

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) 330 901
Телефакс: (051) 312 580
E-mail: agrobl@blic.net
Web: www.agroznanje.org

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

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК MANAGING EDITOR

Проф. др Никола Мићић
Prof. Dr. Nikola Micić

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР EDITORIAL BOARD

Др Гордана Ђурић
Др Мартина Бавец
Dr Hrabrin Vashev
Dr Dominique Barjolle
Dr Klime Beleski
Др Миленко Блескић
Др Борут Боханец
Др Васо Бојанић
Др Драго Цвијановић
Др Душка Делић
Др Емил Ерјавец
Dr Elezar Fallik
Др Даниел Фалга
Др Ђорђе Гатарић
Dr Wim Heijman
Dr Inger Hjalrmanson
Др Емир Хоџић

Др Јанез Хрибар
Dr Alban Ibraliu
Др Соња Ивановска
Др Бранка Јаворник
Др Томислав Јемрић
Др Марија Клопчић
Др Недељко Латиновић
Др Норбер Лукач
Др Ивана Максимовић
Др Зоран Марковић
Др Драгутин Матаругић
Др Владимир Меглич
Dr William H. Meyers
Др Небојша Новковић
Др Павол Отепка
Др Нада Парађиковић
Dr Gheorghe Savin

Др Благоје Станчић
Др Силвија Страјеру
Др Ружица Стричевић
Др Франци Штампар
Др Бранкица Тановић
Др Ева Тхорн
Др Павел Тлустош
Др Мирјана Васић
Др Зорица Василевић
Dr Matteo Vittuari
Др Десимир Кнежевић
Др Илија Комљеновић
Др Лили Крастева

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 Тркуља, *Ветеринарски институт Бања Лука*; Јово Стојчић, *Пољопривредни институт РС Бања Лука*; Сениша 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 Арсенић, *Комора агронома Републике Српске*; Миленко Шарић, *Центар за развој и унапређење села Град Бања Лука*.

ТЕХНИЧКО УРЕЂЕЊЕ И ШТАМПА TECHNICAL EDITING AND PRINTING



*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 Srpska*

САДРЖАЈ / CONTENTS

ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ РАДОВИ

Gordana Đurić^{1,2}, Nikola Mičić^{2,1}

- The root system of M9, M26 and MM106 rootstocks in pseudogley** 165
Korijenov sistem podloga M9, M26 i MM106 u pseudogleju

Benka Pavel, Jasna Grabić, Atila Bezdan, Atila Salvai

- Determining the presence and connectivity of non-forest greenery on the land consolidated area**..... 181
Utvrdjivanje zastupljenosti i povezanosti vanšumskog zelenila na komasacijom uređenom području

Savić Radovan¹, Letić Ljubomir², Benka Pavel¹, Ondrašek Gabrijel³, Nikolić Vesna²

- Spatial and Temporal Distribution of Potential Vulnerability to Wind Erosion Processes in Vojvodina** 191
Prostorna i vremenska raspodela potencijalne ugroženosti područja Vojvodine procesima eolske erozije

Vlado Kovačević¹, Mirta Rastija¹, Josip Brkić¹, Dario Iljkić¹

- Weather effects on maize yields in Croatia in 2010 and 2011** 199
Utjecaj specifičnosti vremenskih prilika u Hrvatskoj 2010. i 2011. na prinos kukuruza

Urošević M.¹, Drobnjak D.¹, Ograk Y.²

- Body format of the Kangal, Turkish shepherd dog**..... 209
Format tela turskog pastirskog psa kangala

Vera Đekić¹, Mirjana Staletić¹, Jelena Milivojević¹, Vera Popović², Miodrag Jelić³

- Nutritional value and yield of oat grain**..... 217
Hranljiva vrednost i prinos zrna ovsa

Мирела Кајкут¹, Драган Мандић², Лидија Томић³, Марина Радун^{1,3}

- Initial genetic characterisation of rye (*Secale cereale* L.) in the Gene Bank of the Republic of Srpska** 225
Почетна генетичка карактеризација принова ражи (*Secale cereale* L.) у Банци гена Републике Српске

Milan Urošević¹, Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Zoran Ristić², Dragutin Matarugić³

- Correlation between the parameters of aesthetic value for evaluation of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) antlers**..... 233
Povezanost parametara od estetske vrednosti za ocenjivanje parogova srndaća (*Capreolus capreolus* L.)

Саша Бараћ, Милан Биберџић, Александар Ђикић, Бојана Миленковић, Никола Убавић
Results of the exploitation study of self-propelled maize combine harvesters in conditions of the Toplica County..... 249

- Резултати експлоатационих испитивања самоходних комбајна за бербу кукуруза у Топличком округу

Lazar N. Ružičić¹, Predrag Petrović², Kosta Gligorević³, Mićo Oljača³, Tamara Ružičić⁴

- Economic and technological parameters for optimal use of tractors** 259
Економско-технолошки параметри оптimalног коришћења трактора

Горан Остић¹, Славко Радановић¹

- Irrigation – a factor of higher yield and sowing model selection for maize seed** 267
Наводњавање – фактор већег приноса и избора модела сјетве сјеменског кукуруза

Vaško Željko ¹ , Ivanković Marko ² , Figurek Aleksandra ¹ , Lasić Marija ² Sensitivity analysis of milk production to the change of the level of milk producer price and premium	279
Analiza senzitivnosti proizvodnje mlijeka na promjenu visine otkupne cijene i premije za mlijeko	
Gabrijel Ondrasek ¹ , Davor Romić ¹ , Radovan Savić ² , Vjekoslav Tanasković ³ Cadmium speciation assessment in salinised environmental conditions	289
Procjena specijacije kadmija u saliniziranim okolišnim uvjetima	
Mljan Cvetković, Nikola Mičić Fouling growth structure of multiyear bearing branches in long cutting during reconstruction of apple training system	297
Struktura obrastanja višegodišnjih nosača rodnog drveta jabuke u dugoj rezidbi pri rekonstrukciji uzgojne forme	
 СТРУЧНИ РАДОВИ	
Димитрије Марковић ¹ , Сретенка Марковић ¹ The influence of different land uses on biodiversity	309
Утицај различитих начина коришћења земљишта на биодиверзитет	
Vreva M. ¹ , Zečević Veselinka ² , Balijagić Jasmina ³ , Jovančević M. ³ , Arslanović Sanida, ³ Fetić, E. ¹ The influence of locality and variety on the yield of organically grown buckwheat (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	317
Утицај lokaliteta i sorte na prinos zrna ekološki uzgajane heljde (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	
Упутство ауторима	325

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Korijenov sistem podloga M9, M26 i MM106 u pseudogleju

Gordana Đurić^{1,2}, Nikola Mičić^{2,1}

¹*Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci, Republika Srpska, BiH*

²*Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Republika Srpska, BiH*

Sažetak

U radu su prikazane karakteristike korijenovog sistema vegetativnih podloga jabuke M9, M26 i MM106, u voćnjaku u periodu punog plodononošnja u uslovima ravničarskog pseudogleja. Prethodnim istraživanjima u ovom voćnjaku utvrđeno je naizmjenično prisustvo dvije mikrolokacije: tipični uslovi ravničarskog pseudogleja i uslovi mikrodepresija. U uslovima mikrodepresija utvrđena je povećana i produžena vlažnost tokom godine u odnosu na tipične uslove ravničarskog pseudogleja. Korijenov sistem ispitivanih podloga analiziran je u uslovima obe mikrolokacije. Analiza obrastajućeg korijena izvršena je metodom monolita. Struktura i dubina prodiranja korijenovog sistema utvrđena je metodom profila. Opšti izgled korijenovog sistema utvrđen je nakon iskopavanja model stabala. Histološke analize izvršene su na obrastajućem provodnom korijenju, parafinskom tehnikom, bojenjem Delafildovim hematoksilinom i diferencijalnim bojenjem po Gerlach-u. Utvrđen je značajan uticaj mikrolokacije na sva analizirana svojstva korijenovog sistema ispitivanih podloga. Najbolju aktivnost u obe mikrolokacije pseudogleja ima korijenov sistem podloga M9 i MM106, dok korijenov sistem podloge M26 ima najslabiju aktivnost u obe mikrolokacije.

Ključne riječi: monolit, profil, provodno korijenje, usisavajuće korijenje, histološki presjeci.

Uvod

Reakcija biljaka na nepovoljne vodno-vazdušne uslove u zemljištu zavisi od vrste, sorte, vremenskog perioda i dr. (*Bradford et al.*, 1978, *Engelaar et al.*, 1995, *Daugherty et al.*, 1994). Jedna sorta može različito reagovati u različitim ekološkim uslovima i na različitim podlogama (*Andersen et al.*, 1984, *Đurić*, 2009, *Đurić i Mičić*, 2011). Jabuka se smatra relativno tolerantnom na suvišnu zemljišnu vlagu u poređenju sa drugim voćnim vrstama (*Morita*, 1955; *Andersen et al.*, 1984), a u okviru roda

Malus reagovanje različitih vrsta i klonova je takode različito. Vegetativne podloge M1, M3, M6, M7, M13, M14, M15, M16, kao i sorta Džonatan smatraju se potpuno otpornim na suvišnu zemljišnu vodu (Rowe *et al.*, 1973). Istraživanja odgovora voćaka na uslove povećane vlažnosti i nedovoljne aerisanosti zemljišta aktuelna su uvijek u svim područjima gdje su dominantna zemljišta sa ovakvim problemima (Lučić i sar., 1997; Tuanhui *et al.* 2010, Cuiying *et al.*, 2010).

Rezultati većeg broja oglada analize rastenja i rodnosti jabuke u uslovima teških zemljišta tipa pseudoglej (Đurić i dr., 1988, 1995a, 1995b, 1997; Oljača, 1999; Đurić, 1999, 2009) pokazuju specifične reakcije u uslovima ravničarskog pseudogleja. Utvrđeno je da sorte Ajdared i Zlatni delišes klon B na tri podloge (M9, M26 i MM106), u uslovima vlažnih mikrodepresija pseudoglejnog zemljišta imaju niže vrijednosti većine praćenih parametara: prosječne površine lista, ukupne lisne površine stabla, lisnog indeksa, debljine lista, debljine palisadnog sloja i veličine ćelija palisadnog tkiva, kao i manji broj mješovitih pupoljaka na stablu, slabiji stepen razvijenosti receptakuluma centralnog cvijeta u mješovitom pupoljku i manji prinos po jedinici površine (Đurić, 1999; 2009; Đurić i Mičić, 2011).

Objekat, materijal i metode rada

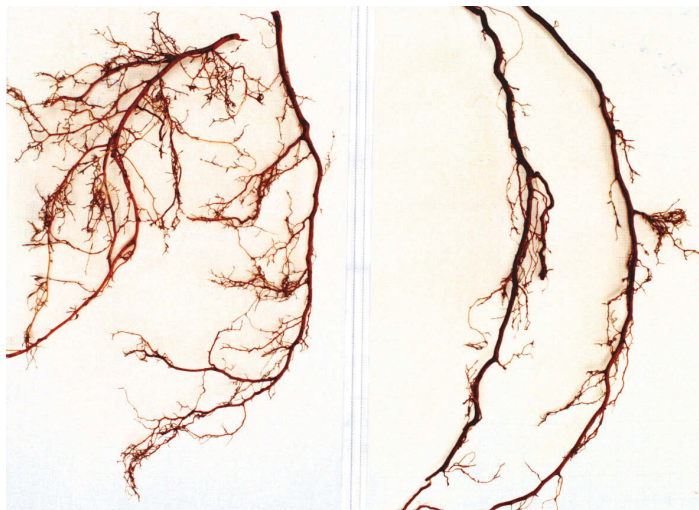
Karakteristike korijenovog sistema jabuke u uslovima pseudoglejnog zemljišta analizirane su kod tri vegetativne podloge: M9, M26 i MM106 sa nadzemnim dijelom u punom plodonošenju. Ispitivane podloge kalemljenje su sortama Ajdared i Zlatni delišes klon B. U radu su komentarisani prosječni podaci za ispitivane podloge, bez obzira na sortu. Voćnjak je podignut u uzgojnoj formi vretena, sa rastojanjima 4 m u međuredu, a u redu: 1m (M9), 1,25 m (M26) i 1,5 m (MM 106). Voćnjak je podignut na zemljištu tipa srednje dubokog ravničarskog pseudogleja u uslovima potkozarske regije, sa glejnim slojem na dubini od 30 - 40 cm. Prethodnim istraživanjima u voćnjaku je konstatovano naizmjenično prisustvo mikrodepresija u rednim prostorima, u kojima se voda zadržava duže vrijeme poslije prestanka padavina, što dovodi do stvaranja uslova zabarenosti, odnosno povećane i produžene zemljišne vlažnosti i pogoršanog vodno-vazdušnog režima u dužem periodu vegetacije (Đurić, 2009, Đurić i Mičić, 2011).

Analize korijenovog sistema tri vegetativne podloge jabuke sprovedene su na po 5 stabala u tipičnim uslovima pseudogleja i u uslovima mikrodepresija. Analiza obrastajućeg korijenja (korijen prečnika do 3 mm u bazi) izvršena je metodom "monolita" prema Kolesnikovu (Atkinson, 1980, Prica, 1990), u vrijeme kada je nadzemni sistem bio u fenofazi bubrenja pupoljaka.

Uzorci zemljišta sa korijenjem (kvadar zemlje dimenzija 20 × 20 × 30 cm) uzeti su sa dubine 10 – 40 cm na udaljenosti 50 cm od stabla na pravcu dijagonale pravouganika koga grade po dva stabla dva susjedna reda. Iz svakog monolita uzeto je po 6 obrastajućih razgranatih korijenova za slijedeća mjerenja:

- dužina i debljina u bazi osnovnog korijena - korijen "I poretka";

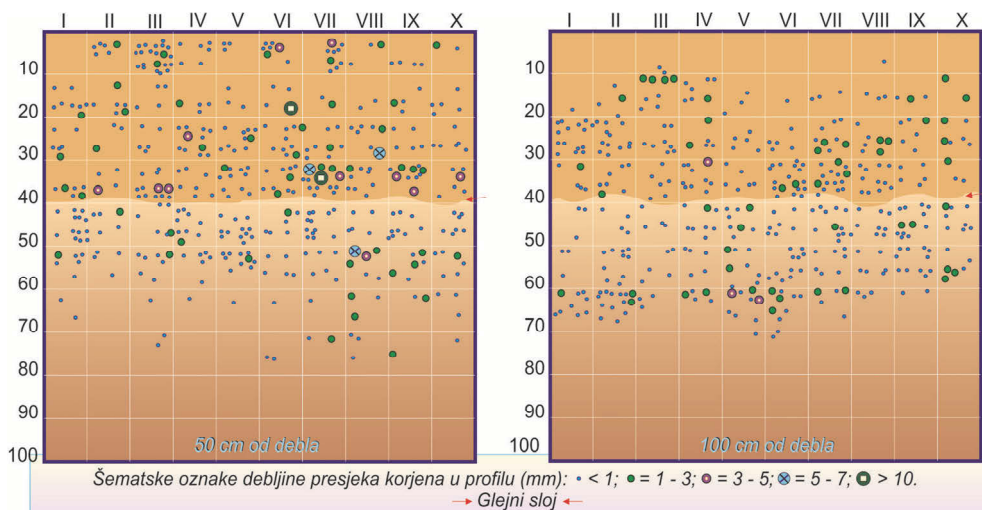
-
- primarna razgranjenja osnovnog korijena monolita - korijen "II poretka", i to: ukupna dužina, prosječna dužina, ukupan broj, broj korijenova sa trećim poretkom i broj korijenova sa četvrtim poretkom grananja;
- sekundarna razgranjenja osnovnog korijena - korijenovi "III poretka", i to: ukupna i prosječna dužina i ukupan broj;
- ukupan broj tercijarnih razgranjenja osnovnog korijena - korijenovi IV poretka;
- ukupan broj, ukupna i prosječna dužina aktivnih (bijelih) i neaktivnih (tamnih) usisavajućih korijenova (korijen sa primarnom građom).



Sl. 1. Obrastajući razgranati korijen podloge M26 iz monolita: tipični uslovi pseudogleja - lijevo; uslovi mikrodepresija - desno
Fibrous branching root in M26 rootstock from monolith: typical pseudogley conditions – left; micro-depression conditions - right

Na osnovu prethodnih podataka izračunata je ukupna dužina svih obrastajućih korijenova i ukupna dužina usisavajućih korijenova u analiziranim obrastajućim razgranatim korijenovima, na osnovu čega je utvrđen koeficijent aktivnosti obrastajućih razgranatih korijenova.

Metodom profila po Oskampu (Atkinson, 1980) izvršena je analiza dubine rasprostiranja korijenova različitog prečnika kod dva stabla za svaku kombinaciju sorta/podloga na 50 i 100 cm udaljenosti od debla (Sl. 2). U primjeni ove metode kod voćaka kritičan je položaj profila, jer se rasprostiranje korijena razlikuje između rednog i međurednog prostora i sa udaljavanjem od debla. U ovom eksperimentu, profili su otvoreni na liniji upravnoj na pravac dijagonale pravouganika kojeg čine po dva stabla dva susjedna reda. U profile su postavljene mreže dimenzija 100 × 100 cm sa površinom pojedinačnih polja 10 × 10 cm. U svakom polju utvrđeno je prisustvo korijenova sa promjerom: ispod 1 mm, 1 – 3 mm, 3 – 5 mm, preko 5 mm.



Sl. 2. Dubina rasprostiranja korijenovog sistema podloge M9 u kombinaciji sa sortom Zlatni delišes klon B u profilu na 50 cm i profilu na 100 cm od debla
Root system distribution in M9 rootstock in combination with the Gold Delicious variety clone B in a profile at 50cm and 100cm from the tree trunk

Poslije analiza profila, izvađena su po dva stabla svake kombinacije sorta/podloga u istoj zapremini zemlje (cilindar prečnika 1 m i dubine 0,5 m). Korijenovi sistemi su isprani pod mlazom tekuće vode i na njima su analizirani boja, izraženost lenticela i prisustvo adventivnog korijenja neposredno ispod površine zemlje.

Trajni histološki preparati obrastajućeg korijena debljine ispod 3 mm pripremljeni su modifikovanom parafinskom tehnikom (Mičić, 1993). Svi uzorci fiksirani su po Navašinu, poslije čega su uklopljeni u parafin. Histološki presjeci debljine 8 – 12 μm , rezani su na rotacionom mikrotomu. Dio preparata je poslije sušenja bojen Delafildovim hematoksilinom, a dio diferencijalnim bojenjem po Gerlach-u (1969) zbog utvrđivanja oplutnjavanja i lignifikacije u unutrašnjim tkivima kore. Histološki presjeci su analizirani na automatskom uređaju za analizu slike "QUANTIMET 500MC" (Leica – Austrija).

Svi mjerni pokazatelji obrađeni su statistički računanjem centralnih tendencija i pokazatelja varijacija. Značajnost razlika pojedinačnih sredina utvrđena je t-testom. Rezultati su prikazani kao prosječne vrijednosti, bez obzira na kombinaciju sorta/podloga, za svaku podlogu jabuke u tipičnim uslovima i u uslovima mikrodepresije pseudoglejnjog zemljišta.

Rezultati i diskusija

Rezultati analiza obrastajućeg korijena u uslovima pseudoglejnjog zemljišta, metodom monolita kod ispitivane tri podloge jabuke dati su u tabelama 1, 2 i 3.

Analiza strukture obrastajućeg korijena podloge M 9 (tab.1) pokazuje da je većina ispitivanih parametara imala statistički opravdano više prosječne vrijednosti u uslovima mikrodepresija nego u tipičnim uslovima pseudoglejnog zemljišta. Svi parametri aktivnih, usisavajućih korijenova ove podloge imali su više vrijednosti u tipičnim uslovima pseudogleja, nego u uslovima mikrodepresija.

Analiza strukture obrastajućeg provodnog korijenja kao i usisavajućeg korijenja podloge M26 (tab. 2) i podloge MM106 (tab. 3), pokazuje da svi ispitivani parametri imaju više prosječne vrijednosti u tipičnim uslovima u odnosu na uslove mikrodepresija, izuzev dužine osnovnog obrastajućeg provodnog korijena podloge M26 i dužine aktivnog vrha usisavajućeg korijena podloge MM106.

Tab. 1. Prosječne vrijednosti ispitivanih parametara obrastajućeg korijena podloge M9
Average values of studied parameters for fibrous root of M9 rootstock

Pokazatelji	Uslovi pseudogleja:		t-exp.	Značaj- nost razlika	
	tipični X ± Sx	mikrodepresija X ± Sx			
Poredak grananja	I Dužina (mm)	182,8 ± 6,01	194,85 ± 6,40	1,372	*
	Prečnik u bazi	1,79 ± 0,04	2,16 ± 0,07	2,356	*
	Ukupan broj	31,50 ± 1,01	46,08 ± 1,92	6,721	**
	Ukupna dužina (mm)	547,35 ± 20,98	737,45 ± 28,02	5,431	**
	II Dužina 1 korena	17,79 ± 0,84	15,87 ± 0,56	1,901	nz
	Broj sa III poretom gr.	22,83 ± 0,78	29,66 ± 1,13	4,974	**
	Broj sa IV poretom gr.	12,91 ± 0,31	15,51 ± 0,62	3,751	**
	III Ukupan broj	133,66 ± 2,67	145,9 ± 4,37	2,390	*
	Ukupna dužina (mm)	706,8 ± 26,86	689,1 ± 24,81	0,484	nz
	Dužina 1 korena (mm)	5,46 ± 0,15	4,48 ± 0,14	4,776	**
	IV Ukupan broj	312,00 ± 13,72	140,7 ± 6,19	11,381	**
	Ukupna dužina korenova svih poredaka grananja (mm)	1440	1621		
% neaktivnog (crnog) korijenja	0,0	57,91			
Ukupan broj	95,83 ± 3,07	46,16 ± 1,29	14,916	**	
Aktivni Ukupna dužina (mm)	191,61 ± 8,05	88,05 ± 2,46	12,303	**	
vrhovi Prosječna dužina (mm)	1,93 ± 0,07	1,92 ± 0,04	0,124	nz	
Koeficijent aktivnosti	0,133	0,054			

* $t^{0,05}=2,131 < **t^{0,01}=2,947$; nz=nije značajno

Korijenje debljine ispod 3 mm u bazi predstavlja najznačajniji dio korijenovog sistema sa stanovišta usvajanja vode i hraniva. Poznato je da je zastupljenost obrastajućih i dobro razgranatih korijenova rezultat povoljnosti zemljišnih uslova. Ovo korijenje obezbjeđuje biljci bolje usvajanje vode i mineralnih materija, jer efikasno iskorišćava istu zapreminu zemljišta u odnosu na korijenov sistem koji ima više nerazgranatih korijenova.

Svi ispitivani parametri usisavajućeg korijenja kod ispitivanih podloga, najveće apsolutne vrijednosti imali su kod podloge MM106, a najmanje kod podloge M26, i u uslovima mikrodepresija i u tipičnim uslovima pseudogleja.

Tab. 2. Prosječne vrijednosti ispitivanih parametara obrastajućeg podloge M26
Average values of studied parameters for fibrous root of M26 rootstock

Pokazatelji	Uslovi pseudogleja:		t-exp.	Značaj- nost razlika	
	tipični X ± Sx	mikrodepresija X ± Sx			
Poredak grananja	I Dužina	191,75 ± 6,14	200,00 ± 8,39	0,793	nz
	Prečnik u bazi	1,71 ± 0,058	1,63 ± 0,072	0,865	nz
	Broj	31,91 ± 1,02	28,44 ± 1,08	2,335	*
	II Ukupna dužina	713,8 ± 17,13	601,5 ± 32,48	3,058	**
	Prosečna dužina	23,96 ± 0,85	21,53 ± 0,87	1,997	nz
	Broj sa III poretom gr.	23,16 ± 0,93	20,16 ± 0,89	2,331	*
	Broj sa IV poretom gr.	10,33 ± 0,47	10,33 ± 0,39	0,032	nz
	III Ukupna dužina	833,61 ± 43,35	627,9 ± 30,14	3,896	**
	Prosječna dužina	5,48 ± 0,19	5,12 ± 0,21	1,271	nz
	Ukupan broj	151,5 ± 6,67	116,1 ± 4,64	4,357	**
	IV Ukupan broj	189,7 ± 6,83	146,65 ± 7,62	4,207	**
	Ukupna dužina korenova svih poredaka grananja		1739	1428	
% neaktivnog (crnog) korijenja		0,0	50,42		
Aktivni vrhovi	Ukupan broj	41,16 ± 1,73	22,46 ± 0,72	9,979	**
	Ukupna dužina	71,28 ± 2,85	35,35 ± 1,97	10,371	**
	Prosječna dužina (mm)	1,51 ± 0,07	1,48 ± 0,08	0,282	nz
	Koeficijent aktivnosti	0,041	0,024		

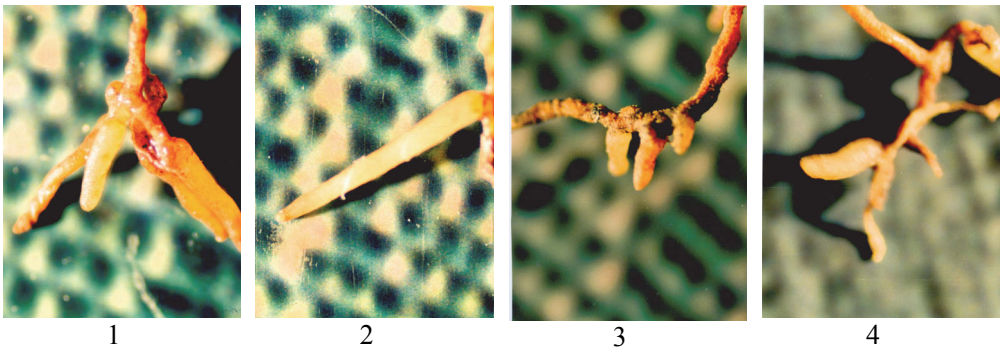
Tab. 3. Prosječne vrijednosti ispitivanih parametara obrastajućeg korijena podloge MM106
Average values of studied parameters for fibrous root of MM106 rootstock

Pokazatelji	Uslovi pseudogleja:		t-exp.	Značaj- nost razlika	
	tipični X ± Sx	mikrodepresija X ± Sx			
Poredak grananja	I Dužina	187,1 ± 7,85	185,4 ± 8,53	0,147	nz
	Prečnik u bazi	1,83 ± 0,08	1,77 ± 0,08	0,53	nz
	Broj	34,96 ± 1,61	29,91 ± 1,19	2,522	*
	II Ukupna dužina	790,0 ± 34,76	589,9 ± 24,77	4,688	**
	Prosečna dužina	23,99 ± 0,91	19,72 ± 0,828	3,471	**
	Broj sa III poretom gr.	24,99 ± 1,49	24,66 ± 1,03	0,182	nz
	Broj sa IV poretom gr.	16,00 ± 0,7	12,99 ± 0,52	3,452	**
	III Ukupna dužina	1234,3 ± 59,24	794,0 ± 25,41	6,831	**
	Prosječna dužina	5,97 ± 0,27	5,45 ± 0,26	1,387	nz
	Ukupan broj	199,65 ± 8,38	144,1 ± 6,44	5,256	**
	IV Ukupan broj	394,95 ± 19,36	187,8 ± 7,51	9,976	**
	Ukupna dužina korenova svih poredaka grananja		2211	1567	
% neaktivnog (crnog) korijenja		0,0	28,83		
Aktivni vrhovi	Ukupan broj	78,5 ± 4,04	47,33 ± 1,97	6,935	**
	Ukupna dužina	155,25 ± 6,95	96,32 ± 4,43	7,157	**
	Prosječna dužina (mm)	1,76 ± 0,07	2,00 ± 0,11	1,841	nz
	Koeficijent aktivnosti	0,070	0,061		

* $t^{0,05}=2,131$; ** $t^{0,01}=2,947$; nz=nije značajno

Sa stanovišta efikasnosti korijenovog sistema najznačajniji parametri analize obrastajućeg razgranatog korijenja metodom monolita su: ukupna dužina svih korijenova i ukupna dužina usisavajućih korijenova, odnosno, aktivnih vrhova, i njihov međusoban odnos. Ukupna prosječna dužina svih korijenova u razgranatom obrastajućem korijenu analiziranih kombinacija sorta/podloga u odnosu na uslove pseudogleja pokazuje da podloge M26 i MM106 imaju veće vrijednosti ovih pokazatelja u tipičnim uslovima pseudogleja, dok je kod podloge M9 tendencija suprotna, odnosno, razgranati korijen ove podloge ima veću ukupnu dužinu obrastajućeg razgranatog korijenja u uslovima mikrodepresije, što ukazuje na njenu adaptibilnost na nepovoljne zemljišne ulove. Podloga MM106 ima najveću apsolutnu prosječnu ukupnu dužinu korijenova u obrastajućem razgranatom korijenu u tipičnim uslovima pseudogleja (2 211 mm), a najmanju dužinu ima podloga M9, takođe u tipičnim uslovima (1 440 mm), što odgovara bujnosti ovih podloga.

Koeficijent aktivnosti obrastajućeg razgranatog korijenja (ukupna dužina usisavajućeg korijenja/ukupna dužina korijenova svih poredaka grananja) bio je značajno veći u tipičnim uslovima pseudogleja nego u uslovima mikrodepresija kod podloga M 9 (0,133 : 0,054) i M 26 (0,041 : 0,024), dok je kod podloge MM106 ovaj koeficijent takođe veći u tipičnim uslovima, ali razlika u odnosu na uslove mikrodepresija statistički nije značajna (0,07 : 0,061). Iz ove analize se vidi da najbolju aktivnost korijena u tipičnim uslovima pseudogleja imaju podloge M9 (0,133) i MM106 (0,07), a u uslovima mikrodepresija podloga MM106 (0,061) i M9 (0,054), dok podloga M26 ima najslabiju aktivnost korijena i u tipičnim uslovima (0,041) i u uslovima mikrodepresija (0,024). Prethodne konstatacije ukazuje na to da podloga M26 nije prilagođena teškim zemljištima tipa pseudoglej.



Sl. 3. Aktivni vrhovi - usisavajuće korijenje podloge M 9 iz tipičnih uslova pseudogleja (1 i 2) i uslova mikrodepresija (3 i 4)

Active tips – absorbing roots in M 9 rootstock in typical pseudogley (1 and 2) and micro-depression conditions (3 and 4)

Rasprostiranje korijenovog sistema po dubini zemljišta zavisi prije svega od karakteristika biljke i zemljišnih uslova, a potom od svih drugih mjera koje se odnose na održavanje zdravog nadzemnog sistema (Prica, 1964; Lučić i sar. 1996). Metod profila prema Oskampu korišćen je u brojnim istraživanjima (Atkinson, 1980; Đurić,

1999) i on se i danas smatra standardnim metodom proučavanja dubine prodiranja korijena. Ovim metodom se daje dijagram rasprostiranja korijena prema prisutnosti korijenova u profilu.

U tabeli 4 dati su podaci o prosječnoj procentualnoj zastupljenosti korijenova različite debljine analiziranih podloga u profilima na dvije udaljenosti od debla. Kako se vidi u tabeli 4, najveći dio korijenja u profilu predstavlja korijenje promjera 1 – 3 mm, sa ispoljenim razlikama u zavisnosti od uslova pseudogleja, podloge i udaljenosti profila od debla. Sve tri podloge u uslovima mikrodepresija na obe udaljenosti imale su značajno manji udio korijenova ispod 1mm u prečniku, a povećan udio korijenja promjera 1 – 3 mm, u odnosu na tipične uslove pseudogleja. U prosječnoj zastupljenosti korijenova promjera preko 3 mm u profilu na 50 cm nema značajnih razlika između tipičnih uslova i uslova mikrodepresija ni kod jedne podloge, međutim u profilu na 100 cm značajno je manja zastupljenost tih korijenova u tipičnim uslovima pseudogleja u odnosu na uslove mikrodepresija. Kod podloga M9 i MM106 u uslovima mikrodepresija, u profilu na udaljenosti 100 cm od stabla veći je udio sitnih korijenova nego u profilu na udaljenosti od 50 cm, dok kod podloge M26 to nije slučaj.

Tab. 4. Prosječna procentualna zastupljenost korijenova različitog prečnika podloga M9, M26 i MM 106 u profilu na 50 cm i 100 cm od debla

Average distribution of roots (percentage) with various sections in M9, M26 and MM 106 rootstocks in profile at 50cm and 100cm distance from the tree trunk

Podloga	Udaljenost od stabla	Uslovi pseudogleja	Prečnik korijena u profilu			
			< 1 mm	1 – 3 mm	3 – 5 mm	> 5 mm
M9	50 cm	tipični	81,4	14,8	1,7	1,7
		mikrodepresija	66,8	29,8	1,5	1,8
	100 cm	tipični	85,3	13,9	0,5	0,2
		mikrodepresija	69,3	24,3	1,6	4,7
M26	50 cm	tipični	66,6	30,0	1,3	1,9
		mikrodepresija	52,8	44,3	2,2	0,6
	100 cm	tipični	68,6	26,3	3,0	1,9
		mikrodepresija	34,3	44,2	7,4	13,9
MM106	50 cm	tipični	83,4	13,1	1,6	1,8
		mikrodepresija	62,3	33,7	1,3	2,6
	100 cm	tipični	85,2	12,1	0,6	1,2
		mikrodepresija	72,9	23,2	1,7	2,0

Podaci o prosječnoj relativnoj zastupljenosti korijenova ispitivanih podloga jabuke po dubini profila na udaljenosti 50 cm i 100 cm od debla dati su u tabelama 5 i 6.

U profilu na 50 cm od stabla (tab. 5) korijen prodire maksimalno do 80 cm dubine (podloge M9 i M26 u tipičnim uslovima pseudogleja). U uslovima mikrodepresija, korijen sve tri podloge dopire maksimalno do 70 cm dubine. Najveća masa korijena podloge M9 u tipičnim uslovima je na dubini 20 – 50 cm, a u uslovima mikrodepresija na dubini 10 – 40 cm. Najveća masa korijena podloge M26 je u sloju

zemljišta od 0 – 40 cm dubine u tipičnim uslovima, a u uslovima mikrodepresija na dubini 10 – 30 cm. Najveća masa korijena podloge MM106 u tipičnim uslovima je u sloju zemljišta od 10 – 40 cm dubine, a u mikrodepresiji u sloju do 30 cm dubine.

Tab. 5. Prosječna procentualna zastupljenost korijenova različitog prečnika podloga M9, M26 i MM 106 po dubini profila na udaljenosti 50 cm od debla u različitim uslovima pseudogleja
Average distribution of roots (percentage) with various sections in M9, M26 and MM 106 rootstocks as per profile depth at 50cm distance from the tree trunk in various pseudogley conditions

Dubina	M 9		M 26		MM 106	
	tipični	mikrodepresija	tipični	mikrodepresija	tipični	mikrodepresija
0 – 10	10,01	26,27	16,22	6,97	12,34	31,71
10 – 20	13,85	19,71	20,20	25,49	26,44	21,05
20 – 30	22,53	19,49	22,78	24,31	21,19	19,23
30 – 40	18,35	22,17	15,52	16,93	20,9	13,82
40 – 50	19,23	8,56	11,13	12,0	13,31	8,06
50 – 60	12,82	8,08	7,63	8,3	12,02	4,47
60 – 70	1,75	4,29	4,62	5,92	2,13	1,62
70 – 80	1,41	–	1,85	–	–	–

U profilu na 100 cm udaljenosti od debla (tab. 6) korijen, takođe, ne prodire dublje od 80 cm u dubinu ni kod jedne podloge, a najveća masa korijena je u dubljem sloju nego u profilu na 50 cm. Najveća masa korijena podloge M9 u profilu na 100 cm nalazi u sloju zemljišta 20 – 40 cm dubine u tipičnim uslovima, a u uslovima mikrodepresija na dubini 10 – 30 cm.

Tab. 6. Prosječna procentualna zastupljenost korijenova različitog prečnika podloga M9, M26 i MM 106 po dubini profila na udaljenosti 100 cm od debla u različitim uslovima pseudogleja
Average distribution of roots (percentage) with various sections in M9, M26 and MM 106 rootstocks as per profile depth at 100cm distance from the tree trunk in various pseudogley conditions

Dubina	M 9		M 26		MM 106	
	tipični	mikrodepresija	tipični	mikrodepresija	tipični	mikrodepresija
0 – 10	3,25	6,84	9,30	0,93	2,92	14,49
10 – 20	10,82	25,27	9,95	10,91	7,92	19,08
20 – 30	19,32	24,76	17,95	17,5	14,27	11,09
30 – 40	18,82	21,68	17,9	32,11	27,57	18,46
40 – 50	17,48	16,41	22,4	22,88	23,97	14,44
50 – 60	14,04	2,17	14,8	12,48	19,15	18,1
60 – 70	13,5	2,17	7,5	3,11	4,17	3,25
70 – 80	2,72	2,17	–	–	–	–

Najveća masa korijena podloge M26 nalazi se na dubini 20 – 50 cm u tipičnim uslovima, a u uslovima mikrodepresija na dubini 10 – 60 cm. Najveća masa korijena

podloge MM106 u tipičnim uslovima pseudogleja je na dubini 20 – 50 cm, međutim, u uslovima mikrodepresije postoje dva sloja sa većom zastupljenošću korijenja: prvi do 20 cm dubine, i drugi u sloju 30 – 50 cm dubine. Pretpostavka je da se korijenje u tom drugom sloju formiralo u prvim godinama razvoja stabla, dok nije došlo do sleganja zemljišta i sa njim i glejnog sloja, a da se pliće korijenje, na dubini do 20 cm, formiralo u kasnijim godinama, kada se zemljište sleglo i kada su se počeli javljati problemi suvišne vode. Ovo potvrđuje ranija istraživanja (Prica, 1964; Resulović i sar., 1967) kojima je dokazano da je priprema pseudoglejnih zemljišta za podizanje višegodišnjih zasada specifična i da dubinu obrade ovakvih zemljišta treba prilagoditi dubini glejnog sloja.

U tabeli 7 date su vrijednosti prosječnog ukupnog broja korijenova ispitivanih podloga jabuke u profilima na 50 i 100 cm od debla u različitim uslovima pseudogleja.

Tab. 7. Prosječan ukupan broj korijenova podloga M9, M26 i MM 106 u profilu na dvije udaljenosti od debla

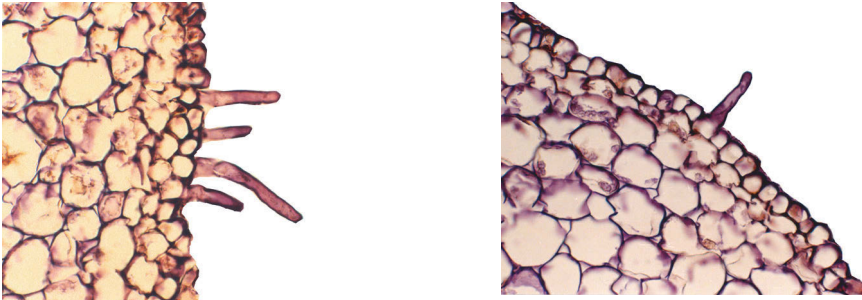
Average total number of roots in M9, M26 and MM 106 rootstocks in profile depth at two distances from the tree trunk

Uslovi	M 9		M 26		MM 106	
	50 cm	100 cm	50 cm	100 cm	50 cm	100 cm
tipični	606	377	513	231	544	396
mikrodepresija	410	107	151	113	356	109
%smanjenja	32,3	71,6	70,5	51,1	34,5	72,4

Ukupan broj korijenova u profilu na obe udaljenosti od debla značajno je manji u uslovima mikrodepresije kod sve tri podloge nego u tipičnim uslovima pseudogleja. U tipičnim uslovima pseudogleja, najveći prosječan broj korijenova u profilu na 50 cm je kod podloge M9 (606), zatim kod podloge MM106 (544), a najmanji kod podloge M26 (513), a u profilu na 100 cm redoslijed podloga je: MM106 (396), M9 (377) i M26 (231). U uslovima mikrodepresija, u profilu na 50 cm najveći ukupan broj korijenova je takođe imala podloga M9 (410), zatim podloga MM106 (356), a najmanji podloga M26 (151). U profilu na 100 cm sve tri podloge su imale približno jednak prosječan ukupan broj korenova (M26: 113, M106: 109 i M 9: 107).

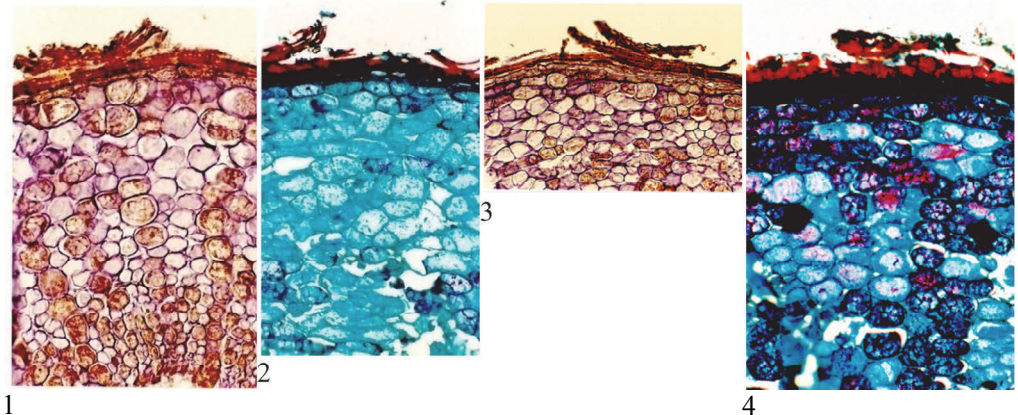
Dobijeni rezultati saglasni su istraživanjima drugih autora, koji ukazuju da su uslovi zemljišta glavni faktor koji utiče na dubinu rasprostiranja i broj korijenova u profilu. U istraživanju o uticaju zbijenosti zemljišta na dubinu prodiranja korijena, kod dva tipa zemljišta od kojih je jedno imalo nepropusni sloj na dubini 50 i 70 cm (Fernandez et al. 1991) utvrđeno je da zbijenost zemljišta i sadržaj vode imaju nesumnjiv uticaj na rast korijena. Autori su konstatovali da je prosječan ukupan broj korijenova po stablu u profilu kod podloge M9 bio 698 (od čega: tanjih od 2 mm 643, promjera 2 – 5 mm 37 i debljih od 5 mm 17; a kod M26EMLA 1007 (od čega: tanjih od 2 mm 952, promjera 2 – 5 mm 35, a debljih od 5 mm 21). Beukes (1984) konstatuje da je rast korijena u funkciji tekture zemljišta, sadržaja vode, zbijenosti tla, pH vrijednosti zemljišta, itd, a prema podacima Levin-a et al. (1973) glavni faktor koji određuje rasprostiranje korijena jabuke u prirodnim uslovima voćnjaka je odnos između sadržaja zemljišne vlage i aerisanosti zemljišta.

Histološke analize korijena proučavanih podloga pokazuju da razlike u histološkoj građi primarnog korijenja u analiziranim uslovima, na ovom nivou posmatranja nisu uočene, izuzev što je korijenje u tipičnim uslovima pseudogleja imalo veći broj korijenskih dlačica u odnosu na korijenje u uslovima mikrodepresija (Sl. 4).



Sl. 4. Histološki presjek usisavajućeg korijena sa korijenskim dlačicama (primarna građa) podloge M26 iz tipičnih uslova pseudogleja - lijevo i uslova mikrodepresija - desno
Histological section of the absorbing root with fine roots (primary growth) in M26 rootstock in typical pseudogley conditions – left and micro-depression conditions - right

Na histološkim presjecima obrastajućih korijenova sa sekundarnom građom u uslovima mikrodepresija kod sve tri ispitivane podloge uočena je jače razvijena kora i više slojeva plute (sl. 5.3. i 5.4.). U unutrašnjim zonama parenhima kore uočeni su znakovi ranije lignifikacije i suberizacije, što sugeriše da je ubrzan proces smanjenja ukupne aktivnosti ovog korijenja u uslovima zemljišnih mikrodepresija (sl. 5.4).



Sl. 5. Histološki presjeci obrastajućeg provodnog korijena (sekundarna građa) podloge M26 iz tipičnih uslova pseudogleja (1 i 2) i uslova mikrodepresija (3 i 4). (1 i 3: bojenje Delafildovim hematoksilinom; 2 i 4: bojenje po Gerlach-u)
Histological sections of the fibrous conductive (secondary growth) in M26 rootstock in typical pseudogley conditions (1 and 2) and micro-depression conditions (3 and 4) (1 and 3: staining with Delafield's hematoxylin; 2 and 4: staining according to Gerlach)

Analiza korijenovog sistema nakon iskopavanja model stabala (Sl. 6), pokazuje da je korijenje sa sekundarnom građom, odnosno, smeđe, provodno korijenje koje je raslo u uslovima mikrodepresije tanje, sa različitim nijansama tamnosmeđe do potpuno crne boje, što jasno ukazuje da je raslo u uslovima vrlo pogoršanog vodno-vazdušnog režima duži vremenski period. Takođe, na korijenju iz mikrodepresije, lenticelle su mnogo izraženije, posebno na podlozi M26.



Sl. 6. Korijen podloge M26 iz uslova mikrodepresija: korijenov sistem nakon vađenja - lijevo; detalj korijena sa uočljivim lenticelama - desno
M26 rootstock root in micro-depression conditions: root system after extraction – left; root detail with visible lenticels - right

U ovom eksperimentu, kod podloge M9 uočljivo je formiranje većeg broja adventivnih korijenova u zoni ispod korijenovog vrata (Sl. 7), odnosno, u zoni neposredno ispod površine zemlje, gdje se najmanje ispoljava efekat nedostatka kiseonika usljed suvišne površinske vode, što je u skladu sa mišljenjem da hipoksija korijenovog sistema izaziva zaustavljanje transporta auksina u bazi prirasta, što može voditi akumulaciji auksina u toj zoni i rezultirati formiranjem adventivnog korijenja (Visser, et al., 1995, Kawase, 1981).

Prema podacima koje daju Anderesen et al. (1984), *Pyrus betulifolia*, koja se smatra najtolerantnijom drvenastom mezofilnom vrstom na uslove hipoksije, u takvim uslovima uopšte ne formira adventivno korenje, ali ima hipertrofirane lenticelle, dok podloga MM106 razvija adventivno korijenje.



Sl. 7. Korijen podloge M9 u tipičnim uslovima pseudogleja: korijenov sistem nakon vađenja - lijevo; detalj sa adventivnim korijenjem u zoni neposredno ispod površine zemlje - desno

M9 rootstock root in typical pseudogley conditions: root system after extraction – left; root detail with adventitious roots just below the soil surface - right

Zaključak

Analize rasta korijenovog sistema vegetativnih podloga jabuke M9, M26 i MM106 izvršene u periodu punog plodonošenja u voćnjaku sa definisanim mikrolokacijama (tipični uslovi i uslovi mikrodepresija ravničarskog pseudogleja) pokazale su da uslovi mikrolokacija značajno utiču na većinu ispitivanih parametara.

Analiza monolita pokazala je da korijenov sistem podloga M26 i MM106 ima veću ukupnu dužinu obrastajućeg razgranatog korijena u tipičnim uslovima pseudogleja, a korijenov sistem podloge M9 u uslovima mikrodepresije, što može ukazivati na adaptaciju podloge M9 na pogoršane uslove pseudogleja. Koeffcijent aktivnosti obrastajućeg razgranatog korijenja (ukupna dužina usisavajućeg korijenja/ukupna dužina korijenova svih poredaka grananja) je značajno veći u tipičnim uslovima pseudogleja nego u uslovima mikrodepresija kod podloga M 9 (0,133 : 0,054) i M26 (0,041 : 0,024), dok kod podloge MM106 ova razlika nije značajna (0,07 : 0,061).

Analiza profila pokazuje da je ukupan broj korijenova u profilu kod svih ispitivanih podloga veći u tipičnim uslovima pseudogleja nego u uslovima mikrodepresije. Najveći broj korijenova u profilu na udaljenosti 50 i 100 cm od debla, utvrđen je kod podloge M9 u tipičnim uslovima pseudogleja, a najmanji kod podloge M26 u uslovima mikrodepresija. Može se zaključiti da su uslovi pseudogleja ispoljili jak uticaj i na broj korijenova u profilu i na dubinu prodiranja glavne mase korijenovog sistema. Najveća masa korijena u uslovima mikrodepresija utvrđena je u plićim slojevima zemljišta kod podloga M9 i MM106 (do 30 cm dubine), što nije slučaj sa podlogom M26.

Histološke analize korijena proučavanih podloga pokazuju da razlike u histološkoj građi primarnog korijenja u analiziranim uslovima, na ovom nivou posmatranja nisu uočene, izuzev što je korijenje u tipičnim uslovima pseudogleja imalo

veći broj korijenskih dlačica u odnosu na korijenje u uslovima mikrodepresija. Na histološkim presjecima korijena sa sekundarnom građom u uslovima mikrodepresija uočena je jače razvijena kora i više slojeva plute. U unutrašnjim zonama parenhima kore uočeni su znakovi ranije lignifikacije i suberizacije, posebno kod podloge M26, što sugerise da je ubrzan proces smanjenja ukupne aktivnosti ovog korijenja u uslovima zemljišnih mikrodepresija.

Rezultati izvršenih analiza ukazuju da najbolju aktivnost u tipičnim uslovima pseudogleja ima korijenov sistem podloga M9 i MM106, a u uslovima mikrodepresija takođe, podloga MM106 i M9. Korijenov sistem podloge M26 ima najslabiju aktivnost u obe mikrolokacije.

Napomena: Realizaciju ovih istraživanja pomogli su: prof. dr Rodoljub Oljača, doc. dr Ljubomir Radoš i dr Živko Cvikić, na čemu im se ovom prilikom zahvaljujemo.

