

**REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Saša – Ivan Kos, student

**REZULTATI DEMONSTRACIJSKOG POKUSA HIBRIDA
KUKURUZA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU
U KRIŽEVCIMA U 2014.**

Završni rad

Križevci, 2015.

**REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Saša – Ivan Kos, student

**REZULTATI DEMONSTRACIJSKOG POKUSA HIBRIDA
KUKURUZA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU
U KRIŽEVCIMA U 2014.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. dr. sc. Renata Erhatic, v. pred. | - predsjednik/ca povjerenstva |
| 2. dr. sc. Vesna Samobor, prof.v.s | - mentor/ca i član/ica povjerenstva |
| 3. dipl. ing. Dijana Horvat pred. | - član/ica povjerenstva |

Križevci, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
3. MATERIJALI I METODE RADA.....	5
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	11
4.1. Klima.....	11
4.2. Tlo.....	12
4.3. Sklop kukuruza 000/ha	13
4.4. Vlaga zrna kukuruza u berbi 14%.....	18
4.5. Prinos kukuruza s 14% vlage.....	21
4.6. Masa 1000 zrna s 14% vlage.....	25
4.7. Hektolitarska masa s 14% vlage.....	29
5. ZAKLJUČAK.....	34
6. LITERATURA.....	35
7. SAŽETAK.....	37

1. UVOD

U ovom završnom radu cilj istraživanja je pronaći najpogodnije hibride kukuruza za sjetvu u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Kukuruz je uz pšenicu i rižu, jedna od tri vodeće poljoprivredne kulture u svijetu. Od svih žitarica kukuruz ima najveći potencijal rodnosti. U svijetu su zabilježeni prinosi suhog zrna od 25 t/ha, a u Hrvatskoj od 18 t/ha. Kukuruz ima potencijal prinosa od 50-60 tona suhe tvari po hektaru što ne može dati ni jedna druga ratarska kultura. Svi dijelovi biljke kukuruza mogu se iskoristiti, bilo kao hrana (ljudska i stočna) ili za industrijsku preradu. To kukuruza daje poseban ekonomski značaj. Od kukuruza se u svijetu proizvodi više od 1000 raznih proizvoda. Kukuruz ima poseban značaj u stočarstvu, bilo kao zrno ili silaža cijele biljke. Ne zbog boje zrna, nego zbog velike gospodarske vrijednosti kukuruz se naziva i "zlatno zrno". Zbog svih navedenih razloga te zbog lakog uzgoja kukuruz se sve više širi pa se danas sije i u zemljama gdje ga ranije nisu poznavali. Kukuruz sve više potiskuje pšenicu i druge ratarske kulture.

U prehrani ljudi kukuruz konzumiramo kao povrće ili samljevenog u brašno od kojeg se radi kukuruzni kruh, ali i palenta. Isto tako se proizvode i popularni proizvodi kao što su kukuruzne pahuljice ili kokice. U paleti proizvoda od kukuruza nalazi se i kukuruzno ulje koje se dobiva od kukuruznih klica. Klica kukuruza sadrži preko 30% vrlo kvalitetnog ulja za ljudsku prehranu. Agrotehnička važnost kukuruza je vrlo velika jer se sije na velikim površinama, pa na većim površinama dolazi kao predkultura drugim kulturama. Nakon kukuruza tlo može ostati plodno, jer se za kukuruz izvodi duboka obrada i bolja gnojidba. Loše je što se kukuruz kasno bere i ostavlja veliku vegetativnu masu.

Tablica 1. Proizvodnja kukuruza za zrno u Republici Hrvatskoj od 2005.- 2014.

Proizvodna godina	Površina zasijana kukuruzom (ha)	Prosječni prinos kukuruza (t/ha)	Ukupna proizvodnja kukuruza (t)
2005.	325 115	3,93	1.526.167
2006.	320 000	6,53	1.934.517
2007.	288 500	4,94	1.420.000
2008.	308 500	7,98	2.641.462
2009.	297 000	7,3	2.168.000
2010.	350 000	6,2	1.920.000
2011.	305.103	5,7	1.726.688
2012.	299.161	4,3	1.290.970
2013.	288.365	6,5	1.865.960
2014.	252.567	8,1	2.031.517

Izvor: Državni zavod za statistiku RH (<http://www.dzs.hr/>)

Najveće površine zasijane kukuruzom ima SAD (oko 28 milijuna ha), Kina (oko 19 milijuna ha), Brazil (oko 12,5 milijuna ha).

