasti evidencije na našim gazdinstvima.

Literatura

- Brannstrom, A.J. (2008). Using Farm Records Effectively for Business and Financial Management. *Kentucky Dairy Conference Proceedings*. Preuzeto sa <http://cdp.wisc.edu/pdf/Using%20Dairy%20Farm%20Records08.pdf>
- Gerloff, D.C. & Holland, R.W. (2012). *Establishing and Using a Farm Financial Record-Keeping System* (PB 1540). The University of Tennessee, Agricultural Extension Service. Preuzeto sa <http://www.extension.org/pages/11140/establishing-and-using-a-farm-financial-record-keeping-system>
- Filipović, N. i Mišić, I. (2005). Mogućnosti uvođenja knjigovodstvene evidencije na porodičnim poljoprivrednim gazdinstvima. U Lakić, Nada (ur.), *Porodična gazdinstva Srbije u promenama* (str. 239-264). Beograd: Institut za agroekonomiju.
- Krstić, B., Jevtić, S. i Arsenović, Đ. (2005). *Knjigovodstvo na seljačkom gazdinstvu kao osnova za unapređenje menadžmenta*. Beograd: Institut za primenu nauke u poljoprivredi.
- Tomić, R. i Vukelić, G. (2005). Upravljanje poslovanjem porodičnog poljoprivrednog gazdinstva. U Lakić, Nada (ur.), *Porodična gazdinstva Srbije u promenama* (str. 221-238). Beograd: Institut za agroekonomiju.

Business Records, Evaluation, Quantification and Business Analysis of Family Farms

Slobodan Ceranić¹, Tamara Paunović¹, Nebojsa Novković²

¹*Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia*

²*Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia*

Abstract

Family farms can be considered as a primary subject of agricultural production in Serbia. In its efforts to join the European Union, Serbia has made it clear that the agricultural sector needs to go through fundamental changes. Namely, this process will be quite difficult because it implies the implementation of organizational and economic measures to comply with EU standards. Particularly complex situation on the farms is in the area of business records and business analysis of agricultural family farms. This situation is very unfavorable for the owners because they can neither quantify the investment nor the achieved results. The situation is especially complicated when family farms ask for funds on any grounds. Then the providers of funds have almost no idea of the farm business performance, economic power and its prospects. Any system of farm business records would significantly improve this situation on family farms. The methodology of this paper is based on the questionnaire and obtained data, which will be processed and implemented on family farms.

Key words: family farms, business records, economic power

Slobodan Ceranić

E-mail address:

ceranic@agrif.bg.ac.rs

Inventorying and Collecting Local Genetic Resources from Vegetable Crops for Their Conservation and Targeted Use

Liliya Krasteva¹, Stefan Neykov¹, Nikolaya Velcheva¹, Petar Chavdarov¹
Zhan Yun², Guo Mu², Yordan Tsvetkov²

¹*Institute of Plant Genetic Resources, Sadovo, Bulgaria*

²*Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences - Harbin, Republic of China*

Abstract

Inventory and collection of local plant genetic resources from Bulgarian and Chinese flora was carried out by implementing the bilateral research project between Bulgaria and China, with the focus on their preservation and targeted use. During the years 2011 and 2012 several expeditions in rural areas of South Bulgaria were conducted. The inventory of the areas was performed using a GPS system. The National collection was enriched with 134 local vegetable accessions and 98 valuable genotypes originating from China. Collected materials are listed in the National Register PHYTO'2000, according to international descriptors of FAO, ECP/GR and Biodiversity International. The accessions are included in the survey and stored in the National Genebank.

Key words: local vegetable accessions, collection, documentation, evaluation, conservation

Introduction

One of the ecological approaches to safety nutrition is to collect and use local plant resources that have survived through the centuries. The research programme within the IPGR, Sadovo focuses on conservation of existing biodiversity. Germplasm management includes collection of genetic resources, study and sustainable conservation of plant diversity (Bettencourt and Konopka, 1990; Engels and Visser, 2008). A positive aspect in germplasm documentation is the implementation of new information technologies with an overview of successful maintenance of *ex situ* collections.

In the last two decades the importance of the conservation of genetic resources and the role of *on farm* conservation in home gardens has been evaluated as

a repository of agro biodiversity (Krasteva, 2007; Galluzzi et al., 2010). Many studies conducted in different countries show that local farmers traditionally store specific genetic varieties. They all represent different materials for direct use in the regions of origin and some of them are donor sources for selection and conducting research.

Through the project implementation and bilateral cooperation, Bulgaria and China are conducting a research programme for inventorying and collecting local genetic resources of vegetable crops from Bulgarian and Chinese flora with the focus on their preservation and targeted use.

The aim of the study is collection and conservation of valuable local vegetable accessions from Bulgaria and China as well as their sustainable preservation in the National Genebank.

Materials and methods

The subject of this research is local plant genetic diversity of vegetable crops.

During the period 2011-2012 in several expeditions conducted in Bulgaria and China, vegetable crops collections in IPGR were enriched and seed accessions were deposited in the National Genebank.

Seed collecting was conducted in accordance with methods for collection and storage of germplasm developed by Krasteva (1989), which are consistent with the European Programme for PGR (Maggioni, 2004). Inventory of the accessions was carried out using a GPS system that included latitude, longitude and altitude of the place of origin.

The accessions have been listed in the National Register PHYTO'2000. Available passport information has been introduced in accordance with international descriptors of FAO, ECP/GR and Biodiversity International for documentation of plant genetic resources.

Results and discussion

Enrichment of local germplasm

Expeditions in Bulgaria enriched the collections with plant germplasm from 134 vegetable accessions.

Routes for inventory of agricultural areas in Southern Bulgaria (Fig. 1) were established. Accessions were collected from five areas: Smolyan, Plovdiv, Pazardzhik, Stara Zagora and Sliven and from 38 villages.

A valuable collection of 53 local bean (*Phaseolus vulgaris* L.) accessions from mountainous areas was created. This type of beans typically develops successfully and gives fruit only in the collecting region, and these accessions represent unique germplasm for the breeding programmes. Considering the above, this is very valuable information for specific agro-climatic characteristics of the growing region for further tests and use of resources. The studied areas and farms are suitable for on farm conservation.

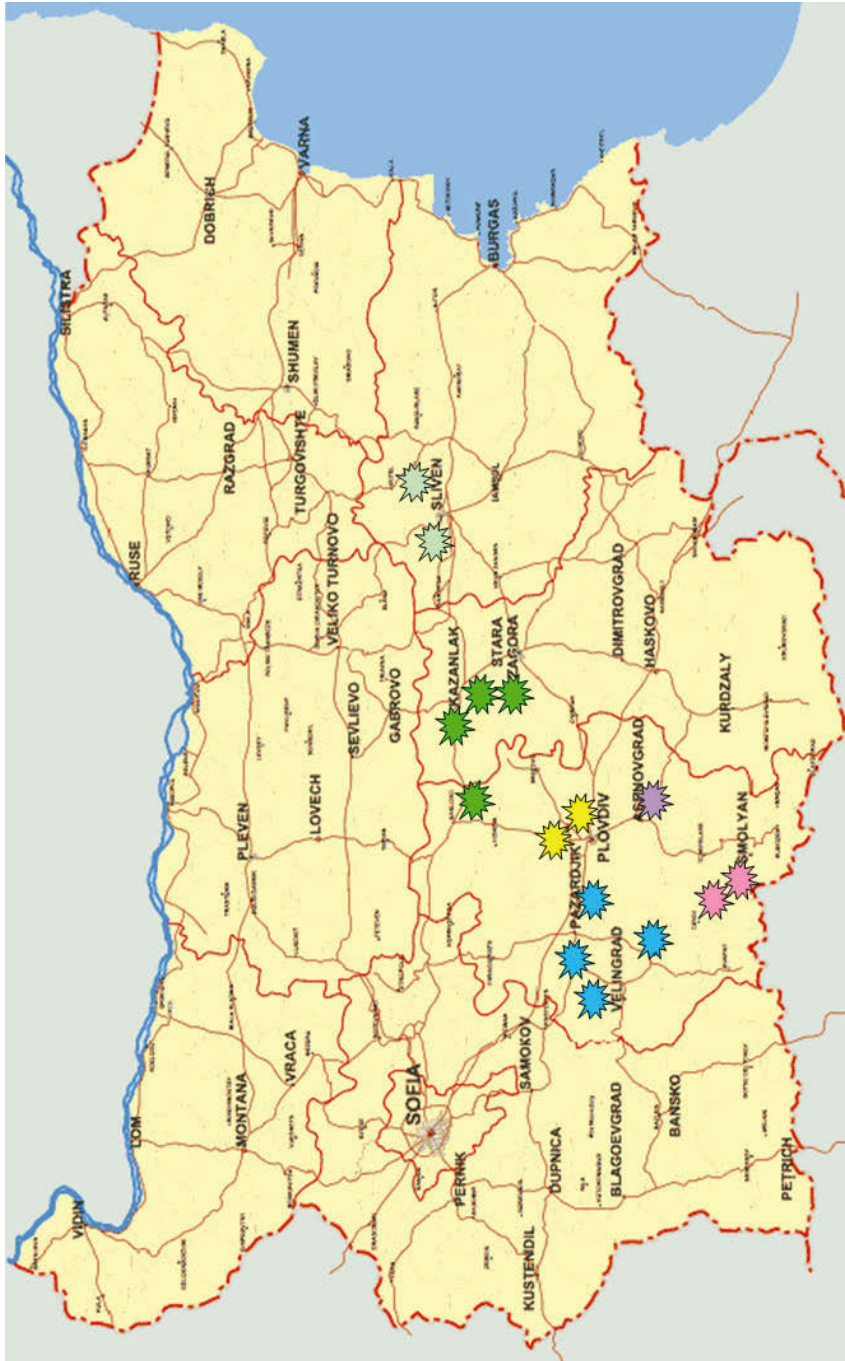


Fig. 1. Regions in South Bulgaria which were inventoried for local vegetable accessions under the project *Regioni u južnoj Bugarskoj u kojima je izvršen popis lokalnih prinova povrća u okviru projekta*

Larger collections also include 46 onion accessions (*Allium cepa* L.) and 23 pepper genotypes (*Capsicum annuum* L.) with different areas of use, these also being the most significant vegetables in traditional Bulgarian cuisine. (Fig. 2, 3)



Fig. 2. Local accessions from expeditions
Lokalne prinove iz ekspedicija

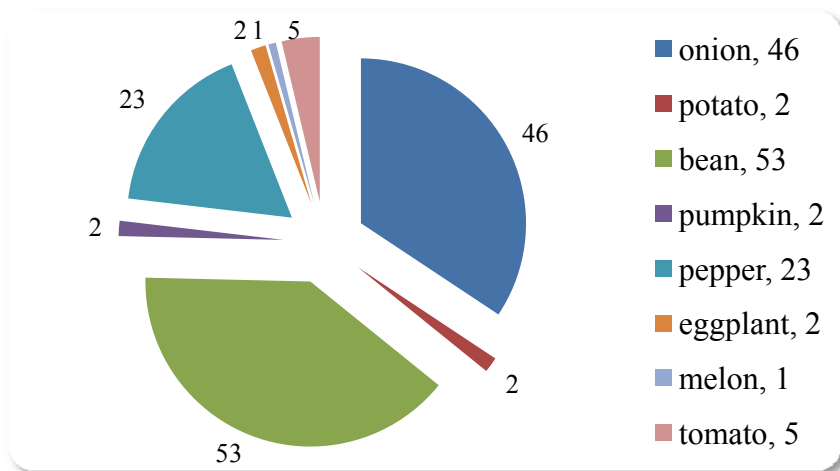


Fig.3. Number of vegetable accessions collected during expeditions in Bulgaria
Broj prinova povrća prikupljenih tokom ekspedicija u Bugarskoj

Enrichment of Chinese germplasm

Through an expedition organised by project partners in China, a total of 98 vegetable accessions were collected (Fig. 4., 5.).

A unique collection of foreign germplasm with local origin has been created. 18 Chinese cabbage genotypes (*Brassica chinensis*) from the town of Harbin are of particular interest.

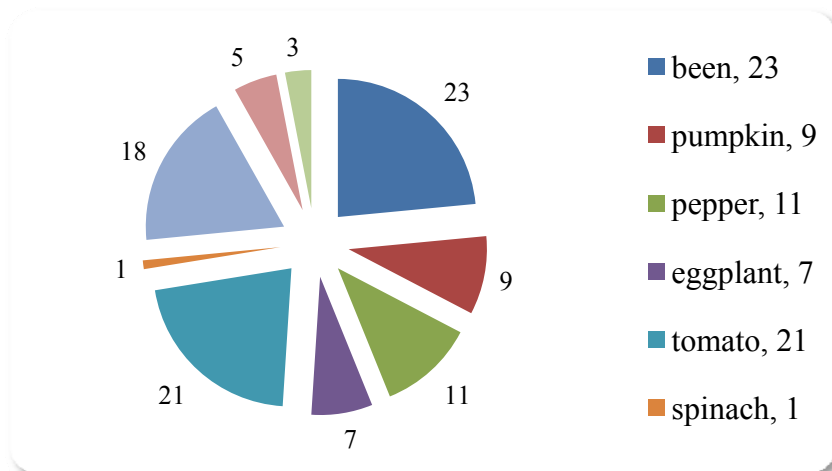


Fig.4. Accessions collected in China
Prinove sakupljene u Kini

Documentation

The materials have been listed by passport data: collecting area, place, geographical coordinates and altitude, the scientific name of the sample (taxonomy), characteristics of the genotype. The accessions are listed with catalogue numbers in the National Collection.



Fig. 5. Expedition in China
Ekspedicija u Kini

Tab. 1. Evaluation of perspective local vegetables accessions from expedition in Bulgaria
Evaluacija perspektivnih lokalnih povrtnih prinova iz ekspedicije u Bugarskoj

<i>Pepper Paprika</i>		Parameters <i>Parametri</i>						
<i>Cat. N Br.</i>	<i>Plant height Visina biljke /cm/</i>	<i>Fruit length Dužina ploda /cm/</i>	<i>Fruit diameter Prečnik ploda /cm/</i>	<i>Thickness of pericarp Debljina perikarpa /cm/</i>	<i>Fruit weight Težina ploda /g/</i>	<i>Number of seed locules Broj sjemenih placenti</i>	<i>Number of seeds in fruit Broj sjemena u plodu</i>	
A8E0087	42.00	11.08	4.90	0.30	99.40	3.00	288.00	
A8E0088	54.80	11.90	5.30	0.40	86.40	2.00	272.00	
B1E0492	50.00	7.70	4.20	0.30	54.00	3.00	160.00	
B1E0493	41.40	11.60	5.70	0.60	86.00	2.00	174.00	
B1E0495	48.60	10.30	4.60	0.30	77.20	2.00	336.00	
B1E0501	60.40	11.50	4.00	0.30	58.60	3.00	213.00	
B1E0504	38.10	10.80	4.40	0.40	75.80	2.00	180.00	
B1E0524	45.20	11.90	4.40	0.30	87.00	2.00	184.00	

<i>Tomato Paradajz</i>		Parameters <i>Parametri</i>						
<i>Cat. N Br.</i>	<i>Plant height Visina biljke /cm/</i>	<i>Number of flowers Broj cvjetova</i>	<i>Fruit length Dužina ploda /cm/</i>	<i>Fruit width Širina ploda /cm/</i>	<i>Fruit shape Oblik ploda /l/</i>	<i>Fruit weight Težina ploda /g/</i>	<i>Number of locules Broj placenti</i>	
B1E0502	152.00	3.80	5.62	9.18	0.61	500.00	7.80	
B1E0503	154.40	2.80	5.58	7.40	0.75	337.00	6.80	
B1E0505	149.80	4.80	9.00	4.70	1.92	198.20	6.00	
B1E0506	151.80	5.00	7.38	8.90	0.83	358.60	7.20	
B1E0523	156.40	5.20	8.00	4.80	1.70	186.00	6.1	

Information is available, if necessary, for curators and breeders in case of future research on the collections.

Study of the collections

The studies of the collections in ex situ conditions were started according to the international descriptors for the given crops.

The accessions showed very good taste and tolerance to biotic and abiotic stress factors, combined with excellent organoleptic value of the fruit and could be used in future breeding programmes for creation of new varieties or direct introduction into vegetable production (Table 1.).

Germplasm storage

Seed storage started in the National Genebank for sustainable preservation.

Conclusion

The collections of IPGR, Sadovo have been enriched with 232 valuable local vegetable accessions from Bulgarian and Chinese flora.

Areas and farms have been inventoried throughout active expeditionary activities for collecting of local germplasm.

The results indicate the presence of valuable local plant diversity, which emphasizes the need for continued collecting in other areas of the country as well.

The database created with passport information for collected samples and information about resources has been exchanged with the project partners.

Enrichment of the collections ensures the conservation of valuable germplasm in relation to global challenges, namely food supplies and climate change.

Acknowledgements

Publication of the study results was supported by a bilateral project titled "Inventory and collection of local plant genetic resources from vegetables and aromatic plants for protection and suitable use" between IPGR - Sadovo, Bulgaria and Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences - Harbin, People's Republic of China.

References

- Bettencourt, E. & Konopka, J. (1990). 4 Vegetables. *Directory of Germplasm collections, IBPGR*, 174-175.
- Engels, J. & Visser, L. (2008). A guide to effective management of germplasm collections. *IPGR Handbooks for Genebanks №6*.

- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P. & Negri, V. (2010). Home gardens: Neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and Conservation*, 19(13), 3635-3654.
- Krasteva, L. (1989). Collection and use of plant genetic resources for vegetables crops. *Problems about conservation of plant diversity in Bulgaria*, 75-90.
- Krasteva, L. (2007). Collection and evaluation of local vegetable genetic resources in Bulgaria. *Acta Horticulturae*, 729, 73-76.
- Maggioni, L. (2004). Conservation and use of vegetable genetic resources: a European perspective. *Acta Horticulturae*, 637, 13-30.

Popis i prikupljanje lokalnih genetičkih resursa povrtnih kultura radi čuvanja i ciljane upotrebe

Liliya Krasteva¹, Stefan Neykov¹, Nikolaya Velcheva¹, Petar Chavdarov¹
Zhan Yun², Guo Mu², Yordan Tsvetkov²

¹*Institut za biljne genetičke resurse, Sadovo, Bugarska*

²*Heilongjiang akademija poljoprivrednih nauka, Harbin, Republika Kina*

Sažetak

U toku sprovođenja bilateralnog istraživačkog projekta između Bugarske i Kine izvršen je popis i prikupljanje lokalnih genetičkih resursa bugarske i kineske flore sa ciljem njihovog očuvanja i ciljane upotrebe. Tokom perioda 2011. i 2012. godine obavljeno je nekoliko ekspedicija u ruralnim područjima južne Bugarske. Popis je izvršen uz pomoć sistema GPS. Nacionalna kolekcija je obogaćena sa 134 lokalne prinove povrća i 98 vrijednih genotipova porijeklom iz Kine. Prikupljeni material je popisao u Nacionalnom registru PHYTO'2000 u skladu sa međunarodnim deskriptorima FAO, ECP/GR i Biodiversity International. Prinove čine dio istraživanja i čuvaju se u Nacionalnoj banci gena.

