

Факултет за биофарминг Бачка Топола



Први домаћи научно стручни скуп

**ОДРЖИВА ПРИМАРНА ПОЉОПРИВРЕДНА
ПРОИЗВОДЊА У СРБИЈИ – СТАЊЕ,
МОГУЋНОСТИ, ОГРАНИЧЕЊА И ШАНСЕ**

ЗБОРНИК РАДОВА

Бачка Топола, 26. октобар, 2018.

Први домаћи научно стручни скуп

**ОДРЖИВА ПРИМАРНА ПОЉОПРИВРЕДНА
ПРОИЗВОДЊА У СРБИЈИ – СТАЊЕ,
МОГУЋНОСТИ, ОГРАНИЧЕЊА И ШАНСЕ**

ЗБОРНИК РАДОВА

**Мегатренд универзитет Београд
Факултет за биофарминг Бачка Топола**

Бачка Топола, 26. октобар, 2018.

З б о р н и к р а д о в а

Први домаћи научно стручни скуп

**ОДРЖИВА ПРИМАРНА ПОЉОПРИВРЕДНА ПРОИЗВОДЊА
У СРБИЈИ – СТАЊЕ, МОГУЋНОСТИ, ОГРАНИЧЕЊА И
ШАНСЕ**

Издавач

**Мегатренд универзитет Београд
Факултет за биофарминг Бачка Топола
www.megatrend.edu.rs • sekretarijat@biofarming.edu.rs**

За издавача

Проф. др Горица Цвијановић, декан

Уредници

**Проф. др Горица Цвијановић, Факултет за биофарминг Бачка
Топола
Проф. др Слађана Савић, Факултет за биофарминг Бачка
Топола**

Техничко уређење

Владимир Крагуљац, дипл.инж.ел.

Штампање

**Сору Сентар 2015
ТЦ Сремска, Маршала Бирјужова 2-4, Београд
(011) 3033-207; (063) 1110-691**

Тираж

50 комада

Година издавања

2018

ISBN 978-86-7747-595-6

Организатор и издавач
Мегатренд универзитет Београд
Факултет за биофарминг Бачка Топола

Суорганизатори

Универзитет у Крагујевцу, Факултет за хотелијерство и туризам
Врњачка Бања
Научно друштво аграрних економиста Балкана, Београд
Развојна академија пољопривреде Србије, Београд
Институт за економику пољопривреде, Београд
Универзитет Бијељина, Пољопривредни факултет Бијељина
Република Српска, БиХ
Удружење Центар за органску производњу, Селенча
Organic Control System, Суботица
Удружење *TERRA`S*, Суботица
ПСС "Бачка Топола" доо, Бачка Топола
Пољопривредна школа Бачка Топола
Агробачка АД, Бачка Топола

За суорганизаторе

Проф. др Драго Цвијановић, декан
Проф др. Радован Пејановић, председник
Проф. др Михаило Остојић, председник скупштине РАПС-а
Проф. др Јонел Субић, директор
Доц. др Боро Крстић, декан
Јожеф Гашпаровски, председник Удружења Центра за органску
производњу, Селенча
Ненад Новаковић, директор сертификационе куће Organic Control
System,
Сњежана Митровић, председник Удружења *TERRA`S*
Дипл. инг вет. Драган Танкосић, директор
Дипл. инг. Тибор Тот, директор
Дипл. инг. Раде Бошковић, директор

ПОЧАСНИ ОДБОР

- Младен Шарчевић, министар просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Београд
- Доц др Вук Радојевић, Покрајински секретар за пољопривреду, водопривреду и шумарство
- Проф. др Мића Јовановић, ректор Мегатренд Универзитета, Београд
- Проф. др Драган Ђурђевић, заменик ректора Мегатренд Универзитета, Београд
- Доц. др Боро Крстић, декан Пољопривредни факултет Универзитет Бијељина Република Српска БиХ
- Проф. др Драго Цвијановић, декан Факултета за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи
- Јожеф Гашпаровски, председник Удружења Центра за органску производњу, Селенча
- Габор Кишлиндер, председник општине Бачка Топола
- Дипл. инг Саша Срдић, председник скупштине општине Бачка Топола
- Јанош Жембери, члан већа за пољопривреду Бачка Топола
- Академик проф. др Михаило Остојић, председник скупштине Развојне академије пољопривреде Србије, Београд – Србија
- Академик проф. др Мића Младеновић, председник управног одбора Развојне академије пољопривреде Србије, Београд – Србија
- Академик, проф. др Радован Пејановић, председник Научног друштва аграрних економиста Балкана, Београд – Србија
- Проф. др Божидар Милошевић, декан Пољопривредног факултета Универзитета у Приштини, Приштина – Србија
- Проф. др Владета Стевовић, декан Агрономског факултета у Чачку Универзитета у Крагујевцу, Чачак – Србија
- Проф. др Драги Димитриевски, декан Факултета за земјоделски науки и храна Универзитета Св. Кирил и Методиј, Скопје – Македонија
- Проф. др Марко Иванковић, директор Федералног агромедитеранског завода, Мостар – Босна и Херцеговина
- Проф. др Миомир Јовановић, декан Биотехничког факултета Универзитета Црне Горе, Подгорица – Црна Гора
- Ненад Новаковић, директор сертификационе куће Organic Control System, Суботица
- Сњежана Митровић, председник Удружења TERRA`S, Суботица
- Др Даница Мићановић, заменик секретара, Привредна Комора Себије
- Дипл. инг вет. Драган Танкосић, директор ПСС "Бачка Топола", Бачка Топола
- Тибор Тот, директор Пољопривредне школе, Бачка Топола
- Дипл. инг. Раде Бошковић, директор "Агробачка" АД, Бачка Топола

