



**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО
СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА

**Биотехнологија и савремени
приступ у гајењу и
оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка
15. децембар 2021.

Зборник радова

Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и
оплемењивању биља

Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

Издавач

Институт за повртарство Смедеревка Паланка

www.institut-palanka.rs

За издавача

Доц. др Алмир Муховић, научни сарадник
в.д. директора Института за повртарство

Главни и одговорни уредник

Др Алмир Муховић

Уредник

Др Веселинка Зечевић

Технички уредник

Љиљана Радисављевић

Штампа

Дигитал дизајн доо, Смедеревска Паланка

Тираж 100 комада

Година издања

2021

ISBN

978-86-89177-03-9

ЗНАЧАЈ ФОЛИЈАРНЕ ПРИХРАНЕ НА ПРОДУКТИВНОСТ КУКУРУЗА НА ЗЕМЉИШТУ ТИПА ЧЕРНОЗЕМ

THE IMPORTANCE OF FOLIAR NUTRITION ON MAIZE PRODUCTIVITY ON CHERNOZEM TYPE

Бранислав Бачкоња^{1*}, Љубиша Коларић¹, Јела Икановић¹,
Вера Поповић², Миливоје Ћосић¹, Саво Крговић³ и Ђорђе Гламочлија¹

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

²Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

*Аутор за кореспонденцију: lami.agrif@gmail.com

Извод

Циљ овог рада био је да се утврди варијабилност продуктивних особина хибрида кукуруза различите *FAO* групе зрења на фолијарну исхрану биљака у агроеколошким условима Срема.

Макроогледи су постављени на имању *Напредак* из Старе Пазове. Земљиште је припадало типу карбонатни чернозем. Ови огледи представљаће део вишегодишњих сортних истраживања која ће се изводити на овом имању. Први резултати су показали да неповољни временски услови нису значајно утицали на смањење приноса захваљујући савременој технологији производње кукуруза која се примењује на *Напредку*. Просечан принос сировог зрна (17,7% влажности) био је 17,02 t ha⁻¹. Фолијарна хранива нису утицала на принос, јер су употребљена у сушном периоду.

Кључне речи: хибриди кукуруза, фолијарна хранива, укупан принос, влажност и маса 1000 зрна

Abstract

The aim of this study was to determine the variability of productive traits of maize hybrids of different *FAO* maturation groups on foliar plant nutrition in agro-ecological conditions of Srem. Macro-examinations were set up at the *Napredak* farm in Stara Pazova. The land belonged to the carbonate chernozem type. These experiments will be part of many

years of varietal research that will be performed on this property. The first results showed that unfavorable weather conditions did not significantly affect the reduction of yield thanks to the modern technology of corn production applied to *Napredak*. The average yield of raw grain (17.7% moisture) was 17.02 t ha⁻¹. The foliar nutrients did not affect the yield, because they were used in the period when there was no precipitation.

Key words: maize hybrids, foliar nutrients, total yield, moisture and weight of 1000 grains

Увод

Привредни значај кукуруза произилази из његове разноврсности употребе у исхрани људи, домаћих животиња и у индустријској преради, као и обима производње (Glamočlija, 2012). Одликује се веома високим биолошким потенцијалом родности и припада групи биљака са највећом производњом органске супстанце по јединици површине. Сви надземни органи биљке могу се искористити и данас се технолошким поступцима прераде кукуруза може добити више од 1.500 различитих индустријских прерађевина (Živanović, 2012). Зрно има велику енергетску вредност, али је мање хранљиво, јер је сиромашно у сварљивим протеинима. Стога се при справљању сточне хране концентроване или волуминозне, користи у смешама са махунаркама (Poročić et al., 2013; Saponjić et al., 2014; Glamočlija i sar., 2016). Кукуруз је у Србији најважнија ратарска биљка и свако повећање приноса има велики економски значај за нашу земљу. Како су највеће површине под овим усевом у систему природног водног режима, веће приносе зрна и биомасе, као и квалитет ових производа може се постићи и правилном допунском исхраном биљака. Поред класичне допунске исхране коришћењем гранулованих минералних хранива, све више се примењују и фолијарни препарати. Према резултатима које наводе Марић и сар. (2013), правилно избалансирана минерална исхрана у производњи кукуруза на подручју Срема има велики значај у повећању приноса. Истраживања *Mesarović et al.*, (2019) показала су да се фолијарном прихраном усева, која се обавља са хемијским сузбијањем корова, постижу веома позитивни резултати, како у побољшању приноса, тако и у повећању квалитета зрна кукуруза шећерца. Сузбијањем

корова у усеву три хибрида кукуруза шећерца повећан је у зрну садржај каротеноида, токоферола и слободних фенолних киселина, док је у интеракцији са фолијарном исхраном биљака овај ефекат био значајно већи и зависио је од генетичких особина хибрида.