Ključne riječi: lokalne prinove povrća, kolekcija, dokumentovanje, evaluacija, čuvanje

Liliya Krasteva
E-mail address:
krasteva_ipgr@abv.bg

The Content of Non-essential Amino Acids in the Grains of Winter and Spring Varieties of Oats (*Avena sativa* L.) under the Conditions of Central Southern Bulgaria

T. Georgieva¹, P. Zorovski¹

¹*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria.*

Abstract

The purpose of this survey is to study the content of non-essential amino acids in four winter (Dunav 1, Ruse 8, Resor 1, Line M-K) and five spring (Obraztsov chiflik 4, Mina, HiFi, Novosadski golozarnest and Prista 2) cultivars of oats grown in Central Southern Bulgaria within the period from 2007 to 2009. The tested cultivars have different contents of non-essential amino acids. Dunav 1 has the highest quantity of glycine (5.12 g/100 g protein) of all the winter cultivars, Ruse 8 has the highest quantity of alanine (5.69 g/100 g protein) and Resor 1 – the highest quantity of arginine (6.14 g/100 g protein). Generally speaking, the spring cultivars have a larger quantity of glutamic acid (from 25.86 to 26.07 g/100 g protein) and proline (from 6.15 to 8.21 g/100 g protein) but a smaller quantity of glycine (from 4.68 to 4.99 g/100 g protein) compared to the winter cultivars. The naked cultivar Mina has the highest quantity of cystine (2.14 g/100 g protein), cultivar Prista 2 has the highest quantity of proline (8.21 g/100 g protein) and glutamic acid (26.07 g/100g protein) and HiFi ranks first in terms of aspartic acid (9.05 g/100 g protein), serine (5.02 g/100 g protein) and tyrosine (2.09 g/100 g protein). In the study we have also established certain relations between non-essential amino acids.

Key words: oats, non-essential amino acids, protein, alanine, arginine, aspartic acid, cystine, glutamic acid, glycine, proline, serine, tyrosine

Introduction

Non-essential amino acids seem to be less interesting for researchers compared to essential amino acids due to the fact that they can be synthesised in the body from other acids or can be replaced. However, they must be contained in the food we consume daily since their insufficiency leads to disorders in metabolism and

development of the body in general. As a valuable source of amino acids, oats are increasingly being included in the daily diet of people in different ways. The study of the complete acid content of perspective types of oats will provide the consumers with accurate information about the protein content of this important grain crop.

According to Cluskey et al. (1979) and Pomeranz (1973), oats contain good quality proteins and have the highest lysine content among common cereals. This explains the development of protein concentrates and isolates as brands from mechanically peeled oats as early as 1970 (Cluskey et al. 1973, 1976, 1978; Wu & Stringfellow, 1973; Youngs, 1974). Despite this, the protein content and nutritional value of these products are still being determined.

The amino acid composition of oat groats has been reported by several researchers. Robbins et al. (1971) determined 17 amino acids in 289 samples of oat groats proteins covering a wide range of genetic materials. Other authors have also established differences in the quantity of proteins and their amino acid properties as well (Reeves, 1974; Hischke et al., 1968; Robbins et al., 1971; Baker, 2007; Biel et al. 2009).

In one of our previous surveys, we reported the content of essential amino acids in the tested 4 winter and 5 spring cultivars of oats (Zorovski & Georgieva, 2011). This article presents the results obtained after a three-year survey of the content of non-essential amino acids in the same cultivars of oats in Central Southern Bulgaria.

Materials and methods

Four cultivars of winter oats (Dunav 1, Ruse 8, Resor 1, Line M-K) and five cultivars of spring oats (Obraztsov chiflik 4, Mina (hulless oat), HiFi, Novosadski golozarnest oat and Prista 2) were studied during 2006-2009 in an experimental field of the Plant Production Department at the Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria. HiFi cultivar is American (McMullen et al., 2005); Novosadski golozarnest oat is a Serbian cultivar; and the other 6 cultivars together with line are from Bulgarian selection. The field test was repeated four times as the winter cultivars were sown in mid-October (with 500 germinating seeds per sq.m.), and the spring cultivars - in mid-March (600 germinating seeds per sq.m.). The fertilisers used were $N_6P_8K_8$.

The laboratory analyses for the contents of 7 non-essential amino acids tested have been carried out in accredited laboratories through automatic amino analysers – T 339 M under the Moore and Stein Method.

Statistical analysis, simple correlation coefficient among parameters and Duncan test were calculated with the SPSS V.9.0 programme for Microsoft Windows (SAS Procedures Guide, 1999).

Results and discussion

The proteins contained in food are decomposed to amino acids and our blood transports them to all tissues and organs where they perform their specific functions.

Cystine is an important structural element of many proteins and enzymes. It acts as an antioxidant. In the tested cultivars of oats during the period of the survey, the quantity of the cystine varied from 1.68% in 2007 to 2.25% in 2008 (Table 1).

A content of more than 2% was established in the proteins during that period in the following cultivars: Mina (2.14%), Dunav 1 (2.02%) and HiFi (2.00%) (Table 2). HiFi cultivar has other valuable nutritional components – a high content of β – glucane (Georgieva et al, 2010) and a high content of lysine (4.02 g/100 g protein) (Zorovski & Georgieva, 2011).

Alanine participates in the regulation of blood sugar and the provision of energy. The most favourable year for the synthesis of alanine was 2007 – on average 5.70% of the protein for all cultivars, followed by the years 2008 and 2009 with almost the same values (5.37 – 5.36%) (Table 1). Despite the fact that no statistical difference between the cultivars was established, the largest quantity of alanine was found in Ruse 8 – 5.69% and the smallest quantity was registered in the naked cultivars Mina and Novosadski golozarnest (Table 2).

Glutamic acid constitutes the highest percentage of raw proteins in the tested cultivars of oats (winter and spring). It is related to the functioning of the brain. It is also involved in the synthesis of other amino acids. In the studied cultivars, the glutamic acid constitutes from 23.65% (Mina) to 26.07 (Prista 2) of the raw proteins. A high level of glutamic acid can also be observed in Novosadski golozarnest and Obraztsov chiflik 4.

Aspartic acid ranks second in terms of quantity. It is involved in the development of the immune system and also in the transformation of carbohydrates into energy. All winter cultivars as well as the spring cultivars Mina and HiFi have been proven to have a higher quantity of aspartic acid compared to Obraztsov chiflik 4, Novosadski golozarnest and Prista 2. The HiFi cultivar has the highest percentage – 9.05% whereas among the winter cultivars – Ruse 8 (8.94%).

The amino acid tyrosine constitutes the lowest percentage of the raw protein in the tested cultivars. It is involved in the synthesis of most of the proteins in the body. In HiFi, we established the highest quantity of tyrosine – 2.10% of the raw protein and the lowest quantity was found in cultivar Mina. The most favourable year for the synthesis of tyrosine was 2009. No proven statistical difference between the cultivars has been registered.

The percentage of glycine (the smallest amino acid that plays a very important role in metabolism) and serine (contained in a number of enzymes) in the tested cultivars varied but no definite difference between the cultivars was established. The highest quantity of glycine was found in Dunav 1 (5.11%) and the lowest quantity of glycine was registered in Obraztsov chiflik 4 – 4.68%. The highest quantity of serine was established in HiFi (5.02%).

Arginine is a very important amino acid for newborn babies and small children. It is important for adults in stressful situations, in case of traumas and infections.

The highest quantity of arginine was found in Obraztsov chiflik 4 – 6.26% and the lowest quantity was registered in Novosadski golozarnest – 5.69%.

Tab. 1. Quantity of non-essential amino acids (g/100 g protein) divided by years for winter and spring oat cultivars (2007-2009).
Količina neesencijalnih amino kiselina (g/100 g proteina) po godinama za ozime i jare sorte zobi (2007-2009).

Cultivar <i>Sorta</i>	Non – essential amino acids <i>Neesencijalne amino kiseline</i>								
	Alanine	Arginine	Aspartic acid	Cystine	Glutamic acid	Glycine	Proline	Serine	Tyrosine
2007									
Dunav 1	5,53	5,94	8,93	1,69	25,88	5,21	5,91	4,74	1,99
Ruse 8	5,68	5,87	9,09	1,58	25,54	5,37	6,21	4,82	2,01
Resor 1	5,77	6,01	8,71	1,60	25,28	5,15	6,70	4,55	1,83
Line M-K	5,65	5,61	8,82	1,43	25,56	5,14	6,73	4,75	1,94
Obraztsov chiflik 4	6,18	5,75	8,46	1,33	25,71	4,27	8,84	4,93	2,00
Mina	5,21	5,97	9,02	1,91	27,14	5,19	6,10	4,76	1,96
HiFi	6,27	5,61	9,18	1,57	26,06	4,82	8,60	5,20	2,05
Novosadski goložarnest	5,19	5,66	8,57	2,02	25,47	4,83	8,82	4,76	1,95
Prista 2	5,86	5,47	8,35	1,88	25,85	4,62	8,75	4,69	1,94
2008									
Dunav 1	5,54	5,67	8,94	2,40	25,87	5,12	6,00	5,17	1,97
Ruse 8	5,55	5,50	9,02	2,30	25,57	5,19	6,18	5,21	2,02
Resor 1	5,35	6,22	8,57	2,18	24,97	5,11	6,98	4,93	2,06
Line M-K	5,35	6,41	8,91	2,30	25,77	5,15	6,01	5,13	1,81
Obraztsov chiflik 4	5,36	6,07	8,46	2,19	26,37	5,09	6,28	4,81	1,77
Mina	5,07	5,89	8,92	2,29	26,59	5,04	6,10	4,62	1,76
HiFi	5,16	6,13	8,89	2,29	25,35	5,06	6,67	4,87	2,12
Novosadski goložarnest	5,70	5,60	8,04	2,04	25,56	4,94	8,57	4,69	1,91
Prista 2	5,28	6,34	8,70	2,30	26,46	5,18	7,83	5,14	1,79

Tab. 1. Quantity of non-essential amino acids (g/100 g protein) divided by years for winter and spring oat cultivars (2007-2009). (continued)
Količina neesencijalnih amino kiselina (g/100 g proteina) po godinama za ozime i jare sorte zobi (2007-2009). (nastavak)

Cultivar <i>Sorta</i>	Non – essential amino acids <i>Neesencijalne amino kiseline</i>									
	Alanine	Arginine	Aspartic acid	Cystine	Glutamic acid	Glycine	Proline	Serine	Tyrosine	
2009										
Dunav 1	5,31	5,99	8,93	1,98	25,64	4,99	6,25	5,08	2,11	
Ruse 8	5,83	6,01	8,71	1,53	25,30	4,69	6,11	4,89	2,14	
Resor 1	5,35	6,18	9,29	1,89	25,30	4,93	6,22	5,08	2,32	
Line M-K	5,73	5,47	8,63	1,91	24,94	4,94	7,12	4,84	2,02	
Obraztsov chiflik 4	5,00	5,97	8,06	2,14	25,77	4,67	8,37	4,68	2,17	
Mina	5,02	6,03	9,01	2,21	27,23	4,73	6,25	4,97	1,89	
HiFi	5,22	5,72	9,07	2,15	26,16	4,83	6,41	4,99	2,12	
Novosadski goložarnest	5,27	5,83	8,32	1,88	27,01	5,05	6,77	4,58	1,87	
Prista 2	5,53	5,76	8,07	1,19	25,91	4,58	8,06	4,04	2,22	

*Results represent a mean value of 3 measurements (2007, 2008, 2009).

**Rezultati predstavljaju srednju vrijednost 3 mjerenja (2007, 2008, 2009).*

Tab. 2. Non-essential amino acids (g/100 g protein) for oat cultivars (2007-2009)
Neesencijalne amino kiseline (g/100 g proteina) sorte zobi (2007-2009)

Cultivar Sorta	Protein %	Alanine	Arginine	Aspartic acid	Cystine	Glutamic acid	Glycine	Proline	Serine	Tyrosine
Dunav 1	11,42	5,46a	5,87a	8,93a	2,02a	25,80a	5,11a	6,05c	4,99a	2,02a
Ruse 8	11,83	5,69a	5,79a	8,94a	1,80a	25,47a	5,08a	6,17c	4,97a	2,06a
Resor 1	10,96	5,49a	6,14a	8,86a	1,89a	25,18a	5,06a	6,63bc	4,85a	2,07a
Line M-K	11,54	5,58a	5,83a	8,79a	1,88a	25,42a	5,07a	6,62bc	4,91a	1,92a
Obraztsov chiflik 4	12,91	5,51a	6,26a	8,33b	1,89a	25,95a	4,68a	7,83ab	4,80a	1,98a
Mina	15,21	5,10a	5,96a	8,98a	2,14a	23,65a	4,99a	6,15c	4,78a	1,87a
Hifi	13,16	5,55a	5,82a	9,05a	2,00a	25,86a	4,90a	7,23abc	5,02a	2,09a
Novosadski golozarnest	16,94	5,39a	5,69a	8,31b	1,98a	26,01a	4,94a	8,05ab	4,68a	1,91a
Prista 2	13,26	5,56a	5,86a	8,37b	1,79a	26,07a	4,79a	8,2a	4,62a	1,98a

*Results represent a mean value of 3 measurements (2007, 2008, 2009) / *Rezultati predstavljaju srednju vrijednost 3 mjerenja (2007, 2008, 2009)

** Duncan's test: different letters in the same column indicate that the values are significantly different ($P < 0.05$) / ** Duncan test: različita slova u istoj koloni ukazuju da su vrijednosti znatno različite ($P < 0.05$)

Tab. 3. Correlation between non – essential amino acids for oat cultivars (2007-2009)
Korelacija između neesencijalnih amino kiselina za sorte zobi (2007-2009)

Non-essential amino acids	Alanine	Arginine	Cystine	Aspartic acid	Glutamic acid	Glycine	Proline	Serine	Tyrosine
Alanine	1,000	-0,530**	-0,642**	-0,038	+0,050	-0,274	+0,365	0,073	0,067
Arginine		1,000	+0,292	-0,081	-0,012	0,080	-0,144	+0,052	+0,082
Cystine			1,000	+0,167	+0,082	+0,365	-0,283	+0,473*	-0,304
Aspartic acid				1,000	-0,160	+0,433*	-0,617**	+0,673**	+0,080
Glutamic acids					1,000	0,199	+0,137	+0,050	-0,104
Glycine						1,000	-0,621**	+0,216	-0,354
Proline							1,000	-0,244	+0,071
Serine								1,000	-0,004
Tyrosine									1,000

*,** Correlation is significant at the 0,05 and 0,01 level respectively / *,** Korelacija je značajna na nivou od 0,05 i 0,01

There are certain differences regarding the proline content in these cultivars (Table 2). As an amino acid that is included in the composition of all protein structures in the body but mainly collagen and the connective tissue, it is essential for the joints and the tendon. Among the studied cultivars, the one that has the highest quantity of proline is Prista 2 (98.21%) and the cultivar with the lowest quantity of proline is Dunav 1 – 6.05%.

In order to establish certain dependence between the non-essential amino acids, we conducted a correlation analysis (Table 3). We established a very strong positive correlation between aspartic acid and the glycine ($r=+0.433^*$) and also between aspartic acid and serine ($r=+0.673^{**}$). Another strong positive correlation was found between cystine and serine ($r=+0.473^*$).

Negative dependence was established between alanine and arginine ($r= -0.530^{**}$), between alanine and cystine ($r=-0.642^{**}$), between aspartic acid and proline ($r=-0.617^{**}$) and also between glycine and proline ($r=-0.621^{**}$).

Conclusion

The tested cultivars have different combinations of non-essential amino acids. Dunav 1 has the highest quantity of glycine (5.11 g/100g protein), Ruse 8 has the highest quantity of alanine (5.69 g/100g protein), Resor 1 has the highest quantity of arginine (6.14 g/100g protein) among the winter cultivars.

Generally speaking, the spring cultivars have a larger quantity of glutamic acid (from 25.86 to 26.07 g/100 g) and proline (from 6.15 to 8.21 g/100 g protein) but a smaller quantity of glycine (from 4.68 to 4.99 g/100 g protein) compared to the winter cultivars. The naked cultivar Mina has the highest quantity of cystine (2.14 g/100 g), cultivar Prista 2 has the highest quantity of proline (8.21 g/100g protein) and glutamic acid (26.07g/100 g protein) and HiFi ranks first in terms of aspartic acid (9.05 g/100g protein), serine (5.02 g/100g protein) and tyrosine (2.09 g/100g protein).

We have also established strong positive correlation dependence between the aspartic acid and glycine ($r=+0.433^*$), aspartic acid and serine ($r=+0.673^{**}$) as well as between cystine and serine ($r=+0.473^*$).

We have also established negative dependence between alanine and arginine ($r=-0.530^{**}$), between alanine and cystine ($r=-0.642^{**}$), between aspartic acid and proline ($r=-0.617^{**}$) and also between glycine and proline ($r=-0.621^{**}$).

References

- Baker, D. (2007). Lysine, arginine, and related amino acids: An introduction to the 6th amino acid assessment workshop. *J. Nutr.*, 137, 1599S-1601S.
- Biel, W., Bobko, K. & Maciorowski, R. (2009). Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain. *Journal of Cereal Science*, 49(3), 413-418.
- Cluskey, J. E., Wu, Y. V., Inglett, G. E. & Wall, J. S. (1973). Oat protein concentrates from a wet-milling process: Preparation. *Cereal Chem.*, 50, 475-481.

- Cluskey, J. E., Wu, Y. V., & Wall, J. S. (1976). Oat protein concentrates from beverage fortification. *J. Food Sci.*, *41*, 799-804.
- Cluskey, J. E., Wu, Y. V., & Wall, J. S. (1978). Density separation of protein from oat flour in nonaqueous solvents. *J. Food Sci.*, *43*, 783-786.
- Cluskey, J.E., Wu, Y.V., Wall, J.S., & Inglett, G. E. (1979). Food application of oat, sorghum, and triticale protein product. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, *56*, 481-483.
- Georgieva, T., Zorovski, P., Taneva, P. & Gotcheva, V. (2010). Grain β -glucane content of oat grown in South Bulgaria. I. Oat grain β -glucane content as affected by genotype and year. *Scientific works of AU, LV(1)*, 225-230.
- Hischke, H., Potter, G. & Graham, W. (1968). Nutritive value of oat protein. I. Varietal differences as Measured by Amino Acid Analysis and Rat Growth Responses. *Cereal Chemistry*, *45(3)*, 374-378.
- McMullen, M.S., Doehlert, D.C. & Miller, J.D. (2005). Registration of 'HiFi' Oat. *Crop Sci.*, *45*, p. 1664.
- Pomeranz, Y. (1973). A review of proteins in barley, oats, and buckwheat. *Cereal Sci. Today*, *18*, 310-315.
- Reeves, D. L. (1974). Oats: Your protein source. *S.D. Farm Home Res*, *25*, 11-13.
- Robbins, G. S., Pomeranz, Y. and Briggie, L.W. (1971). Amino Acid Composition of Oat Groats. *J. Agr. Food Chem.*, *19(3)*.
- SAS Institute Inc. (1999). *SAS Procedures Guide, SPSS for Microsoft Windows, V.9* (4th edition). Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Wu, Y.V. & Stringfellow, A. C. (1973). Protein concentrates from oat flours by air classification of normal and high protein varieties. *Cereal Chem.*, *50*, 489-496.
- Youngs, V.L. (1974). Extraction of a high-protein layer from oat groat bran and flour. *J. Food Sci.*, *39*, 1045-1046.
- Zorovski, P. & Georgieva, T. (2011). Essential amino acid contents of winter and spring oat cultivars (*Avena sativa* L.) grown in Central South Bulgaria. In Veisz, O., *AGRISAFE final conference, Climate Change: Challenges and opportunities in Agriculture*, (pp. 481-484). Budapest: Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences.