НАУЧНИ ОДБОР

- Проф. др Горица Цвијановић, Србија – председник
- Проф. Др Слађана Савић Србија – потпредседник
- Проф. др Гордана Дозет, Србија
- Проф. др Ненад Ђурић, Србија
- Проф. др Слободан Миленковић, Србија
- Проф. др Бранислав Мишчевић, Србија
- Проф. др Веселинка Зечевић, Србија
- Доц. др Милена Жужа, Србија
- Доц. др Душан Звекић, Србија
- Доц. др Жигмонд Пап
- Проф. др Тибор Кењвеш, Србија
- Проф. др Александра Деспотовић, Црна Гора
- Проф. др Драго Цвијановић, Србија
- Доц. др Марија Костић, Србија
- Доц. др Дејан Секулић, Србија
- Проф. др Горан Максимовић, Србија
- Проф. др Горан Пузић, Србија
- Др Даница Мићановић, Србија
- Др Јелена Маринковић, Србија
- Др Светлана Балешевић-Тубић, Србија
- Др Andrei Jean Vasile, Румунија
- Др Владан Угреновић, Србија
- Др Владимир Филиповић, Србија
- Проф. др Десимир Кнежевић, Србија
- Проф. др Јонел Субић, Србија
- Проф. др Саво Вучковић, Србија
- Доц. др Боро Крстић, Република Српска, БиХ
- Др Мирјана Васић, Србија
- Др Војин Ђукић, Србија
- Др Јасмина Балијагић, Црна Гора
- Др Јордана Нинков, Србија
- Др Вера Поповић, Србија
- Проф. др Ђорђе Моравчевић
- Проф. др Љубиша Живановић, Србија
- Проф. др Душан Ковачевић, Србија
- Проф. др Жељко Војиновић, Србија
- Проф. др Жељко Долијановић, Србија
- Проф. др Глигорије Трифуновић, емеритус Србија
- Проф. др Цвијан Мекић, Србија
- Др Мијо Јованчевић, Црна Гора
- Проф. др Иван Милојевић, Србија

- Проф. др Сретен Јелић, Србија
- Доц. Др Гордана Радовић, Србија
- Проф. др Бојан Стипешевећ, Хрватска
- Др Марко Јосиповић, Хрватска
- Др Снежана Јакшић, Србија
- Др Милан Угриновић, Србија

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

- Проф. др Гордана Дозет, председник
- Доц. др Ненад Ђурић, подпредседник
- Проф. Др Слађана Савић
- Доц. др Жигмонд Пап
- Доц. др Милена Жужа
- МСц Мирела Матковић-Стојшин
- Драгана Калуђеровић,

УТИЦАЈ МИКРОБИОЛОШКИХ ЂУБРИВА НА ПРИНОС РАЗЛИЧИТИХ ГЕНОТИПОВА САЛАТЕ

EFFECT OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS ON YIELD OF DIFFERENT LETTUCE GENOTYPES

Милица Стојановић^{1,2*}, Слађана Савић², Горица Цвијановић², Ђорђе Моравчевић³, Ивана Петровић³, Зорица Јовановић³, Мутавцић Д.⁴

¹*Iceberg Salat Centar, Виноградска 40,11271 Сурчин, Србија*

²*Факултет за биофарминг, Мегатренд универзитет, Булевар маршала Толбухина 8,11070 Београд, Србија*

³*Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6,11080 Београд, Србија*

⁴*Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду, Кнеза Вишеслава 1а,11000 Београд, Србија*

**Аутор за кореспонденцију - контакт: mima1384@hotmail.com*

РЕЗИМЕ

Салата (*Lactuca sativa* L.) је једногодишња биљка из фамилије *Asteraceae* која припада групи лиснатог поврћа. Циљ истраживања био је да се утврди утицај микробиолошких ђубрива на принос различитих генотипова салате. Изведени су огледи у пластенику са шест сорти салате ('Kiribati' RZ, 'Murai' RZ, 'Aquino' RZ, 'Gaugin' RZ, 'Aleppo' RZ, 'Carmesi' RZ) током јесени уз примену микробиолошких ђубрива (Em Aktiv, Vital Tricho и њихова комбинација). Највећи принос показала је сорта 'Aquino' у комбинацији ђубрива Em Aktiv и Vital Tricho а резултати указују да су генотип и ђубриво имали утицај на принос салате.

КЉУЧНЕ РЕЧИ

Салата, генотип, микробиолошка ђубрива, принос, свежа маса, сува маса.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is an annual plant belonging to *Asteraceae* family and to a group of leafy vegetables. The aim of this study was to examine the effect of different microbiological fertilizers on the yield of various lettuce genotypes. Six lettuce cultivars ('Kiribati' RZ, 'Murai' RZ, 'Aquino' RZ, 'Gaugin' RZ, 'Aleppo' RZ, 'Carmesi' RZ) were grown in the greenhouse experiment during autumn with application of microbiological fertilizers (Em Aktiv, Vital Tricho and combination of Em Aktiv and Vital Tricho). Cultivar 'Aquino' showed the highest yield with combination of Em Aktiv and Vital Tricho. Our results indicate that genotype and microbiological fertilizer affected lettuce yield.

KEYWORDS

Lettuce, genotype, microbiological fertilizers, yield, fresh weight, dry weight.

