

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Мр Владимир В. Марић

**УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И ГУСТИНЕ УСЕВА НА
МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ И ПРИНОС
КУКУРУЗА**

Докторска дисертација

Београд, октобар 2013.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

M.Sc. Vladimir V. Marić

**THE INFLUENCE OF GENOTYPE AND PLANT
DENSITY ON MORPHOLOGICAL PROPERTIES
AND MAIZE YIELD**

Doctoral Dissertation

Belgrade, october 2013.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
БЕОГРАД - ЗЕМУН**

Ментор:

Др Ђорђе Гламочлија, редовни професор
Пољопривредни факултет, Београд - Земун

Чланови Комисије:

Др Небојша Момировић, редовни професор
Пољопривредни факултет, Београд - Земун

Др Лана Ђукановић, научни сарадник
Институт за заштиту биља и животну средину, Београд

Др Вера Поповић, научни сарадник
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Др Живота Јовановић, виши научни сарадник
Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд - Земун

Датум одбране: _____

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ У ЗЕМУНУ
ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА
Поднета 2013 године.

Желим да се захвалим,

Проф. др Ђорђу Гламочлији, др Вери Поповић, др Лани Ђукановић,
др Небојши Момировићу и др Животи Јовановићу за помоћ, сугестије и
разумевање које су ми пружили приликом избора теме и током рада.

Мојим колегама за помоћ и подршку током извођења огледа.

Мојој породици и пријатељима на подршци.

У Земуну
01.10. 2013. године

Владимир Марић

УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И ГУСТИНЕ УСЕВА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ И ПРИНОС КУКУРУЗА

Мр Владимир Марић

РЕЗИМЕ

У двогодишњем периоду (2011-2012. године) изведена су истраживања утицаја хибрида различите дужине вегетационог периода (FAO група 400 - ZP 434, NS 4030, Kitty; FAO група 500 - ZP 505, NS 5043, Luce; FAO група 600 - ZP 684, NS 6010, Kermess) и густине усева (75.188, 71.429 и 68.027 биљака по хектару - FAO 400; 68.027, 64.935 и 62.112 биљака по хектару - FAO 500; 62.112, 59.524 и 57.143 биљака по хектару - FAO 600) на морфолошке особине, компоненте приноса и принос зрна.

Највећи принос зрна на земљишту тип чернозем, у просеку имали су хибриди ZP 684 (9.823 kg ha⁻¹), NS 5043 (9.810 kg ha⁻¹) и хибрид Luce (9.717 kg ha⁻¹), док су на земљишту тип ритска црница највећи принос, у просеку, имали је хибриди NS 5043 (8.590 kg ha⁻¹), ZP 505 (8.515 kg ha⁻¹), NS 6010 (8.501 kg ha⁻¹) и хибрид Luce (8.405 kg ha⁻¹). Принос зрна кукуруза повећавао се са повећањем густине сетве за 1,8% до 8,2% на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем принос зрна повећавао за 1,7% до 5,9%.

Истраживања су показала да су и морфолошке особине, као и компоненте приноса кукуруза, зависиле од генотипа, односно дужине вегетационог периода хибрида, затим типа земљишта и густине сетве. Повећањем FAO групе зрења хибрида, висина биљке у фази метличења се повећавала за 6,8% до 9,1%, на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем висина повећавала 7,1% до 11,2%. Са повећањем густине сетве, повећавала се и висина стабла у фази метличења за 1,4% до 2,3% у оквиру групе зрења. Исти резултати добијени су мерењем висине биљака у фази воштане зрелости.

Повећањем FAO групе зрења хибрида, обухваћених истраживањима, маса клипа се повећавала за 15,8% до 23,7%, на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем висина повећавала 21,6% до 32,9%. Са повећањем густине сетве, повећавала се и маса клипа за 11,5% до 19,8% у оквиру групе зрења. Од свих испитиваних хибрида, највећу масу клипа имао је хибрид NS 6010 (252,1 g) при средњој густини сетве (59.524 биљака по ха) на земљишту тип ритска црница, док је на земљишту тип чернозем највећу масу клипа имао хибрид ZP 684 (292,0 g) при највећој густини сетве (62.112 биљака по ха).

Кључне речи: хибрид, кукуруз, густина сетве, тип земљишта, принос, морфолошке карактеристике.

Дисертација је одложена у библиотеци Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду-Земуну (садржи 109 страна, 42 табела, 10 графикана, оригинал на српском језику, са сажетком на енглеском језику).

INFLUENCE OF GENOTYPE AND PLANT DENSITY OF MORPHOLOGICAL PROPERTIES AND MAIZE YIELD

M.Sc. Vladimir Marić

ABSTRACT

In the two-year period (2011-2012) performed studies on the effects of hybrids of different length of vegetation period (FAO group 400 - ZP 434, NS 4030 , Kitty ; FAO group 500 - ZP 505, NS 5043 , Luce; FAO group 600 - ZP 684 , NS 6010, Kermess) and plant density (75,188, 71,429 and 68,027 plants per hectare - FAO 400; 68,027 , 64,935 and 62,112 plants per hectare - FAO 500 ; 62,112 , 59,524 and 57,143 plants per hectare - FAO 600) on morphological characteristics, yield components and grain yield.

The highest yield on chernozem soil type, on average, were hybrids ZP 684 (9,823 kg ha⁻¹) , NS 5043 (9,810 kg ha⁻¹) and hybrid Luce (9,717 kg ha⁻¹), while the soil type humogley highest yield, on average, had by NS 5043 (8,590 kg ha⁻¹), ZP 505 (8,515 kg ha⁻¹) , NS 6010 (8,501 kg ha⁻¹) and hybrid Luce (8,405 kg ha⁻¹). Grain yield increased with increasing densities of 1.8 to 8.2% of the soil type of black soil, while the soil type chernozem grain yield increased by 1.7 % to 5.9%.

Studies have shown that the components of corn yield and morphological characteristics dependent on the genotype or the length of the growing season hybrids, then soil types and densities. The soil type chernozem, the average yield was increased by 1,320 kg ha⁻¹ or 15.9% compared to the marsh soil. Increasing FAO hybrids, plant height at tasseling stage was increased by 6.8 to 9.1 % , the soil type black soil, while the soil type chernozem height increased 7.1% to 11.2%. With increasing densities, and increased the height of the tree in the tasseling stage by 1.4 % to 2.3% in the maturity group. The same results were obtained by measuring the height of plants at the stage of wax ripeness.

Increasing FAO hybrids surveyed sample mass was increased by 15.8 % to 23.7%, and the site type black soil, while the soil type chernozem height increased 21.6 % to 32.9%. With increasing densities, and increased piston mass by 11.5 % to 19.8% in the maturity group. Of all the hybrids, the maximum mass sample was produced by NS 6010 (252.1 g) at intermediate densities (59 524 plants per ha) on soil type black soil, while the soil type chernozem heaviest had piston ZP 684 (292,0 g) at the highest densities (62,112 plants per ha).

Keywords: hybrid corn, planting density, soil type, yield, morphological characteristics.

A copy of the thesis is field in the library of the Faculty of Agriculture, University of Belgrade-Zemun (contains 109 pages, 42 tables, 10 graphs, original manuscript in Serbian with summary in Serbian and English).

САДРЖАЈ

УВОД.....	2
2. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА	6
3. РАДНА ХИПОТЕЗА.....	8
4. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	9
5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	17
6. АГРОЕКОЛОШКИ УСЛОВИ У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА ОГЛЕДА	20
6.1. Клима.....	20
6.2. Метеоролошки услови	21
6.2.1. Топлотини услови	21
6.2.2. Падавине	24
6.3. Земљиште	27
6.3.1. Ритска црница (хумоглеј).....	27
6.3.2. Чернозем	29
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА.....	32
7.1. Морфолошке особине	32
7.1.1. Висина биљака у фази метличења.....	32
7.1.2. Висина биљака у фази воштане зрелости.....	41
7.1.3. Број листова стабла.....	50
7.2. Компоненте приноса	59
7.2.1. Маса клипа.....	60
7.2.2. Маса окласка	69
7.3. Принос зрна кукуруза.....	77
8. ЗАКЉУЧАК.....	90
9. ЛИТЕРАТУРА	94
ПРИЛОЗИ	105

УВОД

Кукуруз (*Zea mays* L.) је биљна врста којој, заједно са пшеницом и пиринчем, припада најважније место у целокупној светској пољопривредној производњи. Пореклом из Централне Америке, у Србији је почело гајење у XVI веку и захваљујући својим продуктивним особинама убрзо је постао водећа ратарска биљна врста. По укупно засејаним површинама кукуруз је на трећем је месту у свету, по укупној производњи на другом, а по приносу зрна по јединици површине кукуруз се налази на првом месту (Popović, 2010; Glamočlija, 2012). Новији подаци показују да се кукуруз у свету гаји на површини од око 162 милиона хектара са укупном годишњом производњом око 844 милиона тона и просечним приносом зрна од 5,21 t ha⁻¹ (FAOSTAT data, 2010). Услед великог привредног значаја, површине под кукурузом се из године у годину повећавају и производња се шири на нова географска подручја.

У нашој земљи, кукуруз, као једна од најзаступљенијих ратарских биљака, неопходан је за обезбеђивање домаћих потреба, а такође и као стратешки производ намењен извозу. Гаји се на површини од 1,17 до 1,27 милиона хектара са укупном годишњом производњом која варира између 3,9 (2007. године) и 7,2 (2010. године) милиона тона и просечним приносом зрна од 3,25 до 5,89 t ha⁻¹ (Republički zavod za statistiku R. Srbije, 2011). У периоду 1995-2007. кукуруз се сејао у Републици Србији на површинама од 1,2 милиона хектара. Просечни приноси, у посматраном периоду, износили су 4,34 t ha⁻¹ и варирали су од 2,4 t ha⁻¹ (2000) до 5,8 t ha⁻¹ (2005). Цео истраживани период карактерише благи тренд раста приноса по стопи од 0,79%. (Popović, 2010).

Привредни значај кукуруза произилази из разноврсности употребе која условљава обим производње. У неразвијеним земљама кукуруз се користи за исхрану људи и стоке. Међутим, развијене земље кукуруз користе за исхрану домаћих животиња, за индустријску прераду, а за исхрану људи користе га у прерађеном облику. Данас се од биљке кукуруза, различитим технолошким поступцима

производи више од 1.500 разних индустријских прерађевина и производа (*Glamočlija*, 2012).

Висока и стабилна производња кукуруза један је од важних услова економског развоја, а даљи пораст приноса ове ратарске биљке може бити обезбеђен даљим радом на повећавању генетичког потенцијала родности, затим толерантности према абиотичким и биотичким стресним факторима, бољој прилагођености за гајење у већим густинама по јединици површине (*Erić i sar.*, 2009). Треба истаћи да кукуруз представља биљку са веома високим биолошким потенцијалом родности и убраја се у групу усева са највећом производњом органске материје по јединици површине. Захваљујући том високом потенцијалу родности, у држави Iowa (SAD) постигнут је 1999. године рекордан принос зрна од $24,71 \text{ t ha}^{-1}$ (*Mc Williams*, 2001), а теоретски потенцијал који генотипови кукуруза садрже у себи је знатно већи и у будућности се могу очекивати још већи приноси, и преко 30 t ha^{-1} . У својим истраживањима *Popović* (2010) наводи да је принос зрна данашњих НС хибрида кукуруза преко 20 t ha^{-1} . Највећи принос у производњи имао је хибрид НС 6010 од $18,64 \text{ t ha}^{-1}$.

Технологија гајења може у значајној мери модификовати, у позитивном или негативном смеру неповољне агроколошке услове, а до стабилне производње и високих приноса можемо доћи поштовањем потреба биљака и поштовањем агротехничких мера (*Popović*, 2010). С обзиром да нема универзалних агротехничких решења за сва подручја гајења кукуруза, технологију производње треба прилагодити конкретним условима климе, земљишта и осталих фактора спољне средине како би потенцијал станишта и генотипа био искоришћен у највећој могућој мери (*Glamočlija i sar.*, 2007). То значи да за поједина подручја треба применити агротехничке мере прилагођене тим условима производње. Многобројна истраживања показују да новији хибриди повољно реагују на повећање густине усева (*Bokan i sar.*, 2001; *Farnham*, 2001; *Živanović i sar.*, 2006; *Marić i sar.*, 2013a, 2013b).

Како наводе *Starčević i Latković* (2004) број биљака по јединици површине зависи од следећих чинилаца: дужине вегетационог периода хибрида, морфолошких особина, количине и распореда падавина у току онтогенезе, резерве зимске воде, плодности земљишта, времена сетве и других. Број биљака одређује се у време сетве,

а један од битних чинилаца, количина и распоред падавина у то време нису познати. Из наведених разлога оптимална густина није стална вредност, већ мање, или више варира из године у годину. Хибридима краћег вегетационог периода више одговарају веће густине усева у поређењу са касностаснијим (Ilić, 2002; Videnović i sar., 2003; Živanović i sar., 2004, 2005). Код средње раних и средње касних хибрида распон густина треба да се креће од 57.000 до 68.000 биљака по хектару, а код раних хибрида од 68.000 до 79.000 биљака по хектару. Касним хибридима највећи просечни приноси остварују се сетвом 57.000 биљака по хектару. Повећањем густине изнад наведених вредности не постижу се значајно већи приноси зрна (Živanović i sar., 2004, Latković i sar., 2007).

Ограничавајући фактори производње кукуруза, а и других ратарских биљака, су агроеколошки услови, пре свега количина и распоред падавина током вегетационог периода, али и примењена технологија производње (Farnham, 2001; Starčević i Latković, 2006; Popović, 2010, Popović i sar., 2012, 2013c, Marić i sar., 2013a, 2013b). У својим истраживањима, Starčević i Latković (2004) дошли су до закључка да је у сушним годинама, узимајући у обзир хибриде различитих група зрења, најбоља густина била 47.619 биљака по хектару и да је са повећањем густине принос незнатно опадао.

Производни огледи су полазна основа за рејонизацију гајења хибрида на начелима примене савремене технологије производње (Ivanović i sar. 2007; Jovanović i Lopandić, 2010). У рејонима са мање падавина требало би се више опредељивати за хибриде FAO група 300-500 у односу на хибриде са дужим вегетационим периодом (Glamočlija, 2012). Хибриди са краћим вегетационим периодом раније цветају и наливају зрно, тако да могу избећи јулске и августовске суше које се у нашем климатском подручју неретко јављају. На нашем тржишту средње касни и касни хибриди (FAO група зрења 600-700) заступљени су у односу на средњеране хибриде (FAO група зрења 400-500) у односу 70% : 30%. Ivanović i sar. (2006). У временски повољним годинама Stojaković i sar. (2005) истичу, након проучавања 21 локалитета у Србији, да хибриди из FAO 600 и FAO 700 група зрења дају веће приносе зрна од хибрида из FAO 300 и FAO 400 група зрења.

Поред агроколошких чинилаца и земљиште је значајан фактор у производњи кукуруза и других пољопривредних усева (*Živanović, 2005; Šaponjić et al. 2012*). Земљиште типа чернозем је најзаступљеније са 60% површине од укупне обрадиве површине у Војводини. Иако чернозем има високу природну плодност и добра производна својства, само благовременим извођењем свих агротехничких мера (обраде, ђубрења, наводњавања, плодореда и др.) могуће је остварити високе приносе и производе доброг квалитета (*Bogdanović i sar., 2008*). Ритске црнице припадају трећој бонитетној класи, и углавном су плодна и врло плодна земљишта код којих се тешкоће јављају код обраде, с обзиром да је неопходна дубока обрада због мале филтрационе способности. По правилу ова земљишта се у већини у сушним периодима наводњавају, а у влажним одводњавају (*Glamočlija i sar., 2012*).

Имајући у виду традицију производње и употребну вредност кукуруза у исхрани људи, стоке и у индустријској преради, јасно је да је кукуруз наша главна житарица, а ако бисмо следили тренд развијених земаља у производњи кукуруза, у којима се приноси и укупна производња повећавају, можда ће нам кукуруз постати и важан извозни производ.

2. ЦИЉ И ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ ових истраживања је да се установи како густина сетве утиче на производни потенцијал и морфолошке особине хибрида кукуруза различитих група зрења, у постојећим климатским условима, на различитим локалитетима и типовима земљишта, уз примену савремене технологије производње. Утврдиће се толерантност хибрида проучаваних група зрења гајених у различитим густинама сетве на променљиве агроколошке и земљишне услове.

Посебна пажња ће се посветити утврђивању корелације између наведених фактора и растења и развића биљака. Ова истраживањима могу дати значајан допринос теоретском разумевању растења и развића биљака, као и практични значај у смислу изналажења најповољнијег начина сетве, односно оптималне густине усева у циљу добијања највећег приноса и квалитета зрна кукуруза.

Значај ових истраживања састоји се у томе што се правилно избалансираном густином сетве, као и адекватним избором хибрида може потпуније искористити генетички потенцијал родности кукуруза у агроколошким и земљишним условима Срема, као једног од наших најважнијих пољопривредних подручја. Утврђивањем динамике растења проучаваних хибрида, дужине трајања појединих фенофаза у различитим густинама усева и поређењем са временским условима током онтогенезе, поузданије ће се одредити оптимална агротехника и извршити рејонизација најперспективнијих хибрида кукуруза новије генерације. Добијени резултати имају велики практични значај, будући да се код нас кукуруз гаји у условима природног водног режима. Честе летње суше угрожавају ову производњу и стога је значајно одредити критичне моменте за воду по појединим фенофазама и сушне периоде, који се у нашим агроколошким условима јављају већ почетком лета.

Промене климатских услова у последњих неколико деценија (у смислу глобалног загревања) и интензиван напредак у селекцији кукуруза и стварању нових хибрида, намеће потребу редовног испитивања густине сетве. Многи сматрају да је

густина сетве мера која је по значају одмах иза ђубрења. Овим истраживањима ће се одредити оптимална густина усева за хибриде обухваћене испитивањима на земљиштима типа чернозем (Чалма) и ритска црница (Сремска Митровица) и извршити избор хибрида најбоље родности за постојеће агроеколошке услове. У овим чињеницама огледа се научни и практични циљ истраживања.

Добијени подаци омогућиће поређење будућих истраживања из области технологије производње са добијеним резултатима.

3. РАДНА ХИПОТЕЗА

Полазећи од напред постављеног циља истраживања, очекује се да ће густина усева утицати на биолошке, морфолошке и продуктивне особине биљака што ће испољити и значајне разлике у приносу зрна кукуруза проучаваних хибрида. Претпоставка је да хибриди испитиваних група зрења различито реагују на промену густине сетве и да ова варирања у значајном степену зависе од временских услова.

Земљишни услови, у првом реду хемијске и физичке особине различитих типова земљишта, испољиће значајан утицај на остварене производне резултате, посебно у променљивим временским условима.

Фактори, обухваћени истраживањима, различито ће утицати на продуктивне особине кукуруза појединачно, као и у интеракцији.

4. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Резултати бројних истраживања и искуства из праксе показују да на принос подједнако утичу хибрид и агроколошки услови. Трећи веома важан фактор производње је технологија производње, која може у значајној мери модификовати, у позитивном или негативном смеру неповољне агроколошке услове, а до стабилне производње у којој ћемо имати високе приносе можемо доћи поштовањем потреба биљака и поштовањем агротехничких мера. Због свега напред наведеног основни задатак технологије производње јесте стварање повољних услова за растење и развиће биљака, односно омогућити што боље искоришћавање генетичког потенцијала родности хибрида (*Latković i sar.*, 2007).

Одабрати најбоље хибриде за сетву и дати прецизну препоруку која би важила за све услове апсолутно је немогуће. Пре свега, зато што не постоји хибрид који се може једнако добро супротставити свим лимитирајућим факторима у производњи. Надаље, веома је тешко предвидети какве ће бити временске прилике у току вегетације које, пракса је показала, највише утичу на висину приноса. Затим, присутне су велике разлике у земљишту, економској моћи и нивоу знања произвођача, снабдевености тржишта итд. У генетичком смислу присутне интеракције хибрида и године, хибрида и локације итд. су најчешће највећа непознаница и велики проблем, посебно у почетку ширења новог хибрида. Из тих разлога, јасно је да се даје само генерални предлог ширег сортимента, а сваки произвођач мора направити коначни избор хибрида за своје њиве (*Jocković*, 2006).

Полазећи од чињенице да је принос зрна резултат испољавања јединствене комбинације наследне основе или гена за принос зрна (особина хибрида) у одређеним условима средине, уз примену агротехничких мера, *Stojaković i sar.*(2002) су применили комбиновани метод. У њему су рејони производње у Србији одређени на основу просечних приноса меркантилног кукуруза по општинама у Војводини од 1981. до 2000. године и природних услова производње у централној и јужној Србији.

Рејонизација има за циљ да се високи генетички потенцијал родности хибрида потврди у одговарајућим рејонима и да се за сваки рејон одреде најроднији и најстабилнији хибриди кукуруза (*Aćimović i sar.*, 2008). Препорука је да се у већини производних рејона производња кукуруза организује тако да буде заступљено: 25% средње раних хибрида, 25% средњестасних и 50% средње касних хибрида (*Simić i sar.*, 2009). У рејонима са мање падавина требало би више производити хибриде ФАО група 300-500 у односу на хибриде са дужим вегетационим периодом, (*Glamočlija*, 2003). Дobar распоред и укупна количина падавина омогућава гушћи склоп биљака по хектару, економичнију употребу минералних ђубрива по хектару, а самим тим и већи принос хибрида кукуруза.

Поуздано није могуће предвидети утицај спољних фактора на принос и квалитет хибрида (*Popović*, 2010). Правилан избор хибрида (у оквиру постојећег сортимента), за сетву кукуруза се може обавити само на основу резултата макро или микроогледа. Свакако да селекција за одређене услове средине повећава адаптивну вредност хибрида, али не искључује оцену хибрида у различитим условима гајења ради њиховог што правилнијег рангирања. Нови и већ проширени хибриди који се масовно користе сваке године се испитују у мултилокацијским огледима са једним циљем: да се од великог броја одаберу они хибриди који остварују највиши принос зрна у одређеном рејону, чиме се обезбеђује боље искоришћавање природних потенцијала рејона и генетичких потенцијала генотипа (*Giauffret et al.*, 2000; *Epinat-Le Signor et al.*, 2001; *Casanoves et al.*, 2005; *Ivanović i sar.*, 2007; *Tolimir i sar.*, 2004; *Jeličić i sar.*, 2005; *Erić i sar.*, 2008). Исти аутори наводе у својим истраживањима да масовнијој прозводњи признатих хибрида кукуруза претходе вишегодишња испитивања већег броја различитих огледа, где су од посебног значаја производни огледи.

Оплемењивачи свих биљних врста масовно користе мултилокацијске огледе као основу за препоруку сорти за поједине рејоне гајења. У досадашњем раду на програму оплемењивања кукуруза створен је велики број хибрида који су признати код нас и у свету. До сада рекордан принос зрна код кукуруза остварен је у САД-у $23,8 \text{ t ha}^{-1}$ (*Ivanović i sar.*, 2000), а код нас у Институту ПКБ Агроекономик 18 t ha^{-1}

(*Jeličić i sar.*, 1999) у Институту за ратарство и повртарство хибрид НС 6010 од 18,64 t ha⁻¹ (*Popović*, 2010). Да би хибриди кукуруза исказали своје продуктивне могућности потребно је извршити правилан избор хибрида за одређени локалитет (*Jovin i sar.*, 2002; *Krstanović i sar.*, 2003; *Jeličić i sar.*, 2004 и *Tolimir i sar.*, 2004).

Због различитих природних услова (клима, рељеф, земљиште) и разноликости употребе кукуруза (за зрно, силажу и индустријску прераду) у нашој земљи се гаје хибриди од FAO 100 до FAO 700 група зрења, као хибриди пуне вегетације или као пострни усев. Сматра се да су хибриди пуне вегетације они који својом дужином вегетације попуњавају вегетациони период одређеног подручја, за разлику од ранијих, односно, каснијих хибрида за то подручје. Вегетациони период одређује дужина безмразног периода од појаве последњег мраза у пролеће до првог мраза у јесен. Правилан избор хибрида је према досадашњим искуствима домаће и стране селекције и праксе најефикаснија и најјефтинија мера у производњи кукуруза. Рејонизација или одређивање оптималних рејона гајења неког хибрида на основу познавања њених генетичких карактеристика и агроколошких услова рејона била је предмет бројних истраживања (*Stojaković i sar.* 2006, *Ivanović i sar.* 2007).

Од седамдесетих година прошлог века хибриди су једини облик комерцијалног коришћења кукуруза у сетви код нас. Хибрид, генотип једне биљне врсте је постојан (искључујући мутационе промене наследне основе, које су веома ретке), док су услови животне, спољне средине, у већој или мањој мери променљиви и утичу на развој сваког генотипа. Без обзира на разлике између хибрида у потенцијалу, нпр. за принос зрна, под утицајем фактора спољне средине (земљиште, температура, падавине), генотипови-хибриди се различито рангирају, без обзира на њихов генетички потенцијал (*Ivanović i sar.*, 2007). Обзиром да није могуће поуздано предвидети утицај спољних фактора на принос, квалитет и слична својства, правилан избор хибрида (у оквиру постојећег сортимента), за сетву кукуруза се може обавити само на основу резултата макро или микро огледа (*Popović*, 2010).

Stojaković i sar. (2005) установили су на 21 локалитету у Србији да хибриди из FAO 600 и FAO 700 група зрења остварују веће приносе зрна од хибрида из FAO 300 и FAO 400 група зрења. *Abrecht and Carberry* (1993) наводе да изразита суша у почетку вегетационог периода кукуруза не мора утицати битно на коначни принос зрна кукуруза. *Pandey et al.* (2000) наводе да биљке кукуруза недостатак воде у

вегетативној фази надокнађују захваљујући кореновом систему који усваја воду из дубљих слојева земљишта. *Calvino et al.* (2003) истичу да принос комерцијалних хибрида кукуруза у Аргентини варира између 4,2 и 10 t ha⁻¹, а да узрок тог варирања (>84%) зависи од количине падавина у периоду метличења и свилања (ASI). У условима стреса изазваног сушом код кукуруза долази до повећања дужине периода између свилања и метличења (ASI) и до смањења приноса зрна *Marković et al.* (2008). Период ASI је критичан у нашим климатским условима за производњу кукуруза. Временски, овај период је претежно током месеца јула, када углавном има мало падавина.