Sadržaj neesencijalnih amino kiselina u zrnu ozimih i jarih sorti zobi (*Avena sativa* L.) u uslovima centralne južne Bugarske

T. Georgieva¹, P. Zorovski¹

¹*Poljoprivredni univerzitet, Plovdiv, Bugarska*

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita sadržaj neesencijalnih amino kiselina u četiri ozime (Dunav 1, Ruse 8, Resor 1, Line M-K) i pet jarih (Obraztsov chiflik 4, Mina, HiFi, Novosadski golozarnest and Prista 2) sorti zobi u periodu od 2007. do 2009. godine koje se uzgajaju u centralno južnoj Bugarskoj. Ispitivane sorte imaju različit sadržaj neesencijalnih amino kiselina. Dunav 1 ima najveću količinu glicina (5,12 g/100 g proteina) od svih ozimih sort, Ruse 8 ima najveću količinu alanina (5,69 g/100 g proteina), a Resor 1 – najveću količinu arginina (6,14 g/100 g proteina). Opšte gledano jare sorte imaju veću količinu glutaminske kiseline (od 25,86 do 26,07 g/100 g proteina) i prolina (od 6,15 do 8,21 g/100 g proteina), ali manju količinu glicina (od 4,68 do 4,99 g/100 g proteina) u poređenju sa ozimim sortama. Gola sorta Mina ima najveću količinu cistina (2,14 g/100 g proteina), sorta Prista 2 ima najveću količinu prolina (8,21 g/100 g proteina) i glutaminske kiseline (26,07 g/100g proteina), a HiFi je prvi po količini aspartinske kiseline (9,05 g/100 g proteina), serinu (5,02 g/100 g proteina) i tirozinu (2,09 g/100 g proteina). U ovom istraživanju smo uspostavili određene veze između neesencijalnih amino kiselina.

Ključne riječi: zob, neesencijalne amino kiseline, protein, alanin, arginin, aspartinska kiselina, cistin, glutaminska kiselina, glicin, prolin, serin, tirozin

T. Georgieva

E-mail address:

tonia@au-plovdiv.bg

The Quality of Grass Silage and Haylage on Farms in Bosnia and Herzegovina

Midhat Glavić¹, Smail Toromanović², Amir Zenunović³

¹*FARMA Founded by USAID/SIDA, Bosnia and Herzegovina*

²*Agricultural Institute, Bihać, Bosnia and Herzegovina*

³*Agricultural Institute, Tuzla, Bosnia and Herzegovina*

Abstract

The aim of this research paper was to determine the value of grass silage and haylage on farms for milk production in Bosnia and Herzegovina, and on the basis of a result analysis to make recommendations for improving the quality of forage and for feeding dairy cows. We analysed samples of grass silage from 10 farms and haylage samples from 17 farms having more than 20 dairy cows in the herd. The following parameters of grass silage and haylage were determined: the degree of acidity (pH), dry matter (DM), crude protein (CP), crude cellulose (CC) and mineral matter (MM). The results show a satisfactory level of average pH values (4.76 grass silage, 5.33 haylage), a satisfactory level of DM (29.80% grass silage, 48.26% haylage), low content of CP (grass silage, 11.66%; 12.69% haylage), high content of CC (43.36% grass silage, 42.03% haylage), low content of MM (2.22 grass silage, 2.05 haylage). The results show large variations in all the tested quality parameters. pH value of silage ranged from 3.74 to 5.92, and for haylage from 4.65 to 6.37; DM grass silage 19.10 to 29.80 and haylage from 37.84 to 64.13; CP grass silage from 6.55 to 18.34 and haylage from 7.36 to 24.36; CC grass silage 23.87 to 57.34 and haylage from 25.76 to 63.76; MM grass silage 1.54 to 2.87 and haylage from 2.10 to 2.87.

Key words: haylage, grass silage, protein, cellulose, dry matter, mineral matter

Introduction

The quality of grass silage and haylage varies depending on the applied agricultural techniques, silage technology, weather conditions, but phyto phenological maturity of the meadows when mowing has the most significant effect. The main factors affecting the quality of silage and haylage with postponing the deadline of grass

mowing for silage mass are chemical composition, fermentation quality, ad libitum intake and digestibility.

According to American standards (AFGC - American Forage and Grasslands Council), a class of excellent clover silage includes grass and clover mixture mowed early (1/4 flowering or early flowering stage) that fades before being placed in silos or silo with preservative (molasses or cereal grains).

In the vegetative stage of plant development, the share rate of leaf is equal to or higher than share rate of the stem, while with ageing of the lawn the share of leaf mass reduces and the relative proportion of stem increases. Furthermore, the amount of crude protein decreases, and the amount of crude fibre increases (Di Marco et al., 2002).

Lower forage quality is associated with increased lignin and structural parts of the cell wall or the reduction of crude protein and digestible parts of the plant cells, such as starches, monosaccharides and sucrose (Aman & Lindgren, 1983).

Feeding production animals with grass silage only can be similar to the diet of fresh grass, as delaying mowing service and poor technique of ensiling grass silage mass provide poor nutritional value and low consumption (Aston et al., 1994).

The value of an ingredient in animal feed is the concentration of nutrients per unit of dry matter and the amount of forage an animal can consume. There is a negative correlation between moisture content and consumption of forage dry matter (Steen et al., 1998) and positive correlation between the digestibility of grass silage in dairy cows fed ad libitum and milk production (Castle, 1975).

Production potential and body weight of cows, the amount and type of concentrate feed and protein supplements influence on consumption of dry matter silage most (Chamberlain et al, 1989).

Saving high quality grass silage and haylage requires intensive cropping and more mowing, which has an impact on the price of hay and silage, but increased production costs are justified by better quality grass silage and haylage.

The most common way of storing hay and silage is in the silo pit (which is the cheapest), while only 4 farms prepare grass silage and haylage in the rolling bales. According to research in the EU storing silage and haylage, bale rolling is the most expensive way of saving roughage.

Materials and methods

The study includes samples of grass silage from 10 farms and silage samples from 17 farms (Una-Sana Canton, Banja Luka, Kozarska Dubica, Prnjavor, Bijeljina, Bratunac, Modriča, Tuzla Canton, Posavina) of major milk producers who run production with more than 20 dairy cows. Samples were delivered to the laboratory of the Agricultural Institute Bihać.

The chemical quality of grass silage and haylage samples was determined with the following methods:

- pH value - using a pH meter (sample in distilled water);

- Protein - (sample preparation, digestion, distillation, titration), apparatus by Kjeldhal;
- Cellulose – Method of manufacturers (VELP) - extractor for cellulose;
- Moisture (dry matter) - Automatic Hygrometer (OHAUS);
- Minerals - method of burning and annealing (burner and furnace annealing).

Survey results were analysed in SPSS 12 statistical programme (Statistical Package for the Social Sciences).

Results and discussion

The average pH value is within optimal values of acidity silage.

The low level of proteins and a high level of cellulose is one of the indicators of later grass cutting and ensiling. Mowing at later phyto phenological stages of development decreases the protein content and increases cellulose content.

Tab. 1. Chemical composition samples of grass silage

Hemijski sastav uzoraka travne silaže

No. Br.	pH	Crude protein <i>Sirovi protein %</i>	Crude cellulose <i>Sirova celuloza %</i>	Min. Matter <i>Min. materije %</i>	Dry matter <i>Suva materija %</i>
1	5.06	16.31	26.46	2.08	39.60
2	5.92	9.50	42.16	2.34	37.23
3	4.54	12.94	48.00	2.06	25.23
4	3.74	8.71	49.40	2.04	32.03
5	5.40	18.34	23.87	1.54	21.42
6	4.64	11.24	43.41	1.87	28.57
7	4.15	6.55	50.93	2.51	19.09
8	4.13	7.36	43.02	2.57	26.71
9	4.99	9.22	49.06	2.32	30.29
10	5.08	16.47	57.34	2.87	37.84

Tab. 2. Descriptive Statistics - grass silage

Deskriptivna statistika – travna silaža

	N	Minimum	Maximum	Range <i>Obim</i>	Mean <i>Srednja</i>	Std. Deviation <i>Stand. odstupanje</i>
pH	10	3.74	5.92	2.18	4.765	0.65595
Crude protein <i>Sirovi protein</i>	10	6.55	18.34	12.42	11.664	4.15157
Crude cellulose <i>Sirova celuloza</i>	10	23.87	57.34	33.47	43.365	10.59494
Min. matter <i>Min. materije</i>	10	1.54	2.87	1.33	2.22	0.38239
Dry matter <i>Suva materija</i>	10	19.09	39.60	20.51	29.801	6.97594

Great difference in the protein content (max. 18.34) indicates a different mowing period and different proportion of legumes in the mass.

The low level of minerals is an indication of weak supply of land and insufficient fertilisation. Great difference in the content of dry matter is an indication that the grass silage was prepared without wilting in the early stages, while a high level of solids is an indication of late mature lawn mowing.

Tab. 3. One-Sample T – Test – grass silage
T –test jednog uzorka – travna silaža

	t	df	Sig. (2- tailed) Znač. (dvostra nost)	Mean differen ce Srednja razlika	Mean Srednja	95% Confidence Interval of the Difference <i>95% interval sigurnosti razlike</i>	
						Lower Donji	Upper Gornji
pH	22.972	9	0.000	0.20743	4.765	4.2958	5.2342
Crude protein <i>Sirovi protein</i>	8.885	9	0.000	1.31284	11.664	8.6941	14.6339
Crude cellulose <i>Sirova celuloza</i>	12.943	9	0.000	3.35041	43.365	35.7858	50.9442
Min. Matter <i>Min. materije</i>	18.359	9	0.000	0.12092	2.220	1.9465	2.4935
Dry matter <i>Suva materija</i>	13.509	9	0.000	2.20599	29.801	24.8107	34.7913

Tab. 4. Chemical composition of haylage samples
Hemijski sastav uzoraka silaže

No	pH	Crude protein <i>Sirovi protein%</i>	Crude cellulose <i>Sirova celuloza %</i>	Min. matter <i>Min. materije %</i>	Dry matter <i>Suva materija %</i>
1	5.88	7.37	63.76	1.86	53.66
2	5.61	14.95	43.63	1.97	46.67
3	5.18	16.29	36.92	2.65	42.05
4	5.35	10.94	59.94	2.23	61.43
5	5.71	11.78	31.42	2.71	57.95
6	5.41	8.75	32.35	2.3	41.41
7	4.87	24.36	25.76	2.14	45.9
8	5.31	8.98	40.74	2.23	44.59
9	5.54	16.94	29.54	1.38	50.56
10	4.96	12.61	38.74	1.88	55.81
11	5.49	8.58	44.8	1.34	46.03
12	4.93	11.21	29.96	1.45	48.34
13	5.07	7.72	41.17	2.04	64.13
14	5.27	12.4	29.41	1.43	39.26
15	6.37	17.43	45.31	2.76	45.13
16	4.65	8.95	63.71	1.69	39.74
17	5.08	16.47	57.34	2.87	37.84

The average pH of the analysed silage samples is satisfactory, in accordance with the table values.

The low level of proteins and high levels of cellulose indicates mowing in the later stages of phyto phenological development.

A large variation in the protein contents suggests mowing at different stages of development as well as the different proportion of legumes in mixtures.

Low mineral matter content is an indicator of poor fertilisation and non-application of appropriate management systems.

A large variation in the contents of dry matter suggests mowing at different stages and that haylage mass wilted at different times.

Tab. 5. Descriptive Statistics – haylage
Deskriptivna statistika - silaža

	N	Minimum	Maximum	Range <i>Obim</i>	Mean <i>Srednja</i>	Std. Deviation <i>Stand. odstupanje</i>
pH	17	4.65	6.37	1.72	5.334	0.41912
Crude protein <i>Sirovi protein</i>	17	7.37	24.36	16.99	12.69	4.53057
Crude cellulose <i>Sirova celuloza</i>	17	25.76	63.76	38.00	42.03	12.47409
Min. Matter <i>Min. materije</i>	17	1.34	2.87	1.53	2.10	0.50035
Dry matter <i>Suva materija</i>	17	37.84	64.13	26.29	48.26	7.88452

Tab. 6. One-Sample T – Test – haylage
T – test jednog uzorka – silaža

	t	df	Sig. (2- tailed) <i>Znač. (dvostr. anost)</i>	Mean difference <i>Srednja razlika</i>	Mean <i>Srednja</i>	95% Confidence Interval of the Difference <i>95% interval sigurnosti razlike</i>	
						Lower <i>Donji</i>	Upper <i>Gornji</i>
pH	52.474	16	0.000	0.10165	5.33412	5.1186	5.5496
Crude protein <i>Sirovi protein</i>	11.549	16	0.000	1.09822	12.69000	10.3606	15.0194
Crude cellulose <i>Sirova celuloza</i>	13.892	16	0.000	3.02541	42.02941	35.6158	48.4430
Min. Matter <i>Min. materije</i>	16.932	16	0.000	0.10192	2.05471	1.7974	2.3120
Dry matter <i>Suva materija</i>	25.239	16	0.000	1.91228	48.26471	44.2109	52.3186

Conclusion

Agricultural producers can produce high-quality grass silage and haylage. Currently one of the biggest problems in storing silage and haylage in Bosnia and Herzegovina is the lack of adequate and modern agricultural machinery for storing hay and silage.

The analysed samples indicate that mainly grass silage and haylage is saved at phyto phenological stages of development. The prevailing opinion among farmers is that it is better to have a higher yield mass per unit area and not how much milk they may get from the specific area or how to produce protein and energy from the specific area.

Some of the results of the analysis show a very satisfactory relationship between grass and legume mixture. People increasingly practice silage and haylage from legumes themselves, which, if allowed to be ready at appropriate stages of development, will give a very good quality.

Also, on a small number of farms, there is a trend of two harvests a year (fall - vetch and rye silage and in the spring - corn silage).

Ongoing education and the presence of agronomists in the field are necessary in order to improve the quality of silage and haylage.

References

- Aston, K., Thomas, C., Daley, S.R., Sutton, J.D. & Dhanoa, M.S. (1994). Milk production from grass silage diets, effects of the silage characteristics and the amount supplementary concentrate. *Animal Production*, 59, 31-41.
- Aman, P. & Lindgren, E. (1983). Chemical composition and in vitro degradability of individual chemical constituents of six Swedish grasses harvested at different stage of maturity. *Swedish Journal of Agricultural Research*, 13, 221-227.
- Caput, P. (1996). *Govedarstvo*. Zagreb: Celeber d.o.o.
- Castle, M. (1975). Silage and milk production. *Agricultural progress*, 50, 53-60.
- Chamberlain, D. G., Gill, M. S., Martin, P. A. & Robertson, S. (1989). Optimizing compound feed use in dairy cows with high intakes of silage. In Haresign, W. & Cole, D.J.A. (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition* (pp. 175-193). London: Butterworths.
- Cherney, D. J. R. & Mertens, D. R. (1998). *Modeling grass utilization for dairy cows*. Wallingford, UK: CAB International.
- Čižek, I. (1984). *Proizvodnja krmnog bilja* (skripta). Sveučilište u Zagrebu.
- De Visser, H. (1993). Characterization of carbohydrates in concentrates for dairy cows. In Garnsworthy, P.C. & Cole, D.J.A. (Eds.), *Recent advances in animal nutrition* (pp. 19-38). Nottingham University Press.
- Di Marco, O. N., Aello, M. S., Nomdedeu, M. & Van Houtte, S. (2002). Effect of maize crop maturity on silage chemical composition and digestibility. *Animal Feed Science and Technology*, 99, 37-43.

- Horrocks, R.D. & Vallentine, J.F. (1999). *Harvested Forages*. San Diego: Academic Press.
- Jovanović, R. (1998). *Ishrana krava*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Kalivoda, M. (1990). *Krmiva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Maksimović, P., Milošević, M. i Mladenović, Lj. (1997). *Krmno bilje i ishrana krava*. Beograd, 1997.
- Marić, V. (2010). *Utjecaj roka košnje travne mase na kvalitetu travne silaže* (doktorska disertacija). Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Mišković, B. (1986). *Krmno bilje*. Beograd: Naučna knjiga.
- Steen, R.W., Gordon, F.J., Dawson, L.E., Park, R.S., Mayne, C.S., Agnew, R.E., Kilpatrick, D.J. & Porter, M.G. (1998). Factors affecting the intake of grass silage by cattle and prediction of silage intake. *Animal Science.*, 66, 115-127.
- Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Leto, J., Bošnjak, K. i Rupiće, I. (2005). Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj. Monitoring kvalitetae travne silaže tijekom dvije godine zimske hranidbe muznih krava. *Mljekarstvo*, 55, 283-296.
- Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Leto, J., Bošnjak, K. i Rupiće, I.: Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj. Kvalitet travne silaže na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo*, 54, 165-174.
- Vranić, M. (2011). *Utjecaj sadržaja suhe tvari na kvalitetu travne silaže* (doktorska disertacija). Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Kvalitet travne silaže i sjenaže na farmama u Bosni i Hercegovini

Midhat Glavić¹, Smail Toromanović², Amir Zenunović³

¹*FARMA Founded by USAID/SIDA, Bosna i Hercegovina*

²*Poljoprivredni zavod, Bihać, Bosnia and Herzegovina*

³*Poljoprivredni zavod, Tuzla, Bosnia and Herzegovina*

Sažetak

Cilj istraživanja je utvrditi kvalitet travne silaže i sjenaže na farmama za proizvodnju mlijeka u Bosni i Hercegovini, te na osnovu rezultata analiza dati preporuke za poboljšanje kvaliteta krme i preporuke za ishranu muznih krava. Analizirani su uzorci travne silaže sa 10 farmi i uzorci sjenaže sa 17 farmi koje imaju više od 20 muznih grla u stadu. Utvrđivani su sljedeći parametri kvaliteta travne silaže i sjenaže: stepen kiselosti (pH), suha materija (SM), sirovi protein (SP), sirova celuloza (SC), mineralne materije (MM). Rezultati analiza pokazuju zadovoljavajući nivo prosječne pH vrijednosti (travna silaža 4,76; sjenaža 5,33), zadovoljavajući nivo SM (travna silaža 29,80%; sjenaža 48,26%), nizak sadržaj SP (travna silaža 11,66%; sjenaža 12,69%), visok nivo SC (travna silaža 43,36%; sjenaža 42,03%), nizak nivo MM (travna silaža 2,22; sjenaža 2,05). Rezultati analiza pokazuju velike varijacije svih ispitivanih parametara kvaliteta. pH vrijednost travne silaže varirala je od 3,74 do 5,92, a sjenaže od 4,65 do 6,37; SM travne silaže od 19,10 do 29,80 a sjenaže od 37,84 do 64,13; SP travne silaže od 6,55 do 18,34 a sjenaže od 7,36 do 24,36; SC travne silaže od 23,87 do 57,34 a sjenaže od 25,76 do 63,76; MM travne silaže od 1,54 do 2,87 a sjenaže od 2,10 do 2,87.

Ključne riječi: sjenaža, travna silaža, bjelančevine, celuloza, suha materija, mineralne materije

Midhat Glavić

E-mail address:

midhatg2000@yahoo.com

Usporedne eksploatacione karakteristike nekih tipova mašina u spremanju sjenaže

Milan Jugović¹, Dušan Radivojević², Ranko Koprivica³,
Miroslav Lalović¹, Tanja Jakišić¹

¹Poljoprivredni fakultet, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

³Agronomski fakultet, Čačak, Srbija

Sažetak

U radu su dati rezultati ispitivanja dvije različite linije mašina u spremanju travne sjenaže i to: linija koju čini pogonski traktor IMT 540 sa samoutovarnom prikolicom sa noževima SIP Pionir 17 (sjenažiranje u horizontalni silo objekat) i traktor IMT 577 DV u agregatu sa rolbalerom sa fiksnom komorom Deutz – Fahr GP 2.50, i motalicom bala u rastegljive folije Sipma Z – 557, (sjenažiranje u omotane bale). Ispitivanja su vršena u proizvodnim uslovima, na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu u mjestu Mokro (Republika Srpska), sa ciljem da se uporede eksploatacione karakteristike ispitivanih linija. Utvrđivani su slijedeći parametri: brzina kretanja agregata, učinak i zastupljenost pojedinih operacija. Za ocjenu efikasnosti pojedinih načina obavljanja radova, vršena je vremenska analiza (hronometrija) i ispitivanje pojedinih radnih zahvata kod sakupljanja provenute mase, analiza transporta, istovara i skladištenja sjenažne mase. Samoutovarna prikolica Pionir 17 u agregatu sa traktorom IMT 540 Deluxe, u proizvodnim uslovima rada ostvarila je brzinu od 1,73 km/h. Površinski učinak na bazi hronografije iznosio je 0,30 ha/h. Hronometrijom je utvrđeno da je najveći dio vremena utrošen na punjenje prikolice 46,67% , kao i u zastojima 25,05%. Presa za rol bale Deutz-Fahr GP 2.50 u agregatu sa traktorom IMT 577 DV ostvarila je brzinu od 1,62 km/h uz površinski učinak od 0,45 ha/h. Na osnovu hronografije najveći dio vremena utrošen je na proces presovanja tj. Punjenje komore prese biljnom masom I formiranje bale 77,23%, a najmanje vremena je utrošeno na proces vezivanja bale tj. 5,31% od ukupnog radnog vremena.