2. PREGLED LITERATURE

Danas o proizvodnji kukuruza nalazimo na stotine različitih radova koji se bave oplemenjivanjem kukuruza, utjecajem agroekoloških čimbenika, agrotehničkih mjera na proizvodnju i slično sve u cilju postizanja kvantitete i kvalitete. Pravilan odabir hibrida je važan čimbenik uspješne proizvodnje. Tako Vesković i suradnici (1997. i 2002.); Jovanović i suradnici (1998.) te Kovačević i suradnici (2005.) smatraju da su najčešće pogreške u proizvodnji kukuruza loš izbor neodgovarajućeg hibrida, neodgovarajuća primjena agrotehničkih mjera kao i nepravovremena zaštita od uzročnika bolesti, štetnika i korova. Gotlin i Pucarić (1980.) istražuju ovisnost duljine vegetacije hibrida i rokova sjetve. Utvrđeno je da je u našim proizvodnim uvjetima kod sjetve hibrida ranijih grupa zrenja (FAO 200 i 300) veća tolerantnost na kasnije rokove sjetve nego u kasnijih hibrida što se odražava na prinosima. Kako se posljednjih godina zbog klimatskog zatopljenja javljaju suše s nepovoljnim učincima na prinose usjeva, također se u znatnoj mjeri istražuje njihov utjecaj na prinose. Špoljar i suradnici (2001.) istražuju utjecaj značajki tla i klimatskih uvjeta na prinose uzgajanih usjeva. Utvrđuju pozitivne korelacijske odnose između prinosa usjeva i kapaciteta tla za vodu, sadržaja fiziološke aktivne i optimalne vlage u tlu te kapaciteta tla za zrak. Uzgojem usjeva u plodoredu i primjenom kombinirane organske i mineralne gnojidbe s kalcifikacijom možemo umanjiti nepovoljan utjecaj suše. Bašić (1995.) izražava zabrinutost zbog izrazito niske razine opskrbljenosti naših tala hranivima osobito na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima na kojim Hrvatska temelji razvoj svoje poljoprivrede. Intenzivna biljna proizvodnja u relativno uskom plodoredu što je na žalost i danas jedno od obilježja hrvatske poljoprivrede ima za posljedicu veliko iznošenje kalcija i debalans u opskrbi s makrohranivom. Butorac i suradnici (1999.). Kisić i suradnici (2001.) smatraju kako obrada tla uvelike utječe na prinos uzgajane kulture te provode istraživanje o učinkovitosti kalcifikacije i gnojidbe na kemijske značajke tla i prinos zrna kukuruza. Mineralna gnojiva s niskim sadržajem kalcija prouzročila su trend zakiseljavanja i osiromašavanja tla kalcijem u Hrvatskoj. Prema tome Mesić i suradnici (1994.) zaključuju da mineralna i organska gnojidba u kombinaciji s kalcifikacijom dovodi do poboljšanja fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki tla pomoću koje osiguravamo punu iskorištenost biološkog potencijala uzgajanih usjeva, a samim time veće i stabilnije prinose. Namjenska proizvodnja kukuruza za vlažno zrno i klip ima prednosti u usporedbi s proizvodnjom suhog zrna, budući da se mogu uzgajati hibridi dulje vegetacije i zato što nema troškova sušenja.

Pogodnost hibrida kukuruza za određeno namjensko korištenje u stočarstvu (proizvodnja suhog zrna, silaže vlažnog klipa ili zrna te silaže cijele biljke) prvenstveno ovisi o prinosu hranjivih tvari i datumu nastupa fiziološke, odnosno tehnološke zrelosti. Proizvodnja suhog zrna za hranidbu životinja najčešći je oblik namjenske proizvodnje i korištenja kukuruza u Hrvatskoj. Osnovni zahtjev pri izboru hibrida odgovarajuće duljine vegetacije je da on mora ostvariti fiziološku zrelost prije nastupa jesenskih mrazeva. Svečnjak i suradnici (2007.).

3. MATERIJALI I METODE RADA

Demonstracijski pokus hibrida kukuruza bio je zasijan na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u 2014. Pokus se kontinuirano sije već dvadesetak godina sa ciljem utvrđivanja najpogodnijih hibrida za sjetvu na području sjeverozapadne Hrvatske. U 2014. zasijan je 41 hibrid kukuruza FAO grupa: 200, 300, 400, 500 i 600.

a) Agrotehnika

Predkultura kukuruza je bio stočni grašak.

Tablica 2. Gnojidba kukuruza

ZAHVAT	VRSTA GNOJIVA	KOLIČINA	KOLIČINA N	KOLIČINA P2O5	KOLIČINA K2O
Osnovna gnojidba	PK 20-30	300 kg/ha	-	60	90
Startna gnojidba	NPK 7-20- 30	150 kg/ha	10,5	30	45
	UREA	250 kg/ha	115	-	-
Prihrana	KAN	130 kg/ha	35,1	-	-
	KAN	100 kg/ha	27	-	-
Ukupno dodano			187,1	90	135

Sjetva je bila obavljena 24.04.2014. sa pneumatskom četverorednom sijačicom na dubinu 5 cm.



Slika 1. Sjetva hibrida (foto Lana Kutnjak)

Tablica 3. Preporučeni sklop hibrida u sjetvi

HIBRID	RAZMAK	SKLOP
FAO 200		
SYN ONDINA	70 cm x 16 cm	81
KWS KARNEVA	70 cm x 16 cm	83
Bc 244	70 cm x 16 cm	82
FAO 300		
SYN ALTIUS	70 cm x 16 cm	83
KWS 2373	70 cm x 16 cm	84
Os 355	70 cm x 16 cm	84
Bc 344	70 cm x 16 cm	84
KWS 3487	70 cm x 16 cm	83
Bc 306	70 cm x 16 cm	83
KWS 3474	70 cm x 16 cm	83
OS 398	70 cm x 16 cm	78
SYN IRIDIUM	70 cm x 16 cm	81
KWS KERBERU	70 cm x 16 cm	82