Literatura

1. *Andersen, P.C., Lombard, P.B., Westwood, M.N.* 1984. Leaf conductance, growth, and survival of willow tree species under flooded soil conditions. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109: 132-138.
2. *Atkinson, D.* 1980. The distribution and effectiveness of the roots of tree crops. *Horticultural Reviews* v. 2: 424-490.
3. *Beukes, D. J.* 1984: Apple root distribution as effected by irrigation at different soil water levels on two soil types. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (5): 723-728.
4. *Bradford, K.J., Dilley, D.R.* 1978. Effects of root anaerobiosis on ethylene production, epinasty and growth of tomato plants. *Plant Physiol.* 61: 506-509.
5. *Cuiying, L., Tuanhui, B., Fengwang, M., Mingyu, H.* 2010. Hypoxia tolerance and adaptation of anaerobic respiration to hypoxia stress in two *Malus* species. *Scientia Horticulturea*, vol. 124, No.2: 274-279.
6. *Daugherty, C.J., Musgrave, M.E.* Characterization of populations of rapid-cycling *Brassica rapa* L. selected for differential waterlogging tolerance. *Journal of Exp. Botany*, v. 45 (272): 385-392.
7. *Đurić Gordana i dr.* 1988: Uticaj odvodnjavanja zemljišta, podloge i klimatskih uslova na karakteristike lista jabuke. IX Kongres voćara Jugoslavije, Novi Sad, Kongresni materijal, str.112.
8. *Đurić Gordana, Mičić N., Radoš Lj., Cerović R.* 1995a. Fiziološki pokazatelji kvaliteta rodnog drveta različite starosti u jabuke: I – Histološke karakteristike organa i tkiva. XI simpozijum Jugoslovenskog društva za fiziologiju biljaka, Novi Sad. Program i izvodi saopštenja. str: 163.
9. *Đurić Gordana, Mičić N., Lučić P., Babić Sonja.* 1995b. Fiziološki pokazatelji kvaliteta rodnog drveta različite starosti u jabuke: II – Sadržaj makro- i mikro elemenata u organima i tkivima. XI simpozijum Jugoslovenskog društva za fiziologiju biljaka, Novi Sad, Program i izvodi saopštenja. str: 42.

10. Đurić Gordana, Mičić, N., Radoš Lj., Predić, T., Lukić, R. 1997: Anatomical-morphological properties and mineral content of apple rootstocks on pseudogley. *Acta Horticulturae* N° 450. pp: 511-517.
11. Đurić, Gordana, 1999. Karakteristike rasta, morfoloških promena i rodnosti jabuke na pseudogleđu. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.
12. Đurić, Gordana. 2009. Anatomsko-morfološke karakteristike lista jabuke gajene na pseudogleđu. *Agroznanje*, vol. 9, br. 1:5-20.
13. Đurić Gordana, Mičić, N. 2011. Rodnost jabuke gajene na pseudogleđu. *Agroznanje*, Vol. 12, br. 4 353-364.
14. Engellar W.M.H.G., Symens, J.C., Laanbroek, H.J., Blom, C.W.P.M. 1995. Preservation of nitrifying capacity and nitrate availability in waterlogged soils by radial oxygen loss from roots of wetland plants. *Biol. Fertil. Soils*, v. 20(4): 243-248.
15. Fernandez, R.H., Perry, R.L. Ferree, D.C. 1991. Rooting characteristics of apple rootstocks at two NC- 140 trial locations. *Fruit Varieties Journal* 45(4): 264-268.
16. Kawase, M. 1981. Anatomical and morphological adaptation of plants to waterlogging. *HortScience*, Vol. 16(1): 30-34.
17. Levin, I., Bravdo, B., Assaf, R. 1973. Relation between apple root distribution and soil water extraction. In: A. Hadas, D. Swartzendruber, P.E. Rijtema, M. Fuchs, and B. Yarons (eds): *Physical aspects of soil water and salts in ecosystems*. (Ecology, 4). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, NewYork.
18. Lučić, P., Đurić Gordana, Mičić, N. 1996. Voćarstvo I. Institut "Srbija" - Nolit - Partenon.
19. Lučić, P., Đurić Gordana, Mičić, N. 1997. Mogućnosti intenziviranja proizvodnje jabuke na slaboproduktivnim zemljištima tipa pseudoglej. *Agroznanje* br. 1: 347-353.
20. Mičić, N. 1993. Organogeneza šljive. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Novi Sad.
21. Morita, Y. 1955. Studies on orchard soils. Chapt. II. Soil atmosphere and tree growth. *Bull. nat. Inst. agric. Sci. Hiratsuka*, Ser. E No 4, pp. 88-90.
22. Oljača, R. 2009. Međusobni uticaj podloge i plemke na sadržaj makro i mikroelemenata i sintezu biomase jabuke. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjaluci.
23. Prica, V. 1964. Uzroci nenormalnog kretanja vegetacije na voćkama PD "Motajica" - uprava Sitneš u 1962. godini. *Poljoprivredni pregled*, VIII, broj 8-9: 529:543.
24. Prica, V. 1990. Praktikum iz opšteg voćarstva II dio, terenske v
25. ežbe. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
26. Resulović, H., Bašović. M., Bisić-Hajro Dženana. 1967. Promjena mokre, vlažne i suhe faze u pseudogleđu u ovisnosti o dubini oranja i đubrenja. III Kongres JDPZ, Zagreb: 447-453.
27. Rowe, R.N., Beardsell, D.V. 1973. Waterlogging of fruit trees. *Hort. Abstracts*, Vol. 43, No.9: 533-548.

28. Tuanhui, B., Cuiying, L., Fengwang, M., Fengjuan, F., Huairui, S. 2010. Responses of growth and antioxidant system to root-zone hypoxia stress in two *Malus* species. *Plant and Soil*, Vol. 321, No. 1-2: 95-105.
29. Visser, E.J.W., Heijink, C.J., Vanhout, K.J.G.M., Voosenek, L.A.C.J., Barendse, G.W.M., Blom, C.W.P.M. 1995. Regulatory role of auxin in adventitious root formation in two species of *Rumex*, differing in their sensitivity to waterlogging. *Physiologia Plantarum* 93(1): 116-122.

The root system of M9, M26 and MM106 rootstocks in pseudogley

Gordana Đurić^{1,2}, Nikola Mičić^{2,1}

¹*Genetic Resources Institute, University of Banja Luka, Republic of Srpska, BiH*

²*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Republic of Srpska, BiH*

Abstract

The characteristics of the root system in M9, M26 and MM106 apple vegetative rootstocks are presented in this paper for an orchard at the time of full productivity in the plain pseudogley conditions. The previous research conducted in this orchard determined the alternating existence of two microsites, namely typical conditions of plain pseudogley and micro-depressions. Increased and prolonged moisture was identified in micro-depression conditions throughout the year in comparison to typical conditions of the plain pseudogley. The root system of the rootstocks under study was analysed in both microsites. The analysis of fine roots was conducted by using monolith method. The structure and penetrability depth of the root system were determined by a wall profile method. Histological analyses were done on fine roots using the paraffin technique and staining with Delafield's hematoxylin as well as differential staining according to Gerlach. A microsite has significant impact on all growth indicators of the root system in the rootstocks analysed. M9 and MM106 rootstocks showed the best root activity in typical pseudogley conditions, whilst in micro-depression conditions MM106 and M9 were the most active. M26 rootstock had the least active root system in both microsites.

Key words: monolith, profile, main roots, absorbing roots, histological sections.

Gordana Đurić

E-mail Address:

gordana.djuric@griunibl.rs.ba

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Utvrđivanje zastupljenosti i povezanosti vanšumskog zelenila na komasacijom uređenom području

Benka Pavel, Jasna Grabić, Atila Bezdan, Atila Salvai

Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad, Srbija

Sažetak

Uređenje zemljišne teritorije putem komasacije ima za cilj poboljšanje uslova za poljoprivrednu proizvodnju. Poboljšanje se ogleda u grupisanju razbacanih i rascepanih poljoprivrednih poseda u veće parcele. Nove parcele su pravilnog oblika, pogodnog za obradu savremenom poljoprivrednom mehanizacijom, sa direktnim pristupom sa mreže poljskih puteva. Kako bi se formirale pravilne parcele sa grupisanim posedom, na području je neophodno izvršiti čišćenje od skoro svih oblika vanšumskog zelenila, koje u novoj parcelaciji predstavlja prepreku. Prisustvo vanšumskog zelenila na području sa velikim procentom obradivih poljoprivrednih površina je od izuzetnog značaja. Funkcije vanšumskog zelenila se ogledaju od zaštite zemljišta od isušivanja i eolske erozije, očuvanja biodiverziteta do formiranja izgleda predela. U radu je prikazana mogućnost utvrđivanja zastupljenosti i povezanosti vanšumskog zelenila koristeći satelitske snimke dostupne preko aplikacije Google Earth. Identifikovane površine pod vanšumskim zelenilom su razvrstane kao tačkasti, linijski i površinski elementi. Korišćenjem geografskog informacionog sistema utvrđena je zastupljenost, međusobna povezanost i prostorni raspored vanšumskog zelenila na komasacijom uređenom području opštine Ada. Stanje registrovano sa satelitskih snimaka je upoređeno sa stanjem koje bi se dobilo realizacijom projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva.

Ključne riječi: uređenje zemljišne teritorije, vanšumsko zelenilo, geografski informacioni sistem.

Uvod

Osnovnu proizvodnu površinu u poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja poljoprivredna parcela. Posed jednog gazdinstva je često sastavljen od više proizvodnih parcela. Prema podacima iz statističkog godišnjaka Republike Srbije, preko 80% poljoprivrednih površina je u vlasništvu privatnih gazdinstava. Međutim, prema istim

podacima, oko 60% gazdinstava ima posed veličine do 3 ha. Ovako usitnjen posed, koji je sastavljen od više manjih parcela, razbacanih po ataru, često nije pogodan za obradu savremenom poljoprivrednom mehanizacijom ili primenu pokretne opreme za zalivanje. U cilju stvaranja povoljnijih uslova za poljoprivrednu proizvodnju, na teritoriji atara gde je prisutan veliki stepen rasepkanosti i razbacanosti poseda, pokreće se postupak uređenja zemljišne teritorije putem komasacije.

U postupku komasacije se grupiše posed gazdinstava u manji broj parcela. Nove parcele su pravilnog oblika, prilagođenog primeni savremene poljoprivredne mehanizacije. U okviru projekta komasacije projektuje se nova mreža poljskih puteva, koja s jedne strane omogućuje pristup svakoj parceli direktno sa poljskog puta, s druge strane omogućuje lakši i jeftiniji transport između naselja i parcela ili između parcela istog vlasništva na različitim mestima u ataru. Ukoliko se javlja potreba za izgradnjom melioracionih kanala, kada se oni projektuju u okviru projekta komasacije, trase novih kanala se usaglašavaju sa trasama poljskih puteva i ostalim objektima u ataru. Takođe i trase poljozaštitnih šumskih pojaseva se usklađuju sa trasama ostalih objekata u ataru, kada se oni projektuju u postupku komasacije. Na taj način se izbegava usitnjavanje parcela i otežavanje pristupa parcelama sa mreže poljskih puteva.

Zbog grupisanja parcela, na području obuhvaćenom komasacijom se uklanja skoro celokupno vanšumsko zelenilo. Vanšumsko zelenilo je potrebno ukloniti kako ne bi predstavljalo smetnju pri obradi novoformiranih parcela ili smetnju pri kretanju mobilne opreme za navodnjavanje. Međutim, vanšumsko zelenilo na područjima na kojima preovlađuje intenzivna poljoprivredna proizvodnja ima višestruku ulogu, kako u zaštiti zemljišta, vode i vazduha tako i u zaštiti biodiverziteta i izgledu predela (Benka, 2012). Usled uklanjanja površina pod vanšumskim zelenilom, razvoj predela dolazi u fazu kulturne stepe, koja se odlikuje ogromnim prostranstvima obrađenih polja, bez drveta i senke, bez ikakvog osvrta na topografiju, bez zaštite od vetra i kiše, te na njima ne postoje divlji životinjski i biljni svet, nego su oni zahvaćeni nemilosrdnim procesom laganog ili ubrzanog opadanja plodnosti (Gostović, 1989).

Najvredniji oblici zelenila na poljoprivrednom području su pošumljene površine. Njihova zastupljenost je često minimalna. Zbog toga veliki značaj imaju površine pod vanšumskim zelenilom kao što su: poljozaštitni šumski pojasevi, drvoredi, šumice, pašnjaci, livade, vodene površine (akvatorije), voćnjaci, vinogradi i druge površine koje nisu izgrađene, ili se ne oru svake godine. Neobrađene površine, kao što su obrasle međe u poljoprivrednim područjima mogu ispuniti nekoliko ekoloških i agronomskih funkcija (Schimucki et al., 2002). Obrasle međe ili samo travnati ili neobrađeni pojas pored useva, mogu imati sledeće ostvarene ili potencijalne funkcije (Marshall and Moonem, 2002):

- Pобољшanje ekološke stabilnosti na obradivim površinama;
- Smanjena upotreba pesticida;
- Smanjeno širenje korova i upotreba herbicida;
- Zaustavljanje (smanjenje) širenja pesticida (drift);
- Smanjenje kretanja đubriva i ostalih zagađivača;
- Smanjenje erozije zemljišta;
- Pобољшanje biodiverziteta i zaštite životne sredine na području farme;

- Popravljanje diverziteta predela;

Kako bi se u postupku komasacije ublažili negativni efekti uklanjanja vanšumskog zelenila, koje bi predstavljalo prepreku pri formiranju novih parcela, potrebno je uklonjeno vanšumsko zelenilo nadoknaditi formiranjem novih površina, koje bi bile ravnomerno raspoređene i međusobno dobro povezane.

Materijal i metode rada

Zastupljenost površina pod različitim oblicima vanšumskog zelenila je moguće proceniti računanjem odnosa površina koje su pod vanšumskim zelenilom prema ostalim površinama na području. Pošto različiti oblici vanšumskog zelenila imaju različit značaj na području i pošto u različitoj meri doprinose ekološkoj stabilnosti područja, razvijene su metode računanja koeficijenta ekološke stabilnosti područja, uzimajući u obzir doprinos pojedine vrste površine pod vanšumskim zelenilom. Ekološka stabilnost jeste sposobnost ekološkog sistema da opstaje i pored negativnog uticaja, i reprodukcija svojih osnovnih karakteristika u uslovima spoljnih negativnih uticaja. Ta sposobnost može se javljati minimalnom promenom za vreme negativnih uticaja, ili spontanom povratkom u prethodno stanje (Šiposová i Středanská, 1996). Vrednovanje ekološkog kvaliteta prostorne strukture predela moguće je izvršiti računanjem koeficijenta prostorne strukture K_s . Prema vrednosti sračunatog koeficijenta, struktura predela se može klasifikovati od najmanje kvalitetne (K_s do 0,30) do najkvalitetnije ($K_s > 0,80$). Kao osnovna jedinica za računanje predloženo je računanje koeficijenta za jednu katastarsku opštinu. Koeficijent prostorne strukture može se sračunati po formuli (Klementova, 2005):

$$K_s = \sum_{i=1}^n \frac{P_i * kp_i}{P_{uk}}$$

gde su: P_i - površina posmatrane jedinice, kp_i - koeficijent ekološkog značaja posmatrane jedinice, P_{uk} - ukupna površina posmatranog predela i n - broj različitih jedinica na posmatranom području.

Pri računanju ovog koeficijenta polazi se od dva kriterijuma: ekološkog kvaliteta posmatranih delova strukture područja i površine delova strukture. Za ekološki najkvalitetnije i najvrednije smatraju se prirodni delovi predela (šume, livade, pašnjaci, vodene površine) i za njih je vrednost koeficijenta kp_i najveća. Ekološki najmanje vredne delove područja predstavljaju antropogeni delovi strukture sa velikim ekonomskim efektom, ali nepovoljnim uticajem na predeo sa najmanjom vrednošću koeficijenta kp_i . Osim same zastupljenosti i vrste vanšumskog zelenila, naročito na području sa jako malom zastupljenošću vanšumskog zelenila, značajan je oblik ovih površina, njihov raspored na području i međusobna povezanost.

Tab. 1. Vrednosti koeficijenta kp_i za izabrane delove predela (Klementova, 2005)
The values of coefficient kp_i for the selected parts of landscapes

Deo predela – <i>part of landscape</i>	kp_i
šuma - <i>forest</i>	1,00
poljozaštitni šumski pojas - <i>shertelbelt</i>	1,20
usamljeno drvo – <i>solitary tree</i>	1,00
voćnjak - <i>orchard</i>	0,50
salaš - <i>farm</i>	0,40
obrasla međa - <i>hedgerow</i>	0,50
kanal - <i>channel</i>	0,50
prirodni vodotok - <i>watercourse</i>	0,80
poljoprivredni objekti, ekonomija - <i>building</i>	0,20
oranica – <i>arable land</i>	0,15
poljski put – <i>field road</i>	0,00
asfaltni put – <i>asphalt road</i>	-0,20

Prema svom obliku i veličini, površine pod vanšumskim zelenilom se mogu razvrstati u tri grupe:

- Tačkasti elementi: usamljeno drvo, usamljeni žbun, bara i slične površine;
- Linijski elementi: poljozaštitni šumski pojasevi, drvoredi, obrasle međe, žive ograde, potok, meliorativni kanal, obrasle površine duž saobraćajnica i drugo i
- Površinski elementi: šuma, šumica, veće površine pod žbunjem, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, prevlažene površine, vodene površine i drugo.

Zbog male zastupljenosti vanšumskog zelenila na poljoprivrednom području, vanšumsko zelenilo je najčešće sastavljeno od linijskih elemenata. Linijske površine pod vanšumskim zelenilom mogu imati ulogu koridora za kretanje životinjskih i rast biljnih vrsta (Marshall and Moonem, 2002). Povezanost staništa unutar predela postaje ključni problem u zaštiti biodiverziteta (Davies and Pullin, 2007). Vanšumsko zelenilo u poljoprivrednom predelu ima značajnu ulogu u formiranju izgleda predela. Linijski elementi u Francuskoj i Engleskoj (obrasle međe) čine bitni i prepoznatljivi deo tradicionalnog izgleda predela.

Zastupljenost vanšumskog zelenila je istraživano na području opštine Ada. Na području opštine Ada je izvršeno uređenje zemljišne teritorije u postupku komasacije. U cilju formiranja zalivnog sistema izvršeno je uklanjanje svih oblika vanšumskog zelenila, koje je ovde bilo najviše zastupljeno kao zaštitno zelenilo oko salaša. Izvor podataka o prisutnosti vanšumskog zelenila su bili satelitski snimci dostupni preko aplikacije Google Earth. Snimci za ovo područje su bili iz 2007. godine. Svi oblici vanšumskog zelenila su digitalizovani putem ove aplikacije i prebačeni u GIS aplikaciju. Tačnost položaja koja se može ostvariti digitalizacijom tačaka putem Google Earth nije naročita velika i može se upoređivati sa tačnošću koja bi se dobila

digitalizacijom sa karta 1:50000. Međutim, za istraživanje zastupljenosti vanšumskog zelenila važnije je bilo identifikovati prisustvo i relativan položaj ovakvih površina u odnosu na tačan položaj i tačnu površinu ovih oblika.

Dalja obrada podataka je izvršena korišćenjem raspoloživih GIS alata. Podela identifikovanih površina je izvršena određivanjem površine i izduženosti registrovanih površina. Površine do 100 m² su smatrane za tačkaste elemente. Površine veće od 100 m² kod kojih je koeficijent izduženosti preko 7 su razvrstane u linijske elemente dok su preostale površine svrstane u površinske elemente. Koeficijent izduženosti daje informaciju o izduženosti posmatrane geometrijske figure i računa se prema (Benka, 2012):

$$K_{izd} = \frac{O}{\sqrt{P}}$$

gde su: O – obim elementa, P – površina elementa.

Povezanost površina pod vanšumskim zelenilom je utvrđivana određivanjem rastojanja do najbliže susedne površine pod vanšumskim zelenilom. Kod rastojanja većeg od 100 m, takve površine su smatrane za izolovane – nepovezane. Ravnomernost rasporeda vanšumskog zelenila određena je utvrđivanjem udaljenosti neke tačke na posmatranom području od najbližeg oblika vanšumskog zelenila.

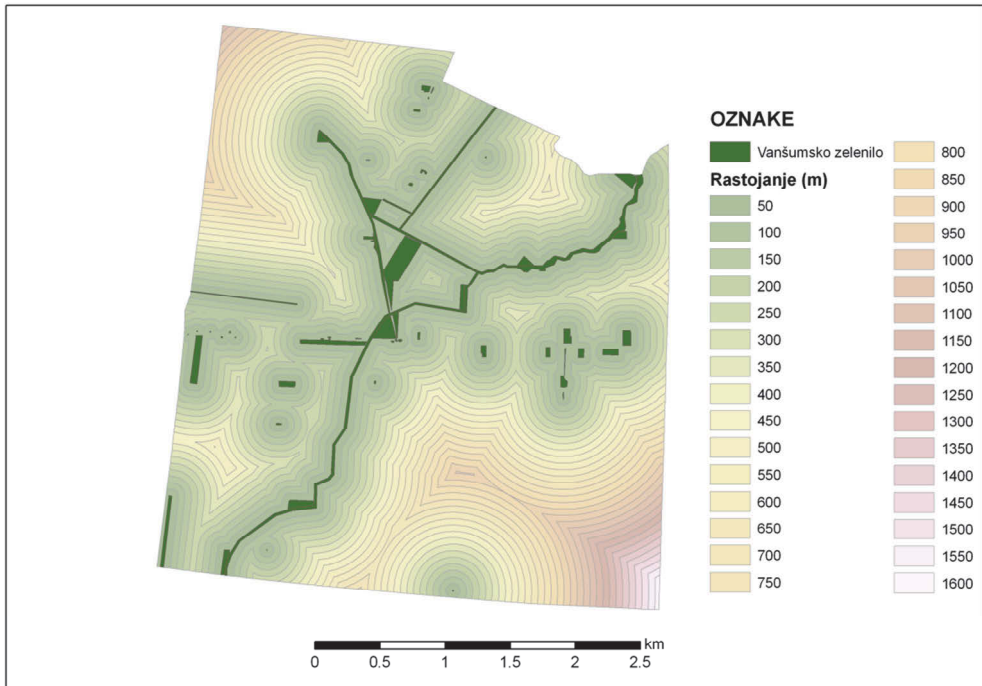
Za područje opštine Ada izrađen je projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva, kako bi se ublažile negativne posledice koje donosi mala pošumljenost. Na osnovu podataka iz projekta analizirano je i stanje vanšumskog zelenila koje bi se dobilo realizacijom ovog projekta. Projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva na teritoriji opštine Ada još uvek nije realizovan.

Rezultati i diskusija

Istraživanje zastupljenosti vanšumskog zelenila je sprovedeno na jednom delu katastarske opštine Mol, koja je bila deo komasacionog područja teritorije opštine Ada. Kao izvor podataka trenutnog stanja vanšumskog zelenila su bili satelitski snimci dostupni putem aplikacije Google Earth. Za stanje koje bi se dobilo realizacijom projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva korišćeni su podaci prikazani u projektu. Prema podacima dobijenim sa satelitskih snimaka, utvrđena je niska zastupljenost površina pod vanšumskim zelenilom. Vanšumsko zelenilo na području u najvećoj meri čine pošumljene površine, zaštitno zelenilo oko salaša, vegetacija oko prirodnog vodotoka i oko melioracionih kanala i pojedinačna stabla. Koeficijent prostorne strukture predela iznosi 0,164. Zbog niske vrednosti koeficijenta, ovaj predeo se svrstava u kategoriju predela sa najmanje kvalitetnom ekološkom strukturom.

Na istraživanom području je utvrđeno da postoji 7 tačkastih elemenata, 10 linijskih elemenata i 39 površinskih elemenata. Oko 8% površine raznih oblika vanšumskog zelenila predstavlja izolovane površine. Većina površinskih i tačkastih elemenata je povezano sa linijskim elementima (melioracioni kanali i šumski pojasevi),

ili se nalazi dovoljno blizu njih. Najveća površina nekog površinskog elementa čini 2,18 ha.



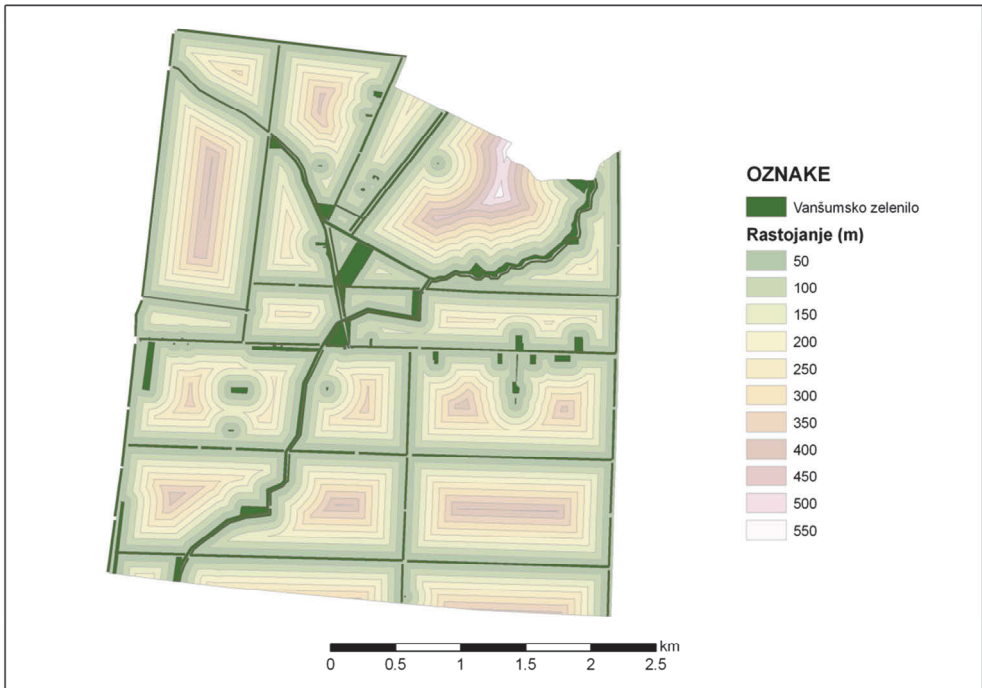
Sl. 1. Udaljenost od najbližeg oblika vanšumskog zelenila
Distance from the nearest non-forest greenery

Posmatrajući kartu rasporeda vanšumskog zelenila (Sl. 1), može se zaključiti da je vanšumsko zelenilo koncentrisano i dobro povezano oko kanala za odvodnjavanje, dok je u ostalim delovima područja slabo zastupljeno i međusobno izolovano.

Formiranjem bafera oko površina sa vanšumskim zelenilom (Sl. 1), na istraživanom području je utvrđeno da postoje delovi područja koji su udaljeni 1,6 km od najbližeg oblika vanšumskog zelenila. Oko 23% površine područja je udaljeno više od 500 m od najbližeg oblika vanšumskog zelenila, odnosno oko 47% više od 250 m.

U slučaju realizacije projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva u opštini Ada, na istraživanom području bi se u značajnoj meri poboljšao prostorni raspored vanšumskog zelenila. Prema predloženom projektu, u kombinaciji sa stanjem registrovanim na osnovu satelitskih snimaka, na istraživanom području pronađeno je 7 tačkastih elemenata, 52 linijska elementa i 42 površinska elementa. U slučaju realizacije projekta, veliki deo površina pod vanšumskim zelenilom bio bi međusobno povezan, izolovano bi ostalo 6 površinskih elemenata, koji zauzimaju manje od 1% površine pod vanšumskim zelenilom (Sl. 2). Na taj način, dobila bi se gotovo

neprekidna mreža vanšumskog zelenila ravnomerno raspoređenog po području, uz nekoliko većih površinskih elemenata od kojih je najveći 5,81 ha. Utvrđena je vrednost koeficijenta prostorne strukture predela 0,206. Ova vrednost očekivano je viša u odnosu na sadašnje stanje i sa ovom vrednosti koeficijenta ekološke strukture predela struktura predela prelazi u višu klasu.



Sl. 2. Udaljenost od najbližeg oblika vanšumskog zelenila – prema projektu poljozaštitnih šumskih pojaseva

Distance from the nearest non-forest greenery –according to the shelterbelt project

Utvrđivanjem bafera oko površina sa vanšumskim zelenilom za stanje predviđeno projektom na istraživanom području bi najveća udaljenost od nekog oblika vanšumskog zelenila ili vodenih površina bila 550 m (Sl. 2). Površine koje bi bile udaljene više od 500 m od vanšumskog zelenila iznosile bi svega 0,05%, dok bi 12,5% površina bilo udaljeno više od 250 m od najbližeg oblika vanšumskog zelenila.

I pored pozitivnih efekata, koji bi se postigli podizanjem mreže poljozaštitnih šumskih pojaseva na teritoriji opštine Ada, treba istaći da je ovaj projekat izrađen tek nakon sprovedene komasacije, kada su u praksi primećeni negativni efekti krčenja vanšumskog zelenila. Pošto je u komasaciji bila formirana mreža poljskih puteva i melioracionih kanala, projektant je trase poljozaštitnih šumskih pojaseva postavio duž ovih objekata. Negativne posledice toga su poljozaštitni šumski pojasevi koji nisu potpuno funkcionalni u zaštiti zemljišta od eolske erozije, jer njihove trase nisu

definisane u odnosu na smer dominantnih vetrova, kao i razmak između njih nije definisan zonom zaštite, već postojećim razmakom između poljski puteva. S druge strane, potrebno zemljište za podizanje poljozaštitnih šumskih pojaseva se mora obezbediti eksproprijacijom, a eventualno podizanje ovih pojaseva će predstavljati smetnju pristupi parcelama sa mreže poljskih puteva. Kada bi se projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva podizao u postupku komasacije, trase poljozaštitnih šumskih pojaseva bi se mogle projektovati kako bi pojasevi bili mnogo funkcionalniji, a potrebno zemljište bi se moglo obezbediti bez sprovođenja eksproprijacije.

Zaključak

U radu je prikazana mogućnost analize stanja vanšumskog zelenila koristeći slobodno dostupne snimke putem aplikacije Google Earth. Podaci prikupljeni u ovoj aplikaciji su dalje obrađeni koristeći geografski informacioni sistem. Analizirajući raspoložive prostorne podatke za površine pod vanšumskim zelenilom, utvrđena je zastupljenost ovih površina, struktura, povezanost i njihov raspored na posmatranom području.

Područje koje je analizirano se odlikuje velikom zastupljenošću obradivih površina sa malom zastupljenošću površina pod vanšumskim zelenilom. Površine pod vanšumskim zelenilom su dodatno smanjene u postupku uređenja zemljišne teritorije komasacijom. Pored trenutnog stanja, analizirano je i stanje koje bi se dobilo u slučaju realizacije projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva. Iako bi se realizacijom projekta poljozaštitnih šumskih pojaseva poboljšalo stanje vanšumskog zelenila na području, mnogo je povoljnije mrežu poljozaštitnih šumskih pojaseva projektovati u okviru komasacije. Tako bi se dobila funkcionalnija mreža šumskih pojaseva s jedne strane i poljozaštitni šumski pojasevi bi bili usklađeni sa ostalim objektima u ataru i ne bi predstavljali smetnju pri obradi ili pristupu parceli sa poljskog puta.

Literatura

1. *Benka P.* (2012): Uređenje zemljišne teritorije na meliorisanom području, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
2. *Davies Z. G., Pullin A. S.* (2007): Are hedgerows effective corridors between fragments of woodland habitat? An evidence-based approach, *Landscape Ecology* vol. 22, 333-351, www.springerlink.com
3. *Gostović, M.* (1989): Uređenje seoske teritorije, Beograd.
4. *Klementová E.* (2005): Krajinná ekológia, Slovenská vysoká škola technická v Bratislave, Stavebná fakulta, Bratislava, Slovakia.
5. *Marshall E.J.P., Moonen A.C* (2002): Field margins in Northern Europe: their functions and interactions with agriculture, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89 (2002), 5-21, www.sciencedirect.com
6. *Schimucki R., De Blois S., Bouchard A. and Domon G.* (2002): Spatial and temporal dynamics of hedgerows in three agricultural landscapes of Southern

- Quebec, Canada. *Environmental Management*. 30 (5): 651–664, www.springerlink.com
7. *Statistički godišnjak Srbije 2010 (SGS)* <http://webrzs.stat.gov.rs/axd/godisnjak/ceci/god2010.zip> (online 21. 2. 2011.)
 8. Šipošová M., Stred'anská A. (1996): Riešenie ekologickej stability poľnohospodárskej krajiny, Seminár Enviro Nitra, 195-197, Nitra, Slovakia.

Determining the presence and connectivity of non-forest greenery on the land consolidated area

Benka Pavel, Grabić Jasna, Bezdán Atila, Salvai Atila

Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia

Abstract

Land consolidation is aimed at improving conditions for agricultural production. The improvement is reflected in the grouping of scattered and distributed agricultural allotments into larger parcels. New plots are of regular shape, suitable for the application of modern agricultural machinery, with direct access to the network of field roads. In order to form suitable plots in grouped ownership it is necessary to perform clearcutting of almost all forms of non-forest greenery, because it represents an obstacle for land consolidation. The presence of non-forest vegetation in the area with a large percentage of arable farmland is of great importance. Functions of non-forest greenery are reflected in the protection of soil from drying out and wind erosion, conservation of biodiversity and landscape outlook. This paper presents the possibility of determining the presence and connectivity of non-forest vegetation using Google Earth satellite imagery. Identified areas under non-forest vegetation are classified as point, line and surface elements. Presence, interconnectivity and spatial distribution of non-forest vegetation have been determined by using a geographic information system on land consolidated area of the municipality of Ada. The state that was registered using satellite images was compared to the condition which would be obtained after the realisation of a project of establishing windshield belts.

Key words: land consolidation, non-forest greenery, geographic information system.

Pavel Benka
E-mail Address:
paja@polj.uns.ac.rs

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Prostorna i vremenska raspodela potencijalne ugroženosti područja Vojvodine procesima eolske erozije

Savić Radovan¹, Letić Ljubomir², Benka Pavel¹, Ondrašek Gabrijel³,
Nikolić Vesna²

¹*Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad, Srbija*

²*Šumarski fakultet, Beograd, Srbija*

³*Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska*

Sažetak

Eolska erozija predstavlja značajan vid degradacije obradivih poljoprivrednih zemljišta. Prirodni i antropogeni faktori na području Vojvodine pogoduju nastanku i razvoju intenzivnih vetroerozionih procesa. Među brojnim uzročnim faktorima složenog procesa eolske erozije (reljef, klima, zemljište, vegetacija, način korišćenja zemljišta, organizacija zemljišne teritorije itd.) u ovom radu se analizira klima, kao agresivna komponenta erozije. Prvenstveno vetar, a zatim padavine i temperature, odnosno njihova nepovoljna koincidencija, direktno ili indirektno utiču na potencijalnu opasnost od pojave i razvoja eolske erozije. Stvarna realizacija procesa, tj. produkcija eolskog nanosa, zavisi i od svih ostalih relevantnih činilaca. Na osnovu definisanog klimatskog faktora izdvojena su područja i periodi sa različitim stepenom potencijalne ugroženosti i opasnosti od nastanka eolske erozije. Konstatovano je da prema klimatskom faktoru područje Banata može da se smatra 3 do 4 puta ugroženije od ostalih delova Vojvodine. Najintenzivniji erozioni procesi mogući su tokom ranog proleća (april) i jeseni (oktobar), posebno u izrazito sušnim godinama.

Ključne reči: eolska erozija, erozioni faktori, intenzitet erozije, degradacija zemljišta.

Uvod

Kada se čovek nađe u oblaku prašine koju je podigao vetar sa oranica beskrajne vojvođanske ravnice, obično zažmuri i okrene glavu na drugu stranu. Ne razmišlja da se upravo tada odvijaju snažni procesi eolske erozije pri kojima se

degradira plodno obradivo zemljište, akvatorije i celokupna životna sredina, da je to značajan problem pred kojim se ne smeju zatvarati oči i okretati glava (Savić, 1999).

Prema razmatranjima USDA (1998, 1999), područje Vojvodine se na osnovu prirodnih karakteristika nalazi u zoni umerenih do srednjih intenziteta eolske erozije. Međutim, istovremeno je ocenjeno da je rizik od nastanka i intenziviranja ovih procesa izazvanih ljudskim delovanjem visok do vrlo visok. Razlozi za ovakvu ocenu ugroženosti nalaze se u činjenici da prirodni i još u većoj meri antropogeni faktori pogoduju nastanku i razvoju eolske erozije. Kontinentalna klima prostrane Panonske nizije sa čestim i jakim vetrovima brzine na mah i preko 40 m/s; Godišnje sume padavine ponekad i ispod 300 mm; Velike temperaturne amplitude; Izrazito ravničarski reljef; Nedovoljna (6,4%) i loše raspoređena šumovitost; Oko 75% površina pod oranicama; Zemljište finog mehaničkog sastava povremeno bez ikakvog vegetacionog pokrivača; Neodgovarajući način korišćenja i organizacije zemljišne teritorije; Komasicijom i arondacijom ukрупnjene poljoprivredne parcele; Izmenjena struktura setve; Višegodišnji ekstremno sušni periodi; male površine pod sistemima za navodnjavanje itd. samo su neki od faktora koji ukazuju da je potencijalna ugroženost Vojvodine eolskom erozijom zaista velika. Međusobno sadejstvo navedenih faktora i njihova nepovoljna koincidencija, uz eventualnu realizaciju prognoziranih klimatskih promena, mogu vetroerozione procese na ovom izrazito poljoprivrednom području intenzivirati sve do ekcesivnih razmera i oblika (Letić et al., 2001; 2008; Letić i Savić, 2002; 2007; Savić et al., 2000; 2002; Savić i Letić, 2002; 2003; 2008)

Među brojnim uzročnim faktorima složenog procesa eolske erozije u ovom radu se posebno ukazuje na klimu, kao agresivnu komponentu vetroerozionih procesa. Na osnovu vrednosti posebno definisanog i sračunatog klimatskog faktora eolske erozije izvršeno je prostorno i vremensko zoniranje i analiza potencijalne ugroženosti područja Vojvodine.

Materijal i metode rada

Pri kvantifikaciji mogućih uticaja klime na rezultujući proces eolske erozije, u zavisnosti od izabrane metode, raspoloživih podataka, lokalnih uslova i sl., uzima se u obzir različit broj relevantnih parametara i njihove različite međusobne relacije (Chepil et al., 1962, Hagen et al, 1996; Panebianco and Buschiazzo, 2008; Skidmore, 1986; Van Pelt and Zobeck, 2004; Woodruff and Armbrust, 1968). Iz takvog pristupa proizašli su mnogobrojni indeksi, koeficijenti i slične veličine, pa i tzv. "klimatski faktori eolske erozije". Modifikacijom i prilagođavanjem nekih od ovih izraza za uslove Vojvodine (Savić, 1999) izveden je klimatski faktor (CF) koji se može izraziti kao:

$$CF = \frac{v^2 \cdot N}{I_s}$$

Gde su: v - maksimalna srednje mesečna brzina vetra (m/s)

N - broj dana u mesecu sa vetrom jačine preko 6 Bofora

I_s - indeksa suše deMartona, mesečna vrednost

Dakle, u obzir se uzimaju brzina i trajanje vetra, kao i padavine i temperature (objedinjeno preko indeksa suše). Izrazom su obuhvaćeni samo parametri koji se nalaze u redovnom programu merenja hidrometeorološke službe, te za primenu ovog faktora nije potrebno vršiti dodatna merenja. Ovako iskazan klimatski faktor ne zavisi samo od pojedinačnih veličina, nego od njihove nepovoljne koincidencije (pojava vetra u sušnom periodu). CF predstavlja indeksnu, relativnu vrednost (bezdimezionalna numerička veličina) koja ukazuje da li na nekom području postoje manje ili više izraženi agresivni klimatski (pred)uslovi za eventualni pojavu procesa eolske erozije. Na osnovu sračunatih vrednosti CF moguća je prostorna i vremenska komparacija i zoniranje potencijalne ugroženosti nekog područja eolskom erozijom. Veća vrednost CF ukazuje na povećanu mogućnost za razvoj erozionih procesa - "erozivni potencijal". Stvaran intenzitet eolske erozije, odnosno produkcija nanosa, kako je već napomenuto, zavisi i od niza drugih prirodnih, a naročito antropogenih faktora. Korelativne veze između ovako definisanog CF i izmerenih količina eolskog nanosa na eksperimentalnim stanicama u Vojvodini čvršće su nego kod primene nekih drugih u literaturi pominjanih klimatskih faktora, pa se može smatrati da CF na prihvatljiv način ukazuje na potencijalnu opasnost od eolske erozije (Savić, 1999; Savić et al., 2004; 2011).

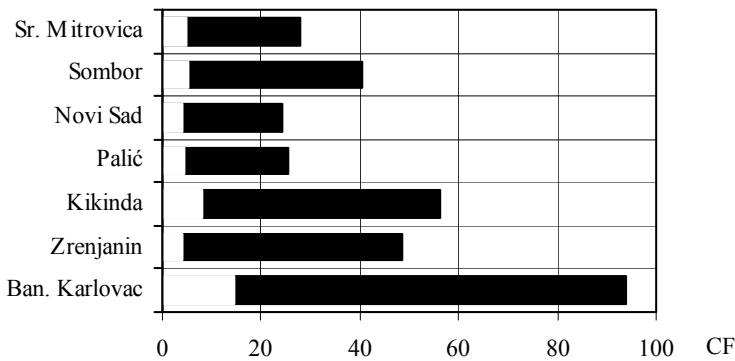
Globalna procena potencijalne ugroženosti zemljišta Vojvodine procesima eolske erozije izvršena je na osnovu proračuna mesečnih vrednosti klimatskog faktora eolske erozije za podatke sa svih glavnih meteoroloških stanica u Vojvodini: tri u Banatu (Banatski Karlovac, Zrenjanin i Kikinda); tri u Bačkoj (Palić, Novi Sad i Sombor) i jedne u Sremu (Sremska Mitrovica) u periodu od 1992. do 2009. godine. Obrada podataka i kartografski prikazi izvršeni su primenom računarskog programa WinGis.

Rezultati i diskusija

Klimatske osobenosti čak i unutar relativno malog područja kao što je Vojvodina mogu biti značajne sa aspekta različitih preduslova za iniciranje procesa eolske erozije. U tom smislu, izvedena veličina klimatskog faktora eolske erozije (CF) ukazuje na nepovoljnu koincidenciju klimatskih elemenata ključnih za potencijalni nastanak i razvoj erozionih procesa (brzina i trajanje vetra, padavine i temperature), (Savić et al., 2004; 2011). Pomoću klimatskog faktora izdvojena su područja gde su relevantni činioci najagresivniji, odnosno gde su najverovatniji uslovi za pojavu eolske erozije (slike 1 i 2). Takođe su definisani periodi kada snažan vetar nailazi na suhu podlogu (najveće vrednosti - "špicevi" CF, slika 3). Primenom ovog faktora pruža se mogućnost za veoma jednostavnu direktnu komparaciju uslova za nastanak eolske erozije na različitim područjima i u različitim periodima (unutargodišnjim i višegodišnjim).

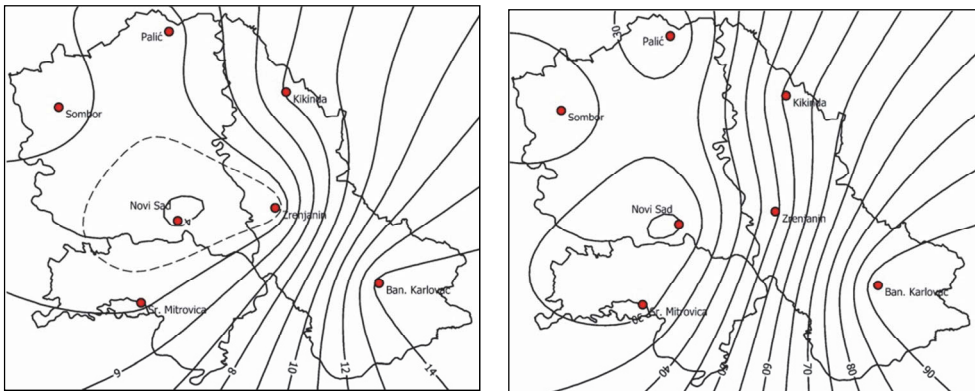
Analiza klimatskog faktora eolske erozije pokazala je da se za pojedine lokalitete prosečne mesečne vrednosti CF, za razmatrani višegodišnji period, kreću od 4 do 15, dok su najveće vrednosti CF u tom periodu u rasponu od 25 pa čak do oko 95

(slika 1). Odnosno, da je maksimalni rizik od pojave eolske erozije 5 do 12 puta veći u odnosu na prosečne uslove. Npr. za Banatski Karlovac prosečna vrednost CF je 14,4 a maksimalna 94, uz njihov odnos od 6,5. Za Zrenjanin prosečna i maksimalna vrednost su redom 4 i 48,5 a njihov odnos je 12,1 itd. (slika 1). Na ovaj način su, na osnovu vrednosti CF eolske erozije, izdvojena potencijalno najugroženija vetroerozionna područja u Vojvodini (slika 2). Potvrđeno je da je to područje Banata (Banatski Karlovac, Kikinda i Zrenjanin) gde su maksimalne i srednje mesečne vrednosti CF tokom višegodišnjeg perioda prosečno 3 do 4 puta veće nego u ostalim rejonima. U pojedinim mesecima ove razlike mogu biti i višestruko veće.



Sl. 1. Raspon od prosečnih do maksimalnih vrednosti klimatskog faktora eolske erozije (CF) za analizirane lokalitete

The range from average to maximum values of climatic factors of wind erosion (CF) for analysed localities

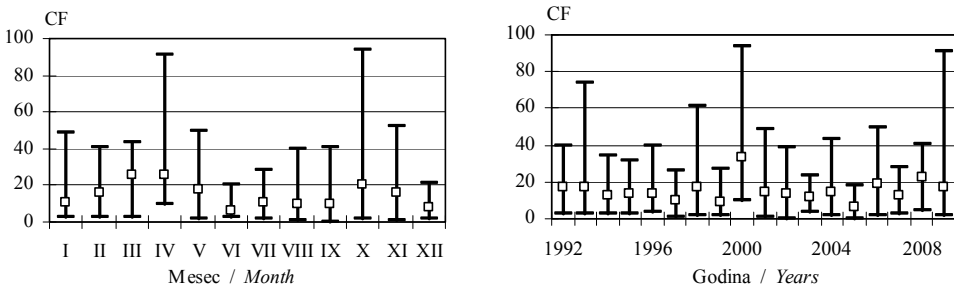


Sl. 2. Izolinije prosečnih i maksimalnih mesečnih vrednosti klimatskog faktora eolske erozije (CF)

Isolines of the average and maximum monthly values of the wind erosion climatic factor (CF)

Stepen potencijalne ugroženosti zemljišta Vojvodine eolskom erozijom uslovljen je i vremenskom - sezonskom raspodelom pojedinih klimatskih elemenata. Unutar godine se, prema najvećim vrednostima CF, mogu izdvojiti tipični vetroerozioni periodi. Gotovo za sve lokacije oni se najčešće javljaju tokom ranog proleća (mart i/ili april) i jeseni (oktobar). U tim periodima je najveća potencijalna opasnost od eolske erozije, odnosno tada je agresivnost klimatskih uslova i do 12 puta izraženija u odnosu na prosek. Unutargodišnja distribucija CF prikazana je na primeru lokaliteta Banatski Karlovac (slika 3). Treba još naglasiti da upravo u tim kritičnim mesecima ni vegetacija ne pruža dovoljnu zaštitu zemljištu, pogotovo na poljoprivrednim obradivim površinama, što dodatno utiče na realno povećanje intenziteta erozije (Savić et al., 2002; Savić i Letić, 2008).

Takođe se može uočiti da su najizraženiji uslovi za razvoj erozionih procesa tokom perioda sa jakim i čestim vetrovima. Tako je u aprilu 1998. i 2009. godine bilo čak 19 odnosno 22 dana sa vetrom jačim od 6 bofora, što je rezultiralo vrlo visokim maksimalnim i prosečnim vrednostima CF u tom mesecu (slika 3a). Pored toga, najveće vrednosti CF javljaju se i tokom najsušnijih godina. Npr. za Banatski Karlovac karakteristične godine sa maksimalnim vrednostima ("špicevima") CF su 2000. sa sumom padavina $\Sigma P = 295$ mm i 1993. ($\Sigma P = 450$ mm) itd., (slika 3b).



Sl. 3. Minimalne, maksimalne i prosečne vrednosti klimatskog faktora eolske erozije (CF), mesečna i godišnja raspodela, Banatski Karlovac
Minimum, maximum and average values of the wind erosion climatic factor (CF), monthly and annual distribution, Banatski Karlovac

Praktična vrednost sprovedenih analiza ogleda se u uočavanju područja i perioda sa potencijalno najvećom opasnošću od degradacije i gubitaka obradivog zemljišta. Ta područja zahtevaju povećan stepen antierozionih mera. Na eolskom erozijom najugroženijim delovima područja infrastrukturni objekti, melioracioni sistemi, kanalske deonice, akumulacije i druge akvatorije ili vodoprivredni objekti zahtevaju intenzivnije održavanje i uspostavljanje adekvatne zaštite. Prostorno i vremensko zoniranje područja na osnovu klimatskog faktora eolske erozije može da posluži i kod planiranja lokacija i tipa vetrozaštitnih pojaseve, izbora i primene konzervacionih sistema poljoprivrede ili nekih drugih zaštitnih mera i radova, oceni stanja životne sredine, ekološkog vrednovanja prostora i sl.

Zaključak

Klimatski faktor eolske erozije ukazuje samo na potencijalnu opasnost, odnosno na postojanje više ili manje izraženih uslova za nastanak eolske erozije (erozivni potencijal klime). U kojoj meri će se erozioni procesi stvarno razviti zavisi i od svih drugih relevantnih faktora i njihove nepovoljne koincidencije. Klimatski faktor omogućava prostornu i vremensku komparaciju i zoniranje potencijalne ugroženosti nekog područja eolskom erozijom.