Ključne riječi: sjenaža, samoutovarna prikolica, rol baler presa, brzina rada, učinak

Uvod

U našoj zemlji spremanje sjenaže na društvenim poljoprivrednim gazdinstvima počelo je prije dvadesetak godina, dok je kod individualnih gazdinstava u zadnjih par godina. Međutim, s obzirom na vrijednost sjenaže dobro bi bilo da se ona priprema i na ovim gazdinstvima, a to je moguće u takozvanim silo-tranšejama ili u betoniranim nadzemnim hodnicima (silo trenč-rovu). Posljednjih godina postala je popularna sjenaža pakovana u cilindrične bale umotane u plastičnu foliju. Omotavanjem bala tj. balirane mase, u specijalne UV streč folije, same bale postaju vrsni mikrosilos pogodni za jednostavno čuvanje (skladištenje) i korišćenje. Ovaj način spremanja sjenaže u posljednjih nekoliko godina, sve više dobija na značaju, međutim na ovaj način se može sjenažirati samo trava.

Upotreba sjenaže se sve više širi, u uslovima visoke vlažnosti usjeva zahvaljujući razvoju novih mašina i tehnika. U prošlosti stočna hrana ubirana je pri nivou vlažnosti od 40 – 50 % za trave i leguminoze, a ubiranje se danas izvodi pri nivoima vlažnosti od 60 – 70 %. Za dobijanje potrebne količine kvalitetne sjenaže, gazdinstva treba da posjeduju savremenu mehanizaciju za kosidbu, sjeckanje, transport, utovar, istovar isjeckanog materijala, kao i savremene silo – objekte, pri čemu prostor oko silosa mora da bude prostran za nesmetan pristup mašinama i transportnim sredstvima (Pejić, 1994). Mašine za sakupljanje zelene, provente ili suve mase – Samoutovarne prikolice konstruisane su da bi tretiranu masu uspješno i brzo pokupile, prevezle do objekata za skladištenje ili da izvrše distribuciju u jasje (zeleni konvejer), sa što manje gubitaka. Glavni nedostatak samoutovarne prikolice pri sakupljanju mase je malo iskorišćenje tovarnog prostora prikolice i malog učinka od 2,1 t/h pri prosječnoj brzini od 4,0 km/h (Erbelji i sar., 1988), kao i adekvatnost korišćenja u sistemu spremanja sijena, slame ili sjenaže sa male udaljenosti od polja do mjesta skladištenja.

Spremanje sjenaže u bale omotane folijom veoma je čest način spremanja krme u stočarski razvijenim zemljama. Tehnologija ovog načina konzerviranja poznata je već više od 30 godina, ali na našim prostorima još uvijek nije dovoljno zastupljen metod pripremanja i čuvanja stočne hrane. Sa tehničkim usavršavanjem mašina za pravljenje bala, zatim uvijanja u foliju i njihovim prevozom, ova metoda je ušla u široku primjenu.

Analizirajući površinski učinak (ha/h) (Potkonjak., 2010.) pri ispitivanju tri tipa presa konstatovao je da se sa presama za valjkaste bale ne ostvaruje znatno veći učinak u odnosu na klasičnu presu i da iznosi od 1,40-1,50 ha/h. Na ostvareni učinak utiču uglavnom tri faktora: brzina kretanja agregata, razmak redova traka sijena i koeficijent iskorišćenja vremena. Brzina kretanja prese uglavnom je ograničena tehničkim karakteristikama iste a u prvom redu perifernom brzinom podizačkog uređaja, sa kojim je usklađena brzina ostalih radnih organa prese. U eksploatacionim uslovima često se ne postižu zadate radne brzine na šta najčešće utiče stanje redova (zbojeva) sijena ili zelene mase, (deblji red usljed većeg prinosa ili je zbijen u zemlju), broj obrtaja priključnog vratila traktora, koji nije konstantan (iz objektivnih ili subjektivnih razloga), mikroteljeft zemljišta, kao i način vođenja prese u radu. Navodi se, da savremeni rolbaleri iza pick-up uređaja imaju ugrađen uređaj za sjeckanje mase, pri

čemu se postiže bolja zbijenost bale i manji utrošak energije za oblikovanje i sabijanje bale. Pri razvoju rolbalera je tendencija dobijanje bala manjeg prečnika, do 160 cm, radil akše manipulacije, prema Poničanu i Korenku (2008).

Cilj istraživanja je bio da se bolje uoče pojedini problemi i ocjena efikasnosti pojedinih načina obavljanja radova u proizvodnim uslovima sa dvije linije proizvodnje, kao i utvrđivanje optimalnih parametara proizvodnosti, kvaliteta rada i ekonomičnosti različitih linija proizvodnje sjenaže pod istim, ili sličnim proizvodnim uslovima.

Svrha rada bila je istražiti podatke za rad tipičnih mehanizovanih metoda spremanja travne sjenaže pod stvarnim uslovima i utvrditi glavne faktore koji utiču na produktivnost kod procesa sjenažiranja sa dvije različite linije mašina.

Materijal i metode

Istraživanja su obavljena na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu u mjestu Mokro na domak Pala. Ogledna parcela na kojem se vršilo ispitivanje različitih agregata pri sjenažiranju nalazi se na 900 m nadmorske visine, na dvije parcele ukupne površine 1,1 ha. Sjenažiran je prvi otkos, a tretirani materijal u ovom ogledu bila je mezofilna prirodna livada reda Arrhenatheretalia.

Pri spremanju sjenaže od prirodnih livada u toku ispitivanja korišćena su dva sistema: spremanje mase samoutovarnom prikolicom sa pick-up uređajem i spremanje sjenaže u rol balame. Kod prvog sistema pratili smo rad samoutovarne prikolice SIP Pionir 17 i spremanje sjenaže u silo trenču, te prese za valjkaste bale Deutz – Fahr GP 2.50 i omotača Sipma Z – 557, pri sjenažiranju travne mase u rol balama omotanih streč folijom. Da bi se bolje uočili pojedini problemi i ocjenila efikasnost pojedinih načina obavljanja radova, korišćen je metod (hronometraže) i ispitivanje pojedinih zahvata kod sakupljanja provenute mase te transport, istovar i skladištenje senažne mase. Ocjena kvaliteta rada sakupljačkog uređaja, odnosno gubici biljne mase kod obe linije vršena je ručnim sakupljanjem i vaganjem zaostale zelene mase a zatim i preračunavanjem po jedinici površine.

Vrijeme transporta sjenažne mase do silo-trenča i obrnuto je korišćeno za izračunavanje produktivnosti rada svakog agregata. Na ovaj način bilo je moguće da se izračuna učinak traktorskog agregata kod transporta i da se utvrdi iskorištenost prikolice za vrijeme prevoza.

Ispitivanja su izvršena u okviru postojećih mogućnosti, obzirom na raspoloživu opremu. Ova ispitivanja su obuhvatila pojedine spomenute faze ili čitav tehnološki proces. Vrijeme rada kao i hronometrija radnih operacija mjerena je adekvatnom opremom.

Snimljene su i hronografski obrađene pojedinačno sve operacije tj. proces baliranja, vezivanja i izbacivanja bala, te omotavanja streč folijom i njihovim transportom do mjesta skladištenja. Izvršena su hronografska mjerenja mašina kod svih nabrojanih operacija. Na osnovu dobivenih rezultata utrošenog vremena za pojedine operacije izračunavani su učinci mašina.

Rezultati i diskusija

Samoutovarna prikolica je mašina za višenamjensku upotrebu. Shodno pratećoj opremi, ona može biti korišćena za veći broj radnih operacija u procesu spremanja kabaste hrane od trava. Kod sjenaže ona se koristi za utovar, transport i istovar sjenaže u silos. Pri tome sve operacije izvodi samo jedan čovjek – rukovaoc traktorom. Samoutovarna prikolica SIP Pottinger Pionir – 17 bila je agregatirana sa traktorom IMT 540 Deluxe. Traktor je radio u prvom redukovanom (sporom) stepenu prenosa mjenjača pri 1200 – 1685 o/min radilice i 385 – 540 o/min priključnog vratila traktora. Udaljenost parcele od silo objekta je 100 m. Prosječna širina zboja načinjenog univerzalnim sakupljačem Favorit 220 je 125 cm. Za vrijeme rada agregat za skupljanje provenute mase pomoću samoutovarne prikolice je hronografsan a rezultati su prikazani u Tabeli 1. Proizvodnost samoutovarne prikolice, zavisila je od više faktora: radne brzine, širine zahvata, prinosa biljne mase, propusne moći, eksploatacione pouzdanosti, dužine sječenja travne mase, organizacije rada pri sakupljanju i transportu, iskorišćenju radnog vremena, kao i oblika i veličine parcele.

Tab. 1. Hronografija rada samoutovarne prikolice „Pionir – 17“ (sec).

Time-month study of "Pionir - 17" self-loading trailer operation (sec)

Operacija <i>Operation</i>	Red. br. <i>Number</i>	I	II	III	IV	V	Srednja vrijednost <i>Mean</i>
Radni hod <i>Loading</i>		258	210	295	220	267	250
Okretanje na krajevima parcele <i>Turning at the end</i>		30	50	40	30	50	40
Zastoji <i>Downtime</i>				70			
Ukupno vrijeme <i>Total time</i>		288	260	405	250	317	304

Na osnovu podataka iz tabele 1. agregat za sakupljanje provenute travne mase dužinu zboja od 120 m u radu prešao je za 250 sekundi, što znači da se kretao prosječnom brzinom od 1,73 km/h. Zbog modifikacije prikolice na 8 noževa i zavisno od prinosa travne mase dolazilo je do manjih zastoja u samom radu, koji su uticali na produktivnost rada samoutovarne prikolice.

Najveći dio vremena utrošen je na punjenje prikolice 46,67% međutim velik broj zastoja u radu, uzrokovan povećanim valovima travne mase i velikim opterećenjem na noževima uticao je na dosta utrošenog vremena u zastojima 25,05% (Tabela 2.) Slične podatke, u svojim istraživanjima pri sakupljanju slame samoutovarnim prikolicama navodi Erbelji i saradnici (1988), gdje je udio vremena pri sakupljanju slame bio 51,61% dok je dosta veliki udio otpao i na sam transport. To je naravno uticalo na jako mali površinski učinak, koji je na bazi hronografije iznosio 0,30

ha/h. Izračunati koeficijent iskorišćenja radnog vremena s obzirom na ukupno vrijeme pripremanja travne sjenaze iznosio je 0,68.

Tab. 2. Hronometrija utovara, transporta i istovara provenute travne mase pomoću samoutovarne prikolice „Pionir – 17“
Time-motion study of loading, transport and loading of aerated mass using “Pioneer 17” self-loading trailer

Red. br. No.	Operacija ciklusa <i>Cycle Operation</i>	Vrijeme u sekundama <i>Time in seconds</i>	Udio operacije (%) <i>Operation share (%)</i>
1.	Transport prazne prikolice <i>Transport of an empty trailer</i>	45	3,12
2.	Utovar prikolice <i>Loading</i>	673	46,67
3.	Okretanje <i>Turning</i>	60	4,16
4.	Zastoji <i>Downtime</i>	361	25,05
5.	Transport <i>Transport</i>	95	6,59
6.	Istovar prikolice <i>Unloading</i>	208	14,40
	Vrijeme ciklusa <i>Cycle time</i>	1441	100,00

Ocjena kvaliteta rada ispitivanog agregata pri ubiranju travne mase iz trake je vršena na osnovu gubitaka travne mase u polju. Gubici podrazumjevaju nesakupljenu masu na pick-upu, najčešće su izazvani neprilagođenom brzinom kretanja agregata, uslovima rada, pripremljenosti i širine zbojeva (traka) odnosno zbog neprilagođenosti sakupljačkog uređaja mikro reljefu zemljišta.

Tab. 3. Gubici biljne mase kod samoutovarne prikolice
Plant mass loss when using self-loading trailer

Mašina <i>Machine</i>	Radna brzina <i>Work speed</i> (km/h)	Ubrana masa <i>Collected mass</i> (t/ha)	Gubici biljne mase pri sakupljanju <i>Mass loss when collecting</i>		Ukupni gubici <i>Total loss</i> (t/ha)	Ukupni prinos <i>Total yield</i> (t/ha)
			t/ha	%		
SIP Pionir - 17	1,73	9,38	0,155	1,65	0,155	9,54

U toku pripremanja sjenaže samoutovarnom prikolicom SIP Pionir 17 stvaraju se gubici samo pri sakupljanju mase na sakupljačkom uređaju. Pri radnoj brzini od 1,73 km/h gubici su iznosili 0,155 t/ha odnosno 1,65% (Tabela 3.). Do sličnih rezultata došao je i Radivojević (1994.) u ispitivanju različitih mašina pri ubiranju travne mase, gdje je gubitak pri sakupljanju iznosio 1,53% od ukupnog prinosa.

Presja za rol bale Deutz – Fahr GP 2.50 je rol baler fiksnog prečnika komore, 150 x 120 cm, robustne izrade sa pogonom valjaka putem lančanika i automatskim mehanizmom za vezivanje bale kanapom. Presja za velike okrugle bale Deutz – Fahr GP 2.50 bila je agregatirana sa traktorom IMT 577 DV. Traktor je radio u prvom redukovanom (sporom) stepenu prenosa mjenjača pri 1200 – 1650 o/min radilice i 448 – 615 o/min priključnog vratila traktora. Prosječna širina zboja načinjenog univerzalnim sakupljačem Favorit 220 iznosio je 125 cm. Za vrijeme rada agregat za sakupljanje provenute mase pomoću rolbalera bio je hronografisan a rezultati su prikazani u tabeli 4.

Tab. 4. Hronografija brzine rada prese Deutz – Fahr GP 2.50.

Time-motion study of work speed - Deutz – Fahr GP 2.50 press

Redni broj <i>Number</i>	Dužina trase (m) <i>Section length</i>	Vrijeme (s) <i>Time</i>	Brzina (km/h) <i>Speed</i>
1.	150	273	1,98
2.	140	295	1,71
3.	110	265	1,49
4.	140	280	1,80
5.	102	270	1,36
6.	116	300	1,39
Prosjek <i>Average</i>	126,33	280,50	1,62
CV (%)	15,43	5,03	15,43

Prosječna brzina kojom se kretao agregat iznosila 1,62 km/h sa koeficijentom varijacije od 15,43%. Ovako mala brzina kretanja bila je iz razloga što boljeg sabijanja provenute mase u komori za presanje. Veća brzina kao i veća debljina vala (zboja) utiče na manju zbijenost same bale. Slične podatke u svojim radovima navodi Živković i saradnici (1977) u ispitivanjima dva tipa rolbalera gdje navodi da kod oba tipa rolbalera sa povećanjem brzine dolazi do smanjenja zbijenosti bala pri formiranju bala iste veličine, kao i do smanjenja težine bale. Visoka varijacija u brzini rada rolbalera, posljedica je različite debljine zboja i manjeg zagušenja prilikom rada traktora. Većih zastoja u samom radu prese nije bilo.

Na osnovu hronografije prikazane u tabeli 5. uočava se da je najveći dio vremena utrošen na sam proces presovanja tj. punjenje komore prese biljnom masom i formiranje bale 77,23% a najmanje je utrošeno na proces vezivanja bale 5,31% od ukupnog radnog vremena. Prosječna masa bale bila je 850 kg. Za formiranje jedne bale prosječno je trebalo 11,38 min ili više od 5 bala sjenaže na sat, dok je površinski učinak

iznosio 0,45 ha/h. Izračunati koeficijent iskorišćenja radnog vremena s obzirom na ukupno vrijeme baliranja iznosio je 0,71.

Tab. 5. Hronografija rada prese za velike okrugle bale Deutz – Fahr GP 2.50
Time-motion study of Deutz – Fahr GP 2.50 press for large round bales

Operacija <i>Operation</i>	Red. br. <i>Number</i>	I	II	III	IV	Srednja vrijednost <i>Mean</i>	Udio operacije (%) <i>Operation share</i>
Radni hod (punjenje) <i>Loading</i>		455	480	665	510	527,5	77,23
Okretanje na krajevima parcele <i>Turning at the end of the parcel</i>		45	42	32	38	39,25	5,75
Vezivanje <i>Tying</i>		30	35	40	40	36,25	5,31
Izbacivanje i priprema za radni hod <i>Unloading and preparation for the next cycle</i>		75	80	80	85	80	11,71
Ukupno vrijeme <i>Time total</i>		605	637	817	673	683	100,00

Ocjena kvaliteta rada ispitivanog agregata pri ubiranju travne mase iz trake je vršena na osnovu gubitaka tj. nesakupljene travne mase na pick-up-u, najčešće izazvanu neprilagođenom brzinom kretanja agregata, uslovima rada, pripremljenosti i širine zbojeva (traka) odnosno zbog neprilagođenosti sakupljačkog uređaja mikro reljefu zemljišta. Ispadanje sitnije mase između valjaka bilo je ne znatno jer se radilo o provenulom materijalu.

Tab. 6. Gubici biljne mase kod rolbalera
Plant mass loss when using round bale press

Mašina <i>Machine</i>	Radna brzina <i>Work speed (km/h)</i>	Ubrana masa <i>Collected mass (t/ha)</i>	Gubici biljne mase pri sakupljanju <i>Mass loss when collecting</i>		Ukupni gubici <i>Total loss (t/ha)</i>	Ukupni prinos <i>Total yield (t/ha)</i>
			t/ha	%		
Deutz-Fahr GP 2.50	1,62	9,33	0,206	2,16	0,206	9,54

Potkonjak (1985), u svojim radovima navodi da se ukupni gubici pri radu sa presama za valjkaste bale kretali od 10,05 – 11,23% od prinosa gdje je zapaženo da

gubici opadaju sa porastom vlage. Ocjena kvaliteta rada rolprese vršena je na osnovu gubitaka travne mase na sakupljačkom uređaju a rezultati su prikazani u Tabeli 6.

Iz tabele se može zaključiti da je prilikom rada rolprese pri formiranju bala sjenaže dolazilo do pojave gubitaka samo na sakupljačkom uređaju koji su u prosjeku iznosili 2,16% od ukupne mase, što je zavisilo od ujednačenosti širine zboja.

Prednost obe ove tehnologije je u tome što su kod oba načina spremanja sve operacije mehanizovane, izuzev raspoređivanja travne mase u silosu, pa je zbog toga utrošak ljudskog rada minimalan dok je visok utrošak rada mašina.

Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja dvije različite linije mašina u proizvodnji travne sjenaže može se zaključiti sljedeće: samoutovarna prikolica SIP Pionir 17 je dužinu zboja od 120 m u radu prešla za 250 sekundi, što znači da se kretala prosječnom brzinom od 1,73 km/h, a površinski učinak samoutovarne prikolice na bazi hronografije iznosio je 0,30 ha/h. Prosječni gubici su iznosili 0,155 t/ha odnosno 1,65% od ukupnog prinosa. Hronometrijom je utvrđeno da je najveći dio vremena utrošen na punjenje sanduka prikolice 46,67%, kao i u zastojsima 25,05%, te da je prosječno vrijeme jednog kompletnog ciklusa iznosilo 24,02 min.