1. УВОД

Салата (*Lactuca sativa* L.) је једногодишња биљка која припада фамилији главочика (*Asteraceae*) и групи лиснатог поврћа. Богата је минералима и антиоксидативним материјама. Производња салате је економски рентабилна због кратког вегетационог периода и могућности њеног гајења током целе године. Салата, спанаћ и радич су три економски најзначајније врсте лиснатог поврћа. Њихова производња у 2008. износила је 42,7 милиона тона на површини од 1,92 милиона ха (FAO,2010). У 2016. години највеће површине под салатом и радичем у Европи имале су: Шпанија, Италија и Немачка (FAO,2016). Последњих година у производњи салате се све чешће користе микробиолошка ђубрива у циљу побољшања приноса и квалитета. Препарати са ефективним микроорганизмима представљају мешавину култура корисних микроорганизама који се могу наћи у природи и који садрже: фотосинтетске бактерије, млечне бактерије, квасце, актиномиците и гљиве. Могу се користити као инокуланти у земљишту ради повећања биодиверзитета микрофлоре а многобројна истраживања указују да утичу и на убрзавање разлагања органске материје, повећавање садржаја корисних микроорганизама у земљишту, побољшавање физичких и биолошких особина земљишта. Такође умањују штетност монокултуре, повећавају раст и принос биљака, али и унапређују њихову заштиту од патогена.

Trichoderma spp. представљају факултативне, анаеробне, космополитске гљиве које представљају авирулентне симбионте и могу да колонизују корен гајених биљака и утичу на побољшање исхране биљака преко повећања доступности хранива, подстичу раст корена, продуктивност и отпорност на различите стресне факторе (Harman et al.,2004).

Циљ овог истраживања био је да се утврди утицај микробиолошких ђубрива Em Aktiv, Vital Tricho и њихове комбинације на принос, свежу и суву масу листова код шест сорти салате гајених у пластенику.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

У огледу је испитивано шест генотипова салате семенске куће Rijk Zwaan ('Kiribati', 'Murai', 'Aquino', 'Gaugin', 'Aleppo' и 'Carmesi'). 'Kiribati' и 'Murai' припадају типу хрastoвог листа (*L. sativa* var. *crispa*), 'Aquino' и 'Gaugin' типу саланова путерице (*L. sativa* var. *capitata*), 'Aleppo' и 'Carmesi' lollo типу (*L. sativa* var. *crispa*). Расад салате у тресетним коцкама (супстрат Potgrond H, Klasman - Deilmann) произведен је у контролисаним стакленичким условима. Оглед у пластенику без грејања површине 256 м² у Iceberg Salat Centru, у Сурчину, започео је ручном садњом расада салате 11. октобра и трајао је до 7. децембра 2016. године.

Пре почетка огледа одрађене су: физичке, хемијске и микробиолошке анализе земљишта. Оглед је постављен на земљишту типа ритска црница,

глиновита иловача, са адекватним садржајем азота (0,22%), фосфора (58,35 мг/100г), калијума (32,45 мг/100г) и хумуса (5,02%) због чега је експеримент изведен без употребе минералних ђубрива.

Након припреме земљишта за садњу, земљиште је обележено, примењена су микробиолошка ђубрива и постављена је црна малч фолија. У огледу су коришћена два различита микробиолошка ђубрива (EM Aktiv и Vital Tricho). EM Aktiv (Candor) је ђубриво течне формулације које садржи мешавину различитих врста ефективних микроорганизама који су изоловани из природних станишта и који стимулишу раст биљака путем продукције: ауксина, цитокинина, гиберелина, витамина и других стимулатора раста. Vital Tricho (Candor) је ђубриво чврсте формулације које садржи споре микоризних гљива *Trichoderma viride* и *Trichoderma asperellum* и може се користити као стимулатор раста биљака, побољшивач земљишта и у биоконтроли као биопестицид.

Експеримент је постављен у случајном блок систему у три понављања. Испитивана микробиолошка ђубрива примењена су кроз 4 третмана (контрола - без ђубрења, EM Aktiv, Vital Tricho и комбинација EM Aktiv и Vital Tricho). Величина експерименталне парцелице била је 2 x 1 м, размак између биљака 25 x 25 цм. Пре садње земљиште је третирано са микробиолошким ђубривима: 150 мл/10 л EM Aktiv, 21 г/10 л Vital Tricho и комбинација EM Aktiv и Vital Tricho 150 мл+21 г/10л. Током вегетационог периода биљке су четири пута фолијарно третиране са ђубривима. У складу са очекиваном дужином вегетације у јесен, третмани су примењени у једнаком размаку од десет дана. Примена третмана завршена је седам дана пре бербе биљака. У фолијарним третманима примењено је 30 мл/6л EM Aktiv, 12г/6л Vital Tricho и комбинација EM Aktiv и Vital Tricho 30мл + 12г/6л.

У току огледа примењене су агротехничке мере карактеристичне за гајење салате у пластенику (заливање, окопавање, плевљење, превентивна заштита од узрочника болести и штеточина, проветравање). Све сорте убране су ручно, исти дан, када су биљке достигле технолошку зрелост и тржишну величину. У току огледа температура и влажност ваздуха мерени су помоћу уређаја RC - 4HC Data Logger. На ваги је мерена маса свеже розете (главице), а након тога одвојени су само листови, измерени и сушени у сушници на 70 °C у току 72ч до константне тежине како би се добила сува маса. Резултати свеже масе розете (главице), свеже и суве масе листова изражене су у грамама (г).