Literatura

1. *Chepil W.S., Siddoway F.H., Armbrust D.V.* (1962) Climatic factor for estimating wind erodibility of farm fields. *Jour. Soil and Water Conserv.* 17(4/1962):162-165.
2. *Hagen L.J., Wagner L.E., Tatarko J.* (1996) Wind Erosion Prediction System (WEPS)", p. 284, WERU, Kansas, USA.
3. *Letić Lj., Savić R., Božinović M.* (2001) Nemirni pesak, monografija, str. 160, JP Palić-Ludaš, Subotica.
4. *Letic Lj., Savic R.* (2002) Wind erosion in Vojvodina, The Fifth International Conference on Aeolian Research, ICAR5, p.164-167, Lubbock, Texas, USA.
5. *Letić Lj., Savić R.* (2007) Soil degradation by wind erosion in Vojvodina, International Conference: Erosion and torrent control as a factor in sustainable river basin management, p. 1-6, Belgrade.
6. *Letić Lj., Savic R., Velojic M.* (2008) Wind erosion researches and monitoring in Vojvodina, Needs and priorities for research and education in biotechnology applied to emerging environmental challenges in SEE countries", p. 61-65, Novi Sad.
7. *Panebianco J.E., Buschiazzo D.E.* (2008) Erosion predictions with the Wind Erosion Equation (WEQ) using different climatic factors, *Jour. Land Degradation & Development*, 19 (1/2008), 36-44.
8. *Savić R.* (1999) Ugroženost zemljišta Vojvodine eolskom erozijom, Doktorska disertacija, str. 170, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
9. *Savić R., Božinović M., Letić Lj.* (2000) Eolska erozija kao faktor degradacije akvatorija, *Časopis Vodoprivreda*, br. 183-185 (2000/1-3), str. 214-219, Beograd, 2000.
10. *Savić R., Letic Lj., Božinović M.* (2002) Eolska erozija na obradivom zemljištu, *Časopis Letopis naučnih radova*, 26/1 (2002), str. 60-66, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
11. *Savić R., Letić Lj.* (2003) Wind erosion on light soils in Vojvodina, *Jour. Annals of Faculty Engineering Hunedoara*, I (2/2003), 5-10.
12. *Savić R., Benka P., Letić Lj.* (2004) Klimatsko zoniranje eolske erozije, Savetovanje: Poljoprivreda između suša i poplava, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, str. 74-79, Novi Sad.

13. *Savić R., Letić Lj.* (2008) Degradacija zemljišta i akvatorija procesima eolske erozije, *Časopis Zaštita prirode*, br. 60/1-2 (2008), str. 653-661, Beograd.
14. *Savić R., Letić Lj., Benka P., Bezdan A., Nikolić V.* (2011) Climatic factor of wind erosion, 22nd International Symposium: Food safety production, p. 497-499, Trebinje, BiH.
15. *Skidmore E.L.* (1986) Wind erosion climatic erosivity. *Climatic Change* 9(1-2):195-208.
16. *US Dep. of Agriculture, USDA* (1998): The Wind Erosion Vulnerability map. (<http://soils.usda.gov>)
17. *US Dep. of Agriculture, USDA* (1999): The Risk of Human-Induced Wind Erosion map, (<http://soils.usda.gov>)
18. *Van Pelt R.S., Zobeck T.M.* (2004) Validation of the Wind Erosion Equation (WEQ) for discrete periods, *Jour. Environmental Modelling & Software* 19 (2004) 199–203.
19. *Woodruff N.P., Armbrust D.V.* (1968) A monthly climatic factor for the wind erosion equation. *Jour. Soil and Water Conserv.* 23(3):103-104.

Spatial and Temporal Distribution of Potential Vulnerability to Wind Erosion Processes in Vojvodina

Savić Radovan¹, Letić Ljubomir², Benka Pavel¹, Ondrašek Gabrijel³,
Nikolić Vesna²

¹*Faculty of Agriculture, Department for Water Management, Novi Sad, Serbia*

²*Faculty of Forestry, Belgrade, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia*

Abstract

Wind erosion represents a significant type of degradation of arable agricultural soil. Natural and anthropogenic factors in Vojvodina are favourable for the occurrence and development of intensive wind erosive processes. Along with the numerous causal factors of a complex process of wind erosion (relief, climate, soil, vegetation, manner of land usage, land consolidation, etc.), the accent in this paper is especially on climate as an aggressive component of wind erosion processes. Primarily wind, and then precipitation and temperatures, i.e. unfavourable coincidence of the aforementioned climatic elements, directly or indirectly affects the potential occurrence and development of wind erosion. Actual realisation of the process, that is, forming of wind deposits, depends on all the other relevant factors. Based on unfavourable coincidence of climatic factors, one can distinguish areas and periods when the conditions of potential occurrence of wind erosion are at its most aggressive. It has been determined that, according to the climatic factors, the area of Banat is more endangered than other areas in Vojvodina (3 to 4 times more). The most intensive processes are possible in early spring (April) and in autumn (October), especially in extremely dry years.

Key words: wind erosion, erosion factors, intensity of erosion, soil degradation.

Radovan Savić

E-mail Address:

rassa@polj.uns.ac.rs

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Uticaj specifičnosti vremenskih prilika u Hrvatskoj 2010. i 2011. na prinos kukuruza

Vlado Kovačević¹, Mirta Rastija¹, Josip Brkić¹, Dario Iljkić¹

¹*Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska*

²*Poljoprivredni institut Osijek, Osijek, Hrvatska*

Sažetak

Kukuruz je glavna ratarska kultura na oranicama Hrvatske. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (Statistički ljetopis 2011) u dekadnom periodu 2001.-2010. kukuruz je u Hrvatskoj uzgajan prosječno na 303300 ha godišnje uz velika variranja ostvarenog prinosa zrna po godinama u rasponu od 4,2 do 8,0 t/ha. Vremenske prilike, prvenstveno količina i raspored oborina, te prosječne temperature zraka, glavni su razlozi ovakvih razlika prosječnih prinosa kukuruza. Cilj ovoga rada je analizirati oborinski i temperaturni režim tokom vegetacije kukuruza 2010. i 2011. u šest gradova kontinentalne Hrvatske (Osijek, Slavonski Brod, Bjelovar, Sisak, Zagreb i Varaždin) sa stajališta pogodnosti za uzgoj kukuruza. Godina 2010. bila je uglavnom povoljna za uzgoj kukuruza i te je godine ostvaren u Hrvatskoj prosječan prinos 7,0 t/ha. Količina oborina u periodu april-septembar (prosjeck šest gradova) iznosila je 710 mm ili 54% iznad višegodišnjeg prosjeka, dok su temperature zraka u istom periodu bile 17,9 °C ili veće za 1,0 °C. Za razliku od 2010. godina 2011. bila je nepovoljna za uzgoj kukuruza zbog suše i visokih temperatura zraka. Tako je u promatranih šest gradova prosječna količina oborina bila 274 mm ili oko 40% ispod višegodišnjeg prosjeka, dok je temperatura zraka bila 19,2 °C ili za 2,3 °C iznad prosjeka. Kao posljedica nepovoljnih vremenskih prilika procjena je da su prinosi kukuruza u Hrvatskoj u 2011. i do 30% niži nego u normalnim godinama. Odgovarajućom agrotehnikom (konvencionalna umjesto reducirane obrade tla, oranje u jesen umjesto u proljeće uz zaoravanje većih količina gnojiva, osobito kalija) te uzgojem otpornijih hibrida na sušu, mogu se ublažiti posljedice suše za kukuruz.

Ključne riječi: kukuruz, Hrvatska, oborine, temperature zraka, prinos zrna

Uvod

Kukuruz je glavna ratarska kultura na oranicama Hrvatske. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (Statistički ljetopis 2011) u dekadnom periodu 2001.-2010. kukuruz je u Hrvatskoj uzgajan prosječno na 303300 ha godišnje uz velika variranja ostvarenog prinosa zrna po godinama u rasponu od 4,2 do 8,0 t/ha. Pri tome je u dvije godine (2003. i 2007.) prinos kukuruza bio ispod 5 t/ha, a u dvije godine iznad 7 t/ha (2008. i 2009.). Vremenske prilike, prvenstveno količina i raspored oborina, te prosječne temperature zraka, glavni su razlozi velikog variranja prosječnih prinosa kukuruza po godinama. U pravilu, ispodprosječne količine oborina i iznadprosječne temperature zraka took ljeta, osobito u julu i avgustu, u uskoj su vezi s ispodprosječnim prinosima kukuruza (Shaw 1988; Kovačević 2004; Kovačević i sur. 2007, 2009a, 2009b, 2010; Jelić i sur., 2009; Maklenović i sur., 2009; Paunović i sur., 2010; Markulj i sur., 2010). Cilj ovoga rada je analizirati oborinski i temperaturni režim u kontinentalnom dijelu Hrvatske tokom vegetacije kukuruza 2010. i 2011. sa stajališta pogodnosti za uzgoj kukuruza.

Materijal i metode rada

U ovome radu korišteni su podaci Državnom hidrometeorološkog zavoda iz Zagreba. Količine oborina i srednje temperature zraka u periodu vegetacije kukuruza za šest gradova kontinentalne Hrvatske (Osijek, Slavonski Brod, Bjelovar, Sisak, Zagreb i Varaždin) od aprila do septembra 2010. i 2011. uspoređivane su s višegodišnjim prosjekom 1961.-1990. U cilju isticanja uloge obrade tla i gnojidbe u otpornosti kukuruza prema suši navedeni su rezultati dva stacionirana poljska pokusa obrade tla (Jug 2005) i gnojidbe (Stojić i sur., 2012) u različitim godinama.

Rezultati i diskusija

Godina 2010. bila je uglavnom povoljna za uzgoj kukuruza i te je godine prema podacima Državnog zavoda za statistiku (Statistički ljetopis 2011) ostvaren u Hrvatskoj prosječan prinos 7,0 t/ha. Količina oborina u periodu april-septembar (prosjeck šest gradova) iznosila je 710 mm ili 54% iznad višegodišnjeg prosjeka, dok su temperature zraka u istom periodu bile 17,9 °C ili veće za 1,0 °C (Tablica 1).

Za razliku od 2010. godina 2011. bila je nepovoljna za uzgoj kukuruza zbog suše i visokih temperatura zraka. Tako je u promatranih šest gradova prosječna količina oborina bila 274 mm ili oko 40% ispod višegodišnjeg prosjeka, dok je temperatura zraka bila 19,2 °C ili za 2,3 °C iznad prosjeka. S tim u vezi, nepovoljnije prilike bile su u istočnom dijelu (Osijek 246 mm i 19,4 °C) u odnosu na zapadni dio (Varaždin 281 mm i 18,4 °C) kontinentalne Hrvatske (Tablice 1 i 2).

Tab. 4. Utjecaj gnojibde fosforom i kalijem na ublažavanje posljedica suše kod kukuruza (Stojić i sur., 2012)
Impacts of fertilisation by phosphorus and potassium on alleviation of drought stress in maize (Stojić et al., 2012)

Gnojibda (2004.) <i>Fertilisation (2004)</i>		Godina <i>Year</i>							Prosjeak <i>Average</i>
		2004	2006	2008	2009	2011			
	P ₂ O ₅	Prinos zrna kukuruza (t/ha) <i>Grain yield of maize (t/ha)</i>							
	K ₂ O								
	kg/ha								
STD	0	12.28	10.37	10.93	9.00	7.58		10.03	
P-1	500	12.67	10.55	11.10	9.20	8.00		10.30	
P-2	1000	12.62	10.84	11.30	9.74	8.42		10.58	
P-3	1500	12.65	10.45	11.91	10.15	8.62		10.76	
K-1	0	12.58	10.90	11.25	9.85	8.07		10.53	
K-2	0	12.73	10.58	11.36	9.78	8.42		10.57	
K-3	0	12.95	10.97	11.44	10.22	8.76		10.87	
P2K2	1000	13.75	11.17	11.70	10.27	8.83		11.14	
	LSD 5%	0.52	0.64	0.50	0.49	1.02			
	LSD 1%	0.71	ns	ns	0.66	ns			
	Prosjeak / <i>Average</i>	12.78	10.73	11.37	9.78	8.34		10.76	
Oborine (mm) u Daruvaru (VGP = višegodišnji prosjeak 1961.-1990.) <i>Precipitation (mm) in Daruvar (VGP = long-term mean 1961.-1990)</i>									
	Maj – Sept. / <i>May - Sept.</i>	384	407	429	230	289		VGP	
	Julij / <i>July</i>	65	19	102	47	121		86	
	August / <i>August</i>	63	160	49	50	40		91	

Kao posljedica nepovoljnih vremenskih prilika procjena je da su prinosi kukuruza u Hrvatskoj u 2011. između 15% i 30% niži nego u normalnim godinama, s tim da je ta razlika veća na istoku regije, te na tlima lakšeg teksturnog sastava. Niski prinosi kukuruza su ostvareni i u okruženju, pa se slične procjene nižeg prinosa daju za Srbiju, Mađarsku, te Bosnu i Hercegovinu. Odgovarajućom agrotehnikom (oranje u jesen umjesto u proljeće uz zaoravanje većih količina gnojiva, osobito kalija) te uzgojem otpornijih hibrida na sušu, mogu se ublažiti posljedice suše za kukuruz.

Oborine i temperature zraka u julu i avgustu imaju naročito značenje u karakteriziranju pogodnosti godine za uzgoj kukuruza (Shaw, 1988). S tim u vezi, preciznije praćenje oborinskog i temperaturnog režima na nivou dekadnih vrijednosti za ove mjesece prikazano je Tablicom 2.

Suša je naročito bila izražena u prve dvije dekade jula i tokom cijelog avgusta (ukupno 50 dana) 2011. U tom periodu je u Osijeku palo samo 23 mm kiše, uz prosječnu temperaturu zraka 23,4 °C. U isto vrijeme vremenski znatno povoljnije 2010. palo je 117 mm oborina ili pet puta više, a temperatura zraka bila je za 0,6 °C manja. Općenito, u zapadnom dijelu kontinentalne Hrvatske kukuruz je u 2011. nešto manje trpio posljedice suše nego u njenom istočnom dijelu. Tako je u Varaždinu u promatranih pedeset dana 2011. palo 36 mm kiše, što je za 56% više nego u Osijeku, a temperature zraka bile su u prosjeku 22.0 °C ili za 1.3 °C niže (Tablica 2).

Odgovarajućom agrotehnikom (npr. konvencionalna umjesto reducirane ili bez obrade tla, zaoravanje većih količina fosfornih i kalijevih gnojiva) te uzgojem otpornijih hibrida na sušu, mogu se ublažiti posljedice suše za kukuruz.

Jug (2005) navodi trogodišnje rezultate utjecaja obrade tla na prinose kukuruza uzgajanog u stacioniranom poljskom pokusu u Baranji na tipu tla izluženi černoziem na karbonatnom lesu. Najveći prinosi ostvareni su konvencionalnom obradom tla (9.29 t/ha), dok je na tlu bez obrade prinos bio 5.97 t/ha ili za 36% niži. Primjenom reducirane obrade tla koja se sastojala od jednoga tanjuranja prinos kukuruza iznosio je 6,97 t/ha 25% manje od prinosa ostvarenog konvencionalnom obradom. Obrada tla je najveći učinak na prinose kukuruza imala u ekstremno sušnoj (7.81 t/ha, 2,15 t/ha i 0,76 t/ha, na konvencionalnoj obradi, reduciranoj obradi, odnosno bez obrade) 2000. godini (Tablica 3).

Stojić i sur. (2012) navode da je meliorativna gnojidba fosforom i kalijem u količinama po 1000 kg P₂O₅ i K₂O u proljeće 2004. ublažila posljedice suše 2009. i 2011. godine u stacioniranom poljskom gnojidbenom pokusu, jer su prinosi zrna kukuruza povećani za 14% (2009.), odnosno za 16% (2011.) u odnosu na standardnu gnojidbu, a nešto slabiji učinak imala je pojedinačna primjena fosfora i kalija (Tablica 4).

Tab. 2. Oborine i srednje temperature zraka u julu i avgustu (61-90: prosjek 1961-1990)

Precipitation and mean air-temperatures in July and August (61-90: average for 1961-1990)

Period <i>Period</i>	Varazdin															
	July / <i>July</i>			August/ <i>August</i>			August/ <i>August</i>									
	a	b	c	a	b	c	a	b	c							
	Oborine i srednje temperature zraka po dekadama: 1-10 (a), 11-20 (b), 21-30/31 (c) <i>Precipitation and mean air-temperature per 10-day period levels: 1-10 (a), 11-20 (b), 21-30/31 (c)</i>															
	Osijek															
	Oborine (mm)			Oborine (mm)			Oborine (mm)									
	<i>Precipitation (mm)</i>			<i>Precipitation (mm)</i>			<i>Precipitation (mm)</i>									
2010.	3	4	25	89	0	21	142	4	9	55	124	10	78	280		
2011.	13	5	56	2	0	3	79	2	9	91	19	6	0	127		
61-90	65			58			123	92			98			190		
	Srednje temperature zraka (°C) <i>Mean air-temperatures (°C)</i>															
	22,3			21,3			22,0			23,3			20,0			22,5
2010.	22,3	26,3	21,3	22,0	23,3	20,0	22,5	22,0	24,4	20,2	19,7	21,0	18,5	21,0		
2011.	22,7	25,1	19,0	21,8	22,7	24,5	22,6	22,5	23,1	17,8	20,2	21,5	22,6	21,3		
61-90	21,1			20,3			20,7	19,8			18,9			19,4		
	Srednje temperature zraka (°C) <i>Mean air-temperatures (°C)</i>															
	X			X			X			X			X			

Tab. 3. Utjecaj obrade tla na prinose kukuruza (Jug, 2005)

Impacts of soil tillage on maize yields (Jug, 2005)

Godina <i>Year</i>	Obrada tla / <i>Soil tillage</i>			LSD		Oborine (mm) – meteorološka stanica Kneževo <i>Precipitation (mm) - Knezevo Weather Bureau</i>			
	A1	A2	A3	5%	1%	Jan.-April <i>Jan.-April</i>	Maj-Sept. <i>May-Sept.</i>	Jul <i>July</i>	Avgust <i>August</i>
	Prinos zrna (t/ha) kukuruza <i>Grain yield (t/ha) of maize</i>								
1999	10.53	10.42	9.55	0.69	0.96	114	394	133	38
2000	7.81	2.15	0.76	1.21	1.67	107	135	41	21
2001	9.53	8.35	7.60	0.70	0.96	188	429	64	22

Tab. 4. Utjecaj gnojibde fosforom i kalijem na ublažavanje posljedica suše kod kukuruza (Stojić i sur., 2012)
Impacts of fertilisation by phosphorus and potassium on alleviation of drought stress in maize (Stojić et al., 2012)

Gnojibda (2004.) Fertilisation (2004)		Godina Year							Prosjek Average
		2004	2006	2008	2009	2011			
	P ₂ O ₅	kg/ha	Prinos zrna kukuruza (t/ha) Grain yield of maize (t/ha)						
		K ₂ O							
STD	0	0	12.28	10.37	10.93	9.00	7.58	10.03	
P-1	500	0	12.67	10.55	11.10	9.20	8.00	10.30	
P-2	1000	0	12.62	10.84	11.30	9.74	8.42	10.58	
P-3	1500	0	12.65	10.45	11.91	10.15	8.62	10.76	
K-1	0	500	12.58	10.90	11.25	9.85	8.07	10.53	
K-2	0	1000	12.73	10.58	11.36	9.78	8.42	10.57	
K-3	0	1500	12.95	10.97	11.44	10.22	8.76	10.87	
P2K2	1000	1000	13.75	11.17	11.70	10.27	8.83	11.14	
		LSD 5%	0.52	0.64	0.50	0.49	1.02		
		LSD 1%	0.71	ns	ns	0.66	ns		
	Prosjek / Average		12.78	10.73	11.37	9.78	8.34	10.76	
Oborine (mm) u Daruvaru (VGP = višegodišnji prosjek 1961.-1990.) <i>Precipitation (mm) in Daruvar (VGP = long-term mean 1961-1990)</i>									
	Maj – Sept. / May - Sept.		384	407	429	230	289	VGP	
	Julij / July		65	19	102	47	121	86	
	August / August		63	160	49	50	40	91	

Zaključak

Oborinski i temperaturni režim tokom vegetacije kukuruza, osobito u ljetnim mjesecima, imaju značajan utjecaj na prinose kukuruza u pojedinim godinama. Suša i visoke temperature zraka obično su u vezi s nižim prinosisima kukuruza. Odgovarajućom agrotehnikom, osobito obradom tla i gnojidbom, te uzgojem otpornijih hibrida, mogu se ublažiti posljedice suše na prinose kukuruza.

Literatura

1. *Jelić M., Kovačević V., Djalović I., Biberdžić M.* (2009): Climate change influences on maize yields in Serbia and Croatia. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of the Banat Timisoara, Research Journal of Agricultural Science, 41: 1. 44-48.
2. *Jug D.* (2005): Utjecaj reducirane obrade tla na prinos ozime pšenice, kukuruza i soje u agroekološkim uvjetima sjeverne Baranje. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.
3. *Kovačević V.* (2004): Utjecaj oborinskog režima i svojstava tla na prinose kukuruza u istočnoj Hrvatskoj. *Agroznanje* 5 (3): 51-57.
4. *Kovačević V., Jolankai M., Birkas M., Lončarić Z., Šostarić J.* (2009a): Influences of precipitation and temperature trend on maize yields. In: Marić S. and Lončarić Z. (eds), Proc. of 44th Croatian and 4th Intern. Symp. on Agriculture, 16th – 20th Febr. 2009, Opatija; Faculty of Agriculture in Osijek, 541-545.
5. *Kovačević V., Josipović M., Kaučić D., Iljkić D.* (2010): Weather impacts on yields of maize, sugar beet, soybeans and sunflower. In: Marić S. and Lončarić Z. (eds), Proc. of 45th Croatian and 5th Intern. Symp. of Agriculture, Opatija 15-19 Febr. 2010, Faculty of Agriculture in Osijek, 796-800.
6. *Kovačević V., Maklenović V., Jolankai M.* (2009b): Oborinski i temperaturni režim kao faktori prinosa kukuruza u Hrvatskoj, Srbiji i Mađarskoj. *Agroznanje (Agro-knowledge Journal)*, University of Banjaluka, Bosnia & Hercegovina, 10: 3. 67 - 75.
7. *Kovačević V., Šimić D., Šostarić J., Josipović M.* (2007): Precipitation and temperature regime impacts on maize yields in Eastern Croatia. *Maydica*, 52: 301-305.
8. *Maklenović V., Vučković S., Kovačević V., Prodanović S., Živanović Lj.* (2009): Precipitation and temperature regimes impacts on maize yields. In: Proc. of 44th Croatian and 4th Intern. Symp. on Agriculture (Marić S. and Lončarić Z. Eds.), 16th-20th Febr. 2009, Opatija; Fac. of Agric. Osijek, 569-573.
9. *Markulj A., Marijanović M., Tkalec M., Jozić A., Kovačević V.* (2010): Effects of precipitation and temperature regimes on maize (*Zea mays* L.) yields in northwestern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, XV: 29. 39-45.

10. *Paunović A., Kovačević V., Madić M., Jelić M., Iljkić D.* (2010): Uticaj vremenskih prilika na prinose pšenice u periodu 2000.-2007. godine. Zbornik radova, XV savetovanje o biotehnologiji, 26. – 27. marta 2010.g Čačak, Srbija. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet –Čačak. Serbia. 29-36.
11. *Shaw R. W.* (1988): Climatic requirement. In: Sprague G.F. (ed.) Corn and corn improvement, Agronomy Monograph No 18 ASA CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 609-638.
12. *Statistički ljetopis* (2011): Državni zavod za statistiku Zagreb.
13. *Stojić B., Kovačević V., Šepuť M., Kaučić D., Mikoć V.* (2012): Maize yield variations among years as function of weather regimes and fertilization. *Novenytermeles* 61 (in press).

Weather effects on maize yields in Croatia in 2010 and 2011

Vlado Kovačević¹, Mirta Rastija¹, Josip Brkić¹, Dario Iljkić¹

¹*Faculty of Agriculture, J. J. Strossmayer University in Osijek, Osijek, Croatia*

²*Agricultural Institute Osijek, Osijek, Hrvatska*

Abstract

Maize is the main field crop on arable lands in Croatia. According to the data of Croatian Bureau of Statistics, maize was grown on 303300 ha/year in Croatia throughout 2001-2010 and annual yields ranged from 4.2 to 8.0 t/ha. Weather characteristics, especially precipitation quantities and their distribution, as well as mean air-temperatures are main reasons for considerable variation of annual yields of maize. The aim of this study was to test precipitation and temperature regimes with aspects of their favourability for maize growing during two growing seasons (2010 and 2011) based on six sites (Osijek, Slavonski Brod, Bjelovar, Sisak, Zagreb i Varaždin) data. The 2010 growing season was mainly favourable for maize growing and annual yield of maize in Croatia was 7.0 t/ha. Precipitation in the April-May period of 2010 (means of six tested sites) amounted to 710 mm or 54% above LTM, while mean air-temperature in the same period was 17.9°C or 1.0°C higher compared to LTM. However, the 2011 growing season was less favourable for maize growing due to drought and high air-temperatures. For example, precipitation in the April-May period of 2011 was 274 mm or around 40% below LTM, while the air-temperature was 19.2°C or 2.3°C higher than LTM. As a result of less favourable weather conditions, it is estimated that the maize yields in 2011 were between 15% and even up to 30% lower compared to the normal weather years with the emphasis that yield reduction was higher in the eastern part of the region and on light textured soils. Application of adequate soil management practices (for example, conventional soil tillage instead of reduced soil tillage, ploughing in autumn including the application of higher fertilisation rates, especially potassium) and use of more tolerant hybrids could alleviate drought stress in maize growing.

Key words: maize, Croatia, precipitation, air-temperature, grain yield.

Vlado Kovačević

E-mail Address:

vkovacevic@pfos.hr

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Format tela turskog pastirskog psa kangala

Urošević M.¹, Drobnjak D.¹, Ograk Y.²

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd, Srbija

²Fakultet Veterinarske medicine, Sivas, Turska

Sažetak

U cilju definitivne zootehničko-kinološke standardizacije kangala kao autohtone turske rase, Turski kinološki savez (KIF) preduzeo je ozbiljne korake, počevši od 2008. Te godine je, tokom maja, organizovana prva ekspedicija na terenima oko grada Sivas. Da bi se o eksterijernim parametrima moglo kvalifikovano diskutovati urađena je tokom 2010. analiza druge populacije kangala, ovog puta u okolini Ankare. Kangal je, kao rasa, kinološki priznata i standardizovana na nacionalnom nivou 2011. godine. Zootehnički je obrađeno 126 pasa, 77 mužjaka i 49 ženki iz dve populacije. Pored ostalih eksterijernih parametara veoma je bitno odrediti i format tela za ovu rasu. Merenjem visine pasa u grebenu i dužine od ramenog zgloba (*Articulatio humeri*) do sedne kvrge (*Tuber ischi*) dobijeni su podaci koji su statistički obrađeni. Prosečna visina mužjaka kangala je 72,80 cm, a dužina tela 81,20 cm. Prosečna visina ženki je 69,20 cm, a dužina tela 77,60 cm. Indeks formata tela mužjaka je 111, a ženki 112. Razlike u visini grebena između mužjaka i ženki statistički je bila značajna ($P < 0,05$), dok razlika u dužini tela među polovima statistički nije bila značajna ($P > 0,05$). Na uzorku od 126 pasa turskog pastirskog psa kangala utvrđeno je da telo ima pravougaoni oblik, odnosno da je dužina tela veća od visine u grebenu za 11% kod mužjaka, i 12% kod ženki. To je potpuno u saglasnosti sa opštim principima građe pastirskih pasa.

Ključne reči: kangal, standardizacija, format tela, pastirski pas.

Uvod

Turska nema međunarodno priznatu rasu pasa. Najdalje na tom putu, i najbliži realizaciji tog nacionalnog cilja je turski pastirski pas kangal. Odmah je potrebno naglasiti da u sistematici Međunarodne kinološke federacije (FCI) postoji rasa pod nazivom – Anadoljski pastirski pas, čiji je standard pod patronatom FCI-a. Međutim, takva rasa ne postoji na terenima Turske, odnosno Anadolije, kao značajnog dela Turske. Svi pastirski psi u Anadoliji, a tamo ima više rasa i varijeteta, mogu se nazvati,

i jesu, pastirski psi u Anadoliji. Osnivanjem Kinološkog saveza Turske (KIF) 2007. otpočela su razmišljanja o mogućnosti standardizacije različitih autohtonih rasa pasa u Turskoj, a pre svega turskog pastirskog psa kangala, kao veoma popularnog i raširenog na terenu. Ubrzo su otpočela, kinološka, sistematična ispitivanja sa ciljem da se na terenu napravi trijaža među mnogobrojnim pastirskim psima. Uvažavajući postojeće kinološke i zootehničke principe pristupilo se odabiru jedinki i njihovo zootehničko obrađivanje.

U dostupnoj literaturi postoji samo jedna referenca koja obrađuje ovu temu. Daskiran (2007.) objavljuje rezultate istraživanja nekih eksterijernih parametara kangala. Visina grebena bila je u granicama 64,5 cm. do 72,1 cm., a dužina tela 66,2 cm. do 71,1 cm. Posmatrano po polovima, autor navodi da je prosečna visina ženki bila 65,2 cm., a mužjaka 71,7 cm. Dužina tela ženki, u proseku, bila je 66,2 cm., a mužjaka 71,1 cm., dakle, psi su kvadratični, ili neznatno duži. Ne navodi se kako je merena visina grebena i dužina tela. Po opštim principima građe pastirskih pasa oni moraju biti izduženog oblika tela.

Pošto nema referensnih podataka o eksterijernim karakteristikama kangala, kao pokazatelji građe pastirskih pasa poslužiće podaci o jugoslovenskom ovčarskom psu šarplanincu i bosansko hercegovačko hrvatskom pastirskom psu tornjaku, kao najbližim srodnicima kangala i psima koji obavljaju isti rad.

Stanković (1967.) je na uzorku od 67 pasa utvrdio da prosečna visina grebena mužjaka šarplaninca iznosi 62,87 cm., a ženki 60,75 cm. Dužina tela bila je, u proseku, kod mužjaka 68,78 cm., a kod ženki 68,45 cm. Merenjem 75 pasa Urošević i sar. (1987.) utvrdili su da prosečna visina grebena iznosi 60,9 cm., a dužina trupa 67,2 cm.

Proučavajući eksterijer šarplaninca u Makedoniji Božinovski (1984.), na 30 pasa, utvrđuje prosečnu visinu grebena mužjaka 67,7 cm., a ženki 60,4 cm. Drozdovski i Naletovski (1987.) saopštavaju da je prosečna visina mužjaka 64,00 cm., a ženki 59,00 cm. Dužina tela mužjaka bila je 68,00 cm., a ženki 63,00 cm.

Urošević i Drobnjak (2011.) saopštavaju da prosečna visina grebena šarplaninca, gajenih u okolini Beograda, iznosi 66,89 cm, a dužina tela 73,84 cm.

Svi literaturni podaci jasno kazuju da je dužina tela veća od visine grebena.

Kod osnovnih eksterijernih parametara tornjaka Salkić i sar. (2000.) saopštavaju da prosečna visina grebena mužjaka iznosi 69,00 cm., a ženki 60,75 cm. Dužina tela mužjaka bila je 74,20 cm., a ženki 65,50 cm. I ovom prilikom dužina tela je veća od visine grebena.

Zvaničan standard, usvojen od strane Kinološkog saveza Turske (KIF) 2011. propisuje da je dužina tela kangala 10-12% veća od visine grebena.

Materijal i metode rada

Tokom 2008.godine u okolini grada Sivas, u Anadoliji, zootehnički je obrađeno 85 pasa ove rase, i to 51 mužjak i 34 ženke. Dve godine kasnije, tokom 2010., u okolini Ankare, istovetna istraživanja obavljena su na 41 psu, i to 26 mužjaka i 15 ženki. Ukupno, dakle, zootehnički je obrađeno 126 pasa što uzorak čini apsolutno

kvalifikovanim za donošenje zaključaka i definisanje osnovnih principa eksterijera turskog pastirskog psa kangala.

Visina tela merena je Lithinovim štapom, u poziciji pravilnog stava prednjih i zadnjih nogu, od podloge do vrha lopatice. Dužina tela merena je Lithinovim štapom, takođe u poziciji pravilnog stava prednjih i zadnjih nogu, od ramenog zgloba (*Articulatio humeri*) do sedne kvrge (*Tuber ischi*). Na ukupnom uzorku od 126 pasa merenja je obavilo jedno lice, tako da je subjektivna greška ista i minimalna.

Podaci su statistički obrađeni u programu Microsoft Word Exel 2007. Prikazane su srednje vrednosti merenih parametara, maksimalna i minimalna vrednost, kao i deskriptivni statistički parametri standardna devijacija, standardna greška i koeficijent varijacije. Primenom t-testa izračunata je statistička značajnost razlike merenih parametara između mužjaka i ženki. Izračunat je format tela prema formuli: dužina tela/visina grebena x 100 (Drobnjak i sar, 2010.).

Rezultati i diskusija

U okolini Sivasa odabran je i zootehnički ispitan 51 mužjak. Prosečna visina grebena iznosila je 72,54 cm., uz minimum od 64,00 cm. i maksimum od 84,00 cm. Da bi se stekao pravilan uvid, u odnosu na visinu grebena u populaciji posmatranih mužjaka neophodno je pogledati učestalost pojavljivanja pojedinih vrednosti, izraženih u santimetrima. Tako posmatrano, jasno je vidljivo da se u rasponu visine grebena od 66,00 cm. do 68,00 cm. nalazi svega 5 mužjaka, a oni čine 9,8% posmatrane populacije. Takođe, i ka gornjoj granici visine posle 75,50 cm. do 80,00 cm. nalazi se svega 5 mužjaka, što je, takođe 9,8% populacije. Drugim rečima, u intervalu od 68,00 cm. do 75,5 cm, nalazi se 80,39% populacije mužjaka. Najviše mužjaka, njih šest, imalo je visinu grebena od 73,00 cm., a druge po učestalosti su vrednosti od 71,00 cm. i 75,00 cm. I ove visine grebena imalo je po pet pasa, što čini 19,61% posmatrane populacije. Keficijent varijacije iznosio je 6,70%, a standardna greška 0,99.

Opšti principi kazuju da je kod pastirskog psa dužina tela veća od visine grebena, dakle pas je pravougaonog oblika. Minimalna vrednost za dužinu tela bila je 72,00 cm., srednja vrednost 82,11 cm. i maksimalna vrednost bila je 94,00 cm. Kada je reč o ovom parametru teško je govoriti o nekoj koncentraciji podataka, pošto je prisutan prilično veliki interval variranja. Ovaj parametar bolje se definiše i lakše sagledava posmatrajući ga u procentualnom odnosu prema visini grebena izraženog putem indeksa formata.

Indeks formata tela mužjaka izmerenih u okolini Sivasa iznosi 112 do 119, odnosno telo je duže 12 do 19% od visine merene u grebenu, što je u saglasnosti sa opštim eksterijernim principima koji se odnose na pastirske pse.

Kod ženki, izmerenih u ovoj populaciji, minimalnu visinu grebena imala je samo jedna ženka (2,94%) i to je bilo 61,5 cm. Takođe, maksimalna vrednost visine grebena zabeležena je samo kod jedne jedinke i imala je 76,00 cm. Srednja vrednost iznosi 68,60 cm., sa standardnom devijacijom od 4,18. Kada se posmatra učestalost pojedinih vrednosti za visinu grebena teško je obaviti grupisanje podataka. Ipak, pet ženki (14,71%) imalo je visinu grebena 68,00 cm.

Tab. 1. Parametri formata tela mužjaka-populacija Sivas (n = 51)

Parameters of body size in males-population of Sivas (n = 51)

MERE <i>Measurments</i>	Deskriptivni statistički parametri <i>Descriptive statistical parameters</i>				
	X±SD	Sg	CV(%)	min	max
Visina grebena <i>Wither Height</i>	72,54±4.86	0,99	6,70	64,00	84,00
Dužina tela <i>Body Length</i>	82,11±6.02	1,39	7,33	72,00	94,00

Najkraća ženka imala je dužinu tela od 69,00 cm., i ova vrednost registrovana je samo kod jedne jedinke (2,94%). Maksimalna vrednost od 90,00 cm., zabeležena je, takođe, kod jedne jedinke (2,94%). Srednja vrednost iznosi 78,50 cm. Ovi podaci potvrđuju da i ženke imaju izduženo telo. Standardna greška je 1,73, a koeficijent varijacije 8,28%.

Indeks formata tela ženki izmerenih u okolini Sivasa iznosi 112 do 118, odnosno telo je duže 12 do 18% od visine merene u grebenu.

Tab. 2. Parametri formata tela ženki-populacija Sivas (n = 34)

Parameters of body size in females-population of Sivas (n = 34)

MERE <i>Measurments</i>	Deskriptivni statistički parametri <i>Descriptive statistical parameters</i>				
	X±SD	Sg	CV(%)	min	max
Visina grebena <i>Wither Height</i>	68,60±4,18	0,93	6,10	61,50	76,00
Dužina tela <i>Body Length</i>	78,50±6,48	1,73	8,28	69,00	90,00

Po istoj metodologiji obrađena je i populacija u okolini Ankare. Minimalna vrednost visine grebna u ovoj populaciji mužjaka bila je 65,00 cm., a maksimum je iznosio 80,50 cm. Zabeležena je srednja vrednost od 74,38 cm. sa standardnom devijacijom od 4,35. Najviše pasa, njih pet (19,23%) imalo je visinu grebena od 75,00 cm. Keficijent varijacije je 5,95%, a standardna greška 1,16.

I kod ove populacije sasvim je jasno da kangal ima izduženo telo. Minimalna dužina tela bila je 65,00 cm., srednja vrednost 79,01 cm. i maksimum od 88,00 cm.

Indeks formata tela mužjaka izmerenih u okolini Ankare je 100 do 109, odnosno telo je duže do 9% od visine merene u grebenu.

Kod ženki izmerenih u okolini Ankare, učestalost aritmetičkih mera jasno kazuje da je raspoređenost, gotovo, ujednačena od minimuma, koji je 65,00 cm. do maksimuma od 78,00 cm. Srednja vrednost je 70,13 cm. U rasponu od 69,00 cm. do 70,00 cm., nalazi se 10 ženki. Standardna greška je 1,40, kefcijent varijacije 5,62, a standardna devijacija 3,97.

Tab. 3. Parametri formata tela mužjaka-populacija Ankara (n = 26)

Parameters of body size in males-population of Ancara (n = 26)

MERE <i>Measurments</i>	Deskriptivni statistički parametri <i>Descriptive statistical parameters</i>				
	X±SD	Sg	CV(%)	min	max
Visina grebena <i>Wither Height</i>	74,38±4,35	1,16	5,95	60,00	80,50
Dužina tela <i>Body Length</i>	79,01±6,32	1,53	8,11	65,00	88,00

I ženke u ovoj populaciji imaju izduženo telo, kao što je to bio slučaj sa prethodnim grupama. Minimalna vrednost je 72,00 cm., maksimum 80,00 cm., a srednja vrednost 76,50 cm. sa standardnom devijacijom od 2,49 i koeficijentom varijacije 3,27%.

Indeks formata tela ženki ove populacije je 102 do 110, odnosno telo je duže za 2 do 10% procenata od visine.

Tab. 4. Parametri formata tela ženki-populacija Ankara (n =15)

Parameters of body size in females-population of Ancara (n =15)

MERE <i>Measurments</i>	Deskriptivni statistički parametri <i>Descriptive statistical parameters</i>				
	X±SD	Sg	CV(%)	min	max
Visina grebena <i>Wither Height</i>	70,13±3,97	1,40	5,62	65,00	78,00
Dužina tela <i>Body Length</i>	76,50±2,49	0,83	3,27	72,00	80,00

Analizirajući mužjake iz obe populacije, srednja vrednost visine grebena je 72,80 cm. sa standardnom devijacijom 4,63, koeficijentom varijacije 6,37%. Interval varijacije je od 64,00 cm. do 84,00 cm. Prosečna dužina tela je 81,20 cm., sa intervalom variranja od 65,00 cm. do 94,00 cm. Indeks formata tela mužjaka je 111. Primetno je da su mužjaci izmereni u okolini Ankare manjeg formata tela u odnosu na pse iz populacije u okolini Sivasa.

Prosečna visina ženki iz obe populacije je 69,20 cm, a interval variranja je od 61,50 cm. do 78,00 cm. Prosečna dužina tela ženki je 77,60 cm. sa standardnom devijacijom od 5,30 i koeficijentom varijacije od 6,83%. Indeks formata tela ženki je 112, odnosno telo je za 12% duže od visine u grebenu.

Posmatrajući obe populacije zajedno i zbirno mužjake i ženke dobija se uzorak od 126 pasa. Minimalna visina grebena, izmerena samo u jednom slučaju, bila je 61,5 cm. (0,79%), a i naredna visina od 62,00 cm. izmerena je takođe kod jednog psa. Kada se posmatra maksimalna visina grebena mora se istaći da su se maksimalne vrednosti

susretale samo u po jednom slučaju. Tako je maksimum od 84,00 cm. zabeležen kod jednog psa (0,79%). Posmatrajući učestalost pojavljivanja pojedinih vrednosti uočava se da najviše jedinki ima visinu grebena u intervalu od 65,00 cm. do 77,50 cm. Uvažavajući izmerene vrednosti na terenu, prosečna visina grebena je 71,50 cm.

Minimalna vrednost dužine tela je bila 65,00 cm. uz maksimum od 94,00 cm. Srednja vrednost je 79,20 cm. Indeks formata tela je 111-112. Ova istraživanja jasno kazuju da kangal ima izduženo telo.

Tab. 5. Parametri formata tela kangala po polovima

Parameters of body size in kangala dog breed by gender

MERE Measur ments	Pol Sex	N	X±SD	Sg	CV (%)	min	max	t	P
Visina grebena Wither Height	Mužjaci <i>Male</i>	77	72,80±4,63	0,75	6,37	64,00	84,00	3,23**	0,001
	Ženke <i>Female</i>	49	69,20±4,17	0,78	6,03	61,50	78,00		
	Zbirno <i>Cumul.</i>	126	71,50±4,75	0,58	6,68	61,50	84,00		
Dužina tela Body Length	Mužjaci <i>Male</i>	77	81,20±6,42	1,07	8,02	65,00	94,00	1,59	0,115
	Ženke <i>Female</i>	49	77,60±5,30	1,10	6,83	69,00	90,00		
	Zbirno <i>Cumul.</i>	126	79,20±6,09	0,79	7,70	65,00	94,00		

Razlike u visini grebena između mužjaka i ženki statistički je bila značajna ($P < 0,05$), dok razlika u dužini tela, među polovima, statistički nije bila značajna ($P > 0,05$).

Zaključak

Prosečna visina grebena mužjaka kangala je 72,80 cm., a dužina tela 81,20 cm. Prosečna visin grebena ženki je 69,20 cm., a dužina tela 77,60 cm. Indeks formata tela mužjaka je 111, a ženki 112. Na uzorku od 126 pasa turskog pastirskog psa kangala utvrđeno je da telo ima pravougaoni oblik, odnosno da je dužina tela veća od visine u grebenu za 11% kod mužjaka odnosno 12% kod ženki. To je potpuno u saglasnosti sa opštim principima građe pastirskih pasa.

Literatura

1. *Božinovski P.* (1984.): Odliki na šarplaninecot vo SR Makedonija. Makedonski veterinarski pregled XIII ,br.(2),str.51-53.

2. *Drobnjak D, Matić V., Milijević D.* (2010.): Eksterijer pasa-osnove procene, Beograd, ISBN: 978-86-912121-1-7.
3. *Drozdzovski I., Keramicis Zorica* (1987.): Osnovna obeležja eksterijernih mera jugoslovenskog ovčarskog psa šarplaninca na području SR Makedonije. Zbornik kratkih sadržaja savetovanja o šarplanincu. Popova Šapka, str.18-19.
4. *Daskiran I.* (2007.): Body Weight and Some Morphological Characteristics of Kangal Dogs. Journal of Animal and Vet. Advances, br. 6 (3),str.368-370.
5. *Salkić A., Urošević M., Stojić P., Šakić V.* (2000.): Važniji pokazatelji porasta tornjaka. Stočarstvo, br. 54, (6), str. 427-433.
6. *Stanković D.* (1967.); Jugoslovenski ovčarski pas – šarplaninac – osobine i upotrebna vrednost. Vojnoveterinarski zbornik, br. 1, str.60-71.
7. *Standard turskog pastirskog psa kangala*, KIF (2011.).
8. *Urošević M., Latinović D.* (1987.): fenotipska varijabilnost važnijih svojstava telesne građe šarplaninca. Zbornik kratkih sadržaja savetovanja o šarplanincu. Popova Šapka, str.17.
9. *Urošević M., Drobnjak D.* (2011.): Promena pojedinih eksterijernih parametara kod jugoslovenskog ovčarskog psa – šarplaninca kao posledica gajenja u urbanoj sredini. 22 Simpozijum veterinarara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zlatibor. Zbornik radova, str. 323-329.

Body format of the Kangal, Turkish shepherd dog

Urošević M.¹, Drobnjak D.¹, Ograk Y.²

¹Centre for Preservation of Indigenous Breeds, Belgrade, Serbia

²Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Sivas -Turkey

Abstract

With the aim of definite zootechnical-kennel standardisation of the Kangal as an indigenous Turkish breed, the Turkish Cynology Federation (KIF) has taken some serious steps since 2008. During May that year, the first expedition was organised on terrain around the city of Sivas. In order to discuss the exterior parameters scientifically, the analysis of another Kangal population was done, this time in the surroundings of Ankara during 2010. During 2011, the Turkish shepherd dog – Kangal was standardised and officially recognised at the national level by the Turkish Cynology Federation. 126 dogs, 77 males and 49 females from two populations were analysed in terms of zootechnical characteristics. Besides other exterior parameters, it is very important to specify the format of the body for this race. By measuring the height of a dog at withers and body length from the shoulder joint (*Articulatio humeri*) to point of buttocks (*Tuber ischi*), we obtained data which were statistically analysed. The average height of Kangal males was 72.80 cm, whereas the body length was 81.20 cm. The average height of females was 69.20 cm and 77.60 cm of body length. The index of body size is 111 for males and 112 for females. The difference in height at the withers between males and females was statistically significant ($P < 0.05$), while the difference in the body length between the sexes was not statistically significant ($P > 0.05$). Using the sample of 126 Turkish shepherd dogs- Kangal, it was found that the body has a rectangular shape i.e. the length of the body exceeds the height at the withers by 11% in males and 12% in females. This is completely consistent with the general principles of shepherd dogs structure.

Keywords: Kangal, standardisation, format of the body, shepherd dog.

Urošević Milivoje

E-mail Address:

office@cepib.org.rs

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Hranljiva vrednost i prinos zrna ovasa

Vera Đekić¹, Mirjana Staletić¹, Jelena Milivojević¹, Vera Popović², Miodrag Jelić³

¹*Centar za strna žita, Kragujevac, Srbija*

²*Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija*

³*Poljoprivredni fakultet, Lešak, Kosovo i Metohija, Srbija*

Sažetak

Istraživanje je izvedeno na Oglednom polju Centra za strna žita u Kragujevcu, a sprovedeno je sa ciljem da se utvrdi hranljiva vrednost i prinos zrna sa aspekta korišćenja ovasa u ishrani stoke. U radu su prikazani rezultati istraživanja kragujevačkih jarih sorti ovasa (Vranac, Slavuj i Lovćen). U dvogodišnjem poljskom ogledu istraživani je prinos zrna, masa 1000 zrna i sadržaj proteina u zrnu tri sorte ovasa. Prosečan prinos zrna kod ispitivanih sorti ovasa kretao se u opsegu od 3,281 t/ha do 4,792 t/ha. Nešto veće prosečne vrednosti prinosa zrna ustanovljene su u 2007. godini. Prosečne vrednosti mase 1000 zrna kod ispitivanih sorti ovasa kretale su se u opsegu od 26,90 do 30,80 g. Rezultati pokazuju da postoje vrlo značajne razlike između ispitivanih sorti, pri čemu se sadržaj proteina u proseku kretao od 11,05% do 12,88%. Za sintezu proteina znatno povoljnija bila je 2006. u odnosu na 2007. Proizilazi da je ovo svojstvo sortna osobina, ali da je takođe pod vrlo jakim uticajem ekoloških faktora. Ispitivani materijal bi stoga mogao biti vredan kako sa aspekta gajenja ovasa kao krmne ratarske biljke tako i sa aspekta njegovog oplemenjivanja na kvalitet zrna i produktivnost.

Ključne reči: kvalitet, masa 1000 zrna, ovas, prinos.

Uvod

Ovas se među strnim žitima, ali i među krmnim biljkama, smatra za vrstu specifičnog i posebno kvalitetnog hemijskog sastava zrna i slame. Hemijski sastav zrna i slame ovasa jako varira usled genetičkih, klimatskih i edafskih faktora i primenjene agrotehnike. Kvalitet i hemijski sastav zrna ovasa u bliskoj su povezanosti sa rodnošću ove ratarske vrste, što je značajna osobina sa aspekta ekonomičnosti njegovog gajenja uopšte i njegove upotrebe kao krmne biljke (Nikolić, 2002).

Ovas se uglavnom upotrebljava za ishranu stoke, naročito konja, krmača, kod krava povećava mlečnost, dok kod živine smanjuje mortalitet i stimuliše kokoške nosilje (Maksimović, 1998). Kao najkvalitetnija ratarska krmna biljka ovas služi i kao krmna jedinica u balansiraju obroka za ishranu stoke. Jednoj krmnoj jedinici odgovara 1 kg zrna ovasa.

U zrnu ovasa se nalazi manje ugljenih hidrata, dva do tri puta više masti a proteina približno isto u odnosu na druga prava žita. Zrno ovasa je bogato kvalitetnim proteinima, pa se od ovsenog zrna u prehrambenoj industriji proizvodi niz lako svarljivih proizvoda velike hranljive vrednosti, kao što su ovsene pahuljice, griz, ovseno brašno (Antonova i sar., 2000). Ovseno zrno je za ishranu stoke bolje od kukuruznog, jer izuzev triptofana sadrži više aminokiselina. Osim zrna, za ishranu stoke koristi se i vegetativna zelena masa, čista ili u smeši sa drugim biljkama (Perišić i sar., 2009). Ovas sejan u smešama sa grahoricama povoljno utiče ne samo na visinu prinosa zelene mase grahorica, već i na fiziološku izbalansiranost ukupne hranljive vrednosti krme. Združena setva sa grahoricama pokazala se kao povoljna i sa aspekta hemijskog sastava (sadržaj proteina) zrna ovasa. Čest je potporni usev i u smeši sa lupinama. Slama ovasa je bolja za ishranu stoke od ostalih žita.