OS 378	70 cm x 16 cm	80
KWS 3481	70 cm x 16 cm	80
SYN LUCUS	70 cm x 16 cm	80
FAO 400		
SYN AFINTY	70 cm x 17 cm	76
SYN ULISES	70 cm x 17 cm	86
KWS 1474	70 cm x 17 cm	81
OS 403	70 cm x 17 cm	84
SYN TIMIC	70 cm x 17 cm	80
Bc 418 B	70 cm x 17 cm	74
KWS BALASCO	70 cm x 17 cm	80
OS DRAVA 404	70 cm x 17 cm	80
SYN PAKO	70 cm x 17 cm	83
Bc 424	70 cm x 17 cm	84
KWS KONFIEC	70 cm x 17 cm	83
OS 499	70 cm x 17 cm	81
Bc PAJDAŠ	70 cm x 17 cm	80
KWS KALIGUS	70 cm x 17 cm	81
FAO 500		
SYN SINCERO	70 cm x 18,5 cm	75
OS 502	70 cm x 18,5 cm	73
Bc KLIPAN	70 cm x 18,5 cm	74
SYN HELICO	70 cm x 18,5 cm	74
OS 515	70 cm x 18,5 cm	75
Bc 532	70 cm x 18,5 cm	68
OS 5922	70 cm x 18,5 cm	77
Bc 572	70 cm x 18,5 cm	73
OS 522	70 cm x 18,5 cm	70
Bc 582	70 cm x 18,5 cm	73
FAO 600		
OS 625	70 cm x 18,5 cm	67

OS 665	70 cm x 18,5 cm	67
--------	-----------------	----

b) Mjere njege

Provedeno je tretiranje protiv korova, korišten je herbicid Lumax 3,5 l/ha u fazi 4 -5 listova. Lumax je selektivni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u kukuruзу za zrno i silažu. Djelatne tvari herbicida Lumax ulaze u korovske biljke putem korijena, koleoptile te nakon nicanja preko listića korova. Nakon ulaska u biljku, herbicid se kreće uzlaznim i silaznim provodnim snopovima. Unutar biljke se premješta u točke rasta gdje sprečava rast korova ometanjem diobe stanica. Djelatne tvari: mezotrion, s – metolaklor, terbutilazin. S – metolaklor: djelatna tvar izaziva zaustavljanje rasta klijanaca uskolisnih i manjeg broja jednogodišnjih širokolisnih korova. Ima sve odlike zemljišnih pripravaka. U tlu “radi” približno mjesec dana budući da mu je poluvrijeme razgradnje od 15-25 dana. Najčešće se rabi kao zemljišni graminicid poslije sjetve, a prije nicanja. Na lakšim i humusom siromašnijim tlima rabe se niže doze. Razgradnja se odvija uz pomoć svjetlosti kada je primjenjen na površinu tla ili mikroorganizmima kada je inkorporiran u tlo. Nije sklon ispiranju u dublje slojeve tla ili prekomjernom hlapljenju. Mezotrion: djelatna tvar identična molekuli leptospermona, tvari izoliranoj iz ukrasne biljke *Callistemon citrinus*. U biljci vrlo brzo kola u oba smjera. Nakon primjene na listovima se može pojaviti bleaching, prolaznog karaktera i bez utjecaja na dalji razvoj i prirod kukuruza. Učinkovit u suzbijanju širokolisnih i malog broja uskolisnih korova. Terbutilazin: djelatna tvar izaziva inhibiciju procesa fotosinteze svojstvena svim zelenim biljkama kojim svjetlosnu energiju sunca pretvara u šećere. Rabi se u suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u kukuruзу bez podusjeva poslije sjetve. U tlu je manje isparljiv od Atrazina i služi kao alternativa u izboru zemljišnih pripravaka u kukuruзу. Mehanizam djelovanja i ciljana mjesta djelovanja istovjetna Atrazinu. U ranom postu (do 2 - 3 lista kukuruza) učinkovitost poboljšava dodatak 1-2 l/ha bijelog ulja. Primjena Lumaxa: nakon sjetve, a prije nicanja kukuruza: 3,5 – 4 l/ha. Nakon nicanja do 3 lista kukuruza, a prije ili u nicanju travnih korova: 2,5 – 3,5 l/ha. Niže doze primjenjuju se na lakšim, humusom siromašnijim tlima, a više na težim i humusom bogatijim tlima, te protiv otpornijih vrsta korova. Lumax djeluje na najznačajnije jednogodišnje širokolisne korove poput europskog mračnjaka (*Abutilon theophrasti*), lobodu (*Chenopodium album*), limundžik (*Ambrosia artemisifolia*), dvornike (*Polygonum spp.*), ščireve (*Amaranthus spp.*

) i najznačajnije jednogodišnje uskolisne korove poput koštana (*Echinochloa crus – gali*), muhara (*Setaria spp.*), divljeg prosa (*Panicum spp.*).

Prihrana kultivacijom je provedena u fazi 6 – 7 listova 05. lipnja 2014. 130 kg/ha KAN-a i 16. lipnja 2014. 100 kg/ha KAN-a. Visina kukuruza 10 – 15 cm.

c) Analiza uzoraka

Analizirani parametri (vlaga zrna kukuruza, hektolitarska masa i masa 1000 zrna) provedeni su u laboratoriju za ispitivanje kvalitete sjemena na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima. Uzorci su pakirani u papirnate vrećice i dostavljani u laboratorij redom kako su runjeni. Prvo je analizirana vlaga sjemena prema metodama koje propisuje Pravilnik o metodama uzorkovanja i ispitivanja kvalitete sjemena NN 99/08. Za provedbu analize vlage kukuruz je mljeven na električnom laboratorijskom mlincu. Mljeveni uzorak stavljen je u staklene posudice koje su prije toga vagane prazne, a zatim pune. Posudice su stavljene u sušionik na 105 °C, 4 sata. Nakon toga premještene su u eksikator na hlađenje. Hladne posudice ponovo su vagane. Za analizu vlage korištena je precizna vaga sa točnošću na 4 decimalne.