Основни задатак ових истраживања био је да се утврди утицај фолијарне прихране на производне особине хибрида различитог вегетационог периода у условима сувог ратарења и уз примену најсавременије агротехнике на карбонатном чернозему.

Материјал и методе рада

У циљу испитивања утицаја фолијарне прихране на продуктивност кукуруза у агроколошким условима Срема изведени су 2021. године микроогледи на површинама предузећа Напредак, Стара Пазова. Земљиште припада типу врло плодног кречног чернозема благо алкалне реакције (рН у КСI 7.01 и у H₂O 8.05). Садржај СаСО₃ у орничном слоју је 1,95 %, хумуса 2,63 %, укупног азота 0,173 %, фосфора 11,2 mg100 g⁻¹ земље, а калијума 20,5mg 100 g⁻¹. Кукуруз је гајен уз стандардну технологију производње, а предусев је била соја. У допунској исхрани коришћена су минерална хранива. У јесен је заорано 250 kg ha⁻¹ NPK 15:15:15, а у пролеће је предсетвено употребљена уреја (250 kg ha⁻¹). Пољски макрооглед укупне површине 432 m² постављен је по плану дељених парцела (сплит-плот) на три поља која су подељена на два дела. На половини сваке експерименталне парцеле обављено је фолијарно прихрањивање, прво 21. јуна у фази 12 листова, а друго 9. јула у фази метличења. За фолијарну прихрану коришћен је препарат фитоферт (FitoFert LIQUID 12:4:6) које садржи и неопходне микроелементе. Друга половина елементарне парцеле послужила је као контрола. Ради смањења трошкова производње фолијарно храниво се најчешће помеша са пестицидима, тако да се уз повећање приноса постиже и економичнија производња, како истичу *Fageria et al.* (2009). Предмет проучавања била су три хибрида кукуруза различитих група зрења, и то *FAO 350*, *FAO 400* и *FAO 510*. Берба кукуруза изведена је ручно почетком септембра. Са сваке парцеле узето је по 10 клипова ради мерења броја редова зрна, масе зрна у клипу, влажности зрна, масе окласка и масе 1000 зрна, док је принос одређен мерењем целокупне масе зрна са сваке елементарне

парцеле. Сви подаци су обрађени статистичким методама неопходним за тумачење ових резултата.

Температуре за вегетациони период кукуруза у години истраживања биле су веће од вишегодишњих просечних за 1,1°C и од условно-оптималних потреба биљака за 2,4°C. Најтоплији месец био је јул са 26,6°C, затим јун са 24,3 °C (табела. 1). Велика варирања месечних количина падавина била су изражена. Највлажнији био је мај са 94mm. У осталим месецима падавине су биле испод просека за ово подручје и значајно мање од потреба кукуруза по фазама растења.

Табела 1. Месечни распоред топлоте и падавина у 2021. години

Месец	Температуре ваздуха, °C			Падавине, mm		
	2021.	Просек ¹	Оптимум ²	2021.	Просек	Оптимум ³
I	0,8	0,7	-	69	42,2	-
II	6,5	2,4	-	34	26,7	-
III	7,2	7,7	-	49	48,2	-
IV	10,6	13,6	12	51	49,1	60
V	17,4	18,5	18	94	62,4	85
VI	24,3	21,1	19	34	79,9	90
VII	26,6	22,8	20	63	61,5	100
VIII	23,9	22,7	21	48	51,5	95
IX	-	18,2	15	-	44,7	60
Вег.пер.	20,6⁴	19,5	17,0	290⁴	349,1	490

¹Мет. станица Београд, ²вишегодишњи просек, ³по Rudenku, ⁴по Alpatjevu, ⁴без септембра

Резултати и дискусија

После бербе кукуруза на узорцима клипова узетих са по 20 просечних биљака одређени су просечна маса клипа, дужина клипа, број редова зрна на клипу, влажност зрна, маса зрна по клипу и маса 1000 зрна (табеле 2, 3, 4. и 5), док је принос одређен мерењем зрна са сваке експерименталне парцеле (табела 6).

На разлике у просечној маси клипа утицала су оба фактора, али су варирања између ових вредности у контроли и варијанти са фолијарном прихраном само 1,1% и нису била значајна. Између хибрида разлике овог показатеља приноса биле су статистички значајне.