За обраду података коришћена је дескриптивна статистика и анализа варијансе (ANOVA). Сви резултати су израчунати на нивоу значајности $\alpha = 0,05$. За статистичку обраду коришћен је програм SPSS Statistics for Windows (Version 22. 0. Armonk, NY: IBM Corp) и Microsoft Office Excel 2007.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултати мерења средње дневне и ноћне температуре као и релативне влажности ваздуха приказане су у табели 1.

Табела 1. Климатски услови у току огледа

Недеља након расађивања	Средња дневна температура (C ⁰)	Средња ноћна температура (C ⁰)	Средња влажност ваздуха (%)
1	16,4	10,8	84,7
2	17,3	10,9	85,1
3	13,2	5,6	86,4
4	12,7	7,9	90,8
5	8,4	3,7	89,8
6	13,1	5,5	81,5
7	9,2	2,8	89,4
8	4,5	-1,8	89,9

Средња дневна температура кретала се у првој недељи након расађивања од 16,4⁰С до 4,5⁰С у последњој недељи огледа. Средње ноћне температуре кретале су се од 10,8⁰С у првој недељи до -1,8⁰С у последњој недељи огледа. Највећа релативна влажност ваздуха износила је 90,8%, а најнижа 81,5%.

Табела 2. Свежа маса розете (главице)

Параметар	Сорта	Третман			
		Контрола	Em Aktiv	Vital Tricho	EM+T
Свежа маса розете - главице (g)	Kiribati	110,5 cA	117,67 bcA	133,33 bA	150 cdA
	Murai	91 abcA	90,67 abA	108,33 abAB	118,33 abB
	Aquino	102,33 bcA	148,33 cB	147 bB	171,67 dB
	Gaugin	64 abA	78,67 abAB	95,33 abB	94,33 aB
	Aleppo	90,67 abcA	104 abA	119,67abA	131 bcA
	Carmesi	58,33 aA	72,33 aA	71,67 aA	89 aA

a, b, c, d - разлике на нивоу сорти; A, B - разлике на нивоу третмана

Резултати приноса салате (свеже масе розете - главице) приказани су у табели 2, а резултати свеже и суве масе листова у табели 3. Из табела 2 и 3 се може видети да се принос салате кретао од 58,33 до 171,67 г, свежа маса листова од 52,67 до 142,67 г, а сува маса листова од 3,95 до 9,22 г.

Из табеле 3 се може видети да у поређењу по сортама унутар контроле највећи принос, свежу и суву масу листова остварила је сорта 'Kiribati' (110,5г; 102,5г; 6,99г), а најмањи принос и свежу масу листова сорта 'Carmesi' (58,33г; 52,67г), док је најмању суву масу листова имала сорта 'Gaugin' (3,95г). Унутар третмана са микробиолошким ђубривима (Em Aktiv, Vital Tricho и комбинација Em Aktiv и Vital Tricho) сорта 'Aquino' остварила је највећи принос (148,33г; 147г; 171,67г), највећу свежу масу листова (122г; 122г; 142,67г) и највећу суву масу листова (7,69г; 7,65г; 9,22г). Сорта 'Carmesi' остварила је најмањи принос код свих третмана микробиолошких ђубрива (72,33г; 71,67г; 89г), најмању свежу масу листова остварила је сорта 'Carmesi' у третману Vital Tricho (68,33г) и 'Gaugin' у третманима Em Aktiv и комбинацији ђубрива (65,67г; 79,33г), док је најмању суву масу листова остварила сорта 'Gaugin' (4,64г; 5,24г,5,2г) у свим третманима. Код сорти 'Kiribati', 'Aleppo' и 'Carmesi' није било значајне разлике између третмана у приносу биљака, док код сорти 'Kiribati' и 'Aleppo' није било значајне разлике између третмана у свежој маси листова. Примена ђубрива Vital Tricho није код сорти довела до статистички значајних разлика у сувој маси листова. У поређењу по третманима једино код сорте 'Aquino' (9,22г) применом комбинације ђубрива утврђена је значајна разлика по третманима у сувој маси листова.

Табела 3. Свежа и сува маса листова

		Третман			
Параметар	Сорта	Контрола	Em Aktiv	Vital Tricho	EM+T
Свежа маса листова (г)	Kiribati	102,5 cA	106,33 bcA	121,67 bA	138,33 cdA
	Murai	81,33 bcA	81,67 abA	100,67 abAB	112,33 bcB
	Aquino	65 abA	122 cB	122 bB	142,67 dB
	Gaugin	53 aA	65,67 aAB	80,33 abB	79,33 aB
	Aleppo	73,83 abA	94,67 abcA	108 abA	116,33 cdA
	Carmesi	52,67 aA	70,33 aAB	68,33 aAB	84,33 abB

		Третман			
Параметар	Сорта	Контрола	Em Aktiv	Vital Tricho	EM+T
Сува маса листова (г)	Kiribati	6,99 bA	7,23 bA	7,75 aA	8,49 cA
	Murai	5,9 abA	6,28 abA	7,48 aA	8,28 cA
	Aquino	4,9 abA	7,69 bB	7,65 aB	9,22 cB
	Gaugin	3,95 aA	4,64 aA	5,24 aA	5,2 aA
	Aleppo	6,52 abA	6,94 abA	7,67 aA	8,22 bcA
	Carmesi	4,51 abA	5,68 abA	5,34 aA	6,49 abA