1. Određivanje vlage zrna nakon berbe: uzimamo jedan uzorak, izvažemo ga, izvažemo praznu posudu te nakon toga stavljamo na sušenje. Izvažemo suhi uzorak i izračunamo prema formuli : $\%mase = \frac{M_1 - M_2}{M_1 - M_0} \times 100$ gdje je M0 –masa posude (g), M1- masa posude s uzorkom prije sušenja (g), M2 – masa posude s uzorkom nakon sušenja (g).

2. Postupak određivanja mase 1000 zrna: od ispitanog uzorka ručno odbrojimo dva puta po 500 cijelih zrna bez primjesa, izvažemo sa točnošću od 0,1 g i zbrojimo vrijednosti. Izračunavanje masa 1000 zrna izračunava se po ovoj formuli: $M = \frac{m \times (100 - V)}{100}$ gdje je: M – masa suhe tvari 1000 zrna kukuruza, m – masa 1000 zrna s prirodnom vlagom, u gramima V – postotak vlage u zrnu kukuruza.

3. Hektolitarska masa sjemena predstavlja masu volumena u 100 litara tj. jednog hektolitara sjemena i izražava se u kilogramima. Za određivanje hektolitarske mase potrebna je Schoperova hektolitarska vaga koja se sastoji od odmjerenog cilindra (volumena 1/4 litre), nastavka odmjerenog cilindra, sjekača, paka koji se stavlja na sjekač, protutuatega čija je masa jednaka masi praznog odmjerenog cilindra, klapne, seta prstenastih i običnih utega. Uz vagu

obavezno idu i Schoperove tablice. Odmjereni cilindar hektolitarske vage fiksiran je na kućište. Na odmjereni cilindar stavljen je nastavak odmjerenog cilindra u koji je stavljen sjekač i metalni pak. Zatim je u usipni cilindar stavljen uzorak do oznake. Iz usipnog cilindra uzorak je sipan u nastavak odmjerenog cilindra te je izvađen sjekač da uzorak ravnomjerno padne u odmjereni cilindar i ponovo vraćamo sjekač da odstranimo višak uzorka kada maknemo nastavak odmjerenog cilindra. Nakon odstranjivanja viška uzorka ponovo je skidan sjekač te odmjereni cilindar obješen na klatno sa protuutegom. Na protuuteg stavljeni su prstenasti utezi da dobijemo odvag u uzorka. Prema odvazi uzorka, iz Schoperovih tablica očitana je hektolitarska masa uzorka.



Slika 2. Schoperova hektolitarska vaga (foto Saša-Ivan Kos)

4. Berba kukuruza i priprema uzorka organizirana je na način da se od svakog pojedinog hibrida s površine 3x5m² ručno ubere klipovi na početku, sredini i kraju reda svakog hibrida i prebroje stabljike radi izračuna stvarnog sklopa. Ubrani klipovi stavljeni su u mrežaste PVC vreće sa oznakom hibrida. Uzorci su ručno krunjeni u natron vreće i vagani. Iz okrunjenog uzorka uzet je prosječni uzorak od 3 kg na kojem su provedene analize u laboratoriju za ispitivanje kvalitete sjemena i agrokemijskom laboratoriju Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. Berba kukuruza je bila 24. listopada 2014.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

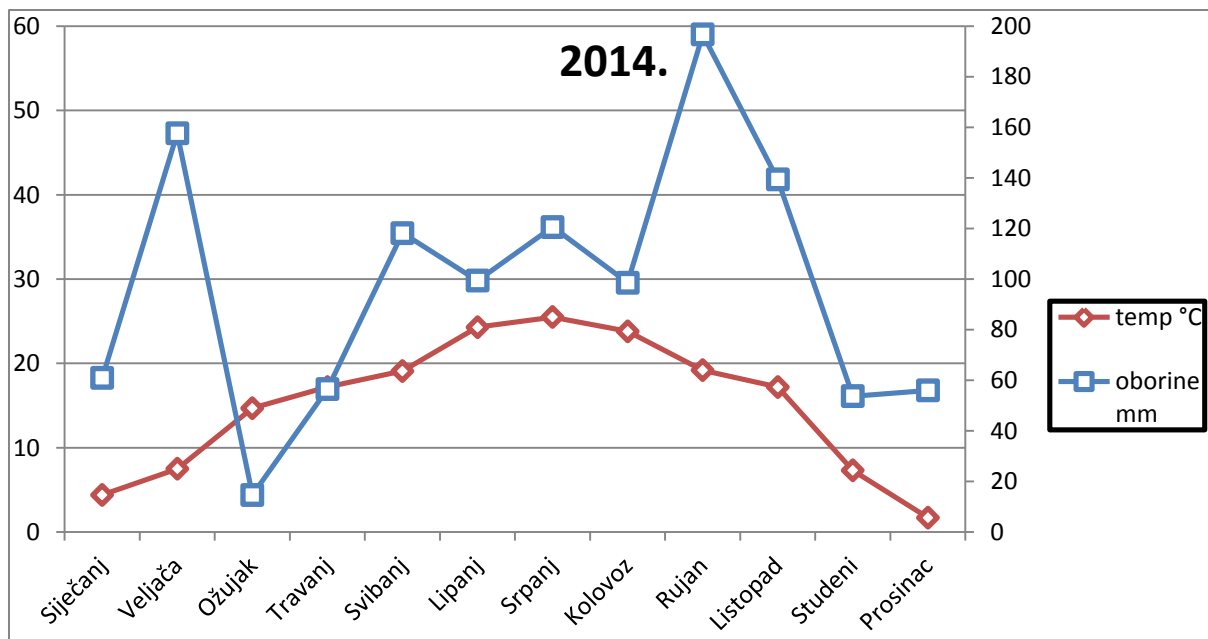
4.1.Klima

Tablica 4. Mjesečne i godišnje oborine i srednje mjesečne temperature za 2014. u Križevcima.