Варирање приноса зависи од типа земљишта, физичких и хемијских особина земљишта и приступачности хранива (*Penney et al.*, 1996). У већини случајева варирање приноса зрна кукуруза зависи од примењених количина азота на различитим локалитетима (*Schmidt et al.*, 2002). Минималне количине азота потребне за остваривање највећих приноса износиле су од 52 kgN ha⁻¹ до 182 kgN ha⁻¹, у зависности од локације и огледног поља. Природна плодност и минерализациона способност земљишта значајно утичу на ефикасност примењених ђубрива. По правилу, ефекат примењених ђубрива већи је на земљишту мање плодности и обрнуто (*Latković et al.*, 2005). У шестогодишњим огледима у условима северне Дакоте, *Derby et al.* (2005) испитивали су интеракцију ђубрења азотом, метеоролошких услова и земљишта, са једне, и приноса зрна кукуруза, са друге стране. Резултати су показали да се принос зрна кукуруза, у просеку, повећавао до 135 kg ha⁻¹ употребљеног азота.

Кукуруз се у нашој земљи гаји у условима природног водног режима, тако да принос зрна веома зависи од распореда падавина током вегетационог периода. Установљене су статистички значајне разлике у приносу зрна и садржају влаге у зрну, како између хибрида из различитих FAO група зрења, тако и између истих хибрида у годинама различитим по количини и распореду падавина. У земљиштима са повољним условима влажности и температуре амонијачни облик азота брзо подлеже процесима нитрификације, односно прелази у нитратни облик. У чернозему и земљиштима сличним њему, у преко 90% случајева NO₃ - N облик азота

представља главно храниво за биљке (*Bogdanović*, 1986). Веће количине амонијачног облика уочене су у земљишту рано у пролеће, док је оно још увек хладно и влажно, те је минерализација сведена на минимум и у случају непосредно после саме примене амонијачних ђубрива. У одређеним условима (ниже температуре и ниска рН вредност земљишног раствора) његова количина се може и повећати, мада у микробиолошким трансформацијама азота у земљишту $\text{NH}_4 - \text{N}$ има кратак стадијум. Према томе, исхрана биљака азотом на чернозему и земљиштима сличним њему у највећој мери упућена је на нитратни облик азота и стога је потребно познавати судбину овог јона, било да је доспео у земљиште из унетих ђубрива или из резидуалног азота земљишта.

На карбонатном чернозему процеси нитрификације су веома интензивни. На то поред осталог указује чињеница да од укупне количине минералног азота око 86 до 100% отпада на нитратни облик. Без обзира у ком се облику азот уноси у земљиште, он ће се од стране биљака на карбонатном чернозему после одређеног периода претежно усвајати у нитратном облику. Вероватно се тиме може објаснити чињеница да на том типу земљишта различити облици азота испољавају приближно исто или слично дејство (*Marinković*, 1986).

Да би се остварио планирани принос, потребно је одредити и оптималну густину биљака за гајени хибрид и дате услове. Ако је принос са јединице површине производ приноса по биљци и броја биљака, то претпоставља да повећањем броја биљака треба да се повећа и принос. С друге стране повећањем броја биљака долази до веће засенчености те се смањује фотосинтетичка активност и принос по биљци (*Kolčar*, 1976). *Starčević i sar.* (1999). Исти аутори такође констатују да принос зависи од већег броја фактора међу којима је и оптимални број биљака, али да је тај број карактеристичан искључиво за одређене микрорејоне. Док *Jovanović* (1975) наводи да величина хранљивог простора утиче на висину приноса. Највећи принос је остварен на хранљивом простору од 2.179 cm^2 по биљци. *Nenadić i sar.* (2005) у својим истраживањима наводе да су не само биле мање разлике приноса зрна између комбинација густина, већ је на већем броју локација принос зрна највеће густине био мањи и до 391 kg ha^{-1} него у средњој густини.

Подручја у којима се гаји кукуруз на највећим површинама у нашој земљи, одликују се временским условима који су променљиви и нестабилни (Poročić, 2010). То се првенствено односи на падавине, како по количини тако и по распореду. Хибриди новије генерације, поред високог генетског потенцијала за родност, толерантнији су према стресним условима, боље економишу водом и рационалније подносе гушћу сетву (Randelović i sar., 2008). Суша је појава недовољне обезбеђености биљака водом, када је стварна потрошња воде мања од потреба биљака за водом, односно стварна је мања од потенцијалне евапотранспирације, без обзира на узроке (Bošnjak, 2004).

Појава суше на нашим просторима је редовна или повремена појава, јавља се скоро сваке године, траје дужи или краћи период и у великој мери утиче на умањење приноса кукуруза. Ретке су године са оптималном количином падавина и повољним распоредом. Правилно избалансираном исхраном биљака азотом могу се ублажити штетне последице суше (Glamočlija i sar., 2007).

Оптималну густину сетве треба прилагодити количини зимских падавина, распореду азота по профилу земљишта, те свакој њиви и хибриду. Код малих зимских падавина, густину усева кукуруза треба смањити за 10-20%, што зависи од распореда минералног азота по профилу земљишта (Marinković i sar., 2008). Аутори закључују, у случају да су зимске падавине високе и да је добар распоред азота по профилу, могу се очекивати одлични приноси, те ђубрење треба прилагодити датим условима, као и густини која треба да се креће у границама од 65.760 до 75.396 биљака по хектару. Исти аутори наводе да падавине у току вегетације имају доминантан утицај на принос. Зато и при мањем недостатку падавина у току вегетације може доћи до озбиљнијег смањења приноса. Уколико недостатак падавина буде већи, принос може бити катастрофално низак.

Обично се сматра да је кукуруз отпоран према суши, те да економично троши воду. Међутим, пошто ствара велику вегетативну масу, даје високе приносе, има дугачак вегетациони период у току пролећно-летњих, топлих месеци, кукуруз троши велике укупне количине воде (Bošnjak i Pejić, 1994; Pejić, 1996; Bošnjak i Pejić, 1997). У недостатку воде кукуруз успешно преброди сушу, али даје ниже приносе, јер

биљке троше теже приступачне категорије и облике воде из земљишта. За нормалан раст и развиће биљака кукуруза, те постизање високих и стабилних приноса доброг квалитета, потребна је оптимална влажност земљишта током целог периода вегетације (*Bošnjak i Dobrenov, 1993*). Само у таквим условима биљке могу да троше воду на нивоу својих потреба, односно на нивоу потенцијалне евапотранспирације (ЕТП). ЕТП кукуруза у агроколошким условима Војводине износи 470-540 mm (*Bošnjak, 1982*), а таква вероватноћа обезбеђености падавинама је само 4-5%, што значи да се не може очекивати реализација генетског потенцијала иначе врло родних хибрида кукуруза, јер количина падавина условљава фитоклиматски ниво приноса и неоспорно је да пољопривреди Војводине недостаје вода као покретач осталих фактора производње (*Vičić, 1976*).

Од климатских чинилаца, падавине и температура ваздуха су од посебног значаја за успех биљне производње. Количина воде у земљишту зависи од падавина које треба да обезбеде сталан прилив воде у приступачном облику за нормалан раст и развиће биљака. Аутори *Bošnjak i Pejić (1997)* указују на високо сигнификантну корелацију између количина падавина у периоду вегетације и количине падавина у летњим месецима (јуну, јулу и августу) и приноса кукуруза у климатским условима Војводине. Утврђена је високо сигнификантна корелација између температуре ваздуха и утрошене воде на евапотранспирацију биљака (*Bošnjak, 1982, Pejić, 2000*).

Бројни истраживачи истичу да се детаљном анализом режима падавина и температуре ваздуха може јасно сагледати њихов утицај на производњу кукуруза у датим климатским условима (*Sabau et al. 2002, Starčević et al. 2005, Kovačević i sar. 2007, Marinković et al. 2008*). Добијени резултати су посебно важни и могу бити од великог практичног значаја у унапређењу технолошког процеса производње ове биљне врсте.

Kovačević i sar. (2007) истичу да се обрачуном индекса аридности (AI) може добити јасна представа о утицају режима падавина и температуре ваздуха на производњу кукуруза. Просечна вредност индекса аридности од 0,7 за подручје источне Хрватске указује на повољност климатских услова за производњу кукуруза у овом подручју. Међутим, вредности индекса аридности у сушним годинама у

интервалу од 7,2-7,5 показују да се морају познавати и могућности производње кукуруза у условима наводњавања и тако осигурати планирана производња и високи приноси. Циљ истраживања наведених аутора био је да се на основу обрачунатих вредности индекса аридности детаљно сагледа утицај режима падавина и температуре ваздуха на принос кукуруза у Војводини. Само на основу укупне количине падавина у току вегетације не може се говорити о довољној или недовољној обезбеђености биљака водом. *Bošnjak* (1993) указује да је суша редовна појава у климатским условима Војводине, да се јавља краћи или дужи период сваке године и да често оставља озбиљне последице на умањење приноса гајених биљака. Најинтензивнија суша у Војводини је током јула и августа када је обезбеђеност падавинама на нивоу опште потенцијалне евапотранспирације од минимум 100 mm само 12% (*Bošnjak* 1999).

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања утицаја генотипа и густине усева на морфолошке особине и принос кукуруза обављена током 2011. и 2012. године. Огледи су били постављен на две локације, Сремска Митровица и Чалма, на два типа земљишта: ритска црница и чернозем. Предмет истраживања била су три хибрида FAO групе зрења 400, 500 и 600. На огледним парцелама сејани на су три густине, и то минимални, средњи и максимални препоручени број биљака по хектару за сваки хибрид.

Пољски микроогледи постављени су по методи случајног блок система у четири понављања. Површина главне парцеле износила је 1814,4 m², а површина елементарне парцеле 16,8 m² (6 m x 2,8 m).

Истраживањем су била обухваћена следећа три фактора:

1. Тип земљишта (A)

A₁ – Ритска црница (Сремска Митровица)

A₂ – Чернозем (Чалма)

2. Густина усева (B)

B₁ – 75.188, 71.429 и 68.027 биљака по хектару (FAO 400)

B₂ – 68.027, 64.935 и 62.112 биљака по хектару (FAO 500)

B₃ – 62.112, 59.524 и 57.143 биљака по хектару (FAO 600)

3. Хибрид (C)

C₁ – ZP 434, NS 4030, Kitty (FAO 400)

C₂ – ZP 505, NS 5043, Luce (FAO 500)

C₃ – ZP 684, NS 6010, Kermess (FAO 600)

Примењена агротехника на огледима била је стандардна, као за редовну производњу кукуруза. У обе године истраживања предусев је била озима пшеница. После жетве пшенице обављено је заоравање стрништа на дубину 10-15 cm. Основна обрада земљишта изведена је током јесени, зависно од временских услова, на дубину око 25-30 cm. Са основном обрадом земљишта унешено је 350 kg ha⁻¹ NPK минералног хранива формулације 8:24:16. У пролеће је употребљено 200 kg ha⁻¹ урее (46% N) која је допунском обрадом унешена у земљиште. Фина предсетвена припрема земљишта изведена је непосредно пре сетве.

Сетва је, према плану, на оба локалитета обављена у првој половини априла пнеуматском сејалицом на међуредном растојању од 70 cm. У склопу мера неге изведено је једно међуредно култивирање и потреби окопавање усева. За заштиту биљака коришћени су хербициди, и то после сетве, а пре ницања кукуруза Acetogal, 2 l ha⁻¹ + Rezon, 1,5 l ha⁻¹, а током вегетационог периода биљака Callisto, 0,2 l ha⁻¹ + Motivell, 1 l ha⁻¹).

У току вегетационог периода вршена су фенолошка осматрања у циљу регистровања почетка појединих фенофаза и бележена када се 50% биљака налазило у тој фенолошкој фази. У фенофазама влатања, метличења, свилања и воштане зрелости праћене су следеће морфолошке особине:

- Праћење и регистровање наступања појединих фаза растења,
- Број биљака по ha,
- Висина биљака (cm),
- Број листова по стаблу и
- Укупна висина биљака.

Добијене вредности морфолошких промена по фазама растења поређена су са годинама истраживања како би утврдио утицај временских услова (падавине и температуре) на динамику растења хибрида кукуруза.

Берба кукуруза извођена је ручно крајем септембра. После бербе на свакој елементарној парцели утврђени су следећи показатељи приноса биомасе:

- Маса сирових клипова по парцели (kg),
- Маса зрна у клипу (kg),
- Маса окласка (kg),
- Влажност зрна у време бербе (%) и,
- Принос сувог зрна (kg ha^{-1}).

За анализе временских услова коришћени су подаци метеоролошке станице у Лаћарку, која се налази између огледних поља. Метеоролошке услове по годинама истраживања поређени су са вишегодишњим просеком и условно-оптималним потребама кукуруза током вегетационог периода.

Ради утврђивања садржаја основних параметара плодности, пре постављања огледа урађене су агрохемијске анализе узорака земљишта у педолошкој лабораторији ПСС Сремска Митровица. Анализама су одређени реакција земљишног раствора, садржај хумуса, калцијум-карбоната, азота, фосфора и калијума. За агрохемијске анализе примењене су следеће методе:

- рН реакција земљишта- потенциометријски
- CaCO_3 -волуметријски по Scheibler-у
- Хумус - по Tjurin-у
- Укупни азот - по Kjeldal-у
- Лакоприступачни K_2O - Al-метода по Eigner-Reihm-у
- Лакоприступачни P_2O_5 - Al-метода по Eigner-Reihm-у

Анализа добијених експерименталних података обрађена је математичко-статистичким методама за трофакторијалне огледе, оцена значајности разлика LSD тестом и приказани су табеларно и графички.

6. АГРОЕКОЛОШКИ УСЛОВИ У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА ОГЛЕДА

Принос кукуруза у нашој земљи подложен је великим колебањима из године у годину. На такве осцилације, поред примењене агротехнике и економских разлога, огроман утицај имају агроеколошки услови. Најзначајнији агроеколошки чиниоци су климатски фактори и земљиште. Од њих у великом степену зависи растење и развиће кукуруза, али и других гајених биљака. Агроеколошки услови имају значајно место у производном процесу кукуруза, јер у значајном степену утичу на добијање високих и стабилних приноса ратарских производа високог квалитета.

6.1. Клима

Клима, као метеоролошки појам, скуп је метеоролошких утицаја и појава које у одређеном временском периоду чине средње стање атмосфере на неком подручју земљине површине. На климатске карактеристике у једном региону утиче велики број фактора који нису стални већ су условљени променама у атмосфери, географским положајем и биљним покривачем земљишта. Захваљујући географском положају, у Војводини је заступљена умерено-континентална клима. Обзиром да размак између најсеверније и најјужније тачке на територији Војводине износи 2 степена географске ширине, не јављају се изразитије температурне разлике између појединих области и рејона. Поред запажене висинске уједначености терена, Војводина је као део Панонске низије највећим делом окружена планинским масивима, што има знатног утицаја на формирање основних климатских обележја (Popović, 2010, Lalić i sar. 2011).

Срем, има одличне климатске и земљишне услове за ратарску производњу. У појединим годинама ограничавајући фактор производње представљају температуре ваздуха које су изнад просека и дефицит падавина и лош распоред како у току вегетационог периода, тако и током целе године (Živanović, 2012, Popović i sar., 2013).

6.2. Метеоролошки услови

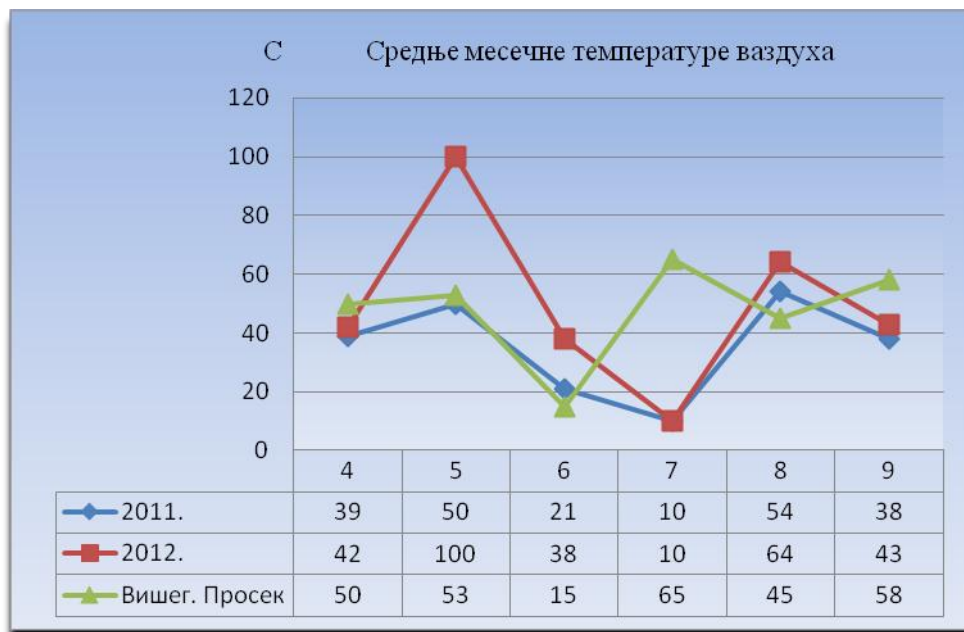
Остварени принос кукуруза у великој мери зависи од метеоролошких (временских) услова. Повољни метеоролошки услови, пре свега, оптималне температуре ваздуха и повољан распоред падавина током вегетационог периода, позитивно утичу на растење и развиће биљака кукуруза и омогућавају постизање високих и стабилних приноса. Средње месечне температуре ваздуха и укупне количине и распоред падавина по месецима вегетационог периода кукуруза у годинама испитивања, узете су из метеоролошке станице Лаћарак, која се налази непосредној близини огледних поља, и поређене су са вишегодишњим просеком (1981-2010.) за ово подручје (табела 1, 2, графикон 1, 2).

6.2.1. Топлотини услови

У обе године истраживања, просечна средња месечна температура ваздуха у току вегетационог периода кукуруза била је изнад вишегодишњег просека и то за 1,17 °C у 2011. години и за 2,07 °C у 2012. години. Нарочито су била велика одступања у летњим месецима, када је кукуруз био у критичним фазама развоја (метличење, свилање, оплодња, формирање и наливање зрна), (табела 1, графикон 1).

Табела 1. Средње месечне температуре ваздуха у вегетационом периоду кукуруза, °C, 2011-2012.

Година	Декада	Месеци						Просечно
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2011.	I	13,20	12,47	21,57	21,93	21,80	21,69	
	II	10,40	16,98	19,96	25,64	21,73	21,74	
	III	15,75	19,95	20,31	19,32	23,76	17,23	
	Просек	13,12	16,58	20,61	22,20	22,47	20,22	19,2
2012.	I	10,63	19,22	21,34	27,90	25,90	21,39	
	II	11,48	14,89	22,66	23,85	21,07	17,71	
	III	16,59	17,22	23,94	23,10	24,09	19,34	
	Просек	12,9	17,11	22,65	24,89	23,71	19,48	20,1
Просек 1981-2010.		11,8	17,2	19,9	21,5	21,2	16,6	18,03



Графикон 1. Средње месечне температуре у вегетационом периоду кукуруза 2011-2012., °C

Месец април карактерисао се већом средњом температуром ваздуха у обе године испитивања у односу на вишегодишњи просек (11,8 °C). У априлу 2011. године температура ваздуха била је виша за 1,4 °C, а 2012. године за 1,1 °C. Само у другој декади 2011. године и првој декади априла 2012. године, забележене су ниже температуре од просека (10,40 °C и 10,63 °C), а у другој декади априла 2012. године температура је била мало испод просека (11,48 °C). Високе температуре ваздуха, утицале су на то да температуре земљишта (10-12 °C) буду повољне током сетве, клијања и ницања биљака. Младе биљке кукуруза у фази три листа релативно су отпорне на ниске температуре и могу да поднесу краткотрајне мразеве од -2 до -3 °C, уз оштећење листа (*Jevtić, 1992*). Током наших истраживања ни у једној години није било касних пролећних мразева.

У мају 2011. и 2012. године, забележене су ниже средње месечне температуре ваздуха у поређењу са вишегодишњим просеком (17,2 °C), али у односу на потребе биљака у овом периоду, температуре су биле у границама условно оптималних. У првој години истраживања, температура је била мања за 0,6 °C, а у другој години за 0,1 °C. Трећа декада маја у 2011. години и прва декада у 2012. години биле су знатно

изнад просека (19,95 °C и 19,22 °C). Мај је месец када кукуруз има релативно високе захтеве према топлоти. Биљке су још увек у фази успореног пораста и потребне су им нешто више температуре. У том периоду средње дневне температуре ваздуха требало би да се крећу од 15-20 °C.

У току јуна у обе године температуре ваздуха биле су изнад вишегодишњег просека, како у месечном просеку (20,61 °C и 22,65 °C), тако и по декадама. Одступања по декадама била су од 0,1 °C до 0,96 °C у 2011. години, а у 2012. години од 1,44 °C до 4,04 °C у односу на просек. Биљке су биле у фази интензивног пораста и још увек су имале високе захтеве према топлоти. Према подацима *Андреенка и сар.* (1969), оптималне температуре до метличења су 18-20 °C.

У јулу месецу, забележена је иста тенденција пораста температура као у претходном месецу. У овом месецу средња месечна температура ваздуха у 2011. години износила је 22,20 °C и била за 0,7 °C већа од вишегодишњег просека, а у 2012. години, одступање од просека је било још више изражено и износило је 3,39 °C. Нарочито велико одступање од просека забележено је у првој декади јула месеца у 2012. години, када је измерена средња месечна температура била 27,90 °C, што је за 6,4 °C изнад просека за тај месец. Максималне дневне температуре су често имале вредности изнад 35 °C. Кукуруз је током јула био у критичним фазама растења (метличење, свилање, оплодња, формирање и почетак наливања зрна) и ове високе температуре неповољно су утицале на његов укупан развој. Оплодња биљака је била лошија него у нормалним годинама, величина формираних клипова била је испод просека и са малим бројем зрна, а на великом броју биљака није формиран клип. Ови неповољни ефекти високих температура на биљке нарочито су били изражени у 2012. години, што се може видети по оствареном приносу.

Месец август је, са средњом месечном температуром од 22,47 °C у 2011. години, односно 23,71 °C у 2012. години, био изнад вишегодишњег просека за овај период (21,2 °C). У првој декади у 2012. години било је највеће одступање температуре од просека и износило је 4,7 °C. Оптимална температура за кукуруз у овом периоду је 22,7 °C (*Wallas i Bressman, cit. Jevtić, 1986*). При таквој температури, уз повољне

падавине, продужава се период сазревања зрна, а вегетативна маса остаје дуже зелена, што је повољно за биљке кукуруза.

Тренд веома топлог и сувог времена током већег дела лета настављен је и у септембру у обе године истраживања. Вишегодишњи просек за овај месец је 16,6 °С, што је испод измерених 20,22 °С у 2011. години и 19,48 °С у 2012. години. Максималне дневне температуре ваздуха често су биле изнад 30 °С. Висока температура ваздуха у овом периоду довела је до убрзаног дозревања зрна кукуруза, што је утицало да квалитет и квантитет приноса буде знатно мањи од очекиваног.

6.2.2. Падавине

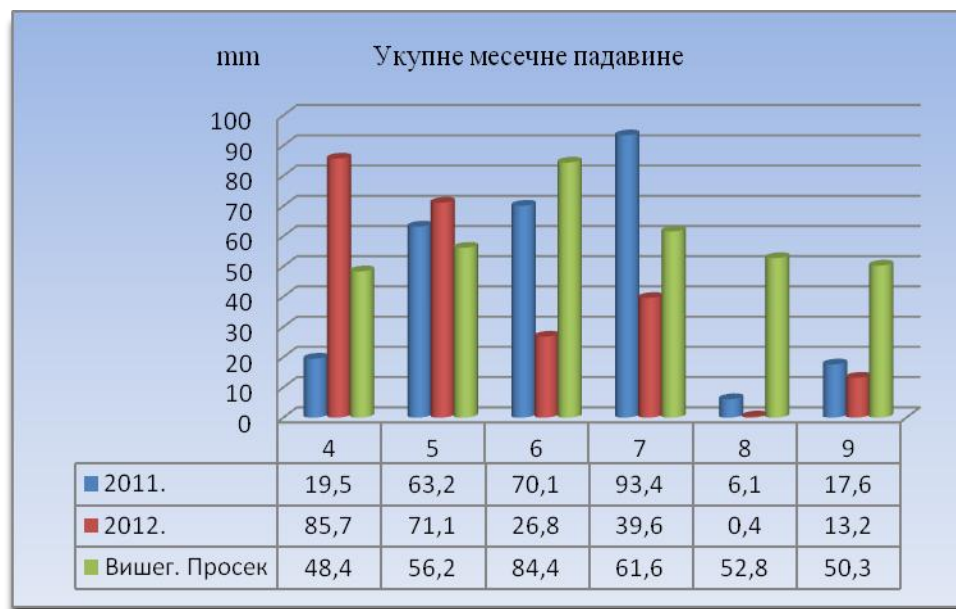
Количине падавина у обе године испитивања биле су мање од вишегодишњег просека, а њихов распоред по месецима је био неједнак и неповољан за развој кукуруза. Укупна количина падавина у току вегетационог периода 2011. године износила је 269,9 mm, што је за 83,8 mm мање од просека, а дефицит падавина у истом периоду 2012. године био је још израженији и износио је 116,9 mm (табела 2, графикон 2). Предвегетационе падавине измерене у 2011. години биле су за 10 mm испод просека, док је у наредној години мањак у односу на просек износио 78 mm.

Табела 2. Количине падавина у вегетациононом периоду кукуруза, mm, 2011-2012.