Prema rezultatima ispitivanja prese za valjkaste bale Deutz-Fahr GP 2.50, pokazala se vrlo pouzdana u radu, ostvarivši radnu brzinu od 1,62 km/h dok je površinski učinak na bazi hronografije iznosio 0,45 ha/h., sa gubicima na sakupljačkom uređaju koji su u prosjeku iznosili 2,16% od ukupne mase. Na osnovu hronografije najveći dio vremena utrošen je na proces presovanja tj. punjenje komore prese biljnom masom i formiranje bale 77,23%, a najmanje vremena je utrošeno na proces vezivanja bale tj. 5,31% od ukupnog radnog vremena. Za formiranje jedne bale prosječno je trebalo 11,38 min što je nešto više od 5 bala sjenaže na sat.

Prema ostvarenim rezultatima može se zaključiti da se za spremanje sjenaže na malim porodičnim farmama prema utvrđenim parametrima, prednost daje liniji traktor sa rol balerom.

Literatura

- Erbelji, F. i Gashi, J. (1985). Neki rezultati ispitivanja linije strojeva za velike bale valjkastog oblika. *Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova, Split*, 371-381.
- Erbelji, F., Imeri, R. i Gashi, J. (1988). Spremanje slame samoutovarnim prikolicama Mengele. *Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova, Opatija*, 267-274.
- Obradović, M. (1976). *Spremanje sena i silaže*. Beograd: NIP "Mala poljoprivredna biblioteka."
- Pejić, Đ. (1994). *Silažni kukuruz – Tehnologija proizvodnje i siliranja* (str. 96). Beograd-Zemun: Institut za kukuruz „Zemun – Polje“.

- Potkonjak, V., Andelković, S. i Zoranović, M. (2010). Eksploatacioni parametri presa za spremanje sena lucerke. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 36(1), 47-52.
- Potkonjak, V. (1985). Prilog proučavanju spremanja sena lucerke baliranjem. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 11(1-2), 15 - 22.
- Radivojević, D. i Tošić M. (2000). *Mehanizacija pripreme stočne hrane*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Radivojević D. i Oljača M. (1994). Ispitivanje eksploatacionih parametara nekih tipova mašine za siliranje trava. *Dan poljoprivredne tehnike, Zbornik radova, Beograd*, 149-153.
- Poničan, J. i Korenko, M. (2008). *Strojepre rastlinuivyrobu* (str. 248). Slovenska polnohospodarska univerzita v Nitre.
- Živković, Ž., Novaković, D. i Muck, O. (1977). Uperedne karakteristike linija za ubiranje sena i slame. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 3(3), 29-43.

Comparative Exploitation Characteristics of Some Types of Machines in Making Haylage

Milan Jugović¹, Dušan Radivojević², Ranko Koprivica³,
Miroslav Lalović¹, Tanja Jakišić¹

¹*Faculty of Agriculture, Istočno Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

²*Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, Čačak, Serbia*

Abstract

This paper presents the results of two different types of machines used for preparing haylage: haylage line with SIP Pioneer 17 self-loading trailer with knives in a trench silo and Deutz - Fahr GP 2.50 round bale press for large round bales and wrapping bales in stretch plastic foil. Tests were performed in production conditions on the family farm in Mokro (the Republic of Srpska) with the aim to compare exploiting characteristics of both types of machines. The following parameters were considered: speed, efficiency and the share of each operation. To assess the effectiveness of individual operations, we performed timing analysis (time-motion study) and examined individual working operations i.e. collecting aerated mass and transport, unloading and storage. Under the production conditions, Pioneer 17 self-loading trailer in the aggregate with a tractor IMT 540 Deluxe achieved a speed of 1.73 km/h. Surface-based field capacity of the machine in time-motion study was 0.30 ha/h. Time-motion has found that the largest part of time was spent on trailer filling, 46.67%, as well as in downtime, 25.05%. Deutz-Fahr GP 2.50 round bale press in the aggregate with an IMT 577 DV tractor achieved a speed of 1.62 km/h with the surface field capacity of machine at 0.45 ha/h. Based on the time-motion study, most of the time was spent on the process of pressing and chamber filling with plant mass, 77.23%, and the minimum time was spent on the process of tying the bales, 5.31% of the total time.

Key words: haylage, self-loading trailers, round bale press, work speed, efficiency

Milan Jugović

E-mail address:

jugovic.milan@gmail.com

Iskorišćenost prirodnih resursa Vojvodine za navodnjavanje

Radovan Savić¹, Borivoj Pejić¹, Gabrijel Ondrašek²,
Milica Vranešević¹, Atila Bezdán¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

²Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Značajne površine plodnog obradivog zemljišta dobrih proizvodnih svojstava i raspoložive količine vode, kao najznačajniji prirodni resursi i potencijali, čine da Vojvodina ima povoljne uslove za intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Takođe, postoje realne potrebe za navodnjavanjem jer zemljištu i gajenim biljkama tokom vegetacionog perioda nedostaje oko 100 do 300 mm vode. Sve češće se ispoljava manjak i neodgovarajuća unutargodišnja raspodela atmosferskih padavina. Osnovu vodnih resursa predstavljaju reke Dunav, Tisa i Sava, niz manjih prirodnih vodotoka, osnovna (ukupne dužine 930 km) i detaljna (20.000 km) kanalska mreža koje pružaju mogućnost zahvatanja dovoljnih količina vode za potrebe navodnjavanja. Najveći deo površina navodnjava se vodom iz prirodnih vodotoka i kanala (preko 90%) i to najčešće veštačkom kišom (80-90%). Među navodnjavanim površinama dominiraju oranice i bašte (oko 95%) dok su ostale pretežno pod voćnjacima (5%). Navodnjavane površine zauzimaju ukupno 20-30 hiljada hektara. Razvojni potencijali su daleko veći.

Ključne reči: vodni resursi, sistemi za navodnjavanje, navodnjavane površine, Vojvodina

Uvod

Porast broja stanovništva i povećane potrebe za hranom, prognoziranje klimatske promene i sve učestalije i ekstremnije pojave suše potenciraju pitanje navodnjavanja. U takvim okolnostima navodnjavanje dobija atribute osnovnog preduslova sigurne, uspešne i efikasne poljoprivredne proizvodnje. U svetu se navodnjava oko 15-17% od ukupnih zemljišnih resursa ali se pri tome sa ovih površina obezbeđuje oko 40-50% ukupne biljne proizvodnje (Field, 1990; ICID, 2011). Prema

proceni FAO, u bliskoj budućnosti će biti neophodno da se preko 60% svetskih potreba u hrani dobije sa navodnjavanih površina. World Wide Fund for Nature (WWF, 2000) i European Commission (EC) promovišući EU Water Framework Directive (WFD) i njenu implementaciju u praksi posebnu pažnju obraćaju na odnose između poljoprivrede i raspoloživih količina vode (UN World Water Development Report, 2003). Poznato je da je poljoprivreda u Svetu, ali i u Evropi, jedan od najvećih potrošača vode. Tako se npr. u nekim zemljama Evropske Unije za potrebe poljoprivrede izdvaja i preko 70-80% od ukupne potrošnje vode (Grčka, Španija), dok je u proseku taj udeo za EU negde oko 30% uz tendenciju stalnog porasta (Fauresa et al., 2002; Boutraa, 2010; Turrall et al., 2011). Voda odgovarajućeg kvaliteta upotrebljena za navodnjavanje može biti važan tržišni i izvozni artikal jer značajan deo ukupne vrednosti poljoprivrednih proizvoda predstavlja upravo voda ugrađena u njihovu strukturu, odnosno utrošena za njihovo uzgajanje. Distribucija takvih proizvoda može da se posmatra i kao preraspodela, razmena i trgovina vodom između zemalja (Petković, 2003).

Značajne površine plodnog obradivog zemljišta dobrih proizvodnih svojstava i raspoložive količine vode, kao najznačajniji prirodni resursi i potencijali, čine da Vojvodina, globalno posmatrano, ima povoljne uslove za intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Takođe, postoje i realne potrebe za navodnjavanjem, jer u proseku zemljištu i gajenim biljkama tokom vegetacionog perioda nedostaje 100 do 300 mm vode a u pojedinim godinama i više (Belić et al., 2005; Dragović et al., 2005). Sve češće se ispoljava manjak i neodgovarajuća unutargodišnja raspodela atmosferskih padavina. Dobro su poznati i većiti problemi vojvođanskih ratara sa vodama "Treba se roditi, odrasti i živeti u ovoj beskrajnoj niziji. Treba dubinski i do srži osetiti ove jade sa vodom i muke bez vode i tu večnu borbu sa vodama i čežnju za vodom. Ako su vlažne godine - opasnost i nesreća, ako je sušna godina - nevolja još veća" (cit. Mirkov, 1976).

Cilj ovog rada je da se, sa jedne strane, prikažu osnovni elementi i potencijali najznačajnijih raspoloživih vodnih resursa, a sa druge načini pregled i da ocena njihove iskorišćenosti za potrebe navodnjavanja na području Vojvodine.

Materijal i metode

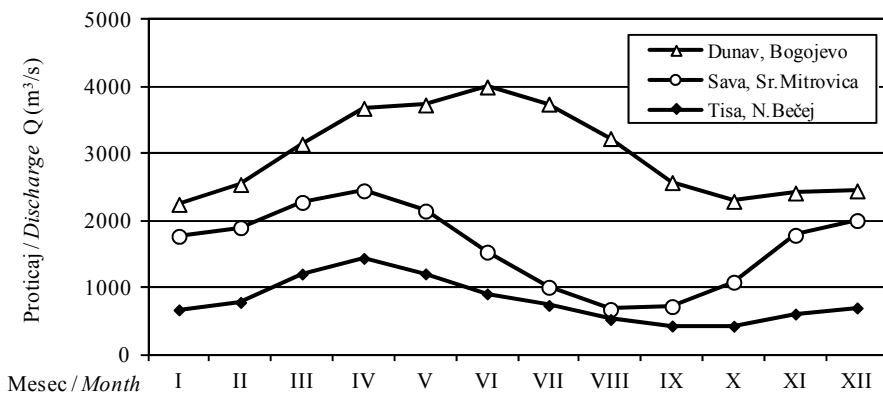
Područje Vojvodine se prostire na 2,15 miliona ha. Dominantno je ravničarsko i poljoprivredno sa oko 75% obradivih površina i zemljištem izuzetnih proizvodnih svojstava veoma pogodnim za navodnjavanje. Prisustvo velikih reka (Dunav, Tisa i Sava), manjih prirodnih vodotoka i relativno guste mreže magistralnih i melioracionih kanala čine Vojvodinu veoma kompleksnim vodoprivrednim područjem i pružaju dobru osnovu i mogućnosti korišćenja ovih resursa za različite namene pri čemu navodnjavanju treba da pripadne istaknuto mesto (Belić et al., 2006; Savić i Vranešević, 2011).

Raspoloživost i dostupnost vodnih resursa predstavljena je na osnovu ukupne dužine trase najznačajnijih vodotoka u Vojvodini i njihovih prosečnih mesečnih i godišnjih proticaja. Iskorišćenost ovih resursa za potrebe navodnjavanja razmatrana je

preko veličine i strukture navodnjavanih površina i ukupne potrošnje vode za navodnjavanje. Obuhvaćen je period od 1999. do 2011. godine. Za sprovedene analize korišćeni su podaci Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije (<http://webrzs.stat.gov.rs>).

Rezultati i diskusija

Osnovu vodnih resursa koji se mogu koristiti za navodnjavanje u Vojvodini čini hidrografska mreža u čiji sastav ulaze reke Dunav, Tisa i Sava koje tangiraju ili presecaju ovo područje; Zatim, niz manjih prirodnih vodotoka; Osnovna kanalska mreža višenamenskog Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav (OKM HS DTD) ukupne dužine oko 930 km; Detaljna kanalska mreža melioracionih kanala i vodne akumulacije. Navedena vodna tela površinskih voda su po raspoloživim količinama vode u stanju da podmire aktuelne prosečne zahteve navodnjavanja. Međutim, njihov režim i vremenska, unutargodišnja raspodela proticaja nisu uvek u skladu sa potrebama (Savić i Belić, 1996; Savić i Vranešević, 2011). Od prirodnih vodotoka neuporedivo najveći potencijal imaju Dunav, Tisa i Sava, dok ostali manji vodotoci najčešće ne predstavljaju ni dovoljna ni sigurna izvorišta vode za potrebe navodnjavanja (tabela 1, slike 1 i 2). Stoga se oni uključuju i povezuju u regionalne hidrosisteme ili se na njima formiraju višenamenske akumulacije npr. na severu Bačke i južnim padinama Fruške gore. Za potrebe navodnjavanja još uvek su neiskorišćene mogućnosti dvonamenske upotrebe detaljne kanalske mreže sistema za odvodnjavanje (i za odvodnjavanje i za navodnjavanje - prema potrebama) čija je ukupna dužina na području Vojvodine oko 20.000 km uz prosečnu kanalsanost oko 10 m/ha. Dunav na sektoru kroz Vojvodinu prima svoje najveće pritoke tako da mu se proticaj duž toka značajno povećava (tabela 1). Realni proticaji u OKM HS DTD su najčešće znatno niži od projektovanih mogućnosti jer u većini slučajeva nema izražene potrebe za vodom.



Sl. 1. Prosečni mesečni proticaji većih reka u Vojvodini
Average monthly discharge of major rivers in Vojvodina

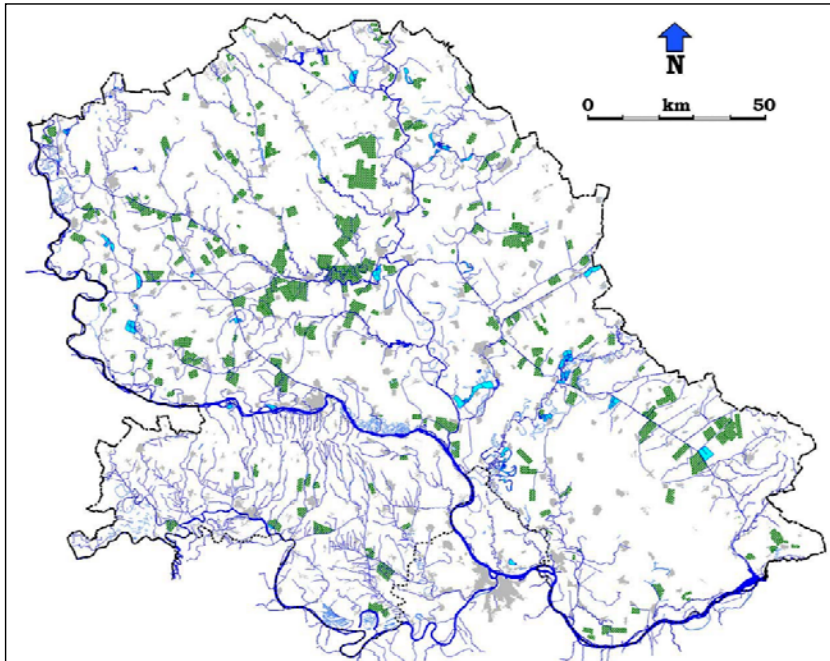
Tab. 1. Prosečni proticaji i dužine vodotoka u Vojvodini
The average discharge and length of streams in Vojvodina

Vodotok <i>Stream</i>	Dužina u Vojvodini (km) <i>Length in Vojvodina (km)</i>	Vodomerna stanica <i>Water gauge</i>	Prosečan proticaj (m ³ /s) <i>Average discharge (m³/s)</i>
Dunav	355	Bezdan	2410
		Bogojevo	3000
		Slankamen	3745
		Pančevo	5475
Tisa	165	Novi Bečej	800
Sava	205	Srem. Mitrovica	1605
DTD - Bačka	420	max	60
DTD - Banat	510	max	120
Tamiš	80+35	Jaša Tomić	42
Stari Begej	35	Hetin	3,3
Plovni Begej	35	Srpski Itebej	21,1
Kanal Begej	35	Zrenjanin	26,5
Zlatica	35	Sajan	3,0
Brzava	15	Markovićevo	7,3

Angažovanjem svih navedenih kapaciteta uglavnom se mogu obezbediti potrebne pretpostavke za kontinualno snabdevanje dovoljnom količinom vode trenutno navodnjavanih površina. Odnosno, uzimajući u obzir navodnjavane površine, stanje i iskorišćenost sistema, potražnju i utrošene količine vode može se oceniti da su raspoložive količine vode više nego dovoljne i na većem delu područja dostupne. Međutim, stalno se aktuelizuju ambiciozni planovi za značajnije povećanje navodnjavanih površina prema kojima u Vojvodini postoje potencijalni preduslovi za navodnjavanje skoro milion hektara (Razvoj vodoprivrede Vojvodine, 1982; Vodoprivredna osnova Vojvodine - VOV, 1986; Vodoprivredna osnova Srbije - VOS, 2002; Strategije prostornog razvoja Republike Srbije, 2009; Plan Strategije ruralnog razvoja Republike Srbije, 2009 itd.). Prema ovim planovima zahvatanjem vode iz HS DTD može se obezbediti navodnjavanje na oko 500.000 ha, Regionalnim hidrosistemima na još oko 400.000 ha (Severna Bačka – 130.000 ha, Banat – 100.000 ha i Srem – 200.000), značajne mogućnosti pruža i dvonamensko korišćenje postojećih kanala detaljne kanalske mreže (90.000 ha).

Iako je nesumnjivo potvrđeno da se primenom navodnjavanja dobijaju visoki, stabilni i kvalitetni prinosi, površine pod sistemima za navodnjavanje nikada ni približno nisu dostigle planirane. Pomenutim planskim i razvojnim dokumentima u oblasti poljoprivrede i vodoprivrede predviđeno je značajno povećanje površina pod sistemima za navodnjavanje. Planovi su kao realnu polaznu osnovu uzimali zemljišne i vodne potencijale područja, kao i činjenicu da se primenom navodnjavanja obezbeđuju preduslovi za racionalnije korišćenje ovih resursa i visoki, stabilni prinosi dobrog kvaliteta (Pejić, 2004; Savić i Vranešević, 2011). Navodnjavanjem se stvaraju

možnosti za dobijanje većih prinosa, gajenje postrnih useva i međuuseva ("dve žetve"). Značajno se utiče na promenu strukture poljoprivredne proizvodnje u svim segmentima: izboru gajenih kultura, agrotehnici, fertilizaciji, zaštiti itd.