2014	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Oborine mm	61,0	157,6	14,7	56,5	118,2	99,4	120,6	98,6	196,7	139,4	53,7	56,0	1.172,4
Temp °C	4,4	7,5	14,7	17,2	19,1	24,3	25,5	23,8	19,2	17,2	7,3	1,7	11,8

Iz tablice 4. je vidljivo da oborine nisu jednako raspoređene kroz cijelu godinu, najviše oborina zabilježeno je u rujnu 196,7 mm, veljači 157,6 mm, listopadu 139,4 mm, te u srpnju 120,6 mm, dok je najmanje oborina palo u ožujku 14,7 mm.

Prema srednje mjesečnim temperaturama vidljivo je da je prosinac bio najhladniji mjesec, dok su lipanj i srpanj bili najtopliji.



Slika 3. Klimatski dijagram prema Walteru, Križevci 2014.

U 2014. godini prema podacima klimadijagrama palo je 1.172,4 mm oborina što je svakako iznad višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,8 °C .

4.2.Tlo

Tablica 5. Analiza tla

pH u		Y ₁ hidrolit. aciditeta	Doza CaCO ₃ dt/ha	% humusa	% N ukupnog	AL – metodom mg/100 g tla			
H ₂ O	1MKCl					P ₂ O ₅	Ocjena	K ₂ O	Ocjena
6,43	5,04	8,40	37,80	1,72	0,11	27,83	veoma bogato opskrbljeno	23,67	bogato opskrbljeno

U tablici 5. prikazana je kemijska analiza uzorka tla. Prema podacima pH reakcije tla vidljivo je da tlo pripada u kategoriju slabije kiselih tla. Na tlima koja imaju pH u 1MKCL-u manji od 5,5 treba izvršiti korekciju kiselosti. Y₁ iznosi 8,40 što bi značilo da su nam potrebne niske doze materijala (vapna) za kalcifikaciju. Humus je visokomolekularni

kompleksni produkt koji nastaje reakcijama polimerizacije i kondenzacije iz mrtve organske tvari, uz sudjelovanje mikroorganizama. Utječe na fizikalne i kemijske značajke tla, na mikrobiološku aktivnost te predstavlja izvor hraniva za biljku. Prema analiziranom uzorku utvrđeno je 1,72 % humusa u tlu što bi značilo da tlo spada u slabo humuzno tlo (Interpretacijska vrijednost za količinu humusa u tlu po Gračaninu), potrebno je izvršiti humifikaciju unošenjem organskog gnojiva. Analiza dušika pokazuje da u tlu ima 0,11% dušika što bi značilo da je tlo vrlo bogato dušikom (Ocjena na osnovu ukupnog dušika prema Woltmannu). Temeljem provedene analize tla vidljivo je da je tlo bogato opskrbljeno i fosforom i kalijem (P_2O_5 iznosi 27,83 mg/100 g tla, a K_2O iznosi 23,67 mg/100mg tla).

4.3. Sklop kukuruza 000/ha

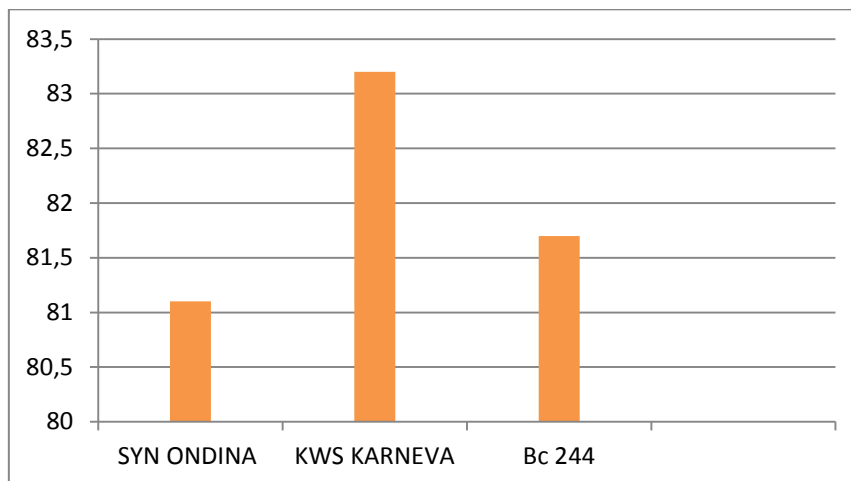
Tablica 6. Sklop kukuruza

HIBRID	Sklop 000/ha
FAO 200	
SYN ONDINA	81,1
KWS KARNEVA	83,2
Bc 244	81,7
FAO 300	
SYN ALTIUS	83,4
KWS 2373	84,0
Os 355	83,9
Bc 344	84,2
KWS 3487	82,9
Bc 306	82,7
KWS 3474	83,2
OS 398	77,6
SYN IRIDIUM	80,9
KWS KERBERU	81,5