Година	Декада	Месеци						Сума
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2011.	I	1,0	25,5	60,0	6,4	6,1	2,6	
	II	18,4	9,7	7,6	-	-	9,2	
	III	0,1	28,0	2,5	87,0	-	5,8	
	Сума	19,5	63,2	70,1	93,4	6,1	17,6	269,9
Октобар 2010.– Март 2011			96% од просека					240,0
2012.	I	37,7	6,6	5,7	-	-	-	
	II	17,4	23,7	15,6	-	-	6,9	
	III	30,6	40,8	5,5	39,6	0,4	6,3	
	Сума	85,7	71,1	26,8	39,6	0,4	13,2	236,8
Октобар 2011. – Март 2012			69% од просека					172,0
Просек 1981 – 2010.		48,4	56,2	84,4	61,6	52,8	50,3	353,7
Потребе по Вучићу		50	75,0	90,0	100,0	95,0	40,0	425,0

У априлу у првој години истраживања, укупна сума падавина (19,5 mm) била је знатно испод вишегодишњег просека за тај месец (48,4 mm) и била је за 20,5 mm мања од потреба кукуруза у том месецу. Захваљујући предвегетационим падавинама и падавинама у другој декади априла (18,4 mm), постојали су повољни услови за клијање и ницање семена. Мањак падавина нарочито је био присутан у трећој декади, када је пало свега 0,1 mm кише. У другој години истраживања током априла дошло је до превлаживања земљишта, јер је пало 85,7 mm, што је за 37,3 mm више од просека и 35,7 mm више од потреба кукуруза, тако да су услови за клијање и ницање били неповољни, табела 2, графикон 2.

У мају месецу 2011. године пало је 63,2 mm, што је 7 mm више од просека за тај месец, али обзиром на дефицит падавина у претходном месецу, јавио се недостатак влаге у земљишту. Условно оптимална количина падавина за овај месец је 75 mm (Вишић, 1976) што значи да је у мају пало 11,8 mm мање кише од потребе биљака. Количина падавина у истом месецу наредне године (71,1 mm) била је у суфициту у односу на просек (56,2 mm), али је пало мање за 3,9 mm у односу на потребе биљака за мај месец, табела 2, графикон 2.



Графикон 2. Количине падавина у вегетационом периоду, mm, 2011-2012.

Мањак падавина у односу на просек и потребе биљака забележен је у јуну месецу у обе године истраживања. У 2011. години тај дефицит био је 14,3 mm, а у 2012. години мањак је био знатно већи и износио је 57,6 mm, тако да су залихе влаге у земљишту створене у претходна два месеца нестале. Потребе биљака у овом периоду је 90 mm, што значи да је дефицит падавина у првој години испитивања био 19,9 mm, а у другој години 63,2 mm у односу на потребе кукуруза, табела 2, графикон 2.

У јулу 2011. године падавине (93,4 mm) су биле више за 31,8 mm у односу на вишегодишњи просек, али је распоред падавина био неповољан. Од укупне количине падавина, више од 90% је пало у последњој декади овог месеца. Према руском научнику *Kiriakovu (cit. Jevtić, 1992)* критичан период је 20 дана пре појаве метлице па све до 10 дана после појаве свиле. Управо у том периоду било је најмање падавина (6,1 mm) у 2011. години. Водни режим у јулу 2012. године био је још неповољнији. После дугог сушног периода (у прве две декаде јула није падала киша уопште), праћеног врло високим дневним температурама ваздуха, на крају месеца било је 39,6 mm падавина, што није могло подмирити потребе биљака које су биле у периоду кад троше највеће количине воде.

У обе године истраживања током августа било је јако мало падавина. У првој декади 2011. године пало је 6,1 mm кише, а у другој и трећој декади киша уопште није падала. Године 2012. измерено је само 0,4 mm и то у трећој декади августа. Вишегодишњи просек за овај месец је 52,8 mm, што значи је у 2011. години мањак падавина био 46,7 mm, а у 2012. години 52,4 mm у односу на вишегодишњи просек. Међутим, у односу на условно-оптималне количине воде по *Vučiću (1976)* недостатак падавина био је 88,9 mm у првој години и 94,6 mm у другој години испитивања.

Количина падавина у септембру у 2011. години (17,6 mm) и 2012. години (13,2 mm) била је далеко испод вишегодишњег просека који је за овај месец 50,3 mm. У односу на потребе кукуруза, дефицит падавина био је 22,4 mm у 2011. години и 26,8 mm у 2012. години.

На основу изнетих података можемо закључити да су у обе године наших истраживања топлотни и услови влажности за гајење кукуруза, на оба локалитета, били неповољни. Средње масечне температуре ваздуха биле су изнад вишегодишњег

просека за вегетациони период кукуруза, а нарочито су велика одступања била у летњим месецима, када су биљке биле у критичној фази развоја. Дефицит падавина био је присутан у обе године, а распоред падавина био је неповољан током читавог вегетационог периода. Повољнија година за производњу кукуруза била је 2011. година и зато су хибриди кукуруза боље реализовали производни потенцијал родности обухваћених истраживањима, него у другој години истраживања.

6.3. Земљиште

Утицај генотипа и густине усева на морфолошке особине и принос кукуруза, испитивана је на различитим типовима земљишта, и то: ритска црница (хумоглеј) и чернозем.

Земљиште је значајан фактор у производњи, како кукуруза, тако и других пољопривредних култура. У Србији само мањи део земљишта, око 1/3 површина, на коме се гаји кукуруз погодан за остваривање високих приноса, док је највећи део површина мање повољних физичких и хемијских особина. Стога се на таквим земљиштима, без интензивније агротехнике и хидромелиоративних мера не могу постићи високи приноси (*Videnović i sar.*, 2007).

6.3.1. Ритска црница (хумоглеј)

Ритска црница је тип земљишта који је формиран у рељефским депресијама под утицајем високог нивоа подземних вода или услед појачаног влажења површинским поплавним водама. Велики утицај на формирање овог типа има и земљишна флора која оставља знатне количине органских остатака.

Хумусни хоризонт црница је најчешће дебљи од 50 cm (50-70 cm). Садржај хумуса у читавом хумусном хоризонту је 3-6%. У карбонатним варијантама хумусни хоризонт има црну боју и ситно грудвасту до грудвасту структуру. У бескарбонатним варијантама он има више наглашену сиву нијансу у боји и обично полиедричну

структуру. Најглиновитије варијанте, које су обично бескарбонатне, имају антрацитно црну боју и призматичну структуру.

Најчешће је развијен прелазни A Gso хоризонт, у коме се могу наћи веће или мање акумулације CaCO₃. Подхоризонт Gso који даље следи, протеже се до дубине веће од 100 cm, а испод њега се може наћи Gr подхоризонт. Ритске црнице су претежно глиновита земљишта (садрже 30-40% глине) и зато имају слабу филтрациону способност, која су у природним условима постанка у већем делу године анаеробна и презасићена водом. Капацитет за ваздух и воду је доста висок у површинском слоју, али у дубљим слојевима је низак (3-5%) и опада и пропустљивост за воду. У најсувљим месецима долази до исушивања, при чему се појављују пукотине. Снабдевање водом није само резултат високог водног капацитета већ и капиларног пењања. Колебање нивоа подземне воде је велико и може ићи и до 1,5 m дубине.

Ово су по правилу плодна земљишта са повољним хемијским особинама. Реакција је неутрална до слабо алкална. Понекад се се као ограничавајући фактор јавља појава заслањивања. Ритске црнице су врло добро снабдевене приступачним калијумом, а има и доста фосфора, нарочито ако је дуже коришћена у пољопривреди. Припадају трећој бонитетној класи земљишта, код којих се тешкоће јављају код обраде, обзиром да је неопходна дубока обрада због мале филтрационе способности. Такође, потребно их је заштитити од високог нивоа подземних и поплавних вода, обезбедити дренажност у циљу заштите земљишта од забаривања. По правилу ова земљишта се у већини случајева у сушним периодима наводњавају, а у влажним одводњавају.

Анализом земљишта на којем је постављен оглед на првој локацији, утврђене су следеће агрохемијске особине земљишта (табела 3).

Табела 3. Агрохемијске особине земљишта - тип ритска црница (Ср. Митровица)

Година испитивања	рН		%	%	%	mg/100g земљишта	
	у H ₂ O	у KCl	CaCO ₃	Хумус	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2011	8,21	7,43	9,2	2,5	0,17	10,7	23,3
2012	7,72	7,00	8,0	2,2	0,13	8,1	17,2

На основу резултата хемијских анализа (табела 2), обављених у агрохемијској лабораторији Пољопривредне стручне службе у Сремској Митровици, може се закључити да је земљиште слабо алкалне реакције, карбонатно, слабо обезбеђено хумусом и лако приступачним фосфором (2012) и добро обезбеђено калијумом. Средње обезбеђено укупним азотом.

Побољшањем водног, ваздушног и топлотног режима, уз обезбеђење приступачних хранива, на ритским црницама могу се постићи високи и стабилни приноси гајених биљака.

6.3.2. Чернозем

Чернозем има веома повољан и по дубини хомоген механички састав, јер сви хоризонти спадају у глиновиту иловачу. Овако повољан механички састав пружа основне предиспозиције за добар водни, ваздушни и топлотни режим земљишта. Ово земљиште је најзаступљеније у Војводини. Развијеност активног дела профила (А+АС) је веома изражена и износи од 90 до 120 cm, а понекад и више. Хумусно – акумулативни хоризонт (А) износи од 30 до 80 cm, што зависи од облика рељефа на коме се хоризонт налази, тамно смеђе је боје, а по текстурном саставу је глиновита иловача. Првих 30 cm овог хоризонта је мрвичасте структуре, остали део је зрнасто - грудвасте. Захваљујући доброј развијености овог хоризонта могућа је основна обрада на различитим дубинама, као и велика моћ примања и акумулирања падавина. Прелазни (АС) хоризонт износи 20 до 40 cm, светлији је од предходног и зрнасте је

структуре. По текстурном саставу је глиновита иловача, добрих пропусних моћи за воду и коренов систем.

Хемијске особине земљишта представљају посебну вредност овог земљишта. Посебно је наглашена карбонатност чернозема. Креч је у овом земљишту присутан од саме површине, али је у АС и С хоризонту присутан у већим количинама. У хумусно - акумулативном хоризонту чернозем има неутралну, а на већој дубини слабо алкалну реакцију. Садржај хумуса у ораничном хоризонту је средњи и опада са дубином. Исти тренд има и садржај укупног азота у земљишту, уз добру обезбеђеност у активном делу профила. Садржај лако приступачног фосфора је средњих вредности у А хоризонту (11,8-12,4 mg/100g зем.) док су те вредности у АС хоризонту мање (3,9-8,5 mg/100g земљишта). Приступачног калијума у хумусно – акумулативном хоризонту има 27,6-30,5 mg/100g земљишта, а у АС хоризонту садржај је упола мањи (13,8-18,3 mg/100g зем.). Чернозем се карактерише високим садржајем растворљивих и за биљку приступачних храњивих елемената, у првом реду минералног азота. Све ово чини чернозем земљиштем највиших производних способности.

Матични супстрат (С) на којем је образован овај тип чернозема је лесолика иловача, прљаво жуте боје, веома карбонатан и богат конкрецијама креча, а такође и добро пропустан за воду. Међу микроорганизмима доминирају бактерије и актиномицете, а бројношћу се посебно истиче азотобактер. Стога чернозем има веома активну азотофиксацију и амонификацију.

Анализом земљишта на којем је постављен оглед на првој локацији, утврђене су следеће агрохемијске особине земљишта (табела 4).

Табела 4. Агрохемијске особине земљишта - тип чернозем (Чалма)

Година испитивања	рН		%	%	%	mg/100g земљишта	
	у H ₂ O	у KCl				CaCO ₃	Хумус
2011	8,28	7,64	6,0	2,3	0,14	18,7	17,9
2012	8,15	7,68	9,6	2,4	0,14	23,3	17,5

Из приказаних података можемо видети да је испитивано земљиште слабо алкалне реакције, карбонатно, слабо обезбеђено хумусом, средње обезбеђено укупним азотом и лако приступачним фосфором и калијумом.

На основу свега може се закључити да је чернозем природно богато и плодно земљиште. Његова плодност и продуктивност резултат су утицаја специфичне климе и њој својствене вегетације на најпогоднијој геолошкој подлози - лесу. Изражена моћност и хомогеност хумусно акумулативног хоризонта омогућују дубоку основну обраду земљишта и дубоко укорјењавање гајених биљака, као и примање, држање и акумулирање падавина које су врло често оскудне у семиаридној клими.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У поглављу резултати и дискусија приказани су и анализирани добијени резултати истраживања утицаја испитиваних фактора на морфолошке особине кукуруза (висина биљака у фази метличења и воштане зрелости, број листова стабла), компоненте приноса (маса клипа и окласка) и принос зрна.

7.1. Морфолошке особине

У оквиру морфолошких особина кукуруза, проучаван је утицај спољних фактора и густине усева на висину биљака у фази метличења и воштане зрелости и број листова стабла.

7.1.1. Висина биљака у фази метличења

Резултати истраживања показали су статистички значајан утицај испитиваних фактора као и њихових интеракција на висину биљака кукуруза у фази метличења.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица на земљишту тип ритска црница у првој години истраживања, просечна висина биљака за цео оглед била је 286,8 cm. Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (299,8 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (293,6 cm), а најниже су биле биљке хибрида ФАО групе 400 (267,1 cm). Статистички значајно више биљке имали су хибриди ФАО групе 500 и ФАО групе 600 у односу на ФАО групу 400 (табела 5).

Табела 5. Висина биљака у фази метличења, Сремска Митровица у 2011. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	270,3	276,2	270,1	272,2
NS 4030	253,8	266,8	272,3	264,3
Kitty	263,7	259,8	271,3	264,9
Просек ФАО 400	262,6	267,6	271,2	267,1
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	300,7	299,0	305,2	301,6
NS 5043	279,4	301,6	295,0	292,0
Luce	280,8	286,9	294,5	287,4
Просек ФАО 500	286,9	295,8	298,2	293,6
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	293,0	308,2	300,0	300,4
NS 6010	300,3	302,4	299,5	300,7
Kermess	294,4	295,0	305,6	298,3
Просек ФАО 600	295,9	301,9	301,7	299,8
Просек 2011. год.	281,8	288,4	290,4	286,8
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,15	5,78	17,58	
0,1	13,29	7,67	23,01	

У 2011., највишу просечну висину биљака имао је хибрид NS 6010-300,7 cm затим хибрид ZP 684 од 300,4 cm, док су најниже биљке имали хибриди NS 4030 (264,3 cm) и Kitty, 264,9 cm. Разлике у висини биљака између највиших и најнижих хибрида биле су статистички значајне. Варирања у висини биљака између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода била је статистички значајна. Највише биљке имали су хибриди ФАО групе 500 а најниже ФАО групе 400.

Анализа висине биљака у 2011. години, између густина, показала је да су биљке у просеку биле статистички значајно више у најмањој густини (290,4 cm), у односу на највећу густину, где су биљке биле најниже (281,8 cm).

Анализа варирања висине биљака између густина усева по групама зрења показала је статистичку значајност. У 2011. години хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже биљке у односу на хибриде ФАО групе 500 и 600.

У 2012. години, биљке су биле статистички значајно ниже у односу на 2011. Просечна висина биљака, свих испитиваних хибрида, износила је 219,7 cm, и била је мања за око 23% у односу на 2011. Висине биљака између хибрида различитих ФАО група зрења у 2012. статистички су значајно варирале. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (224,2 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (219,6 cm), а најниже хибриди ФАО групе 400 (215,4 cm). Статистички значајно ниже биљке имали су хибриди ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групом 600 (табела 6).

Табела 6. Висина биљака у фази метличења, Сремска Митровица у 2012. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	218,8	213,4	215,7	216,0
NS 4030	213,7	213,4	210,9	212,7
Kitty	217,5	218,4	217,0	217,6
Просек ФАО 400	216,6	215,1	214,5	215,4
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	227,2	223,2	217,9	222,8
NS 5043	216,9	220,0	218,7	218,5
Luce	220,3	217,4	214,8	217,5
Просек ФАО 500	221,5	220,2	217,1	219,6
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	229,7	225,4	222,4	225,8
NS 6010	225,4	225,8	222,2	224,5
Kermess	223,4	223,5	220,5	222,5
Просек ФАО 600	226,1	224,9	221,7	224,2
Просек 2012. год.	221,4	220,1	217,8	219,7
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,15	5,78	17,58	
0,1	13,29	7,67	23,01	

Варирања у висини биљака између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода била су статистички значајна. У 2012. години највише биљке имали су хибриди ZP 684, 225,8 cm, и хибрид NS 6010, 224,5 cm.

Анализа висине биљака по густинама усева показала је да су оне, у просеку биле највише у највећој густини (221,4 cm), а најниже у усеву најмање густине (217,8 cm). Поређењем са 2011. може се истаћи да су густине усева обрнуто деловале на висину биљака, које су у целини биле ниже за 27% до 33%.

ЛСД тест показује да су на висину биљака у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали хибрид, густина сетве и интеракција проучаваних чинилаца.

Резултати ових истраживања показују да је просечна висина биљака, у испитиваном периоду била 253,3 cm. Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највиша стабла (262,0 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (256,6 cm), а најнижа хибриди ФАО групе 400 (240,2 cm). Међутим, статистички значајно ниже биљке имали су хибриди ФАО групе 400 у поређењу са хибридима ФАО групе 500 и ФАО групе 600, (табела 5).

Варирања висине биљака између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода била су статистички значајна. У 2012. години највише биљке имали су хибриди ZP 684, 263,1 cm, и хибрид NS 6010, 262,5 cm. Најниже биљке имао је хибрид NS 4030, 238,5 cm.

Двогодишњи просек. Анализа висине биљака, по густинама, у периоду 2011-2012, ма локалитету Сремска Митровица, показала је да су биљке у просеку имале релативно уједначену висину (254,6, 254,3 и 254,1 cm). Највише биљке имали су хибриди ФАО групе 600 у највећој густини, а најмање у усеву најмање густине, док је код хибрида ФАО 400 и ФАО 500 било обрнуто. Варирање висине биљака, између густина, била су статистички врло значајно код хибрида ФАО 600. Хибриди ФАО групе 600 имали су статистички значајно више биљке у највећој густини у односу на најмању густину (табела 7, графикон 4).

Табела 7. Висина биљака у фази метличења, Сремска Митровица, двогодишњи просек, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	244,6	244,8	242,9	244,1			
NS 4030	233,8	240,1	241,6	238,5			
Kitty	240,6	239,1	244,2	241,3			
Просек ФАО 400	239,6	241,4	242,9	240,2			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	263,6	261,1	261,6	262,2			
NS 5043	248,2	260,8	256,9	255,3			
Luce	250,6	252,2	254,7	252,5			
Просек ФАО 500	254,2	258,0	257,7	256,6			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	261,4	266,8	261,2	263,1			
NS 6010	262,9	264,1	260,9	262,5			
Kermess	285,9	259,3	263,1	260,4			
Просек ФАО 600	270,1	263,4	261,7	262,0			
Просек 2011.-2012.	254,6	254,3	254,1	253,3			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	10,15	5,78	4,78	17,58	14,37	8,29	24,87
0,1	13,29	7,67	6,26	23,01	18,81	10,85	32,56

Висина биљака зависила је од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години, просечна висина биљака на локалитету Сремска Митровица, била је за 33,5 cm виша у односу на висину у двогодишњем просеку, док су биљке у 2012. години биле ниже за 15% од двогодишњег просека. Дефицит падавина и високе средње месечне температуре у 2012. години истраживања, негативно су утицали на висину биљака.

Б) Локалитет Чалма

На локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем, у 2011. Години, просечна висина биљака кукуруза за све испитиване хибриде износила је 284,0 cm, што је за за 2,8 cm мање, или за око 1% у односу на локалитет Сремска Митровица (табела 8).

Табела 8. Висина биљака кукуруза у фази метличења, Чалма у 2011. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	278,1	255,8	271,8	268,6
NS 4030	253,5	254,0	251,3	252,9
Kitty	261,5	268,9	243,9	258,1
Просек ФАО 400	264,4	259,6	255,7	259,9
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	297,2	283,0	279,1	286,4
NS 5043	287,4	297,3	294,3	293,0
Luce	285,3	294,3	290,9	290,2
Просек ФАО 500	290,0	291,5	288,1	289,9
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	297,0	305,9	296,0	299,6
NS 6010	303,9	306,0	309,3	306,4
Kermess	300,6	299,1	301,9	300,5
Просек ФАО 600	300,5	303,7	302,4	302,2
Просек 2011. год.	285,0	284,9	282,1	284,0
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	8,09	5,23	15,74	
0,1	11,90	6,85	20,61	

Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (302,2 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (289,9 cm), а најниже биљке су биле хибрида ФАО групе 400 (259,9 cm). Хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже биљке у односу на хибриде ФАО групе 500 и 600.

У целини, највише биљке, на локалитету Чалма, имао је хибрид NS 6010-306,4 cm, затим хибрид Kermess, 300,5 cm, док је најниже биљке имао хибрид NS 4030, 252,9 cm. Разлика у висини биљака између хибрида била је статистички значајна, између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака, између густина, на локалитету Чалма, показала је да су биљке, у просеку биле највише у највећој густини (285,0 cm), а најниже у усеву најмање густине (282,1 cm). Хибриди Kitty, ZP 505, Luce и NS 6010 показали су највише разлике у висини биљака између испитиваних густина.

У другој години истраживања, на локалитету Чалма, просечна висина биљака за испитиване хибриде износила је 226,2 cm и била је мања за 9,64% у односу на 2011 (табела 9).

Табела 9. Висина биљака кукуруза у фази метличења, Чалма у 2012. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	222,4	222,3	221,4	222,0
NS 4030	220,0	218,2	222,4	220,2
Kitty	223,6	219,6	221,2	221,5
Просек ФАО 400	222,0	220,0	221,7	221,2
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	229,8	224,2	223,6	225,9
NS 5043	227,5	227,1	222,2	225,6
Luce	223,1	226,7	222,3	224,0
Просек ФАО 500	226,8	226,0	222,7	225,2
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	236,4	233,2	234,0	234,5
NS 6010	229,1	233,8	231,0	231,3
Kermess	229,4	231,9	231,5	230,9
Просек ФАО 600	231,6	233,0	232,2	232,3
Просек 2012. год.	226,8	226,3	225,5	226,2
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	8,09	5,23	15,74	
0,1	11,90	6,85	20,61	

Као и у првој години висина биљака између хибрида различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирала. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (232,3 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (225,2 cm), а најнижа хибриди ФАО

групе 400 (221,2 cm). Међутим, значајна разлика у висини биљака била је између хибрида ФАО групе 400 и ФАО групе 600.

У 2012. години највише биљке, на локалитету Чалма, имали су хибрид ZP 684, (234,5 cm) и хибрид NS 6010 (231,3 cm), док је најниже биљке имао хибрид NS 4030 (220,2 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака, између густина, показала је да су биљке у просеку биле биле уједначене, али су евидентне статистички значајне разлике између група зрења. Хибриди групе ФАО 400 имали су статистички значајно ниже биљке у односу на хибриде групе ФАО 500 и ФАО 600.

Двогодишњи просек. Анализа варијансе показује да су на висину биљака у двогодишњем периоду статистички врло значајно утицали хибрид, густина сетве, тип земљишта и интеракција проучаваних чинилаца.

Резултати ових истраживања показују да је просечна висина биљака, у испитиваном периоду, износила 255,1 cm. Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (267,3 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (257,6 cm) а најниже хибриди ФАО групе 400 (240,6 cm).

У периоду 2011-2012. године највише биљке имао је хибрид NS 6010 (268,9 cm), затим хибрид ZP 684 (267,1 cm), а најниже биљке имао је хибрид NS 4030 (236,6 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 8). Анализа висине биљака, између густина, показала је да су биљке у просеку биле релативно уједначене. Варирања висине биљака по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање и средње густине у поређењу са највећом густином (табела 10, графикон 3).

Табела 10. Висина биљака у фази метличења, Чалма, двогодишњи просек, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	250,3	239,1	246,6	245,3			
NS 4030	236,8	236,1	236,9	236,6			
Kitty	242,6	244,3	232,6	239,8			
Просек ФАО 400	243,2	239,8	238,7	240,6			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	263,5	253,6	251,4	256,2			
NS 5043	257,5	262,2	258,3	259,3			
Luce	254,2	260,5	256,6	257,1			
Просек ФАО 500	258,4	258,8	255,4	257,6			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	266,7	269,6	265,0	267,1			
NS 6010	266,5	270,0	270,2	268,9			
Kermess	265,0	265,5	266,7	265,7			
Просек ФАО 600	266,1	268,4	267,3	267,3			
Просек 2011-2012	255,9	255,6	253,8	255,1			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	8,09	5,23	4,29	15,74	12,89	7,42	22,26
0,1	11,90	6,85	5,62	20,61	11,88	9,73	29,15

Висина биљака зависила је од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години просечна висина биљака за цео оглед била је за 28,1 cm већа у односу на висину у двогодишњем просеку, док су биљке у другој години истраживања биле ниже за 13% од двогодишњег просека. Дефицит падавина и високе средње месечне температуре у другој години истраживања, негативно су утицали на висине биљака.

Поређењем резултата истраживања који су остварени на различитим локалитетима и различитим типовима земљишта у двогодишњем просеку, утврдили смо да су биљке оствариле већу висину у фази метличења на земљишту тип чернозем на локалитету Чалма (255,1 cm) у односу на локалитет Сремска Митровица (253,3

cm), посматрано у просеку за хибриде свих ФАО група зрења и свим густинама сетве.

Иако је сортна особина, висина биљке кукуруза није константна, већ је подложна у извесном степену варирању, што зависи од услова спољне средине под којима се биљке развијају током фазе влатања (Živanović, 2005). Kolčar (1974) је у току трогодишњих испитивања са хибридом Кансас 1859 у сушној години (од IV до IX месеца било је 264,1 mm падавина) имао најмању висину биљке (212,7 cm). У години са већом количином падавина (у истом периоду пало је 334,2 mm) измерена је и највећа висина биљке од 239,8 cm. Obradović (1990) је најмању висину стабла (218,2 cm) имао у хибрида ZPTC 196, док је у хибрида ZPSC 704 утврђена највећа висина биљке (303,3 cm).