Табела 2. Основни показатељи приноса хибрида кукуруза, контрола

Трет.	FAO 350			FAO 400			FAO 510		
Пон.	К 1	К 2	К 3	К 1	К 2	К 3	К 1	К 2	К 3
1.	250	21	16	244	20	18	280	22	19
2.	241	20	17	225	18	15	285	26	21
3.	245	20	16	250	20	17	290	27	20
Прос.	245,3	20,3	16,3	253,0	19,3	16,7	285,0	25,0	20,0

К1; маса клипа (g), К2; дужина клипа (cm), К3, број редова зрна

Просечна дужина клипа била је за све варијанте 22,1 cm. Варирања по хибридима била су статистички значајна. Хибрид FAO групе зрења 510 формирао је најдуже клипове, 25,7 cm. Ова вредност, у просеку била је већа за 25,4%, односно за 27,6% у односу на хибриде краћег вегетационог периода. Ефекат фолијарног прихрањивања запажен је у хибрида FAO 510, али је варирање од 5,6% било на нивоу статистичке грешке.

Број редова зрна на клипу повећавао се са дужином вегетационог периода хибрида и разлике су биле значајне, док употребљена фолијарна хранива нису утицала на ову вредност.

Табела 3. Основни показатељи приноса хибрида кукуруза, фолијарна прихрана

Трет.	FAO 350			FAO 400			FAO 510		
Пон.	Ф 1	Ф 2	Ф 3	Ф 1	Ф 2	Ф 3	Ф 1	Ф 2	Ф 3
1.	235	19	16	255	22	17	310	28	21
2.	240	21	17	250	21	18	290	25	20
3.	245	20	17	245	22	19	305	26	19
Прос.	240,0	20,0	16,7	250,0	21,7	18,0	301,7	26,3	20,0

Ф1; маса клипа (g), Ф2; дужина клипа (cm), Ф3, број редова зрна

LSD (хибриди) маса клипа: 5%= 41,3; дужина клипа: 5%=5,22; број редова зрна: 5%=3,11

Влажност зрна кукуруза у време бербе била је у просеку 17,7%. Најсувља зрна била су код хибрида FAO 350 (16%), а највлажнија код FAO 510 (20,3%) и само ова варирања била су значајна.

Просечна маса сирових зрна по клипу за све варијанте била је 233,6 грама. Значајна варирања била су између хибрида, тако да је ова вредност била најмања код хибрида FAO 350 (210,3 g). Код хибрида FAO 400 повећање масе зрна у клипу било је око 6%, док је

у најкаснијег (FAO 510) маса зрна у клипу у односу на први хибрид била већа за 27%, а у односу на други 20%.

Табела 4. Основни показатељи приноса хибрида кукуруза, контрола

Трет.	FAO 350			FAO 400			FAO 510		
	К 1	К 2	К 3	К 1	К 2	К 3	К 1	К 2	К 3
1.	16	205	335	18	216	354	19	263	345
2.	16	214	316	18	250	358	21	272	360
3.	17	208	320	16	213	369	21	269	355
Прос.	16,3	209,0	323,7	17,3	226,3	360,3	20,3	268,3	353,3

К1; влажност зрна (%), К2; маса зрна по клипу (g), К3, маса 1000 зрна (g)

Просечна маса 1000 зрна била је 350,2 g, што указује да ови хибриди имају крупна зрна. Употребљена фолијарна хранива нису испољила утицај на ову вредност. Варирања по хибридима су била значајна, јер се они налазе у различитим групама зрења. Најситнија зрна била су код хибрида FAO 350 (330,7 g), а најкрупнија код хибрида FAO 510 (356,2 g).

Табела 5. Основни показатељи приноса хибрида кукуруза, фолијарна прихрана

Трет.	FAO 350			FAO 400			FAO 510		
	Ф 1	Ф 2	Ф 3	Ф 1	Ф 2	Ф 3	Ф 1	Ф 2	Ф 3
1.	15	203	335	17	217	367	19	263	354
2.	16	218	358	17	229	375	20	277	339
3.	16	214	320	15	213	360	22	261	384
Прос.	15,7	211,6	337,7	16,3	219,5	367,3	20,3	267,0	359,0

Ф1; влажност зрна (%), Ф2; маса зрна по клипу (g), Ф3, маса 1.000 зрна (g)

LSD (хибриди) влажност зрна: 5%= 3,33; маса зрна у клипу: 5%=52,5; маса 1000 зрна: 5%=7,88

Фолијарна хранива нису испољила већи утицај на принос зрна иако *Kakar et al.*, (2014.) истичу да се циљаном фолијарном исхраном биљака, уз стандардну класичну употребу NPK минералних хранива, могу добити значајно већи укупни приноси зрна.