Najveće površine pod ovsem nalaze se u bivšem SSSR-u, Evropi, severnoj i srednjoj Americi. Najveći prosečni prinos ostvaruje se u Evropi (Holandija oko 6 t/ha, Danska i Belgija oko 4 t/ha, Velika Britanija oko 5 t/ha, Francuska 4,19 t/ha, Norveška 4,25 t/ha). Kod nas su prosečni prinosi ovasa oko 4 t/ha.

Imajući u vidu značaj korišćenja ovasa, cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi prinos i hranljiva vrednost nekih kragujevačkih sorti jarog ovasa u zavisnosti od sorte i godine.

Materijal i metode rada

Tokom istraživanja 2006. i 2007. godine, u mikroogledima ispitivane su tri sorte jarog ovasa, koje su istraživane u Centru za strna žita u Kragujevcu. Ispitivane su sorte Vranac, Slavuj i Lovćen. Ogledi su bili postavljeni po slučajnom blok sistemu s veličinom parcelice od $5 \times 2 \text{ m}^2$ u dva ponavljanja. Predusev na ispitivanom lokalitetu je bio grašak. Setva je obavljena u optimalnom roku u drugoj polovini marta. Ispitivanim parcelama u jesen je dodavano 300 kg/ha đubriva NPK 8:16:24, dok je uz prolećnu prihranu dodavano 180 kg/ha (KAN). Analizirane su sledeće osobine: prinos zrna, masa 1000 zrna i sadržaj proteina u zrnu. Za ispitivane osobine izračunata je aritmetička sredina i statistički obrađeni metodom analize varijanse, dok je ocena značajnosti testirana primenom LSD-testa.

Vremenski uslovi

Područje Kragujevca se nalazi na nadmorskoj visini od 186 m i karakteriše se umereno kontinentalnom klimom čija je opšta karakteristika neravnomeran raspored padavina po mesecima (Tabela 1.). Tokom godine najveća količina padavina je u prolećnim mesecima što se povoljno odražava na vegetaciju biljaka.

Tab 1. Srednje mesečne temperature vazduha i količina padavina (Kragujevac)
Mean monthly air temperature and precipitation (Kragujevac)

Period	Meseci <i>Months</i>												Prosek/ suma <i>Aver./Sum</i>
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Srednje mesečne temperature vazduha (°C)													
Prosek / <i>Average</i> 2006	2.4	4.5	8.3	12.6	17.4	21.6	22.3	22.8	15.9	13.3	8.3	4.1	12.8
Prosek / <i>Average</i> 2007	6.1	6.3	9.1	12.1	18.2	22.8	24.8	23.2	15.6	10.8	4.5	0.6	12.8
Viš. prosek / <i>Long-term</i> <i>Average</i> 1980-2004	0.2	1.2	6.1	11.6	16.7	19.8	22.2	21.1	17.1	12.5	6.8	2.7	11.5
Sume mesečnih padavina (mm)													
Prosek / <i>Average</i> 2006	27.9	38.1	116.1	86.3	29.6	84.8	22.4	141.9	57.4	16.7	13.7	51.9	686.8
Prosek / <i>Average</i> 2007	45.3	32.1	62.9	3.6	118.4	25.3	10.1	82.1	45.8	92.8	110.4	28.1	656.9
Viš. prosek / <i>Long-term</i> <i>Average</i> 1980-2004	35,4	43,2	56,3	67,8	51,8	68,3	59,6	94,2	74,6	52,1	55,4	53,3	712,0

Podaci u tabeli 1. za period istraživanja (2006-07.) jasno ukazuju da su se godine u kojima su izvedena ispitivanja po meteorološkim uslovima razlikovale od višegodišnjeg proseka karakterističnog za Kragujevac. Prosečna temperatura vazduha bila je veća za 1,3°C vegetacijske 2006. i 2007. godine u odnosu na višegodišnji prosek, a količina padavina manja za 25,2 mm u 2006. godini i 55,1 mm u 2007. godini u odnosu na višegodišnji prosek. Ukupne količine padavina u prvoj godini istraživanja su bile veće u prolećnim mesecima (mart i april) u odnosu na višegodišnji prosek. U aprilu 2007. godine palo je 3,6 mm padavina, a u junu 25,3 mm padavina što je za 64,2 mm, odnosno 43,0 mm manje od višegodišnjeg proseka. Međutim, u maju 2007. godine palo je 118,4 mm padavina što je za 66,6 mm više od višegodišnjeg proseka. Polazeći od činjenice da su dovoljne količine padavina u ovim mesecima vrlo bitne za uspešnu proizvodnju strnih žita nameće se zaključak da je raspored padavina bio neravnomeran u 2007. godini. Nedostatak padavina u proleće i njihov neravnomerni raspored po mesecima praćen je i povećanjem prosečnih temperatura vazduha.

Zemljišni uslovi

Zemljište pripada tipu smonice, sa relativno visokim udelom gline i nepovoljnih je fizičkih svojstava. Sadržaj humusa u površinskom sloju zemljišta je osrednji (2,51%), a supstituciona i ukupna hidrolitička kiselost su dosta velike (pH u H₂O=5,66 u KCl=4,91). Zemljište je dobro obezbeđeno ukupnim azotom (0,16% N) i lako pristupačnim kalijumom (29,2 mg/100g zemljišta K₂O), a siromašno u pristupačnom fosforu (17,6 mg/100g zemljišta P₂O₅).

Rezultati i diskusija

Kod ispitivanih sorti ova prinos zrna je varirao u godinama istraživanja (Tabela 2.). Vremenske prilike su za postizanje visokog prinosa zrna bile nepovoljnije u prvoj godini istraživanja, kako sa aspekta sinteze asimilata za nalivanje zrna tako i sa aspekta sazrevanja zrna. Intenzivne padavine u periodu pred žetvu izazvale su poleganje kod sorti Vranac i Lovćen, te tako i značajno smanjenje prinosa zrna u toj godini u poređenju sa drugom.

Tab. 2. Prinos zrna, masa 1000 zrna i sadržaj proteina u zrnu jarih sorti ova
The grain yield, 1000 gram weight and crude protein of grain in spring oat cultivars

	Prinos zrna, t/ha <i>Grain Yield</i>			Masa 1000 zrna, g <i>1000 g Grain Weight</i>			Sadržaj proteina, % <i>Crude Protein of Grain</i>		
	2006.	2007.	x	2006.	2007.	x	2006.	2007.	x
Slavuj	4,792	4,475	4,633	28,40	26,90	27,65	11,45	11,05	11,25
Lovćen	4,167	4,518	4,343	29,25	27,80	28,53	12,20	11,65	11,93
Vranac	3,281	3,383	3,332	30,80	30,70	30,75	12,88	12,23	12,56
x	4,080	4,127	4,104	29,48	28,47	28,98	12,18	11,64	11,91

Tokom dvogodišnjeg istraživanja sorta Vranac ostvarila je najveću prosečnu masu 1000 zrna (30,80 g i 30,70 g) u odnosu na ostale ispitivane sorte ovsa. Najnižu prosečnu vrednost mase 1000 zrna kako u prvoj, tako i u drugoj godini istraživanja ostvarila je sorta Slavuj (28,40 g i 26,90 g). Masa 1000 zrna je sortna karakteristika i otuda se između različitih genotipova konstatuje veće variranje (Đekić i sar., 2010).

Sadržaj sirovih proteina u zrnu ispitivanih sorti jarog ovsu menjao se zavisno od uslova spoljašnje sredine, pre svega količine padavina. Sve ispitivane sorte ovsu ispoljile su trend povećanja sadržaja proteina u zrnu u prvoj godini istraživanja. Nikolić i sar. (2004), ukazuju da nedostatak padavina izaziva smanjenje sadržaja proteina u zrnu ovsu, a da na isti način na ispoljavanje ovog svojstva utiče i nedostatak hraniva u zemljištu. Količina padavina u periodu intenzivne sinteze proteina u prvoj godini istraživanja bila je optimalna, što je moglo uticati na sadržaj proteina u zrnu.

Tab. 3. Analiza varijanse za ispitivane osobine

The analysis of variance for studied traits

Parametar <i>Parameter</i>	F_{exp}	
	Sorta <i>Cultivar</i>	Godina <i>Year</i>
Prinos zrna, (t/ha) <i>Grain Yield (t/ha)</i>	0,060	16,751**
Masa 1000 zrna, (g) <i>1000 Grain Weight (g)</i>	4,915	16,197*
Sadržaj proteina, (%) <i>Protein Content (%)</i>	53,895**	107,602**
	$F_{2; 0,05}=5,79;$ $F_{2; 0,01}=13,27;$	$F_{1; 0,05}=6,61;$ $F_{1; 0,01}=16,26$

Na osnovu analize varijance (Tabela 3.), može se zaključiti da postoje vrlo značajne razlike u prinosu zrna i sadržaju proteina u zrnu ispitivanih sorti ovsu u odnosu na godinu istraživanja, dok između ispitivanih sorti ovsu nije ustanovljen značajan uticaj sorte na prinos i masu 1000 zrna.

Tab. 4. Korelacioni koeficijenti za ispitivane osobine

The correlation coefficients of studied traits

Osobina/Trait	Prinos zrna/ <i>Grain Yield</i>	Masa 1000 zrna/ <i>1000 Grain Weight</i>	Sirovi proteini zrna/ <i>Grain</i> <i>Crude Protein</i>
Prinos zrna/ <i>Grain Yield</i>	-	-0,19	-0,82
Masa 1000 zrna/ <i>1000 Grain Weight</i>		-	0,34
Sirovi proteini zrna/ <i>Grain</i> <i>Crude Protein</i>			-

Testiranjem koeficijenta korelacije za prinos, masu 1000 zrna i sadržaj sirovih proteina u zrnu kod ispitivanih sorti ovsa (Tabela 4.) ustanovljena je negativna i statistički jaka zavisnost između prinosa zrna i sadržaja sirovih proteina u zrnu, što je u skladu sa opštim genetičkim pravilom da su prinos zrna i sadržaj proteina u zrnu u negativnoj korelaciji. Slaba korelaciona zavisnost ustanovljena je između prinosa i mase 1000 zrna, kao i između mase 1000 zrna i sadržaja sirovih proteina u zrnu.

Zaključak

Tokom dvogodišnjeg istraživanja prosečan prinos zrna kod ispitivanih sorti ovsa kretao se u opsegu od 3,281 t/ha do 4,792 t/ha. Nešto veće prosečne vrednosti prinosa zrna ustanovljene su u 2007. godini. Sorta Vranac ostvarila je najveću prosečnu masu 1000 zrna (30,80 g i 30,70 g) u odnosu na ostale ispitivane sorte ovsa. Najveći sadržaj sirovih proteina u zrnu ispitivanih sorti jarog ovsu ustanovljen je kod sorte Vranac u obe godine istraživanja.

Na osnovu korelacionih veza između ispitivanih osobina kod različitih sorti ovsu ustanovljena je negativna i statistički jaka zavisnost između prinosa zrna i sadržaja sirovih proteina u zrnu.

Napomena

Istraživanja neophodna za ovaj rad deo su projekta TP 31054 „Razvoj novih tehnologija gajenja strnih žita na kiselim zemljištima primenom savremene biotehnologije“, finansiran od Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

1. Antonova N., Ivanov P., Lozanov I., Rachovska G. (2000): Amino acid and protein analyses in the kernel of naked oat cultivars. u: 6th International Oat Conference, Lincoln, p. 86-91.
2. Đekić Vera, Glamočlija Đ., Milovanović M., Mirjana Staletić (2010): Uticaj godine na prinos i kvalitet zrna kragujevačkih sorti ozime pšenice. Zbornik Naučnih radova XXIV Savetovanja agronoma, veterinaru i tehnologa, 24-25. februar, Beograd, Vol. 16, br. 1-2, 43-50.
3. Maksimović, D. (1998): Ovas (*Avena sativa* L.), Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija", Beograd, 1-111.
4. Nikolić O. (2002): Hemijski kvalitet zrna ozimih i jarih genotipova ovsu (*Avena sativa* L). Journal of Scientific Agricultural Research 63, (1-2): 15-25.
5. Nikolić, O., Stojanović, J., Milivojević, J., Živanović-Katić, S., Jelić, M. (2004): Hranljiva vrednost i prinos zrna ovsu, *avena sativa* L, Acta agriculturae Serbica, vol. 9, no. spec. br., pp. 469-476.
6. Perišić V., M. Milovanović, V. Đulaković, S. Janković, i M. Staletić (2009): Produktivnost kragujevačkih sorata ozime pšenice, ječma i jarog ovsu. Poljoprivredne aktuelnosti 8, (3-4): 5-14.

Nutritional value and yield of oat grain

Vera Djekic¹, Mirjana Staletic¹, Jelena Milivojevic¹, Vera Popovic²,
Miodrag Jelic³

¹*Small Grains Research Centre, Kragujevac, Serbia*

²*Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, Lešak, Kosovo and Metohija, Serbia*

Abstract

The investigation was carried out on the experimental field of Small Grains Research Centre, Kragujevac, and the aim of exploration was to determine the nutritional value and yield of oat grain in terms of its use in livestock feed. This paper presents the results of Kragujevac varieties of spring oats (Slavuj, Vranac and Lovcen). Grain yield, 1,000 kernel weight and protein content in the grains of three oat cultivars were determined in a two-year field experiment. The average grain yield of oat cultivars ranged from 3.281 t/ha to 4.792 t/ha. Slightly higher average values of grain yield were found in 2007. Average values of 1,000 grain weight of oat cultivars varied in the range from 26.90 to 30.80 g. The results show that there are significant differences between cultivars, whilst the average protein content ranged from 11.05% to 12.88%. The year 2006 was significantly more favourable than 2007 for protein synthesis. It seems that this is due to a cultivar property, but it is also under a very strong environmental influence. The examined material could therefore be valuable both in terms of growing oats as a forage crop plant and in terms of breeding processes regarding grain quality and productivity.

Key words: grain yield, oat, quality, 1,000 grain weight.

Vera Đekić

E-mail Address:

veraraj@kg.ac.rs

Оригиналан научни рад
Original scientific paper
УДК:
DOI:

Почетна генетичка карактеризација принова ражи (*Secale cereale* L.) у Банци гена Републике Српске

Мирела Кајкут¹, Драган Мандић², Лидија Томић³, Марина Радун^{1,3}

¹Институт за генетичке ресурсе Универзитета у Бањалуци, БиХ

²Пољопривредни институт Републике Српске, БиХ

³Пољопривредни факултет Универзитета у Бањалуци, БиХ

Сажетак

Банка гена Републике Српске (Институт за генетичке ресурсе Универзитета у Бањалуци) основана је 2009. године. Карактеризација принова примјеном генетичких маркера започела је током 2010. године. У овом раду приказани су почетни резултати генетичке карактеризације 5 принова ражи. Анализа принова извршена је примјеном *RAPD* маркера (*Randomly Amplified Polymorphic DNA*). Број амплификованих локуса који су добијени цикличном реакцијом полимеразом износио је 13. Од 13 амплификованих локуса 7 су били полиморфни што представља укупан полиморфизам од 54%. Коефицијент генетичке сличности (према *Jaccard*-у) кретао се од 0,68 за сорту Нанид, 0,73 за сорту Селго и 0,78%, за сорту Албедо. Коефицијент сличности између принова 1 и 2 (непознатог имена) износио је 1, што значи да ове двије принове имају идентичне алелне профиле за анализиране локусе, односно између принове 1 и принове 2 нема израженог полиморфизма. Генетички најсличнији су сорта Албедо и дупликатне принове док најмању генетичку сличност са осталим анализираним приновама има сорта Нанид.

Кључне ријечи: *RAPD* маркери, дупликатне принове, генетичка сличност.

Увод

Елементарна улога колекције и чувања биљних генетичких ресурса у свијету је сакупљање и безбједно чување виталних узорака генотипова различитих биљних врста. Идентификација, верификација и карактеризација сваког узорка примјеном егзактних метода су важне и од интереса у одржавању и управљању модерним банкама гена (Ивановић и Константинов, 2000). Увођење молекуларних техника и молекуларних маркера је створила услове за поуздану

идентификацију и верификацију постојећих и нових генотипова у колекцијама, детекцију дупликата у колекцијама, анализу генетичке чистоће колекција, утврђивање генетичких промјена у току дугог чувања на ниским температурама, анализу генетичке дивергентности у стратегији размјене узорака у колекцији, конструкцију елементарних колекција, утврђивање здравственог стања и селекцију интересантних генетичких извора (Ивановић и Константинов, 2000).

Деведесетих година прошлог вијека, *Kary Mullis* је осмислио *PCR* (ланчана реакција полимеразом) и за ово откриће добио Нобелову награду. Ова метода је отворила нова поља истраживања у фундаменталној науци и једина у пракси омогућила откривање до сада непознатих гена и само разумјевање генетичке основе организма. Захваљујући овој методи осмишљени су молекуларни маркери засновани на цикличној реакцији полимеразом (Ивановић и Константинов, 2000).

Детекција полиморфизма насумично умножене ДНК или *RAPD* (*engl. Random Amplified Polymorphic DNA*) маркери се развијају уз помоћ технике цикличне реакције полимеразом (*Williams et al., op cit. Weising et al., 2005*). Њиховим открићем (*Williams et al., 1990*) омогућена је идентификација сорти и клонова, анализа популација као и генетичко мапирање на нивоу врсте. У овом раду извршена је лабораторијска анализа пет принова ражи *RAPD* техником да би се извршила карактеризација и идентификација, те установиле сличности и разлике између тестираних генотипова.

Материјал и методе рада

Као узорци за молекуларну анализу насумично су одабране принове ражи (*Secale cereale* L.) из Банке биљних гена Републике Српске, која се налази у оквиру Института за генетичке ресурсе Универзитета у Бањој Луци. Анализирано је пет принова ражи (Табела 1.) од којих су прве три признате сорте, а остале двије су колекционисане код индивидуалних пољопривредних произвођача. Од сваке принове узето је по два узорка из којих је извршена изолација укупне геномске ДНК СТАВ екстракционим протоколом (*Javornik и Kump, 2006*). Након изолације, извршена је квантификација дволанчане ДНК спектрофотометријским мјерењем апсорпције свјетлости таласне дужине 260 nm. Циклична реакција полимеразом (*PCR*) припремљена је у финалној запремини од 25 μ l. Свака реакција садржавала је по 20 ng ДНК, 10 \times *PCR* пуфера (*Fermentas*), 0,2 mM сваког од четири нуклеотида (*Fermentas*), 2 mM $MgCl_2$, 0,5 μ M прајмер и 0,25 U Таq ДНК полимеразе (*Fermentas*). Извршена је амплификација три локуса: ОРА01, ОРА02 и ОРА04 (*Fermentas*). Наведени прајмери су кориштени са циљем да се молекуларном анализом установи присуство односно одсуство полиморфизма између анализираних принова. Први степен *PCR* реакције, активација ензима, одвијала се при 94°C у трајању од пет минута. Амплификација ДНК се одвијала у 40 циклуса са температурама денатурације 94° С у трајању од 30 секунди и налијегање прајмера при 37°C у трајању од по 30 секунди, и елонгацијом тј. продуживањем ДНК на температури од 72°C у

трајању од једне минуте. Након што су сви циклуси завршени, услиједила је продужена елонгација у трајању од 8 минута при температури од 72°C.

Раздвајање и визуелизација продуката цикличне реакције полимеразом вршена је електрофорезом на 1% агарозном гелу уз додавање етидијум бромида који омогућава визуелизацију ДНК молекула. Кориштен је маркер *Fermentas GeneRuler™ 100 bp Plus DNA Ladder*, који садржи ДНК фрагменте познате дужине од 100-3000 bp (базни пар). Електрофореза се одвијала у електричном пољу напона 90 V у трајању од 60 минута.

На основу фотографија гелова извршена је визуелна анализа којом су добијени резултати о присуству односно одсуству фрагмената ДНК умножених цикличном реакцијом полимеразом са одабраним прајмерима. Сваки генотип анализиран је на присуство односно одсуство ДНК фрагмената одређене дужине за употребљени прајмер. Присуство одређеног ДНК фрагмента описано је нумеричком ознаком «1» а одсуство «0». На овај начин добијена је нумеричка матрица која се користи за израчунавање коефицијента сличности по *Jaccardu* (1908) и креирање дендограма помоћу *NTSYSpc* софтвера.

Резултати рада и дискусија

Укупан број амплификованих локуса који су добијени цикличном реакцијом полимеразом употребом три прајмера (ОРА01, ОРА02 и ОРА04) износио је 13. Од 13 амплификованих локуса 7 су били полиморфни што представља укупан полиморфизам од 54%. Степен полиморфизма за прајмер ОРА01 износио је 25%, за прајмер ОРА02 износио је 67% и за прајмер ОРА04 износио је 50%. Цикличном реакцијом полимеразом прајмером ОРА04 амплификовани су најјаснији фрагменти док је прајмер ОРА02 био најинформативнији показујући степен полиморфизма од 67%.

Поређењем амплификованих ДНК фрагмената са ДНК фрагментима познате дужине, утврђене су дужине фрагмената изражене у базним паровима (табела 1). Дужина ДНК фрагмената добијених цикличном реакцијом полимеразом прајмером ОРА01 варирала је од 400 до 1500 базних парова са просјечном дужином умножених фрагмената од 1075 bp. Фрагменти умножени примјеном прајмера ОРА02 имали су дужину од 1050 до 1350 bp, са просјечном дужином за прајмер од 1217 bp док су фрагменти умножени прајмером ОРА04 варирали у дужини од 700 до 1350 са просјечном дужином од 1067 bp. Просјечна дужина умножених ДНК фрагмената за сва три употребљена прајмера износила је 1104 bp.

Таб. 1. Анализа локуса амплификованих цикличном реакцијом полимеразом прајмерима ОРА01, ОРА02, ОРА04 са приказаним дужином аела у базним паровима.

The analysis of loci amplified with cyclic polymerase reaction with ОРА01, ОРА02, ОРА04 primers presented with allele lengths in base pairs.

Прајмер Primer	Дужина у базним паровима Base Pair Length	Принова Accession		АЛБЕДО Albedo		СЕЛГО Selgo		НАНИД Nanid		ПРИНОВА1 Accession 1		ПРИНОВА 2 Accession 2		
		Узорак Sample	Локус Locus	A1	A2	C1	C2	H1	H2	CA1	CA2	PM1	PM2	
ОРА01	1500	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
	1250	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1150	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	400	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ОРА02	1350	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1250	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
	1050	7	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
ОРА04	1350	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1250	9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
	1200	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1050	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	850	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	700	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

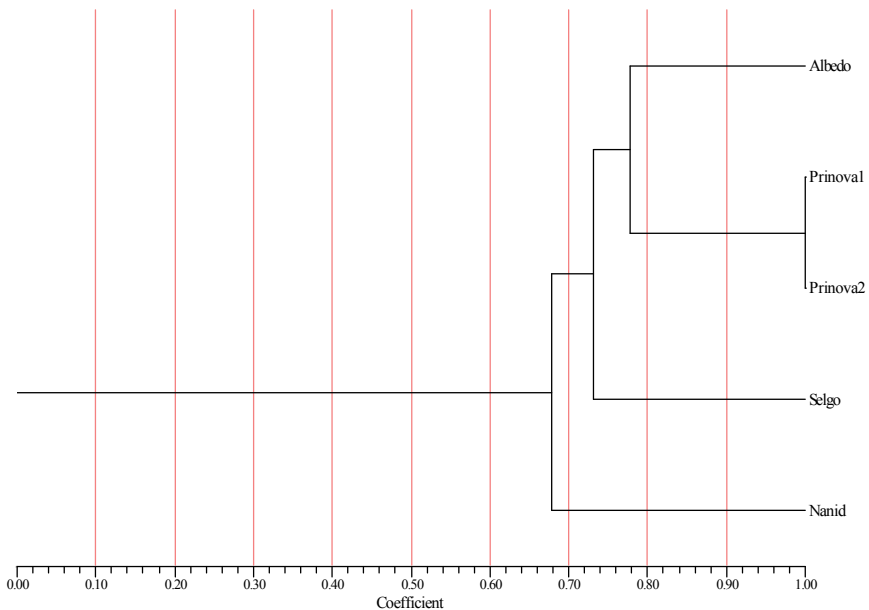
Анализом електрофореграма, амплификованим локусима код сва три кориштена прајмера додјелена је нумеричка вриједност «1» а неамплификованим «0». На овај начин добијена је улазна матрица за анализу сличности односно различитости између посматраних принова. Коэффициент генетичке сличности израчунат је према *Jaccard*-у:

$$J=a/(n-d),$$

гдје је а број полиморфних локуса, n мономорфних док је d укупан број амплификованих локуса.

Вриједности коэффицијента сличност кретале су се од 0,68 за сорту Нанид, сорту Селго 0,73 до 0,78 за сорту Алbedo. Коэффициент сличности између принове 1 и 2 износио је 1,00 што значи да ове двије принове имају идентичне алелне профиле за анализиране локусе.

Према израчунатим вриједностима коэффицијента према *Jaccard*-у урађена је «cluster» анализа *UPGMA* методом поређења свих могућих парова. Дендрограм је конструисан помоћу система за нумеричку таксономију и мултиваријантне анализе - *NTSYS - pc Softvera*, верзија 1.80 (*Rohlf, F.J.*, 1993).



Сл. 1. Дендрограм добијен анализом података цикличне реакције полимеразом RAPD прајмерима ОРА01, ОРА02 и ОРА04 код 5 принова ражи.

Dendrogram analysis of data obtained by a cyclic polymerase reaction using RAPD primers OPA01, OPA02, OPA04 on five rye accessions.

Анализом добијеног дендрограма може се утврдити да принова 1 и принова 2 представљају дупликатне генотипове, док су сорте Албеда, Селго и Нанид имају јединствене генотипове за анализиране локусе који се разликују од дупликатних принова као и међусобно. Генетички најсличнији су сорта Албеда и дупликатне принове док најмању генетичку сличност са осталим анализираним приновама има сорта Нанид.

Закључак

У новије вријеме технике молекуларне генетике и молекуларне биологије представљају значајан допринос традиционалним техникама морфолошке и биохемијске евалуације принова у банкама гена. Генетичка карактеризација принова ражи извршена је методом за испитивање полиморфизма генома која се заснива на цикличној реакцији полимеразом коришћењем *RAPD* прајмера. *RAPD* маркери могу имати значајну примјену у евалуацију и идентификацију у банкама гена што је доказано у овом раду. Утврђено је присуство дупликатних принова у колекцији (принова 1 и принова 2) док остале три принове (Албеда, Селго и Нанид) имају јединствене генотипове за анализиране локусе.

У будућем раду неопходно је извршити анализу већег броја локуса цикличном реакцијом полимеразом примјеном различитих *RAPD* прајмера који морају представљати паралелан рад са процесима морфолошке и биохемијске евалуације принова.

Литература

1. *Ивановић, В., Константинов, К.* (2000) Савремена биофизика. Београд, Веларта :161-164, 192-194, 206-207.
2. *Javornik, B., Kump, B.* (1993) Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers in buckwheat. *Fagopyrum* 13 : 35-39.
3. *Rohlf, F.J.* (1993) NTSYS-*pc*. Numerical taxonomy and multivariate analysis: version 2.02. New York ,Applied Biostatistics.
4. *Weising, K., Nybom, H., Wolff, K., Kahl, G.* (2005) DNA fingerprinting in Plants. Taylor&Fransis Group : 58-61, 263.
5. *Williams, J.K.G., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V.* (1990) DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res.*, 18, 6531-6535.

Initial genetic characterisation of rye (*Secale cereale* L.) in the Gene Bank of the Republic of Srpska

Mirela Kajkut¹, Mandić, D.², Lidija Tomić³, Marina Radun^{1,3}

¹*Genetic Resources Institute of University of Banja Luka*

²*Agricultural Institute of Republic of Srpska*

³*Faculty of Agriculture of University of Banja Luka*

Abstract

The Gene Bank of the Republic of Srpska (Genetic Resources Institute of the University of Banja Luka) was established in 2009. The characterisation of accessions with molecular markers began during 2010. This paper presents the initial results of genetic characterisation of five rye accessions. The analysis was performed using RAPD markers (Randomly Amplified Polymorphic DNA). 13 amplified loci were obtained by polymerase chain reaction and 7 were polymorphic which represents 54% of total polymorphism. The coefficient of genetic similarity (according to Jaccard) ranged from 0.68 for the Nanid variety, 0.73 for the Selge variety and 0.78%, for the Albedo variety. The coefficient of similarity between accessions 1 and 2 (unknown name) was 1, which means that these two accessions have identical allelic profiles for the analysed loci. The Albedo variety and duplicate accessions are the most genetically similar whilst the Nanid variety was the least genetically similar to other accessions under study.

Key words: RAPD markers, duplicated accessions, genetic similarity.

Mirela Kajkut

E-mail Address:

mirekakajkut@gmail.com

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Povezanost parametara od estetske vrednosti za ocenjivanje parogova srndaća (*Capreolus capreolus* L.)

Milan Urošević¹, Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Zoran Ristić²,
Dragutin Matarugić³

¹Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd, Srbija

²Prirodno-matematički fakultet, Departman za geografiju, turizam i ugostiteljstvo, modul
lovni turizam, Novi Sad, Srbija

³Poljoprivredni fakultet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Srna (*Capreolus capreolus* L.) je najbrojnija i najrasprostranjenija vrsta krupne divljači u Evropi, a uz divlju svinju predstavlja ekonomski najznačajniju vrstu divljači visokog lova u lovištima Srbije. Međutim, male dimenzije trofeja u kombinaciji sa većim udaljenostima i slabijom vidljivošću u vreme kada se tipično lovi srneća divljač često otežavaju dobru procenu vrednosti trofeja u CIC poenima. Cilj rada je bio da ustanovi korelaciju između parametara koji utiču na poene za lepotu trofeja i mogu se dobro proceniti na terenu i parametara koji se na ovaj način ne mogu proceniti, odnosno, da ustanovi li je na osnovu ocene pravilnosti i dužine parogova moguće proceniti obim ruža i s kojom pouzdanošću. Za potrebe rada upotrebljeno je 116 trofeja srndaća odstreljenih u toku protekle četiri decenije u lovištima na području Republike Srbije i području bivše SR Bosne i Hercegovine i SR Hrvatske. Mereni su obim ruže, dužina parogova i dužina štangle do odvajanja prvog paroška, a trofeji su shodno izgledu razvrstavani u jednu od pet kategorija. Ispitivanje i upoređivanje odnosa ovih parametara je vršeno T i Z testom i neparametarskim testovima. Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno da na svim tipovima trofeja ne postoji značajna razlika odnosa dužine parogova, dužina štangli i obima ruža, dok je primećena razlika u odnosu dužine paroga i dužine štangle na osnovu koje se zaključuje da grla sa jačim parošcima imaju i veću krunu, odnosno kraću štanglu u odnosu na veličinu paroga, dok je korelacija između obima ruže i dužine paroga srednje jaka do jaka.

Ključne reči: parogovi, srna, ruža, parožak, trofej.

Uvod

Kad je u pitanju odstrel srndaća, terenska procena vodiča je manje pouzdana nego kada je u pitanju odstrel druge divljači iz porodice jelena. Uzroci za ovo bi mogli da se potraže u ljudskom faktoru, kao i faktoru okoline. Srneća grla se, za razliku od ostale lovne divljači iz porodice jelena, najčešće ne prate duži period osim ako nije reč o trofejno i ekonomski veoma vrednim grlima; vodiči - pratioci se ne obučavaju da na terenu što tačnije ocenjuju trofej srndaća a čest je i slučaj da se iskustvo vodiča u lovu na srneću divljač svodi na poznavanje terena i prisustva grla na određenom terenu i brzu procenu da li se radi o jakom, srednjem ili slabom trofeju, pri čemu se često ne procenjuje ni uzrast grla. Dalje, male dimenzije trofeja u kombinaciji sa većim udaljenostima i slabijom vidljivošću u vreme kada se tipično lovi srneća divljač često otežavaju dobru procenu vrednosti trofeja i iskusnim lovcima i pratiocima. Dok je, po novom pravilniku, naplata trofeja srneće divljači svedena na utvrđivanje težine trofeja, ukrasna vrednost trofeja u lovčevoj kolekciji i vrednost trofeja u CIC poenima i dalje zavise od parametara vezanih za vizuelnu procenu, kao što su veličina, oblik, ikričavost i simetričnost parogova i veličina ruža. Cilj ovog rada je bio da se ustanovi da li postoji korelacija između parametara koje je srazmerno lako oceniti posmatranjem na terenu ili tokom lova, na osnovu koje bi se procenom jednog, posmatranjem lako ocenljivog parametra mogla izvršiti dobra aproksimacija vrednosti drugog, teže ocenljivog parametra.

U nama dostupnim pisanim izvorima nije bilo referentnih radova iz ove oblasti, izuzev rada M. Guio (2010.), koji se bavio fluktuirajućom asimetrijom parogova mula i belorepog jelena, koja je utvrdila da je kod posmatranih trofeja levi parog statistički značajno veći od desnog.

Materijal i metode rada

Merenje je izvršeno na uzorku od 116 trofeja, odstreljenih u toku protekle 4 decenije u lovištima na prostorima Srbije, Hrvatske, i Bosne i Hercegovine. Merenje trofeja je vršeno pomičnim merilom sa noniusom i pantljkikom, a dobijene vrednosti su izražene u milimetrima. Na osnovu vizuelno odredivih osobina, parogovi su podeljeni u pet grupa, i to:

- a) **pravilni** - simetrični parogovi - trofeji sa evidentnom bilateralnom simetrijom, u okviru kojih su razlikovane dve podgrupe:
 - 1 - parogovi sa dobro izraženim (jakim) parošcima,
 - 2 - parogovi sa slabo izraženim parošcima,
- b) **nepravilni** - asimetrični parogovi - trofeji kod kojih su uočena jasna odstupanja u bilateralnoj simetriji parogova, takođe sa dve podgrupe:
 - 3 - parogovi sa dobro izraženim (jakim) parošcima,
 - 4 - parogovi sa slabo izraženim parošcima,
- c) 5. **škartovi**, odnosno trofeji sa izrazito slabim ili nepravilnim parogovima.

Razvrstavanje u podgrupe je izvršeno na osnovu prosečne dužine parožaka na trofeju. Ukoliko je prosečna dužina parožaka na trofeju iznosila 5 i više cm, smatralo se da su parošci na trofeju dobro izraženi.

Parogovi na kojima nije bilo nikakve naznake postojanja parožaka (šilaši) su isključeni iz posmatranja. Broj trofeja isključenih iz posmatranja iznosio je 3.48% od obima uzorka.

Svi navedeni brojevi i odnosi su testirani odgovarajućim statističkim metodama na nivou statističke značajnosti $\alpha=0.01$ ukoliko nije drugačije naznačeno. Obrada podataka vršena je pomoću softverskih paketa Statistica 8 i XLSTAT 7.5.2.

Rezultati i diskusija

U prvoj tabeli je prikazana frekvencija trofeja u uzorku po pripadnosti grupama.

Tab. 1. Frekvencija tipova parogova u uzorku
Frequency of types of antlers in the sample

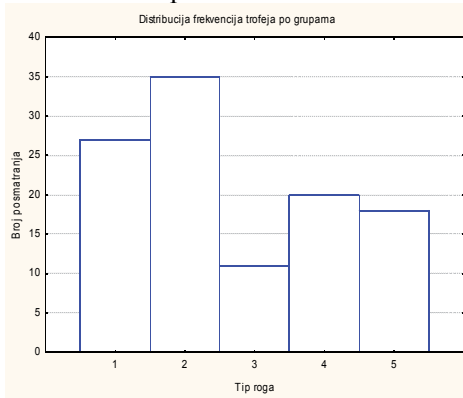
TIP ROGA ANTLER TYPE		BROJ NUMBER	%	Σ %
Simetričan <i>Symmetrical</i>	jak <i>strong</i>	27	24,32	55.85
	slab <i>weak</i>	36	31,53	
Asimetričan <i>Asymmetrical</i>	jak <i>strong</i>	11	9,91	27.93
	slab <i>weak</i>	20	18,02	
Škart/ <i>Unbranched antlers</i>		18	16,22	16,22
Σ		112	100	100

Prvo pitanje koje se nametnulo prilikom prikupljanja podataka je koliko je izražena greška uzorka, odnosno, da li se na uzorku ogleda odgovarajući prikaz stanja u lovištima ili finansijske mogućnosti vlasnika trofeja. Test normalnosti je pokazao da dobijene frekvencije sa 99% verovatnoće ne odgovaraju normalnoj raspodeli, ali se po praktičnom metodu statističara Džorža Boksa (*test debele olovke*)¹ može prihvatiti da dobijene frekvencije odgovaraju normalnoj raspodeli.

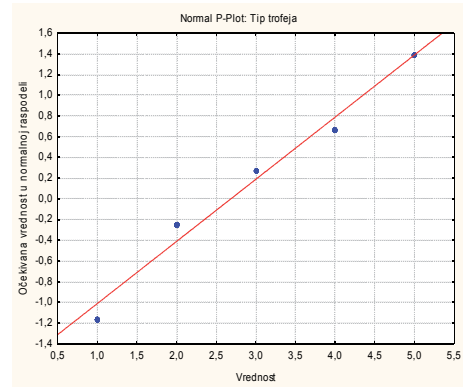
Iz Grafikona 2. se uočava da u uzorku ima manje potpuno pravilnih trofeja i trofeja koji se odlikuju znatnijom nepravilnošću nego što se očekuje, dok trofeja sa izvesnim stepenom nepravilnosti (asimetričnost parogova, slabiji parošci) ima više od očekivanog broja. Broj škartova se po grafikonu savršeno poklapa sa teorijskom vrednošću normalne raspodele, ali je realno veći, jer je određen broj škartova – šilaša isključen iz posmatranja. Na osnovu iznetog se može primetiti da veći broj trofeja ima

¹<http://www.sigmaxl.com/NormalProbabilityPlot.shtml> (George E. P. Box (1919 -): "Ukoliko se podaci na normalnom P grafikonu mogu pokriti debelom olovkom, onda se uzima da raspodela podataka odgovara normalnoj.")

manje estetske nedostatke a manje trofeja je vrlo pravilno ili izrazito nepravilno, što je čest obrazac u prirodi.



Graf. 1. Broj trofeja po grupama
Number of trophies by groups



Graf. 2. Pripadnost distribucije po grupama u odnosu na pravu normalne raspodele
Conformation of the trophy groups to normal P-plot

Osnovni deskriptivni podaci za posmatrane trofeje su dati u sledećoj tabeli:

Tab. 2. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za sve trofeje
Descriptive statistics for observed parameters for all trophies

SVI TROFEJI <i>ALL TROPIES</i>	SREDNJA VREDNOST <i>MEAN VALUE</i>	MIN.	MAX.	VARIJANSA <i>VARIANCE</i>	SD	CV
Levi parog/ <i>Left antler</i>	198,78	104,00	271,00	1590,95	39,887	20,065
Desni parog/ <i>Right antler</i>	200,14	90,00	269,00	1383,42	37,194	18,584
Odnos parogova/ <i>Antler correlation</i>	1,004	0,85	1,44	0,00	0,068	6,744
Leva ruža/ <i>Left coronet</i>	114,72	73,00	150,00	311,46	17,648	15,384
Desna ruža/ <i>Right coronet</i>	114,10	68,00	155,00	315,94	17,775	15,578
Odnos ruža/ <i>Coronet correlation</i>	1,007	0,91	1,16	0,002	0,045	4,489
Leva štangla/ <i>Left shaft</i>	99,67	57,00	209,00	395,59	19,889	19,956
Desna štangla/ <i>Right shaft</i>	99,48	63,00	208,00	505,98	22,494	22,612
Odnos štangli/ <i>Shaft correlation</i>	1,002	0,66	1,26	0,015	0,121	12,031

Pri čemu je:

- Levi parog – dužina levog paroga
- Desni parog – dužina desnog paroga
- Odnos parogova – broj dobijen deljenjem dužine levog paroga dužinom desnog paroga
- Leva ruža – obim ruže na levom parogu
- Desna ruža – obim ruže na desnom parogu

- Odnos ruža – broj dobijen deljenjem obima leve ruže obimom desne ruže
- Leva štangla – dužina štangle na levom parogu
- Desna štangla – dužina štangle na desnom parogu
- Odnos štangli – broj dobijen deljenjem dužine leve štangle dužinom desne štangle

Testiranjem odnosa iz Tabele 2. se dobija da u posmatranom uzorku nema statistički značajne razlike u odnosu dužina parogova i štangli, odnosno obima ruža.

Osnovni deskriptivni podaci za trofeje prve i druge grupe dati su u sledećim tabelama:

Tab. 3. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za trofeje prve grupe
Descriptive statistics of observed parameters for group 1 trophies

GRUPA 1 GROUP 1	SREDNJA VREDNOST MEAN VALUE	MIN.	MAX.	VARIJANSA VARIANCE	SD	CV
Levi parog/ <i>Left antler</i>	216,44	136,00	259,00	901,333	30,022	13,871
Desni parog/ <i>Right antler</i>	218,93	127,00	269,00	1068,994	32,695	14,934
Odnos parogova/ <i>Antler correlation</i>	0,99	0,85	1,07	0,003	0,053	5,388
Leva ruža/ <i>Left coronet</i>	120,70	83,00	150,00	307,293	17,530	14,523
Desna ruža/ <i>Right coronet</i>	118,89	80,00	152,00	306,256	17,500	14,720
Odnos ruža/ <i>Coronet correlation</i>	1,02	0,94	1,16	0,003	0,051	5,037
Leva štangla/ <i>Left shaft</i>	101,48	57,00	136,00	345,798	18,596	18,324
Desna štangla/ <i>Right shaft</i>	102,93	63,00	172,00	470,302	21,686	21,070
Odnos štangli/ <i>Shaft correlation</i>	0,98	0,66	1,24	0,016	0,128	13,103
Leva ruža / parog - <i>Left coronet/antler</i>	0,56	0,46	0,67	0,003	0,058	10,403
Desna ruža / parog - <i>Right coronet/antler</i>	0,55	0,40	0,66	0,004	0,063	11,428
Leva ruža / štangla - <i>Left coronet/shaft</i>	1,24	0,98	1,86	0,038	0,194	15,607
Desna ruža / štangla - <i>Right coronet/shaft</i>	1,18	0,80	1,58	0,027	0,164	13,919
relativna dužina leve štangle / <i>Relative length of left shaft</i>	0,477	0,28	1,00	0,015	0,124	25,881
relativna dužina desne štangle / <i>Relative length of right shaft</i>	0,472	0,37	0,71	0,005	0,073	15,418

Pri čemu je:

ruža / parog – odnos obima ruže i dužine paroga

ruža / štangla – odnos obima ruže i dužine štangle

relativna dužina štangle – procentualna dužina štangle u odnosu na dužinu paroga - za posmatrani parog.

Tab. 4. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za trofeje druge grupe
Descriptive statistics for observed parameters for group 2 trophies

GRUPA 2 GROUP 2	SREDNJA VREDNOST MEAN VALUE	MIN.	MAX.	VARIJANSA VARIANCE	SD	CV
Levi parog/ <i>Left antler</i>	197,286	104,00	263,00	1257,622	35,4629	17,9754
Desni parog/ <i>Right antler</i>	195,857	92,00	250,00	1360,420	36,8838	18,8320
Odnos parogova/ <i>Antler correlation</i>	1,011	0,91	1,13	0,002	0,0427	4,2316
Leva ruža/ <i>Left coronet</i>	112,829	76,00	144,00	281,793	16,7860	14,8780
Desna ruža/ <i>Right coronet</i>	112,886	79,00	143,00	310,516	17,6216	15,6100
Odnos ruža/ <i>Coronet correlation</i>	1,002	0,91	1,16	0,003	0,0530	5,3289
Leva štangla/ <i>Left shaft</i>	98,829	63,00	145,00	271,382	16,4766	16,6689
Desna štangla/ <i>Right shaft</i>	96,943	64,00	205,00	527,467	22,9665	23,6909
Odnos štangli/ <i>Shaft correlation</i>	1,033	0,71	1,26	0,012	0,1114	10,7898
Leva ruža / parog - <i>Left coronet/antler</i>	0,584	0,42	0,89	0,010	0,1019	17,4632
Desna ruža / parog - <i>Right coronet/antler</i>	0,588	0,42	0,87	0,010	0,0977	16,6143
Leva ruža / štangla - <i>Left coronet/shaft</i>	1,158	0,76	1,42	0,031	0,1763	15,2304
Desna ruža / štangla - <i>Right coronet/shaft</i>	1,218	0,95	1,54	0,028	0,1669	13,7059
relativna dužina leve štangle / <i>Relative length of left shaft</i>	0,510	0,34	0,79	0,008	0,0897	17,5926
relativna dužina desne štangle / <i>Relative length of right shaft</i>	0,506	0,36	1,00	0,016	0,1249	24,6730

Iz Tabele 3. se uočavaju sledeće karakteristike oblika parogova prve grupe trofeja:

- obim ruže iznosi 55,50% dužine paroga, odnosno 121% dužine štangli;
- dužina štangle iznosi prosečno 47,45% dužine paroga

Iz Tabele 4. se uočavaju sledeće karakteristike oblika parogova druge grupe trofeja:

- obim ruže iznosi 58,60% dužine paroga, odnosno 118.80% dužine štangli;
- dužina štangle iznosi prosečno 50.80% dužine paroga.

Uočene razlike srednjih vrednosti dužina levog i desnog paroga, dužina leve i desne štangle i obima leve i desne ruže u obe grupe nisu statistički značajne.

Osnovni deskriptivni podaci za trofeje treće i četvrte grupe dati su u sledećim tabelama:

Tab. 5. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za trofeje treće grupe
Descriptive statistics for observed parameters for group 3 trophies

GRUPA 3 GROUP 3	SREDNJA VREDNOST MEAN VALUE	MIN.	MAX.	VARIJANSA VARIANCE	SD	CV
Levi parog/Left antler	218,6364	173,00	271,00	809,455	28,4509	13,0128
Desni parog/Right antler	221,0909	181,00	267,00	667,891	25,8435	11,6891
Odnos parogova/Antler correlation	0,9897	0,8945	1,1095	0,005	0,0698	7,0551
Leva ruža/Left coronet	125,1818	97,00	150,00	230,564	15,1843	12,1298
Desna ruža/Right coronet	122,9091	99,00	140,00	171,691	13,1030	10,6608
Odnos ruža/ Coronet correlation	1,0178	0,9680	1,1111	0,002	0,0450	4,4281
Leva štangla/Left shaft	113,5455	72,00	209,00	1232,073	35,1008	30,9135
Desna štangla/Right shaft	104,1818	75,00	128,00	322,364	17,9544	17,2338
Odnos štangli/Shaft correlation	0,9908	0,8197	1,2439	0,014	0,1194	12,0580
Leva ruža / parog - Left coronet/antler	0,5751	0,4641	0,6308	0,002	0,0499	8,6928
Desna ruža / parog - Right coronet/antler	0,5579	0,5056	0,6571	0,002	0,0441	7,9130
Leva ruža / štangla - Left coronet/shaft	1,2490	0,9758	1,5694	0,026	0,1623	13,0007
Desna ruža / štangla - Right coronet/shaft	1,2019	0,9908	1,50	0,032	0,1778	14,7985
relativna dužina leve štangle / Relative length of left shaft	0,5235	0,3692	1,00	0,029	0,1689	32,2671
relativna dužina desne štangle / Relative length of right shaft	0,4734	0,3445	0,6022	0,006	0,0779	16,4702

Iz Tabele 5. se uočavaju sledeće karakteristike oblika parogova treće grupe trofeja:

- odnos obima ruže i dužine paroga iznosi 56,65%

i sledeće razlike:

- dužina parogova: desni prosečno duži za 2.45 mm
- dužina štangli: leva prosečno duža za 9.36 mm

Uočena razlika relativnih dužina štangli (5.01%) nije statistički značajna.

Iz Tabele 6. se uočavaju sledeće karakteristike oblika parogova četvrte grupe trofeja:

- Odnos obima ruže i dužine paroga: 59.00%
- Odnos obima ruže i dužine štangli: 116.50%
- Relativna dužina štangle u odnosu na parog: 55,37%

i sledeće razlike:

- dužina parogova: desni prosečno duži za 5.75 mm
- dužina štangli: leva prosečno duža za 5.90 mm.

Tab. 6. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za trofeje četvrte grupe
Descriptive statistics for observed parameters for group 4 trophies

GRUPA 4 GROUP 4	SREDNJA VREDNOST MEAN VALUE	MIN.	MAX.	VARIJANSA VARIANCE	SD	CV
Levi parog/Left antler	179,75	0	247,00	3014,829	54,9074	30,5465
Desni parog/Right antler	185,50	90,00	252,00	1460,158	38,2120	20,5994
Odnos parogova/Antler correlation	1,02	0,913	1,44	0,013	0,1147	11,2763
Leva ruža/Left coronet	109,30	73,000	135,00	280,116	16,7366	15,3125
Desna ruža/Right coronet	109,35	68,00	135,00	286,345	16,9217	15,4748
Odnos ruža/ Coronet correlation	1,00	0,947	1,07	0,001	0,0313	3,1290
Leva štangla/Left shaft	95,20	0,000	130,00	767,221	27,6987	29,0953
Desna štangla/Right shaft	101,10	68,00	208,00	842,095	29,0188	28,7031
Odnos štangli/Shaft correlation	1,03	0,867	1,22	0,010	0,1020	9,8708
Leva ruža / parog - Left coronet/antler	0,58	0,417	0,79	0,007	0,0848	14,5106
Desna ruža / parog - Right coronet/antler	0,60	0,421	0,85	0,011	0,1065	17,6299
Leva ruža / štangla - Left coronet/shaft	1,16	0,757	1,68	0,066	0,2572	22,2315
Desna ruža / štangla - Right coronet/shaft	1,17	0,770	1,60	0,060	0,2450	20,9840
relativna dužina leve štangle / Relative length of left shaft	0,55	0,344	1,00	0,022	0,1475	26,9574
relativna dužina desne štangle / Relative length of right shaft	0,56	0,343	1,00	0,026	0,1597	28,5068

Osnovni deskriptivni podaci za trofeje pete grupe dati su u Tabeli 7.