Наша истраживања су показала да су временске прилике у великој мери утицале на висину биљака. У првој години (2011.) количина и распоред падавина и средње дневне температуре биле су повољније у односу на другу годину и разлика у висини биљака кретала се 52 cm до 83 cm. Та разлика у висини нарочито је била изражена код хибрида ФАО групе 600 и код средње испитиване густине, тако је ZP 684 у 2011. години остварио висину 308,2 cm у 2011. години и 225,4 cm у 2012. години на истом локалитету Сремска Митровица.

7.1.2. Висина биљака у фази воштане зрелости

Истраживања су показала статистички значајан утицај испитиваних фактора и њихових интеракција на висину биљака кукуруза у фази воштане зрелости.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица на земљишту тип ритска црница у првој години истраживања, просечна висина биљака за цео оглед била је 283,7 cm. Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (296,2 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (290,7 cm), а најниже су биле биљке хибрида ФАО

групе 400 (264,2 cm). Међутим, значајна варирања била су само између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групама 500 и 600 (табела 11).

Табела 11. Висина биљака у фази воштане зрелости, Сремска Митровица у 2011. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	266,9	274,2	267,6	269,6
NS 4030	251,5	262,1	268,9	260,8
Kitty	261,0	256,9	268,9	262,3
Просек ФАО 400	259,8	264,4	268,5	264,2
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	297,4	295,3	302,1	298,3
NS 5043	277,2	299,1	292,6	289,6
Luce	277,7	283,7	291,5	284,3
Просек ФАО 500	284,1	292,7	295,4	290,7
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	289,5	304,3	297,4	297,1
NS 6010	292,2	299,4	297,0	296,2
Kermess	290,4	291,8	303,0	295,1
Просек ФАО 600	291,1	298,5	299,1	296,2
Просек 2011. год.	278,3	285,2	287,7	283,7
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,40	6,00	18,01	
0,1	13,62	7,70	23,58	

У целини, највише биљке имао је хибрид ZP 684-297,1 cm. У хибрида NS 6010 просечна висина биљака била је 296,2 cm и ова разлика није била статистички значајна. Најниже биљке биле су у хибрида NS 4030-260,8 cm. Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака по густинама усева показала је да су оне, у просеку биле највише у најмањој густини (287,7 cm), а најмање у усеви највеће густине – 278,3 cm. Варирања висине биљака по густинама усева била су статистички значајна

између најмање у поређењу највећом густином. Анализа варирања висине биљака по густинама усева по групама зрења показала је статистичку значајност у хибрида ФАО група 400 и 500. Појединачном анализом варирања може се истаћи да су хибриди NS 4030, NS 5043, Luce, ZP 684 и Kermess најснажније реаговали на промену броја биљака по хектару.

У другој години истраживања, просечна висина биљака за цео оглед била је 217,0 cm (табела 12).

Табела 12. Висина биљака кукуруза у фази вошпане зрелости, Сремска Митровица у 2012. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	215,9	211,3	212,9	213,4
NS 4030	210,4	210,7	209,0	210,0
Kitty	214,8	215,7	213,8	214,8
Просек ФАО 400	213,7	212,5	211,9	212,7
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	222,6	220,1	215,5	219,4
NS 5043	214,2	217,6	216,5	216,1
Luce	217,4	214,6	212,9	215,0
Просек ФАО 500	218,1	217,4	214,9	216,8
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	226,1	223,0	218,9	222,7
NS 6010	222,9	222,2	219,0	221,4
Kermess	220,5	221,5	218,4	220,1
Просек ФАО 600	223,2	222,2	218,7	221,4
Просек 2012. год.	218,3	217,4	215,2	217,0
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,40	6,00	18,01	
0,1	13,62	7,70	23,58	

Поређењем са првом годином просечна висина биљака била је мања за 30,74%. Као и у првој години висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења статистички су значајно варирале. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке

(221,4 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (216,8 cm), а најниже хибриди ФАО групе 400 (212,7 cm). Међутим, статистички значајно ниже биљке имали су хибриди ФАО групе 400 у односу на хибриде ФАО групе 500 и ФАО групе 600.

У 2012. години, највише биљке имао је хибрид ZP 684 (222,7 cm) и хибрид NS 6010 (221,4 cm), а најниже биљке имао је хибрид NS 4030 (210,0 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода. Биљке су у просеку биле највише у највећој густини (218,3 cm), а најниже у усеву најмање густине (215,5 cm).

Двогодишњи просек. Анализа варијансе показује да су на висину биљке у двогодишњем просеку значајно утицали: хибрид, густина сетве, тип земљишта и интеракција проучаваних чинилаца.

Просечна висина биљке, 2011-2012., на локалитету Сремска Мировица, износила је 251,2 cm.

Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највиша стабла (261,6 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (253,8 cm), а најнижа хибриди ФАО групе 400 (238,5 cm). Хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже биљке у односу на хибриде ФАО групе 500 и 600.

Највише биљке у просеку имали су хибриди ZP 684 (259,9 cm) и хибрид ZP 505 (258,9 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака, између густина усева, показала је да су биљке у просеку биле највише у највећој густини, а најниже у усеву најмање густине (табела 13).

Табела 13. Висина биљака у фази воштане зрелости, Сремска Митровица, двогодишњи просек, cm

Хибрид		Густина сетве			Просек		
ФАО 400		75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	241,4	242,8	240,3	241,5			
NS 4030	231,0	236,4	239,0	235,4			
Kitty	238,0	236,3	241,4	238,6			
Просек ФАО 400		236,8	238,5	240,2	238,5		
ФАО 500		68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	260,0	257,7	258,8	258,9			
NS 5043	245,7	258,4	254,6	252,9			
Luce	247,6	249,2	252,2	249,7			
Просек ФАО 500		251,1	255,1	255,2	253,8		
ФАО 600		62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	257,8	263,7	258,2	259,9			
NS 6010	257,6	260,8	257,0	258,8			
Kermess	283,9	256,6	260,7	261,9			
Просек ФАО 600		266,4	260,4	258,0	261,6		
Просек 2011.-2012.		251,4	251,3	251,1	251,2		
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	10,15	5,78	4,78	17,58	14,37	8,29	24,87
0,1	13,29	7,67	6,26	23,01	18,81	10,85	32,56

Висине биљака у многеме су зависиле од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години, просечна висина биљака за цео оглед била је за 32,5 cm већа у односу на висину у двогодишњем просеку, док су биљке у 2012. години истраживања биле ниже за 16% од двогодишњег просека. Дефицит падавина и високе средње месечне температуре у другој години истраживања, негативно су утицали на висине биљака.

Б) Локалитет Чалма

На локалитету Чалма на земљишту тип чернозем у првој години истраживања просечна висина биљака кукуруза за све испитиване хибриде износила је 281,1 cm.

Ова вредност је, у поређењу са локалитетом Сремска Митровица била мања за 2,6 cm, или за око 0,9% (табела 14).

Табела 14. Висина биљака кукуруза у фази вошпанезрелости, Чалма у 2011. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	275,7	254,1	268,2	266,0
NS 4030	251,4	250,6	249,4	250,5
Kitty	258,7	266,8	242,4	256,0
Просек ФАО 400	261,9	257,2	253,3	257,5
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	294,5	279,4	276,2	283,4
NS 5043	284,2	292,2	291,4	289,3
Luce	282,3	291,5	288,8	287,5
Просек ФАО 500	287,0	287,7	285,5	286,7
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	293,9	303,0	292,8	296,6
NS 6010	300,5	303,2	306,1	303,3
Kermess	297,6	296,0	299,6	297,7
Просек ФАО 600	297,3	300,7	299,5	299,2
Просек 2011. год.	282,1	281,9	279,4	281,1
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	9,70	5,20	15,58	
0,1	11,77	6,80	20,40	

Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (299,2 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (286,7 cm), а најниже су биле биљке хибрида ФАО групе 400 (257,5 cm). Статистички значајно нижу висину биљака имали су хибриди ФАО групе 400 у поређењу са хибридима ФАО групе 500 и 600.

У целини, највише биљке имао је хибрид NS 6010 (303,3 cm), затим хибрид Kermess (297,7 cm) а најниже биљке имао је хибрид NS 4030 (250,5 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака, између густина усева, показала је да су биљке у просеку биле највише у највећој густини (282,1 cm) а најниже у усеву најмање густине (279,4 cm). Варирања висине биљака, између густина усева, била су статистички значајна, између најмање у поређењу највећом густином. Анализа варирања висине биљака, између густина усева, и по групама зрења показала је статистичку значајност у хибрида ФАО група 400 и 500. Хибриди ZP 434, ZP 505, NS 6010 су најбоље реаговали на промену броја биљака по хектару.

У 2012. години просечна висина биљака свих група зрења износила је 223,6 cm Поређењем са 2011. годином просечна висина биљака била је мања за око 25% (табела 15).

Табела 15. Висина биљака кукуруза у фази воштане зрелости, Чалма у 2012. години, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	220,3	219,2	218,6	219,4
NS 4030	217,2	215,5	220,0	217,6
Kitty	220,6	218,4	219,6	219,5
Просек ФАО 400	219,4	217,7	219,4	218,8
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	226,6	221,3	220,7	222,9
NS 5043	224,1	224,6	219,9	222,9
Luce	220,2	224,4	219,6	221,4
Просек ФАО 500	223,6	223,4	220,1	222,4
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	233,5	230,1	230,5	231,4
NS 6010	225,9	231,4	229,1	228,8
Kermess	227,2	229,3	228,9	228,5
Просек ФАО 600	228,9	230,3	229,5	229,5
Просек 2012. год.	224,0	223,8	223,0	223,6
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	9,70	5,20	15,58	
0,1	11,77	6,80	20,40	

Као и у 2011. години, висине биљака испитиваних хибрида различитих ФАО група зрења у 2012. статистички су значајно варирале. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (229,5 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (222,4 cm), а најниже биљке имали су хибриди ФАО групе 400 (218,8 cm). Хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже биљке у односу на хибриде ФАО групе 600, табела 11.

У 2012. години највише биљке имали су хибриди ZP 684 (231,4 cm), NS 6010 (228,8 cm) док је најниже биљке имао хибрид NS 4030 (217,6 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака по густинама усева показала је да су биљке у просеку биле највише у највећој густини (224,0 cm), а најниже у усеву најмање густине (223,0 cm), али разлика није била значајна.

Анализа варијансе показује да су на висину биљке у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали: хибрид, густина сетве и интеракција проучаваних чинилаца.

Двогодишњи просек. Просечна висина биљке, у две године истраживања, за испитиване хибриде ФАО групе 400, ФАО групе 500 и ФАО групе 600 износила је 252,4 cm. Анализа висине биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише биљке (264,6 cm), затим хибриди ФАО групе 500 (254,6 cm), а најниже хибриди ФАО групе 400 (238,2 cm). Хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже биљке, у двогодишњем просеку, у поређењу са хибридима ФАО групе 500 и ФАО групе 600.

У просеку, највише биљке имао је хибрид NS 6010 (266,1 cm), затим хибрид ZP 684 (264,0 cm), док је најниже биљке имао хибрид NS 4030 (234,1 cm). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа висине биљака по густинама усева показала је да су оне, у просеку биле највише у највећој густини, а најниже у усеву најмање густине, али разлика није била значајна (табела 16).

Табела 16. Висина биљака у фази вошпане зрелости, Чалма, двогодишњи просек, cm

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	248,0	236,7	243,4	242,7			
NS 4030	234,3	233,1	234,7	234,1			
Kitty	239,7	242,6	231,0	237,8			
Просек ФАО 400	240,7	237,5	236,4	238,2			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	260,6	250,4	248,5	253,2			
NS 5043	254,2	258,4	255,7	256,1			
Luce	251,3	258,0	254,1	254,5			
Просек ФАО 500	255,3	255,6	252,8	254,6			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	263,7	266,6	261,7	264,0			
NS 6010	263,2	267,3	267,6	266,1			
Kermess	262,4	262,7	264,3	263,1			
Просек ФАО 600	263,1	265,5	264,5	264,4			
Просек 2011-2012.	253,0	252,9	251,2	252,4			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	9,70	5,20	4,23	15,58	12,72	7,35	22,03
0,1	11,77	6,80	5,54	20,40	16,65	9,63	28,84

Висина биљака зависила је од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години, просечна висина биљака за све испитиване хибриде, била је за 28,7 cm већа у односу на висину у двогодишњем просеку, док су биљке у другој години истраживања биле ниже за 12% од двогодишњег просека. Дефицит падавина и високе средње месечне температуре у другој години истраживања, негативно су утицали на висину биљака.

Поређењем резултата истраживања који су остварени на различитим локалитетима и различитим типовима земљишта, у двогодишњем просеку, утврдили смо да су биљке биле више, у фази воштане зрелости, на земљишту типа чернозем, на локалитету Чалма (252,4 cm) у односу на локалитет Сремска Митровица (251,2 cm).

Висина биљке кукуруза, углавном зависи од хибрида, агроеколошких услова и нивоа примењених агротехничких мера (*Kolčar*, 1974; *Rakočević i sar.*, 1984; *Obradović*, 1990; *Božić*, 1992; *Mandić*, 2011). *Andreenko et al.* (1969) су утврдили да кукуруз најинтензивније расте на температури 18 – 22 °C у условима дугог дана, као и у оптималним условима влажности и хранљивих елемената. Азот значајно утиче на висину биљке кукуруза (*Glamočlija i sar.*, 2007). Појачана исхрана азотом, у двогодишњем просеку, условила је повећање висине биљке у хибрида ZP 434 за 6,3% у поређењу са контролом. На земљишту типа гајњача, *Blažić* (2006) је у хибрида ZP 434 установила највећу висину биљке на варијанти са 200 kgN ha⁻¹.

Наша истраживања су показала да временске прилике у великој мери утичу на висину биљака. У 2011. години количина и распоред падавина и средње дневне температуре биле су повољније у односу на 2012. годину и разлика у висини биљака кретала се од 48 cm до 76 cm. Та разлика у висини нарочито је била изражена код хибрида ФАО групе 600 и при средњој испитиваној густини, тако је ZP 6010 у 2011. години остварио висину 299,4 cm, у 2011. години, и 222,2 cm, у 2012. години, на истом локалитету у Сремској Митровици.

7.1.3. Број листова стабла

Ова истраживања и анализа резултата показали су статистички значајан утицај испитиваних фактора као и њихових интеракција на број листова стабла кукуруза у фази метличења.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица, на земљишту тип ритска црница, у првој години истраживања, просечан број листова на стаблу кукуруза, за све испитиване

хбриде, износио је 13,7. Анализа броја листова, у 2011. години, по хбридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хбриди ФАО групе 600 имали су највише листова 14,3, затим хбриди ФАО групе 500 (14,1), а најмањи број листова имали су хбриди ФАО групе 400 (12,8). Варирања су била високо значајна између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групама 500 и 600, између којих је такође било значајних одступања у броју листова стабла кукуруза (табела 17).

Табела 17. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Сремска Митровица у 2011. години

Хбрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	12,4	12,9	12,9	12,7
NS 4030	12,6	12,8	12,9	12,8
Kitty	12,5	13,0	13,0	12,8
Просек ФАО 400	12,5	12,9	12,9	12,8
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	14,0	14,1	14,2	14,1
NS 5043	14,1	14,1	14,2	14,1
Luce	14,2	14,1	14,1	14,1
Просек ФАО 500	14,1	14,1	14,2	14,1
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	14,2	14,3	14,3	14,3
NS 6010	14,4	14,3	14,2	14,3
Kermess	14,3	14,3	14,3	14,3
Просек ФАО 600	14,3	14,3	14,3	14,3
Просек 2011. год.	13,6	13,8	13,8	13,7
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	0,14	0,08	0,25	
0,1	0,19	0,11	0,32	

У целини, највише листова имали су хибриди ZP 684, NS 6010 и Kermess (14,3). Разлика у односу на хибриде ZP 505, NS 5043 и Luce (14,1) била је статистички значајна, а високо значајна у односу на хибриде ZP 434 (12,7), NS 4030 и Kitty (12,8).

Анализа броја листова, у 2011. години, по густинама усева показала је да су у просеку највише листова имале биљке у најмањој и средњој густини (13,8), а најмањи у усеву највеће густине (13,6). Варирања броја листова биљака по густинама усева била су статистички значајна између најмање у поређењу највећом густином. Анализа варирања броја листова, по густинама усева, по групама зрења, показала је статистичку значајност између хибрида ФАО група: 400, 500 и 600.

У другој години истраживања, просечан број листова на биљкама кукуруза у фази метличења за све испитиване хибриде износио је 13,5 (табела 18).

Табела 18. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Сремска Мировица у 2012. години

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	12,1	12,7	12,6	12,5
NS 4030	12,4	12,6	12,7	12,6
Kitty	12,2	12,7	12,8	12,6
Просек ФАО 400	12,2	12,7	12,7	12,5
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	13,8	13,9	13,9	13,9
NS 5043	13,9	13,9	13,9	13,9
Luce	13,9	13,8	13,8	13,8
Просек ФАО 500	13,9	13,9	13,9	13,9
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	14,0	14,0	14,1	14,0
NS 6010	14,1	14,0	13,9	14,0
Kermess	14,1	14,1	14,1	14,1
Просек ФАО 600	14,1	14,0	14,0	14,0
Просек 2012. год.	13,4	13,5	13,5	13,5
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	0,14	0,08	0,25	
0,1	0,19	0,11	0,32	

Поређењем са првом годином просечан број листова био је мањи за око 1,5%. И у 2012. години број листова по хибридима различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирао. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећи број листова (14,0), затим хибриди ФАО групе 500 (13,9), а најмање листова имали су хибриди ФАО групе 400 (12,5).

У целини, највећи број листова имали су хибриди Kermess (14,1), ZP 684 и NS 6010 (14,0) а најмањи број листова имао је хибрид ZP 434 (12,5). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа броја листова биљака по густинама усева показала је да су, у просеку највећи број листова имале биљке у најмањој и средњој густини (13,5), а најмањи у усеву највеће густине (13,4). Варирања висине биљака по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање и средње густине у поређењу са највећом густином.

Двогодишњи просек. Анализа варијансе показује да су на број листова у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали: хибрид, густина сетве, тип земљишта, као и интеракције проучаваних чинилаца.

Резултати ових истраживања показују да је просечан број листова, 2011-2012, за испитиване хибриде износио 13,6. Анализа броја листова по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећи број листова (14,2), затим хибриди ФАО групе 500 (14,0), а најмањи број листова имали су хибриди ФАО групе 400 (12,7). Варирања су била високо значајна између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групама 500 и 600, између којих је такође било значајних разлика у броју листова.

У целини, највећи број листова имали су хибриди ZP 684, NS 6010 и Kermess (14,2). Разлика у односу на хибриде ZP 505, NS 5043 и Luce (14,0) била је статистички значајна, а високо значајна у односу на хибриде ZP 434 (12,6), NS 4030 и Kitty (12,7). Варирања у броју листова хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 19, графикон б).

Табела 19. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Сремска Митровица, двогодишњи просек

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	12,3	12,8	12,8	12,6			
NS 4030	12,5	12,7	12,8	12,7			
Kitty	12,4	12,9	12,9	12,7			
Просек ФАО 400	12,4	12,8	12,8	12,7			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	13,9	14,0	14,1	14,0			
NS 5043	14,0	14,0	14,1	14,0			
Luce	14,1	14,0	14,0	14,0			
Просек ФАО 500	14,0	14,0	14,1	14,0			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	14,1	14,2	14,2	14,2			
NS 6010	14,3	14,2	14,1	14,2			
Kermess	14,2	14,2	14,2	14,2			
Просек ФАО 600	14,2	14,2	14,2	14,2			
Просек 2011.-2012.	13,5	13,7	13,7	13,6			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	0,14	0,08	0,07	0,25	0,20	0,12	0,35
0,1	0,19	0,11	0,09	0,32	0,26	0,15	0,46

Анализа броја листова, по густинама усева, показала је да су у просеку највише листова имале биљке у најмањој и средњој густини (13,7), а најмање у усеву највеће густине (13,5). Варирања броја листова биљака по густинама усева била су статистички значајна између најмање у поређењу највећом густином .

Број листова на биљкама испитиваних хибрида кукуруза зависио је од временских услова у испитиваним годинама. У првој години истраживања, просечан број листова за све испитиване хибриде био је за 0,7% већи у односу на број листова у двогодишњем просеку, док су биљке у другој години истраживања имале мање листова за 1,5% од двогодишњег просека.

Б) Локалитет Чалма

На локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем, у првој години истраживања, просечан број листова стабла кукуруза за све испитиване хибриде износио је 13,9. Анализа броја листова по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највише листова (14,5), затим хибриди ФАО групе 500 (14,3), а најмањи број листова имале су хибриди ФАО групе 400 (12,9). Варирања су била високо значајна између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групама 500 и 600, између којих је такође било значајних одступања у броју листова (табела 20).

Табела 20. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Чалма у 2011. години

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	12,6	13,1	13,1	12,9
NS 4030	12,6	13,0	13,1	12,9
Kitty	12,6	13,1	13,2	13,0
Просек ФАО 400	12,6	13,1	13,1	12,9
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	14,2	14,3	14,4	14,3
NS 5043	14,3	14,3	14,4	14,3
Luce	14,4	14,3	14,3	14,3
Просек ФАО 500	14,3	14,3	14,4	14,3
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	14,4	14,5	14,5	14,5
NS 6010	14,6	14,5	14,4	14,5
Kermess	14,5	14,5	14,5	14,5
Просек ФАО 600	14,5	14,5	14,5	14,5
Просек 2011. год.	13,8	14,0	14,0	13,9
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	0,14	0,08	0,23	
0,1	0,18	0,10	0,30	

У целини, највећи број листова имали су хибриди ZP 684, NS 6010 и Kermess (14,5). Разлика у односу на хибриде ZP 505, NS 5043 и Luce (14,3) била је статистички значајна, а високо значајна у односу на хибриде ZP 434, NS 4030 (12,9) и Kitty (13,0).

Анализа броја листова биљака по густинама усева показала је да су, у просеку највећи број листова имале биљке у најмањој и средњој густини (14,0), а најмањи у усеву највеће густине (13,8).

Варирања броја листова биљака по густинама усева била су статистички значајна између најмање у поређењу са највећом и средњом густином. Анализа броја листова по густинама усева и по групама зрења показала је статистички значајна варирања у хибрида ФАО група 400 и 500.

У другој години истраживања, просечан број листова биљака кукуруза, у фази метличења, за све испитиване хибриде износио је 13,5. Поређењем са првом годином просечан број листова био је мањи за око 2,2%. И у 2012. години број листова код хибрида различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирао. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећи број листова (14,1), затим хибриди ФАО групе 500 (14,0), а најмање листова имали су хибриди ФАО групе 400 (12,6). Значајна варирања била су само између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групом 500 и 600.

У просеку, највећи број листова имао је хибрид Kermess (14,2) затим хибрид ZP 684 и NS 6010 (14,1). Најмањи број листова имао је хибрид ZP 434 (12,4). Варирања у висини биљака између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Варирања броја листова по густинама усева била су статистички врло значајна. У просеку највећи број листова имале биљке у најмањој и средњој густини (13,6), а најмањи у усеву највеће густине (13,5), табела 21.

Табела 21. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Чалма у 2012. години

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	12,2	12,3	12,7	12,4
NS 4030	12,5	12,7	12,8	12,7
Kitty	12,3	12,8	12,9	12,7
Просек ФАО 400	12,3	12,6	12,8	12,6
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	13,9	14,0	14,0	14,0
NS 5043	14,0	14,0	14,0	14,0
Luce	14,0	13,9	13,9	13,9
Просек ФАО 500	14,0	14,0	14,0	14,0
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	14,1	14,1	14,1	14,1
NS 6010	14,2	14,1	14,1	14,1
Kermess	14,2	14,2	14,2	14,2
Просек ФАО 600	14,2	14,1	14,1	14,1
Просек 2012. год.	13,5	13,6	13,6	13,6
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	0,14	0,08	0,23	
	0,1	0,10	0,30	

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на број листова у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали хибрид, густина сетве и интеракција проучаваних чинилаца.

Резултати истраживања показују да је просечан број листова, у две године истраживања, за проучаване хибриде износио 13,8. Анализа броја листова биљака по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећи број листова (14,3), затим хибриди ФАО групе 500 (14,2), а најмањи број листова имале су хибриди ФАО групе 400 (12,8). Варирања су била високо значајна између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО

групама 500 и 600, између којих је такође било значајних одступања у броју листова стабла кукуруза.

У целини, највећи број листова имали су хибриди Kermess (14,4), и хибриди ZP 684, NS 6010 (14,3). Разлика у односу на хибриде ZP 505, NS 5043 (14,2) и Luce (14,1) била је статистички значајна, а високо значајна у односу на хибриде ZP 434 (12,7), NS 4030 (12,8) и Kitty (12,9). Варирања у броју листова испитиваних хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 22, графикон 5).

Табела 22. Број листова стабла кукуруза у фази метличења, Чалма, двогодишњи просек

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹						
ZP 434	12,4	12,8	12,8	12,7			
NS 4030	12,6	12,9	12,9	12,8			
Kitty	12,5	12,9	13,0	12,9			
Просек ФАО 400	12,5	12,9	12,9	12,8			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹						
ZP 505	14,1	14,2	14,2	14,2			
NS 5043	14,2	14,2	14,2	14,2			
Luce	14,2	14,1	14,1	14,1			
Просек ФАО 500	14,2	14,2	14,2	14,2			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹						
ZP 684	14,3	14,3	14,3	14,3			
NS 6010	14,4	14,3	14,3	14,3			
Kermess	14,4	14,4	14,4	14,4			
Просек ФАО 600	14,4	14,3	14,3	14,3			
Просек 2011.-2012.	13,7	13,8	13,8	13,8			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	0,14	0,08	0,07	0,23	0,19	0,11	0,33
0,1	0,18	0,10	0,08	0,30	0,24	0,14	0,43

Анализа броја листова биљака по густинама усева показала је да су у просеку највећи број листова имале биљке у најмањој и средњој густини (13,8), а најмањи у усева највеће густине (13,7). Анализа варирања броја листова по густинама усева по групама зрења показала је статистичку значајност код хибрида ФАО групе 400 и ФАО групе 500.