Закључак

На основу резултата проучавања значаја и утицаја фолијарне исхране кукуруза на три одабрана хибрида може се закључити следеће:

- Гајењем кукуруза у условима природног водног режима и све чешћих суша током вегетационог периода, и повећаних температура ваздуха, неопходно је низом допунских агротехничких мера биљкама створити што повољније услове;

- Применом најсавременијих агротехничких мера значајно се утиче да биљке истовремено никну и у повољнијем периоду године прођу фенофазе у којима су најосетљивије на ваздушну и земљишну сушу. То се постиже правилним избором величине вегетационог простора, затим одржавањем усева без корова, без штеточина и патогена, као и одређењем за хибриде толерантније на абиотички стрес;

- Веома значајна агротехничка мера је одређивање количина минералних хранива према плодности земљишта;

- Честим фенолошким осматрањима на биљкама можемо уочити недостатак појединих асимилатива. За ургентну прихрану најподеснија су фолијарна хранива која садрже све неопходне асимилативе. Примена је једноставна, а наносе се на листове третирањем течним растворима одређених микрохранива;

- У огледима је коришћен Фитоферт спид (*Fitofert Speed*) којим је кукуруз третиран у два наврата;

- Коришћени препарат није испољио значајне ефекте на продуктивне особине кукуруза. Велика суша у периоду третирања је умањила апсорпцију хранива преко листа и кукуруз је гајен на врло плодном земљишту уз оптималну исхрану биљака гранулованим минералним хранивима;

- Иако су хибриди испољили високу толерантност на сушу, најбољи резултати остварени су хибридом најдужег вегетационог периода (FAO 510) и требало би га препоручити за гајење у агроеколошким условима Срема.

Литература

- Fageria, N.K., Barbosa, M.P., Moreira, A., Guimaraes, C.M. (2009). Foliar fertilization of crop plants. *J Plant Nutr* 32:1044-1064.
- Гламочлија, Ђ. (2012). Посебно ратарство 1 (2. издање). Пољопривредни факултет, Београд.
- Гламочлија, Ђ., В. Поповић, Љ. Живановић, В. Филиповић, Н. Гламочлија, В. Угреновић (2016). Морфолошке и производне особине кукуруза црвеног зрна у променљивим временским условима. Селекција и семенарство, Вол. XXII, бр. 1, стр.1-9.
- Kakar, A., M. Khair, A. Khan, I. Khan and H. Zahid (2014). Growth and yield response of maize (*Zea mays* L.) to foliar NPK-fertilizers under moisture stress condition. *Soil & Environment*, Vol. 33 Issue 2, pp. 116-123.
- Mesarović, J., J. Srdić, S. Mladenović-Drinić, V. Dragičević, M. Simić, M. Brankov, D. Milojković-Opsenica (2019). Evaluation of the nutritional profile of sweet maize after herbicide and foliar fertilizer application. *Journal of Cereal Science*, Vol. 87, pp. 132-137.
- Popović, V., Đ. Glamočlija, V. Sikora, V. Đekić, J. Červenski and S. Ilin (2013). Genotypic specificity of soybean (*Glycine max.* L Merr.) under conditions of foliar fertilization, Romanian agricultural research, Nardi Fundulea, ISI indexed journal; Romania. No. 30, Print ISSN 1222-4227,
- Saponjic, B., V. Dragicevic, M. Rakocevic, M. Simic, N. Djordjevic, Dj. Glamoclija (2014). The productive and quality traits of forage maize in relation to the soil type and sowing density. Nardi Fundulea, Romania Romanian Agricultural Research, No. 31, First Online; DII 2067-5720 RAR 2014-311
- Saponjic, B., V. Dragicevic, M. Rakocevic, M. Simic, N. Djordjevic and Dj. Glamoclija (2014): The productive and quality traits of forage maize in relation to the soil type and sowing density. Nardi Fundulea, Romania Romanian Agricultural Research, No. 31, First Online; DII 2067-5720 RAR 2014-311
- Живановић, Љ. (2012): Утицај типа земљишта и количине азота на продуктивност хибрида кукуруза различитих ФАО група зрења. Докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Београд.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)
606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем
Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању
биља (2021 ; Смедеревска Паланка)

Зборник радова / Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља, Смедеревска Паланка
15. децембар 2021. ; [уредник Веселинка Зечевић]. -
Смедеревска Паланка : Институт за повртарство, 2021
(Смедеревска Паланка : Дигитал дизајн). - 344 стр. :
илустр. ; 25 cm

Тираж 100. - Стр. 9: Предговор / Веселинка Зечевић. -
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-03-9

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија --
Зборници

COBISS.SR-ID 52862729

ISBN-978-86-89177-03-9



9 788689 177039