a, b, c, d - разлике на нивоу сорти; A, B - разлике на нивоу третмана

Литературни подаци указују да је примена ефективних микроорганизама (EM) имала за резултат повећање приноса код различитих биљних врста (Hussain et al.,1999,2000; Xu 2000; Naseem,2000). Повећање приноса употребом EM је вероватно резултат повећане доступности хранива (Zhao,1998). Насупрот овоме, постоје радови код којих је утврђено да није било ефекта EM на принос (Priyadi et al.,2005; Van Vliet et al.,2006), што нам указује да ефикасност употребе EM вероватно зависи од биљне врсте, типа земљишта и садржаја хумуса. Статистичка обрада наших резултата је показала да се једино сорта 'Aquino' статистички значајно разликује у односу на контролу код посматраних параметара, док је код осталих сорти примена Em Aktiva углавном довела до повећања приноса који није био статистички значајан, што је вероватно резултат краће вегетације, утицаја генотипа и плодног земљишта са високим садржајем хумуса. Врло је могуће да би континуирана примена препарата у више циклуса производње дала боље ефекте као што је то случај код неких других испитиваних биљних врста (Sangakkara i Higa,1994).

Повећан принос применом *Trichoderma* утврђен је такође код различитих врста (Benitez et al.,2004; Yedidia et al.,1999; Gravel et al.,2007) где је веома значајна њихова континуирана примена, што је и потврђено у огледима са јагодом (Kowalska,2011). *Trichoderma* интерреагује са биљком тако што јој колонизира корен (Yedidia et al.,1999) и самим тим ефекат примене *Trichoderma* зависиће од способности врсте и соја да колонизирају корен биљака, биљне врсте (генотипа) и методе примене. Такође садржај хранива у земљишту је веома битан, доказано је да се бољи ефекат примене *T. harzianum* очекује код земљишта сиромашних у хранивима (Rabeendran et al.,2000). У огледу са салатом сорте 'Aquino' и 'Gaugin' применом ђубрива Vital Tricho показале су значајно повећање приноса у односу на контролу. Код већег броја сорти установљен је позитиван и статистички значајан

ефекат на посматране параметре применом комбинација ђубрива EM Aktiv и Vital Tricho у односу на контролне биљке што може указивати на синергистички ефекат ових микроорганизама. Температуре ваздуха у току огледа биле су повољне за развој ових микроорганизама, јер је већина сојева мезофилна а испољава и толеранцију на ниске температуре (Kredicz et al.,2003).

4. ЗАКЉУЧАК

Из приказаних резултата може се закључити да су микробиолошка ђубрива (Em Aktiv, Vital Tricho и њихова комбинација) позитивно утицала на испитиване параметре код салате, где се посебно истиче комбинација ђубрива Em Aktiv и Vital Tricho. Такође, испитивања су утврдила да је генотип имао значајну улогу у реакцији на примењена ђубрива.

ЗАХВАЛНИЦА

Аутори се захваљују компанији Iceberg Salat Centar из Београда, њеном власнику Предрагу Поповићу и запосленима на финансијској и техничкој подршци током огледа и Зорану Динићу из Института за земљиште у Београду на сарадњи у испитивању земљишта. Овај рад представља резултат пројекта ТР 31005, који је финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Zhao Q,1998. Effect of EM on Peanut production and soil fertility in the red soil region of China. In: Proceedings of the 4th International Conference on Kysei Nature Farming, Paris, France,19–21 June 1995,99–102.
- Yedia I. et al.,1999. Induction of defence responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. *Appl. Environ. Microbiol.*,65,1061-1070.
- Benitez T. et al., (2004). Biocontrol mechanism of *Trichoderma* strains. *International Microbiol.*,7,249-260.
- Gravel V. et al., (2007). Growth stimulation and fruit yield improvement of greenhouse tomato plants by inoculation with *Pseudomonas putida* or *Trichoderma atroviride*: possible role of indole acetic acid (IAA). *Soil Biology and Biochemistry* 39,1968–1977.
- Harman G. E. et al., (2004). *Trichoderma* species opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Rev. Microbiol.*,2,43-56.
- Hussain T. et al., (1999). Rice and wheat production in Pakistan with effective microorganisms. *Am J. Alter. Agric.* 14,30–36.
- Hussain T. et al., (2000). Technology of effective microorganisms as an alternative for rice and wheat production in Pakistan. *EM World J* 1,57–67.

- Kowalska J. 2011. Effects of *Trichoderma asperellum* [T1] on *Botrytis cinerea* [Pers.: Fr.], growth and yield of organic strawberry. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 10 (4),107-114.
- Kredics L. et al.,2003. *Trichoderma* Strains with Biocontrol Potential, *Food Technol. Biotechnol.* 41 (1) 37–42.
- Naseem F. (2000). Effect of organic amendments and effective microorganisms on vegetable production and soil characteristics. *Pak. J. Biol. Sci.* 3,1803–1804
- Priyadi K. et al., (2005). Effect of soil type, applications of chicken manure and effective microorganisms on corn yield and microbial properties of acidic wetland soils in Indonesia. *Soil Sci. Plant Nutr.* 51,689–691.
- Rabeendran N. et al., (2000). Inconsistent growth promotion of cabbage and lettuce from *Trichoderma* isolates. *N. Z. Plant Prot.* 53,143–146.
- Sangakkara U. R. and Higa T. (1994). Effect of EM on nitrogen fixation by Bush bean and Mung bean In: Parr JF, Hornick SB, Simpson ME (eds) *Proceedings of the 2nd International Conference on Kyusei Nature Farming*, USDA, Washington, DC,64–71.
- van Vliet P. C. J. et al., (2006). Microbial diversity, nitrogen loss and grass production after addition of effective microorganisms (R) (EM) to slurry manure. *Appl. Soil Ecol.* 32,188–198.
- Xu H. L. (2000). Effects of a microbial inoculant and organic fertilizers on the growth, photosynthesis and yield f sweet corn. *J. Crop Prod.* 3,183–214.
- <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