Број листова биљака зависио је од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години просечан број листова за испитиване хибриде био је за 0,7% већи у односу на број листова у двогодишњем просеку, док су биљке у 2012. години имале мањи број листова за 1,4% од двогодишњег просека.

Да број листова на стаблу кукуруза зависи од дужине вегетационог периода хибрида указују резултати *Nedića* (1980), где наводе да је најмањи број листова у хибрида ZP 206/2 (13,3), нешто већи у хибрида ZP 48A (13,9) и највећи код хибрида ZPSC 3 (14,6 листова). Код кукуруза је уочена тесна зависност (коефицијент корелације 0,82-0,99) између дужине вегетационог периода и броја листова по биљци (*Jevtić*, 1986). С друге стране, појачана исхрана азотом у количини преко 100 kg ha⁻¹, на земљишту типа карбонатни чернозем, не утиче значајније на број листова по биљци кукуруза (*Božić*, 1992).

Поређењем резултата истраживања који су остварени на различитим локалитетима и различитим типовима земљишта у двогодишњем просеку, утврдили смо да су биљке оствариле већи број листова по стаблу на земљишту тип чернозем на локалитету Чалма (13,8) у односу на локалитет Сремска Митровица (13,6), посматрано у просеку за хибриде свих ФАО група зрења и на свим густинама сетве.

7.2. Компоненте приноса

У оквиру компоненти приноса кукуруза, проучаван је утицај генотипа и густине усева на масу клипа и масу окласка кукуруза.

7.2.1. Маса клипа

На основу резултата истраживања утврђен је статистички значајан утицај испитиваних фактора као и њихових интеракција на масу клипа кукуруза.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица, на земљишту тип ритска црница, у првој години истраживања, просечна маса клипа кукуруза за цео оглед била је 284,8 g (табела 23).

Табела 23. Маса клипа кукуруза, Сремска Митровица у 2011. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	237,3	227,3	240,8	235,1
NS 4030	255,8	212,0	258,0	241,9
Kitty	249,8	233,5	251,0	244,8
Просек ФАО 400	247,6	224,3	249,9	240,6
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	266,5	326,5	318,0	303,7
NS 5043	270,3	323,3	290,0	294,5
Luce	272,3	291,3	295,3	286,3
Просек ФАО 500	269,7	313,7	301,1	294,8
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	293,3	307,8	323,8	308,3
NS 6010	318,5	346,3	328,3	331,0
Kermess	323,0	304,5	325,3	317,6
Просек ФАО 600	311,6	319,5	325,8	319,0
Просек 2011. год.	276,3	285,8	292,3	284,8
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	15,83	9,13	27,42	
0,1	20,73	11,96	35,90	

Анализа масе клипа по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу клипа (319,0 g), затим хибриди ФАО групе 500 (294,8 g), а најмању хибриди ФАО групе 400 (240,6 g). Хибриди ФАО групе 600 имали су статистички високо значајно већу масу клипа у односу на хибриде ФАО групе 400 и значајно већу у односу на хибриде ФАО групе 500. Хибриди ФАО групе 500 имали су статистички високо значајно већу масу клипа у односу на хибриде ФАО група 400.

Варирања у маси клипа између хибрида била су статистички значајна. У просеку, највећу масу клипа, у 2011. години, имао је хибрид NS 6010 (331,0 g). Хибрид Kerness имао је просечну маса клипа од 317,6 g. Најмању масу клипа имао је хибрид ZP 434 (235,1 g). Хибрид NS 6010 имао је статистички значајно већу масу клипа у односу на хибрид ZP 434.

Варирања масе клипа испитиваних хибрида по густинама усева била су статистички значајна. Анализа масе клипа по густинама усева показала је да су, у просеку највећу масу клипа имали хибриди у најмањој густини (292,3 g) а најмању масу клипа у усеvu највеће густине (276,3 g).

У 2012. години просечна маса клипа кукуруза све испитиване хибриде износила је 151,8 g. Просечна маса клипа испитиваних хибрида кукуруза 2012. години била је мања за 91,6 % у односу на 2011. годину. Маса клипа по хибридима различитих ФАО група зрења значајно је варираола. Хибриди ФАО групе 600 имали су клипове највеће масе (158,3 g), затим хибриди ФАО групе 500 (151,8 g), а најмање клипове имали су хибриди ФАО групе 400 (145,2 g).

У целини, највећу масу клипа имали су хибриди ZP 684 и хибрид NS 6010 (159 g), а најмању масу клипа имао је хибрид NS 4030 (141,7 g). Варирања у маси клипа између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 24).

Табела 24. Маса клипа кукуруза, Сремска Митровица у 2012. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	140,5	156,8	145,0	147,4
NS 4030	135,8	142,3	147,0	141,7
Kitty	143,5	148,5	147,3	146,4
Просек ФАО 400	139,9	149,2	146,4	145,2
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	151,0	158,3	153,3	154,2
NS 5043	148,0	149,8	152,0	149,9
Luce	144,5	151,8	157,3	151,2
Просек ФАО 500	147,8	153,3	154,2	151,8
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	158,0	159,8	159,3	159,0
NS 6010	158,8	157,8	159,8	158,8
Kermess	156,8	156,0	158,8	157,2
Просек ФАО 600	157,9	157,9	159,3	158,3
Просек 2012. год.	148,5	153,5	153,3	151,8
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	15,83	9,13	27,42	
0,1	20,73	11,96	35,90	

Анализа масе клипа кукуруза, по густинама усева, показала је да су испитивани хибриди у просеку највећу масу имали у средњој густини (153,5 g), а најмању у усеву највеће густине (148,5 g). Варирања масе клипа по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање густине у поређењу са највећом густином.

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на масу клипа кукуруза, у истраживаном периоду, статистички врло значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве и интеракција проучаваних чинилаца.

Резултати ових истраживања показују да је просечна маса клипа за проучаване хибриде износила 218,3 g. Анализа масе клипа по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су

највећу масу клипа (238,7 g), затим хибриди ФАО групе 500 (223,3 g), а најмању масу клипа имали су хибриди ФАО групе 400 (192,9 g). Хибриди ФАО групе 600 имали су статистички високо значајно већу масу клипа у поређењу са хибридима ФАО групе 400 и значајно већу масу клипа у односу на хибрид ФАО групе 500 (табела 25, графикон 8).

Табела 25. Маса клипа кукуруза, Сремска Митровица, двогодишњи просек, g

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	188,9	192,1	192,9	191,3			
NS 4030	195,8	177,2	202,5	191,8			
Kitty	196,7	191,0	199,2	195,6			
Просек ФАО 400	193,8	186,8	198,2	192,9			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	208,8	242,4	235,7	229,0			
NS 5043	209,2	236,6	221,0	222,2			
Luce	208,4	221,6	226,3	218,8			
Просек ФАО 500	208,8	233,5	227,7	223,3			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	225,7	233,8	241,6	233,7			
NS 6010	238,7	252,1	244,1	244,9			
Kermess	239,9	230,3	242,1	237,4			
Просек ФАО 600	234,8	238,7	242,6	238,7			
Просек 2011.-2012.	212,5	219,7	222,8	218,3			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	15,83	9,13	7,45	27,42	22,38	12,94	38,79
0,1	20,73	11,96	9,76	35,90	29,30	16,94	50,78

У целини, највећу масу клипа имао је хибрид NS 6010 (244,9 g), затим хибрид Kermess (237,4 g) а најмању масу клипа имао је у хибрид ZP 343 (191,3 g). Варирања масе клипа између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода. Хибрид ZP 343 имао је статистички високо значајно мању масу клипа у поређењу са хибридима NS 6010 и Kermess.

Анализа масе клипа испитиваних хибрида кукуруза по густинама усева показала је да је, у просеку, највећа маса клипа била у најмањој густини, а најмања у усеvu највеће густине. Варирање масе клипа по густинама усева било је статистички врло значајно, хибриди у најмањој густини имали су статистички значајно већу масу клипа у односу на хибриде у највећој густини.

Маса клипа кукуруза зависила је од временских услова у годинама истраживања. У 2011. години просечна маса клипа за цео оглед била је за 66,5 g већа у односу на масу у двогодишњем просеку, док су клипови у другој години истраживања имали мању масу за 44% од двогодишњег просека. У аридној 2012. години дефицит падавина у вегетационом периоду и високе средње месечне температуре негативно су утицали на масу клипа кукуруза.

Б) Локалитет Чалма

На локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем, у 2011. години, просечна маса клипа кукуруза за цео оглед износила је 289,6 g. Анализа масе клипа по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу клипа (329,1 g), затим хибриди ФАО групе 500 (297,5 g), а најмању хибриди ФАО групе 400 (242,2 g). Хибриди ФАО групе 600 имали су статистички високо значајну већу масу клипа у односу на хибриде ФАО група 500 и 400. Хибриди ФАО групе 500 имали су статистички високо значајну већу масу клипа у односу на хибриде ФАО група 400 .

Највећу масу клипа у просеку, у 2011. години, имао је хибрид ZP 684 (334,7 g), затим хибрид NS 6010 (329,2 g) а најмању масу клипа имао је хибрид ZP 434 (231,5 g). Варирања у маси клипова између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 26).

Табела 26. Маса клипа кукуруза, Чалма у 2011. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	220,8	244,5	229,3	231,5
NS 4030	260,8	255,8	250,0	255,5
Kitty	237,0	224,3	257,0	239,4
Просек ФАО 400	239,5	241,5	245,4	242,2
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	282,5	287,0	300,3	289,9
NS 5043	315,0	313,8	307,5	312,1
Luce	271,5	295,3	304,8	290,5
Просек ФАО 500	289,7	298,7	304,2	297,5
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	338,3	332,3	333,5	334,7
NS 6010	320,0	333,3	334,3	329,2
Kermess	330,8	310,5	328,8	323,4
Просек ФАО 600	329,7	325,4	332,2	329,1
Просек 2011. год.	286,3	288,5	293,9	289,6
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,11	5,84	17,52	
0,1	13,24	7,65	22,94	

Анализа масе клипа, по густинама усева, показала је да је у просеку највећа маса клипа била у најмањој густини (293,9 g) а најмања у усеви највеће густине (286,3 g). У најмањој густини хибриди су остварили статистички значајно већу масу клипа у односу на хибриде у највећој густини. Појединачном анализом варирања може се истаћи да су хибриди ZP434, Kitty, ZP 505 и Luce најснажније реаговали на промену броја биљака по хектару.

У другој години истраживања, у 2012., просечна маса клипа кукуруза за испитиване хибриде износила је 218,7 g, и била је мања за 32,42 % у односу на 2011. Маса клипа по хибридима различитих ФАО група зрења статистички је значајно

варирала. Хибриди ФАО групе 600 имали су клипове највеће масе (242,7 g), затим хибриди ФАО групе 500 (225,4 g), а најмање клипове имали су хибриди ФАО групе 400 (187,9 g), табела 27.

Табела 27. Маса клипа кукуруза, Чалма у 2012. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	181,8	190,5	192,3	188,2
NS 4030	184,4	187,3	191,3	187,7
Kitty	182,3	190,0	191,5	187,9
Просек ФАО 400	182,8	189,3	191,7	187,9
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	214,0	226,0	228,3	222,8
NS 5043	226,8	227,5	228,8	227,7
Luce	221,0	223,8	232,0	225,6
Просек ФАО 500	220,6	225,8	229,7	225,4
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	239,3	243,0	250,8	244,3
NS 6010	242,0	245,0	246,3	244,4
Kermess	237,0	240,3	241,0	239,4
Просек ФАО 600	239,4	242,8	246,0	242,7
Просек 2012. год.	214,3	219,3	222,5	218,7
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	10,11	5,84	17,52	
0,1	13,24	7,65	22,94	

У 2012. години у просеку, највећу масу клипа имали су хибриди NS 6010 (244,4 g) и ZP 684 (244,3 g) а најмању масу клипа имали су хибриди из ФАО групе 400. Варирања масе клипа између хибрида била су статистички значајна. Хибриди ФАО групе 400 имали су статистички значајно мању масу клипа у односу на хибриде ФАО групе 500 и ФАО групе 600.

Анализа масе клипа кукуруза по густинама усева показала је да је, у просеку највећа маса клипа била у највећој густини (222,5 g), а најмања маса клипа била је у усеву најмање густине (214,3 g). Варирања масе клипа по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање густине у поређењу са највећом густином.

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на масу клипа кукуруза у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве, тип земљишта, и интеракције испитиваних фактора.

Резултати ових истраживања показују да је просечна маса клипа, у периоду 2011-2012., за проучаване факторе износила 254,2 g. Анализа масе клипа по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу клипа (285,9 g), затим хибриди ФАО групе 500 (261,5 g), а најмању масу клипа имали су хибриди ФАО групе 400 (215,1 g). Значајна варирања у двогодишњем просеку, као и по годинама, била су између свих ФАО група зрења.

У целини, највећу масу клипа имали су хибриди ZP 684 (289,6 g), NS 6010 (286,8 g) а најмању масу клипа имао је хибрид ZP 434 (209,9 g). Варирања масе клипа између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа масе клипа кукуруза испитиваних хибрида, по густинама усева, показала је да је у просеку маса клипа била највећа у најмањој густини, а најмања у усеву највеће густине. Варирање масе клипа по густинама усева било је статистички врло значајно.

Маса клипа кукуруза је у великом степену зависила од временских услова у годинама истраживања. У првој години просечна маса клипа за све испитиване хибриде била је за 35,4 g већа у односу на масу у двогодишњем просеку, док су клипови у другој години истраживања имали мању масу за 16% од двогодишњег просека. Недостатак падавина и високе средње месечне температуре у другој години истраживања, негативно су утицали на масу клипа кукуруза (табела 28, графикон 7).

Табела 28. Маса клипа кукуруза, Чалма, двогодишњи просек, g

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	201,3	217,5	210,8	209,9			
NS 4030	222,6	221,6	220,7	221,2			
Kitty	209,7	207,2	224,3	213,7			
Просек ФАО 400	211,2	215,4	218,6	215,1			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	248,3	256,5	264,3	256,4			
NS 5043	270,9	270,7	268,2	269,9			
Luce	246,3	259,6	268,4	258,1			
Просек ФАО 500	255,2	262,3	267,0	261,5			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	288,8	287,7	292,2	289,6			
NS 6010	281,0	289,2	290,3	286,8			
Kermess	283,9	275,4	284,9	281,4			
Просек ФАО 600	284,8	284,1	289,1	285,9			
Просек 2011.-2012.	250,3	253,9	258,2	254,2			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	10,11	5,84	4,76	17,52	14,31	8,26	24,77
0,1	13,24	7,65	6,24	22,94	18,71	10,81	32,43

Маса клипа кукуруза, као квантитативна особина, у позитивној је корелацији са приносом зрна и масом зрна по клипу (*Jevtić*, 1986). Истовремено, као физички критеријум квалитета, ово својство зависи од величине и облика (*Milašinović i sar.*, 2004) и на извештан начин говори о енергетској вредности кукурузног зрна (*Nadaždin i sar.*, 1995). Условљеност масе клипа кукуруза у зависности од генотипа установили су *Nedić* (1980), *Obradović* (1990), *Biberdžić* (1998), *Ilić* (2002) и *Živanović* (2005).

На основу резултата истраживања утврдили смо да су биљке имале највећу масу клипа, на земљишту тип чернозем, на локалитету Чалма (254,2 g) у односу на локалитет Сремска Митровица (218,3 g).

7.2.2. Маса окласка

Резултати истраживања показали су статистички значајан утицај испитиваних фактора и њихових интеракција на масу окласка клипа кукуруза.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица, на земљишту тип ритска црница, у првој години истраживања, просечна маса окласка клипа кукуруза за све испитиване хибриде износила је 55,1 g (табела 29).

Табела 29. Маса окласка клипа, Сремска Митровица у 2011. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	45,5	43,6	45,6	44,9
NS 4030	47,5	41,2	48,3	45,7
Kitty	48,1	43,5	48,1	46,6
Просек ФАО 400	47,0	42,8	47,3	45,7
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	52,3	62,4	60,3	58,3
NS 5043	54,0	61,7	54,6	56,7
Luce	54,0	56,9	56,3	55,7
Просек ФАО 500	53,4	60,3	57,1	56,9
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	57,6	60,1	63,9	60,5
NS 6010	62,5	66,5	64,5	64,5
Kermess	63,6	61,4	64,5	63,2
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	1,66	1,47	4,37	
0,1	3,31	1,93	5,73	

Просечна маса окласка испитиваних хибрида различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка (62,7 g), затим хибриди ФАО групе 500 (56,9 g), а најмању хибриди ФАО групе 400 (45,7 g). Хибриди ФАО групе 600 имали су високо статистички значајно већу масу окласка у односу на хибриде ФАО групе 500 и ФАО групе 400. Хибриди ФАО групе 500 имали су статистички значајно већу масу окласка у односу на хибриде ФАО групе 400.

У целини, највећу масу окласка имао је хибрид NS 6010 (64,5 g), затим хибрид Kermess (63,2 g) а најмању масу клипа имао је хибрид ZP 434 (44,9 g). Варирања у маси окласка између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Варирања масе окласка по густинама усева била су статистички значајна. Анализа масе окласка по густинама усева показала је да је, у просеку највећа маса окласка била у најмањој густини (56,2 g), а најмања маса била је у усеву највеће густине (53,9 g).

У 2012. години просечна маса окласка клипа за све испитиване хибриде износила је 28,8 g и била је мања за око 91 % од масе окласка у 2011. години. Маса окласка по хибридима различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирао. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка (30,3 g), затим хибриди ФАО групе 500 (28,8 g), а најмању масу окласка имали су хибриди ФАО групе 400 (27,7 g). Статистички значајно већу масу окласка имали су хибриди ФАО групе 600 у поређењу са ФАО групом 400.

У целини, највећу масу окласка клипа имали су хибриди NS 6010 (30,9 g) и ZP 684 (30,7 g) а најмању масу окласка имао је хибрид NS 4030 (26,9 g). Варирања у маси окласка између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 30).

Табела 30. Маса окласка клипа, Сремска Митровица у 2012. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	25,7	29,8	26,7	27,4
NS 4030	25,1	27,7	28,0	26,9
Kitty	27,6	28,5	27,7	27,9
Просек ФАО 400	26,1	28,7	27,5	27,4
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	29,1	30,7	28,4	29,4
NS 5043	27,8	28,1	29,2	28,3
Luce	27,9	28,8	29,2	28,6
Просек ФАО 500	28,3	29,2	28,9	28,8
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	30,9	31,5	29,7	30,7
NS 6010	31,1	30,7	30,9	30,9
Kermess	29,4	29,0	29,5	29,3
Просек ФАО 600	30,5	30,4	30,0	30,3
Просек 2012. год.	28,3	29,4	28,8	28,8
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	1,66	1,47	4,37	
0,1	3,31	1,93	5,73	

Варирања масе окласка по густинама усева била су статистички врло значајно. Анализа масе окласка клипа кукуруза по густинама усева показала је да су испитивани хибриди у просеку имали највећу масу у средњој густини (29,4 g), а најмању у усеву најмање густине (28,3 g).

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на масу окласка клипа кукуруза, у испитиваном периоду, статистички значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве, тип земљишта и интеракција испитиваних фактора.

Резултати истраживања показују да је просечна маса окласка клипа, у периоду 2011-2012., за проучаване хибриде кукуруза износила 42,0 g. Анализа масе окласка по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна

варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка клипа (46,5 g), затим хибриди ФАО групе 500 (42,9 g), а најмању масу окласка клипа имали су хибриди ФАО групе 400 (37,6 g). Статистички значајно мању масу окласка, 2011-2012., имали су хибриди ФАО групе 400 у поређењу са хибридима ФАО групама 500 и 600 (табела 31).

Табела 31. Маса окласка клипа, Сремска Митровица, двогодишњи просек, g

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	35,6	36,7	36,2	36,2			
NS 4030	36,3	34,6	38,2	36,3			
Kitty	37,9	36,0	37,9	37,3			
Просек ФАО 400	36,6	35,8	37,4	37,6			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	40,7	46,6	44,4	43,9			
NS 5043	40,9	44,2	41,9	42,5			
Luce	41,0	42,9	42,8	42,2			
Просек ФАО 500	40,9	44,8	43,0	42,9			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	44,3	45,8	46,8	45,6			
NS 6010	46,8	48,6	47,7	47,7			
Kermess	46,5	45,2	47,0	46,3			
Просек ФАО 600	45,9	46,6	47,2	46,5			
Просек 2011.-2012.	41,1	42,4	42,5	42,0			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x ГО	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	1,66	1,47	1,18	4,37	3,58	2,06	6,19
0,1	3,31	1,93	1,54	5,73	4,67	2,69	8,11

Варирања масе окласка између хибрида била су статистички значајна. У просеку, највећу масу окласка клипа имао је хибрид NS 6010 (47,7 g), затим хибрид Kermess (46,3 g) док је најмању масу окласка имао хибрид ZP 434 (36,2 g).

Варирање масе окласка испитиваних хибрида по густинама усева било је статистички значајно. Анализа масе окласка клипа кукуруза по густинама усева

показала је да је у просеку највећа маса окласка била у најмањој густини, а најмања маса окласка у усеву највеће густине.

Маса окласка клипа кукуруза зависила је од временских прилика у испитиваним годинама. У првој години истраживања, просечна маса окласка за све испитиване хибриде била је за 13,1 g већа у односу на масу у двогодишњем просеку, док је у другој години истраживања маса окласка била мања за 46 % од двогодишњег просека. Недостатак падавина и високе средње месечне температуре у 2012. години негативно су утицали на масу окласка клипа кукуруза.

Б) Локалитет Чалма.

На локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем, у првој години истраживања, просечна маса окласка клипа кукуруза за све испитиване хибриде износила је 54,9 g. Анализа масе окласка по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка клипа (64,3 g), затим хибриди ФАО групе 500 (56,3 g), а најмању хибриди ФАО групе 400 (44,2 g). Високо значајне разлике биле су између свих ФАО група зрења.

Највећа маса окласка, у просеку, била је код хибрида NS 6010 (64,3 g), и код хибрида ZP 684 (56,3 g). Најмању масу окласка клипа имао је хибрид ZP 434 (44,2 g). Варирања у маси окласка између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа масе окласка клипова по густинама усева показала је да су они, у просеку били највећи у највећој густини (55,7 g), а најмањи у усеву средње густине, 54,3 g. Варирања масе окласка по густинама усева била су статистички значајна између најмање у поређењу највећом и средњом густином. Анализа варирања масе окласка по густинама усева по групама зрења показала је статистичку значајност код хибрида ФАО група 400 и 500. Појединачном анализом варирања може се истаћи да су хибриди Kitty, ZP 505 и Luce најснажније реаговали на промену броја биљака по хектару (табела 32).

Табела 32. Маса окласка клипа, Чалма у 2011. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	40,3	43,5	43,5	42,4
NS 4030	48,2	45,6	45,0	46,3
Kitty	44,2	40,1	47,8	44,0
Просек ФАО 400	44,2	43,1	45,4	44,2
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	54,7	52,7	53,7	53,7
NS 5043	62,5	58,3	58,3	59,7
Luce	54,1	55,7	56,6	55,5
Просек ФАО 500	57,1	55,6	56,2	56,3
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	68,7	64,3	61,7	64,9
NS 6010	63,9	67,7	63,6	65,1
Kermess	65,1	60,8	63,1	63,0
Просек ФАО 600	65,9	64,3	62,8	64,3
Просек 2011. год.	55,7	54,3	54,8	54,9
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	2,98	1,72	5,17	
0,1	3,90	2,26	6,77	

У 2012. години просечна маса окласка за све испитиване хибриде била је 42,0 g и била је мања за око 31% у односу на масу хибрида у 2011. Маса окласка по хибридима различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирао. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка (47,0 g), затим хибриди ФАО групе 500 (43,6 g), а најмању масу окласка имали су хибриди ФАО групе 400 (35,5 g). Значајна варирања била су између свих ФАО група зрења.

У 2012. години највећу масу окласка клипа имао је хибрид NS 6010 (47,4 g), затим хибрид ZP 684 (47,2 g) док је најмању масу окласка имао хибрид Kitty (35,5 g). Варирања у маси окласка између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода (табела 33).

Табела 33. Маса окласка клипа кукуруза, Чалма у 2012. години, g

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	33,3	36,9	37,2	35,8
NS 4030	35,5	35,9	35,1	35,5
Kitty	34,3	35,2	36,5	35,3
Просек ФАО 400	34,4	36,0	36,3	35,5
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	42,1	44,5	43,4	43,3
NS 5043	44,5	43,7	43,9	44,0
Luce	41,3	43,5	45,2	43,3
Просек ФАО 500	42,6	43,9	44,2	43,6
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	45,3	47,3	49,0	47,2
NS 6010	47,4	47,6	47,2	47,4
Kermess	45,3	47,3	46,5	46,4
Просек ФАО 600	46,0	47,4	47,6	47,0
Просек 2012. год.	41,0	42,4	42,7	42,0
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	2,98	1,72	5,17	
0,1	3,90	2,26	6,77	

Анализа масе окласка клипа кукуруза по густинама усева показала је да су они, у просеку највећу масу имали у најмањој густини (42,7 g), а најмању у усеву највеће густине (41,0 g). Варирања масе окласка по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање густине у поређењу са највећом густином.

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на масу окласка клипа кукуруза, у испитиваном периоду, статистички врло значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве, тип земљишта, као и интеракције проучаваних чинилаца.