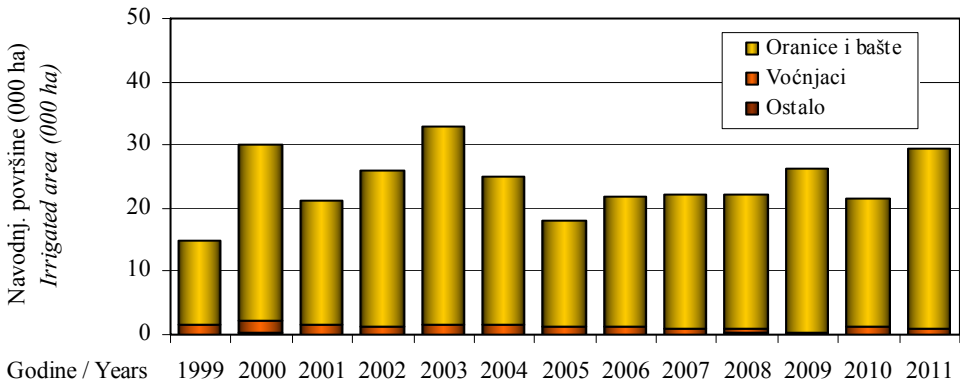
Sl. 2. Hidrografska karta Vojvodine i površine pod sistemima za navodnjavanje (www.vodevojvodine.com)

Hydrographic map of Vojvodina and area under irrigation systems

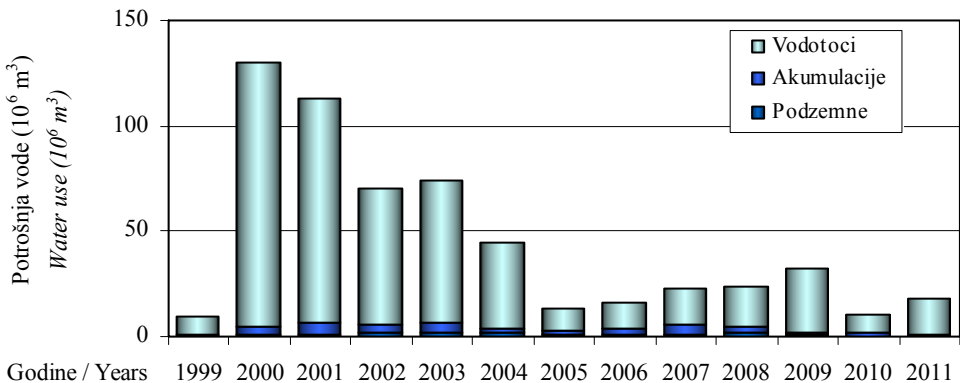
Takođe, povećanje površina pod sistemima za navodnjavanje doprinelo bi značajnijem intenziviranju proizvodnje visokokvalitetnih poljoprivrednih kultura uzgajanih po načelima integralne i organske proizvodnje (Rajć, 2007). Struktura setve, ostvareni prinosi, njihov kvalitet i potražnja odrazio bi se na cenu ovih proizvoda na tržištu koja bi mogla da opravda visoka ulaganja u izgradnju i eksploataciju sistema i povećane troškove poljoprivredne proizvodnje u navodnjavanju. Stvorili bi se uslovi za realizaciju razvojnih programa iz ostalih sfera poljoprivrede (povrtarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo, stočarstvo itd.), povećala konkurentnost na tržištu i šanse za izvoz kroz veće prinose i bolji kvalitet poljoprivrednih proizvoda, veći udeo organske proizvodnje itd.

Pomak ka planiranom obimu navodnjavanja uz oštrije ispoljavanje sušnih epizoda i porast potrebe za vodom doveli bi u pitanje punu obezbeđenost planiranih sistema. Tako je npr. već konstatovan trend snižavanje i sve duže trajanje niskih vodostaja Dunava pri kojima se javljaju ozbiljni problemi kod upuštanja i zahvatanja vode u OKM HS DTD upravo u periodima kada je najpotrebnija za navodnjavanje

(Milošev i Savić, 2005; Savić i Bezdan, 2009). Takođe bi, pri povećanoj potrošnji vode za potrebe navodnjavanja do izražaja došla prostorna i vremenska neujednačenost raspoloživih količina vode.



Sl. 3. Navodnjavane površine u Vojvodini (<http://webrzs.stat.gov.rs>)
Irrigated land area in Vojvodina



Sl. 4. Potrošnja vode za navodnjavanje u Vojvodini (<http://webrzs.stat.gov.rs>)
Water use for irrigation in Vojvodina

I pored toga što se navodnjavanju u najznačajnijim planskim i strateškim dokumentima daje prioritet i važna uloga u viziji daljeg razvoja intenzivne konvencionalne, integralne i organske poljoprivrede, analiza postojećeg stanja pokazala je da je realnost sasvim drugačija (slika 2). Već duži niz godina u suštini nema bitnijeg pomaka ni u povećanju površina, ni u potrošnji vode (slike 3 i 4) ali ni u pratećim aktivnostima kojima bi se podsticao napredak ove mere. Na području Vojvodine (slika 2) sistemi za navodnjavanje su izgrađeni na oko 100.000 ha ali navodnjavane površine tek u pojedinim godinama dostižu 30 hiljada ha što čini tek 1/3 već izgrađenih,

postojećih, kapaciteta i manje od 1-2% ukupnih obradivih površina - dno liste zemalja prema zastupljenosti navodnjavanja. Stanje u oblasti navodnjavanja odslikava nedovoljno korišćenje postojećih sistema i nedostatak novca za nova ulaganja što je jedan od razloga zašto još uvek ni približno nije dostignut nivo navodnjavanja od makar 11 odsto obradivih površina, koliki je prosek u EU (Field, 1990; Fauresa et al., 2002; ICID, 2011). Neki od sistema su zastareli, zapušteni, u lošem stanju, delimično ili uopšte nisu u funkciji. Retki su i sporadični slučajevi izgradnje novih sistema i to na relativno malim površinama. Opšta ocena je da navodnjavanje nije na zadovoljavajućem nivou, niti je u skladu sa potrebama i mogućnostima poljoprivrede i vodoprivrede Vojvodine. Čak je došlo do smanjenja i ovako veoma skromnih površina pod navodnjavanjem, pa i do prestanka rada i zapuštanja pojedinih sistema za navodnjavanje i do značajnog pada potrošnje vode za ove namene (slike 3 i 4).

Potrošnja vode za potrebe navodnjavanja u periodu 1999-2012. godine bila je u opsegu od 10 miliona m³ (1999. godine) do 130 miliona m³ (2000. godine), u proseku oko 44,5 miliona m³. Ubedljivo najveći deo površina navodnjava se vodom iz vodotoka (74-96%, u proseku oko 90%) i to najčešće veštačkom kišom (80-90%). Navodnjavane površine uglavnom zauzimaju oko 20-30 hiljada hektara. Među navodnjavanim površinama izrazito dominiraju oranice i bašte (oko 95%) dok su ostale površine pretežno pod voćnjacima (5%), slike 3 i 4, (<http://webzrs.stat.gov.rs>).

Sve navedene činjenice nisu bile dovoljne da navodnjavanje na ovim prostorima bude zastupljeno u većoj meri. Između ostalog, uzroci ovakvog stanja su mogućnost uspešne poljoprivredne proizvodnje u uslovima suvog ratarenja u pojedinim godinama i tretiranje navodnjavanja samo kao dopunske mere. Ipak, osnovni razlozi su pre svega ekonomske prirode: ekonomska moć vlasnika zemljišta, vlasnička transformacija zemljišta, visoki troškovi izgradnje i eksploatacije sistema za navodnjavanje, nedovoljne stimulacije i nepovoljniji uslovi za izgradnju sistema za navodnjavanje i poljoprivrednu proizvodnju u navodnjavanju. Dodatni troškovi i veća ulaganja u poljoprivrednu proizvodnju sa navodnjavanjem i povećan rizik od gubitka investicija, pariteti, nedostatak podsticaja, garantovanih cena, plasmana itd. uzrok su nezainteresovanosti i nemotivisanosti vlasnika zemljišta za uvođenje navodnjavanja (cene energije, vode, nabavke i održavanja opreme, mehanizacije, đubrivo, pesticidi, radna snaga itd.).

Pored ulaganja u izgradnju bazične infrastrukture za potrebe navodnjavanja treba podsticati i sufinansirati neposrednu izgradnju sistema, nabavku opreme i dalju pomoć korisnicima sistema čime će se stvoriti povoljnija atmosfera za širenje navodnjavanja. Povećanje površina pod navodnjavanjem bez jasne vizije ekonomske opravdanosti, plasmana, subvencija, podrške, podsticaja itd. neće dati željene rezultate. Istovremeno, ovo je globalno i strateško pitanje jer se navodnjavanjem mogu postići značajniji efekti tek ako se stvore uslovi za uspostavljanje zaokruženih procesa poljoprivredne i prerađivačke proizvodnje, sve do finalnih visokoprofitabilnih proizvoda. Dalji održivi razvoj sistema za navodnjavanje moguć je jedino ako se uskladi, prilagodi i bude u funkciji ovih ciljeva.

Revitalizacijom postojećih sistema i postepenim uvođenjem novih površina pod sistemima za navodnjavanje omogućiće se intenzivniji razvoj ostalih poljoprivrednih delatnosti, prerađivačkih kapaciteta, veće radno angažovanje lokalnog

stanovništva, privredni razvoj celog područja itd. Realizacija ovih ciljeva mogla bi se sprovesti postepeno, po fazama u skladu sa realnim potrebama i u zavisnosti od zainteresovanosti vlasnika zemljišta, ekonomskih mogućnosti, spremnosti za investiranje u ovakve programe i njihove održivosti koja često zavisi od velikog broja faktora na koje nije moguće uticati ili se ne mogu predvideti. Prioritet bi trebalo dati lokalitetima i područjima gde postoje kvalitetni resursi i delom već izgrađeni infrastrukturni elementi neophodni za primenu i razvoj navodnjavanja. Investiranje u revitalizaciju i izgradnju sistema treba usmeriti ka projektima na kojima će se pokazati opravdanost ulaganja i ostvariti brz povrat uloženi sredstava što će imati doprinos u podizanju motivisanosti, zainteresovanosti i širenju navodnjavanja na većim površinama. Aktivnosti, mere, lokacije itd. vezane za navodnjavanje se moraju usaglasiti sa konkretnim planovima razvoja ostalih poljoprivrednih delatnosti. Odnosno, moraju biti u funkciji realnih potreba koje će se zasnivati na zahtevima poljoprivrednih proizvođača za navodnjavanjem koji će biti usklađeni sa potražnjom i održivošću takve proizvodnje.

Zaključak

Opšta ocena je da navodnjavanje u Vojvodini nije na zadovoljavajućem nivou, niti je u skladu sa potrebama i mogućnostima poljoprivrede i vodoprivrede. Ova konstatacija zasniva se na činjenici da na području Vojvodine postoje prirodni resursi i potencijali za znatno intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Pre svega, to se odnosi na površine zemljišta pogodnog za navodnjavanje i raspoložive količine vode odgovarajućeg kvaliteta.

Literatura

- Belić, S., Belić, A. i Savić, R. (2005). *Water resources management in Vojvodina province*. Paper presented at 9th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes Island, Greece.
- Belić, S., Belić, A. i Savić, R. (2006). Melioracije kao osnova održivog gazdovanja zemljištem i vodom. U Poljoprivredni fakultet, *Melioracije - zemljište i voda: tematski zbornik radova* (str. 140-147). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda.
- Boutraa, T. (2010). Improvement of water use efficiency in Irrigated agriculture: A Review. *Journal of Agronomy*, 9(1), 1-8.
- Dragović, S., Maksimović, L., Radojević, V., Cicmil, M. i Pantelić, S. (2005). Istorijski razvoj uređenja vodnog režima zemljišta primenom odvodnjavanja i navodnjavanja u Vojvodini. *Vodoprivreda*, 37(4-6), 287-298.
- Fauresa, J.M., Hoogeveena, J. & Bruinsma, J. (2002). The FAO irrigated area forecast for 2030. FAO. Retrieved from <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/fauresetalagadir.pdf>
- Field, W.P. (1990). World irrigation. *Irrigation and Drainage Systems*, 4(2), 91-107.

- Černi, J. (2002). *Vodoprivredne osnove Republike Srbije*. Beograd: Institut za vodoprivredu.
- Milošev, Ž. i Savić, R. (2005). Značaj promena minimalnih vodostaja Dunava na VS Beždan za vodozahvat Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. U Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, *Melioracije u održivoj poljoprivredi* (str. 29-37). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. (2009). *Plan Strategije ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2009-2013* (str. 44). Beograd: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
- Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije; Republička agencija za prostorno planiranje (2009). *Strategije prostornog razvoja Republike Srbije* (str. 249). Beograd: Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije; Republička agencija za prostorno planiranje.
- Mirkov, N. (1976). Kanal Dunav-Tisa-Dunav i naše životno pitanje. *Vode Vojvodine*, 4, 85-92.
- Pejić, B. (2004). Navodnjavanje u Vojvodini i njegove perspektive. *Sveske Matice srpske, Građa i prilozi za kulturnu i društvenu istoriju, Serija prirodnih nauka*, Sv. 13, 37-45.
- Petković, S. (2003). Strategija razvoja navodnjavanja u Srbiji. *Vodoprivreda*, 35(1-2), 3-9.
- Institut za uređenje voda. (1982). *Razvoj vodoprivrede Vojvodine*. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Institut za uređenje voda. (1986). *Vodoprivredna osnova Vojvodine*. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Rajić, M. (2007). Osnove održivog navodnjavanja. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Održive melioracije: Sustainable land reclamation* (str. 185-209). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda i JVP Vode Vojvodine.
- Savić, R. i Belić, S. (1996). Upotrebljivost površinskih voda Vojvodine za navodnjavanje. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Upotrebljivost voda Vojvodine za navodnjavanje* (str. 43-65). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda.
- Savić, R. i Beždan, A. (2009). Uticaj promena nivoa Dunava na mogućnost zahvatanja vode u OKM HS DTD. *Zbornik radova Građevinskog fakulteta u Subotici*, 18, 61-71.
- Savić, R. i Vranešević, M. (2011): Količine i kvalitet vode za navodnjavanje. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Upotrebljivost voda Vojvodine za navodnjavanje* (str. 28-64). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda.
- Turrall, H., Burke, J. & Faures, J.M. (2011). *Climate change, water and food security, FAO Water Reports 36* (p. 170). Rome: FAO Land and Water Division.
- UN. (2003). *Water for People, Water for Life, The United Nations World Water Development Report*. Paris: UNESCO/Division of Water Sciences.
- WWF, World Wide Fund for Nature (2000). *Implementing the EU Water Framework Directive, Water and agriculture*. Brussels: WWF.

Utilisation of Natural Resources for Irrigation in Vojvodina

Radovan Savić¹, Borivoj Pejić¹, Gabrijel Ondrašek²,
Milica Vranešević¹, Atila Bezdan¹

¹*University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia*

²*University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia*

Abstract

Significant area of fertile arable land with good soil properties and available amounts of water, as the most important natural resources, provide Vojvodina with favourable conditions for more intensive irrigated crop production. Also, there have been real requirements for irrigation given the relatively high crop water deficit (100-300 mm), as well as more frequent water shortage (droughts) and uneven precipitation distribution during the vegetation period recently. The majority of water resources include a hydrographical network of the Danube, Tisa and Sava Rivers, smaller natural streams, then the basic (in total length of 930 km) and detail (in total length of 20,000 km) channel network, which allow for water extraction and use for irrigation. The greatest portion of irrigated land (crop and gardens cca 95% and the rest cca 5% are orchards) uses sprinkler systems (80-90%) and water from the natural river flows and channel network (>90%). Irrigated land area covers around 20-30 thousand hectares. Development potential is far greater.

Key words: water resources, irrigation systems, irrigation areas, Vojvodina

Radovan Savić
E-mail Adress:
rassa@polj.uns.ac.rs

Očuvanje genetičkih resursa autohtonih rasa domaćih životinja u Srbiji

Darko Drobnjak¹, Milivoje Urošević¹, Dragutin Matarugić²

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd, Srbija

²Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Stalni porast broja stanovnika, s kojim se svet danas suočava, zahteva aktiviranje svih živih resursa u cilju proizvodnje dovoljnih količina hrane. Životinjski resursi su čitav prethodni vek unapređivani u pravcu veće i kvalitetnije proizvodnje animalnih proizvoda. Na taj način, stvorene su brojne visoko produktivne rase, koje su svoje proizvodne potencijale mogle iskazati samo u dosta poboljšanim uslovima ishrane, smeštaja i nege. Novostvorene rase su postajale sve više zavisne od čoveka, sve manje otporne i često nisu mogle opstajati u uslovima, u kojima su bez problema prethodno boravile rase od kojih su nastale. Sve ovo je uslovalo da u svetu dođe do nestajanja velikog broja autohtonih starih, primitivnih, nisko produktivnih, ali uglavnom otpornih rasa i sojeva domaćih životinja. Depopulacija planinskih predela, kao i zapostavljanje i napuštanje stočarske proizvodnje u marginalnim područjima, u kojima nisu mogle proizvoditi visoko produktivne rase, takođe je vodilo nestajanju brojnih rasa i sojeva domaćih životinja. U stočarstvu se problem očuvanja nisko-produktivnih autohtonih rasa domaćih životinja, još uvek teško objašnjava i ta činjenica otežava rad na unapređenju korišćenja životinjskih genetičkih resursa u praksi. Međutim, agrodiverzitet, pa i životinjski genetički resursi, u novom konceptu održivog korišćenja genetičkih resursa, zauzimaju veoma važno mesto, sagledavajući prirodne potencijale, ekonomsko i socijalno okruženje, ali i koristeći svetska iskustva. Glavne aktivnosti koje se odnose na upravljanje i konzervaciju genetičkim resursima u narednom periodu treba da se odnose na: Uključivanje novih tehnologija konzervacije (pre svega koje se odnose na ex-situ), izrada javno dostupne baze odgajivača autohtonih rasa, razvoj naučnih istraživanja, rad na izgradnji kapaciteta ljudskih i infrastrukturnih, rad na popularizaciji (izložbe stoke, sajmovi, izdavanje brošura, saradnja sa medijima), uključivanje autohtonih rasa u sisteme organske proizvodnje, razvoj tržišta za animalne proizvode sa zaštićenim geografskim poreklom dobijenih od autohtonih rasa, razvoj agroturizma u zaštićenim oblastima, parkovima prirode, nastavak saradnje na globalnom i regionalnom nivou.

Ključne reči: životinjski resursi, autohtone rase, očuvanje, stočarska proizvodnja

Uvod

Sam pojam animalnih genetičkih resursa označava sve vrste, rase i sojeve koje imaju naučni, kulturni i ekonomski značaj za jednu državu (definicija FAO) (FAO, 2008). Vrsta obuhvata grupu životinja istog roda, koje su sličnih morfoloških i fizioloških osobina i koje međusobno parene daju neograničeno plodno potomstvo.

Posebnu pažnju treba posvetiti konzervaciji autohtonih rasa domaćih životinja, zbog opasnosti od njihovog izumiranja i nestanka. Ove rase predstavljaju važan izvor genetskog potencijala, za budući rad u stočarstvu. Rasa predstavlja životinje iste vrste, sličnih morfoloških i fizioloških osobina, koje te svoje osobine, prenose na potomstvo.

U cilju povećanja proizvodnje animalnih proizvoda, pre svega mleka i mesa, tokom višedecenijskog rada u 20-om veku, sprovedene su odgovarajuće odgajivačko-seleksijske mere u Republici Srbiji. Tim merama su favorizovane produktivnije rase, kao i pojedine linije i familije unutar njih. Istovremeno je veličina populacije autohtonih rasa bivala sve manja i često je dolazilo do parenja u srodstvu, čime se povećavala homozigotnost unutar populacije i nastajala realna opasnost od gubljenja pojedinih gena. Tako su pojedine rase u potpunosti potisnute pretapajućim ukrštanjem. Planski rad na očuvanju autohtonih rasa, započet je u poslednji čas i postao je obaveza. Otpočeto je sa formiranjem zapata sa odgovarajućim brojem životinja. Populacioni trend autohtonih rasa domaćih životinja je na taj način stabilizovan ili je bio u porastu.

U svetu od ukupno 40 vrsta domaćih životinja, njih 14 učestvuje sa preko 90% globalne animalne proizvodnje. Interes za očuvanjem globalnog biodiverziteta potvrđen je na Svetskom samitu o održivom razvoju i zaštiti život-ne sredine, juna 1992. u Rio de Žaneiru. Tada je preko 165 država potpisalo Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti. Konvencija je ratifikovana 2001. godine u tadašnjem Parlamentu Savezne Republike Jugoslavije. Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih Nacija (FAO), prihvatila je odgovornost da vodi, koordinira i izveštava o globalnom očuvanju animalnih genetičkih resursa. FAO je 1996. godine, razvio Globalnu Strategiju očuvanja farmskih animalnih genetičkih resursa, da bi pomogao državama da se organizuju na poslovima upravljanja i očuvanja istih.