OS 378	79,9
KWS 3481	80,0
SYN LUCUS	79,8
FAO 400	
SYN AFINTY	75,5
SYN ULISES	85,6

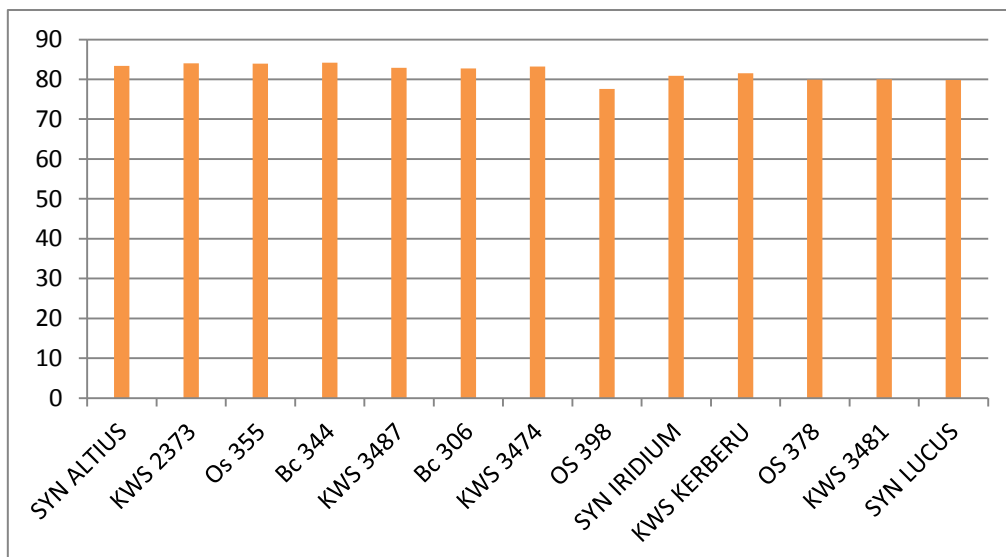
KWS 1474	81,1
OS 403	84,3
SYN TIMIC	79,9
Bc 418 B	73,9
KWS BALASCO	80,1
OS DRAVA 404	80,1
SYN PAKO	83,4
Bc 424	84,1
KWS KONFIEC	82,9
OS 499	80,7
Bc PAJDAŠ	79,8
KWS KALIGUS	80,9
FAO 500	
SYN SINCERO	74,5
OS 502	73,2
Bc KLIPAN	74,1
SYN HELICO	73,9
OS 515	75,0

Bc 532	68,4
OS 5922	76,9
Bc 572	73,2
OS 522	69,9
Bc 582	73,2
FAO 600	
Os 625	67,2
OS 655	66,8



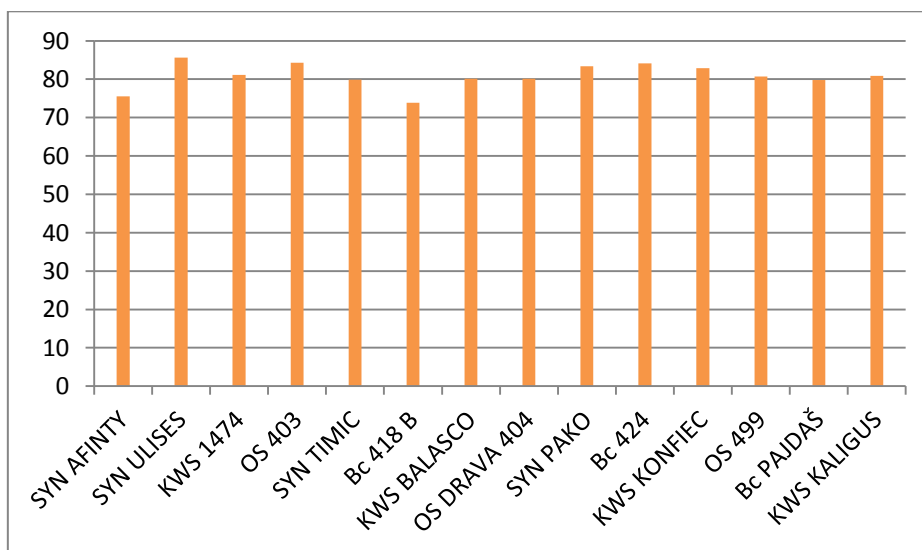
Grafikon 1. Sklop hibrida kukuruza u FAO 200

Najveći sklop vegetacijske grupe FAO 200 zabilježen je na hibridu KWS KARNEVA (83,200/ ha), dok je najmanji sklop na hibridu SYN ONDINA (81,100/ha).



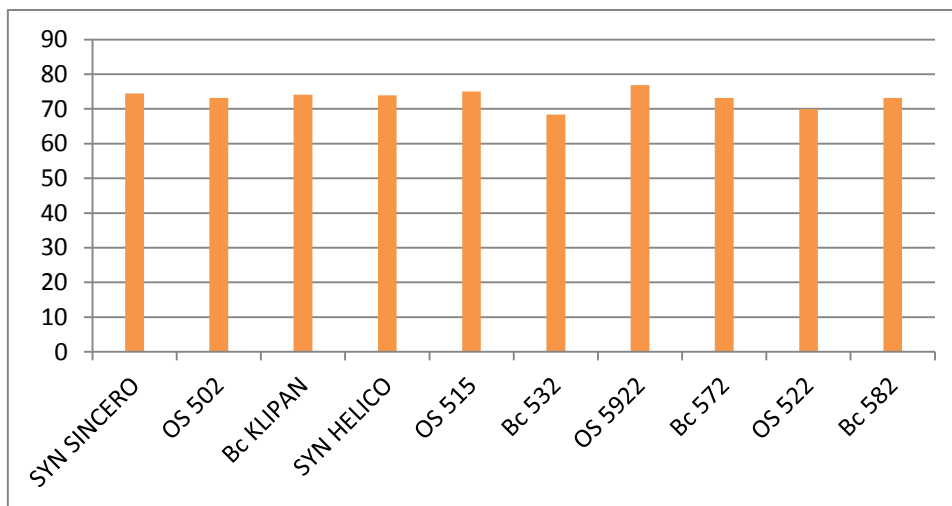
Grafikon 2. Sklop hibrida kukuruza u FAO 300

Iz grafikona 2. vidljivo je da je najveći sklop vegetacijske grupe FAO 300 zabilježen na hibridu Bc 344 (84,200/ha), dok je najmanji sklop na hibridu OS 398 (77,600/ha).