Резултати истраживања показују да је просечна маса окласка клипа, у периоду истраживања 2011-2012., за проучаване хибриде била 48,5 g. Анализа масе окласка клипа по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећу масу окласка (55,7 g), затим хибриди ФАО групе 500 (50,0 g), а најмању масу окласка имали су хибриди ФАО групе 400 (39,9 g). Значајна варирања у двогодишњем просеку, као и по годинама, била су између свих ФАО група зрења (табела 34).

Табела 34. Маса окласка клипа, Чалма, двогодишњи просек, g

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹						
ZP 434	36,8	40,2	40,4	39,1			
NS 4030	41,9	40,8	40,1	40,9			
Kitty	39,3	37,7	42,2	39,7			
Просек ФАО 400	39,3	39,6	40,9	39,9			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹						
ZP 505	48,2	48,6	48,5	48,5			
NS 5043	53,5	51,0	51,1	51,9			
Luce	47,7	49,6	50,9	49,4			
Просек ФАО 500	49,9	49,8	50,2	50,0			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹						
ZP 684	57,0	55,8	55,4	56,1			
NS 6010	55,7	57,7	55,4	56,3			
Kermess	55,2	54,1	54,8	54,7			
Просек ФАО 600	56,0	55,9	55,2	55,7			
Просек 2011.-2012.	48,4	48,4	48,8	48,5			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	2,98	1,72	24,17	5,17	4,22	2,44	7,31
0,1	3,90	2,26	31,63	6,77	5,53	3,19	9,57

Хибрид NS 6010 имао је у просеку највећу масу окласка клипа (56,3 g), затим хибрид ZP 684 (56,1 g). Најмању масу окласка имао је у хибрид ZP 434 од 39,1 g.

Варирања масе окласка између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа масе окласка клипа кукуруза по густинама усева показала је да је она, у просеку била највећа у најмањој густини, а најмања у усеvu средње и највеће густине.

Маса окласка клипа кукуруза зависила је од временских услова у испитиваним годинама. У првој години истраживања, просечна маса окласка за цео оглед била је за 6,4 g већа у односу на масу у двогодишњем просеку, док је маса окласка у другој години истраживања била мања за 15% од двогодишњег просека. Мале количине падавина и високе средње месечне температуре у 2012. години, негативно су утицали на масу окласка клипа кукуруза.

Маса окласка као и маса клипа и број зрна на клипу кукуруза представља секундарну компоненту приноса (*Сечански et al.*, 2005) и зависи, првенствено, од фактора који утичу и на дужину клипа и броја редова зрна на клипу (*Јевтић*, 1986), а то су генотип, примењена агротехника и временске прилике у току вегетације кукуруза.

Поређењем резултата истраживања који су остварени на различитим локалитетима и различитим типовима земљишта у двогодишњем просеку, утврдили смо да су биљке имале већу масу окласка клипа на локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем (48,5 g) у односу на локалитет Сремска Митровица (42,0 g), посматрано у просеку за хибриде свих ФАО група зрења и на свим густинама сетве.

7.3. Принос зрна кукуруза

Истраживања показују статистички значајан утицај испитиваних фактора к и њихових интеракција на принос зрна кукуруза.

А) Локалитет Сремска Митровица

На локалитету Сремска Митровица, на земљишту тип ритска црница, у 2011. години, просечан принос зрна кукуруза за цео оглед износио је 11.217 kg ha⁻¹. Анализа приноса зрна по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је

статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 600 имали су највећи принос зрна (11.473 kg ha⁻¹), затим хибриди ФАО групе 500 (11.311 kg ha⁻¹), а најмањи принос зрна осварили су хибриди ФАО групе 400 (10.868 kg ha⁻¹). Просечни приноси хибрида из ФАО групе 400 имали су статистички значајно ниже приносе у односу на ФАО групе 500 и 600 (табела 35).

Табела 35. Принос зрна кукуруза, Сремска Митровица у 2011. години, kg ha⁻¹

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹ 71.429 биљ.ха⁻¹ 68.027 биљ.ха⁻¹			
ZP 434	11.144	10.458	10.437	10.680
NS 4030	11.613	10.113	11.197	10.974
Kitty	11.546	10.380	10.924	10.950
Просек ФАО 400	11.434	10.317	10.853	10.868
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹ 64.935 биљ.ха⁻¹ 62.112 биљ.ха⁻¹			
ZP 505	11.714	11.093	11.088	11.298
NS 5043	11.577	11.543	10.861	11.327
Luce	11.725	11.372	10.823	11.307
Просек ФАО 500	11.672	11.336	10.924	11.311
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹ 59.524 биљ.ха⁻¹ 57.143 биљ.ха⁻¹			
ZP 684	11.531	11.295	11.161	11.329
NS 6010	11.831	11.715	11.378	11.641
Kermess	11.655	11.412	11.277	11.448
Просек ФАО 600	11.672	11.474	11.272	11.473
Просек 2011. год.	11.593	11.042	11.016	11.217
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	299	173	518	
0,1	392	226	679	

У 2011. години највећи просечан принос зрна имао је хибрид NS 6010 (11.641 kg ha⁻¹) затим хибрид ZP 684 (11.448 kg ha⁻¹) док је најмањи принос зрна имао хибрид ZP 434 (10.680 kg ha⁻¹). Варирања у приносу зрна кукуруза између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа приноса зрна по густинама усева показала је да је просечан принос зрна, био највећи у највећој густини ($11.593 \text{ kg ha}^{-1}$), а најмањи у усеву најмање густине ($11.016 \text{ kg ha}^{-1}$). Варирања приноса зрна по густинама усева била су статистички значајна између најмање и средње густине у поређењу највећом густином. Анализа варирања приноса зрна по густинама усева по групама зрења показала је статистичку значајност код хибрида ФАО групе 400 и 500. Појединачном анализом варирања може се истаћи да су хибриди NS 4030, Kitty, ZP 505, NS 5043, Luce и Kermess најснажније реаговали на промену броја биљака по хектару.

У 2012. години, просечан принос зрна кукуруза за све испитиване хибриде износио је 5.329 kg ha^{-1}

Поређењем са 2011. годином просечан принос зрна у 2012. години био је мањи за 110%. Разлог за толико одступање су неповољни временски услови у 2012. години, у којој хибриди касније групе зрења нису могли да искористе свој генетски потенцијал родности. Принос по хибридима различитих ФАО група зрења је статистички значајно варирао. Хибриди ФАО групе 500 имали су највећи принос зрна (5.695 kg ha^{-1}), затим хибриди ФАО групе 400 (5.213 kg ha^{-1}), а најмањи хибриди ФАО групе 600 (5.080 kg ha^{-1}). Статистички значајно виши принос зрна имали су хибриди ФАО групе 500 у поређењу са ФАО групом 400 и ФАО групом 600.

Варирања у приносу зрна између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида дужег у односу на хибриде краћег вегетационог периода. У 2012. години, највећи принос зрна имали су хибриди NS 5043 (5.852 kg ha^{-1}) и ZP 505 (5.731 kg ha^{-1}) док је најмањи принос зрна имао хибрид Kermess (4.732 kg ha^{-1}).

Просечан принос зрна по густинама усева био највећи у средњој густини (5.739 kg ha^{-1}), а најмањи у усеву најмање густине (4.764 kg ha^{-1}). Варирања приноса зрна по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање густине у поређењу са највећом и средњом густином (табела 36).

Табела 36. Принос зрна кукуруза, Сремска Митровица у 2012. години, kg ha^{-1}

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха^{-1}	71.429 биљ.ха^{-1}	68.027 биљ.ха^{-1}	
ZP 434	5.452	6.080	4.719	5.417
NS 4030	5.213	5.384	4.225	4.941
Kitty	5.645	5.320	4.875	5.280
Просек ФАО 400	5.437	5.595	4.606	5.213
ФАО 500	68.027 биљ.ха^{-1}	64.935 биљ.ха^{-1}	62.112 биљ.ха^{-1}	
ZP 505	5.955	5.844	5.394	5.731
NS 5043	5.935	6.036	5.585	5.852
Luce	5.600	6.210	4.700	5.503
Просек ФАО 500	5.830	6.030	5.226	5.695
ФАО 600	62.112 биљ.ха^{-1}	59.524 биљ.ха^{-1}	57.143 биљ.ха^{-1}	
ZP 684	5.213	5.664	4.568	5.148
NS 6010	5.310	6.120	4.650	5.360
Kermess	5.044	4.990	4.162	4.732
Просек ФАО 600	5.189	5.591	4.460	5.080
Просек 2012. год.	5.485	5.739	4.764	5.329
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	299	173	518	
0,1	392	226	679	

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на принос зрна кукуруза у двогодишњем периоду, статистички врло значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве, тип земљишта и интеракције проучаваних фактора.

Резултати ових истраживања показују да је просечан принос зрна, у периоду 2011-2012., за проучаване хибриде износио 8.273 kg ha^{-1} . Анализа приноса зрна по хибридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 500 имали су највећи принос зрна (8.503 kg ha^{-1}), затим хибриди ФАО групе 600 (8.277 kg ha^{-1}), а најмањи хибриди ФАО групе 400 (8.041 kg ha^{-1}). Статистички значајно виши просечан принос зрна, у периоду 2011-2012., имали су хибриди ФАО групе 500 у поређењу са ФАО групом 400 (табела 37, графикон 10).

Табела 37. Принос зрна кукуруза, Сремска Митровица, двогодишњи просек, kg ha⁻¹

Хибрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹				
ZP 434	8.298	8.269	7.578	8.049			
NS 4030	8.413	7.749	7.711	7.958			
Kitty	8.596	7.850	7.900	8.115			
Просек ФАО 400	8.436	7.956	7.730	8.041			
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹				
ZP 505	8.835	8.469	8.241	8.515			
NS 5043	8.756	8.790	8.223	8.590			
Luce	8.663	8.791	7.762	8.405			
Просек ФАО 500	8.751	8.683	8.075	8.503			
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹				
ZP 684	8.372	8.480	7.865	8.239			
NS 6010	8.571	8.918	8.014	8.501			
Kermess	8.350	8.201	7.720	8.090			
Просек ФАО 600	8.431	8.533	7.866	8.277			
Просек 2011.-2012.	8.539	8.391	7.890	8.273			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	299	173	141	518	423	244	733
0,1	392	226	184	679	554	320	960

Највећи просечан принос зрна, 2011-2012., имали су хибриди NS 5043 (8.590 kg ha⁻¹) и хибрид ZP 505 (8.515 kg ha⁻¹) док су најмањи принос зрна имали су хибриди NS 4030 (7.958 kg ha⁻¹) и ZP 434 (8.049 kg ha⁻¹). Варирања у приносу зрна између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа приноса зрна по густинама усева показала је да је просечан принос био највећи у највећој густини, а најмањи у усеву најмање густине. Варирања приноса зрна по густинама усева била су статистички врло значајна, између најмање у поређењу са највећом густином (табела 37).

Принос зрна кукуруза, у испитиваном периоду, зависио је од временских услова. У 2011. години просечан принос зрна за све испитиване хибриде био је за 2.944 kg ha⁻¹ већи у односу на принос у двогодишњем просеку, док је у 2012. години истраживања принос зрна био мањи за 55% од двогодишњег просека.

Б) Локалитет Чалма

На локалитету Чалма, на земљишту тип чернозем, у 2011. години просечан принос зрна кукуруза за све испитиване хибриде износио је 11.487 kg ha⁻¹, и у поређењу са локалитетом Сремска Митровица био је већи за 270 kg ha⁻¹ или за око 2,4% (табела 38).

Табела 38. Принос зрна кукуруза, Чалма у 2011. години, kg ha⁻¹

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха⁻¹	71.429 биљ.ха⁻¹	68.027 биљ.ха⁻¹	
ZP 434	10.900	11.584	11.022	11.169
NS 4030	11.961	11.770	11.527	11.733
Kitty	11.171	10.996	11.626	11.264
Просек ФАО 400	11.344	11.450	11.392	11.375
ФАО 500	68.027 биљ.ха⁻¹	64.935 биљ.ха⁻¹	62.112 биљ.ха⁻¹	
ZP 505	12.190	11.751	10.845	11.595
NS 5043	12.219	11.998	11.003	11.740
Luce	12.035	11.508	11.363	11.635
Просек ФАО 500	12.148	11.752	11.070	11.657
ФАО 600	62.112 биљ.ха⁻¹	59.524 биљ.ха⁻¹	57.143 биљ.ха⁻¹	
ZP 684	11.889	11.721	11.334	11.648
NS 6010	11.839	11.498	10.721	11.353
Kermess	12.080	11.159	10.970	11.403
Просек ФАО 600	11.936	11.459	11.008	11.468
Просек 2011. год.	11.809	11.554	11.157	11.487
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	288	166	500	
0,1	378	218	654	

Анализа приноса зрна по хибридима различитих ФАО групе зрења показала је статистички значајна варирања. Хибриди ФАО групе 500 имали су највећи принос зрна $11.657 \text{ kg ha}^{-1}$, затим хибриди ФАО групе 600 ($11.468 \text{ kg ha}^{-1}$), а најмањи је био принос у хибрида ФАО групе 400 ($11.375 \text{ kg ha}^{-1}$). Међутим, значајна варирања била су само између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групом 500.

У целини, највећи принос зрна имао је хибрид NS 5043- $11.740 \text{ kg ha}^{-1}$. У хибрида NS 4030 просечан принос зрна био је 11733 kg ha^{-1} и ова разлика није била статистички значајна. Најмањи принос зрна био је у хибрида ZP 434- $11.169 \text{ kg ha}^{-1}$. Варирања у приносу зрна између хибрида била су статистички значајна, посебно између хибрида краћег у односу на хибриде дужег вегетационог периода.

Анализа приноса зрна по густинама усева показала је да је он, у просеку био највећи у највећој густини ($11.809 \text{ kg ha}^{-1}$), а најмањи у усеvu најмање густине – $11.157 \text{ kg ha}^{-1}$. Варирања приноса зрна по густинама усева била су статистички значајна између најмање у поређењу највећом густином. Анализа варирања приноса зрна кукуруза по густинама усева по групама зрења показала је статистичку значајност у хибрида ФАО група 400 и 500. Појединачном анализом варирања може се истаћи да су хибриди ZP 434, Luce и NS 5043 најснажније реаговали на промену броја биљака по хектару.

У другој години истраживања, просечан принос зрна кукуруза за цео оглед био је 7.671 kg ha^{-1} .

У 2012. години просечан принос зрна био је мањи за око 33% у односу на 2011. годину. Просечан принос зрна по хибридима различитих ФАО група зрења статистички је значајно варирао. Хибриди ФАО групе 500 имали су највећи принос зрна (7.807 kg ha^{-1}), затим хибриди ФАО групе 600 (7.761 kg ha^{-1}), а најмањи принос имали су хибриди ФАО групе 400 (7.444 kg ha^{-1}). Статистички значајно виши принос имали су хибриди ФАО групе 500 у поређењу са ФАО групом 400.

Варирања у приносу зрна између тестираних хибрида била су статистички значајна. У целини, највећи принос зрна имали су хибриди ZP 684 (8.000 kg ha^{-1}), затим хибриди NS 5043 (7.817 kg ha^{-1}) док је најмањи принос зрна имао хибрид ZP 434 (7.227 kg ha^{-1}), табела 39.

Табела 39. Принос зрна кукуруза, Чалма у 2012. години, kg ha^{-1}

Хибрид	Густина сетве			Просек
ФАО 400	75.188 биљ.ха^{-1}	71.429 биљ.ха^{-1}	68.027 биљ.ха^{-1}	
ZP 434	7.430	7.280	6.970	7.227
NS 4030	7.720	7.640	7.220	7.527
Kitty	7.750	7.690	7.300	7.580
Просек ФАО 400	7.633	7.537	7.163	7.444
ФАО 500	68.027 биљ.ха^{-1}	64.935 биљ.ха^{-1}	62.112 биљ.ха^{-1}	
ZP 505	7.980	8.140	7.300	7.807
NS 5043	8.050	7.890	7.510	7.817
Luce	7.980	7.920	7.490	7.797
Просек ФАО 500	8.003	7.983	7.433	7.807
ФАО 600	62.112 биљ.ха^{-1}	59.524 биљ.ха^{-1}	57.143 биљ.ха^{-1}	
ZP 684	8.150	8.020	7.830	8.000
NS 6010	7.870	7.880	7.610	7.787
Kermess	7.700	7.430	7.360	7.497
Просек ФАО 600	7.907	7.777	7.600	7.761
Просек 2012. год.	7.848	7.766	7.399	7.671
Принос	Генотип	Густина	Генотип x густина	
LSD 0,5	288	166	500	
0,1	378	218	654	

Варирања просечних приноса по густинама усева била су статистички врло значајна између најмање у поређењу са највећом густином. Анализа приноса зрна по густинама усева показала је да је он, у просеку био највећи у највећој густини (7.848 kg ha^{-1}), а најмањи у усеву најмање густине (7.399 kg ha^{-1}).

Двогодишњи просек. ЛСД тест показује да су на принос зрна кукуруза у двогодишњем просеку статистички врло значајно утицали дужина вегетационог периода хибрида, густина сетве, тип земљишта, као и интеракције проучаваних чинилаца.

Резултати истраживања показују да је просечан принос зрна, у периоду 2011-2012., за проучаване факторе износио 9.589 kg ha^{-1} . Анализа приноса зрна по

хбридима различитих ФАО група зрења показала је статистички значајна варирања. Хбриди ФАО групе 500 имали су највећи принос зрна (9.732 kg ha^{-1}), затим хбриди ФАО групе 600 (9.614 kg ha^{-1}), а најмањи принос зрна имали су хбриди ФАО групе 400 (9.420 kg ha^{-1}). Међутим, значајна варирања у двогодишњем просеку, као и по годинама, била су само између ФАО групе 400 у поређењу са ФАО групом 500 (табела 40, графикон 9).

Табела 40. Принос зрна кукуруза, Чалма, двогодишњи просек, kg ha^{-1}

Хбрид	Густина сетве			Просек			
ФАО 400	$75.188 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$71.429 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$68.027 \text{ биљ.ха}^{-1}$				
ZP 434	9.165	9.432	8.996	9.198			
NS 4030	9.841	9.705	9.374	9.640			
Kitty	9.461	9.343	9.463	9.422			
Просек ФАО 400	9.489	9.542	9.278	9.420			
ФАО 500	$68.027 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$64.935 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$62.112 \text{ биљ.ха}^{-1}$				
ZP 505	10.085	9.946	9.073	9.701			
NS 5043	10.135	9.944	9.257	9.779			
Luce	10.008	9.714	9.427	9.716			
Просек ФАО 500	10.076	9.868	9.255	9.732			
ФАО 600	$62.112 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$59.524 \text{ биљ.ха}^{-1}$	$57.143 \text{ биљ.ха}^{-1}$				
ZP 684	10.020	9.871	9.582	9.824			
NS 6010	9.855	9.689	9.166	9.570			
Kermess	9.890	9.295	9.165	9.450			
Просек ФАО 600	9.922	9.618	9.304	9.614			
Просек 2011-2012.	9.829	9.676	9.278	9.589			
Принос	Генотип	Густина	Година	Ген x Гу	Ген x Го	Гу x Го	Ген x Гу x Го
LSD 0,5	288	166	136	500	408	235	706
0,1	378	218	178	654	534	308	925

Варирања у приносу зрна између испитиваних хбрида била су статистички значајна. Највећи просечни принос зрна, у периоду 2011-2012., имао је хбрид ZP 684 (9.824 kg ha^{-1}) затим хбрид NS 5043 (9.779 kg ha^{-1}) док је најмањи принос зрна имао хбрид ZP 434 (9.198 kg ha^{-1}).

Анализа приноса зрна по густинама усева показала је да је просечан принос у просеку био највећи у највећој густини, а најмањи у усеву најмање густине. Просечни приноси зрна испитиваних хибрида, у највећој густини, били су статистички високо значајно већи у односу на приносе хибрида у најмањој густини, односно значајно виши у односу на приносе са средњом густином.

Принос зрна кукуруза зависио је од временских услова у испитиваним годинама. У 2011. години просечан принос зрна за све испитиване хибриде био је за 1.898 kg ha^{-1} већи у односу на принос зрна у двогодишњем просеку, док је принос зрна у 2012. години истраживања био мањи за 16% од двогодишњег просека. Високе средње месечне температуре ваздуха и мале количине падавина и њиховог неповољног распореда у 2012. години утицали су на смањење приноса зрна код свих испитиваних хибрида (табела 35).

Већи принос зрна кукуруза остварен на локалитету Чалма (9.589 kg ha^{-1}), на земљишту тип чернозем, у односу на локалитет Сремска Митровица (8.273 kg ha^{-1}), посматрано у просеку за хибриде свих ФАО група зрења и на свим густинама сетве.

Висина приноса зрна кукуруза у великој мери зависи од временских услова током вегетационог периода, а нарочито количине и распореда падавина (Jocković, 2006, Stojaković i sar., 2006, Tabaković i sar., 2013). Узимајући 1986. годину као основу (100%), Videnović i Kolčar (1988) добили су мањи принос зрна кукуруза у 1983. години за 20,0%, у 1984. за 19,3%, а у 1985. години за 51,0%. Dobrenov i sar. (1991) су са хбридом NSSC 606, у сушној 1990. години, остварили просечан принос зрна кукуруза од $7,1 \text{ t ha}^{-1}$, док је у 1987. години, која је била влажнија, просечан принос износио $13,0 \text{ t ha}^{-1}$.

Bekavac i sar. (2010) закључили су да у протеклих 25 година принос зрна у све већој мери зависи од метеоролошких услова током вегетационог периода кукуруза, а који се врло често карактеришу појавом „екстремних климатских догађаја“. Најновија истраживања указују да ће услед повећања просечне температуре за $0,5 - 1,5^{\circ}\text{C}$, као последице глобалног загревања, уследити смањење приноса кукуруза за 2 до 5% на светском нивоу. То ће коштати, примера ради, само америчке произвођаче кукуруза више од једне милијарде долара на годишњем нивоу (Živkov, 2010).

Принос зрна кукуруза зависи од хибрида, агроколошких услова и нивоа примењене технологије гајења. При томе, утицај хибрида износи 46-51%, агроколошких услова 9-23%, а агротехнике 31-40% (Jevtić, 1986). Према резултатима *Starčević i sar.* (1991), у годинама са повољним временским условима разлика у приносу зрна је већа у корист хибрида дужег вегетационог периода, од 18 до 26%, док су у мање повољним годинама приноси изједначени, а у неповољним, рани хибриди дају већи принос зрна за 7% у односу на средње ране и средње касне хибриде.

Међузависност проучаваних фактора, Сремска Митровица

Принос зрна хибрида кукуруза био је у позитивној статистички високо сигнификантној корелацији са висином биљака (0,85**, 0,86**), масом клипа (0,88**), и масом окласка (0,89**) и у позитивној несигнификантној корелацији са бројем листова (0,07), табела 41.

Табела 41. Корелације између проучаваних особина, Сремска Митровица, 2011-2012.

Параметри	Принос	Висина биљака, Фаза Метличења	Висина биљака, Фаза воштане зрелости	Број листова	Маса клипа	Маса окласка
Густина	-0,09 ^{nc}	0,03 ^{nc}	0,03 ^{nc}	0,01 ^{nc}	0,06 ^{nc}	0,04 ^{nc}
Принос	-	0,86**	0,85**	0,07 ^{nc}	0,88**	0,89**
Висина биљака, ФМ	-	-	0,98**	0,12 ^{nc}	0,84**	0,86**
Висина биљака, ФВЗ	-	-	-	0,12 ^{nc}	0,84**	0,86**
Број листова	-	-	-	-	0,10 ^{nc}	0,10 ^{nc}
Маса клипа	-	-	-	-	-	0,96**

^{nc} - није значајна** статистички значајна; $p < 0,05$

Висина биљака била је у позитивној статистички високо сигнификантној корелацији са масом клипа (0,84**) и масом окласка (0,86**) и у позитивној

несигнификантној корелацији са бројем листова (0,13). Маса клипа била је у позитивној високо сигнификантној корелацији са масом окласка (0,96**), табела 12.

Густина сетве била је у негативној несигнификантној корелацији са приносом (-0,09) и у позитивној несигнификантној корелацији са висином биљака, бројем листова, масом клипа и масом окласка.

Наши резултати су у сагласности са резултатима *Jevtić*, (1986), где аутор наводи да је маса клипа кукуруза, као квантитативна особина, у позитивној корелацији са приносом зрна, дужином вегетационог периода, дужином клипа, бројем зрна на клипу и масом зрна по клипу.

Међузависност проучаваних фактора, Чалма

Принос зрна хибрида кукуруза, на локалитеу Чалма, био је у позитивној статистички високо сигнификантној корелацији са висином биљака (0,80**), масом клипа (0,71**), и масом окласка (0,65**) и у позитивној сигнификантној корелацији са бројем листова (0,27*), табела 42.

Табела 42. Корелације између проучаваних особина, Чалма, 2011-2012.

Параметри	Принос	Висина биљака, Фаза Метличења	Висина биљака, Фаза воштане зрелости	Број листова	Маса клипа	Маса окласка
Густина	-0,11 ^{нс}	-0,02 ^{нс}	-0,02 ^{нс}	0,09 ^{нс}	0,03 ^{нс}	0,04 ^{нс}
Принос	-	0,80 **	0,80**	0,27 ^{нс}	0,71**	0,65**
Висина биљака, ФМ	-	-	1,00 **	0,45*	0,79**	0,70**
Висина биљака, ФВЗ	-	-	-	0,45*	0,79**	0,70**
Број листова	-	-	-	-	0,70**	0,67**
Маса клипа	-	-	-	-	-	0,88**

^{нс} - није значајна** статистички значајна; $p < 0,05$

Висина биљака испитиваних хибрида била је у позитивној статистички високо сигнификантној корелацији са масом клипа ($0,79^{**}$) и масом окласка ($0,70^{**}$) и у позитивној сигнификантној корелацији са бројем листова ($0,45^*$). Маса клипа била је у позитивној високо сигнификантној корелацији са масом окласка ($0,88^{**}$), табела 42. Густина сетве била је у негативној несигнификантној корелацији са приносом ($-0,11$) и у позитивној несигнификантној корелацији са бројем листова, масом клипа и масом окласка. На основу њега закључујемо да густину усева морамо прилагодити гајеном хибриду.