Iz Tabele 7. se uočava da je osnovna razlika u simetriji parogova škartiranih srndaća u dužini štangli, dok između ostalih parametara nije uočena statistički značajna razlika, što se može objasniti činjenicom da uzrok škartiranja većine grla u ovoj kategoriji ne leži u izraženoj nepravilnosti, nego u malim dimenzijama trofeja.

Tab. 7. Deskriptivne vrednosti posmatranih parametara za trofeje pete grupe
Descriptive statistics for observed parameters for group 5 trophies

GRUPA 5 GROUP 5	SREDNJA VREDNOST MEAN VALUE	MIN.	MAX.	VARIJANSA VARIANCE	SD	CV
Levi parog/Left antler	184,22	122,00	246,00	1149,242	33,9004	18,4019
Desni parog/Right antler	183,78	114,00	243,00	1153,007	33,9559	18,4766
Odnos parogova/Antler correlation	1,00	0,91	1,15	0,004	0,0628	6,2520
Leva ruža/Left coronet	109,06	75,00	150,00	329,467	18,1512	16,6440
Desna ruža/Right coronet	109,17	75,00	155,00	391,912	19,7967	18,1344
Odnos ruža/ Coronet correlation	1,00	0,93	1,07	0,001	0,0293	2,9276
Leva štangla/Left shaft	89,44	62,00	115,00	224,614	14,9871	16,7558
Desna štangla/Right shaft	94,56	74,00	150,00	293,791	17,1403	18,1272
Odnos štangli/Shaft correlation	0,95	0,67	1,20	0,017	0,1304	13,6669
Leva ruža / parog - Left coronet/antler	0,60	0,47	0,80	0,006	0,0789	13,1747
Desna ruža / parog - Right coronet/antler	0,60	0,45	0,74	0,007	0,0838	13,9520
Leva ruža / štangla - Left coronet/shaft	1,24	0,75	1,57	0,055	0,2351	18,9226
Desna ruža / štangla - Right coronet/shaft	1,18	0,50	1,51	0,049	0,2204	18,7174
relativna dužina leve štangle / Relative length of left shaft	0,49	0,38	0,69	0,007	0,0832	16,8683
relativna dužina desne štangle / Relative length of right shaft	0,53	0,40	0,91	0,016	0,1281	24,2208

Uočeni odnosi između parametara u grupama trofeja sumirani su u Tabeli 8.

Odnosi označeni sa „***“ na osnovu testiranja imaju interval poverenja od 99%, dok odnosi bez ove oznake nisu statistički značajni.

U kategoriji simetričnih trofeja svi posmatrani odnosi pokazuju izrazitu simetriju.

Uočava se da i simetrični i asimetrični trofeji s izraženim paroščima imaju kraću prosečnu dužinu štangle, tako da se može reći da „kruna“ kod trofeja sa jakim paroščima zauzima veći deo ukupne dužine paroga. Primetno je da je odnos štangla-kruna kod simetričnih trofeja otprilike 50-50, dok je kod asimetričnih trofeja odnos nezatno pomeren u korist dužine štangli.

Tab. 8. Odnosi posmatranih parametara u 5 tipova trofeja
Parameter ratios in five observed trophy groups

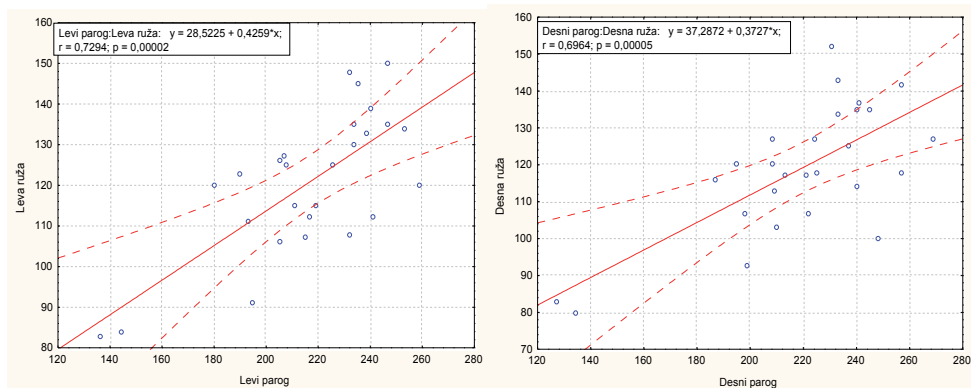
Tip roga <i>Anther Type</i>		Odnos parogova <i>Anther correlation</i>	Odnos ruža <i>Coronet correlation</i>	Odnos štangli <i>Shaft correlation</i>	Relativna dužina leve štangle (%) <i>Relative length of the left shaft (%)</i>	Relativna dužina desne štangle (%) <i>Relative length of the right shaft (%)</i>	Odnos ruža-parog <i>Coronet-antler correlation</i>
simetričan <i>symmetrical</i>	jak <i>strong</i>	1**			47.50**		55.50**
	slab <i>weak</i>				50.80**		58.40**
asimetričan <i>asymetrical</i>	jak <i>strong</i>	0.98	1**	1**	52.35	47.34	56.65**
	slab <i>weak</i>	1.02**		1.03	55.50**		59.00**
škart <i>Unbranched anthers</i>		1**		0.95	49.00	53.00	60.00**

Iz odnosa ruža-parog se vidi da se na osnovu dužine paroga i tipa trofeja mogu dobro proceniti i dimenzije ruža, gde je kod trofeja sa izraženim parogovima obim ruža ~ 56% dužine paroga, dok je kod trofeja sa slabijim parogovima ovaj odnos ~ 58.70%.

Kod 27 trofeja tipa 1 se za odnos parog-ruža uočavaju sledeće korelacije:

Tab. 9. Korelaciona analiza odnosa parog-ruža kod trofeja tipa 1
Correlation analysis of coronet-antler ratio for type 1 trophies

TIP1/Type1	Prosek/ Average	SD	r(X,Y)	r2	t
Levi rog/Left antler	216,44	30,0222			
Leva ruža/Left coronet	120,70	17,5297	0,7294	0,5320	5,3311
Desni rog/Right antler	218,92	32,6954			
Desna ruža/Right coronet	118,88	17,5001	0,6964	0,4849	4,8517



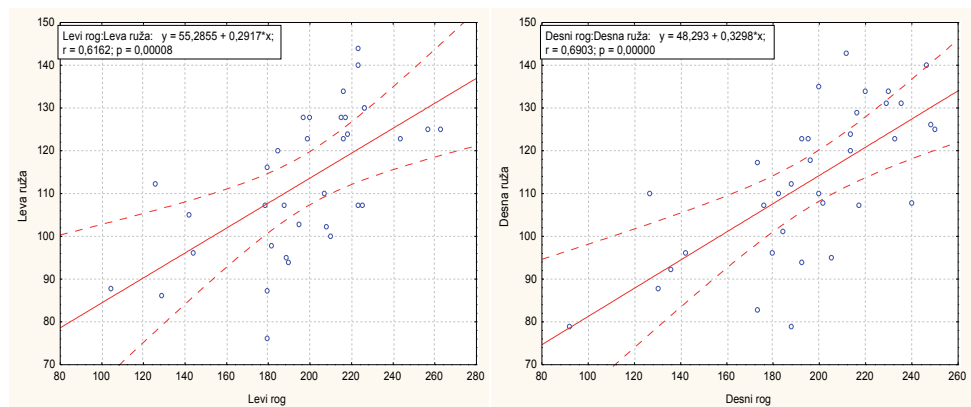
Graf. 3. i 4. Dijagrami raspšenosti obim ruže/dužina paroga za trofej tipa 1
Scatterplots of coronet circumference / antler length ratio for type 1 trophies

Kod trofeja tipa 1 se uočava statistički veoma značajna, srednje jaka zavisnost obima ruže od dužine paroga.

Kod 35 trofeja tipa 2 se za odnos parog-ruža uočavaju sledeće korelacije:

Tab. 10. Korelaciona analiza odnosa parog-ruža kod trofeja tipa 2
Correlation analysis of coronet-antler ratio for type 2 trophies

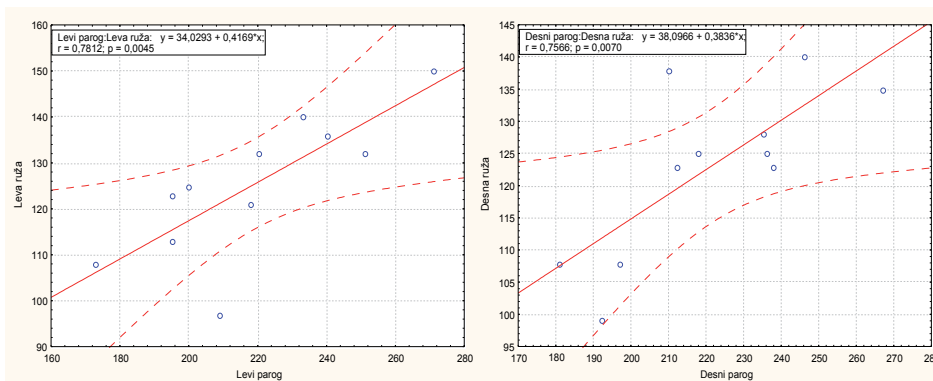
TIP2/Type2	Prosek/ Average	SD	r(X,Y)	r2	t
Levi rog/Left antler	197,29	35,4630			
Leva ruža/Left coronet	112,83	16,7867	0,6162	0,3797	4,4942
Desni rog/Right antler	195,86	36,8839			
Desna ruža/Right coronet	112,89	17,6215	0,6903	0,4765	5,4808



Graf. 5. i 6. Dijagrami raspšenosti obim ruže/dužina paroga za trofej tipa 2
Scatterplots of coronet circumference / antler length ratio for type 2 trophies

Kod trofeja tipa 2 se uočava statistički veoma značajna, srednje jaka zavisnost obima ruže od dužine paroga.

Kod 11 trofeja tipa 3 se za odnos parog-ruža uočavaju sledeće korelacije:



Graf. 7. i 8. Dijagrami raspšenosti obim ruže/dužina paroga za trofej tipa 3
Scatterplots of coronet circumference / antler length ratio for type 3 trophies

Tab. 11. Korelaciona analiza odnosa parog-ruža kod trofeja tipa 3

Correlation analysis of coronet-antler ratio for type 3 trophies

TIP3/Type3	Prosek/ Average	SD	r(X,Y)	r2	t
Levi rog/Left antler	218,64	28,4509			
Leva ruža/Left coronet	125,18	15,1843	0,7812	0,6102	3,7537
Desni rog/Right antler	221,09	25,8436			
Desna ruža/Right coronet	122,91	13,1031	0,7566	0,5724	3,4713

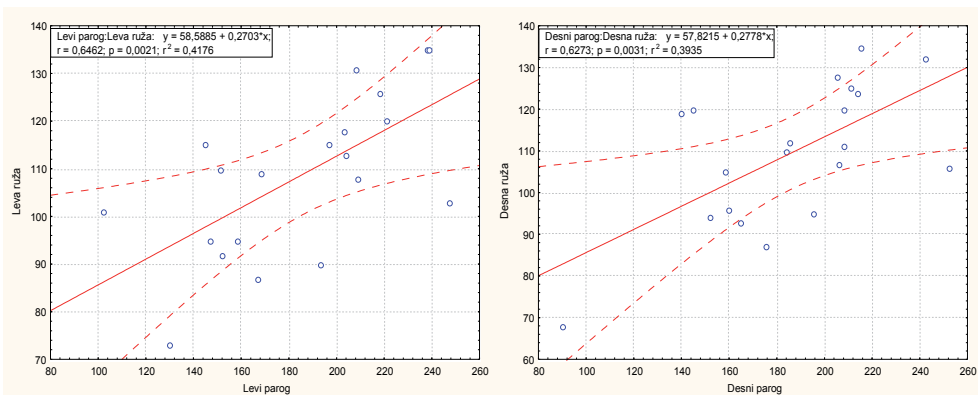
Kod trofeja tipa 3 se uočava statistički veoma značajna, jaka zavisnost obima ruže od dužine paroga.

Kod 20 trofeja tipa 4 se za odnos parog-ruža uočavaju sledeće korelacije:

Tab. 12. Korelaciona analiza odnosa parog-ruža kod trofeja tipa 4

Correlation analysis of coronet-antler ratio for type 4 trophies

TIP4/Type4	Prosek/ Average	SD	r(X,Y)	r2	t
Levi rog/Left antler	184,85	40,0634			
Leva ruža/Left coronet	108,55	16,7567	0,6462	0,4176	3,5925
Desni rog/Right antler	185,50	38,2120			
Desna ruža/Right coronet	109,35	16,9217	0,6273	0,3935	3,4172



Graf. 9. i 10. Dijagrami raspšenosti obim ruže/dužina paroga za trofej tipa 4
Scatterplots of coronet circumference / antler length ratio for type 4 trophies

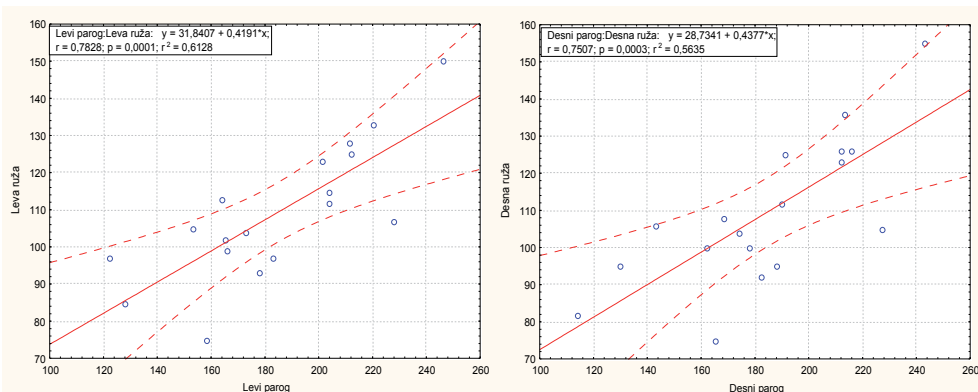
Kod trofeja tipa 4 se uočava statistički veoma značajna, srednje jaka zavisnost obima ruže od dužine paroga.

Kod 18 trofeja tipa 5 se za odnos parog-ruža uočavaju sledeće korelacije:

Tab. 13. Korelaciona analiza odnosa parog-ruža kod trofeja tipa 5

Correlation analysis of coronet-antler ratio for type 5 trophies

TIP5/Type5	Prosek/ Average	SD	r(X,Y)	r2	t
Levi rog/Left antler	184,22	33,9005			
Leva ruža/Left coronet	109,06	18,1512	0,7828	0,6128	5,0321
Desni rog/Right antler	183,78	33,9559			
Desna ruža/Right coronet	109,17	19,7968	0,7507	0,5635	4,54513



Graf. 11. i 12. Dijagrami raspšenosti obim ruže/dužina paroga za trofej tipa 5
Scatterplots of coronet circumference / antler length ratio for type 5 trophies

Kod trofeja tipa 5 se uočava statistički veoma značajna, jaka zavisnost obima ruže od dužine paroga.

U sledećoj tabeli je dat prikaz uočenih koeficijena korelacije.

Tab. 14. Koeficijent korelacije između dužine paroga i obima ruže po tipu trofeja
Correlation coefficient between coronet circumference and antler length in observed trophy groups

		Leva ruža-parog <i>Left coronet-antler</i>	Desna ruža-parog <i>Right coronet-antler</i>
Simetrični <i>Symmetrical</i>	Jaki <i>Strong</i>	0,7294**	0,6964**
	Slabi <i>Weak</i>	0.6162**	0,6903**
Asimetrični <i>Asymmetrical</i>	Jaki <i>Strong</i>	0,7812**	0,7566**
	Slabi <i>Weak</i>	0,6462**	0,6273**
Škart <i>Unbranched antlers</i>		0,7828**	0,7527**

Jaki koeficijenti korelacije između dužine paroga i obima ruže se uočavaju samo kod asimetričnih parogova sa izraženim paroščima i kod škartiranih trofeja.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata se vidi da kod svih tipova trofeja ne postoji značajna razlika između dužine parogova, dužina štangli i obima ruža, dok je kod trofeja sa srazmerno velikim paroščima primećena razlika u odnosu dužine paroga i dužine štangle na osnovu koje se zaključuje da grla sa jačim paroščima imaju i veću krunu, odnosno kraću štanglu u odnosu na ukupnu dužinu paroga. Korelacija između obima ruže i dužine paroga je srednje jaka do jaka. Na osnovu ovih podataka se pri posmatranju srneće divljači tokom izviđanja terena i lova može tačnije proceniti koliko će CIC poena trofej dobiti na osnovu lepote.

Literatura

1. *M. Guio* (2010): Morphometrics of left/right antler asymmetry in white-tailed and mule deer.; Associated Colleges of the Chicago Area (ACCA) Annual Student Scholarship Symposium at Lewis University, Romeoville, IL.

Correlation between the parameters of aesthetic value for evaluation of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) antlers

Milan Urošević¹, Milivoje Urošević¹, Darko Drobnjak¹, Zoran Ristić²,
Dragutin Matarugić³

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

²*Faculty of Science in Novi Sad, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Hunting Tourism Module, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

Abstract

A roe deer (*Capreolus capreolus* L.) is the most populous and the most widely spread species of European “*Hochjagd*” and along with the wild boar represents the most important game species for trophy hunting in Serbia. The small size of roe deer trophies, combined with great distance and poor visibility, both common in roe deer hunting, frequently make estimation of trophy's worth in CIC points difficult. The aim of this study was to find the correlation between a number of trophy parameters relevant to CIC beauty score that can and the parameters that cannot be easily assessed while out hunting. In other words, the aim was to establish whether it is possible to estimate the diameter of the coronet based on the length, symmetry and type of the antlers, and to determine how precise such estimation can be. For the purpose of this study, 116 roe deer trophies were measured. Roe deer, the trophies of which have been used in the study, were hunter-harvested over the last four decades on hunting grounds in the Republic of Serbia and on the territory of the former Socialist Republic of Bosnia and Herzegovina and the Socialist Republic of Croatia. Measurements of antler length, shaft length and coronet circumference were taken and trophies were assorted into one of the five categories according to appearance. The measured assets were tested and compared through the T-, Z-, and nonparametric tests. The observation was that there is no significant difference in the antler length, shaft length and coronet circumference correlation, regardless of the type of trophy, whereas it was apparent that symmetric trophies with larger tines had shorter shafts and larger crowns. The correlation between the coronet circumference and antler length was established as medium to strong.

Key words: antlers, roe deer, coronet, tine, shaft, trophy, correlation.

Dragutin Matarugić

E-mail Address:

dragutin.matarugic@agrofabl.org

Оригиналан научни рад
Original scientific paper
УДК:
DOI:

Резултати експлоатационих испитивања самоходних комбајна за бербу кукуруза у Топличком округу

Саша Бараћ, Милан Биберцић, Александар Ђикић, Бојана Миленковић,
Никола Убавић

Пољопривредни факултет, Приштина-Лешак, Србија

Сажетак

Квалитет рада уређаја за убирање клипа меркантилног кукуруза огледа се са аспекта висине остварених губитака, квалитета убране масе и висине реза сечке. Савремена решења уређаја који се користе, треба да обезбеде квалитетно убирање у различитим условима, при чему остварени губици и оштећење зрна не прелазе толерантне вредности. У раду су изложени резултати експлоатационих испитивања квалитета рада два типа самоходних комбајна за убирање меркантилног кукуруза у клипу, у агроколошким условима Топличког округа. Циљ истраживања је био да се утврди квалитет рада, продуктивност рада и потрошња горива. Испитивања су обављена двофазно. У првој фази су утврђивани услови рада, док су у другој фази утврђени ефекти рада у зависности од дефинисаних параметара. У убраној маси клипа кукуруза првог комбајна било је 95,24% неоштећених и 8,25 % неокомушаних клипова, уз круњење од 1,52%. Губици зрна су варирали у распону од 0,52-1,10%. Код другог типа било је око 93,17% целих и 9,10% неокомушаних клипова кукуруза, уз губитке од 0,73-1,65%. Круњење је износило 2,93%. Брзина кретања значајно је утицала на повећање висине реза сечке, тако да је она код првог уређаја износила 19,2-23,6 cm, а код другог уређаја 19,7-32,3 cm. Продуктивност рада кретала се у распону од 0,96-1,23 ha h⁻¹.

Кључне речи: комбајн, кукуруз, квалитет рада, губици, учинак.

Увод

Процес убирања кукуруза врши се у фази технолошке зрелости, односно у фази прелаза из воштане у пуну зрелост. У случајевима када постоје услови за досушивање, убирање се обавља када је садржај воде у зрну 35%, док се у случајевима када нема досушивања убирање обавља у фази пуне зрелости. У

Републици Србији у току 2010. године кукуруз је засејан на укупно 1.235000 ha, а убран са 1.229573 ha, при чему је остварена производња од 7.207191 t са приносом од 5,9 t ha⁻¹. У региону Јужне и Источне Србије под кукурузом је у 2010. години засејано 219000 ha, пожњевено 218714 ha, уз производњу од 952110 t и просечан принос од 4,4 t ha⁻¹ (Статистички годишњак Србије, 2011). Највећи део убраног кукуруза користи се као сточна храна и поред чињенице да се од кукуруза може добити велики број производа. У условима Топличког округа за убирање кукуруза користе се различити типови берача и самоходних комбајна, при чему се запажа тенденција куповине коришћених берача и самоходних комбајна из земаља Западне Европе. Од уређаја који су инсталирани на берачима и комбајнима за бербу меркантилног и семенског кукуруза се захтева квалитетна берба у различитим условима, а да се при том не прекорачују толерантне вредности губиткака и оштећења зрна. Поред тога, капацитет појединих берачких секција утиче на продуктивност комбајна. Техничко-технолошка решења уређаја за бербу клипа меркантилног кукуруза укључују и сечку стабљика као саставни део уређаја. Њена функција је ситњење масе стабљике како би парцела била спремна за следећу агротехничку меру, односно обраду земљишта. Проблемима убирања кукуруза бавило се више истраживача. Тако, Фурман и сар. (2001), наводе да су губици зрна кукуруза у току убирања берачем "Берко" при брзини кретања од 5,62 km h⁻¹ износили 1,13%, уз круњење клипа од 5,0%. Лазих и сар. (2002), истичу да су маскимальни укупни губици у условима високог биолошког приноса од 11,3 t ha⁻¹ били у границама од 1,5-1,6% од биолошког приноса зрна. Остварен је проток клипова од 45 t h⁻¹ при чему су укупни губици били у толерантним границама са чистоћом зрна од 99,5%, и малим оштећењем и ломом зрна до 3%. Самоходни комбајни и берачи који се користе за бербу клипа кукуруза, поред високе техничке поузданости, треба да испуне и услове високе енергетске и капацитивне хармоничности, комфорности у руковању и одржавању, висок квалитет брања, комушања и чишћења (Малиновић и сар., 2002). Губици берачке секције самоходног берача кукуруза "БЕРКО 041" су били у границама дозвољених вредности и варирали су у распону од 2,3-3,54%, у зависности од режима рада (Малиновић и сар., 2003). Садржај целих клипова варирао је од 97,3-97,5%, поломљених 0,9-1,5%, а неокомушаних 12-15%. Испитујући различите уређаје за бебру клипа меркантилног кукуруза, Малиновић и сар. (2003) наводе да је висина реза сечке код уређаја типа "А" варирао у распону од 18,5-23,9 cm, код уређаја типа "Б" у распону од 18-23 cm, а код уређаја типа "Ц" од 23,4-47,3 cm. Брзина кретања није значајније утицала на повећање висине реза код уређаја "А" и "Б", док јек од типа "Ц" имала значајан утицај. Исти аутори наводе да су укупни губици зрна били у границама до 1% код уређаја А и Б, док су код уређаја Ц у одређеним условима и већим брзинама (10 km h⁻¹) износили 1,5-2%. У условима убирања кукуруза потрошња горива комбајна Claas Lexion 450 износила је 14,04 l ha⁻¹ односно 58,97 l h⁻¹, при учинку од 4,2 ha h⁻¹ и просечној брзини кретања од 8,0 km h⁻¹ (Бевић и сар., 2004). При брзини берача кукуруза од 2 m s⁻¹ остварен је проток од 1,9 kg s⁻¹ клипа на комушалци, док је при брзини кретања од 1,53 m s⁻¹ проток био 2,18 kg s⁻¹. Губици слободног зрна варирали су у распону од 0,75 – 4,02%, а укупни 2,5 -

4,9%, наводе Меши и сар. (2009). У циљу стварања услова за стабилнију, већу и јефтинију производњу ратарских култура, неопходно је застарелу механизацију за убирање заменити новом. Просечна годишња куповина самоходних комбајна у Републици Србији је у границама 30 до 50 комада што је испод 1 % од укупних потреба, наводе Николић и сар. (2010). Квалитет клипа кукуруза у бункеру био је врло добар са преко 95% неоштећених и од 9,40-15% неокомушаних клипова. Губици се могу сматрати задовољавајућим јер се налазе у толерантним вредностима (0,54-1,79%), за оба берача. Нешто већи ниво окружености клипа достигнут је при брзини кретања од 4,65 km h⁻¹ (Бараћ и сар., 2011).

Материјал и методе рада

У производним условима на парцелама локалних фармера у току 2011. у Топличком округу су извршена испитивања два типа самоходних комбајна за убирање меркантилног кукуруза у клипу. Испитивани су ефекти рада самоходног комбајна ZMAJ 240 (означен као комбајн А) и Burgoin MD-8 (означен као комбајн В), у зависности од дефинисаних параметара. Метод испитивања произашао је из циља истраживања и представља прилагођену стандардну методу испитивања берача кукуруза, допуњену потребним оценама. Испитивања су обављена двофазно.

Таб. 1. Технички подаци испитиваних комбајна
Technical data on the examined combines

Parametri <i>Parameters</i>	Тип комбајна <i>Type of self-propelled maize combine harvesters</i>		
	ZMAJ 240 (A)	Burgoin MD8 (B)	
Број редова - <i>Number of rows</i>	4	2	
Дужина - <i>Length</i> (m)	6,5	7,10	
Ширина - <i>Width</i> (m)	3,60	2,45	
Тежина - <i>Mass</i> (kg)	7000	3945	
Зап. бункера - <i>Hopper volume</i> (l)	6800	3300	
Висина пражњења - <i>Discharge height</i> (mm)	2,5	3,29	
Снага мотора - <i>Required power</i> (kW)	130,2	58,9	
Тип мотора - <i>Type of engine</i>	ОМ 352 турбо	ФИАТ	
Брзина кретања - <i>Working speed</i> (km h ⁻¹)	0 - 18	0 - 25	
Киповање бункера - <i>Emptying bunkers</i>	Хидраулично <i>Hydraulic</i>	Хидраулично <i>Hydraulic</i>	
Комушачка секција (број ваљака) <i>Husking section (number of rollers)</i>	16	12	
Брзина пражњења бункера - <i>Emptying bunkers speed</i> (min)	1	2	
Размак от. плоча <i>Distance of shear panels</i>	На улазу - <i>at the entrance</i> (mm)	50	125
	На излазу - <i>at the exit</i> (mm)	10	16

У првој фази су утврђивани услови рада, док су у другој фази утврђени ефекти рада самоходних комбајна берача, у зависности од дефинисаних параметара. Утврђен је квалитет убраног клипа, губици зрна, степен круњења и оштећења зрна, висина реза сечке. Поред тога, одређена је потрошња горива запреминском методом као и учинак хронометрисањем. Подешавања самоходних комбајна за бербу кукуруза у клипу су извршена према техничком упутству, у складу са условима на парцелама. Вођено је рачуна о уједначености склопа и уједначености биљака и клипа по висини, као и присуству коровских биљака. Површине на којима су извршена испитивања су биле углавном равне, а заступљен је био хибрид кукуруза НС 640. Квалитет клипа у бункеру берача обухватио је степен чишћења и комушања, укупне губитке зрна, степен круњења клипа и оштећења зрна. Висина реза сечке утврђивана је мерењем одрезаних биљакаљ након проласка комбајна. Поред тога, одређена је потрошња горива запреминском методом као и учинак берача хронометрисањем. Оба типа комбајна за убирање клипа меркантилног кукуруза у клипу су радила у сличним условима. Добијени резултати су обрађени и приказани табеларно.

У Табели 1. су приказани технички подаци испитиваних комбајна.

Резултати и дискусија

У Табели 2. приказани су основни подаци о стању усева кукуруза на парцелама на којима су извршена испитивања. Резултати изложени у Табели 2. указују да су комбајни радили у сличним производним условима. Просечан принос зрна је био у интервалу од 5513-5879 kg ha⁻¹, док се просечна висина стабљика кукуруза кретала у распону од 2,25-2,48 m. Просечна висина насађености клипова на стабљници се кретала у распону од 1,34-1,39 m. Код оба испитивана комбајна забележено је присуство корова, просечне висине 0,92, односно 1,20 m, у количини од 0,4-2,5 kg m⁻².

У Табели 3. приказани су подаци о квалитету рада испитиваних самоходних берача меркантилног и семенског кукуруза у зависности од промене дефинисаних параметара. На основу резултата приказаних у табели 3, може се уочити да је промена режима радне брзине испољила значајан утицај на квалитет рада испитиваних берача.

Највећи садржај целог неоштећеног клипа кукуруза забележен је код комбајна А при радној брзини од 8,15 km h⁻¹ и износио је 95,24%, а најмањи код комбајна Б 91,85%, при 8,63 km h⁻¹. Што се оштећених клипова кукуруза тиче, запажа се сличан утицај дефинисаних параметара. Са променом режима радне брзине повећавао се садржај оштећених клипова и кретао се у распону од 4,76-5,37% (комбајн А), односно 6,83-8,15% (комбајн Б). Садржај неокомушаних клипова је варирао у распону од 8,25% код комбајна А при брзини кретања од 8,15 km h⁻¹, па до 10,17% (комбајн Б, 8,63 km h⁻¹). Највећи губитак зрна остварио је комбајн Б и то 1,65%, а најмањи у износу од 0,52% комбајн А. Код оба испитивана самоходна комбајна за убирање меркантилног и семенског кукуруза у клипу је забележено круњење клипа и оно се кретало у распону од 1,52%

(комбајн А при 8,15 km h⁻¹), па до 2,93% (комбајн Б, 8,63 km h⁻¹). Квалитетнији рад првог испитиваног самоходног комбајна у односу на други испитивани комбајн се пре свега објашњава чињеницом да су релевантни параметри за рад комбајна боље усклађени са условима рада у односу на други, иако су оба комбајна у дугогодишњој експлоатацији.

Таб. 2. Карактеристике усева на испитиваним парцелама
Characteristics of the tested crop plots

Параметри - <i>Parameters</i>		Тип комбајна <i>Type of combine</i>	
		А	Б
Принос <i>Yield</i>	Биолошки принос - <i>Biological yield</i> (kg ha ⁻¹)	13125	13964
	Принос клипа- <i>Ear yield of maize</i> (kg ha ⁻¹)	6563	6982
	Принос зрна- <i>Grain yield</i> (kg ha ⁻¹)	5513	5879
Карактеристике усева <i>Characteristics of crops</i>	Број биљака - <i>Number of plants</i> (bilj ha ⁻¹)	50659	51203
	Прос. висина стабљике- <i>The average plant height</i> (m)	2,25	2,48
	Просечна висина насађености клипа <i>The average height set on ear</i> (m)	1,34	1,39
	Просечни размак између биљака <i>The average distance between plants</i> (cm)	28,2	27,9
	Просечна дебљина стабљике на висини од 30 cm <i>The average thickness of stem at a height of 30 cm</i> (cm)	26,9	28,3
	Просечна дебљина стабљике испод клипа <i>The average thickness of the stalk below the ear</i> (cm)	22,4	23,1
	Влажност зрна- <i>Grain moisture</i> (%)	25,20	23,90
	Маса 1000 зрна - <i>1000 grain weight</i> (g)	447	452
	Прос. дужина клипа - <i>The average length of a clip</i> (cm)	25,3	26,8
	Кол. коровских биљака- <i>The amount of weed plants</i> (kg m ⁻²)	0,4-1,9	0,7-2,5
	Просечна висина коровских биљака <i>Average height of weeds</i> (m)	0,92	1,20

Таб. 3. Квалитет клипа кукуруза у бункеру
The quality of a clip in hopper

Тип комбајна <i>Type of combines</i>	Радна брзина <i>Working speed</i> (km h ⁻¹)	Квалитет клипова <i>Quality of the husking</i> (%)		Неокомушани клипови <i>Nonhusked ears of the maize</i> (%)	Губитак зрна <i>Grain loss</i> (%)	Круњење клипа <i>Shelling of ears</i> (%)
		Цели <i>Husking</i>	Оштећени <i>Damaged</i>			
А	8,15	95,24	4,76	8,25	0,52	1,52
	8,75	94,63	5,37	9,56	1,10	1,86
Б	8,23	93,17	6,83	9,10	0,73	2,25
	8,63	91,85	8,15	10,17	1,65	2,93

Значајан параметар у анализи ефикасности и квалитета рада представљају производни параметри самоходних комбајна за убирање меркантилног и семенског кукуруза у клипу. У зависности од режима радне брзине комбајна

(избор одговарајућег степена преноса и подешавања за која је процењено да могу остварити најбоље ефекте у односу на услове рада), обављена су мерења експлоатационих карактеристика комбајна у оквиру којих је вршено хронометрисање, мерена потрошња горива и висина реза сечке приликом одсецања стабљике кукуруза.

У Табели 4. приказани су производни показатељи рада испитиваних комбајна и висина реза сечке.

Таб.4. Производни параметри и висина реза сечке испитиваних комбајна
Production parameters and cutting height of straw chopper for the tested combines

Тип комбајна <i>Type of combines</i>	Радна брзина <i>Working speed</i> (km h ⁻¹)	Учинак <i>Productivity</i> (ha h ⁻¹)	Потрошња горива <i>Fuel consumption</i> (l h ⁻¹)	Потрошња горива <i>Fuel consumption</i> (l ha ⁻¹)	Висина одсецања <i>Height of the topping</i> (cm)
А	8,15	1,10	16,75	15,22	19,20
	8,75	1,23	21,45	17,43	23,60
В	8,23	0,96	12,71	13,24	19,70
	8,63	1,15	19,67	17,10	32,30

На основу резултата који су приказани у табели 4 запажа се да је промена дефинисаних параметара у значајној мери утицала на вредности експлоатационих показатеља рада испитиваних комбајна.

Остварени учинак код комбајна А је износио 1,10 ha h⁻¹ при режиму радне брзине од 8,15 km h⁻¹, при чему је измерена потрошња горива од 15,22 l ha⁻¹ (16,75 l h⁻¹), док је при брзини кретања од 8,75 km h⁻¹, остварен учинак од 1,23 ha h⁻¹ уз потрошњу горива од 17,43 l ha⁻¹ (21,45 l h⁻¹). Сличан је утицај промене режима радне брзине код комбајна Б код кога је при брзини кретања од 8,23 km h⁻¹ остварен учинак од 0,96 ha h⁻¹ уз потрошњу горива од 13,24 l ha⁻¹ (17,71 l h⁻¹), односно 1,15 ha h⁻¹ при 8,63 km h⁻¹ уз потрошњу горива од 17,10 l ha⁻¹ (19,67 l h⁻¹).

Висина остатака стабљика, односно висина реза сечке се код комбајна А кретала у границама од 19,20-23,60 cm у зависности од радне брзине комбајна, а код другог испитиваног комбајна у границама од 19,20-32,30 cm. Висина реза сечке је веома битан показатељ, имајући у виду чињеницу да низак рез и добро уситњавање стабљика обезбеђује несметану основну обраду и друге агротехничке операције које се изводе након убирања кукуруза. На основу добијених резултата може закључити да је промена режима радне брзине значајно утицала на повећање висина реза сечке, нарочито код другог испитиваног комбајна.

Закључак

На основу резултата истраживања може се закључити да су испитивани комбајни у току испитивања у сличним условима показали добре резултате.

Садржај целог неоштећеног клипа у у бункеру комбајна био је у границама од 91,85% код комбајна Б, до 95,24% код комбајна А, док је садржај оштећених клипова варирао у распону од 4,76-5,37% (комбајн А), односно 6,83-8,15% (комбајн Б). Садржај неокомушаних клипова кукуруза варирао у распону од 8,25% код комбајна А па до 10,17% код комбајна Б. Највећи укупни губици зрна измерени су код комбајна Б и то 1,65%, а најмањи у износу од 0,52% код комбајна А, при чему се запажа да се при промени услова рада и повећаним брзинама кретања укупни губици зрна повећавају. Већи ниво окружености клипа достигнут је код оба испитивана самоходна комбајна за убирање кукуруза у клипу. Круњење клипа се кретало у границама од 1,52% (комбајн А при 8,15 km h⁻¹), па до 2,93% (комбајн Б, 8,63 km h⁻¹). Остварени учинак се кретао у распону од 0,96 ha h⁻¹ код комбајна Б, при режиму радне брзине од 8,23 km h⁻¹ па до 1,23 ha h⁻¹ код комбајна А (8,75 km h⁻¹), при чему је измерена потрошња горива била 13,24 l ha⁻¹, односно 17,43 l ha⁻¹. Висина висина реза сечке се код комбајна А кретала у границама од 19,20-23,60 cm, односно 19,70-32,30 cm код комбајна Б. Квалитетнији рад првог испитиваног самоходног комбајна у односу на други се пре свега објашњава чињеницом да су релевантни параметри за рад комбајна боље усклађени са условима рада и стањем усева на парцели у односу на други, иако су оба комбајна у дугогодишњој експлоатацији.

Напомена

Рад представља део истраживања на пројекту "Унапређење биотехнолошких поступака у функцији рационалног коришћења енергије, повећања продуктивности и квалитета пољопривредних производа", евиденциони број 31051, који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

Литература

1. *Бараћ, С., Вуковић, А., Биберџић, М., Миленковић Бојана, Станимировић, Н.* (2011): Резултати испитивања берача кукуруза у агроеколошким условима Шумадије. XVI Саветовање о Биотехнологији са Међународним учешћем, Зборник радова. Вол. 16. (18), 159-164. Чачак.
2. *Ђевић М., Миодраговић Р., Милеуснић З.* (2004): Савремени житни комбајни Claas Lexion 450 у условима убирања кукуруза и пшенице. Пољопривредна техника. Број 1, 27-40. Пољопривредни факултет, Београд.
3. *Лазић В., Малиновић Н., Механџић Р., Туран Ј., Поповић В.* (2002): Резултати испитивања житног комбајна Claas Mega208 у берби кукуруза. Ревија Агрономска сазнања, 1-2. Нови Сад.
4. *Малиновић Н., Механџић Р., Фурман Т.* (2002.): Преглед техничко-технолошких решења самоходних комбајна за бербу клипа кукуруза. Трактори и погонске машине, Вол.7., Но.3. п.63-67. Нови Сад.

5. *Малиновић Н., Фурман Т., Механдзић Р., Николић Р., Томић М, Савин Л., Симикић М.* (2003): Испитивање самоходног берача "БЕРКО 041". Трактори и погонске машине. Вол.8., Но.4. п.101-105. Нови Сад.
6. *Малиновић, Н, Механџић, Р, Фурман, Т.* (2003): Испитивање уређаја за бербу клипа меркантилног кукуруза. Савремена пољопривредна техника. Вол. 29, Но.4 , п. 137-270, Нови Сад.
7. *Меши, М., Малиновић, Н., Костић, М., Синђић, М.* (2009): Утицај стања усева на механизовану бербу семенског кукуруза. Трактори и погонске машине, Вол.14., Но.4. п.22-26. Нови Сад.
8. *Николић, Р. и сар.*(2010): Стање и опремање пољопривреде механизацијом у 2011. Трактори и погонске машине, Вол.15., Но.5. п.7-23. Нови Сад.
9. *Статистички гласник Републике Србије* (2011). Републички завод за статистику, 205-210, Београд.
10. *Фурман Т., Малиновић Н., Кош Ш., Механџић Р., Савин Л. , Томић, М.* (2001): Резултати испитивања берача кукуруза "БЕРКО". Трактори и погонске машине, Вол.6., Но.4. п.47-53. Нови Сад.

Results of the exploitation study of self-propelled maize combine harvesters in conditions of the Toplica County

Sasa Barac, Milan Biberdzic, Aleksandar Djikic, Bojana Milenkovic, Nikola Ubavic

Faculty of Agriculture, Pristina – Lesak, Serbia

Abstract

Operation quality of an ear-picking device for mercantile maize is defined by the grain losses, quality of harvested mass and by straw chopper cutting height. Contemporary solutions for such machines should enable quality maize harvesting in various conditions, where losses and damage of grains would not exceed tolerable values. This paper gives the results of an exploitation study on operation quality of two ear-picking device types of self-propelled combine harvesters for mercantile maize in agroecological conditions of the Toplica County. The investigation aimed to establish operation quality, operation productivity and fuel consumption. During the first phase, operating conditions were established, whilst in the second phase operating effects were established, as affected by the defined parameters. The first type of ear-picking device for mercantile maize showed better operation quality, comparing than the second one, under similarly defined parameters. Mass harvested by the first device contained over 95.24% undamaged and 8.25 % unshucked ears, with shelling degree of 1.52%. Grain losses varied from 0.52-1.10%. In the second type, there were around 93.17% of whole ears and 9.10% of unshucked ones, with grain losses of 0.73-1.65%. Shelling degree was 2.93%. Driving velocity significantly affected the increase in straw chopper cutting height, so it was 19.2-23.6 cm for the first device type, and 19.7-32.3 cm for the second one. Operation productivity was between 0.96 and 1.23 ha h⁻¹.

Key words: combine, maize, quality of work, losses, productivity.

Saša Barac
E-mail Address:
sbarac@eunet.rs

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Ekonomsko-tehnološki parametri optimalnog korišćenja traktora

Lazar N. Ružičić¹, Predrag Petrović², Kosta Gligorević³, Mićo Oljača³,
Tamara Ružičić⁴

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

²*Institut "Kirilo Savić", Beograd, Srbija*

³*Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd, Srbija*

⁴*Megatrend univerzitet, Fakultet za poslovne studije, Beograd, Srbija*

Sažetak

Primena savremenih poljoprivrednih mašina i oruđa u biljnoj proizvodnji, podrazumeva korišćenje svih parametara koji su neophodni za optimalnu eksploataciju traktora kao i ekonomskih naučnih istraživanja koja su usmerena primeni naučnih saznanja u praksi. U radu je prikazana analiza optimalnih radnih parametara traktora u cilju ostvarivanja maksimalnog učinka koji će za posledicu imati ekonomsku opravdanost. Utvrđeno je da se maksimalni učinak podudara sa maksimalnim koeficijentom korisnog dejstva traktora; da se sa povećanjem snage motora proporcionalno povećava učinak; da je tehnološki utrošak energije u funkciji dubine oranja i specifičnog otpora zemljišta, a da utrošak potencijalne energije traktora po hektaru zavisi od strukture energetskeg bilansa pri radu traktora u eksploataciji.

Cljučne reči: traktor, snaga vuče, sila vuče, masa traktora, specifični otpor zemljišta, tehnološki utrošak energije, ekonomska opravdanost.

Uvod

Da bi se postigla konkurentnost poljoprivrednih proizvoda na domaćem i svetskom tržištu neophodno je da se u proces poljoprivredne proizvodnje uvede nove tehnologije poljoprivredne proizvodnje, nova savremena tehnička rešenja i organizacija rada koja omogućava ekonomsku isplativost korišćenja novih sredstava mehanizacije. Pored ovoga potrebno je uravnoteženje potencijalne produktivnosti rada savremenih tehničkih sredstava i veličine poljoprivredne organizacije.

Da bi se u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji traktor koristio optimalno, neophodno je da korisnik traktora ima kako ekonomsko, tako i tehničko predznanje. Naglasak na traktor daje se iz razloga što je traktor osnovni izvor energije za rad sa

priključnim mašinama i oruđima i ima veliku univerzalnost primene, tako da od njega zavisi ekonomska opravdanost (Nikolić i sar. 2004; Savin i sar. 2007).

Jedan od problema korišćenja traktora u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji je nedostatak istraživanja i naučnih rezultata koji se odnose na način optimalnog iskorišćenja vučno-energetskog potencijala traktora u uslovima eksploatacije (Radojević i sar. 2003; Ružičić i sar. 2004).

Postoje određena ispitivanja traktora, međutim, rezultati tih ispitivanja nemaju naučni karakter da bi se sa utvrđenim zakonitostima rezultati mogli preneti u praksu. Opšti nedostatak ovih ispitivanja je što se eksploatacija traktora ne kontroliše preko strukture energetskog bilansa rada traktora. Rezultati ispitivanja, dobijeni u ovom radu, približni su rezultatima koji se ostvaruju u praksi, a oni su za 30% do 40% manji od potencijalnih mogućnosti traktora (Mileusnić i sar. 2004; Mileusnić i sar. 2003; Mileusnić i sar. 2006; Mileusnić i sar. 2007).

Materijal i metode rada

U radu je izvršeno ispitivanje mogućnosti optimalnog iskorišćenja vučno-energetskog potencijala traktora u uslovima eksploatacije, od čega zavisi ekonomska opravdanost. Svi rezultati istraživanja obračunati su po teoriji traktora i teoriji proračuna traktorsko mašinskih agregata. Za proračun su korišćeni koeficijenti (Obradović, 1985), koji su u dugogodišnjoj primeni u praksi.

Istraživanja su izvršena na traktoru sledećih osnovnih karakteristika: snaga motora 103 kW, specifična potrošnja goriva 195 g/kWh (235 cm³/kWh, 24,20 l/h), eksploataciona masa traktora 9800 kg. Nije navedena marka traktora, jer primenjen metod u ovom radu može da se primeni za bilo koju marku traktora. U radu su ispitani optimalni vučno-energetski parametri traktora, a zbog kompletnosti dobijanja naučnih saznanja, rad je proširen na utvrđivanje eksploatacionog dijapazona sila vuče u kom traktor može ekonomično da se koristi. Rezultati ovih istraživanja prikazani su u Tabeli 1.

Tab. 1. Optimalni eksploatacioni dijapazon sila vuče traktora na strnjici
Optimal exploitation range of tractor pulling force on the stubble

Dijapazon sila vuče traktora <i>Range of tractor pulling force</i>		
Fv.min.daN	Fv.opt.daN	Fv.maks.daN
2597	3950	4425

Sile vuče su obračunate pomoću koeficijenata adhezije 0,27- 0,41 i 0,46 (Obradović, 1985). Sila vuče traktora je u funkciji mase traktora i koeficijenta adhezije. Snaga vuče je obračunata pomoću koeficijenata korisnog dejstva 0,610–0,650-0,625 (Obradović, 1985). Snaga vuče je u funkciji snage motora i koeficijenta korisnog dejstva traktora. Snaga vuče se proporcionalno povećava povećanoj snazi otora. Rezultati su prikazani u Tabeli 2.

Tab. 2. Snaga vuče traktora u optimalnom eksploatacionom dijapazonu sila vuče na strnjici.

The power of a tractor in the optimal exploitation range of pulling force on the stubble.

Snaga vuče traktora <i>Power of a tractor</i>		
Pv.min.daN	Pv.opt.daN	Pvmaks.daN
62,83	67,00	64,37

Proklizavanje točkova traktora dobijeno je eksperimentalnim putem na strnjici, a rezultati su prikazani u Tabeli 3.

Tab. 3. Klizanje traktora u optimalnom eksploatacionom dijapazonu sila vuče na strnjici.

Skidding in the optimal exploitation range of pulling force on the stubble.

Klizanje traktora <i>Skidding</i>		
δ - %	δ - %	δ - %
7,00	13,00	17,50

Brzina kretanja traktora proračunata je na osnovu snage vuče i sile vuče u optimalnom eksploatacionom dijapazonu sila vuče na strnjici. U uslovima eksploatacije treba dodati balast. U našem slučaju nije korišćen balast iz razloga da se vidi uticaj povećane snage motora pri ne promenjenoj masi traktora (Tabela 4).

Tab. 4. Brzina kretanja traktora u optimalnom eksploatacionom dijapazonu sila vuče na strnjici.

Speed of the tractor in the optimal exploitation range of pulling force on the stubble.

Brzina kretanja traktora <i>Tractor speed</i>		
V-km/h	V-km/h	V-km/h
8,71	6,11	5,24

Specifična potrošnja goriva prema snazi vuče je karakteristična za dato tehničko rešenje traktora, i snagu motora (Tabela 5).

Tab. 5. Specifična potrošnja goriva u optimalnom eksploatacionom dijapazonu sila vuče na strnjici prema snazi vuče.

Specific fuel consumption in the optimal exploitation range of pulling force on the stubble according to the force of traction.

Specifična potrošnja goriva <i>Specific fuel consumption</i>		
cm ³ /kWhPv	cm ³ /kWhPv	cm ³ /kWhPv
385	361	376

U Tabeli 6., prikazani su rezultati ispitivanja specifičnog otpora zemljišta pri oranju na černozeu i ritskoj crnici. Merenja su izvršena u Institutu za mehanizaciju poljoprivrede Republike Srbije-Beograd.

Tab. 6. Specifični otpor zemljišta (N/cm²- kN/m) pri oranju na černozeu i ritskoj crnici.

The specific resistance of soil (N/cm²- kN / m) when ploughing on chernozem soils and black marsh soil.

Dubina oranja-cm <i>Ploughing depth-cm</i>	Černozeu <i>Chernozem</i>		Ritska crnica <i>Black marsh soil</i>	
	N/cm ²	kN/m	N/cm ²	kN/m
15	5,80	8,70	8,20	12,30
20	6,35	12,70	8,40	16,80
25	6,95	17,37	8,70	21,75
30	7,22	21,66	9,10	27,30
35	7,40	25,90	9,60	33,60
40	7,85	31,40	10,40	41,60

Tehnološki utrošak energije je u funkciji dubine oranja i specifičnog otpora zemljišta i služi kao baza pri oceni racionalnosti sastavljanja traktorskog agregata za optimalno iskorišćenje vučno-energetskog potencijala traktora (Tabela 7).

Tab. 7. Tehnološki utrošak energije za oranje na černozeu i ritskoj crnici.

Technology, energy consumption for tillage on chernozem and black marsh soil.