КВАЛИТЕТ СЕМЕНА УЉАНЕ РЕПИЦЕ У УСЛОВИМА СОНОГ СТРЕСА

SEED QUALITY OF OILRAPE UNDER SALINE STRESS CONDITION

Милка Вујаковић^{1*}, Ана Марјановић Јеромела², Душица Јовичић²,
Владимир Миклич², Јелена Овука²

¹Пољопривредна стручна служба «Пољопривредна станица», Темеринска 131 Нови Сад,
Србија

²Институт за ратарство и повртарство, Максима Горког 30, Нови Сад, Србија

*Аутор за кореспонденцију – контакт: milka.vujakovic@gmail.com

РЕЗИМЕ

Осетљивост уљане репице према количини соли у земљишту није иста у свим фазама њеног пораста. Најосетљивије су биљке у фази клијања и ницања. Циљ овог истраживања је био да се утврди утицај различитих концентрација соли NaCl (0 mmol/l, 125 mmol/l, 175 mmol/l, 250 mmol/l) на клијавост семена, средње време клијања семена, вигор индекс, дужину поника и свежу масу поника код семена три генотипа уљане репице (Анна, Славица, Илиа). Из добијених резултата се уочава да ниже концентрације NaCl биљке могу да толеришу и оне не утичу негативно, док високе концентрације испољавају негативан утицај на испитиване параметаре.

КЉУЧНЕ РЕЧИ

Уљана репица, сони стрес, квалитет семена.

ABSTRACT

Sensitivity of oilrape towards the quantity of the salt in the soil is not the same in all its growth stages. The most sensitive are the plants in the initial stages – germination and emergence. The aim of this investigation was to determine the influence of various NaCl concentrations (0 mmol/l, 125 mmol/l, 175 mmol/l, 250 mmol/l) to seed germination, means daily germination seed, vigor index, seedling length and fresh mass of seedling in the seed of three oilrape genotypes (Anna, Slavica and Ilija). From the obtained results it can be seen that plants can tolerate lower NaCl concentrations, which have no negative effects, while high NaCl concentrations exert negative effects on the tested parameters.

KEYWORDS

Oilrape, salinity stress, seed quality.

1. УВОД

Иако се репица углавном гаји у Аустралији, Канади, Кини, Индији и Западној Европи, она се шири на подручја са умереном континенталном и континенталном климом, укључујући и Југоисточну Европу (Marinković et

al.,2007). Уљана репица се успешно гаји и у Србији и површине из године у годину расту. У 2014. години она се гајила на 9 815 ha, а у 2016. на 39 404 ha (FAO,2018). Потребне Европске уније за овом биљном врстом су такође у порасту. То је само један од разлога због чега би управо ова уљарица могла да буде одлична шанса за ратаре у Србији.

Уљана репица се може гајити на различитим типовима земљишта. Поред земљишта, за успешну производњу, значајни су и климатски услови, односно климатске промене које имају велик утицај на пољопривредну производњу, нарочито на пораст усева и принос (Marjanović-Jeromela et al.,2011). Процењује се да суша умањује принос за 17%, салинитет за 20%, високе температуре за 40%, ниске температуре за 15% и остали фактори за 8% (Ashraf et al.,2008)

Да би се смањило негативан утицај суше и високе температуре све веће површине се наводњавају. У процесу наводњавања долази до нарушавања физичке структуре земљишта због повећања Na^+ и Cl^- јона и долази до заслањивања земљишта. Веће количине соли у земљишту негативно утичу на клијавост семена и почетни пораст биљке. Присуство соли у земљишту смањује способност биљке да апсорбује воду из подлоге (Munns,2002), што директно утиче на процес клијања и пораст поника. Поред тога повећано присуство Na^+ и Cl^- јона утиче на метаболизам протеина и нуклеинских киселина (Gomes-Filho et al.,2008).

Циљ овог истраживања је био да се утврди утицај различитих концентрација соли у подлози на клијавост семена, средње време клијања семена, вигор индекс, дужину поника и свежу масу поника код семена различитих генотипова уљане репице.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Испитивања су изведена на три сорте озиме уљане репице: Анна (сорта призната у Украјини), Славица (стандард у сортној комисији Републике Србије) и Илиа (сорта призната у Европској унији), селекционисане у Институту за ратарство и повртарство, Нови Сад. Након жетве, у Лабораторији за испитивање квалитета и здравственог стања семена, ПСС "Пољопривредна станица", Нови Сад, утврђен је утицај заслањености на клијавост семена применом стандардног лабораторијског метода. Стандардним тестом клијавости испитано је 4 x 100 семена. Као подлога за испитивање коришћен је филтер папир. Филтер папир је квашен дестилованом водом (контрола) и различитим концентрацијама NaCl (125 mmol/l, 175 mmol/l и 250 mmol/l). Испитивање клијавости вршено је у клијалишту на температури 20-30⁰С и релативној влажности ваздуха 95% и светлосном режиму 16 h дан и 8 h ноћ и инкубационом периоду од 7 дана (ISTA,2016). Након тог периода утврђени су клијавост семена, дужина поника, свежа маса поника и параметри:

- средње време клијања семена (СВК)

$$СВК = \sum (n \times d) / K$$

где је, n - број клијалих семена у дану d, d – дан читавања, K – клијавост семена (Ellis & Roberts, 1981)

- вигор индекс (В)

$$В = ДП \times К$$

где је, ДП – дужина поника, К – клијавост семена

Добијени резултати су статистички обрађени применом анализе варијансе. Значајност разлика између средина утврђена је НЗР тестом ($p < 0,05$).