Овом проблематиком бавили су се и други аутори. *Nenadić i sar.* (2005) у својим истраживањима наводе да су не само биле мање разлике приноса зрна између комбинација густина, већ је на већем броју локација принос зрна највеће густине био мањи и до 391 kg ha^{-1} него у средњој густини. До сличних резултата дошли су и *Marić i sar.* 2013а, 2013 б, аутори у својим истраживањима наводе да је принос био у негативној корелацији са густином сетве.

Kolčar (1963) је утврдио да кривуља приноса код већине хибрида опада са повећањем густине и то знатно више код касностасних хибрида. Сви хибриди нису подједнако толерантни на густину. Густину треба прилагодити гајеном хибриду. Исту такву констатацију износе и *Nedić i Cvetković* (1981). Они констатују да се код свих испитиваних хибрида запажа смањивање продукције индивидуа упоредо са повећањем густине усева. Смањивање зрна по биљци има сличан ток као и смањивање приноса укупне биомасе.

Према резултатима *Videnović i sar.* (1987), принос хибрида ZPSC 704 статистички се врло значајно повећава са порастом густине од 50 до $70\ 000 \text{ kg ha}^{-1}$, па се поуздано може закључити да је $70\ 000 \text{ kg ha}^{-1}$ оптимална густина за услове који владају у околини Панчева.

8. ЗАКЉУЧАК

На основу двогодишњих резултата наших истраживања, изведених у агроколошким условима Срема, на локалитетима Сремска Митровица и Чалма, могу се извести следећи закључци:

- Године, у којима су обављена истраживања утицаја генотипа и густине усева на морфолошке особине и принос кукуруза различитих ФАО група зрења, битно су се разликовале у погледу метеоролошких услова, како у количини и распореду падавина, тако и у топлотним условима.
- Количине падавина у обе године испитивања биле су мање од вишегодишњег просека, а њихов распоред по месецима био је неповољан за развој кукуруза. Укупна количина падавина у току вегетационог периода 2011. године износила је 269,9 mm, што је за 83,8 mm мање од просека, а дефицит падавина у истом периоду 2012. године био је још израженији и износио је 116,9 mm.
- Зимске падавине измерене у 2011. години биле су за 10 mm испод просека, док је у 2012. години било мање падавина за 78 mm у односу на вишегодишњи просек. Док је просечна средња месечна температура ваздуха у току вегетационог периода кукуруза била је изнад вишегодишњег просека за 1,17 °C у 2011. години односно за 2,07 °C у 2012. години.
- Посматрано у целини, сви испитивани фактори испољили су одређен утицај на параметре обухваћене истраживањима. Међутим, када су у питању поједина обележја, тај утицај био је различитог карактера и интензитета деловања.

- У двогодишњем просеку, морфолошке особине и компоненте приноса кукуруза, највише су зависиле од генотипа, односно хибрида, затим типа земљишта и густине сетве.
- Повећањем ФАО групе зрења хибрида обухваћених истраживањима, висина биљке у фази метличења се повећавала за 6,8 до 9,1%, на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем висина повећавала 7,1 до 11,2%. Са повећањем густине сетве, повећавала се и висина стабла у фази метличења за 1,4 до 2,3% у оквиру групе зрења.
- Од свих испитиваних хибрида, највећу висину стабла у фази метличења имао је хибрид ZP 684 (266,8 cm) при средњој густини сетве (59.524 биљака по хектару) на земљишту тип ритска црница, док је на земљишту тип чернозем највећу висину стабла имао хибрид NS 6010 (270,2 cm) при најмањој густини сетве (57.143 биљака по ха).
- Висина биљака смањила се у фази воштане зрелости у односу на висину у фази метличења за 0,7 до 0,9% на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем висина смањила 0,8 до 1,1%.
- Од свих испитиваних хибрида, највећу висину стабла у фази воштане зрелости имао је хибрид ZP 684 (263,7 cm) при средњој густини сетве (59.524 биљака по ха) на земљишту тип ритска црница, док је на земљишту тип чернозем највећу висину стабла имао хибрид NS 6010 (267,6 cm) при најмањој густини сетве (57.143 биљака по ха).
- Највећи број листова имали су хибриди ФАО групе 600 (14,2), затим ФАО групе 500 (14,1), а најмањи број листова имали су хибриди ФАО групе 400 (12,6). Густина сетве и тип земљишта нису у већој мери утицали на број листова по биљци.

- Од свих испитиваних хибрида, највећи број листова у фази метличења имао је хибрид NS 6010 (14,3) при највећој густини сетве (62.112 биљака по ха) на земљишту тип ритска црница, док су на земљишту тип чернозем највећи број листова имали хибриди NS 6010 (14,4) највећој густини сетве (62.112 биљака по ха) и Kermess (14,4) при свим густинама сетве.
- Повећањем ФАО групе зрења хибрида, обухваћених истраживањима, маса клипа се повећавала за 15,8 до 23,7%, на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем висина повећавала 21,6 до 32,9%. Са повећањем густине сетве, повећавала се и маса клипа за 11,5 до 19,8% у оквиру групе зрења.
- Од свих испитиваних хибрида, највећу масу клипа имао је хибрид NS 6010 (252,1 g) при средњој густини сетве (59.524 биљака по ха) на земљишту тип ритска црница, док је на земљишту тип чернозем највећу масу клипа имао хибрид ZP 684 (292,0 g) при највећој густини сетве (62.112 биљака по ха).
- Маса окласка повећавала се са повећањем ФАО групе зрења за 17,2 до 27,2% на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем маса окласка повећавала за 25,3 до 31,6%. Са повећањем густине сетве, повећавала се и маса окласка за 2,7 до 3,2% у оквиру групе зрења.
- Од свих испитиваних хибрида, највећу масу окласка имао је хибрид NS 6010 (48,6 g) при средњој густини сетве (59.524 биљака по хектару) на земљишту тип ритска црница, док је на земљишту тип чернозем највећу масу окласка имао такође хибрид NS 6010 (57,7 g) при средњој густини сетве (59.524 биљака по ха).
- У двогодишњем просеку, на принос зрна најјаче је утицао тип земљишта, затим густина сетве и најслабији хибрид. На земљишту тип чернозем,

просечан принос зрна био је већи за 1.320 kg ha^{-1} , односно за 15,9% у поређењу са ритском црницом.

- Највиши принос зрна на земљишту тип чернозем, у просеку имали су хибриди ZP 684 (9.823 kg ha^{-1}), NS 5043 (9.810 kg ha^{-1}) и хибрид Luce (9.717 kg ha^{-1}), док су на земљишту тип ритска црница највиши принос у просеку имали је хибриди NS 5043 (8.590 kg ha^{-1}), ZP 505 (8.515 kg ha^{-1}), NS 6010 (8.501 kg ha^{-1}) и хибрид Luce (8.405 kg ha^{-1}).
- Принос зрна кукуруза повећавао се са повећањем густине сетве за 1,8 до 8,2% на земљишту тип ритска црница, док се на земљишту тип чернозем принос зрна повећавао за 1,7 до 5,9%.

9. ЛИТЕРАТУРА

- Abrecht, D.G. and P.S. Carberry (1993): The influence of water deficit prior to tassel initiation on maize growth, development and yield. *Field Crops Res.* 31:55-69.
- Aćimović, B, R. Sabovljević, D. Simić, Đ. Goranović, S. Milosavljević i Z. Stanković. (2008): Varijabilnost i korelacije promena tokom klijanja hibridnog semena kukuruza. V Simpozijum iz Selekcije i Semenarstva, Vrnjačka Banja, Abstrakt, str.75.
- Андреевко, С. С., Алехина, Н. Д., Ширшова, Б. Д. (1969): Нарушение метаболизма азота у кукурузы при пониженной температуре в зоне корней. Научн. доклады высшей школы. Биологические науки, Но 10.
- Bekavac, G., Purar, Božana, Jocković, Đ., Stojaković, M., Ivanović, M., Malidža, G., Đalović, I. (2010): Proizvodnja kukuruza u uslovima globalnih klimatskih promena. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Vol. 47, Br. 2, 443 - 450, Novi Sad.
- Biberdžić, M. (1998): Dužina trajanja perioda oplodnja - sazrevanje različitih genotipova kukuruza u zavisnosti od vremenskih uslova i nekih agrotehničkih mera. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Priština.
- Blažić, M. (2006): Uticaj različitih azotnih đubriva na prinos i kvalitet zrna kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- Bogdanović, D. (1986): Kretanje azota po profilu u zavisnosti od vlage i temperature zemljišta pri različitim dozama i sistemima primene đubriva. Zbornik referata, XX Seminar agronoma, 42 - 56, Kupari.
- Bogdanović, D., D. Šeremešić i D. Milošev (2008): Hemijska svojstva černozema i bilans azota na dvopoljnom plodoredu. Letopis naučnih radova, Godina 32 (2008), broj I, strana 35 – 42.

- Bošnjak, Đ. (1982): Evaporacija sa slobodne vodene površine kao osnova zalivnog režima i njen odnos prema ETP kukuruza i soje. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Bošnjak, Đ. i V. Dobrenov (1993): Efekat predzalivne vlažnosti na prinos i evapotranspiraciju kukuruza. »Korišćenje i održavanje melioracionih sistema«, Beograd, 155-158.
- Bošnjak, Đ. i B. Pejić (1994): Realizacija racionalnog zalivnog režima kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 22: 167-179.
- Bošnjak, Đ. i B. Pejić (1997): Odnos navodnjavanja i zemljišne suše prema prinosu kukuruza u Vojvodini. Zbornik radova IX Kongresa Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta, 624-631.
- Bošnjak, Đ. (1999): Navodnjavanje poljoprivrednih useva. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Bošnjak, Đ. (2004): Suša i njen odnos prema ratarskoj proizvodnji u Vojvodini. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv.40, 45 – 55.
- Bokan, N., M. Vesković, V. Stevović, Ž. Jovanović i D. Đurović (2001): Uticaj gustine useva na prinos zrna hibrida kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke 62, 220 (2001/vanr. sv.), 127-132.
- Božić, M. (1992): Uticaj gustine useva i đubrenja azotom na prinos kukuruza u uslovima intenzivne agrotehnike. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- Calvino, P.A., F.H. Andrage and V.O. Sandras (2003): Maize yield as affected by water availability, soil depth, and crop management. Agronomy journal. Vol. 95, No2, 275-281.
- Casanoves, F, J. Baldessari and M. Balzarini (2005): Evaluation of multienvironment trials of pinat cultivars. Crop Sci. 45: 18-26.
- Derby, N.E., D.D. Steele, J. Terpstra, R.E. Knighton and F.X.M. Casey (2005): Interactions of nitrogen, wheather, soil, and irrigation on corn yield. Agronomy Journal, 97: 13425 - 1351.

- Dobrenov, V., Bošnjak, Đ., Panić, Ž., Maksimović, Livija, Pejić, B. (1991): Potrebe kukuruza za vodom i uticaj suše na prinos kukuruza. Zbornik radova sa XXV Seminara agromoma, Sv. 19, 65 - 71, Poljoprivredni fakultet - Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Epinat-Le Signor, C, S. Dousse, J. Lorgeou, B. Denis, P. Bonhomme, P. Carolo and A. Charcosset (2001): Interpretation of genotype x environment interactions for early maize hybrids over 12 years. *Crop Sci.* 41: 663-669.
- Erić, N., A. Kačarević i M. Pavlović (2008): Hibridi kukuruza instituta PKB Agroekonomik i njihove produktivne mogućnosti u makroogledima 2007. godine. Zbornik naučnih radova, Vol. 14 br. 1-2, str. 37 – 42, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd.
- Erić, N., D. Simić i M. Pavlović (2009): Produktivne mogućnosti hibrida kukuruza Instituta PKB Agroekonomik u makroogledima u 2008. godini. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Vol. 15, br. 1-2, 33 – 38.
- Farnham, D. E.(2001): Row spacing, plant density and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agron. J.*, 93, 1049-1053.
- Giauffret, C., J. Lothrop, D. Dorvillez, B. Gouesnard and M. Derieux (2000): Genotype x environment interactions in maize hybrids from temperate or highland tropical origin. *Crop Sci.* 40: 1004-1012.
- Glamočlija, Đ. (2003): Posebno ratarstvo 1, Draganić, Beograd.
- Glamočlija, Đ., M. Blažić, M. Kresović i Lj. Živanović (2007): Uticaj oblika i količine azota na organsku produkciju kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol. 44, br. 1, str. 469-479.
- Glamočlija, Đ., S. Janković i R. Pivić (2012): Alternativna žita. Privredni značaj, uslovi uspevanja, vrste i agrotehnika. Monografija, Institut za zemljište, Beograd
- Glamočlija, Đ. (2012): Posebno ratarstvo (žita i zrnene mahunarke). Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.

- Ilić, T. (2002): Dinamika razvoja i formiranja prinosa kukuruza u zavisnosti od hibrida, agrotehničkih mera i vremenskih uslova. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Priština.
- Ivanović, M., N. Vasić, Đ. Jocković, M. Stojaković i A. Nastasić (2006): Prinos zrna NS hibrida kukuruza različitih perioda selekcije. Zbornik radova, Naučni institut za 42. ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sveska Novi Sad, 15-20.
- Ivanović, M., A. Nastasić, M. Stojaković i Đ. Jocković (2007): Rejonizacija hibrida kukuruza. Zbornik radova ,Vol 43, str. 89/94, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Jeličić, Z., N. Stojnić i D. Rasković (2000): Uloga klimatskih faktora u realizaciji prinosa zrna aktuelnih i perspektivnih hibrida kukuruza. Zbornik naučnih radova, 6 (2000) str. 63 - 70, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd
- Jeličić, Z., J. Kuzevski, A. Kačarević, N. Erić, S. Krstanović i M. Pavlović (2005): Hibridi kukuruza instituta PKB Agroekonomik u makroogledima 2004. godine. Zbornik naučnih radova, Vol. 11 br. 1-2, str. 49 – 56, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd.
- Jevtić, S. (1986): Kukuruz. Naučna knjiga, Beograd.
- Jevtić, S. (1992): Posebno ratarstvo. Nauka, str. 146 -193, Beograd.
- Jocković, Đ. (2006): Preporuka NS hibrida kukuruza za setvu u 2006. godini. Zbornik radova, Sveska 42, str. 279 – 290, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Jovanović, Ž. i D. Lopandić (2010): Prinos ZP hibrida u proizvodnim ogledima u centralnoj Srbiji. Zbornik radova I Međunarodnog simpozijuma agronoma RS, Jahorina, str 97-101.
- Jovin, P., M. Vesković i Ž. Jovanović (2002): Rezultati makroogleda zemunpoljskih hibrida kukuruza po rejonima gajenja u SR Jugoslaviji. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, vol. 8, br. 1, str. 61-66.
- Kolčar, F. (1963): Uticaj broja biljaka na prinos i druge osobine hibrida kukuruza. Savremena poljoprivreda. Broj 12. 889 – 898.
- Kolčar, F. (1974): Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje kukuruza na černozeu. Nolit, Beograd.

- Kolčar, F. (1976): Uticaj dubine i kasnih rokova setve na nicanje i prinos kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke. God. 29, Sv. 108, 85 – 101.
- Kovačević, V., D. Šimić, J. Šoštarić i M. Josipović (2007): Precipitation and temperature regime impacts on maize yields in eastern Croatia. *Maydica* 52: 301-305.
- Krstanović, S., Z. Jeličić, J. Kuzevski i N. Stojnić-Erić (2003): Produktivne mogućnosti hibrida kukuruza Instituta PKB Agroekonomiku 2002. godini. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 9, 1: 43–49.
- Lalić, B., D. Mihailović i Z. Podrašćanin (2011): Buduće stanje klime u Vojvodini i očekivani uticaj na ratarsku proizvodnju. *Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.* 48 (2011) 403-418, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Latković, D., Lj. Starčević i B. Marinković (2005): Grain maize yield and quality depending on organic and mineral fertilization in different crop rotation. Practical solutions for managing optimum C and N content in agricultural soils III, Prague, June 2005, Book of abstract: 58.
- Latković, D., Lj. Starčević i B. Marinković (2007): Analiza vremenskih uslova i doprinos roka i gustine setve optimalnim prinosima kukuruza. Poljoprivredni fakultet i Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str. 95-102, Zbornik radova, Sveska 43.
- Mandić, V. (2011): Genotipski odgovor stay green hibrida kukuruza na povećanu gustinu useva. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun.
- Marić, V., Đ. Glamočlija, Vera Popović i L. Đukanović (2013): Prinos NS hibrida kukuruza različitih grupa zrenja u odnosu na gustinu setve. Zbornik radova, XXVI Savetovanje agronoma, veterinarara, tehnologa i agroekonomista. Instituta PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Beograd, 20.- 21. februar 2013., vol. 19, 1-2, 117-124.
- Marić, V., Đ. Glamočlija, Vera Popović i L. Đukanović (2013). Prinos hibrida kukuruza različitih grupa zrenja u odnosu na gustinu setve u nepovoljnoj godini, XVII Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak: Agronomski fakultet, Čačak, 15.-16.03.2013., Vol. 18 (20), 77-82.
- Marinković, B. (1986): Zavisnost prinosa kukuruza od dinamike sadržaja mineralnog azota u zemljištu tipa černozem. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

- Marinković, B., J. Crnobarac, G. Jaćimović i D. Marinković (2008): Tehnologija gajenja u funkciji optimalnog prinosa, prilagođena godini, njivi i hibridu/sorti. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 45, 159 – 178.
- Marinković, B., J. Crnobarac, D. Marinković, G. Jaćimović i D.V. Mircov (2008): Weather conditions in the function of optimal corn yield in Serbia and the Vojvodina province. International scientific conference „Ist Scientific Agronomic Days“, 13-14. november 2008., Slovak University of Agriculture Nitra, Slovak Republic, Department of Crop Production, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources. Proceeding of reviewed scientific papers, collection of critiqued scientific works on CD (ISBN 978-80-552-0125), 15-19.
- Marković, K., A. Nikolić, D. Ignjatović-Mičić, V. Anđelković i V. Lazić-Janjić (2008): S1 families as a source of beneficial alleles for breeding drought tolerant maize genotypes. *Genetika*, Vol. 40, No. 1, 83 -93.
- Milašinović, Marija, Radosavljević, Milica, Jovanović, Snežana, Jakovljević, J. (2004): Fizičke, hemijske i tehnološke karakteristike novih ZP hibrida kukuruza. Zbornik naučnih radova sa XVIII savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa., Vol. 10, Br. 1, 27- 34, Beograd.
- Mc Williams, D. (2001): Follow "ten commandments" to boost corn yields. University of Minnesota Extension Service, March 9, 2001.
- Moser, S.B., B. Feil, S. Jampatong and P. Stamp (2006): Effects of pre-anthesis drought, nitrogen fertilizer rate, and variety on grain yield, yield components, and harvest index of tropical maize. *Agric. Water Manage*, 81, 41–58.
- Nadaždin, M., Koljajić, V., Rajić, I., Radivojević, R., Jakobčić, Z. (1995): Izbor hibrida kukuruza sa stanovišta upotrebne vrednosti u ishrani živine i svinja. *Poljoprivredne aktuelnosti*, Sv. 1 - 2, 41 - 49, Beograd.
- Nedić, M. (1980): Prilog poznavanju uticaja vremena setve na morfogenezu i prinos kukuruza. *Doktorska disertacija*, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- Nedić, M., Cvetković, R. (1981): Proučavanje uticaja gustine useva kukuruza na produkciju nadzemne biomase. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, Vol. 42 Sv. 146, 219 – 232.

- Nedić, M., Đ. Glamočlija, V. Milutinović i Z. Jeličić (1991): Uticaj ishrane azotom i veličine vegetacionog prostora na prinos kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke, vol. 52/187, Beograd.
- Nenadić, N., M. Nedić, Lj. Živanović i L. Kolarić (2005): Uticaj vremena setve i gustine useva na prinos hibrida kukuruza u različitim agroekološkim uslovima. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, vol. 11, br. 1-2, str. 85-93.
- Obradović, Z. (1990): Uticaj gustine useva na porast, razviće i prinos hibrida kukuruza različite dužine vegetacionog perioda. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- Pandey, R.K., J.W. Maranville and M.M. Chetima (2000): Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment. II. Shoot growth. Agric. Water Manage 46, 15–27.
- Peeney, D. C., S.C. Nolan, R.C. McKenzie, T.W. Goddard and L. Kryzanowski (1996): Yield and nutrient mapping for site specific fertilizer management. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 27, 1265 - 1279.
- Pejić, B. (1996): Vodni bilans kao osnova analize prirodnog deficita vode i njegov odnos prema prinosu kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 25: 513-520
- Pejić, B. (2000): Evapotranspiracija i morfološke karakteristike kukuruza u zavisnosti od dubine navlaženog zemljišta i njihov odnos prema prinosu. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Popovic, V., S. Jaksic, V. Djukic, M. Ninkov i G. Dozet (2009): NS seed varieties and hybrids production. Proceedings of the International Scientific Conference on Agriculture and countryside in our changing world. Scientific Journal of Szeged, Faculty of agriculture. Hódmezovásárhely, Hungary. 24 April. 2009. Section 4: Plant Science and Horticulture. p. 108. Volume 3. (1) CD Issue p. 1-6.
- Popović, V. (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-145, 3-35.

- Popovic Vera, M. Vidic, Dj. Jockovic, J. Ikanovic, S. Jaksic, G. Cvijanović (2012): Variability and correlations between yield components of soybean [*Glycine Max* (L.) Merr.]. Genetika, Belgrade, Vol. 44, No.1, 33-45. ISSN 0534-0012, UDC 575:633.34; DOI: 10:2298/GENSR1201033P;
- Popović Vera, M. Malešević, J. Miladinović, V. Marić i Lj. Živanović (2013): Effect of agroecological factors on variations in yield, protein and oil contents in soybean grain. Romanian Agricultural Research, Nardi Fundulea, Romania. No. 30.
- Rakočević, Ć., Prelić, S., Mihajlović, S., Krunić, B. (1984): Uticaj mineralnih đubriva na produktivna svojstva nekih hibrida kukuruza na području Toplice. Agrohemija, Br. 5 - 6, Beograd.
- Ranđelović, V., S. Prodanović, Đ. Glamočlija, Lj. Živanović i B. Dimitrijević (2008): Uticaj gustine useva na odnos prinosa i agronomskih osobina kod tri hibrida kukuruza. Zbornik abstrakata, V naučni simpozijum iz selekcije i semenarstva, Vrnjačka Banja.
- Sabau, N. C., C. Domuta, T.E. Man, M. Sandor and R. Brejea (2002): Drought analysis by the climate indexes in link with the yield of the main crops from the Crisurilor plain, Romania. pp.1-4. In: Proc. Intl. Conf. Drought Mitigation and Prevention of Land Desertification. Bled, Slovenia, 21 - 25 April 2002, Intl. Commission on Irrigation and Drainage.
- Schmidt, J. P., A.J. De Joia, R.B. Ferguson, R.K. Taylor, R.K. Young and J.L. Havlin (2002): Corn yield response to nitrogen at multiple in - field location. Agronomy Journal, 94: 798 - 806.
- Sečanski, M., Živanović, T., Todorović, G. (2005): Komponente genetičke varijabilnosti i heritabilnost broja redova zrna silažnog kukuruza. Biotechnology in Animal husbandry, 21, 1 - 2, 109 - 121.
- Simić, D., N. Erić, M. Pavlović, N. Đurić i R. Sabovljević (2009): Hibridi kukuruza Instituta PKB Agroekonomik na različitim lokalitetima ispitivanja u proizvodnji 2009. godini. Radovi sa XXIV savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Vol. 16 br. 1 - 2, str 67 – 73 , Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela – Beograd.

- Starčević, Lj., Marinković, B., Rajčan, Irena (1991): Uloga nekih agrotehničkih mera u proizvodnji kukuruza sa posebnim osvrtom na godine sa nepovoljnim vremenskim uslovima. Zbornik radova XXV Seminara agronoma, Sv. 19, 415 - 424, Poljoprivredni fakultet - Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Starčević, Lj., M. Malešević, B. Marinković i D. Latković (1999): Prinos zrna, sadržaj i iznošenje azota u zavisnosti od primenjene količine u đubrenju kukuruza. Zbornik radova 2. Međunarodne naučne konferencije - Proizvodnja njivskih biljaka na pragu XXI veka, 31 - 40, Novi Sad.
- Starčević, Lj. i D. Latković (2004): Kako ostvariti dobar prinos kukuruza i u nepovoljnim vremenskim uslovima. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv.40, 235 – 246.
- Starčević, Lj., D. Latković i M. Malešević (2005): Dependence of corn yield on weather conditions and nitrogen fertilization in IOSDV Novi Sad. Arch. Acker-Pfl . Boden 51: 513-522
- Starčević, Lj. i D.Latković (2006): Povoljna godina za rekordne prinose kukuruza. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi sad, str.299 – 309, Zbornik radova, Sveska 42
- Stojaković, M., M. Ivanović, G. Bekavac, Đ. Jocković, N. Vasić i B. Purar (2002): fenotipska plastičnost i rejonizacija hibrida kukuruza. Zbornik radova, Sveska 36 str. 311 - 316. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Stojaković, M., Đ. Jocković, M. Ivanović, G. Bekavac, N. Vasić, B. Purar, A. Nastasić, D. Simić, J. Boćanski, R. Popov i S. Radojčić (2005): NS hibridi kukuruza u ogledima u 2004 godini. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, br. 41, Novi Sad, 395-405.
- Stojaković, M., Đ. Jocković, M. Ivanović, N. Vasić, D. Simić i J. Boćanski (2006): NS hibridi kukuruza u ogledima u 2005. godini. Zbornik radova 42, str. 3 - 14, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Šaponjić, B., V. Dragičević, M. Rakočević, M. Simić, N. Đorđević i Đ. Glamočlija (2012): The productive and quality traits of forage maize related to the soil type and sowing density. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Vol. TAR-1201-48.