Tip zemljišta- Utrošak energije <i>Soil type - Energy consumption</i>	Dubina oranja – cm <i>Ploughing depth - cm</i>					
	15	20	25	30	35	40
Černozeu-kWh/ha <i>Chernozem-kWh/ha</i>	24,17	35,28	48,25	60,17	71,94	87,22
Rit.crnica-kWh/ha <i>Black marsh soil-kWh/ha</i>	34,17	46,67	60,42	75,83	93,33	115,55

Agreatiranje traktora sa plugom

Agreatiranje traktora sa plugom određene širine zahvata je u funkciji dubine oranja, specifičnog otpora zemljišta i sile vuče traktora. Sila vuče traktora je u funkciji mase traktora.

Širine zahvata plugova obračunate su za optimalne i maksimalne sile vuče iz optimalnog eksploatacionog dijapazona sila vuče, a rezultati su prikazani u Tabeli 8.

Tab. 8. Širina zahvata plugova za oranje na različitim dubinama na černozeu i ritskoj crnici.

Plough width for ploughing at different depths in the chernozem and black marsh soil.

Tip zemljišta- širina zahvata <i>Soil type - Plough width</i>		Dubina oranja – cm <i>Ploughing depth - cm</i>					
		15	20	25	30	35	40
Černozeu <i>Chernozem</i>	Fv opt-m	4,54	3,11	2,27	1,82	1,52	1,26
	Fv max-m	5,09	3,48	2,55	2,04	1,71	1,41
Ritska crnica <i>Black marsh soil</i>	Fv opt-m	3,21	2,35	1,82	1,45	1,17	0,95
	Fv max-m	3,60	2,63	2,03	1,62	1,32	1,06

U Tabeli 9., prikazani su rezultati određivanja učinka traktora u zavisnosti od dubine oranja, po času efektivnog rada.

Tab. 9. Učinak traktora u oranju po času efektivnog rada.

The effect of tractor plowing in the hour of work.

Tip zemljišta <i>Soil type</i>		Dubina oranja – cm <i>Ploughing depth - cm</i>					
		15	20	25	30	35	40
Černozeu <i>Chernozem</i>	Fv opt- ha/h	2,77	1,90	1,39	1,11	0,93	0,77
	Fv maks- ha/h	2,67	1,82	1,34	1,07	0,90	0,74
Ritska crnica <i>Black marsh soil</i>	Fv opt- ha/h	1,96	1,44	1,11	0,89	0,71	0,58
	Fv maks- ha/h	1,89	1,38	1,06	0,85	0,69	0,56

Iz Tabele 9. vidi se da se maksimalni učinak ostvaruje pri Fv opt., odnosno maksimalnom koeficijentu korisnog dejstva, a da sa opadanjem koeficijenta korisnog dejstva traktora učinak se smanjuje srazmerno smanjenju KKD traktora. Iz ovoga proizilazi da se maksimalni učinak podudara sa maksimalnim KKD traktora. Odstupanje ostvarenog učinka od maksimalnog KKD nastaje usled neadekvatnog sastava traktorskog agregata ili je to pitanje organizacije rada. Ovo je opšte pravilo. Do ovog saznanja se došlo putem istraživanja, a na ovoj osnovi se zasniva perspektivni razvoj savremenih traktora, kod kojih se povećanje učinka ostvaruje ugradnjom motora veće snage pri zadržavanju nepromenjene mase traktora, s tim što se učinak ostvaruje putem povećane brzine kretanja.

U Tabeli 10. prikazan je utrošak efektivnih časova rada u oranju sa traktorom. Zapaža se da se najmanji utrošak rada za oranje po hektaru ostvaruje pri Fv-opt. koja odgovara maksimalnom KKD traktora, rad pri Fv-maks. povećava utrošak vremena po hektaru.

Tab. 10. Utrošak efektivnih časova rada u oranju sa traktorom.

Consumption of effective hours of ploughing with a tractor.

Tip zemljišta <i>Soil type</i>		Dubina oranja- cm <i>Ploughing depth - cm</i>					
		15	20	25	30	35	40
Černozem <i>Chernozem</i>	Fv opt- ha/h	0,361	0,526	0,719	0,900	1,075	1,298
	Fv maks- ha/h	0,374	0,549	0,746	0,934	1,111	1,351
Ritska crnica <i>Black marsh soil</i>	Fv opt- ha/h	0,510	0,694	0,900	1,123	1,408	1,724
	Fv maks- ha/h	0,529	0,725	0,943	1,176	1,449	1,786

Tab. 11. Utrošak energije po hektaru oranja.

Energy consumption per hectare of plow.

Dubina oranja-cm <i>Ploughing depth - cm</i>	Utrošak energije po hektaru <i>Energy consumption per hectare</i>	
	Černozem <i>Chernozem</i>	Rit.crnica <i>Black marsh soil</i>
	kWhPv/ha	kWhPv/ha
15	24,18	34,17
20	35,24	46,50
25	48,17	60,30
30	60,30	75,26
35	72,02	94,33
40	87,00	115,51

Utrošak energije po hektaru oranja sa traktorom (Tabela 11.) jednak je tehnološkom utrošku energije (Tabela 7.). Utrošak energije sa traktorom obračunat je na osnovu snage vuče (Tabela 2.) i utroška efektivnih časova rada za oranje (Tabela 9.). Utrošak energije za oranje ne zavisi od traktora, odnosno, njegove mase i snage motora, već utrošak energije zavisi od dubine oranja i specifičnog otpora zemljišta. Da bi se dala ocena optimalnosti iskorišćenja vučno-energetskog potencijala traktora mora da se pođe od strukture energetskog bilansa rada traktora koji se izražava u KKD traktora. Na primer: u tabeli 11 za oranje na ritskoj crnici na dubini 30 cm utroši se 75,26 kWh Pv/ha. Pri KKD traktora od 0,65 utrošak snage motora po hektaru iznosi 115,78 kWh, a pri koeficijentu korisnog dejstva od 0,40, utrošak snage motora iznosi 188,15 kWh, odnosno više za 72,37 kWh snage motora. Dakle, optimalnost iskorišćenja potencijalne energije traktora treba tražiti u strukturi energetskog bilansa rada traktora, odnosno u koeficijentu korisnog dejstva traktora.

Svi navedeni parametri utiču na ekonomsku opravdanost, kako nabavke tako i primene u eksploataciji određenog tipa traktora. Zato bi trebalo detaljno istraživati sve parametre u celini, a pozitivne parametre isticati za date radne operacije.

Zaključak

U radu je utvrđeno da se maksimalni učinak podudara sa maksimalnim koeficijentom korisnog dejstva traktora, a da se sa povećanjem snage motora proporcionalno povećava učinak. Tehnološki utrošak energije je u funkciji dubine oranja i specifičnog otpora zemljišta, a utrošak potencijalne energije traktora po hektaru zavisi od strukture energetskeg bilansa pri radu traktora u eksploataciji.

Neophodno je nastaviti istraživanja u oblasti optimalnog korišćenja traktora u uslovima eksploatacije, pri čemu ispitivanja treba da budu zasnovana na strukturi energetskeg bilansa rada traktora u uslovima eksploatacije.

Literatura

1. *Mileusnić, Z.I., Đević, M., Miodragović, R.* (2004) Energetski parametri rada traktora u obradi zemljišta. Traktori i pogonske mašine, vol. 9, br. 4, str. 66-71.
2. *Mileusnić, Z.I., Novaković, D., Miodragović, R.* (2003): Proizvodne mogućnosti traktora u oranju. Savremena poljoprivredna tehnika, vol. 29, br. 1-2, str. 12-19.
3. *Mileusnić, Z., Đević, M., Miodragović, R., Barać, S.* (2006): Analiza tehničko-eksploatacionih karakteristika traktora. Traktori i pogonske mašine, vol.11, br. 3-4, str.20-26.
4. *Mileusnić, Z., Đević, M., Miodragović, R.* (2007): Radni parametri traktorsko-mašinskih agregata u obradi zemljišta. Savremena poljoprivredna tehnika, br. 3-4, str. 19-25.
5. *Nikolić, R., Simikić, M., Savin, L., Tomić, M., Furman, T., Gligorić, R.* (2004): Rezultati ispitivanja traktora JD serije 8020. Traktori i pogonske mašine, br. 5, str. 55-62.
6. *Obradović, D.* (1985): Osnovni koeficijenti za ocenu i proračun eksploatacionih parametara poljoprivrednih traktora. Zbornik radova: Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Split 1985.
7. *Radojević, R., Mileusnić, Z., Urošević, M.* (2003): Optimalna radna brzina i energetske karakteristike traktorsko-mašinskog agregata. Poljoprivredna tehnika br. 1-2, str.26-33.
8. *Ružičić, L., Oljača, M., Ercegović, Đ., Raičević, D., Gligorević, K.* (2004): Analiza optimalnog korišćenja energetskeg potencijala traktora u obradi zemljišta. Poljoprivredna tehnika br. 2, str. 9-15.
9. *Savin, L., Nikolić, Simikić, M., Furman, T., Tomić, M.* (2007): Rezultati ispitivanja traktora MASSEY Ferguson 8480. Savremena poljoprivredna tehnika, br. 3-4, str.43-49.

Economic and technological parameters for optimal use of tractors

Lazar N. Ružičić¹, Predrag Petrović², Kosta Gligorević³, Mićo Oljača³,
Tamara Ružičić⁴

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

²*Institute "Kirilo Savić", Belgrade, Serbia*

³*University in Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade, Serbia*

⁴*Megatrend University, Graduate School of Business Studies, Belgrade, Serbia*

Summary

The application of modern agricultural machines and tools in plant production involves the use of all parameters that are necessary for optimal exploitation of tractors as well as economic scientific research aimed at application of scientific knowledge in practice. This paper presents the results of an analysis of optimum operating parameters of tractors in order to achieve maximum effect, which will result in economic justification. It was found that the maximum effect coincides with the maximum coefficient of tractor efficiency; that the increase in engine power led to proportional increase in the efficiency; that technological power consumption was in function of the tillage depth and soil specific resistance. In addition, potential energy consumption of tractors per hectare depends on the structure of energy during exploitation.

Key words: tractor, pulling power, pulling force, the mass of the tractor, soil resistance, technology power consumption, economic justification.

Lazar N. Ružičić

E-mail Address:

laru@sbb.rs

Оригиналан научни рад
Original scientific paper
УДК:
DOI:

Наводњавање – фактор већег приноса и избора модела сјетве сјеменског кукуруза

Горан Остић¹, Славко Радановић¹

¹Пољопривредни институт Републике Српске, Бања Лука, БиХ

Сажетак

Током 2009. и 2010. године у Новој Тополи изведен је оглед са три фактора: А-рокови сјетве линије опрашивача, В-густина склопа мајчинске линије сјеменског хибрида кукуруза NS 640 и С-наводњавање. Сваки од фактора имао је по два третмана: а1-рокови сјетве опрашивача 0,1; а2-рокови сјетве 1,2; b1-густина склопа мајке 65.000 биљака по хектару; b2-густина склопа 57.200 b/ha; c1-са наводњавањем и c2-без наводњавања. Тако су практично испитиване четири варијанте модела сјетве овог новосадског хибрида кукуруза у условима сувог ратарења и са наводњавањем. Испитивањем се утврдило да се са наводњавањем код свих варијанти остварују значајно већи принос, број сјемена на клипу кукуруза и маса 1.000 сјемена, али и који је модел сјетве сјеменског хибрида NS 640 оптималан у агроколошким условима Лијевча Поља. Најбољу оплодњу, озрњеност клипова, принос и масу сјемена у условима наводњавања имале су варијанте са а1 роковима сјетве опрашивача.

Кључне ријечи: модели сјетве, наводњавање, варијанте, сјеме, NS 640

Увод

Код производње сјеменског хибрида кукуруза за оплодњу биљака мајчинске инбред линије важни су фактори: влажност и вријеме избијања свиле, подударност појаве свиле са цвјетањем и прашењем метлица линије опрашивача, однос редова родитељских линија, рокови, дубина и густина сјетве, уједначеност поницања родитељских линија и сл (Селаковић и сар., 1999).

Усљед неподударности у цвјетању повећава се удио јалових и крезубих клипова, шурих и смежураних зрна, краћих клипова и мањег броја зрна у реду, а омјер између крупних и ситних, округлих и плоснатих зрна неповољан је. Разлика у влажности, облику, крупноћи и маси зрна, између потпуно оплођених

и крезубих клипова значајно утиче на квалитет и дораду сјемена кукуруза (Warham, 1996).

Да би дошло до успјешне и максималне оплодње, поред повољног утицаја еколошких фактора, неопходно је и да се репродуктивни органи синхронизовано развијају и да је вријеме трајања полинације што дуже (Вујаковић и сар., 1998). Стога се сјетва родитељских линија, због њихове различите дужине вегетације, често обавља у више рокова. Роковска сјетва се користи у производњи бројних хибрида кукуруза, међу којима је и новосадски средњекасни NS 640 (Остић, 2011).

За остваривање високог приноса и квалитета сјемена потребно је да се постигне и оптимална густина биљака, како би биљке најпотпуније искориштавале факторе средине. Неповољним повећањем густине биљака, поготово код касностаснијих хибрида, повећава се број јалових и полеглих биљака, зараженост фузариозама и напад штетника, а може се задржавати и појава свиле. Наводњавањем се омогућава остваривање гушћег склопа и повећања родности, али само на плодним земљиштима.

У производњи одређеног сјеменског хибрида кукуруза треба да се примјењују оптимални рокови и густина сјетве засновани на експерименталним подацима. По бројним ауторима главни климатски фактори утицаја су влага и температурни режим током вегетације кукуруза, а критичан период према води за усјев кукуруза је двадесетак дана прије и десетак дана након метличења (Остић, 2011).

Укупне потребе кукуруза за падавинама током вегетације на војвођанским земљиштима су око 400 mm, што је више за око 100 mm у односу на вишегодишњи просјек дванаест метеоролошких станица у Војводини (Милошевић и Малешевић, 2004). Разлика би требала да се надокнади наводњавањем, ако за то постоје услови. На бањалучкој регији потребно је око 500 l/m² падавина и да су добро распоређене према захтјеву кукуруза за влагом у појединим фазама развоја (Гатарић, 2005).

Циљ рада је да се утврди значај наводњавања код избора модела сјетве и повећања приноса сјемена хибрида кукуруза NS 640 у различитим временским приликама Лијевча Поља.

Материјал и методе рада

У раду су кориштене двије родитељске инбред линије чијим укрштањем се добија сјеме хибрида NS 640, и то компонента мајке NS 568 и оца 21 NS Rf (s+c). Обје линије су поријеклом из Института за ратарство и повртарство Нови Сад и различите су FAO групе зрења, због чега се практикује роковска сјетва. За производњу сјемена NS 640 сију се у омјеру четири реда мајчинске напрема два реда линије оца.

Двогодишњи оглед је постављен у Новој Тополи, 2009. и 2010. године, по плану подјељених парцела (Split plot), у четири понављања. Површина основне

парцелице је 30 m² (4 реда мајке и 2 оца, дужине од 7,15 m, на међуредном размаку од 70 cm).

За сваку годину засебно испитивани су утицаји три фактора и њихових интеракција, а фактори су: А–рокови сјетве линије оца, В–густина склопа мајчинских биљака и С–наводњавање. Све три испитивана фактора имали су по два третмана, и то:

- a1-рокови сјетве линије оца гдје се један ред сије истовремено са четири реда мајке (рок 0), а други се ред сије накнадно у фази клице мајке од 3 cm (рок 1);
- a2-рокови сјетве линије оца код којих се први ред сије у фази клице мајке од 3 cm (1), док се други ред сије у фази појаве прва два листа биљака мајке (2);
- b1-густина склопа линије мајке је 65.000 биљака/ha (биљке на размаку 70x22 cm);
- b2-густина склопа линије мајке је 57.200 биљака по хектару (размак 70x25 cm).
- c1-са наводњавањем и c2–у условима сувог ратарења (без наводњавања).

Тако су испитиване четири варијанте модела сјетве сјеменског хибрида NS 640 у условима сувог ратарења и са адекватним наводњавањем (a1b1, a1b2, a2b1 и a2b2). Наводњавање је обављено пивот системом, прије фазе цвјетања и током формирања зрна, а у оба наврата наводњавано је са 30 mm воде. Биљке линије оца су сијане на размаку унутар реда од 22 cm, а примјењиване су агротехничке мјере: основно ђубрење (NPK 15-15-15, 500 kg/ha и уреа 200 kg/ha), третирање хербицидима (Lumax - 3,5 l/ha и корективно Motivell - 0,75 l/ha), уклањање атипичних биљака, култивација са прихраном KAN-ом (200 kg/ha) и елиминисање метлица са биљака линије мајке.

Биометријска обрада података односила се на 2³ трофакторијални оглед (Хаџивуковић, 1991) за три квантитативна својства кукуруза која директно показују испољавање степена полинације и оплодње, озрњености клипова и наливања сјемена, а то су: принос, маса 1.000 сјемена и број сјемена на клипу кукуруза.

Анализа земљишно-климатолошких утицаја

Прије основног ђубрења узети су узорци земљишта за анализу која је изведена у Лабораторији за агрохемију Пољопривредног института РС–Бања Лука (Таб. 1). Тако је за новотополски еутрични камбисол регистрована слабо кисела до неутрална рН реакција земљишта и средња до добра обезбјеђеност хумусом, фосфором и калијем, што је резултат дугогодишње интензивне пољопривредне производње. По текстури парцела спада у лакша, пјесковита и изузетно пропусна за воду земљишта.

Таб. 1. Тип и агрохемијска анализа плодности земљишта огледне парцеле
Type and agrochemical analysis of soil fertility of the experimental plot

Тип земљишта <i>Soil type</i>	Година <i>Year</i>	pH реакција <i>pH reaction</i>		Садржај хумуса (%) <i>Humus content (%)</i>	P ₂ O ₅ (mg/100g) <i>P₂O₅ content (mg/100g)</i>	K ₂ O (mg/100g) <i>K₂O content (mg/100g)</i>
		у H ₂ O <i>in H₂O</i>	у KCl <i>in KCl</i>			
Еутрични камбисол <i>Eutric cambisol</i>	2009	6,81	5,84	2,84	21,1	18,3
	2010	6,92	5,90	2,81	22,4	19,2

Захваљујући подацима о средњој мјесечној температури ваздуха и мјесечним количинама падавина током вегетације кукуруза (Таб. 2), добијеним од метеоролошке станице у Градишци и Фармаланда у Новој Тополи, на чијој је парцели изведен двогодишњи оглед, обављена је и анализа временских утицаја на проучаване усјеве.

Таб. 2. Средња мјесечна температура ваздуха (°C) и мјесечна количина падавина (mm) током вегетације кукуруза за 2009. и 2010. годину у Новој Тополи и за вишегодишњи просјек у Градишци (2000-2010)

Mean monthly air temperature (°C) and monthly amount of precipitation (mm) during the growing season of maize, in 2009 and 2010, in Nova Topola and for long-term average Gradiška (2000-2010)

Вегетац. период <i>Growing season</i>	Средња мјесечна температура ваздуха (°C) <i>Mean monthly air temperature (°C)</i>			Мјесечна количина падавина (mm) <i>Monthly amount of precipitation (mm)</i>		
	2009 год.	2010 год.	2000-2010	2009 год.	2010. год.	2000-2010
IV	14,4	13,1	13,0	31,6	81,3	68,0
V	19,1	17,6	18,1	44,4	124,5	62,2
VI	20,1	20,5	21,6	98,7	201,2	79,3
VII	23,3	23,4	23,2	45,6	65,7	49,6
VIII	23,1	22,1	22,5	76,7	70,6	63,2
IX	18,8	15,8	16,7	68,3	157,4	89,1
Просјек/ Укупно* <i>Average/ Total*</i>	19,8	18,8	19,3	365,3	700,7	411,4

* Просјек се односи за вриједности средњих мјесечних температура ваздуха, а Укупно на количину падавина

** The average refers to values of mean monthly air temperatures, whereas the total -refers to monthly amount of precipitation*

Просјечна средња мјесечна температура ваздуха, током вегетације кукуруза у 2009. години у Н. Тополи, била је већа за 0,5°C у односу на

вишегодишњи просјек (2000–2010) за Градишку. Посебно су веће температуре биле у априлу, мају и септембру, са падавинама испод просјека. Стога је у 2009. години регистрована прољећна и краткотрајна љетна суша, а што се стресно одразило на развиће биљака. У априлу и мају падавине су биле мање за 54,2 mm (36,4 mm и 17,8 mm).

Након релативно негативних временских прилика у фазама развића младих биљака, у јуну су биле повољне температуре и падавине изнад просјека (више за 19,4 mm), што се позитивно одразило на развиће биљака у вријеме прихране и пред фазе цвјетања и оплодне сјеменског усјева кукуруза. Јули 2009. године, са високим температурама и уз мању количину падавина, био је у складу са задњедеценијским просјеком, а у августу је укупна мјесечна количина падавина била виша за 13,5 mm.

Овакав режим падавина се релативно позитивно одразио на формирање и наливање сјемена, да би у септембру дошло до пораста температуре (веће за 2,1°C) и смањења падавина (за 28,8 mm), у односу на просјек. Током цијеле вегетације кукуруза у 2009. години било је мање падавина у односу на просјек за 46,1 mm.

Супротно првој, 2010. година се одликовала са нижим температурама у односу на просјек, уз велике количине падавина током маја, и посебно јуна и септембра (Таб.2). Тако је током вегетације кукуруза у овој години средња мјесечна температура ваздуха била мања за 0,5°C, а падавине веће за 289,3 mm. У мају су температуре у просјеку биле мање за 0,5°C, а падавина је било више око 60 mm, да би у јуну количина падавина била 201,2 mm, што је било више у односу на просјек за 121,9 mm. Велике количине јунских падавина прије свега резултат су прекомјерних падавина 21. и 22. јуна (45,1 mm и 68,5 mm). Такође, и у априлу и јулу 2010. године било је више падавина у односу на просјек, али је са високим температурама у јулу било недовољно падавина пред оплодњу усјева.

Иако различите у погледу температурно падавинског режима током вегетације кукуруза, за обје године испитивања се може рећи да су релативно неповољне за развиће младих биљака, а негативно су се на развиће биљака одразиле и високе јулске температуре и екстремне временске прилике у септембру у обје године испитивања.

Резултати и дискусија

У обје године испитивања све тестиране варијанте су оствариле већи принос, масу 1.000 сјемена и број сјемена на клипу кукуруза на парцели са наводњавањем (Табеле 3, 4 и 5). У просјеку за све варијанте разлике између наводњаваних и ненаводњаваних варијанти биле су: 1,282 t/ha у првој и 0,805 t/ha у 2010. години, за принос, те 71,4 g и 26,8 g за масу 1.000 сјемена и 147,7 и 74,4 сјемена на клипу кукуруза.

Таб. 3. Принос сјемена тестираних варијанти NS 640 (t/ha)
The yield of seed of NS 640 at tested variants (t/ha)

Варијанте <i>Variants</i>	2009. година			2010. година			Просјек за обе год. и <i>Average in both years</i>			Просјек за обе год. и парцеле <i>Average in both years and plots</i>
	Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		
		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>	
a1b1	3,18	1,06	2,12	2,67	1,52	2,09	2,92	1,29	2,10	
a1b2	2,86	1,32	2,09	2,31	1,73	2,02	2,58	1,52	2,05	
a2b1	2,53	1,49	2,01	2,16	1,21	1,68	2,34	1,35	1,84	
a2b2	2,17	1,74	1,95	1,92	1,38	1,65	2,04	1,56	1,80	
Просјек <i>Average</i>	2,685	1,402	2,04	2,265	1,46	1,86	2,47	1,43	1,95	

Таб. 4. Маса 1.000 сјемена (g)
Mass of 1.000 seeds (g)

Варијанте <i>Variants</i>	2009. година			2010. година			Просјек за обе год. и <i>Average in both years</i>			Просјек за обе год. и парцеле <i>Average in both years and plots</i>
	Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		Наводљ. <i>Irrigation</i>	Суво ратарење <i>Dry farming</i>		
		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>		Просјек <i>Average</i>	Просјек <i>Average</i>	
a1b1	317,4	213,2	265,3	263,8	228,1	245,9	290,6	220,6	255,6	
a1b2	302,7	221,6	262,1	252,6	232,8	242,7	277,6	227,2	252,4	
a2b1	291,8	228,4	260,1	247,3	211,4	229,3	269,5	219,9	244,7	
a2b2	274,3	237,4	255,8	236,1	220,2	228,1	255,2	228,8	242,0	
Просјек <i>Average</i>	296,5	225,1	260,8	249,9	223,1	236,5	273,2	224,1	248,7	

Разлика је била израженија у сушној 2009. години, а највећа разлика у приносу у обје године испитивања регистрована је за варијанту a1b1 (2,12 t/ha и 1,15 t/ha), што је био случај и за масу 1.000 сјемена (70 g) и број сјемена на клипу (151,4).

Тако су наводњаване варијанте са најнижим вриједностима за три својства, у обје године, имале вишу вриједност од прворангираних варијанти које су се узгајале у условима сувог ратарења. Код наводњаваних варијанти у обје године исти је рангни редосљед по остваривању висине приноса, масе 1.000 сјемена и броја сјемена на клипу.

Отуд је прворангирана варијанта била a1b1 са приносом 3,18 t/ha у 2009. и 2,67 t/ha у другој години огледа, односно са масом 1.000 сјемена 317,4 g и 263,8 g и бројем сјемена на клипу 501,4 и 438,8. Задњепласирана наводњавана варијанта била је a2b2 - 2,17 t/ha и 1,92 t/ha; 274,3 g и 236,1 g и 431,1 и 382,6 сјемена на клипу. Разлика у приносу сјемена између прво и задњерангиране варијанте у условима наводњавања била је 1,01 t/ha у првој и 0,75 t/ha у другој години испитивања (Таб.3), што указује на значај избора модела сјетве.

На основу поменутог ранга примјетно је да су више вриједности за проучавана својства оствариле варијанте чији су рокови сјетве оца били a1 (0,1) и да је код оба третмана фактора А, кроз интеракцију са њим, вишу вриједност испољавала варијанта која је имала гушћи склоп мајчинских биљака (b1). Такође, идентичан рангни редосљед наводњаваних варијанти за сва три проучавана својства указује на њихову директну и позитивну корелацију. Овакву корелацију потврђује и рангни редосљед код варијанти које су се узгајале у условима сувог ратарења. Тако су за све три својства идентични рангни редосљеди варијанти у 2009. и 2010. години.

Код ненаводњаваних варијанти у 2009. години највише вриједности оствариле су варијанте a2b2 и a2b1, а задњерангирана је a1b1. Разлика у приносу у овој години између a2b2 (1,74 t/ha) и a1b1 (1,06 t/ha) износила је 0,68 t/ha.

У сушној 2009. години, без наводњавања, више вриједности су оствариле варијанте са роковима сјетве оца a2, а у просјеку се бољим показао рјеђи склоп мајке (b2). У 2010. години више вриједности су реализовале варијанте са a1 и у просјеку за оба третмана фактора А иста густина склопа-b2. Разлика у приносу сјемена првопласиране a1b2 (1,73 t/ha) и задњерангиране a2b1 (1,21 t/ha) износила је 0,52 t/ha, а за масу 1.000 сјемена 21,4 g (таб. 4), односно 57,4 сјемена на клипу кукуруза (Таб. 5).

У просјеку за обје године највећи принос у условима наводњавања постигнут је са варијантом a1b1 (2,92 t/ha), а најмањи са a2b2 (2,04 t/ha), што је био случај и за просјек приноса у обје године и на обје парцеле (са и без наводњавања), гдје су вриједности приноса сјемена биле 2,1 t/ha(a1b1) и 1,8 t/ha (a2b2). У условима сувог ратарења у просјеку највећи принос имала је варијанта a2b2 (1,56 t/ha), а управо варијанта a1b1 имала је најнижи принос (1,29 t/ha).

Таб. 5. Број сјемена на клипу
Seed number per ear of corn

Варијанте <i>Variants</i>	2009. година			2010. година			Просјек за обе год. <i>Average in both years</i>			Просјек за обе год. и парцеле <i>Average in both years and plots</i>
	Наводњ. <i>Irrigation</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>	Просјек <i>Average</i>	Наводњ. <i>Irrigation</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>	Просјек <i>Average</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>			
							Наводњ. <i>Irrigation</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>		
alb1	501,4	288,7	395,0	438,8	348,7	393,7	470,1	318,7	394,4	
alb2	497,2	321,2	409,2	425,4	372,2	398,8	461,3	346,7	404,0	
a2b1	473,4	339,4	406,4	419,1	314,8	366,9	446,2	327,1	386,6	
a2b2	431,1	363,1	397,1	382,6	332,6	357,6	406,8	347,8	377,3	
Просјек <i>Average</i>	475,8	328,1	401,9	416,5	342,1	379,2	446,1	335,1	390,6	

Табела 6. Сигнификантност утицаја фактора и њихових интеракција за сва испитивана својства помоћу F и LSD тестова

The significance of factors and their interactions for all tested properties using F and LSD tests

Фактори и интеракције <i>Factors and interactions</i>	F тест (2009/2010)						LSD тест (2009/2010)				
	F - test			LSD - test			Просјек <i>Average</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>	Наводњ. <i>Irrigation</i>	Суво рагарење <i>Dry farming</i>	Просјек за обе год. и парцеле <i>Average in both years and plots</i>
	Принос <i>Yield</i>	Маса 1.000 сјемена <i>Mass of 1.000 seeds</i>	Број сјемена на клипу <i>Seed number per ear of corn</i>	Принос <i>Yield</i>	Маса 1.000 сјемена <i>Mass of 1.000 seeds</i>	Број сјемена на клипу <i>Seed number per ear of corn</i>					
A	10,4**/92,2**	82,5**/881,8**	0,14/880,34**	0,12/0,39**	5,75**/15,6**	0,37/34,0**					
B	1,2/1,8	34,2**/117,9**	5,84*/3,52	0,04/0,05	3,7**/2,2**	2,42*/2,15					
C	1137,5**/392,6**	12726**/2615,8**	9662,7**/4215,4**	1,28**/0,8**	71,4**/74,4**	147,67**/74,4**					
AB	0,15/0,21	0,75/3,82	136,57**/39,48**	0,01/0,02	0,55/1,02	11,72**/7,2**					
AC	207,3**/2,18**	1127,2**/3,11	2164,06**/5,76*	0,55**/0,06	21,25**/0,92	46,67**/2,75					
BC	61,21**/36,37**	383,8**/292,8**	654,82**/395,88**	0,3**/0,24**	12,4**/8,97**	25,67**/22,8**					
ABC	0,04/0,99	1,8/3,82	53,29**/14,41**	0,01/0,04	0,85/1,02	7,32**/4,35					

** Ознака за високу сигнификантност; * Сигнификантност само на нивоу 0,05;

** Label for high significance; * Significance only at the level of 0,05;

Ово доказује значај наводњавања, поготово у сушној години, када најприноснија варијанта у сувом ратарењу (слабог приноса од 1,74 t/ha) остварује најнижи принос услед наводњавања, а највећи принос остварује варијанта са најмањим приносом у сувом ратарењу. Тако се наводњавањем повећава принос, маса 1.000 сјемена и број формираних сјемена на клипу кукуруза, али се такође препоручује и адекватан модел сјетве сјеменског хибрида кукуруза NS 640 у односу на производњу у условима без наводњавања, који се показао најбољим и у 2010. години - са и без наводњавања.

Високу сигнификантност наводњавања, у остваривању приноса, одабиру модела сјетве и у реализацији боље оплодње и наливања образованог сјемена, поред изведене анализе добијених резултата, доказују и тестови анализе варијансе (F тест) и најмањих значајних разлика (LSD тест). Једино је још, у обје године и за сва проучавана својства, код интеракције густине склопа линије мајке и фактора наводњавања евидентирана висока сигнификантност, по F и LSD тесту (таб. 6).

Високу сигнификантност у оба теста и у обје године имао је и фактор рокова сјетве оца (A) за принос и масу 1.000 сјемена, а за број сјемена на клипу само у 2010. години. Фактор густине склопа мајке (B) високо је сигнификантан у обје године и по оба теста само за масу 1.000 сјемена. Интеракције AB и ABC нису имале значајан утицај на испољавање приноса и масе 1.000 сјемена, а код броја сјемена на клипу AB је имала високу сигнификантност у обје године, као и ABC али само по F тесту. Интеракцијско дјеловање AC било је високо сигнификантно за сва три својства и по оба теста само у 2009. години.

Закључак

На основу добијених и биометријски обрађених резултата двогодишњег огледа у Новој Тополи са четири модела сјетве родитељских линија сјеменског хибрида кукуруза NS 640, у условима сувог ратарења и са наводњавањем, може се закључити слjedeће:

- високу сигнификантност у обје године испитивања, на остваривање приноса, масе 1.000 сјемена и броја сјемена на клипу кукуруза, по F и LSD тесту, испољили су фактор наводњавања (C) и интеракцијски утицај овог фактора и густине склопа мајчинских биљака, односно BC;
- наводњавање је не само од великог значаја код повећања приноса, масе 1.000 сјемена и озрњености клипова, већ и од значаја код одабира модела сјетве сјеменског хибрида кукуруза NS 640, односно рокова сјетве компоненте оца и густине склопа биљака мајчинске линије;
- све варијанте су у условима наводњавања имале значајно већи принос сјемена у односу на услове сувог ратарења, а највећи принос у обје године имала је варијанта a1b1 (3,18 t/ha у 2009. и 2,67 t/ha у 2010. години). Иста је варијанта у условима сувог ратарења у 2009. години имала најнижи принос сјемена (1,06 t/ha), док је то у 2010. години била варијанта a2b1, са приносом од 1,21 t/ha;

- најбољу оплодњу и озрњеност клипова, највиши принос и масу 1.000 сјемена, у условима наводњавања у 2009. и 2010. години, али и у условима сувог ратарења у 2010. години, оствариле су варијанте са роковима сјетве оца 0,1 (a1). Насупрот томе, у сушној години (2009.) и у условима без наводњавања виши су принос оствариле варијанте са роковима сјетве оца a2, а бољим се показао и рјеђи склоп мајчинских биљака (57.200 биљака/ha);
- између приноса, масе 1.000 сјемена и броја сјемена на клипу кукуруза утврђена је позитивна и директна корелација;
- висока сигнификантност по F и LSD тесту, у обје године испитивања, регистрована је код: фактора рокова сјетве оца - за принос и масу 1.000 сјемена, фактора густине склопа мајке за својство маса 1.000 сјемена и њихове интеракције за број сјемена на клипу кукуруза. Интеракција рокова сјетве оца и наводњавања имала је високу сигнификантност за проучавана својства кукуруза у 2009. години, док у 2010. години није евидентирана сигнификантност.

Литература

1. *Гатарџић, Ђ.* (2005): Сјеменарство са основама оплемењивања. Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет Бања Лука, Бања Лука.
2. *Хаџивуковић, С.* (1991): Статистички методи. Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад.
3. *Милошевић, М., Малешевић, М.* (2004): Семенарство. Vol. I, II. Научни институт за ратарство и повртарство, Национална лабораторија за испитивање семена. Нови Сад.
4. *Остић, Г.* (2011): Адаптација морфолошко-физиолошке подударности родитељских линија у производњи сјеменског кукуруза (*Zea mays* L.). Магистарска теза, Пољопривредни факултет, Бања Лука.
5. *Селаковић, Д., Видојковић, З., Мирић, М., Делић, Н., Сабовљевић, Р.* (1999): Утицај различитих модела сјетве и наводњавања на семе кукуруза хибрида ZPSC 704: (I) Маса 1.000 семена, (II) Заступљеност фракција семена, (III) Клијавост семена. Селекција и семенарство, Нови Сад, Vol. VI, 1-2.
6. *Вујаковић, М., Милошевић, М., Попов, Р., Ђировић, М.* (1998): Утицај фертилности полена и оплодње на принос кукуруза. Зборник радова, свеска 30: 381-386. Научни институт за ратарство и повртарство, Нови Сад.
7. *Warham, E. J., Butler, L. D., and Sutton, B. C.* (1996): Seed Testing of Maize and Wheat, A Laboratory Guide, CIMMYT, Mexico.

Irrigation – a factor of higher yield and sowing model selection for maize seed

Goran Ostić¹, Slavko Radanović¹

¹*Agricultural Institute of Republic of Srpska, Banja Luka*

Abstract

During 2009 and 2010, an experiment was performed in Nova Topola with three factors: A- sowing time of pollinator line, B- maternal line set density of NS 640 seed maize and C- irrigation. Each factor had two treatments: a1- sowing pollinator time 0.1; a2- sowing time 1.2; b1- density of maternal set of 65.000 plants/ha; b2- canopy density of 57.200 plants/ha; c1-with irrigation and c2- without irrigation. Thus, practically, four variants of sowing model of hybrid maize from Novi Sad were examined under dry land farming and irrigation. This research found that the irrigation system in all variants achieved significantly higher yield, seed number per ear of corn and mass of 1.000 seed. In addition, it was also determined which sowing model of the NS-640 seed hybrid is the optimal for the agroecological conditions in Lijevče Polje. The best pollination, seed setting of ears, seed weight and yield under irrigation were achieved with variants of a1 pollinators sowing time.

Key words: sowing models, irrigation, variants, seed, NS 640.

Goran Ostić

E-mail Address:

nataisaigoranostic@blic.net

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Analiza senzitivnosti proizvodnje mlijeka na promjenu visine otkupne cijene i premije za mlijeko

Vaško Željko¹, Ivanković Marko², Figurek Aleksandra¹, Lasić Marija²

¹*Univerzitet u Banjaluci, Poljoprivredni fakultet*

²*Univerzitet u Mostaru, Agronomski fakultet*

Sažetak

Prihod proizvođača mlijeka zavisi od količine proizvedenog, odnosno prodatog, mlijeka i njegove prodajne cijene, uvećane za premiju (ukoliko se takva vrsta podsticaja primjenjuje). Praćenjem poslovnih rezultata u proizvodnji mlijeka na 21 farmi u BiH u periodu jul 2010. - jun 2011. godine utvrđeno je da je jedan prosječan proizvođač mlijeka ostvario bruto maržu od 1.031 KM po muznom grlu godišnje pri prosječnoj otkupnoj cijeni mlijeka od 0,577 KM/litar i premiji od 0,118 KM/litar. Otkupna cijena mlijeka i premije su predmet čestih polemika i pregovora između proizvođača mlijeka, prerađivača i države. Analizom osjetljivosti bruto marže na promjenu otkupne cijene i premije za mlijeko utvrđeno je da bi prosječan proizvođač mlijeka u BiH mogao da podnese istovremeno smanjenje otkupne cijene do 40% i smanjenje premije za mlijeko do 80% u kom slučaju bi ostao bez bruto marže iz koje se inače podmiruju preostali (fiksni) troškovi proizvodnje. U slučaju povećanja otkupne cijene mlijeka za 50% bruto marža po muznom grlu bi se udvostručila (1.938 KM/grlu), a u slučaju zadržavanja istog niva otkupne cijene i povećanja premije za mlijeko na 0,24 KM/litar bruto marža bi se povećala za 36%. Pored ovih kombinacija, u radu su utvrđeni i drugi efekti promjene visine bruto marže usljed variranja otkupne cijene mlijeka za $\pm 50\%$ od njenog baznog nivoa i variranja premije za mlijeko od $\pm 100\%$. Rezultati analize potvrđuju da je proizvodnja mlijeka u istraživanim uslovima u visokoj mjeri otporna na smanjenje otkupne cijene i premije za mlijeko, a detaljni rezultati različitih kombinacija cijene mlijeka i premije predstavljeni su u radu.

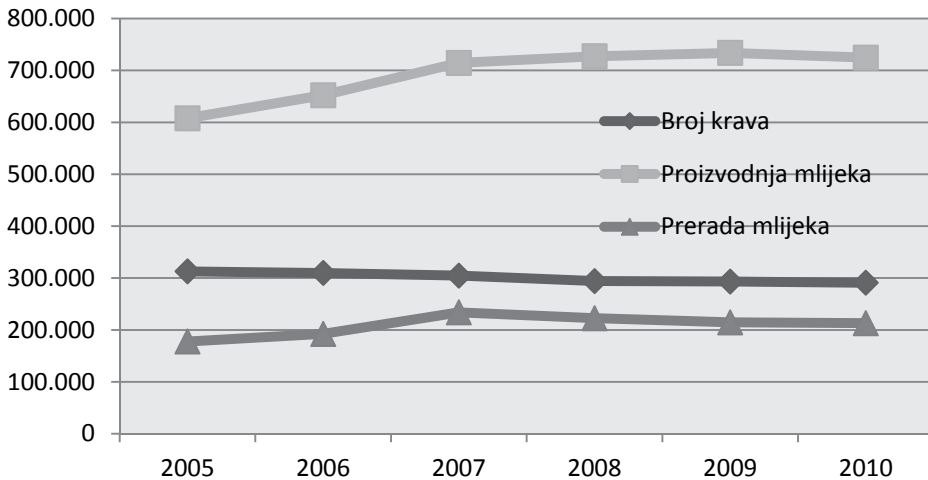
Cljučne riječi: mlijeko, otkupna cijena, premija, analiza senzitivnosti.

Uvod

Cijena mlijeka je često predmet neslaganja i pregovaranja između proizvođača mlijeka, mljekara i relevantnih ministarstava, odnosno vlada. Proizvođači se žale na to

da su cijena mlijeka i premija za mlijeko niske i da im se zbog toga ta proizvodnja ne isplati i prijete da će odustati od te proizvodnje. Na drugoj strani prerađivači mlijeka se žale da je ugrožena njihova konkurentnost zbog previsokih otkupnih cijena mlijeka, a najnovije politike u domenu regulisanja prometa poljoprivrednih proizvoda zabranjuju direktno mješanje države u korekciju tržišno formiranih cijena mlijeka. Ipak, u većini zemalja je i dalje prisutna određena kontrola cijena mlijeka, bilo preko direktne državne intervencije u određivanju minimalne (zaštitne) otkupne cijene ili preko interventnog otkupa određenih količina mlijeka kako bi se spriječio pad njegove cijene ispod indikativnog nivoa. Isto se odnosi na vještačko ograničavanje ponude putem kvota u okviru tržišta EU koje bi definitivno trebale biti ukinute 2015. godine. Zagovornici liberalne, odnosno neoliberalne ekonomske politike (Hayek, Fridman i njihovi sljedbenici iz čikaške i drugih škola) koji zagovaraju deregulaciju i slobodno djelovanje tržišta ukazuju na to da probleme (ne)konkurentnosti proizvođača, pa tako i proizvođača mlijeka, osim na strani tražnje, treba tražiti i na strani ponude, tj. u visini troškova proizvodnje.

U Bosni i Hercegovini je zadnjih godina bio evidentan trend smanjenja broja muznih grla i isporučilaca mlijeka i porasta količine proizvedenog i prerađenog mlijeka (Loza, 2011. i 2012), sa izuzetkom 2010. godine. Podaci ipak upućuju na zaključak da dolazi do ukрупnjavanja proizvodnje (smanjenje broja farmi koje se bave proizvodnjom mlijeka kompenzira se povećanjem količine proizvedenog mlijeka po farmi) i povećanja produktivnosti u proizvodnji mlijeka (povećanje prinosa mlijeka po grlu). Do sličnih rezultata o stagnaciji otkupa mlijeka u Srbiji došli su Lončar i Ristić (2011), odnosno o padu broja isporučilaca i otkupa mlijeka u Hrvatskoj - Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja (Analiza, 2011).



Graf. 1. Kretanje broj krava, proizvodnje i prerade mlijeka u BiH (2005-09)
Flow of cow number, milk production and milk processing in BiH (2005-09)

Na ekonomičnost i finansijski rezultat u proizvodnji mlijeka utiču najmanje dva faktora – troškovi proizvodnje, tj. cijena koštanja i prodajna cijena. Još uvijek je malo novijih istraživanja na području BiH koja su se bavila ovom temom, naročito sa širim obuhvatom na bazi prosječnih uslova proizvodnje. Uglavnom se mogu naći rezultati sličnih istraživanja bez upuštanja u izračunavanje finansijskih efekata proizvodnje mlijeka (*Vico i sar. 2010*) ili rezultati na bazi uslova proizvodnje odabranog pojedinačnog proizvođača (*Glavić i Ramić, 2010*). *Falan i Bogučanin (2010)* su na bazi uzorka od 26 farmi razvrstanih u tri tipa (male, srednje i velike) utvrdili da sve one u ravničarskom području ostvaruju neto dobit u proizvodnji mlijeka koja se bez podsticaja kreće od 131 do 321 KM, a sa podsticajima od 986 do 1.186 KM po grlu godišnje. U planinskom području male i srednje farme bez podsticaja ostvaruju gubitak, a velike dobit, dok sa podsticajima sve farme ostvaruju dobit od 538 (male) do 743 (velike) KM po grlu godišnje. U regionu se mogu naći rezultati sličnih istraživanja u kojima se došlo do rezultata da je standardna bruto marža u proizvodnji mlijeka pozitivna (*Jurchevici i Chetroiu, 2011*), da je neto dobit po grlu pozitivna (*Susaj i sar., 2010*), odnosno da je cijena koštanja litre mlijeka niža od njegove prodajne cijene (*Grgić i Granić, 2002, Despotović i Jovanović, 2011*). *Subić i sar. (2010)* su pored izračunavanja bruto marže ispitivali i njenu otpornost na promjenu, odnosno pad prinosa i cijene mlijeka i povećanje varijabilnih troškova proizvodnje. Utvrdili su npr. da smanjenje cijene za 10% smanjuje bruto maržu za 19,03%, a smanjenje cijene za 50%, smanjuje bruto maržu za 95,13%.

Materijal i metod rada

Predmet istraživanja je utvrđivanje poslovnih rezultata u proizvodnji mlijeka u Bosni i Hercegovini. Podaci su prikupljeni u periodu jul 2010. - jun 2011. godine sa 21 farme koje su imale ukupno 192 muzna grla i koje su se u tom periodu bavile proizvodnjom mlijeka u različitim regionima BiH (*FADN projekat, 2011*). Ove farme su podatke o prihodima i troškovima evidentirale u odgovarajućim obrascima, po uzoru na FADN sistem koji se primjenjuje u zemljama članicama EU (*Vaško, Figurek, 2010*), a kasnije su ti podaci preneseni u dnevnik promjena. Obrada podataka izvršena je korištenjem MS Office Excel 2007 programa. Podaci su sistematizovani, a poslovni rezultat obračunat na nivou bruto marže primjenom kalkulacije na bazi varijabilnih (direktnih) troškova, tzv. direct-costing kalkulacije (*Andrić, 1998, Gogić, 2005*). Ova kalkulativna metoda je naročito prikladna za male porodične farme koje ne vode detaljno knjigovodstvo i koje precizno ne razgraničavaju troškove rada, pa je najlogičnije da se ti troškovi podmire iz bruto marže.

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi osjetljivost bruto marže na promjenu visine otkupne cijene mlijeka i premije za mlijeko koja se proizvođačima isplaćuje od strane entitetskih, odnosno kantonalnih, ministarstava poljoprivrede putem tzv. analize senzitivnosti (*Smith, 2012, Brigham and Ehrhardt, 2010*). Svi ostali faktori na strani prihoda i troškova u ovom modelu tretirani su kao fiksni, tj. nepromjenljivi.

Prilikom istraživanja korišćene su naučno-istraživačke metode: anketiranja, obračunskih kalkulacija, modeliranja, simulacije i komparacije.

Tab. 1. Kalkulacija bruto marže u proizvodnji mlijeka
Gross margin calculation in milk production

Mliječnost po grlu/*Milk per cow* : 3.702 lit./god.

Prodaja mlijeka po grlu/*Milk sales per cow*: 3.144 lit./god.

Ukupan broj muznih grla/*Total of milk cows*: 192

	<i>Element Element</i>	<i>Litara Litres</i>	<i>Cijena Price</i>	<i>Ukupno Total</i>	<i>Po grlu Per cow</i>	<i>%</i>
1.1	Prihod od mlijeka/<i>Milk income</i>	702.604		414.311	2.157,87	
1.1.1	<i>Prodaja/Sales</i>	603.586	0,577	348.297	1.814,05	55,0%
1.1.2	<i>Naturalna potrošnja/Personal consumption</i>	96.954	0,529	51.286	267,11	8,1%
1.1.3	<i>Proizvodnja sira/Cheese production</i>	2.064	7,136	14.728	76,71	2,3%
1.2	Subvencije za mlijeko/<i>Milk incentives</i>		0,118	71.352	371,63	11,3%
1.3	Ostale subvencije/<i>Other incentives</i>			13.490	70,26	2,1%
1.4	Prihod od prodaje teladi/<i>Calf sales income</i>			116.900	608,85	18,5%
1.5	Prihod od prodaje junica/<i>Heifer sales income</i>			16.837	87,69	2,7%
1	UKUPNI PRIHOD/<i>TOTAL INCOME</i>			632.890	3.296,30	100%
2.1	Stočna hrana - kupljena/<i>feed-purchased</i>			238.266	1.240,97	
2.1.1	<i>Koncentrovana krma/Concentrates</i>	305.664	0,559	170.786	889,51	39,3%
2.1.2	<i>Kabasta krma/Roughage</i>	312.150	0,216	67.480	351,46	15,5%
2.2	Stočna hrana – vlastite proizvodnje/<i>Feed-production on farm</i>			179.273	933,71	41,2%
2.3	Ostali varijabilni troškovi/<i>Other variable expenses</i>			17.408	90,67	4,0%
2	UKUPNI VARIJABILNI TROŠKOVI/<i>TOTAL VARIABLE EXPENSES</i>			434.947	2.265,35	100%
3	BRUTO MARŽA/<i>GROSS MARGIN</i>			197.943	1.031	31,28%

Rezultati rada i diskusija

Primjenom kalkulacije bruto marže na podatke koje su evidentirala poljoprivredna gazdinstva koja su se bavila proizvodnjom mlijeka utvrđeno je da je bruto marža po jednom muznom grlu 1.031 KM godišnje (31,28%). Do sličnih rezultata su došli i Subić i sar. (2010) kod kojih je bruto marža po grlu 681,07 EUR. Ukupan prihod po grlu je 3.296 KM, a ukupni varijabilni troškovi 2.265 KM. Više od jedne polovine prihoda proizvođača (55%) potiče od prodaje mlijeka i on direktno zavisi od prodajne cijene mlijeka (prosječna prodajna cijena je bila 0,577 KM/litar). 11,3% prihoda potiče od premije za mlijeko (prosječna premija 0,118 KM/litar) uz konstataciju da je bilo farmi koje uopšte nisu ostvarivale premiju i farmi koje su ostvarivale 0,22 KM/litru po osnovu premije za mlijeko.