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСУЈА

Клијавост семена код свих испитиваних сорти и третмана се кретала од 96,0 – 81,25% (Табела 1). Све добијене вредности су више од прописане минималне вредности за клијавост семена уљане репице, која износи 75% (Правилник о квалитету семена пољопривредног биља, Сл. лист 47/1987). Код свих испитиваних сорти, статистички значајно ниже вредности добијене су код семена које је наклијавано на подлози квашеној са 175 mmol/l NaCl и 250 mmol/l NaCl. Негативан утицај високих концентрација NaCl на клијавост семена утврдили су и Mohammadi (2009) и Jovičić et al. (2014). Највише вредности испитиваног параметра добијене су код сорте Анна (91,81%), а најниже код сорте Илиа (88,81%).

Табела 1. Клијавост семена уљане репице (%) у зависности од концентрације NaCl у подлози

Сорта	Третман (концентрација NaCl mmol/l)				Просек
	0	125	175	250	
Анна	93,25 _{аб}	92,25 _{а-ц}	90,75 _{б-д}	91,00 _{б-д}	91,81 _а
Славица	93,50 _{аб}	93,75 _{аб}	86,75 _{де}	87,75 _{ц-е}	90,44 _{аб}
Илиа	96,00 _а	92,25 _{а-ц}	85,75 _{еф}	81,25 _ф	88,81 _б
Просек	94,25 _а	92,75 _а	87,75 _б	86,67 _б	
НЗР _{0,05}	сорта	третман	сорта x третман		
	2,31	2,67	4,62		

Средње време клијања је било статистички најдуже на подлози квашеној са 250 mmol/l NaCl и кретало се од 4,15 до 4,77 дана, док су статистички најниже вредности добијене на подлогама квашеним водом и 125 mmol/l NaCl (3,03-3,10 дана) (Табела 2). Са повећањем концентрације NaCl процес усвајања воде, као и активност ензима и процес клијања је био значајно спорији него у варијантама без NaCl и нижим концентрацијама NaCl

(Faravani et al.,2013). Најмању толеранцију на веће концентрације NaCl испољила је сорта Илиа. Patane et al. (2012) су утврдили да повећане концентрације NaCl нису имале негативан утицај на клијавост семена, али су утицале на дужину времена клијања код семена сирка.

Табела 2. Средње време клијања семена уљане репице (дани) у зависности од концентрације NaCl у подлози

Сорта	Третман (концентрација NaCl mmol/l)				Просек
	0	125	175	250	
Анна	3,07 _ф	3,03 _ф	3,44 _е	4,15 _ц	3,42 _ц
Славица	3,06 _ф	3,08 _ф	3,49 _е	4,57 _б	3,55 _б
Илиа	3,06 _ф	3,10 _ф	3,82 _д	4,77 _а	3,68 _а
Просек	3,06 _ц	3,07 _ц	3,58 _б	4,50 _а	
НЗР _{0,05}	сорта	третман	сорта x третман		
	0,06	0,07	0,11		

Статистички значајно најдужи поник имала је сорта Анна (84,44 mm), док је најкраћи поник добијен код сорте Илиа (56,63 mm) (Табела 3). Дужина поника, код свих испитиваних сората, се смањивала и разлике су биле статистички значајно ниже са повећањем концентрације NaCl. Негативан утицај високих концентрација NaCl на дужину поника кукуруза утврдили су Mirosavljević et al. (2013).

Табела 3. Дужина поника уљане репице (mm) у зависности од концентрације NaCl у подлози

Сорта	Третман (концентрација NaCl mmol/l)				Просек
	0	125	175	250	
Анна	122,13 _а	93,75 _ц	65,38 _д	56,50 _е	84,44 _а
Славица	119,12 _{аб}	90,76 _ц	45,19 _ф	35,22 _г	72,58 _б
Илиа	114,50 _б	56,53 _е	28,99 _х	26,50 _х	56,63 _ц
Просек	118,58 _а	80,35 _б	46,52 _ц	39,41 _д	
НЗР _{0,05}	сорта	третман	сорта x третман		
	2,52	2,91	5,04		

Вигор индекс зависи од клијавости семена и дужине пораста поника. Као и код клијавости семена и дужине поника статистички значајно највиша вредност добијена је код сорте Анна (7778,31) (Таб. 4). Статистички највиша вредност испитиваног параметра, код свих сората, добијена је у

контроли. Повећане концентрације NaCl утицале су негативно на испитивани параметар и довеле до статистички значајног смањења вигор индекса. Негативан утицај NaCl на вигор индекс утврдили су и Vujaković et al. (2017).

Табела 4. Вигор индекс семена уљане репице у зависности од концентрације NaCl у подлози

Сорта	Третман (концентрација NaCl mmol/l)				Просек
	0	125	175	250	
Анна	11388,75 _а	8645,50 _б	5933,00 _ц	5146,00 _д	7778,31 _а
Славица	11137,50 _а	8509,28 _б	3969,73 _е	3056,60 _ф	6668,28 _б
Илиа	10989,00 _а	5218,56 _д	2487,57 _{фг}	2154,38 _г	5212,38 _ц
Просек	11171,75 _а	7457,78 _б	4130,10 _ц	3452,32 _д	
НЗР _{0,05}	сорта	третман	сорта x третман		
	287,50	331,97	574,99		

Највиша просечна вредност свеже масе поника уљане репице била је код сорте Анна (0,31 g) и статистички се значајно разликује у односу на остале сорте (Табела 5). Код свих сорти, испитивани параметар је био највиши у контроли, док је на подлози квашеној са 125 mmol/l NaCl свежа маса поника била нижа, али без статистичке значајности. Статистички значајно ниже вредности добијене су на подлози квашеној са 175 и 250 mmol/l NaCl. Смањење свеже масе поника у условима солног стреса, на две сорте пшенице, утврдили су Iqbal et al. (2010).