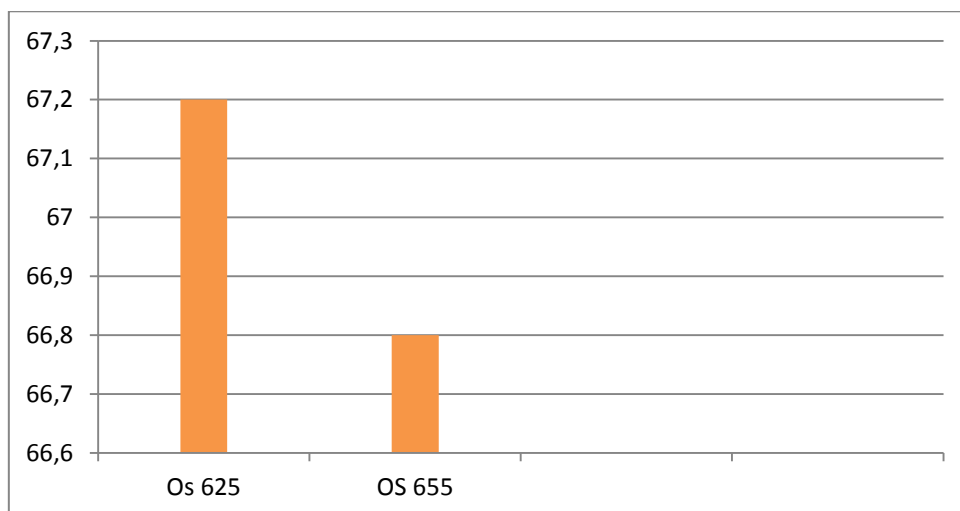
Grafikon 3. Sklop hibrida kukuruza u FAO 400

U grafikonu 3. prikazano je da je najveći sklop vegetacijske grupe FAO 400 zabilježen na hibridu SYN ULISES (85,600/ha), dok je najmanji sklop na hibridu Bc 418 B (73,900/ha).



Grafikon 4. Sklop hibrida kukuruza u FAO 500

U grafikon 4. prikazano je da je najveći sklop vegetacijske grupe FAO 500 zabilježen na hibridu OS 5922 (76,900/ha), dok je najmanji sklop na hibridu Bc 532 (68,400/ha).



Grafikon 5. Sklop hibrida kukuruza u FAO 600

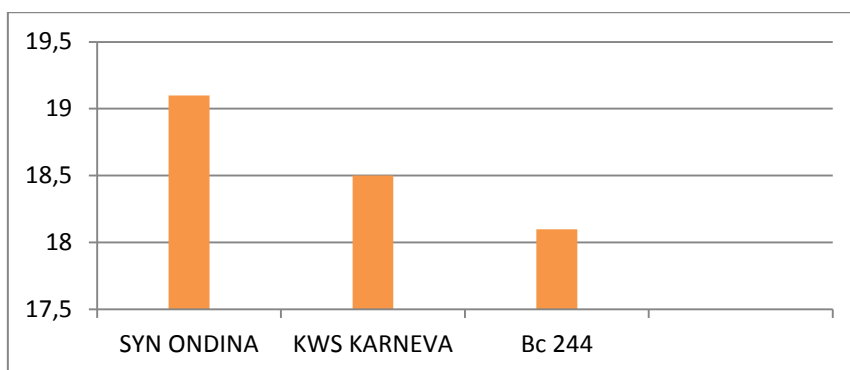
U vegetacijskoj grupi FAO 600 hibrid OS 625 postigao je sklop (67,200/ha), dok je hibrid OS 655 postigao sklop (66,800/ha).

4.4. Vlaga zrna kukuruza u berbi 14 %

Tablica 7. Udio vlage zrna u berbi

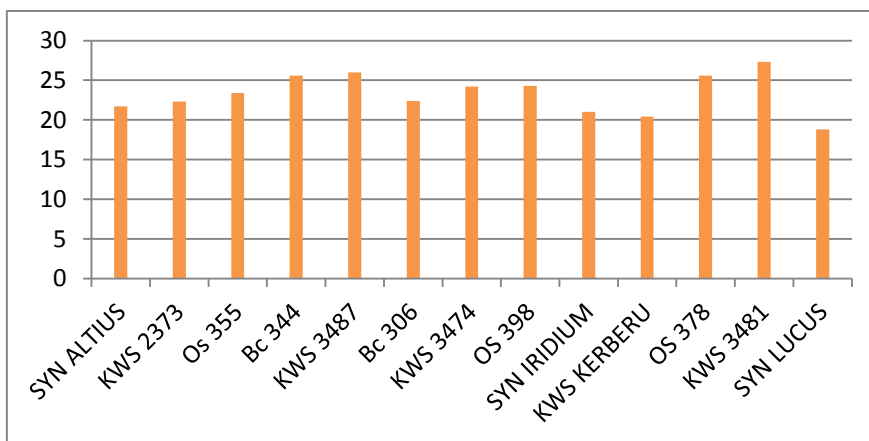
HIBRID	Vlaga %
FAO 200	
SYN ONDINA	19,10
KWS KARNEVA	15,50
Bc 244	18,10
FAO 300	
SYN ALTIUS	21,70
KWS 2373	22,30
Os 355	23,40
Bc 344	25,60
KWS 3487	26,00
OS 398	24,30
SYN IRIDIUM	21,00
KWS KERBERU	20,40
OS 378	25,60
KWS 3481	27,30
SYN LUCUS	18,80
FAO 400	
SYN AFINTY	26,20
SYN ULISES	22,50
KWS 1474	21,00
OS 403	25,50
SYN TIMIC	25,00