Tab. 2. Osjetljivost bruto marže na promjenu otkupne cijene i premije za mlijeko (KM)
Sensitivity of gross margin to the change of producer price and milk premium (BAM)

		Otkupna cijena / Producer price										
	x ₁	-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	bazna	10%	20%	30%	40%	50%
x ₂	KM/lit.	0,289	0,346	0,404	0,462	0,519	0,577	0,635	0,692	0,750	0,808	0,866
-100%	0,000	-247	-66	116	297	479	660	841	1.023	1.204	1.386	1.567
-90%	0,012	-210	-29	153	334	516	697	879	1.060	1.241	1.423	1.604
-80%	0,024	-173	9	190	371	553	734	916	1.097	1.278	1.460	1.641
-70%	0,035	-136	46	227	408	590	771	953	1.134	1.316	1.497	1.678
-60%	0,047	-99	83	264	446	627	808	990	1.171	1.353	1.534	1.715
-50%	0,059	-62	120	301	483	664	846	1.027	1.208	1.390	1.571	1.753
-40%	0,071	-24	157	338	520	701	883	1.064	1.245	1.427	1.608	1.790
-30%	0,083	13	194	375	557	738	920	1.101	1.283	1.464	1.645	1.827
-20%	0,094	50	231	413	594	775	957	1.138	1.320	1.501	1.682	1.864
-10%	0,106	87	268	450	631	812	994	1.175	1.357	1.538	1.720	1.901
bazna	0,118	124	305	487	668	850	1.031	1.212	1.394	1.575	1.757	1.938
10%	0,130	161	342	524	705	887	1.068	1.250	1.431	1.612	1.794	1.975
20%	0,142	198	380	561	742	924	1.105	1.287	1.468	1.649	1.831	2.012
30%	0,153	235	417	598	779	961	1.142	1.324	1.505	1.687	1.868	2.049
40%	0,165	272	454	635	817	998	1.179	1.361	1.542	1.724	1.905	2.086
50%	0,177	309	491	672	854	1.035	1.216	1.398	1.579	1.761	1.942	2.124
60%	0,189	347	528	709	891	1.072	1.254	1.435	1.616	1.798	1.979	2.161
70%	0,201	384	565	746	928	1.109	1.291	1.472	1.654	1.835	2.016	2.198
80%	0,212	421	602	784	965	1.146	1.328	1.509	1.691	1.872	2.053	2.235
90%	0,224	458	639	821	1.002	1.183	1.365	1.546	1.728	1.909	2.091	2.272
100%	0,236	495	676	858	1.039	1.221	1.402	1.583	1.765	1.946	2.128	2.309

U varijabilne troškove uključeni su troškovi stočne hrane – kupljene, kao i one iz vlastite proizvodnje, i ostali direktni troškovi. Značajno je primjetiti da su troškovi ishrane po proizvedenoj litri mlijeka (0,594 KM) veći od njene neto prodajne (otkupne) cijene (0,577 KM), na što se domaći proizvođači mlijeka često žale. Uzroke treba tražiti prije svega u niskom prinosu mlijeka po grlu (3.702 litra) nego u visokim troškovima stočne hrane. Međutim, ova situacija ukazuje na nužnost subvencioniranja proizvodnje mlijeka jer bi bez subvencije dobar dio proizvođača odustao od njegove proizvodnje. Jedan od razloga zbog kojega proizvođači ipak nalaze interes u proizvodnji mlijeka su ostali prihodi koji potiču od prirodne potrošnje mlijeka, proizvodnje sira i prodaje teladi, odnosno junica.

Uz pretpostavku nepromjenljivosti ostalih faktora, izvršena je analiza osjetljivosti na bruto marže u proizvodnji mlijeka na promjenu otkupne cijene mlijeka (x_1) i premije za mlijeko (x_2). Ciljna funkcija u modelu je visina bruto marže (y) i ona zavisi od dvije promjenljive varijable, x_1 – visine otkupne cijena mlijeka i x_2 – visine premije za mlijeko. Funkcija cilja u modelu je:

$$y = f(x_1, x_2).$$

Za promjenu otkupne cijene simulirane su opcije njenog povećanja ili smanjenja za 10, 20, 30, 40 ili 50%. Kod premije za mlijeko razmatrano je njeno povećanje do 100% u odnosu na bazni nivo i smanjenje do 100%, što u stvari predstavlja situaciju bez premije, sa korakom povećanja ili smanjenja od 10%.

Proizvodnja mlijeka pod prosječnim uslovima koje su imale istraživane farme je u značajnoj mjeri rezistentna na smanjenje prodajne cijene i premije za mlijeko. Tek pri istovremenom značajnom smanjenju otkupne cijene od 40-50% u odnosu na baznu cijenu (0,577 KM/lit.) i istovremeno smanjenje premije na nivo manji od 0,07 KM/lit. bruto marža postaje negativna. Međutim, u svim slučajevima smanjenja cijene i premije smanjuje se bruto marža koja ne predstavlja čistu zaradu proizvođača mlijeka nego služi i za pokriće fiksnih troškova i troškova rada. Očekivana reakcija dvije strane koje određuju krajnju cijenu mlijeka, mljekara i vlada, je da jedna strana smanjuje svoju cijenu/premiju kada je druga povećava i obrnuto. Tako će proizvođač mlijeka ostvariti bruto maržu približno istu kao u početnoj kombinaciji (otkupna cijena 0,577 KM + premija 0,118 KM/litar) ako se otkupna cijena smanji za 20%, a premija udvostruči ili ako se premija prepolovi, a mljekare povećaju otkupnu cijenu za 10%.

Drugi način prikaza rezultata analize senzitivnosti proizvodnje mlijeka na promjenu otkupne cijene i premije je iskazivanjem relativne (%) promjene bruto marže na promjenu jednog ili oba parametra. Ona potvrđuje da je za prosječnog proizvođača mlijeka dobitna kombinacija svako povećanje prodajne cijene uz zadržavanje barem minimalne premije ili umjereno smanjenje otkupne cijene (10-20%) uz istovremeno povećanje premije za mlijeko za 50-100%, što i jeste na sceni npr. u Republici Srpskoj gdje je pred kraj 2011. godine premija za litar mlijeka E klase povećana na čak 0,35 KM/lit.

Tab. 3. Osjetljivost bruto marže na promjenu otkupne cijene i premije za mlijeko (%)
Sensitivity of gross margin to the change of producer price and milk premium (%)

	Otkupna cijena / Producer price											
	x ₁	-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	bazna	10%	20%	30%	40%	50%
KM/lit.	0,289	0,346	0,404	0,462	0,519	0,577	0,635	0,692	0,750	0,808	0,866	0,866
-100%	0,000	-24%	-6%	11%	29%	46%	64%	82%	99%	117%	134%	152%
-90%	0,012	-20%	-3%	15%	32%	50%	68%	85%	103%	120%	138%	156%
-80%	0,024	-17%	1%	18%	36%	54%	71%	89%	106%	124%	142%	159%
-70%	0,035	-13%	4%	22%	40%	57%	75%	92%	110%	128%	145%	163%
-60%	0,047	-10%	8%	26%	43%	61%	78%	96%	114%	131%	149%	166%
-50%	0,059	-6%	12%	29%	47%	64%	82%	100%	117%	135%	152%	170%
-40%	0,071	-2%	15%	33%	50%	68%	86%	103%	121%	138%	156%	174%
-30%	0,083	1%	19%	36%	54%	72%	89%	107%	124%	142%	160%	177%
-20%	0,094	5%	22%	40%	58%	75%	93%	110%	128%	146%	163%	181%
-10%	0,106	8%	26%	44%	61%	79%	96%	114%	132%	149%	167%	184%
bazna	0,118	12%	30%	47%	65%	82%	100%	118%	135%	153%	170%	188%
10%	0,130	16%	33%	51%	68%	86%	104%	121%	139%	156%	174%	192%
20%	0,142	19%	37%	54%	72%	90%	107%	125%	142%	160%	178%	195%
30%	0,153	23%	40%	58%	76%	93%	111%	128%	146%	164%	181%	199%
40%	0,165	26%	44%	62%	79%	97%	114%	132%	150%	167%	185%	202%
50%	0,177	30%	48%	65%	83%	100%	118%	136%	153%	171%	188%	206%
60%	0,189	34%	51%	69%	86%	104%	122%	139%	157%	174%	192%	210%
70%	0,201	37%	55%	72%	90%	108%	125%	143%	160%	178%	196%	213%
80%	0,212	41%	58%	76%	94%	111%	129%	146%	164%	182%	199%	217%
90%	0,224	44%	62%	80%	97%	115%	132%	150%	168%	185%	203%	220%
100%	0,236	48%	66%	83%	101%	118%	136%	154%	171%	189%	206%	224%

Zaključak

Kalkulacija prihoda i troškova proizvodnje mlijeka jednog prosječnog proizvođača mlijeka u BiH u periodu 2011-12. godine pokazala je da su prosječni prihodi po jednom muznom grlu bili 3.296 KM, a prosječni varijabilni troškovi 2.265 KM. Prosječna bruto marža je 1.031 KM/grlu godišnje i na njeno smanjenje ili povećanje direktno utiču promjena otkupne cijene mlijeka i premije za mlijeko. Analiza senzitivnosti na bazi povećanja ili smanjenja otkupne cijene mlijeka do 50% i smanjenja ili povećanja premije za mlijeko do 100%, odnosno njenog potpunog ukidanja, pokazala je da su posljedice po proizvođača mlijeka kreću od povećanja bruto marže na 2.309 KM/grlu godišnje do gubitka od 247 KM/grlu godišnje.

Polazeći od pretpostavke nepromjenjivosti ostalih proizvodnih faktora i stava proizvođača mlijeka da preferiraju proizvodnju mlijeka sve dok je njihova bruto marža pozitivna, analiza senzitivnosti je pokazala da bi prosječan proizvođač mlijeka u BiH mogao da podnese smanjenje otkupne cijene do 40% i smanjenje premije za mlijeko do 80% u kom slučaju on ne bi ostvarivao nikakvu bruto maržu u proizvodnji mlijeka.

Međutim, ukoliko prosječan proizvođač mlijeka preferira da zadrži isti nivo bruto marže od 1.031 KM po grlu, odnosno 0,28 KM/litri, onda bi svako smanjenje otkupne cijene mlijeka moralo biti praćeno povećanjem premije i obrnuto, svako smanjenje premije povećanjem otkupne cijene mlijeka.

Prerađivači mlijeka i resorna ministarstva trebali bi aktivno da prate uslove proizvodnje mlijeka (cijene hrane i druge troškove proizvodnje) i da na bazi objektivnih kriterija, u dogovoru sa proizvođačima mlijeka, polazeći od indikativnog nivoa (prihvatljive) bruto marže u proizvodnji mlijeka kao jednog od repera, određuju visinu otkupne cijene i premije za mlijeko u cilju dugoročnog stabilizovanja te proizvodnje na ciljnom nivou. Provedeno istraživanje i njegovi rezultati obrađeni u ovom radu predstavljaju skroman doprinos istraživanju efikasnosti proizvodnje mlijeka u BiH, a model konstruisan za te potrebe koristan alat koji može biti uspješno korišćen pri planiranju i provođenju tog segmenta agrarne politike.

Literatura

1. *Andrić, J.* (1998): Troškovi i kalkulacije u poljoprivredi, Savremena administracija, Beograd, 181-190.
2. *Despotović, A., Jovanović, M.* (2011): Ekonomska opravdanost proizvodnje mlijeka na porodičnim gazdinstvima u opštini Nikšić, zbornik radova Prvog naučnog simpozijuma sa međunarodnim učešćem "Agrosym", Jahorina, 517-523.
3. *Brigham, E., Ehrhardt, M.* (2010), Financial Management Theory and Practice, South-Western Cengage Learning, Mason, USA, 436-438.
4. *FADN projekat* (2011), obrađeni podaci prikupljeni anketiranjem poljoprivrednih gazdinstava tokom 2010. i 2011. godine u okviru EU IPA projekta "Strengthening and Harmonisation of the BiH Agriculture and Rural Sectors Information Systems"

5. *Falan, V., Bogučanin, H.* (2010): Ekonomika proizvodnje kravljeg mlijeka u Federaciji BiH, Zbornik radova – XXI naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum, 541-547.
6. *Glavić M, Ramić N,* (2011), Analiza profitabilnosti proizvodnje mlijeka sa primjenom pravilnika i uredbe o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka, <http://www.bosniafarma.ba/dokumenti/sektorski-dokumenti/mljekarstvo/> (28.01.2012.), 1-15.
7. *Gogić, P.* (2005): Teorija troškova sa kalkulacijama, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
8. *Grgić, Z., Franić, R.* (2002): Efikasnost proizvodnje mlijeka u obiteljskom gospodarstvu, *Mljekarstvo*, 52 (1), 51-60.
9. *Iurchevici, L., Chetroiu, R.* (2011): Standard Gross Margin for Cattle, *Economics of Agriculture*, 58 (SI-1), 111-117.
10. *Lončar, D., Ristić, B.* (2011): Analiza konkurencije i tržišne koncentracije u sektoru mlekarstva u Srbiji, *Ekonomika preduzeća*, 59 (1-2), 125-142.
11. *Loza, D.* (2011): Mlijeko u BiH u periodu 2000. do 2010. godina, *Milkprocessing*, Sarajevo, 5-6.
12. *Loza, D.* (2012): Mlijeko u BiH, 2011. godina, *Milkprocessing*, Sarajevo, 4-6.
13. *Prikaz stanja na tržištu mlijeka i mliječnih proizvoda na tržištu u Republici Hrvatskoj* (2011), Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja, Zagreb, www.aztn.hr (26.01.2012.), 1-14.
14. *Smith, T* (2012): Pricing Strategy: Setting Price Levels, Managing Price Discounts & Establishing Price Structure, South-Western Cengage Learning, Mason, USA, 23-29.
15. *Subić, J., Ivanović L., Jeločnik, M.* (2010), Sensitive analysis of livestock breeding production on family farms, *Economics of Agriculture*, 57 (SI-2), 312-320.
16. *Vaško, Ž., Figurek, A.* (2010): Mreža za prikupljanje računovodstvenih podataka sa poljoprivrednih gazdinstava u EU (FADN – Farm accountancy Data Network), *Agroznanje*, 11 (2), 163-173.
17. *Vico, G., Sorajić, B., Koprivica, N., Dončić, D.* (2010): Analiza proizvodnih resursa porodičnih gazdinstava usmjerenih na proizvodnju mlijeka, zbornik radova naučnog savjetovanja AGROSYM, Jahorina, 190-197.

Sensitivity analysis of milk production to the change of the level of milk producer price and premium

Željko Vaško¹, Marko Ivanković², Aleksandra Figurek¹, Marija Lasić²

¹ *University of Banjaluka, Faculty of Agriculture*

² *University of Mostar, Faculty of Agronomy*

Abstract

The income of milk producers depends on the amount of milk produced and sold and its selling price, plus a premium (if that kind of incentive is applied). Following the results in the milk production, on a sample of 21 farms in BiH in the period of July 2010 - June 2011, it was found by gross margin calculation that an average milk producer achieved gross margin of 1.031 BAM per dairy head per year at an average milk producer price of 0.577 BAM/litre and the premium of 0.118 BAM/litre. The producer price of milk and premiums are subject to frequent debate and negotiation between milk producers, processors and the state. Based on the sensitivity analysis of gross margin to the change of milk producer price and milk premium, it was found that an average milk producer in BiH could tolerate decrease in the producer price of up to 40% and decrease in milk premiums of up to 80% at the same time, but in that case s/he would end up without gross margin out of which the other remaining (fixed) production costs would be covered. In the case of increase of milk producer price by 50%, gross margin per dairy head would be doubled (1.938 BAM/head) and in the case of keeping the same level of milk price and increasing milk premiums by 0.24 BAM/litre, gross margin would increase by 36%. In addition to these combinations, other effects of change in gross margin level are presented in the paper, due to variation of the milk producer price by $\pm 50\%$ from its basic level and variation of the milk premium by $\pm 100\%$. The results of the analysis confirm that the milk production under the given conditions is highly resistant to reduction of milk producer price and milk premium, and detailed results of different combinations of milk prices and premiums are presented in the paper.

Key words: milk, producer price, premium, sensitivity analysis.

Željko Vaško

E-mail Address:

zeljko.vasko@agrofabl.org

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Procjena specijacije kadmija u saliniziranim okolišnim uvjetima

Gabrijel Ondrasek¹, Davor Romić¹, Radovan Savić², Vjekoslav Tanasković³

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

²*University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, R. Serbia*

³*Faculty of Agricultural Sciences and Food, University St. Cyril and Methodius, Skopje, R. Macedonia*

Sažetak

Povećanje saliniteta i sadržaja elemenata u tragovima u površini tla putem neodgovarajućih praksi gospodarenja zemljištem (fertiligacija, aplikacija kondicionera tla) predstavlja jednu od najraširenijih prijetnji sigurnosti i zaštiti hrane u suvremenoj poljoprivredi. Fitodepozicija, kao najznačajniji način unosa biotoksičnog i neesencijalnog kadmija (Cd) u ljudske namirnice, korespondira pozitivno sa salinitetom rizosfere. Pomoću kemijsko specijacijskog računalnog pristupa (Visual MINTEQ) procijenjen je biogeokemizam Cd-kontaminirane (1 μ M) otopine s različitim razinama (nizak-visok) jednih od najzastupljenijih prirodnih minerala (Na⁺ 15-150, Cl⁻ 12-90 i SO₄²⁻ 1.5-30 mM) u širokom pH (3.5-9.5) rasponu i niskom prisustvu otopljenog organskog ugljika (1 mg DOC/L). Na temelju modeliranih rezultata, koncentracija slobodnog Cd²⁺ je dominirala u većini testiranog pH raspona kod niskog saliniteta, dok su u okruženju srednjeg do visokog saliniteta prevladavale koncentracije Cd-Cl- i Cd-SO₄-kompleksiranog sadržaja Cd. NICA-Donnan modeliranjem je potvrđena važnost Cd-organo-kompleksiranog sadržaja jedino pri višim pH vrijednostima (>8.0) i nižem salinitetu. Rezultati potvrđuju da kao posljedica smanjenog otopljenog organskog sadržaja uslijed povećanog saliniteta (npr. prirodno salinizirana tla, vode korištene za navodnjavanje u poljoprivredi) biogeokemizam Cd u rizosferi može pospješiti mobilnost Cd, a time i njegovu fitoekstrakciju od strane navodnjavanih kultura.

Ključne riječi: salinitet rizosfere, elementi u tragovima, geokemijsko modeliranje

Uvod

Zaslanjivanje ili salinizacija prirodnih zemljišnih i/ili vodnih resursa korištenih u poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja jedan od najbrže rastućih problema u održivoj proizvodnji hrane (Ondrasek et al., 2011). Salinizacija obradivih površina može biti

uzrokovana prirodnim prodorom morske vode ili tkz. intruzijom mora (primani proces salinizacije) ali isto tako ju može prouzročiti upotreba vode za navodnjavanje poljoprivrednih kultura s povećanom koncentracijom vodotopivih soil ili tkz. irigacijska salinizacija (sekundarni proces salinizacije). Oba procesa su vrlo izražena na prostoru delte Neretve (R. Hrvatska), kao jedne od nacionalno najintenzivnijih hortikulturnih regija, a sve zbog: i) specifičnih hidrogeoloških i pedoloških karakteristika (npr. porozna karbonatna krška podloga), te ii) navodnjavanja vodom neograničavajuće kakvoće s povećanim salinitetom (>2 dS/m) (Ondrasek et al., 2011). Osim salinizacije, obradive površine koje se intenzivno agroeksploatiraju (plodni površinski obradivi horizonti tala i/ili riječni sedimenti) sve učestalije su opterećeni (izloženi) povećanoj kontaminaciji (teški metali, fitonutrijenti) kao posljedica intenzivnih antropogenih aktivnosti u rudarstvu, metaloprerađivačkoj industriji, urbanizaciji i/ili poljoprivredi (Ondrasek i Rengel, 2012). Konzumacija kontaminirane hrane, a posebno povrća i žitarica, jedan je od najčešćih i najznačajnijih načina unosa toksičnih metala u ljudski organizam. Za neke metale poput Cd (Hg, Pb), nije potvrđena esencijalnost za čovjekov organizam, već naprotiv, izuzetno velika toksičnost. Određeni kemijski oblici otopljenog Cd (u otopini tla/rizosfere, vodi za navodnjavanje) mogu biti izuzetno mobilni i biopristupačni, posebno biljkama koje ga mogu usvojiti i akumulirati u pojedinim organima u relativno velikim koncentracijama, bez vidljivih simptoma fitotoksičnosti. Među brojnim fizikalnim i kemijskim parametrima koji određuju biopristupačnost Cd, posebnu ulogu imaju pH i organska tvar tla (Ondrasek i Rengel, 2012). Međutim, u posljednjih nekoliko desetljeća, istraživanja u različitim (ne)kontroliranim uvjetima sa različitim poljoprivrednim kulturama, potvrdila su da salinitet (tj. povećana koncentracija klorida, sulfata) također može utjecati na biopristupačnost Cd te povećati njegovo usvajanje i fitoakumulaciju (McLaughlin i Singh, 1999 s pripadajućim referencama). Navedene činjenice ukazuju na potencijalnu opasnost od povećanog usvajanja Cd kod poljoprivrednih kultura koje se uzgajaju na kontaminiranim, a ujedno i saliniziranim (uvjetima) površinama. Stoga je cilj istraživanja bio pomoću termodinamičkog ekvilibrijalnog računalnog pristupa (Visual MINTEQ) procijeniti kemijsku specijaciju Cd u različito saliniziranim vodenim otopinama za realistične uvjete (pH, temperatura, sadržaj organskog ugljika).

Materijal i metode rada

Upotrebom računalnog programa Visual MINTEQ (Gustafsson et al., 2003) modelirana je kemijska specijacija Cd-kontaminirane otopine ($1\mu\text{M}$ Cd) kod tri različite koncentracije vodotopivih soli (sve izraženo u mM): 1) nisko (Na^+ 15, Cl^- 12 i SO_4^{2-} 1.5), 2) srednje (Na^+ 75, Cl^- 45 i SO_4^{2-} 15) i 3) visoko (Na^+ 150, Cl^- 90 i SO_4^{2-} 30) salinizirana varijanta. Otopljeni minerali (natrij, kloridi i sulfati) su odabrani iz razloga što su upravo navedeni ioni najučestaliji i najzastupljeniji kationi/anioni u prirodno zaslanjenim vodnim i/ili zemljišnim resursima koji se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji, ne samo na području delte Neretve (Ondrasek et al., 2011), nego i drugim (semi)aridnim poljoprivrednim površinama (Rhoades et al., 1999). Kemijska specijacija Cd je u sva tri modela izvedena u rasponu pH od 3.5. do

9.5., što vrlo dobro korespondira pH vrijednostima većine prirodnih pedosfernih uvjeta (Tipping, 2005). Anorganska specijacija Cd je modelirana pomoću standardne termodinamičke baze i osnovnih postavki (npr. Davies jednadžba pri 25°C). Organska kompleksacija Cd je izvedena pomoću inkorporiranog NICA-Donnan (sub)modela (Kinniburgh et al. 1999), kao jednim od najnaprednijih modela za kompetitivno kompleksiranje Cd s otopljenim visoko-molekularnim organskim supstancama bogatim aktivnim radikalima, ili takozvanim otopljenim organskim ugljikovim kompleksima (DOC) (Weng et al. 2001). U sva tri modela je pretpostavljena konstantna koncentracija DOC od 1 mg/L, a što se vrlo dobro podudara sa organski osiromašenim saliniziranim vodnim (površinskim/podzemnim) resursima koji se koriste za navodnjavanje poljoprivrednih kultura u delti Neretve (Ondrasek et al., 2011).

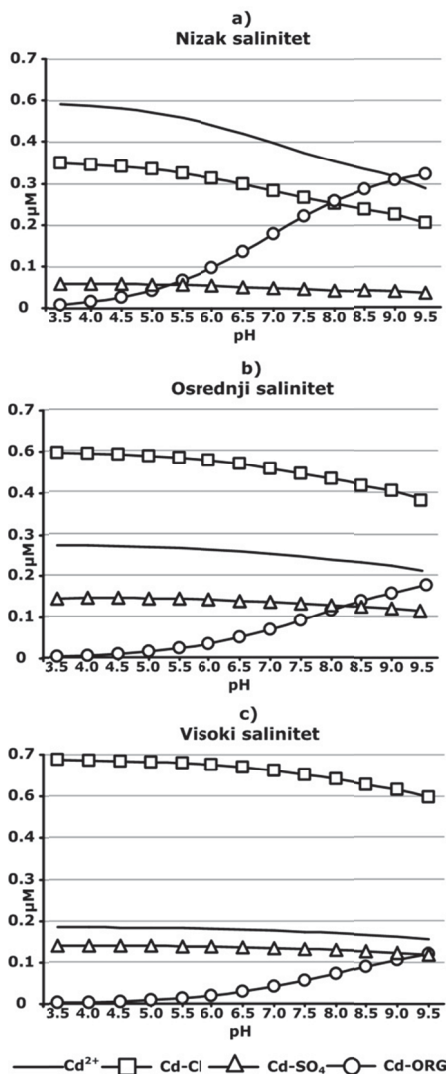
Rezultati i diskusija

Rezultati specijacijskih modela Cd su prikazani na Grafikonu 1. Kod najniže razine saliniteta (Grafikon 1a) model je predvidio kako je u gotovo čitavom rasponu testiranog pH dominirao slobodni kationski oblik Cd (Cd^{2+}). U istom modelu je jedino pri $pH > 9.0$ koncentracija organo-kompleksiranog Cd (Cd-ORG) nadmašila preostale oblike Cd. Također, paralelno sa smanjenjem Cd^{2+} (uz rast pH), došlo je do pada sadržaja Cd u preostala 2 anorganska oblika (*pool-a*).

Kod srednje salinizirane varijante (Grafikon 1b), modelom je predviđeno da je u čitavom rasponu pH je prevladavao kloro-kompleksirani sadržaj Cd, i to uglavnom $CdCl^+$ i $CdCl_2(aq)$ forme Cd (podaci nisu prikazani). Također, u istome modelu koncentracija Cd-Cl je bila višestruko veća od preostalih oblika Cd. Kao i u prethodnom modelu, pri srednje saliniziranom salinitetu porast pH je uzrokovao smanjenje Cd^{2+} , Cd-Cl i Cd-SO₄ sadržaja uz porast organski kompleksiranog Cd (Cd-ORG).

Slično kao u prethodnom modelu, kemijska specijacija Cd je pratila trendove i u najsaliniziranijem modelu (Grafikon 1c), tj, koncentracija Cd-Cl je bila višestruko veća od preostalih Cd *pool-ova* u čitavom pH rasponu, dok je organo-kompleksacija Cd bila najmanje izražena među sva tri modela.

Od anorganskih liganda koji kompleksiraju s Cd posebnu pozornost zauzimaju kloridi (Cl^-) i sulfati (SO_4^{2-}), s obzirom da je utvrđeno kako njihova prisutnost u rizosferi određuje specijaciju, odnosno topivost i biopristupačnost Cd te povećava njegovu koncentraciju i mobilnost u otopini tla formiranjem relativno jakih Cd-kloro-kompleksa ($CdCl^+$, $CdCl_2$), odnosno Cd-sulfato-kompleksa (Cd-SO₄) (McLaughlin i Singh, 1999 s pripadajućim referencama; Ondrasek i Rengel, 2012). Također, istraživanja u kontroliranim i poljskim uvjetima s povećanom koncentracijom Cd-Cl kompleksa u otopini tla i/ili hranjivoj otopini, potvrdila su povećano usvajanje Cd i fitoakumulaciju Cd kod nekih žitarica, lisnatog povrća i krmnih leguminoza (Ondrasek et al., 2011; Ondrasek i Rengel, 2012 s pripadajućim referencama).



Sl. 1. Distribucija koncentracija Cd formi unutar pojedinih *pool*-ova (nekompleksirani Cd²⁺; kloro-kompleksirani Cd-Cl; sulfato-kompleksirani Cd-SO₄ i organo-kompleksirani Cd-ORG) modeliranih (Visual MINTEQ) u različitim pH i specifičnim saliniziranim uslovima (sve u mM): a) nizak (Na⁺ 15, Cl⁻ 12, SO₄²⁻ 1.5), b) osrednji (Na⁺ 75, Cl⁻ 45, SO₄²⁻ 15) i c) visoki (Na⁺ 150, Cl⁻ 90, SO₄²⁻ 30).

Distribution of Cd species concentration inside particular pools (uncomplexed cationic Cd²⁺; chloro-complexed Cd-Cl; sulphate-complexed Cd-SO₄ and organo-complexed Cd-ORG) modelled (Visual MINTEQ) under the different pH and specific salinity conditions (all in mM): a) low (Na⁺ 15, Cl⁻ 12, SO₄²⁻ 1.5), b) moderate (Na⁺ 75, Cl⁻ 45, SO₄²⁻ 15) and c) strong (Na⁺ 150, Cl⁻ 90, SO₄²⁻ 30).

Premda još uvek bez pouzdanih dokaza, pretpostavlja se da neki od oblika Cd-Cl kompleksa (npr. $CdCl^+$) putem određenih transportnih/kanalnih proteina mogu preći plazma membranu korena i dalje se akumulirati u biljci. Također, organo-kompleksacija Cd s visoko-molekularnim (huminske tvari) i/ili nisko-molekularnim organskim supstancama bogatim ugljikovim (C) radikalima (npr. karboksilati) ili tkz. DOC kompleksi, ima važnu ulogu u biogeokemizmu Cd. Naime, za razliku od Cd-Cl i Cd-SO₄, a ponajprije od Cd²⁺ sadržaja Cd, Cd-ORG *pool* je slabije biopristupačan te stoga potencijalno manje toksičan. Primjerice, smanjeno usvajanje i akumulacija Cd u prisustvu povećane koncentracije otopljene organske tvari u tlu (DOC) utvrđene su kod raznih kultura, te se objašnjavaju redistribuciji Cd iz vodotopivih i zamjenjivih u manje pristupačne i organski vezane frakcije Cd (Ondrasek i Rengel, 2012 s navedenim referencama). Međutim, u analiziranim uvjetima, dominantna koncentracija Cd-ORG *pool*-a je utvrđena jedino pri najniže testiranoj razini saliniteta, te vrlo viskom pH (>9.0) (Grafikon 1a). Navedeni rezultati stoga upućuju da pri povećanoj koncentraciji korida (sulfata), te smanjenoj koncentraciji visoko-molekulskih organskih spojeva bogatih aktivnim C-radikalima (DOC) u rizosferi, postoji potencijalno veća opasnost od povećanog usvajanja mobilnijih i biopristupačnijih oblika Cd od strane biljke.

Zaključak

Modeliranjem kemijske specijacije Cd u različitim saliniziranim uslovima potvrđeno je da kao posljedica smanjenog otopljenog organskom *pool*-a (npr. nisko- i visoko-molekularni organske supstance tla bogate aktivnim ugljikovim radikalnim skupinama) uslijed povećanog kloridnog (Cl) i/ili sulfatnog (SO₄) saliniteta u vodi za navodnjavanje, Cd biogeokemizam može potaknuti topivost/fitoakumulaciju tako jednog toksičnog teškog metala u kulturama koje se uzgajaju.

Literatura

1. *Gustafsson J.P., Pechova P., Berggren D.* 2003. Modeling metal binding to soils. The role of natural organic matter. *Environmental Science & Technology*. 37(12):2767-2774.
2. *Kinniburgh, D.G., van Riemsdijk, W.H., Koopal, L.K., Borkovec, M., Benedetti, M.F., and Avena, M.J.* 1999. Ion binding to natural organic matter: competition, heterogeneity stoichiometry and thermodynamic consistency. *Colloid. Surface*. A151: 147-166.
3. *McLaughlin M.J., and Singh B.R.* 1999. Cadmium in Soils and Plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
4. *Ondrasek, G. Rengel Z.* 2012. The role of soil organic matter in trace elements bioavailability and toxicity. In "Abiotic Stress Responses in Plants: Metabolism, Productivity and Sustainability". ISBN 978-1-4614-0633-4 (Eds.) Parvaiz Ahmad & M.N.V. Prasad. New York, Springer, pp. 403-423.
5. *Ondrasek, G. Rengel Z. Veres S.* 2011. Soil salinisation and salt stress in crop production. In "Abiotic Stress in Plants: Mechanisms and Adaptations", ISBN

- 978-953-307-394-1. (Eds.) Shanker A.K. and Venkateswarlu B. InTech, pp. 171-190.
6. *Rhoades, J.D., Chanduvi, F., and Lesch, S.* 1999. Soil salinity assessment. Methods and interpretation of electrical conductivity measurements. FAO Irrig. and Drain. Paper 57, 165 pp.
 7. *Tipping, E.* 2005. Modelling Al competition for heavy metal binding by dissolved organic matter in soil and surface waters of acid and neutral pH. *Geoderma*. 127: 293-899 304.
 8. *Weng, L., Temminghoff, E.J.M., and Van Riemsdijk, W.H.* 2001. Contribution of individual sorbents to the control of heavy metal activity in sandy soil. *Enviro. Sci. Techn.* 35: 4436-4443.

Cadmium speciation assessment in salinised environmental conditions

Gabrijel Ondrasek¹, Davor Romić¹, Radovan Savić², Vjekoslav Tanasković³

¹University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, R. Croatia

²University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, R. Serbia

³Faculty of Agricultural Sciences and Food, University St. Cyril and Methodius, Skopje, R. Macedonia

Abstract

Increased topsoil salinity and trace elements content due to inappropriate land management practices (fertiligation, soil amendments application) represent some of the most widespread threats to food safety and security in modern agriculture. Phytodeposition, as the most important entry pathway for biotoxic and nonessential trace element cadmium (Cd) into the human foodstuffs, corresponds positively to rhizosphere salinity. By using computational chemical speciation approach (Visual MINTEQ), the biogeochemistry of Cd-contaminated (1 μM) solution was evaluated in terms of different levels (low-high) of some of the most abundant naturally-occurring salt minerals (Na⁺ 15-150, Cl⁻ 12-90 and SO₄²⁻ 1.5-30 mM) in a wide pH (3.5-9.5) range and low presence of dissolved organic carbon (1 mg DOC/L). According to the modelling results, the concentration of free Cd²⁺ predominated in most of pH ranges tested under low salinity, whereas concentrations of Cd-Cl⁻ and Cd-SO₄-complexed pool prevailed in medium to high salinity environments. The NICA-Donnan modelling confirmed the importance of Cd-organic complexes only under higher pH values (>8.0) and low salinity conditions. These results confirm that as a consequence of diminished dissolved organic pool due to excessive salinity (e.g. naturally salt-affected soils, water used in irrigated agriculture) Cd biogeochemistry in the rhizosphere can be affected in a way that would enhance Cd mobility and thus phytoextraction by irrigated food crops.

Keywords: rhizosphere salinity, trace elements, geochemical modelling.

Gabrijel Ondrasek
E-mail Address:
gondrasek@agr.hr

Originalan naučni rad
Original scientific paper
UDK:
DOI:

Struktura obrastanja višegodišnjih nosača rodno drveta jabuke u dugoj rezidbi pri rekonstrukciji uzgojne forme

Mljan Cvetković, Nikola Mičić

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, BiH

Sažetak

U radu je izvršena analiza strukture obrastanja višegodišnjih nosača rodno drveta, kao osnovnih strukturnih i produktivnih jedinica uzgojne forme solakse sa sistemom duge rezidbe. Kod sorti jabuke ajdared, melroza i gloster, kao model sorti, izvršena je rekonstrukcija uzgojne forme usko vreteno u uzgojnu formu solakse, uvođenjem dugih nosača rodno drveta. U radu su definisani koeficijenti koji determinišu strukturu višegodišnjih nosača rodno drveta: a) koeficijent genotipskog potencijala vegetacionih kupa bočnih vegetativnih pupoljaka za stvaranje generativnog pupoljaka - mladog rodno drveta (29,7-56,9%); b) koeficijent genotipskog potencijala vegetacionih kupa vršnih vegetativnih pupoljaka za prelazak na generativni program diferencijacije (53,2-79,4%); c) koeficijent genotipskog potencijala svih vegetativnih pupoljaka na stablu za stvaranje generativnih pupoljaka (36,7-57,5%); d) koeficijent zametanja plodova na fruktifikacionim prirastima (11,2-50,8%) i e) koeficijent genotipske specifičnosti u formiranju rodno grančica na fruktifikacionim prirastima koji nose plodove (12,7-13,8%). Utvrđene vrednosti koeficijenata determinišu genotipske specifičnosti u načinu i karakteru obrastanja višegodišnjih nosača rodno drveta, što se mora imati u vidu za svaku sortu prilikom projektovanja prinosa.

Ključne riječi: sorta, rodno drvo, koeficijenti rodno potencijala.

Uvod

Tip organogeneze rodno drveta u osnovi podrazumeva period za koji će bočni vegetativni pupoljak poluskeleta ili nosača rodno drveta, pri određenom položaju u prostoru i prema produžnici, diferencirati u generativni pupoljak, kao i njegovo dalje ponašanje u plodonošenju i posle plodonošenja (*Mičić i sar., 1998, 2000, 2005*), kao i u samom procesu grananja. Tako, *Barlou (1994)*, navodi da se habitus stabla može smatrati rezultatom ponavljanja procesa razvoja i grananja tokom niza vegetacija, do kojih dolazi na različitim nivoima organizacije biljke kao celine. Kod stabala jabuke,

svi letorasti prirodno imaju uspravan položaj, razvijaju se različitim intenzitetom tokom vegetacionog perioda, imaju generativne pupoljke koji se najčešće nalaze u vršnom delu (*Hallé et al., 1978*) i imaju slične lokacije zona razgranjenja, gde se svaka odlikuje ujednačenom kompozicijom bočnih tipova pupoljaka, duž jednogodišnjeg prirasta (*Costes and Guédon, 2002*). Uticaj starosti stabla na proces grananja je izražen i broj bočnih razgranjenja se smanjuje sa starošću stabla. Poznavanje način grananja na nivou sorte, kod jabuke je od posebnog značaja za definisanje intenziteta određenih zahvata, koji imaju veliki značaj, posebno u formiranju novih uzgojnih formi (*Lauri and Laurens, 2005*). Kao sortno obeležje mogu se uzeti u obzir stepen razgranjenja (*Lespinasse and Delort, 1986; Forshey et al., 1992*) i učestalost pojavljivanja mešovityh pupoljaka na bočnim pozicijama na jednogodišnjem drvetu (*Lauri and Lespinasse, 2001*). Kod određenih genotipova, grananje i stepen prisustva bočnih generativnih pupoljaka na bočnim razgranjenjima može biti uslovljeno faktorima sredine koji imaju uticaj na orijentaciju rasta mladara, koji će preuzeti ulogu nosača rodnog drveta u narednom periodu (*Lauri and Lespinasse, 2001; Naor et al., 2003*). Obrastanje grana određenim tipom rodnih grancica, predstavlja sortnu karakteristiku, odnosno izraženu tendenciju svake sorte da normalno plodonosi na određenom tipu rodne graničice (*Sanasvini and Corelli, 1991*). Analizira strukture rodnih graničica kod sorti melroza, ajdared i gloster na podlozi M9, u prvim godinama plodonošenja jasno pokazuje genotipske razlike ovih sorti koje se ispoljavaju u prvim godinama uzgoja (*Cvetković, 2000*). Osim načina grananja i dominantnog tipa rodne graničice, sa proizvodnog aspekta poseban značaj ima stepen realizacije rodnog potencijala. U intenzivnim sistemima gajenja za visoke prinose kod jabuke koja u gustom sklopu ima realizaciju rodnog potencijala od 9,44 do 38,29 % neophodno je da se zametne oko 30 % cvetova ili da 18,96 % cvetova donese fiziološki zrele plodove (*Đurić et al., 1996*). Ocena rodnog potencijala i poznavanje njegove realizacije u datim agro-ekološkim uslovima gajenja, značajno je za korekciju broja generativnih pupoljaka, odnosno, broja rodnih graničica po 1 m skeleta ili po jednom rodnom nosaču, a time i za definisanje, odnosno, za pomotehničko uspostavljanje određenog odnosa između rasta i rodnosti. Cilj rada je da se analizom genotipskih specifičnosti ispitivanih sorti u načinu i karakteru obrastanja višegodišnjih nosača rodnog drveta, definise dominantni tip rodnog drveta, na kojem se realizuje plodnošenje, kao osnovne pretpostavke za sortno diferenciranu rezidbu.

Materijal i metode rada

Struktura obrastanja višegodišnjih nosača rodnog drveta u dugoj rezidbi jabuke pri rekonstrukciji uzgojne forme kod sorti ajdared, gloster i melroza, analizirana je u periodu 2006-2008. godine. Sve analizirane sorte kalemljene su na podlozi MM106. U zasadu je primenjivana standardna agrotehnika. Na stablima posmatranih sorti, izvršena je rekonstrukcija uzgojne forme usko vreteno u uzgojnu formu solakse, uvođenjem dugih nosača rodnog drveta, kao osnovnih strukturnih elemenata habitusa. Struktura obrastanja, kroz morfološku analizu višegodišnjeg nosača rodnog drveta, izvršena je sa ciljem da se detaljnije sagledaju genotipske specifičnosti rasta i razvoja

posmatranih sorti jabuka u cilju definisanja optimalnog modela rezidbe. Morfometrijska analiza petogodišnje razgranate grane, izvršena je grafički na 20 grana šematskim predstavljanjem tipova pupoljaka i kategorija prirasta (*Prica, 1962*). Na grafičkm modelima grana izvršena je determinacija morfometrijske strukture za sve ispitivane sorte. Grafički modeli grana predstavljeni su algoritmima sa sledećim simbolima za determinisanje pojedinih koraka u rastu i razvoju svih pupoljaka koji su bili formirani na njima:

- α bočni vegetativni pupoljak
- β vršni vegetativni pupoljak nastao iz α
- β' vršni vegetativni pupoljak nastao iz β
- β'' vršni vegetativni pupoljak nastao iz β'
- γ mešoviti pupoljak nastao iz α
- γ' mešoviti pupoljak nastao iz γ
- γ'' mešoviti pupoljak nastao iz γ'
- ϕ rodni kolač
- $\phi+$ rodni kolač koji je doneo plod
- $\phi\Box$ rodni kolač koji nije doneo plod
- \rightarrow prelaz

Statistička obrada frekvencije i broja prosečnih koraka u opštem algoritmu rasta i razvoja grana petogodišnjih nosača rodnog drveta u sistemu duge rezidbe, izvedena je računanjem sledećih koeficijenata:

- koeficijent genotipskog potencijala vegetacionih kupa bočnih vegetativnih pupoljaka za prelazak na generativni program diferencijacije (K_{BVuG}),
- koeficijent genotipskog potencijala vegetacionih kupa vršnih vegetativnih pupoljaka za prelazak na generativni program diferencijacije (K_{VvuG}),

$$K_{BVuG} = \frac{\left(\sum \vec{\alpha\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\alpha\gamma} + \sum \vec{\alpha\beta}\right)} \cdot 100 \quad K_{VvuG} = \frac{\left(\sum \vec{\beta\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\beta\gamma} + \sum \vec{\beta\beta}\right)} \cdot 100$$

- koeficijenti genotipskog potencijala vegetacionih kupa vršnih vegetativnih pupoljaka za prelazak na generativni program diferencijacije – po godinama istraživanja [prva (1), druga (2), i treća (3)]:

$$K_{VvuG} = \frac{\left(\sum \vec{\beta\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\beta\gamma} + \sum \vec{\beta\beta'}\right)} \cdot 100 \quad (1); \quad K_{VvuG} = \frac{\left(\sum \vec{\beta'\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\beta'\gamma} + \sum \vec{\beta'\beta''}\right)} \cdot 100 \quad (2); \quad K_{VvuG} = \frac{\left(\sum \vec{\beta''\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\beta''\gamma} + \sum \vec{\beta''\beta'''}\right)} \cdot 100 \quad (3);$$

- koeficijent genotipskog potencijala svih vegetacionih kupa za prelazak na generativni program diferencijacije (K_{VuG}):

$$K_{VuG} = \frac{\left(\sum \vec{\alpha\gamma} + \sum \vec{\beta\gamma}\right)}{\left(\sum \vec{\alpha\gamma} + \sum \vec{\alpha\beta}\right) + \left(\sum \vec{\beta\gamma} + \sum \vec{\beta\beta}\right)} \cdot 100$$

- koeficijent zametanja plodova na fruktifikacionim prirastima jabuke (K_{ZaPl}):

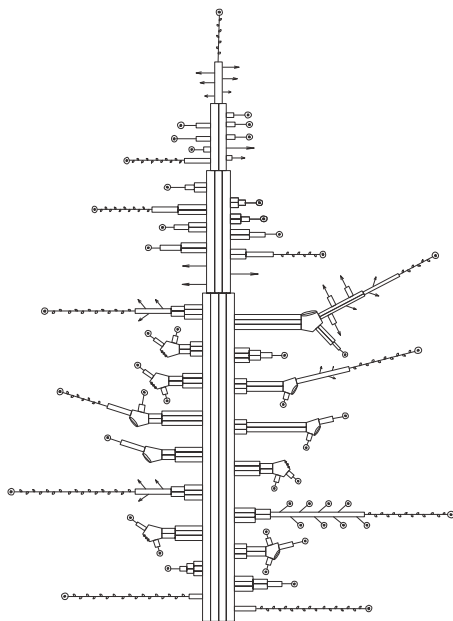
$$K_{ZaPl} = \frac{\left(\sum \gamma \vec{\phi} + \gamma + \sum \gamma \phi + \beta + \sum \gamma \phi + 0 \right)}{\left(\sum \gamma \vec{\phi} + \gamma + \sum \gamma \phi + \beta \right) + \left(\sum \gamma \vec{\phi} - \gamma + \sum \gamma \vec{\phi} - \beta \right) + \left(\sum \gamma \vec{\phi} + 0 + \sum \gamma \vec{\phi} - 0 \right)} \cdot 100$$

- koeficijent genotipske specifičnosti u formiranju rodnih grančica na fruktifikaci-onim prirastima koji na sebi nose plodove ($K_{rg\ fp/pl}$):

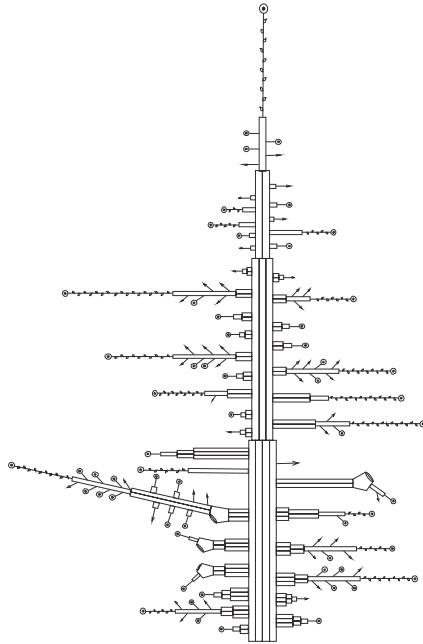
$$K_{rg\ fp/pl} = \frac{\left(\sum \gamma \vec{\phi} + \gamma \right)}{\left(\sum \gamma \vec{\phi} + \gamma + \sum \gamma \phi + \beta + \sum \gamma \phi + 0 \right) + \left(\sum \gamma \vec{\phi} - \gamma + \sum \gamma \vec{\phi} - \beta + \sum \gamma \vec{\phi} - 0 \right)} \cdot 100$$

Rezultati i diskusija

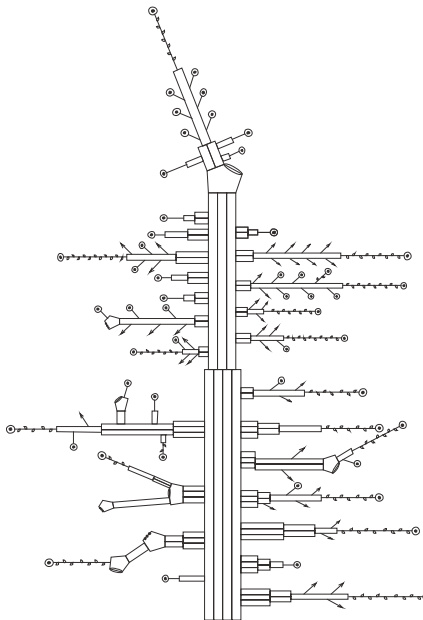
Grafički prikaz prosečne morfometrijske strukture, višegošnjih grana ispitivanih sorti, ukazuje na genotipske specifičnosti prisustva pojedinih kategorija prirasta na granama, kao i njihovo pozicioniranje u odnosu na skelet nosača (šema 1).



Graf. 1. Šematski prikaz višegodišnjeg nosača sorte ajdared.
Schematic display of the multiyear branch of Idared variety.



Graf. 2. Šematski prikaz višegodišnjeg nosača sorte gloster.
Schematic display of the multiyear branch of Gloster variety.



Graf. 3. Šematski prikaz višegodišnjeg nosača sorte melroza.

Schematic display of the multiyear branch of Melrose variety.

Prisustvo pojedinih kategorija rodnog na analiziranim granama, kao i njihov značaj i uloga za definisanje optimalnog modela rezidbe, posmatranih sorti, dodatno su analizirani predloženim koeficijentima. Analiza koeficijenta genotipskog potencijala vegetacionih kupa, bočnih (K_{BVuG}), i vršnih vegetativnih pupoljaka (K_{VVuG}), na višegodišnjim nosačima rodnog drveta u dugoj rezidbi jabuke za stvaranje mladog rodnog drveta pri rekonstrukciji uzgojne forme, data je u tabeli 1:

Tab.1. Koeficijent genotipskog potencijala vegetacionih kupa (bočnih - K_{BVuG} i vršnih - K_{VVuG}) vegetativnih pupoljaka za stvaranje mladog rodnog drveta.