Osnovni elementi Globalne Strategije su: identifikacija, opis, razvoj i praćenje, konzervacija jedinstvenih i ugroženih rasa, iskorišćavanje, obuka kadrova i povećanje međunarodnih komunikacija i pospešivanje javnog mnjenja. Aktivnosti na očuvanju animalnih genetičkih rasursa, čak i sa vrlo ograničenim kapacitetima su veoma značajne, jer razvoj akcionih planova tako postaje jedan tekući proces, koji će evoluirati, da bi tokom vremena ovi planovi postali obimniji (FAO, 2008).

Marginalne oblasti za poljoprivrednu proizvodnju danas obuhvataju upravo one oblasti u kojima se u prošlosti najintenzivnije odvijalo stvaranje različitih rasa domaćih životinja i u kojima su one imale najduže kontakt sa svojim divljim srodnicima. Interes za revitalizacijom proizvodnje hrane u ovim oblastima, je sve veći (Žujović i sar., 2005).

Autohtone rase su nastale na određenom biološkim arealima sa omeđenim geografskim celinama i prilagođene su uslovima života tog područja. U Srbiji postoji više autohtonih rase goveda, ovaca, svinja, živine, pasa, pčela, golubova koje su

adaptirane na klimatske i uslove tradicionalnog uzgoja na ovom području. Autohtone rase koje se efikasno gaje u različitim ekosistemima (šumskim, pašnjačkim), uz kombinaciju proizvodnje stočne hrane za njihovu prihranu, donose ne samo mogućnost očuvanja genetičkih resursa ovih životinja, već i ekonomski povoljan ambijent za organizovanje isplative proizvodnje i dobijanje profita (Drobnjak i sar., 2011).

Zapostavljanem stočarske proizvodnje u depopulisanim planinskim predelima i odsustvo ispaše dovelo je do ugrožavanja travnatih zajednica visoke biodiverzitetne vrednosti. Vraćanjem tradicionalnom načinu uzgoja i ispaše ovaca, koza, goveda i konja na ovim terenim, doprinelo bi ne samo obnovi biljnih biocenoza i povećanju njihove sposobnosti za opstanak, već i očuvanju i povećanju broja domaćih autohtonih vrsta životinja sa ovih područja. Tradicionalno svinjarenje primenom žirenja u šumama i na obalama ravničarskih reka takođe su jedan od sistema koji zavređuju pažnju kada je u pitanju očuvanje ugroženih autohtonih rasa svinja (Petrović i sar., 2007a; Petrović i sar., 2007b).

Autohtone vrste i rase domaćih životinja uključene u listu genetskih rezervi Srbije

Genetske rezerve domaćih životinja obuhvataju pojedine vrste, rase, sojeve i linije domaćih životinja, koje se čuvaju u vidu minimalnog broja domaćih životinja, doza sperme, jajnih ćelija ili embriona u skladu sa odgovarajućim zakonskim propisima. Lista se utvrđuje u zavisnosti od vrste životinja i pri željenom odnosu polova, a predstavlja najmanji broj odraslih grla domaćih životinja pojedine vrste odnosno rase, potreban za gajenje i očuvanje njihove genetske raznovrsnosti (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 2010).

Ministarstvo poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede je 2010. godine usvojilo Pravilnik o listi autohtonih i ugroženih autohtonih rasa domaćih životinja. Takođe Pravilnikom je propisan minimalan broj grla po vrstama domaćih životinja potrebnih za genetske rezerve.

Tab. 1. Lista genetskih rezervi domaćih životinja

List of genetic reserves of farm animals

Vrsta životinje <i>Animal species</i>	Minimalan broj životinja <i>Minimum number of animals</i>
Goveda/ Bivoli <i>Cattle/ Buffalo</i>	300
Konji/ Magarci <i>Horse/ Donkey</i>	350
Ovce/ Koze <i>Sheep/ Goat</i>	250
Svinje <i>Pig</i>	200
Živina <i>Poultry</i>	300

Prema Pravilniku autohtone vrste i rase domaćih životinja u Srbiji su: Goveda (podolsko goveče i buša), bivoli (domaći bivo), konji (domaći brdski konj i nonius), magarci (balkanski magarac), svinje (mangulica, resavka, moravka), ovce (pirotska, karakačanska, krivovirska, bardoka, svrljiška, lipska, šarplaninska, vlaško-vitoroga, čokanska cigaja i cigaja), koze (balkanska koza), kokoške (svrljiška kokoš, bnatski gološijan, somborska kaporka), ćurka (domaća ćurka), plovka (domaća plovka), guska (podunavska guska), biserka (domaća biserka), golub (srpski visokoletač), pčela (*Apis mellifera carnica*), psi (šarplaninac).

Ugroženim autohtonim rasama domaćih životinja po Pravilniku se smatraju one kod kojih ukupan broj ženskih priplodnih grla nije veći od broja prikazanog u narednoj tabeli.

Tab. 2. Minimalan broj ženskih priplodnih grla po vrstama

The minimum number of female breeding stock by species

Vrsta <i>Species</i>	Ukupan broj ženskih grla <i>Total number of female breeding stock</i>
Goveda <i>Cattle</i>	7500
Ovce <i>Sheep</i>	10000
Koze <i>Goats</i>	10000
Konji <i>Horses</i>	5000
Svinje <i>Pigs</i>	15000
Živina <i>Poultry</i>	25000

U sklopu Pravilnika se nisu našle neke od autohtonih rasa koje postoje na teritoriji Republike Srbije kao što su: ovce (sjeničko-peštarska), psi (srpski gonič, srpski trobojni gonič, srpski žuti gonič i srpski pastirski pas), kokoši (kosovski pevač), domaće ćurke i druge rase golubova. Takođe pod pretpostavkom, da su izumrle kao rase na listi autohtonih domaćih životinja se ne nalaze kolubarsko govedo, kao i rase svinja šiška i šumadinka.

Načini očuvanja genetskih rezervi domaćih životinja i trenutno stanje u Srbiji

Očuvanje genetskih rezervi domaćih životinja vrši se na jedan od sledećih načina:

1. *In situ* ili *On farm* – što podrazumeva konzervaciju, odnosno gajenje živih životinja u proizvodnim sistemima gde su nastale ili se sada nalaze, akogi podjednako uključuju farme i proizvodne sisteme.
2. *Ex situ* – što podrazumeva konzervaciju izvan proizvodnih sistema gde su živele i nastale, a koji mogu biti: *In vivo* gajenjem živih životinja u zoo vrtovima, parkovima prirode, muzejima, istraživačkim institutima i dr. i *In vitro* kriokonzervacijom embrion, spermatozoida, oplodjenih jajnih ćelija, DNK, somatskih ćelija i drugog biološkog materijala koji se može iskoristiti za rekonstruisanje životinje (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 2010).

Prema podacima iz 2009 koje je objavio FAO broj grla autohtonih domaćih životinja u Srbiji po vrstama i kategorijama je prikazan u tabeli br 3.

Tab. 3. Broj grla autohtonih vrsta i rasa dmoćih životinja u Srbiji (Izvor DAD-IS, FAO, 2004*,2009.)

*Number of stock of native species and breeds of domestic animals in Serbia (Source DAD-IS, FAO, 2004 *, 2009).*

Rasa <i>Breed</i>	Broj grla <i>Number of stock</i>	Broj ženskih priplodnih grla <i>Number of female breeding stock</i>
Konji <i>Horses</i>		
Domaći brdski konj	80-100	35
Nonius	100-500	55
Magarci <i>Donkeys</i>		
Domaći balkanski magarac	500-1000	300
Goveda <i>Cattle</i>		
Podolsko goveče	500	250
Buša	500-1000	350
Kolubarsko goveče	/	/
Ovce <i>Sheep</i>		
Sjениčko-peštarska pramenka*	10.000-100.000	/
Pirotska ovca	500-1000	40
Karakačanska ovca	/	/
Krivovirska ovca	500-1000	300
Bela metohijska ovca - Bardoka	100-1000	50
Svrljiška ovca*	10.000-100.000	/
Lipska ovca	500-1000	250
Šarplaninska pramenka	/	/

Tab. 3. Broj grla autohtonih vrsta i rasa domaćih životinja u Srbiji (Izvor DAD-IS, FAO, 2004*, 2009.) (nastavak)

*Number of stock of native species and breeds of farm animals in Serbia (Source DAD-IS, FAO, 2004 *, 2009) (continued)*

Rasa Breed	Broj grla Number of stock	Broj ženskih priplodnih grla Number of female breeding stock
Vlaško vitoroga ovca	500-1000	350
Čokajska cigaja	500-1000	450
Cigaja*	12.000-15.000	10.000
Koze <i>Goats</i>		
Balkanska koza	500-1000	250
Svinje <i>Pigs</i>		
Mangulica	1000-2000	600
Resavka	50-100	30
Moravka	100-500	90
Kokoši <i>Chicken</i>		
Svrljiška kokoš	500-1000	250
Banatski gološijan	1000-2000	750
Somborska kaporka	500-1000	250
Kosovski pevač*	10-100	/
Guske <i>Geese</i>		
Podunavska*	10-100	/
Patke <i>Ducks</i>		
Domaća patka	/	/
Ćurke <i>Turkeys</i>		
Domaća ćurka*	100-1000	/

Program konzervacije je osmišljen i realizuje se poslednje 3 godine za sve rase sem za sjeničko-peštarsku ovcu, svrljišku ovcu i za sve rase domaćih gusaka, pataka i ćuraka. Program konzervacije sprovodi se metodom *in situ*, na farmama koje se nalaze na više lokaliteta. Najznačajniji lokaliteti na kojima se sprovodi program konzervacije su: Specijalni rezervat prirode Zasavica, Stara planina u okolini Dimitrovgrada i na Peštarska visoravan gde se sprovodi program očuvanja bivola.

Interesno je da trenutno, još uvek, ni za jednu rasu sa navedene liste ne postoji još uvek uzgojna knjiga, iako je za pojedine rase ovaca uzgojna knjige su oformljene još 1952. godine ali se je se prestalo sa njihovim vođenjem.

Prema uslovima koji je propisao Pravilnik, a u poređenju sa podacima koji se mogu pronaći u bazi FAO, kao i prema podacima koji se nalaze u „Atlasu autohtonih rasa Balkana“ izdatom 2009. godine u sklopu ELBARN (Monitoring Institute for Rare Breeds and Seeds in Europe, 2009) projekta gotovo sve rase imaju status ugroženih. Takođe, treba istaći, da su trenutne populacije autohtonih rasa domaćih životinja stabilne ili su, pak u blagom porastu.

Završna razmatranja

Najvažniji razlozi koji su doveli do erozije i gubitka genetičkog diverziteta domaćih životinja su:

1. uvođenje egzotičnih rasa u proizvodnju,
2. ograničenje razvoja na svega nekoliko rasa,
3. promene zahteva tržišta,
4. degradacija ekosistema i
5. prirodne katastrofe.

Glavne aktivnosti koje se odnose na upravljanje i konzervaciju genetičkim resursima u narednom periodu treba da se odnose na:

1. uključivanje novih tehnologija konzervacije (pre svega koje se odnose na ex-situ);
2. izrada javno dostupne baze odgajivača autohtonih rasa,
3. razvoj naučnih istraživanja;
4. rad na izgradnji kapaciteta ljudskih i infrastrukturnih,
5. rad na popularizaciji (izložbe stoke, sajmovi, izdavanje brošura, saradnja sa medijima),
6. uključivanje autohtonih rasa u sisteme organske proizvodnje,
7. razvoj tržišta za animalne proizvode sa zaštićenim geografskim poreklom dobijenih od autohtonih rasa,
8. razvoj agro-turizma u zaštićenim oblastima, parkovima prirode,
9. nastavak saradnje na globalnom i regionalnom nivou.

Literatura

- Drobnjak D., Urošević M. i Matarugić D. (2011). Održivi sistemi gajenja u funkciji očuvanja autohtonih rasa U Fakultet veterinarske medicine, *Zbornik referata i kratkih sadržaja 22. Savetovanja veterinarara Srbije, Zlatibor 2011* (str. 127-130). Beograd: Srpsko veterinarsko društvo i Fakultet veterinarske medicine.
- FAO. (2008). *The FAO Domestic Animal Diversity Information System*. FAO – (DAD-IS).
- FAO. (1996). Globalna strategija očuvanja farmskih animalnih genetičkih resursa. FAO.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. (2010). Pravilnik o listi genetskih rezervi domaćih životinja, načini očuvanja genetskih

rezervi domaćih životinja, kao i o listi autohtonih rasa domaćih životinja i ugroženih autohtonih rasa. *Službeni glasnik Republike Srbije*, 27. maj, 2010, 38/2010.

Monitoring Institute for Rare Breeds and Seeds in Europe (2009). *Atlas of Rare Breeds and Varieties of the Balkan*. St. Gallen: Waltraud Kugler, Monitoring Institute.

Petrović, M., Mijatović, M., Radojković, D., Radović, Č., Marinkov, G. i Stojanović, Lj. (2007a). Genetic resources in pig breeding – moravka. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23(1-2).

Petrović, M., Mijatović, M., Radović, Č., Radojković, D. i Josipović, S. (2007b). Genetički rasursi u svinjarstvu-osobine kvaliteta polutki rase moravka i mangulica. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23(5-6), 421 - 428.

Žujović, M., Tomić, Zorica, Petrović, P.M., Ivanović, Snežana i Nešić, Zorica (2005). Kozarska proizvodnja, potreba i mogućnost u domaćinstvima brdsko-planinskih i ravničarskih područja. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21(5-6), 117-122.

Conservation of Genetic Resources of Autochthonous Breeds of Domestic Animals in Serbia

Darko Drobnjak¹, Milivoje Urošević¹, Dragutin Matarugić²

¹Centre for Preservation of Indigenous Breeds, Belgrade, Serbia

²Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

Abstract

The constant increase in human population, that the world is witnessing, requires activation of all living marine resources to produce sufficient quantities of food. Throughout the last century, animal resources were promoted aiming at larger and better production of animal products. Thus, a number of highly productive breeds were created, which could show their production potential only with a good nutrition, housing and care included. New breeds that have become more dependent on man are less resistant and often unable to survive in conditions in which their predecessors lived without any problems. All this caused the disappearance of a large number of indigenous ancient primitive low-productive but mostly resistant strains and breeds of domestic animals. Depopulation of mountainous areas as well as neglect and abandonment of livestock production in marginal areas, in which a highly productive breed could not be produced, also led to the extinction of many breeds and strains of domestic animals. In livestock production the problem of preserving low-productive native breeds of domestic animals is not easy to explain, and this fact makes it difficult to work on improving the use of animal genetic resources in practice. However, agro

diversity, including animal genetic resources, the new concept of sustainable use of genetic resources have an important place, taking into consideration natural resources, economic and social environment, and using the world experience. The main activities related to the management and conservation of genetic resources in the future should relate to the inclusion of new conservation technologies (primarily related to the *ex situ*), making publicly available database of breeders of indigenous breeds, the development of scientific research, work on human capacity building and infrastructure, promotion activities (livestock shows, fairs, publishing brochures, cooperation with the media), involvement of indigenous breeds in organic production systems, development of markets for animal products obtained from indigenous breeds with protected geographical origin, the development of agro-tourism protected areas, nature parks, continued cooperation on global and regional level.

Key words: Animal resources, indigenous breeds, preservation, animal production

Darko Drobnjak
E-mail address:
office@cepib.org.rs

Упутство ауторима

Часопис "Агрознање" је научно-стручни часопис који објављује научне и стручне радове, који нису штампани у другим часописима. Сажети, синописи, магистарски и докторски радови се не сматрају објављеним радовима, у смислу могућности штампања у часопису "Агрознање".

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 подразумева да су ови радови цитирани (аутоцитати) у самом раду.

Оригинални научни рад садржи необјављене научне резултате изворних научних истраживања.

Претходно саопштење садржи нове научне резултате које треба претходно објавити.

Излагање на научном и стручном скупу је изворни научни и стручни прилог необјављен у зборницима, који се може прихватити као прегледни, научни или стручни рад са обавезном назнаком на ком скупу је саопштен.

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

Аутор предлаже категорију рада, али коначну одлуку доноси редакција часописа на приједлог рецензената.

Припрема радова за штампање

Рад може бити написан на српском језику (ћирилично и латинично писмо) и на енглеском језику.

Обим радова треба бити ограничен на 12 страница А₄ формата за прегледни рад, а 8 страница А₄ формата за остале категорије радова. Овај број страница подразумева и све табеле, графиконе, слике и друге прилоге, уз основни фонт текста Times New Roman, величину фонта 12 pt и проредом 1,5. Све маргине морају бити најмање 2,5 cm.

Текст прегледног рада треба да садржи поглавља: Сажетак, Увод (са прегледом литературе), Дискусија или Анализа рада, Закључак, Литература, Сажетак (преведен на српски ако је написан на енглеском и обрнуто).

Текст оригиналног научног рада треба да садржи сљедећа поглавља: Сажетак, Увод (са прегледом литературе), Материјал и метод рада, Резултати и дискусија, Закључак, Литература, Сажетак (пријевод).

Наслов рада треба бити што краћи, информативан и писан малим словима величине 14 pt, без наглашавања текста (bold, italic, underline), на средини странице. Испод наслова рада и једног празног реда писати пуно име и презиме аутора без титуле, величина 12 pt. Испод имена аутора у фонту *italic* писати назив и институције-организације у којој је аутор запослен, град и земљу у којој се институција-организација налази. У овом дијелу није потребно наводити тачне адресе и поштанске бројеве.

Сажетак представља сажет приказ рада који треба да има између 50 и 150 ријечи, а пише се на језику рада. Елементи које сажетак треба да садржи у кратким цртама су: предмет истраживања, метод рада, резултати рада, идеја за ново истраживање и кратак закључак/пресјек доприноса рада.

Након сажетка, са размаком од једног реда се дају кључне ријечи (до пет укупно) у сљедећем формату: *Кључне ријечи*: кључна ријеч 1, кључна ријеч 2, ..., кључна ријеч 5.

Наслови и поднаслови рада. Главни наслови у раду (наслови поглавља: Увод, Материјал и метод рада, итд.) се пишу величином фонта 13 pt, на средини странице. Између кључних ријечи и Увода су два празна реда. Поднаслови у поглављима се пишу величином фонта 12 pt, поравнати према лијевој маргини. Између наслова поглавља и текста претходног поглавља оставља се један празан ред. Сваки наслов/поднаслов и текст који га прати, између себе имају по један празан ред.

Литература се пише азбучним, односно абecedним редом са пуним подацима (аутори, година, назив, издавач, мјесто издања, странице).

Abstract (пријевод) писати на енглеском језику ако је рад на српском, и обрнуто. *Abstract*, такође, мора да садржи наслов рада, имена аутора, назив и сједиште установе-организације у којој је аутор запослен, град и земљу у којој се институција-организација налази и кључне ријечи (*све на енглеском језику*), а у формату који је наведен раније. Испод кључних ријечи навести име и презиме аутора задуженог за кореспонденцију и његову/њену е-маил адресу.

Табеле, графикони и слике морају бити означени бројем и да имају одговарајући назив (нпр. Таб. 1. / Граф. 1. / Сл. 1. Приказ резултата истраживања у 2011. години). Називи табела се наводе изнад табеле са лијевим поравнањем и једним празним редом између, док се називи графикона и слика наводе испод, на средини странице и једним празним редом између. Табеле, графикони и слике *не смију* излазити изван задатих маргина. У табелама избјежавати сувишне линије, бојење ћелија, подебљавање слова и сл. Графикони и слике се приказују без оквира. Сви текстуални елементи морају бити наведени на српском и енглеском језику, са величином фонта 8 pt до 12 pt и обичним словима. Слике, шеме и сл., које се налазе у раду, морају имати резолуцију од најмање 300 dpi, а шаљу се као посебни прилози, с тим да се у самом раду поставља слика мање резолуције, како би се знао њен жељени положај и димензије.