- Tabakovic M., Dj. Glamoclija, S. Jovanovic, Vera Popovic, M. Crevar, D. Simic, S. Anđelkovic (2013): Effects of agroecological conditions and hybrid combinations on maize seed germination. *Biotechnology in animal husbandry*, Vol. 29 (4), 2013. Beograd.
- Tolimir, M., Ž. Kaitović, Ž. Jovanović, M. Rošulj, G. Cvijanović, M. Vesković i P. Jovin (2004.): ZP hibirdi kukuruza u proizvodnim ogledima 2003.god. Zbornik naučnih radova, Vol. 10 br. 1, str 13 – 17 , Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela – Beograd.
- Videnović, Ž., Lapčević, R., Jovanović, B. (1987): Proučavanje uticaja međurednog rastojanja na prinos kukuruza. *Savremena poljoprivreda XXXV* (5 – 6): 223 – 229.
- Videnović, Ž., Kolčar, F. (1988): Proučavanje potencijala rodosti hibrida kukuruza različitih specijalnih svojstava. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, Vol. 49, Sv. 173, 63 - 68, Beograd.
- Videnović, Ž., B. Kresović i M. Tolimir (2003): Uticaj gustine setve na prinos ZP hibrid a kukuruza. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 64, 3-4, 81-89. Zbornik naučnih radova, Vol. 13 br. 1-2 (2007), 45-52.
- Videnović, Ž., Ž. Jovanović, G. Cvijanović, L. Stefanović i M. Simić (2007): Doprinos nauke razvoju savremene tehnologije gajenja kukuruza u Srbiji. *Nauka, osnova održivog razvoja*, Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd-Zemun, str. 267-285.
- Vučić, N. (1976): Navodnjavanja poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Živanović, Lj., M. Nedić, Lj. Kolarić i A. Simić (2004): Uticaj gustine useva na prinos i sadržaj vlage u zrnu hibrida kukuruza. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 65, 2,61-70.
- Živanović, Lj. (2005): Uticaj vremena setve na ontogenezu i prinos hibrida kukuruza različite dužine vegetacionog perioda. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- Živanović, Lj., N. Nenadić, M. Nedić i Lj. Kolarić (2006): Uticaj gustine useva na prinos zrna kukuruza različitih FAO grupa zrenja. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Vol. 12, br. 1-2, 39-46.

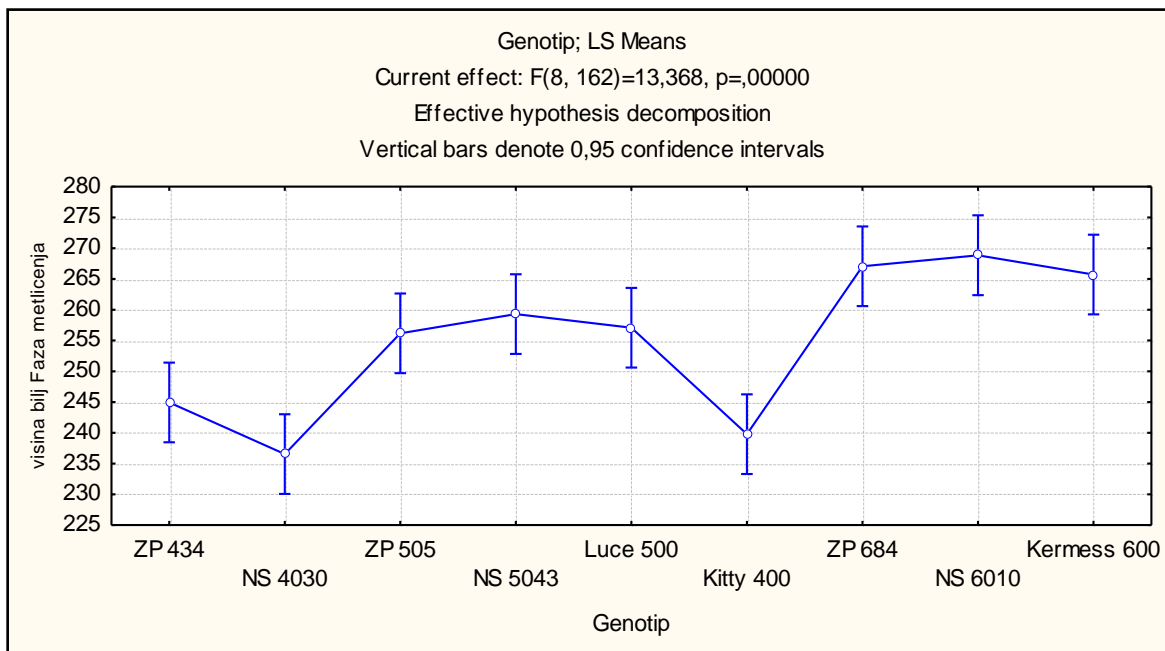
Živanović, Lj., J. Ikanović, Vera Popović, M. Kajgana, S. Rakić i M. Milutinović (2012):
The effect of nitrogen fertilization on yield of maize. Third International Scientific
Symposium „ Agrosym Jahorina 2012“, str. 215-219.

Živkov, G. (2010): Efekti liberalizacije carina na poljoprivredu Srbije. USAID Agrobiznis
projekat, Beograd.

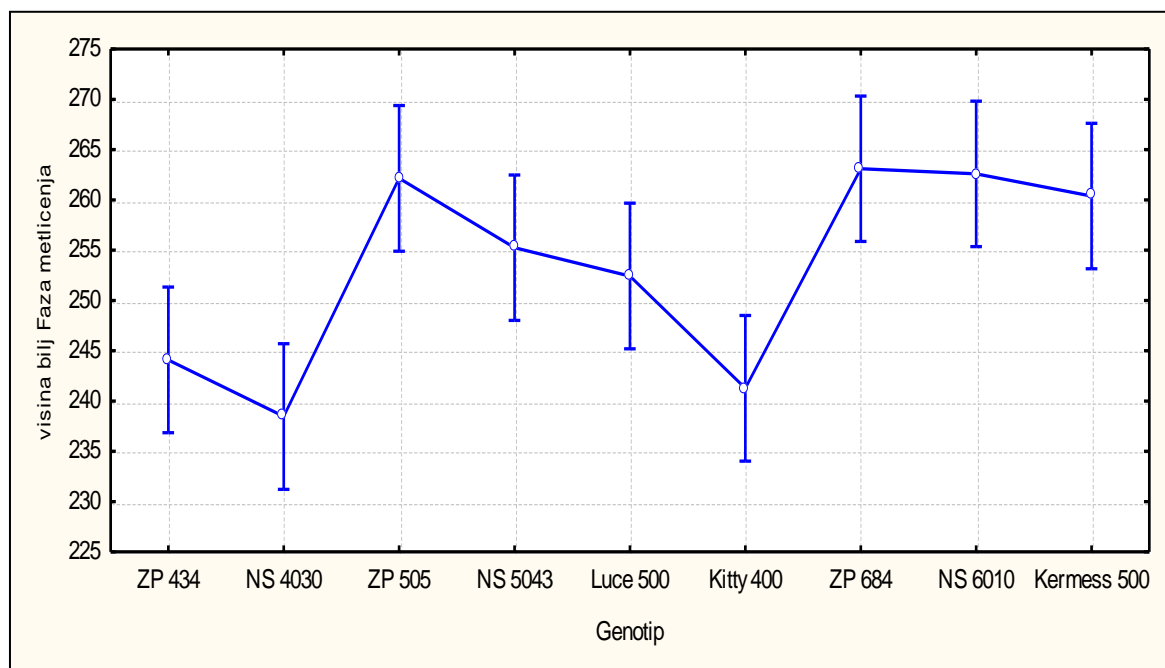
Food and Agricultural Organization of the United Nations (2010): FAO Statistical
Database, Rome ([http: www.fao.org](http://www.fao.org)).

Republički zavod za statistiku R. Srbije (2011): www.stat.gov.rs.

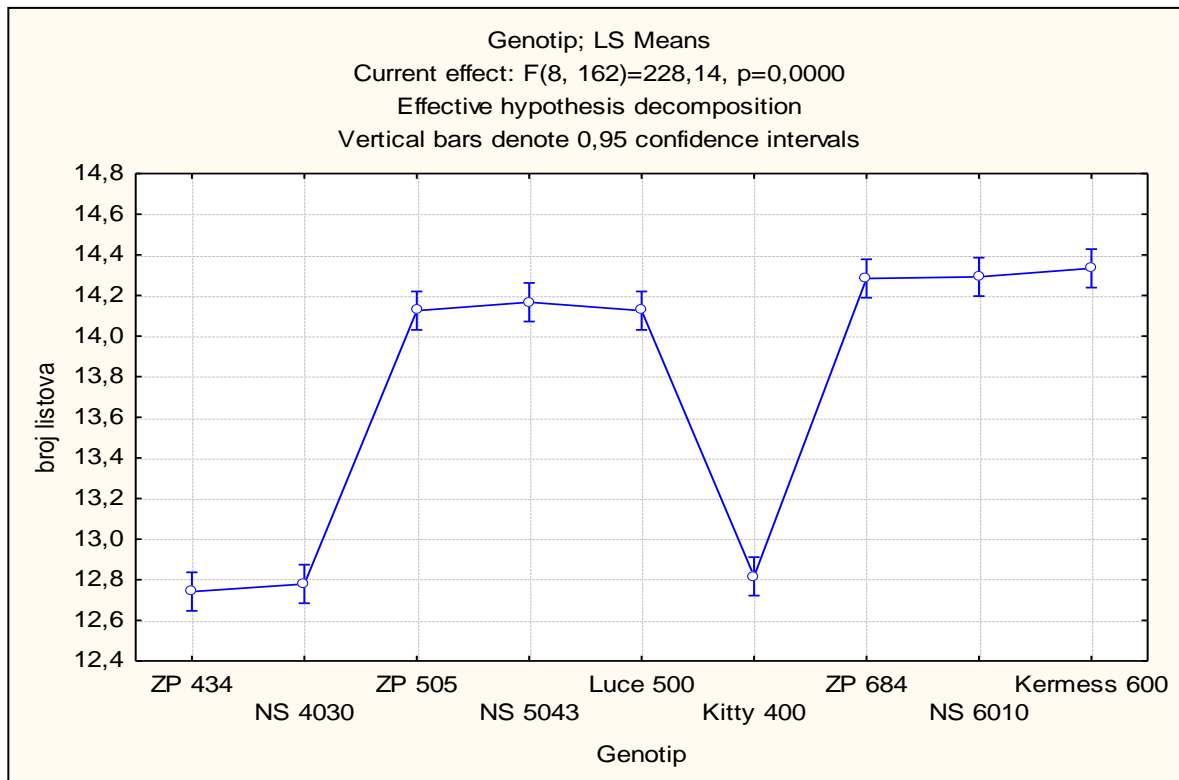
ПРИЛОЗИ



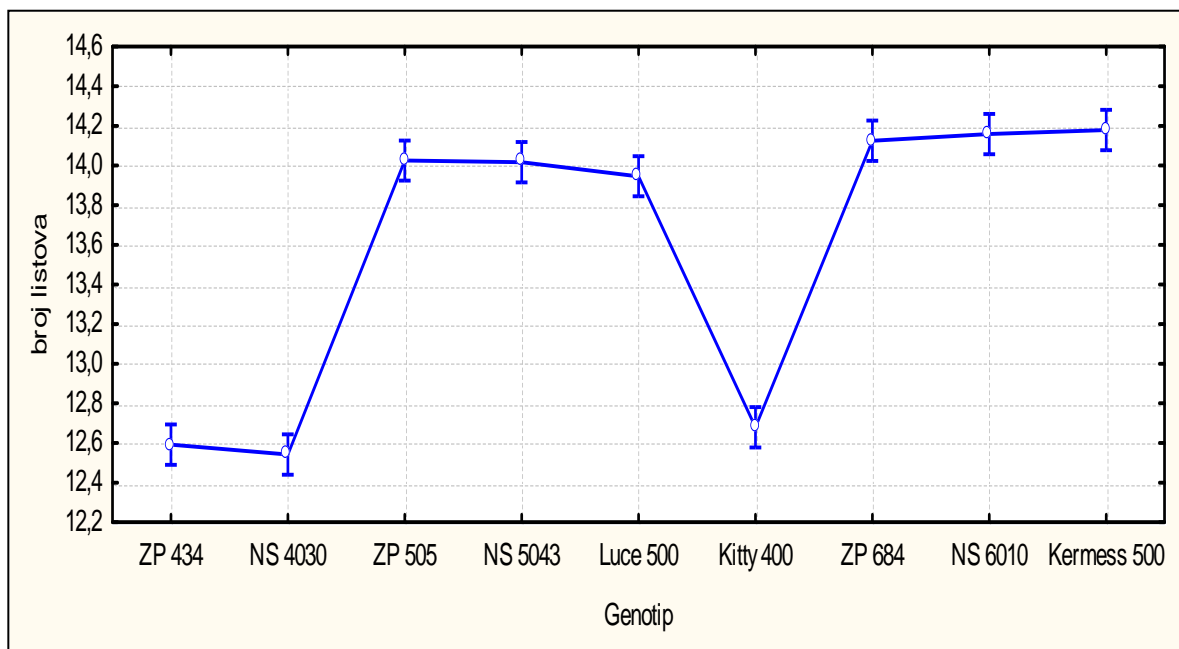
Графикон 3. Просечна висина биљака (фаза метличења), Чалма, cm



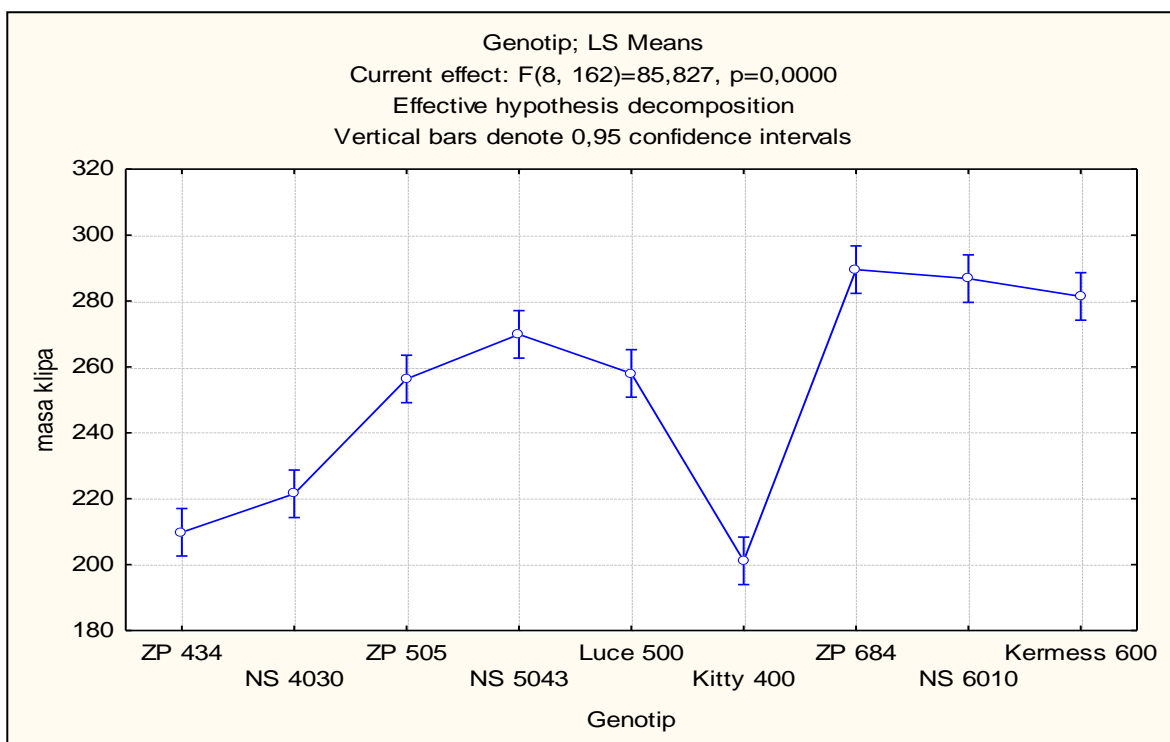
Графикон 4. Просечна висина биљака (фаза метличења), С. Митровица, cm



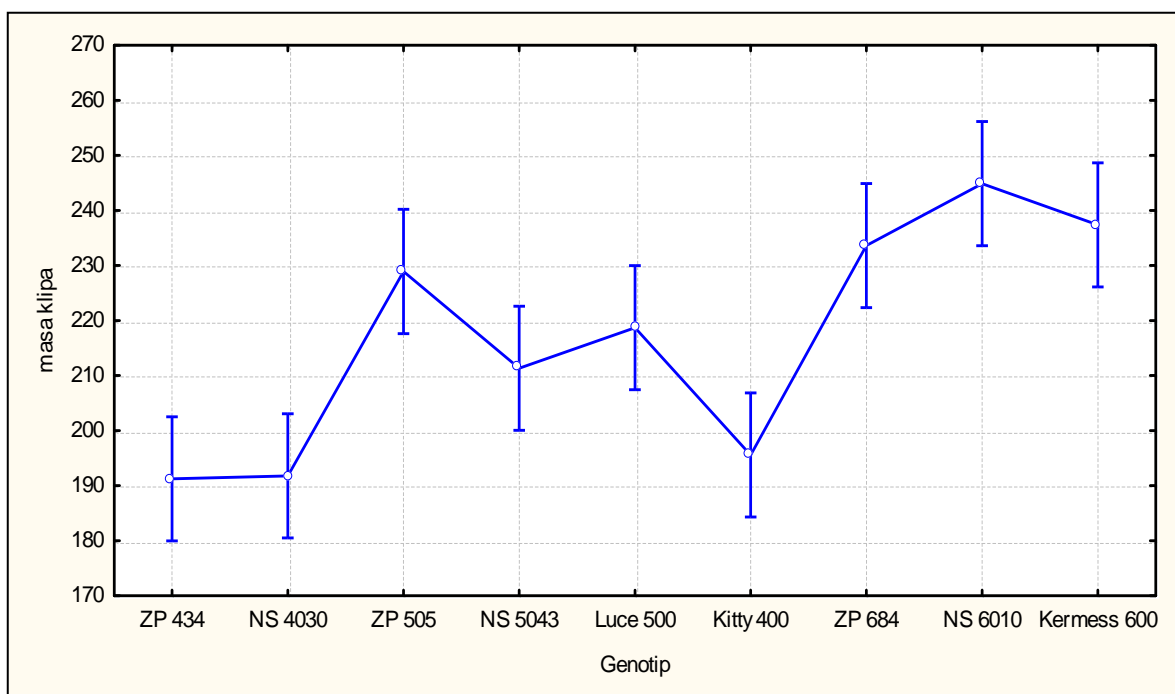
Графикон 5. Просечан број листова стабла кукуруза (фаза метличења), Чалма



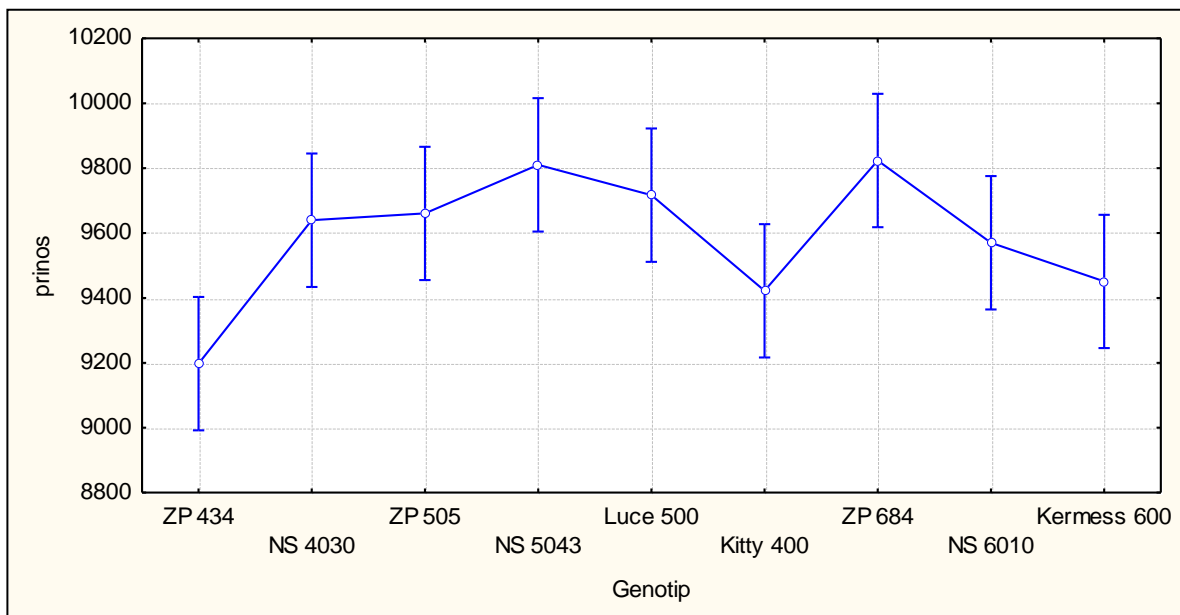
Графикон 6. Просечан број листова стабла кукуруза (фаза метличења), С. Митровица



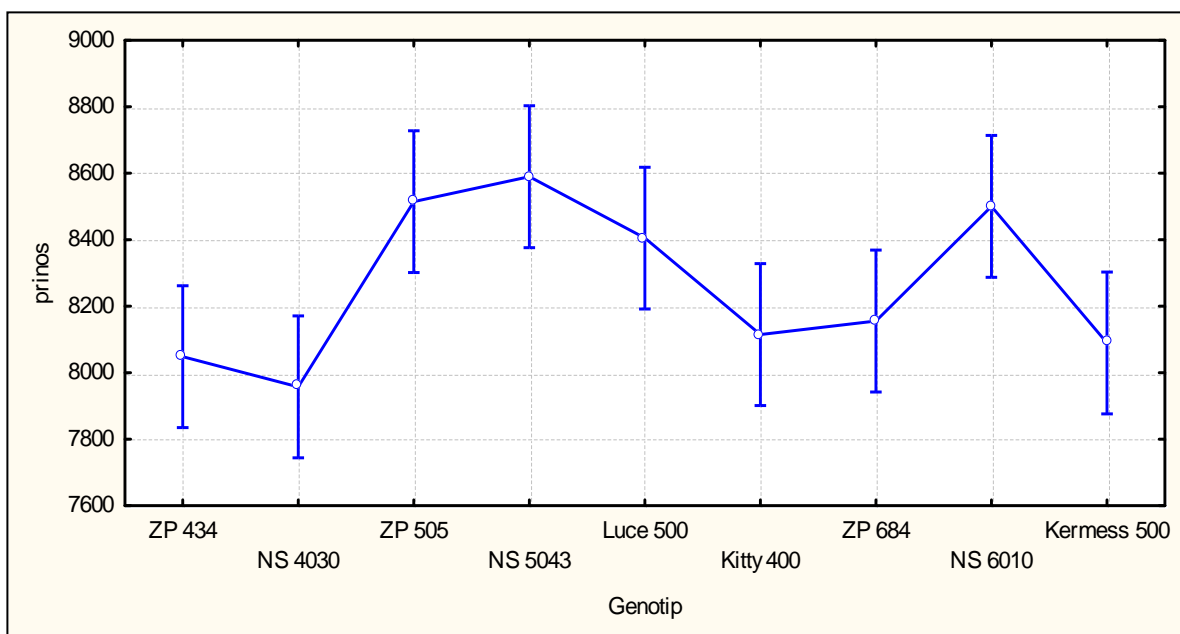
Графикон 7. Просечна маса клипа, Чалма, g



Графикон 8. Просечна маса клипа, С. Митровица, g



Графикон 9. Просечан двогодишњи принос зрна хибрида кукуруза, Чалма, kg ha⁻¹



Графикон 10. Просечан двогодишњи принос зрна хибрида кукуруза, С. Митровица, kg ha⁻¹

БИОГРАФИЈА

Рођен сам 5. јула 1972. године у Сремској Митровици. У месту рођења завршио сам основну школу, након чега уписујем средњу школу *Вељко Влаховић* у Сремској Митровици, Смер шумарски техничар и завршавам је са одличним успехом.

Одмах након завршетка средње школе, одлазим на одслужење војног рока, а после повратка из војске, 1992. године, уписујем Пољопривредни факултет у Новом Саду, Ратарско–повртарски смер и завршавам га 1998. године. На факултету сам одбранио дипломски рад оценом 10, чиме сам стекао стручно звање дипломирани инжењер пољопривреде.

Постдипломске студије уписао сам школске 2005/2006. године, на Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду, смер Гајење њивских биљака, група Гајење ратарских биљака, а магистарску тезу одбранио сам 2008. године.

По завршетку студија, 1999. године запошљавам се на радном месту технолог биљне производње у ДПП Чалма, а 2000. године прелазим у ДПП Митросрем, РЈ Велики Радинци. Више пута био сам укључен у извођење огледа за потребе института Др Петар Дрезгић из Сремске Митровице, на огледним пољима у РЈ Велики Радинци. Од 2011. године запослен сам у ПСС Сремска Митровица као самостални стручни сарадник за ратарство.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани: **Владимир В. Марић**

Број пријаве докторске дисертације: 1316

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И ГУСТИНЕ УСЕВА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ И ПРИНОС КУКУРУЗА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 01.10.2013. године



Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије
докторске дисертације**

Име и презиме аутора: **Владимир В. Марић**

Број пријаве докторске дисертације: 1316

Студијски програм -

Наслов докторске дисертације: **Утицај генотипа и густине усева на морфолошке
особине и принос кукуруза**

Ментор: Др Ђорђе Гламочлија, редовни професор

Потписани: **Владимир В. Марић**

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 01.10.2013. године



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И ГУСТИНЕ УСЕВА НА МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ И ПРИНОС КУКУРУЗА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

Потпис докторанда

У Београду, 01.10.2013. године