Табела 5. Свежа маса поника уљане репице (g у зависности од концентрације NaCl у подлози

Сорта	Третман (концентрација NaCl mmola/l)				Просек
	0	125	175	250	
Анна	0,42 _а	0,39 _{аб}	0,23 _{де}	0,20 _{еф}	0,31 _а
Славица	0,36 _{бц}	0,32 _ц	0,20 _{еф}	0,16 _ф	0,26 _б
Илиа	0,33 _ц	0,26 _д	0,18 _ф	0,16 _ф	0,23 _б
Просек	0,37 _а	0,32 _б	0,20 _ц	0,17 _д	
НЗР _{0,05}	сорта	третман	сорта x третман		
	0,02	0,02	0,04		

4. ЗАКЉУЧАК

Сви испитивани параметри (клијавост семена, средње време клијања, вигор индекса, дужина поника и свежа маса поника) су имали ниже вредности са повећањем концентрације NaCl. Код клијавости семена, средњег времена клијања и свеже масе поника статистички значајно ниже вредности су добијене на подлогама квашеним са 175 и 250 mmol/l NaCl. Вредности вигор индекса и дужине поника су биле статистички значајно више у контроли у односу на вредности добијене на подлогама квашеним различитим концентрацијама NaCl. Сорту Анна показала је највећу толерантност на повећане концентрације NaCl.

ЗАХВАЛНИЦА

Истраживања су финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, пројекат: Развој нових сорти и унапређење технологија производње уљаних врста за различите намене, број TR 31025, трајање: 2011-2018.

ЛИТЕРАТУРА

- Ashraf, M. et al.,2008. Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. *Advances in Agronomy*, Vol. 97, pp 45-110.
- Ellis, R. A. and Roberts, E. H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, Vol. 9, pp,373-409.
- Faravani, M. et al.,2013. The effect of salinity on germination, emergence, seed yield and biomass of black cumin. *Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 58, N° 1, pp 41-49.
- Gomes-Filho E. et al.,2008. Cowpea ribonuclease: properties and effect of NaCl-salinity on its activation during seed germination and seedling establishment. *Plant Cell Reports*, Vol. 27, pp 147-157.
- ISTA,2016. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association, Switzerland.
- Iqbal, M. and Ashraf, M. 2010. Changes in hormonal balance: A possible mechanism of pre-sowing chilling-induced salt tolerance in spring wheat. *Journal Agronomy and Crop Science*, Vol. 196, pp 440-454.
- Jovičić, D. et al.,2014. Viability of oilseed rape (*Brassica napus* L.) seeds under salt stress. *Genetica*, Vol. 46, N° 1, pp 137-148.
- Marinković, R. et al.,2007. Combining ability of some rapeseed (*B. napus*) varieties. *Proceedings of the 12th International Rapeseed Congress*. Wuhan, China, Vol. 1, pp 79-81.
- Marjanović-Jeromela, A. et al.,2011. Genotype by environment interaction for seed yield per plant in rapeseed using AMMI model. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, Vol. 46, N° 2, pp 174-181.

- Mirosavljević, M. et al.,2013. Maize Germination Parameters and Early Seedlings Growth Under Different Levels of Salt Stress. *Journal on Field and Vegetable Crops Research*, Vol. 50, N° 1, pp 49-53.
- Mohammadi, G. R. (2009). The influence of NaCl priming on seed germination and seedling growth of canola (*Brassica napus* L.) under salinity conditions. American-Eurasian. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, Vol. 5, No. 5, pp 696–700.
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell Environment*, Vol. 25, N° 2, pp 239-250
- Patane, C. et al.,2012. Comparative effects of salt and water stress on seed germination and early embryo growth in two cultivars of sweet sorghum. *Journal of Agronomy and Crop Science*, Vol. 199, N° 1, pp 1-8.
- Vujaković, M. et al.,2017. Seed germination and seedling growth of oilrape under saline stress conditions. *Journal on Processing and Energy in Agriculture*, Vol. 21, N° 2, pp 108-110.

CIP- Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије

631.147(082)(0.034.2)

ДОМАЋИ научно стручни скуп Одржива примарна пољопривредна производња у Србији - стање, могућности, ограничења и шансе (1 ; 2018 ; Бачка Топола)

Зборник радова [Електронски извор] / Први домаћи научно стручни скуп Одржива примарна пољопривредна производња у Србији - стање, могућности, ограничења и шансе, Бачка Топола, 26. октобар, 2018. ; [организатор Мегатренд универзитет Београд, Факултет за биофарминг Бачка Топола ; уредници Горица Цвијановић, Слађана Савић]. - Бачка Топола : Мегатренд универзитет Београд, Факултет за биофарминг (Београд : Copy Centar 2015). - 1 електронски оптички диск (CD-ROM) ; 12 cm

Системски захтеви: Нису наведени. - Наслов са насловне стране документа. - Тираж 50. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-7747-595-6

1. Факултет за биофарминг (Бачка Топола)

а) Еколошка пољопривреда - Зборници

COBISS.SR-ID 268761356