Coefficient of genotypic potential of vegetative cones (lateral and apical buds) for transferring to the generative process of differentiation.

sorta <i>Variety</i>	% \pm S%	
	K_{BVuG}	K_{VVuG}
ajdared <i>Idared</i>	56,86 \pm 3,32	53,24 \pm 3,35
gloster <i>Gloster</i>	24,96 \pm 2,90	79,43 \pm 2,71
melroza <i>Melrose</i>	29,68 \pm 3,07	79,91 \pm 2,69

Najmanji potencijal za stvaranje mladog rodnog drveta ima sorta gloster (24,96), a najveću sorta ajdared (56,86), što je u skladu sa navodima *Lauri-a and Lespinasse-a*, (2001), o genotipskim specifičnostima formiranja mešoviti pupoljaka na jednogodišnjim prirastima i kompozicijom bočnih tipova pupoljaka duž jednogodišnjeg prirasta (*Costes and Guédon*, 2002). Sorte gloster i melroza, međusobno se ne razlikuju po potencijalu za formiranje mladog rodnog drveta. Sorte ajdared ima statistički značajno veći potencijal za stvaranje mladog rodnog drveta na višegodišnjim nosačima u dugoj rezidbi u odnosu na sorte gloster i melroza. Manji potencijal bočnih vegetacionih kupa za stvaranje mladog rodnog drveta kod sorti gloster i melroza, (iako ove sorte pripadaju različitim grupama prema tipu formiranja i obraslosti višegodišnjih grana), jasno ukazuje na veću predispoziciju ovih sorti na bujan rast, a time i zahteve za specifičnim pomotehničkim zahvatima u formiranju rodnog potencijala. Sorte ajdared se izdvaja značajno većim potencijalom ka formiranju mladog rodnog drveta, odnosno značajno većim rodnim potencijalom, što uslovljava i lakši pomotehnički pristup u rezidbi. Analiza koeficijentata ukupnog potencijala vršnih vegetativnih pupoljaka da daju generativne pupoljke, jasno ukazuje da sorte gloster i melroza imaju značajno veći potencijal stvaranja generativnih pupoljaka iz vršnih vegetativnih pupoljaka (*Hallé et al.*, 1978), nego sorta ajdared, što može imati velikog uticaja na orijentaciju prirasta koji će preuzeti ulogu nosača rodnog drveta (*Naor et al.*, 2003). Sorte ajdared ne ispoljava razliku u potencijalu formiranja generativnih pupoljaka između vršnih i bočnih vegetativnih pupoljaka. Analiza prelaska vršnih vegetativnih pupoljaka u generativne pupoljke na višegodišnjim nosačima rodnog drveta u dugoj rezidbi posmatrana je sukcesivno po godinama ispitivanja (tabela 2):

Tab. 2. Koeficijenti prelaska vršnih vegetativnih pupoljaka u generativne pupoljke sukcesivno po godinama.

Coefficients of transferring of apical vegetative cones into generative cones successively by year.

sorta <i>Variety</i>	I godina/year % ± S _%	II godina/year % ± S _%	III godina/year % ± S _%
ajdared <i>Idared</i>	38,52 ± 3,27	27,46 ± 3,58	9,37 ± 1,84
gloster <i>Gloster</i>	55,26 ± 3,34	23,78 ± 4,25	4,35 ± 1,18
melroza <i>Melrose</i>	48,54 ± 3,35	43,35 ± 3,32	21,11 ± 2,35

Potencijal vršnih vegetativnih pupoljaka da stvaraju generativne pupoljke opada sa starošću nosača rodnog drveta u dugoj rezidbi posmatranih sorti jabuke. Najveći pad potencijala vršnih vegetativnih pupoljaka za stvaranje generativnih pupoljaka sa starošću nosača rodnog drveta u dugoj rezidbi pokazuje sorta gloster, a najmanji sorta melroza. Ova konstatacija jasno ukazuje da sorta gloster traži intezivno podmlađivanje višegodišnjih nosača rodnog drveta dok sorta melroza traži sasvim drugačiji tretman, odnosno, što manju primenu zahvata podmlađivanja višegodišnjih nosača rodnog drveta. Ovako ponašanje apikalnih meristematskih kupa sugerise izraženiju sklonost sorti gloster i melroza za formiranje rodnog drveta u vršnim zonama razgranjavanja, odnosno, za formiranje rodnog drveta kao produžnica višegodišnjih grana. Ova činjenica mora biti opredeljujuća za definisanje tipa nosača rodnog drveta kao i pomotehničkih zahvata u kontroli formiranja i plodonošenja rodnog drveta. Međusobnim upoređenjem koeficijenata $K_{BVuG} : K_{VvuG}$, može se zaključiti da sorte gloster i melroza kao genotipsku specifičnost ispoljavaju sklonost ka plodonošenju u vršnim zonama što ovim sortama daje prednost dugoj rezidbi nad kratkom rezidbom. Sorta ajadred jednako dobro reaguje i na kratku i na dugu rezidbu jer ima visok potencijal formiranja mladog rodnog drveta iz bočnih i vršnih vegetacionih kupa. Analiza koeficijenta genotipskog potencijala svih vegetativnih pupoljaka, bez obzira na njihovu poziciju na prirastima, za stvaranje generativnih pupoljaka kao genotipske karakteristike, data je u tabeli 3.

Najmanji potencijal za stvaranje generativnih pupoljaka ima sorta melroza (36,72%), a najveći sorta ajdared (57,53%). Posmatrane sorte se prema genotipskoj predispoziciji za formiranje generativnih pupoljaka, uslovno mogu svrstati u dve grupe: sorte sa nižim potencijalom za stvaranje generativnih pupoljaka (gloster i melroza) i sorte sa višim potencijalom stvaranja generativnih pupoljaka (ajdared). Ove razlike između posmatranih sorti, ispoljene su i u prvim godinama uzgoja (Cvetković, 2000).

Tab. 3. Koeficijent potencijala vegetacionih kupa svih vegetativnih pupoljaka za prelazak na generativni program diferencijacije.

Coefficient of genotypic potential of all vegetative cones for transferring to the generative program of differentiation.

sorta <i>Variety</i>	% ± S _%
ajdared <i>Idared</i>	57,53 ± 2,87
gloster <i>Gloster</i>	37,18 ± 2,79
melroza <i>Melrose</i>	36,72 ± 2,57

Analiza koeficijenta zametanja plodova na fruktifikacionim prirastima jabuke (K_{ZaPl}), i analiza koeficijenta genotipske specifičnosti u formiranju rodni grančica na fruktifikacionim prirastima koji na sebi nose plodove, odnosno, pokazatelja supresije kompeticijskog odnosa formiranja generativnih pupoljaka : rastu i razvoju plodova na višegodišnjim nosačima rodnog drveta kod posmatranih sorti jabuke ($K_{rgfp/pl}$), data je u tabeli 4.

Tab. 4. Koeficijent zametanja plodova na fruktifikacionim prirastima (K_{ZaPl}) i genotipska specifičnost formiranja rodni grančica na fruktifikacionim prirastima koji na sebi nose plodove ($K_{rgfp/pl}$).

Coefficient of fruit settings at the fructification shoots (K_{ZaPl}) and coefficient of genotypic specificity in formation of the productive branches at fructification shoot having fruits ($K_{rgfp/pl}$).

sorta <i>Variety</i>	% ± S _%	
	K_{ZaPl}	$K_{rgfp/pl}$
ajdared <i>Idared</i>	50,83 ± 2,49	12,69 ± 1,56
gloster <i>Gloster</i>	37,99 ± 2,42	13,21 ± 1,51
melroza <i>Melrose</i>	11,18 ± 1,57	13,79 ± 1,62

Najmanji procenat zametanja plodova utvrđen je kod sorte melroza (11,18%), a najveći kod sorte ajdared (50,83%). Bez obzira na ispoljenu razliku u stepenu zametanja plodova sa sigurnošću se može zaključiti da je stepen zametanja plodova kod sorti ajdared i gloster visok i u potpunosti odgovara zahtevima visokointenzivne proizvodnje. Naime za visokointenzivne zasade neophodno je da stepen zametanja plodova bude veći od 30% (Mičić i Đurić, 1989). Sorta melroza, međutim, nema neophodan stepen zametanja plodova što ima za posledicu slabu realizaciju rodnog potencijala ove sorte. Sve tri sorte u sistemu duge rezidbe trpe kompeticijski pritisak na diferencijaciju generativnih pupoljaka na fruktifikacionim prirastima u prisustvu plodova. Veoma mali potencijal formiranja rodni grančica na fruktifikacionim

prirastima sve tri sorte u sistemu duge rezidbe u uslovima Hercegovine, za modeliranje pomotehničkih zahvata u rekostrukciji uzgojne forme jasno ukazuje da se plodonosni pupoljci u ovom slučaju dobijaju iz bočnih ili vršnih vegetativnih pupoljaka, a veoma retko i iz mešovitih pupoljaka, što treba imati u vidu pri definisanju modela duge rezidbe ovh sorti.

Zaključak

Utvrđene vrednosti definisanih koeficijenata (K_{VvuG} , K_{BVuG} , K_{VuG} , K_{ZaPl} , K_{rg} *fp/pl*), ukazuju na postojanje genotipskih specifičnosti posmatranih sorti jabuke (ajdared, gloster, melroza) u načinu i karakteru obrastanja višegodišnjih nosača rodnog drveta. Za razliku od sorti gloster i melroza, sorta ajdared ima visoku predispoziciju ka stvaranju mladog rodnog drveta na visegodišnjim nosačima rodnog drveta. Potencijal vršnih vegetativnih pupoljaka da stvaraju generativne pupoljke opada sa starošću nosača rodnog drveta u dugoj rezidbi, kod svih posmatranih sorti jabuke. Sorte gloster i melroza kao genotipsku specifičnost ispoljavaju sklonost ka plodonošenju u vršnim zonama što kod ovih sorti daje prednost dugoj rezidbi nad kratkom rezidbom. Sorta ajdared jednako dobro reaguje i na kratku i na dugu rezidbu jer ima visok potencijal formiranja mladog rodnog drveta iz bočnih i vršnih vegetacionih kupa. Najmanji potencijal za stvaranje generativnih pupoljaka ima sorta melroza (36,72%), a najveći sorta ajdared (57,53%). Ovakvo ponašanje sorti utvrđeno je i u zametanju plodova. Plodonosni pupoljci, kod ispitivanih sorti dobijaju se iz bočnih ili vršnih vegetativnih pupoljaka, a veoma retko i iz mešovitih pupoljaka, što treba imati u vidu pri definisanju modela duge rezidbe kod ovih sorti.

Literatura

1. *Barlow PW*. 1994. From cell to system: repetitive units of growth in the development of roots and shoots. In: Iqbal M, ed. *Growth Patterns in Vascular Plants*. Portland, OR, USA: Dioscorides Press, 19-58.
2. *Costes E, Guédon Y*. 2002. Modelling branching patterns on 1-yr-old trunks of six apple cultivars. *Annals of Botany* 89: 513–524.
3. *Cvetković M*. 2001. Rodni potencijal jabuke gajene u sistemu vretena različitog stepena intenzivnosti. Magistarski rad.
4. *Đurić G., Mičić N., Cerović R., Oljača R*. 1996. Sortne specifičnosti u pomotehnici jabuke uzgajane u obliku vretena: III Rodni potencijal i stepen njegove realizacije. Uvodni referati i abstrakti 10. Kongresa voćara Jugoslavije, 28. okt.- 1. nov. , Čačak.
5. *Đurić Gordana, Mičić N., Lučić P., Oljača R., Radoš Lj*. 1998. Uticaj kvaliteta rezidbe vitkog vretena jabuke na prinos i kvalitet plodova.xx
6. *Forshey CG., Elfving DC., Stebbins RL*. 1992. Training and pruning of apple and pear trees. American Society for Horticultural Science, Alexandria, VA, 166 pp.

7. *Hallé F., Oldeman RAA, Tomlinson PB.* 1978. Tropical trees and forest. An architectural analysis. New York, NY, USA: Springer Verlag.
8. *Lauri PE', Lespinasse J.M.* 2001. Genotype of apple trees affects growth and fruiting responses to shoot bending at various times of year. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 126: 169–174.
9. *Lauri PE', Laurens F.* 2005. Architectural types in apple (*Malus×domestica* Borkh.). In: *Dris R*, ed. *Crops: growth, quality and biotechnology*. Helsinki, Finland: World Food Limited, 1300–1314.
10. *Lespinasse J.M., Delort F.* 1986. Apple tree management in vertical axis: appraisal after ten years of experiments. *Acta Horticulturae* 160: 120–155.
11. *Mičić N., Đurić Gordana, Radoš Lj.* 1998. Sistemi gajenja jabuke i kruške. Institut "Srbija", Poljoprivredni Institut, Poljoprivredni fakultet Banjaluka i Grafika "Jureš", Čačak.
12. *Mičić N., Đurić Gordana, Radoš Lj.* 2000. Sistemi gajenja jabuke i kruške. Institut "Srbija", Poljoprivredni Institut, Poljoprivredni fakultet Banjaluka i Grafika "Jureš", Čačak.
13. *Mičić N., Đurić Gordana, Cvetković M.* 2005. Sistemi gajenja i rezidba jabuke. Grafika "Jureš", Čačak.
14. *Naor A., Flaishman M., Stern R., Moshe A., Erez A.* 2003. Temperature effects on dormancy completion of vegetative buds in apple. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 128: 636–641.

Fouling growth structure of multiyear bearing branches in long cutting during reconstruction of apple training system

Miljan Cvetković, Nikola Mičić

Faculty of Agriculture, University of Banjaluka, BiH

Abstract

The analysis of fouling growth structure of multiyear bearing branches as main structural and productive units of Solaxe training system with long pruning is presented in this paper. For Idared, Melrose and Gloster apple varieties, a Slender Spindle system was reconstructed into Solaxe tree training system by introducing long bearing branches. The coefficients that determine the structure of long-term bearing branches were defined in the paper: a) coefficient of genotype potential of growing tips of lateral vegetative buds for formation of generative buds – young fruit-bearing branch (29.7-56.9%); b) coefficient of genotype potential of growing tips of terminal vegetative buds for transfer to the generative programme of differentiation (53.2-79.4%); c) coefficient of genotype potential of all vegetative buds on a tree for formation of generative buds (36.7-57.5%); d) coefficient of fruit setting on fructification shoots of apple (11.2-50.8%) and e) coefficient of genotype specificity in formation of the bearing branches on fructification shoots that bear fruit (12.7-13.8%). The established values of coefficients determine genotype specificity in terms of manner and character of growth of multi-year bearing branches, which has to be taken into account for each variety when projecting the yield.

Key words: variety, bearing branch, coefficient of yield potential.

Miljan Cvetković

E-mail Address:

miljan.cvetkovic@agrofabl.org

Стручни рад
Professional paper
УДК:
DOI:

Утицај различитих начина коришћења земљишта на биодиверзитет

Димитрије Марковић¹, Сретенка Марковић¹

¹Пољопривредни факултет, Универзитет у Бањој Луци, Босна и Херцеговина

Сажетак

Заступљеност биљних врста у оквиру пољопривредних пејзажа не зависи само од фактора спољне средине већ и од просторних и временских образаца коришћења земљишта. Познавањем начина коришћења земљишта у прошлости може се објаснити постојеће стање биодиверзитета, као и предложити мере за његово коришћење у будућности са циљем очувања тренутног стања. Ово истраживање имало је за циљ да прикаже како су промене у начину коришћења земљишта утицале на постојеће стање биодиверзитета у општинама Бања Лука и Дервента. За оцену биодиверзитета на нивоу газдинства коришћени су *Shannon* индекси диверзитета. Веће вредности за *Shannon* индексе диверзитета (богатство и уједначеност биљних врста) на анализираним парцелама на газдинствима у општини Дервента указују на повољнију дистрибуцију биљних врста на анализираним парцелама као резултат екстензивнијег начина коришћења земљишта. Богатији флористички састав анализираних парцела на газдинствима у општини Бања Лука указује на њихово интензивније коришћење (кошење и испаша) што се очитује већим присуством једногодишњих корова. За разлику од њих на анализираним парцелама у општини Дервента запажено је присуство следећих биљних врста *Ornithogalum umbellatum* L., *Rubus idaeus* L. и *Rumex crispus* L. којима погодује екстензивни начин обраде.

Кључне речи: биодиверзитет, коришћење земљишта, *Shannon* индекси диверзитета.

Увод

Кључни аспект тоталног биодиверзитета на нивоу пејзажа је његова флористичка разноликост (*Dueli* и *Obrist*, 1998). Она је у великој мери зависна од претходног начина коришћења земљишта, оног које се тренутно практикује, као и интензитета и динамике коришћења земљишта која је присутна у датом пејзажу

(Waldhardt *et al.*, 2001). Биодиверзитет екосистема снажно је повезан са структуром и обрасцима коришћења земљишта, па се често поставља као главно питање у контексту истраживања промена у начину коришћења земљишта (Zebisch *et al.*, 2004). Обрасци коришћења земљишта и остали антропогени фактори уско се повезују са биотским диверзитетом (Forman, 1995). У оквиру агроекосистема фармери имају доминантну улогу почевши од избора биљака које ће гајити, модификовања абиотских фактора спољне средине па све до интервенција које имају за циљ регулисање бројности популација одређених организама (корови, болести, штеточине, вектори, алтернативни домаћини итд.). Промене у начину коришћења земљишта као резултат људске активности значајан су фактор промене средине због утицаја на биохемијске процесе, самоодрживост и биодиверзитет (Turner *et al.*, 1995). Тип станишта је обично најважнији фактор који објашњава варијације у погледу структуре врста у оквиру пољопривредних пејзажа (Booij and Noorlander, 1992; Freemark and Kirk 2001). Такође, утицај околног пејзажа на структуру врста може варирати између различитих станишта, при чему је ефекат пејзажа већи у краткорочним и интензивно обрађиваним стаништима (као што су парцеле са стрним житима) него у стаблинијим стаништима (полуприродни пашњаци).

Материјал и методе рада

За одређивање индекса биодиверзитета на нивоу газдинства коришћен је следећи метод за прикупљање података у пољу. Метални квадратни оквир чија је страница дужине 25 cm насумично је бацан у пољу. На месту где би пао у оквиру квадрата вршена је анализа структуре вегетације при чему је у узбир узиман број биљних врста као и индивидуа у оквиру врсте. Прикупљање података вршено је на 7 фарми, од чега су четири са територије општине Дервента и 3 са територије општине Бања Лука.

Оцена биодиверзитета на нивоу газдинства вршена је на основу *Shannon* индекса диверзитета уз помоћ којих се може математички представити диверзитет врста. Ови индекси диверзитета дају информације не само о структури заједнице (броју присутних врста) већ исто тако и о релативној заступљености различитих биљних врста у оквиру те заједнице. Значај ових индекса диверзитета се огледа у томе што дају информације о ретким али и уобичајеним биљним врстама у оквиру једне заједнице.

Shannon индекс диверзитета (H) дефинише се на следећи начин:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln p_i$$

H – *Shannon* индекс диверзитета

S – укупан број врста у оквиру заједнице (богатство врста)

p_i – део популације који се састоји од врсте i

Индекс има вредности од 0 до бесконачности.

За оцену степена дистрибуције биљних врста у пољу вршено је рачунање *Shannon* индекс уједначености.

Shannon индекс уједначености (E_H) се дефинише као:

$$E_H = H / H_{\max} = H / \ln S$$

E_H – *Shannon* индекс уједначености

$H_{\max} = \ln S$

S – укупан број врста у заједници (уједначеност)

Вредности за *Shannon* индекс уједначености крећу се између 0 и 1 где вредност 1 представља потпуну уједначеност.

Резултати и дискусија

У табели 1. и табели 2. дат је списак биљних врста пронађених на ливадама у општини Бања Лука и Дервента.

Таб. 1. Листа биљних врста пронађених на ливади (газдинство у општини Бања Лука)

List of plant species found in the meadow (farm in the municipality of Banja Luka)

Achillea millefolium
Alopecurus pratensis
Ambrosia artemisiifolia
Bromus erectus
Chenopodium album
Chrisantemum leucanthemum
Convulvulus arvensis
Coronopus didimus
Equisetum arvense
Erigeron annuus
Festuca rubrum
Fumaria officinalis
Galium aparine
Geranium dissectum
Lathyrus pratensis
Lolium italicum
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Lothus corniculatus
Medicago sativa
Mentha arvensis

Phalaris paradoxa
Phleum pratense
Picris echioides
Plantago lanceolata
Plantago media
Poa pratensis
Polygonum convulvulus
Polygonum persicaria
Potentilla reptans
Ranunculus arvensis
Ranunculus ficaria
Rubus ideus
Rumex crispus
Sonchus arvens
Stellaria media
Taraxacum officinalis
Trifolium repens
Trifolium squarrosa
Verbascum blattaria
Veronica arvensis
Vicia sativa

Таб. 2. Списак пронађених биљних врста на ливади (газдинство у општини Дервента)
List of plant species found in the meadow (farm in the municipality of Derventa)

<i>Achillea millefolia</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Anagallis arvensis L.</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Capsella bursa pastoris</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Rubus ideus</i>
<i>Cynodon dactylus</i>	<i>Rumex crispus L.</i>
<i>Equisetum arvense L.</i>	<i>Taraxacum officinalis</i>
<i>Erigeron annuum</i>	<i>Trifolium arvensis</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Lamium amplexicuale</i>	<i>Viccia sativa</i>
<i>Lolium perene</i>	<i>Veronica officinalis L.</i>
<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	<i>Viola tricolor</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	

Поређењем присутних биљних врста на анализираним ливадама може се видети да ливадске заједнице у општини Бања Лука имају више биљних врста као резултат перманентног кошења и испаше. Одсуство вишегодишњих корова (*Sonchus arvensis*) указују на интензивније менаџмент ливада у општини Бања Лука. Такође је примећено присуство инвазивних биљних врста *Ambrosia artemisiifolia*, *Ornithogalum umbellatum L.*, *Rubus ideus* и *Rumex crispus L.* на посматраној ливади у општини Дервента који могу имати негативан утицај на будући флористички састав. Присуство ових биљних врста указује на низак ниво превентивних мера примењених од стране фармера. Присуство *Plantago major* и *Taraxacum officinalis* карактеристично је за ливаде на којима се практикује испаша јер су ове биљне врсте толерантне на гажење због своје добре регенеративне способности (Gorchakovskii & Abramchuk 1996). Заступљеност различитих биљних врста на две анализирани ливаде показује позитиван утицај дуготрајог екстензивнијег начина коришћења на састав биљних заједница како у броју присутних биљних врста тако и у погледу њихове уједначености.

Резултати добијени рачунањем *Shannon* индекса диверзитета (разноликост и уједначеност) показују веће вредности на посматраним газдинствима у општини Дервента. Вредности за *Shannon* индекс уједначености такође су веће у општини Дервента, што указује на веома добру дистрибуцију различитих биљних врста на анализираним парцелама.

Таб. 3. Индекси биодиверзитета по *Shannon*-у за анализиране парцеле
Shanon biodiversity indexes for analyzed plots

Фарма <i>Farm</i>	Локација <i>Location</i>	Усев <i>Crop</i>	H	E _H
1	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Воћњак - јабука <i>Apple orchard</i>	1.77	0.86
2	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Ливада <i>Meadow</i>	1.54	0.80
3	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Поље кукуруза <i>Maize field</i>	1.50	0.87
		Пашњак <i>Pasture</i>	1.91	0.88
4	Дервента <i>Derventa</i>	Пашњак <i>Pasture</i>	2.00	0.96
5	Дервента <i>Derventa</i>	Пшенично поље <i>Wheat field</i>	1.97	0.95
6	Дервента <i>Derventa</i>	Ливада <i>Meadow</i>	1.64	0.75
		Природна ливада <i>Natural meadow</i>	1.35	0.97
7	Дервента <i>Derventa</i>	Ливада - пашњак <i>Meadow-Pasture</i>	1.99	0.75

Резултати добијени рачунањем *Shannon* индекса диверзитета (разноликост и уједначеност) показују веће вредности на посматраним газдинствима у општини Дервента. Вредности за *Shannon* индекс уједначености такође су веће у општини Дервента, што указује на веома добру дистрибуцију различитих биљних врста на анализираним парцелама.

Узимајући у обзир анализиране *Shannon* индексе диверзитета може се закључити да парцеле у општини Бања Лука имају нешто ниже вредности за биодиверзитет. Веће вредности за индекс уједначености указују на већу отпорност на промене настале ремећењем равнотеже као и већу способност повратка на првобитно стање након нарушавања равнотеже. Попуприродни пашњаци који се углавном користе за испашу и кошење без примене вештачких ђубрива и орања представљају највредније биотопе у погледу биодиверзитета у оквиру пољопривредних пејзажа. Проме у начину њиховог коришћења могу довести до иреверзибилних промена у погледу структуре биљних заједница.

На основу добијених резултата можемо закључити да је нешто интензивнија обрада на газдинствима у општини Бања Лука већ показала негативан ефекат на биодиверзитет на анализираним парцелама. За обе општине можемо рећи да још увек имају високе вредности за биодиверзитет исказан *Shannon*-овим индексима диверзитета.

Литература

1. *Booij, C.J.H., Noorlander, J.* (1992) Farming system and insect predators. *Agriculture Ecosystems & Environment* 40: 125–135.
2. *Duelli, P., Obrist, K.*, (1998). In search of the best correlates for local organism biodiversity in cultivated areas. *Biodiv. Conserv.* 7, 297–309.
3. *Forman, R. T. T.* (1995). *Land Mosaics: the Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
4. *Freemark, K.E., Kirk, D.A.* (2001) Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. *Biological Conservation* 101: 337–350.
5. *Gorchakovskii, P.I., Abramchuk A.V.* (1996). Grazing tolerance of the vegetation of dry meadows. *Russian J. Ecol.* 27: 321-325.
6. *Turner, B. L. II, Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L. Leemans, R.* (1995). Land-use and land-cover change, p. 132. Science/Research plan, IGBP report no. 35, HDP. Report no. 7.
7. *Waldhardt, R., Fuhr-Bobdorf, K., Otte, A.*, (2001). The significance of the seed bank as a potential for the reestablishment of arable-land vegetation in a marginal agricultural landscape. *Web Ecol.* 2, 83–87.
8. *Zebisch, M., Wechsung, F., and Kenneweg, H.* (2004). Landscape response functions for biodiversity – assessing the impact of land-use changes at the country level. *Landscape and Urban Planning* 67: 157-172.

The influence of different land uses on biodiversity

Dimitrije Marković¹, Sretenka Marković¹

¹*University of Banja Luka, Faculty of Agriculture*

Abstract

Presence of plant species in the agricultural landscape depends not only on environmental factors but also on the spatial and temporal patterns of land use. Knowledge of land use in the past can be explained by the current state of biodiversity and suggest measures for its use in the future in order to preserve the current state. This study was aimed to show how changes in land use affect the current state of biodiversity in the municipalities of Banja Luka and Derventa. For the assessment of biodiversity at farm level were used Shannon diversity index. Higher values of Shannon diversity index (richness and evenness of plant species) in the municipality of Derventa indicate a more favorable distribution of plant species in the plots analyzed as a result of more extensive land use. Richer floristic composition of the analyzed plots on farms in the municipality of Banja Luka indicate their intensive use (mowing and grazing) that is evidenced by an increased presence of annual weeds. Contrary to them at the analyzed plots in the municipality Derventa is noted the presence of the following species *Ornithogalum umbellatum* L., *Rubus idaeus* and *Rumex crispus* L. which favors extensive tillage.

Key words: biodiversity, land use, Shannon indexes of diversity.

Dimitrije Marković

E-mail Address:

dimitrije.markovic@agrofabl.org

Uticaj lokaliteta i sorte na prinos zrna ekološki uzgajane heljde (*Fagopyrum esculentum*)

Vreva M.¹, Zečević Veselinka², Balijagić Jasmina³, Jovančević M.³,
Arslanović Sanida,³ Fetić, E.¹

¹*Centar za ekologiju, poljoprivredu i turizam, Bijelo Polje, Crna Gora*

²*Fakultet za Biofarming Bačka Topola, Megatrend univerzitet Beograd, Srbija*

³*Biotehnički fakultet, Podgorica, Crna Gora*

Sažetak

U radu su prikazani rezultati za prinos zrna sorti heljde gajene na području dva lokaliteta (Pašića Polje i Laholo) u opštini Bijelo Polje, Crna Gora. Istraživanje je izvedeno u mikroogledima, koji su urađeni po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja tokom 2010. godine. Heljda je gajena po principima ekološke proizvodnje. U ogledu je bilo zastupljeno 11 sorti (Novosadska, Heljda 2, Bamby, Češka, Darja, Prekmurska, Čebelica, Francuska, Heljda1, Spacinska i Godijevo). Kao standardna sorta korišćen je tip Godijevo. Ustanovljene su statistički značajne razlike u prinosu između ispitivanih sorti i lokaliteta. Na lokalitetu „Pašića Polje“ prosječan prinos zrna iznosio je 511,86 kg ili ha⁻¹ za 54,14 kg manje od standarda-tipa Godijevo. Na ovom oglednom polju najviši prinos ostvarila je sorta Heljda 2 (619,25 kg ha⁻¹), sa 53,25 kg više u odnosu na standardnu sortu Godijevo (566,00 kg ha⁻¹). Najniži prinos ostvarila je sorta Heljda 1 (308,75 kg ha⁻¹) sa 257,25 kg manje od standardne sorte. Na ovom oglednom polju („Pašića Polje“) ostvareni su znatno niži prinosi zrna u poređenju sa oglednim poljem „Laholo“. Na lokalitetu „Laholo“ prosječan prinos zrna izosio je 784,70 kg ha⁻¹ ili za 134,30 kg manje od standarda-tipa Godijevo. Na ovom oglednom polju najviši prinos ostvarila je sorta Francuska (964,75 kg ha⁻¹) sa 45,75 kg više u odnosu na standardnu sortu Godijevo (919,00 kg ha⁻¹). Najniži prinos ostvarila je sorta Heljda 1 (455,25 kg ha⁻¹), što je čak za 463,75 kg manje od standardne sorte. Na ovom oglednom polju („Laholo“) ostvareni su znatno veći prinosi u poređenju sa oglednim poljem „Pašića Polje“. Ustanovljena je značajna razlika u prinosu zrna između ispitivanih lokaliteta. Najveća razlika utvrđena je kod sorti Francuska, Prekmurska i Godijevo, a najmanja kod sorte Heljda 1.

Ključne riječi: heljda, sorta, prinos, lokalitet, ekološka proizvodnja.

Uvod

Heljda (*Fagopyrum esculentum*) je kultura koja ima raznovrsnu upotrebu. Ima kratku vegetaciju (10-15 sedmica) i skromne zahtjeve za zemljištem, toplotom i đubrenjem. Može se sijati u različitim terminima kada prođu opasnosti od mrazeva. U proizvodnji heljde teži se ostvarenju visokih i stabilnih prinosa po jedinici površine dobrog kvaliteta. Razni proizvođači pokušavaju na različite načine da dođu do ovog cilja. Jedan od načina je i korišćenje sjemena različitih sorti heljde za sjetvu. Zrno heljde se koristi u vidu raznih prerađevina za ljudsku ishranu dok se drugi djelovi biljke koriste u farmaceutskoj industriji, stoga je neophodno da proizvodnja heljde bude bez primjene mineralnih đubriva i pesticida. Na povećanje prinosa može se uticati izborom sorte, lokacije, optimalnog roka sjetve i sl. Gajenjem heljde prema metodama organske poljoprivrede u Crnoj Gori se mogu ostvariti zadovoljavajući prinosi koji bi proizvođačima ove kulture donijeli finansijsku dobit. Time bi se iskoristile prednosti ovog podneblja u odnosu na industrijski razvijene zemlje (klima, nezagađeno zemljište, savjesni proizvođači, naučni i stručni kadar). Ovako proizvedena heljda bila bi namijenjena prije svega za ishranu ljudi. Proizvodi od heljde su sastavna komponenta sve većeg broja tradicionalnih jela koja crnogorski ugostitelji u svojim objektima nude domaćim i stranim gostima pa je na proizvođaču velika odgovornost da ovi proizvodi budu kvalitetni i bezbjedni. Proizvodnjom heljde na organski način i dobijanjem sertifikata, ovaj uslov bi bio u potpunosti ispunjen. Prelazak sa konvencionalne proizvodnje na organsku je relativno jednostavan sa stanovišta tehnologije proizvodnje, posebno kada je riječ o manjim površinama. Poštovanjem osnovnih principa tehnologije gajenja heljde, istovremeno se poštuju osnovni zahtjevi organske proizvodnje. Povećanje površina pod organskom proizvodnjom značajno bi uticalo na povećanje proizvodnje žitarica (pšenica, ječam, raž), jer je heljda odličan predusjev za strna žita.

Materijal i metode rada

Ispitivanje prinosa heljde u ekološkoj proizvodnji vršeno je u vegetacionoj 2010. godini na dva lokaliteta u opštini Bijelo Polje (Crna Gora). Prvi ogled je izveden u Pašića Polju (katastarski br. parcele 1802) na nadmorskoj visini od 610 m. Drugi ogled je bio postavljen iznad sela Lahola na (katastarski br. parcele 1499) na nadmorskoj visini 830 m. Na oba lokaliteta predusjev je bila prirodna livada. Prije zasnivanja ogleda urađena je analiza zemljišta (uzorak sa dubine 0-30 cm). Urađene su sljedeće analize zemljišta: reakcija zemljišta (pH), ukupni karbonati, aktivni karbonati, sadržaj humusa, fosfora i kalijuma. Rezultati agrohemijske analize zemljišta su pokazali da su ogledi bili zasnovani na slabo plodnom zemljištu, srednje ilovastog tipa.

Ogledi su postavljeni po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja, a veličina ogledne parcele je bila 10 m² (5 x 2 m). Širina međuprostora između parcela i okvir staza bila je 0,5 m. Veličina ogleda: 59,5m x 10,5m = 598,50 m² + 68,5 m² (okvir staze) = 667,00 m².

U ogledu je korišćeno 11 sorti-tipova: sorta 1 (Novosadska), sorta 2 (Heljda 2), sorta 3 (Bamby), sorta 4 (Češka), sorta 5 (Darja), sorta 6 (Prekmurska), sorta 7 (Čebelica), sorta 8 (Francuska), sorta 9 (Heljda 1), sorta 10 (Spacinska) i tip 11 (Godijevo). Sve sorte su sijane istom količinom sjemena/parcели, koja je iznosila 75 grama i sjetva je obavljena ručno na dubini 3-4 cm.

Postavljanje ogleda je počelo sredinom aprila 2010. godine, kada je na parcelama, koje su prethodno po kulturi bile prirodne livade, izvršeno duboko oranje do 30 cm (plugom). Predsjetvena priprema je izvedena, nekoliko dana prije sjetve, frezom da bi se pripremlilo zemljište kako bi se ostvarili povoljni uslovi za ravnomjernu sjetvu i ujednačeno klijanje i nicanje usjeva. Ovim postupkom ostvarena je sitno mrvičasta struktura zemljišta. Parcele uopšte nijesu đubrene, kako stajskim tako ni mineralnim đubrivima.

Sjetva je obavljena 20.05.2010. godine na lokalitetu Pašića Polje, dok je na lokalitetu Laholo heljda posijana 29.05.2010. godine. U toku vegetacije nije bilo njege usjeva.

Žetva je obavljena ručno nakon što su sa parcela, koje nijesu bile obuhvaćene zaštitnim pojasom, uklonjeni rubni redovi u širini od 0,5 m. Nakon žetve biljke su pažljivo vezane u snopove koji su nakon mjerenja i obilježavanja ostavljeni na promajnom mjestu da se suše. Vršidba je obavljena ručno (mlaćenjem), a odvajanje pljeve je urađeno pomoću rešeta.

Rezultati rada i diskusija

Na oglednim poljima „Pašića Polje“ i „Laholo“ u 2010. godini ispitivane su sljedeće osobine jedanaest sorti heljde: prinos zrna, visina biljaka i vegetativna masa. Kao kontrolna sorta na oba ogledna polja uzet je tip Godijevo. Godijevo nije registrovana sorta, to je tip sa područja Godijevo, a sije se još u Negobratini, Sipanju i okolnim selima Crne Gore.

Analiza varijanse pokazuje da se prinos zrna statistički značajno razlikuje između lokaliteta ($p < 0,05$), između sorti ($p < 0,05$), te da je interakcija između lokaliteta i sorti granično statistički značajna ($p > 0,05$, ali blizu vrijednosti 0,05). Statistička neznačajnost interakcije znači da sve sorte, na različitom lokalitetu, imaju približno istu razliku u generativnoj masi (Tabela 1).

Razlika prosječnih vrijednosti, sa 95% intervalom pouzdanosti, generativne mase prema lokalitetu, sorti i zajedno lokalitetu i sorti prikazana je na grafikonima 1 i 2 i tabeli deskriptivne statistike (Tabela 1).

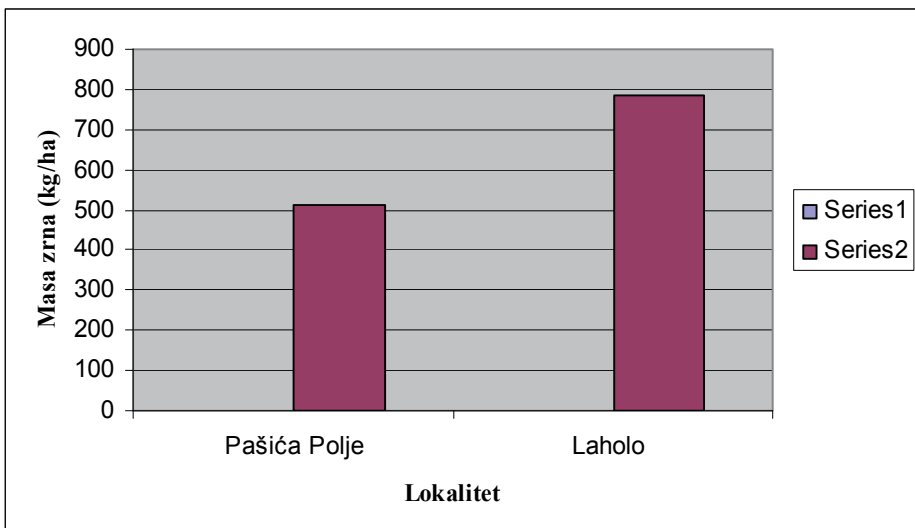
Na lokalitetu „Pašića Polje“ (Grafikon 1) prosječan prinos zrna izosio je $511,86 \text{ kg ha}^{-1}$ ili za $54,14 \text{ kg}$ manje od standarda-tipa Godijevo. Na ovom oglednom polju najviši prinos ostvarila je sorta Heljda 2 ($619,25 \text{ kg ha}^{-1}$) sa $53,25 \text{ kg}$ više u odnosu na standardnu sortu Godijevo ($566,00 \text{ kg ha}^{-1}$). Najniži prinos ostvarila je sorta Heljda 1 ($308,75 \text{ kg ha}^{-1}$) sa $257,25 \text{ kg}$ manje od standardne sorte. Na ovom oglednom polju („Pašića Polje“) ostvareni su znatno niži prinosi zrna u poređenju sa oglednim poljem „Laholo“. Najverovatniji razlog za manje prinose, kod svih sorti na lokalitetu, „Pašića Polje“ leži u činjenici da je zbog velikog porasta (visine) biljaka

došlo do njihovog polijeganja, što je na kraju rezultiralo nižim prinosima. Ova pojava naročito je bila izražena kod sorti Prekmurska, Francuska i Godijevo, a polijeganje biljaka heljde u nešto manjem obimu imale su sorte Darja, Čebelica, Heljda 2 i Novosadska.

Tab. 1. Analiza varijanse za prinos zrna
Analysis of variance of grain yield

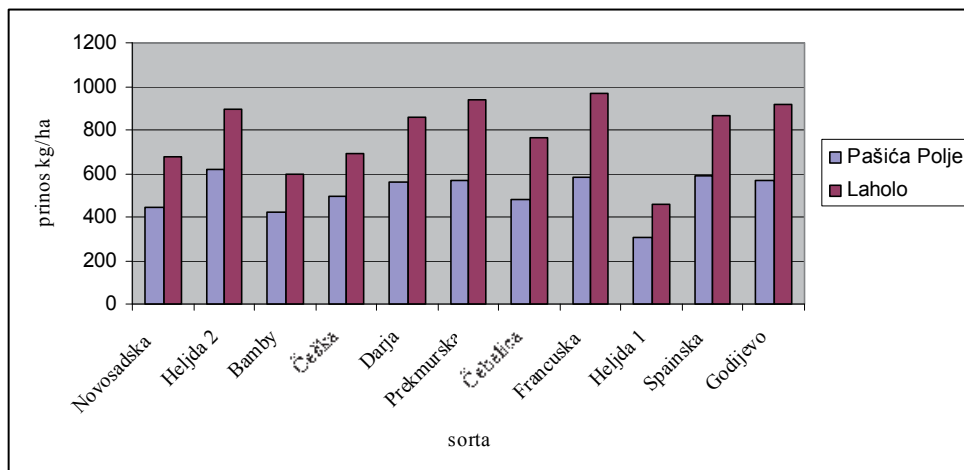
Generativna masa (masa zrna) u kg po ha¹ <i>Generative weight (grain weight) in kg/ha¹</i>					
Izvori varijacija <i>Variance source</i>	SS	DF	MS	F	p
Intercept <i>Intercept</i>	36983959	1	36983959	5281.019	0.000000
Lokalitet <i>Locality</i>	1637728	1	1637728	233.855	0.000000
Sorta <i>Variety</i>	1263092	10	126309	18.036	0.000000
Lokalitet x Sorta <i>Locality x Variety</i>	123589	10	12359	1.765	0.084817
Ponavljanje <i>Replication</i>	462210	66	7003		

	Lokalitet <i>Locality</i>	Sorta <i>Variety</i>	Lokalitet x Sorta <i>Locality x Variety</i>
LSD 5% =	20,28	47,56	67,26
LSD 1% =	26,97	63,25	89,46



Garf. 1. Uticaj lokaliteta na prinos (kg/ha¹)
The influence of locality on the yield (kg / ha¹)

Na lokalitetu „Laholo“ (Grafikon 1) prosječan prinos zrna izosio je 784,70 kg ha⁻¹ ili za 134,30 kg manje od standarda-tipa Godijevo. Na ovom oglednom polju najviši prinos ostvarila je sorta Francuska (964,75 kg ha⁻¹) sa 45,75 kg više u odnosu na standardnu sortu Godijevo (919,00 kg ha⁻¹). Najniži prinos ostvarila je sorta Heljda 1 (455,25 kg ha⁻¹), što je čak za 463,75 kg manje od standardne sorte. Na ovom oglednom polju („Laholo“) ostvareni su znatno viši prinosi u poređenju sa oglednim poljem „Pašića Polje“. Treba napomenuti da na lokalitetu „Laholo“ nije bilo polijeganja usjeva ni kod jedne sorte.



Garf. 2. Uticaj lokaliteta i sorte na prinos (kg/ha¹)
The influence of locality and variety on the yield (kg/ha¹)

Najveću razliku u generativnoj masi u odnosu na lokalitete Pašića Polje i Laholo (Grafikon 2) imaju sorte Prekmurska, Francuska i Godijevo, najmanja razlika je kod sorte Heljda 1, ali razlika postoji kod svih sorti no ona nije podjednaka i zato je interakcija između lokaliteta i sorti na granici statističke značajnosti.

Zaključak

Agrometeorološki uslovi u 2010. godini bili su nepovoljni za proizvodnju heljde, prvenstveno zbog lošeg rasporeda padavina kao i velikih temperaturnih oscilacija u toku oplodnje, zbog čega su i prinosi bili ispod prosjeka za ovo područje.

Najverovatniji razlog za niže prinose, kod svih sorti na lokalitetu „Pašića Polje“ u odnosu na lokalitet „Laholo“ leži u činjenici da je zbog velikog porasta (visine) biljaka došlo do njihovog polijeganja što je na kraju rezultiralo nižim prinosisima. Ova pojava naročito je bila izražena kod sorti Prekmurska, Francuska i Godijevo, a polijeganje biljaka u nešto manjem obimu imale su sorte heljde Darja, Čebelica, Heljda 2 i Novosadska.

Statistička obrada je pokazala da najbolje prinose daju sorte Francuska, Prekmurska i Godijevo na lokalitetu Laholo. Ako se posmatraju sorte na oba lokaliteta, onda najbolje prinose daje sorta Francuska. Statistička obrada pokazuje da generalno ne postoji statistički značajna povezanost prinosa zrna sa vegetativnom masom i visinom biljaka, što je zaključeno na osnovu podataka svih sorti na oba lokaliteta.

Analiza po lokalitetima pokazuje statistički značajnu povezanost generativne mase sa vegetativnom masom i visinom biljaka na lokalitetu Laholo, dok na lokalitetu Pašića Polje nema statistički značajne povezanosti. Razlog tome je veća varijabilnost izmjerenih podataka na lokalitetu Pašića Polje nego na lokalitetu Laholo. U slučaju veće varijabilnosti potreban je veći uzorak da bi se statistička razlika mogla pouzdano potvrditi.

Analiza po sortama i analiza po sortama na pojedinom lokalitetu zbog malog uzorka ne daju pouzdan statistički rezultat. Zbog toga se ne može tvrditi da sorta koja daje najveći prinos ima najveću vegetativnu masu i visinu biljaka. Vidljivo je da sorta Francuska, koja je postigla najveći prinos zrna, nema najveću vegetativnu masu i visinu među ispitivanim sortama.

Na osnovu ovog istraživanja može se zaključiti da je ekološki uzgoj heljde na području bjelopoljske opštine ekonomski opravdan za većinu ispitivanih sorti, pogotovu, ako se na umu imaju loši meteorološki uslovi u toku vegetacionog perioda kao i relativno mala finansijska ulaganja u proizvodnju iste.

Literatura

1. *Bogdanović M.* (1980): Buckwheat, Symp. Ljubljana, 75-91.
2. *Campbell G. C.* (1997): Buckwheat, IPGRI, Rome, str. 1-61.
3. *Debnath, N. R., M. G. Rasul, A. K. M. A. Islam, M. A. K. Mian and J. U. Ahmed* (2008). Correlation and Path Analysis in Buckwheat. Bangladesh J. Agril. Res. 33(2): 251-259.
4. *Gadžo D., M. Đikić, A. Hadžić, Š. Muminović, T. Gavrić* (2009a): Uticaj vremena sjetve heljde na prinos, Sarajevo.
5. *Gadžo D., M. Đikić, T. Gavrić, I. Kreft* (2009b): Comparasion of phenolic composition of buckwheat sprouts and young plants.
6. *Kasajima S., N. Inoue, Y. Veda, R. Mahmud, H. Kitabayashi and N. Kurauchi* (2007): Heritability and Variation of Fertilization Rate in Common Buckwheat. Nagano.
7. *Knezevic M., E. Baketa* (1989): Weed control in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) in the region of Siavonia. *Fagopyrum* 9, str. 49-52.
8. *Kreft I.* (1995): Ajda. Kmečki glas, Ljubljana, str. 1-38.
9. *Kreft I., M. Germ* (2008): Organically grown buckwheat as a healthy food and a source of natural antioxidants. Agronomski glasnik, 4/2008.

The influence of locality and variety on the yield of organically grown buckwheat (*Fagopyrum esculentum*)

Vreva, M.¹, Zecevic, Veselinka², Balijagić, Jasmina³, Jovančević, M.³, Arslanovic, Sanida³, Fetić, E.¹

¹Centre for Ecology, Agriculture and Tourism, Bijelo Polje, Montenegro

²Faculty of Biofarming, Bačka Topola, Megatrend University of Belgrade, Serbia

³Biotechnical Faculty, Podgorica, Montenegro

Summary

The paper presents the results for grain yield of buckwheat varieties grown in two localities (Pašića Polje and Laholo) in the Municipality of Bijelo Polje, Montenegro. The study was conducted in plot trials, which were performed in a randomised block design with four replications in 2010. Buckwheat is grown according to the principles of organic production. The trials included 11 varieties (Novi Sad, Buckwheat 2, Bamby, Czech, Darja, Prekmurska, Čebelica, France, Buckwheat 1, Spacinska and Godijevo). The Godijevo type was used as a standard variety. Statistically significant differences regarding yield were found between the varieties and localities studied. At the site, "Pašića Polje", the average yield was 511.86 kg ha⁻¹ or 54.14 kg less than the standard-type Godijevo. In this experimental field, the highest yield was obtained by the Buckwheat 2 variety (619.25 kg ha⁻¹), 53.25 kg more than the standard Godijevo variety (566.00 kg ha⁻¹). The lowest yield was obtained by the Buckwheat 1 variety (308.75 kg ha⁻¹), 257.25 kg less than the standard variety. In this experimental field ("Pašića Polje"), significantly lower yields were achieved compared to the "Laholo" experimental field. At the "Laholo" locality, the average yield was 784.70 kg ha⁻¹ or 134.30 kg less than the standard-type Godijevo. In this experimental field, the highest yield was obtained by the French variety (964.75 kg ha⁻¹), 45.75 kg more than the standard Godijevo variety (919.00 kg ha⁻¹). The lowest yield was obtained by the Buckwheat 1 variety of 1 (455.25 kg ha⁻¹), as much as 463.75 kg less than the standard variety. In this experimental field ("Laholo"), significantly higher yields were achieved compared with the "Pašića Polje" experimental field. A significant difference in grain yield was found between the localities under study. The greatest difference was found in the French, Prekmurska and Godijevo varieties, and the lowest in the Buckwheat 1 variety.

Key words: buckwheat, variety, yield, locality, organic production.

Veselinka Zečević

E-mail Address:

vzecevic@biofarming.edu.rs

Упутство ауторима

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

Категоризација радова

"Агрознање" објављује рецензиране радове сврстане у следеће 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.

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

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

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

Припрема часописа за штампу

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

Обим радова треба бити ограничен на 12 за прегледни рад, а 8 страница за научни рад, А4 формата укључујући табеле, графиконе, слике и друге прилоге уз основни фонт 12 и 1,5 проред, те све маргине најмање 2.5 cm.

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

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

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

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

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

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

Кључне ријечи пажљиво одабрати јер оне сагледавају усмјереност рада.

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

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

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

Сви радови добијају УДК класификациони број.

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

Рукописи радова и дискете се не враћају.