Номенклатура и систем јединица - користите међународни систем јединица (SI). Ако се помињу и друге јединице, молим вас дајте свој еквивалент у SI. Аутори и уредник су обавезни да прихвате правила која регулишу биолошку номенклатуру, како је наведено у Међународном кодексу ботаничке номенклатуре, Међународном кодексу номенклатуре бактерија, и Међународном кодексу зоолошке номенклатуре.

Часопис "Агрознање" користи "Приручник за објављивање Америчке психолошке асоцијације" - (APA) стил и упутства за цитирање и навођење референци.

Цитати у тексту се појављују у загради и садрже презиме аутора и годину издања, одвојене зарезом. Иза године издавања се може позвати и на број стране, а он се такође одваја зарезом.

Скраћенице је најбоље избјегавати, осим општепознатих. Сваку скраћеницу је, приликом првог навођења, потребно објаснити, тј. навести пуни назив. Скраћенице у табелама, графиконима и на сликама је потребно објаснити.

Фусноте треба избјегавати и користити их само у случају да је неопходно додатно објашњење за неки дио текста.

Напомене се наводе на крају рада, иза поглавља Закључак и обично садрже забиљешке о подршци истраживању, пројектима, и сл.

Литература се пописује на крају рада и мора да садржи све изворе који су коришћени у раду. У попис литературе се не уносе персонални документи, писма, меморандуми и неформална електронска комуникација. Навођење имена града у ком је дјело издато се изоставља уколико је име града садржано у називу издавача (нпр. Универзитет у Бањој Луци). Попис литературе се изводи азбучним, односно абecedним редоследом у зависности од језика на ком је рад написан. Уколико наводимо више радова од истог аутора, прво се наводе раније издати радови, а затим новији. Референце једног аутора које су објављене у истој години треба писати абecedним редом према насловима, нпр., (1995a), (1995b). Уколико рад нема аутора, наслов дјела или институција заузима мјесто аутора. Позивање на секундарну литературу треба избјегавати и користити само за изворе који нису доступни на уобичајени начин или нису доступни на неком од уобичајених свјетских језика. У списку референци наводи се само секундарни извор.

Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе

Ови примјери имају за циљ да аутору пруже преглед система цитирања и навођења извора који се примјењује у часопису. Примјери су дати у Табели 1.

Све радове након пријема прегледају главни и технички уредник и, уколико за то постоји потреба, враћају их ауторима на корекцију. Радови који нису припремљени према Упутству за ауторе неће бити узети у даље разматрање.

Након исправки, главни уредник шаље радове на рецензију, а по завршеној рецензији, ако има одређених примједби и сугестија рецензената, радови се враћају ауторима на исправку. Након урађених исправки рад се поново шаље на рецензију. Сваки рад пролази кроз двије анонимне рецензије.

Радови се достављају у електронској верзији на имејл адресу: *agroznanje@gmail.com* или путем поште на CD-у или USB-у, на адресу Пољопривредног факултета, Универзитета у Бањој Луци са знаком: *За редакцију часописа "Агрознање"*. Радови се достављају као отворени документ сачињен у *Microsoft Word*-у (в. 97-2003 или в. 2007), у формату који је дат у Упутству ауторима и у предвиђеном року. Радови који не стигну до предвиђеног датума неће бити предати на рецензију.

Сви радови добијају УДК класификациони број и DOI број.

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

Након штампања часописа и објаве радова, сви аутори добијају рад у PDF формату путем електронске поште.

Контакт адреса редакције часописа:

Универзитет у Бањој Луци

Пољопривредни факултет (за редакцију часописа "Агрознање")

Булевар војводе Петра Бојовића 1А

78000 Бањалука

Република Српска

Босна и Херцеговина

E-mail: *agroznanje@gmail.com*

Guide for Authors

Agro-knowledge Journal is a scientific journal publishing scientific and professional papers that have not been previously published in other journals. As abstracts, synopses, masters and PHD thesis are not considered as published papers, they can be published in *Agro-knowledge Journal*.

Types (category) of papers

Agro-knowledge Journal publishes reviewed papers according to the following categories: review papers, original scientific papers, preliminary communication, scientific and experts conferences papers as well as professional papers.

Review papers are written by the authors who have at least ten scientific papers published and reviewed in international and national journals dealing with the subject related to the review paper. At the same time this implies that the ten scientific papers mentioned above have to be cited in review papers.

Original scientific papers include the unpublished scientific results of an original scientific research.

Preliminary communications include new scientific results that need to be published previously.

Scientific and experts conferences papers are considered as review papers, scientific or professional papers with a special emphasis on the conference they have been expounded.

Professional papers are a significant contribution to the profession on the subject that the author has not previously published.

The author suggests the type (category) of his paper, while the final decision is made by the editorial board on the proposal of the reviewers.

Preparing papers for printing

Papers can be written in Serbian (Cyrillic and Latin alphabet) and English.

Paper length is limited to 12 pages in A4 paper for review papers. For all the other categories it is limited to 8 pages in A4 paper. This paper length includes all the tables, graphs, figures, schemes, etc. The paper should be written in 12pt, Times New Roman, 1,5 lines spacing. All the margins should be less than 2,5 cm.

Review papers should consist of the following sections: Abstract, Introduction (with Literature Review), Discussion or Analysis, Conclusion, References and Abstract (translated into Serbian if it is written in English or vice versa)

Original scientific papers should consist of the following sections: Abstract, Introduction (with Literature Review), Material and Methods, Results and Discussion, References and Abstract (translated into Serbian if the papers are written in English or vice versa).

The paper title should be concise, informative and written in small letters, font size 14 pt, without highlighting the text (bold, italic, underline), centered. The name and surname of the authors should be written without title of rank, in font size 12pt, centered, one empty line below the paper title. The name and address of the institution (organization) in which the respective authors are employed should be below the name of the authors, followed by the name of the city and country where the institution is placed (in *italics*). The correct address and zip code are not necessary to be given.

Abstract provides a brief description (summary) of the paper that needs to be between 50 and 150 words, written in the language of the paper. The abstract should contain the following elements: the objective (purpose) of the research, methods, results, ideas for new research and a short conclusion.

Key words (maximum 5 words), with a single space below the Abstract, are given in the following way: *Key words*: 1st key word, 2nd key word...5th key word.

Headings and subheadings are given in the following way: the main section headings, such as Introduction, Material, etc., are written in font size 13pt, centered. There are two empty lines between Key words and Introduction. Subheadings in sections should be written in font size 12 pt, aligned to the left margin. There is one empty line between a section heading and the text of the previous section. Also, there is one empty line between each heading/subheading and the text that accompanies it.

References are written in alphabetical order with full data (author, year, title, publisher, place of publication, pages).

Abstract (translation) should be translated into English if the papers are written in Serbian, or vice versa. Following the pattern above, the Abstract (translation) should also include the paper title, author's name, the name of the institution (organization) in which the respective authors are employed, the name of the city and country where the institution (organization) is placed and Key words, as well, all in the format specified above. Also, the name and surname of the author responsible for correspondence and his / her e-mail address should be written below Key words.

Tables, graphs and figures in the paper must be numbered and have a proper caption/title (e.g. Tab. 1 / Graf. 1 / Fig. 1 / Research results in 2011). The captions of the tables are above them with left alignment and one blank line in between, while the names of graphs and figures are below them, centered, with one blank line in between. Tables, graphs and figures should not go beyond the set margins. Redundant lines, cell staining, bold letters, and the like, should be avoided in tables. Graphs and figures are to be displayed without a frame. All text elements have to be specified in Serbian and English, the font size 8 pt to 12 pt and regular font style. Figures, schemes, etc., must be at least 300 dpi and sent as separate attachments, while the figures of the lower resolution should be actually set in the paper in order to demonstrate their desired position and dimensions.

Nomenclature and units - use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI. Authors and Editor(s) are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature.

***Agro-knowledge Journal* applies Publication Manual of the American Psychological Association (APA) style and advice for citing and listing references.**

Citations in the text (in-text citations) are in parentheses and include the author's name and year of publication, separated by commas. The number of the cited pages can be put after the year of publication and it is also separated by commas.

It is best to avoid the *abbreviations* unless they are generally known. When they are cited for the first time, each abbreviation need to be explained, i.e., state the full name. The abbreviations in tables, graphs and figures need to be explained.

Footnotes should be avoided and only used when it is necessary to give further explanation for a part of the text.

Acknowledgements are placed at the end of the paper, after the section Conclusion and they usually includes information about the research support, projects, etc.

References are placed at the end of the paper and it must have all the sources used in the paper. Personal documents, letters, memoranda and informal electronic communication should not be placed in References. The name of the city where the work was published is omitted if the name is included in the publisher's name (e.g. University of Banjaluka). References are written in alphabetical order (if the papers are in English) or in *Cyrillic alphabetical order* in case the papers are written in Serbian. If you cite more than one paper of the same author, the earlier published ones should be cited first, then the latest, while the ones published in the same year should be cited in alphabetical order according to the titles, e.g., (1995a), (1995b). In case they have no author, the title and the name of the institution takes the place of the author's name. Secondary sources citation should be avoided and used only for the sources not available in generally spoken languages. In the reference list, only the secondary source is included.

Examples of in-text citations and reference list

These examples are intended to provide an overview of the citation style applied in this journal. The examples are given in Table 1.

After submission all papers are read by the managing and technical editor. If it is necessary, the papers will be returned to the authors for correction. The papers which have not been done in accordance with Guide for Authors will not be taken into further consideration. As soon as they have undergone the correction, the managing editor send them for review. After the reviews have been completed, in case there are some comments or suggestions, the papers will be returned to the authors for additional correction. When the correction is over, the papers will be sent for review again. Each paper goes through two anonymous reviews.

Submit the paper in electronic format *via* e-mail at agroznanje@gmail.com or *via* regular postal mail as CD or USB to the address of Faculty of Agriculture in Banjaluka with notification: for editor's office of Agro-knowledge Journal. The papers should be submitted as an open document made in Microsoft Word 97-2003 or 2007, in

the format given in the Guide for Authors in due time. The papers that do not meet the deadline will not be submitted for review.

All the papers will be UDC and DOI assigned.

They will undergo technical and linguistic proofreading. The technical editor may do possible minor corrections in agreement with the author.

After the Journal have been published, all the authors will receive his/her papers in PDF format *via* e-mail.

Contact:

University of Banjaluka

Faculty of Agriculture (for editor's office of Agro-knowledge Journal)

Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A

78000 Banjaluka

Republic of Srpska

Bosnia and Herzegovina

E-mail: agroznanje@gmail.com

Таб. 1. Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе
Examples of in-text citations and citing reference sources

Категорија <i>Category</i>	Подкатегорија <i>Subcategory</i>	Цитирање у тексту <i>In-text citations</i>	Навођење извора у попису литературе <i>Citing sources</i>
Књиге <i>Books</i>	Један аутор <i>One author</i>	Кастори (1998) наводи ... (Кастори, 1998)	Кастори, Р. (1998). <i>Физиологија биљака</i> . Нови Сад: Фелтон.
	Два аутора <i>Two authors</i>	Норкинс (2009) presents... (Норкинс, 2009)	Норкинс, W. G. (2009). <i>Introduction to Plant Physiology</i> . New York: John Wiley & Sons.
		Мратинић и Којић (1998) наводе ... (Мратинић и Којић, 1998)	Мратинић, Евица и Којић, М. (1998). <i>Самоникле врсте воћака Србије</i> . Београд: Институт за истраживања у пољопривреди "Србија".
	Више аутора <i>More authors</i>	Teiz and Zeiger (2002) present ... (Teiz & Zeiger, 2002)	Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). <i>Plant physiology</i> . Sunderland: Sinauer.
		Јовановић и сарадници (2012) наводе... (Јовановић и сар., 2012)	Јовановић, Р., Важић, Б. и Шарић, М. (2012). <i>Савремена исхрана коза за млеко</i> . Пољопривредни факултет Бања Лука.
		Sharp et al. (2002) presented ... (Sharp et al., 2002)	Sharp, J.A., Peters, J. & Howard, K. (2002). <i>The management of a student research project</i> . Aldershot: Gower.
	Уредник, преводилац или приређивач умјесто аутора <i>Editor or translator instead of the author</i>	(Brikel, 2006)	Brikel, K. (ur.) (2006). <i>Biljke i cveće: veliki ilustrovani vodič</i> . Beograd: Mladinska knjiga.
		Уредник, преводилац или приређивач умјесто аутора <i>Editor or translator instead of the author</i>	Brickell, C. (Ed.). (2004). <i>Encyclopedia of gardening</i> . London: Dorling Kindersley. Royal Horticultural Society. (2004). <i>Encyclopedia of gardening</i> . London: Dorling Kindersley.
	Поглавље или неки други дио књиге <i>Chapter or some other part of the book</i>	(Поповић и Маленчић, 2005)	Поповић, М., Маленчић, Ђ. (2005). Метаболизам органских азотних једињења. У Кастори, Р. (ур.), <i>Азот: агрохемијски, агротехнички, физиолошки и еколошки аспекти</i> (стр. 81-116). Пољопривредни факултет Нови Сад.

Таб. 1. Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе (наставак)
Examples of in-text citations and citing reference sources (continued)

Категорија <i>Category</i>	Подкатегорија <i>Subcategory</i>	Цитирање у тексту <i>In-text citations</i>	Навођење извора у попису литературе <i>Citing sources</i>
Књиге <i>Books</i>	Поглавље или неки други дио књиге <i>Chapter or some other part of the book</i>	(Silber, 2008)	Silber, A. (2008). Chemical characteristics of soilless media. In Raviv, M., & Lieth, J.H. (Eds.), <i>Soilless culture: theory and practice</i> (pp. 209-244). London: Elsevier.
	Електронска књига <i>Electronic book</i>	(Seton, 1911)	Seton, E.T. (1991). <i>The Arctic prairies: A canoe-journey of 2,000 miles in search of the caribou</i> . Преузето 16.05.2013., са http://www.gutenberg.org/etext/6818
		(Conoloff, 2012)	Conoloff, A. (2012). <i>Salvaging the suburbs</i> . doi: 11.8870/6001/2122.442.261
Чланци <i>Articles</i>	У штампаним часописима <i>In printed journals</i>	(Gladwell, 2008)	Gladwell, M. (2008). <i>Outliers: The story of success</i> . New York: Back Bay Books. Retrieved May 16, 2013, from http://www.amazon.com
		(Тодоровић и сар., 2012) Тодоровић и сар. (2012)	Тодоровић, В., Гаврић Рожић, А., Марковић, С., Ђуровка, М. и Васић, М. (2012). Утицај температуре на раностасност и принос салате гајене у зимском периоду. <i>Агрознање, 13</i> (3), 475-481.
		Todorović et al. (2012)	Todorović, V., Gavrić Rožić, A., Marković, S., Đurovka, M. i Vasić, M. (2012). Influence of temperature on yield and earliness of lettuce grown in the winter period. <i>Agrozanjanje, 13</i> (3), 475-481.

Таб. 1. Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе (наставак)
Examples of in-text citations and citing reference sources (continued)

Категорија <i>Category</i>	Подкатегиорија <i>Subcategory</i>	Цитирање у тексту <i>In-text citations</i>	Навођење извора у попису литературе <i>Citing sources</i>
Чланци <i>Articles</i>	У електронским (<i>on-line</i>) издањима часописа: <i>In electronic (on-line) journal publications:</i>	(Wieger, 2012)	Wieger, M. (2012). The agri-food sector in Poland – an analysis and assessment of CAP results in 2000-2011. <i>Agroznanje</i> , 13(4), 619-631. doi: 10.7251/AGREN1204619W
	Радови са DOI бројем: <i>Papers with DOI assigned</i>	(Shen et al., 2012)	Shen, G., Huhman, D., Lei, Z., & Snyder, J. (2012). Characterization of an isoflavonoid-specific prenyltransferase from <i>Lupinus albus</i> . <i>Plant Physiology</i> , 159(1), 70-80. Преузето са (Retrieved from) http://www.plantphysiol.org/content/159/1/70.full.pdf+html
Остале публикације <i>Other publications</i>	Радови без DOI броја: <i>Papers with no DOI assigned:</i>	(Федерално министарство околиша и туризма [ФМОТ], 2009) – прво навођење/ <i>first citation</i> (ФМОТ, 2009) – следеће навођење/ <i>following citation</i>	Федерално министарство околиша и туризма. (2009). <i>Босна и Херцеговина – земља разноликости: први извјештај Босне и Херцеговине за Конвенцију о биолошкој разноликости</i> . Сарајево: Федерално министарство околиша и туризма.
	Публикације различитих организација и институција <i>Publications of various organizations and institutions</i>	(U.S. Government Accountability Office [U.S. GAO], 2010) – прво навођење/ <i>first citation</i> (U.S. GAO, 2010) – следеће навођење/ <i>following citation</i> (Закон о пољопривреди, 2006) (Law on agriculture, 2006)	U.S. Government Accountability Office. (2010, March). <i>Information security: Concerted effort needed to consolidate and secure Internet connections at federal agencies</i> . Retrieved from http://www.gao.gov/assets/310/301876.pdf Закон о пољопривреди. (2006). <i>Службени гласник Републике Српске</i> , 24. јул, 2006. 70/06. Law on agriculture. (2006). <i>Official gazette of the Republic of Srpska</i> , July, 24, 2006. 70/06.
	Закони, правилници и остала легислатива <i>Laws, regulations and other legislation</i>		

Таб. 1. Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе (наставак)
Examples of in-text citations and citing reference sources (continued)

Категорија <i>Category</i>	Подкатегорија <i>Subcategory</i>	Цитирање у тексту <i>In-text citations</i>	Навођење извора у попису литературе <i>Citing sources</i>
Остале публикације <i>Other publications</i>	Докторска или магистарска теза <i>Doctoral dissertation or master's thesis</i>	Штампана верзија <i>Printed version</i>	Caprette, C. L. (2005). <i>Conquering the cold shudder: The origin and evolution of snake eyes</i> (Doctoral dissertation/ Master's thesis). Ohio State University, Columbus, OH.
	Рад представљен на семинару, симпозијуму или конференцији <i>Papers presented at seminars, symposiums or conferences</i>	Електронска верзија <i>Electronic version</i>	Caprette, C. L. (2005). <i>Conquering the cold shudder: The origin and evolution of snake eyes</i> (Doctoral dissertation). Преузето са (Retrieved from): http://www.ohiolink.edu/etd/send-pdf.cgi?acc_num=osu111184984
Електронски извори <i>Electronic sources</i>	Интернет презентација <i>Internet presentation</i>	(Drinic & Savić, 2012)	Drinic, Lj., & Savić, M. (2012, March). <i>Problems in agriculture and rural development in Republic of Srpska</i> . Paper presented at the I International Symposium and XVII Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska, Trebinje, Bosnia and Herzegovina.
		(http://www.seaturtles.org)	Уколико се позива на интернет презентацију, а не неки њен одређени дио, онда се овај извор не мора уносити у попис литературе, али се мора јасно нагласити у тексту. На примјер: <i>If you do not cite a specific part of an internet presentation, but the internet presentation, this source needn't be included in the reference list, but it must be clearly emphasized in the text e.g.:</i>
			The Sea Turtle Restoration Project homepage presents a wealth of compelling, well-researched information on the struggle to save the world's sea turtles from extinction (http://www.seaturtles.org).

Таб. 1. Примјери цитирања извора у тексту и навођења извора у попису литературе (наставак)
Examples of in-text citations and citing reference sources (continued)

Категорија <i>Category</i>	Подкатегорија <i>Subcategory</i>	Цитирање у тексту <i>In-text citations</i>	Навођење извора у попису литературе <i>Citing sources</i>
Електронски извори <i>Electronic sources</i>	Специфична страница у оквиру интернет презентације (нпр. извјештај, објашњење, чланак, и сл.) <i>Specific pages within the internet presentation (eg, report, explanation, article, etc.).</i>	(Sea Turtle Restoration Project, 2006)	Sea Turtle Restoration Project. (2006). Threats to sea turtles. Retrieved from http://seaturtles.org/section.php?id=104