Bc 418 B	26,60
KWS BALASCO	24,00
OS DRAVA 404	23,10
SYN PAKO	28,30
Bc 424	26,00
KWS KONFIEC	28,40
OS 499	24,30
Bc PAJDAŠ	25,40
KWS KALIGUS	27,10
FAO 500	
SYN SINCERO	31,00
OS 502	26,90
Bc KLIPAN	28,30
SYN HELICO	28,60
OS 515	24,90
Bc 532	25,80
OS 5922	30,60
Bc 572	24,90
OS 522	29,30
Bc 582	28,70
FAO 600	
Os 625	33,10
OS 665	29,50



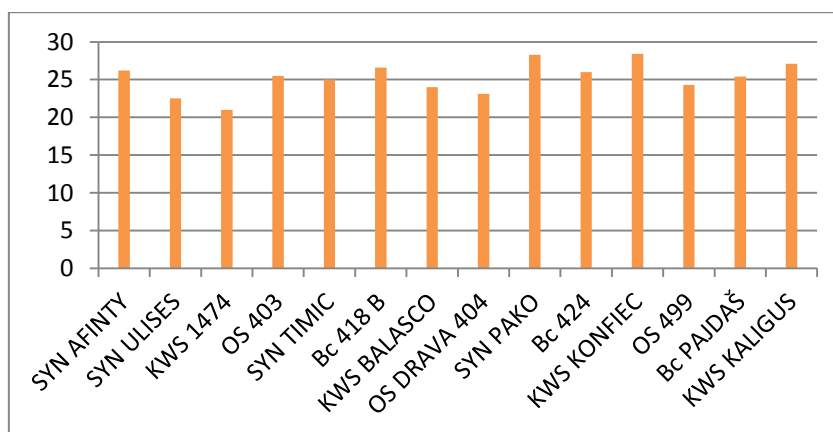
Grafikon 6. Udio vlage za FAO 200 (14 %)

Najveća vlaga kukuruza zabilježena je na hibridu SYN ONDINA (19,10 %), dok je najmanja vlaga na hibridu Bc 244 (18,10 %).



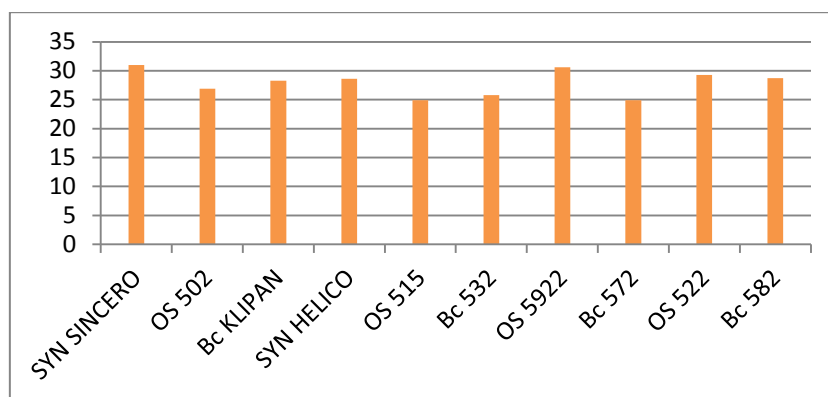
Grafikon 7. Udio vlage za FAO 300 (14 %)

Najveća vlaga kukuruza zabilježena je na hibridu KWS 3481 (27,30 %), dok je najmanja vlaga na hibridu SYN LUCUS (18,80 %).



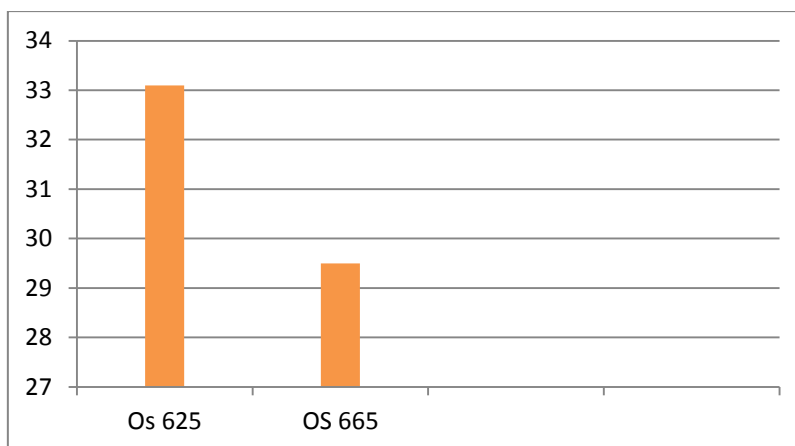
Grafikon 8. Udio vlage za FAO 400 (14 %)

Najveća vlaga kukuruza zabilježena je na hibridu KWS KONFIES (28,40%), dok je najmanja vlaga na hibridu KWS 1474 (21%).



Grafikon 9. Udio vlage za FAO 500 (14 %)

Najveća vlaga kukuruza zabilježena je na hibridu SYN SINCERO (31 %), dok je najmanja vlaga na hibridima OS 515 i Bc 572 (24,90%).



Grafikon 10. Udio vlage za FAO 600 (14 %)

Hibrid Os 625 imao je vlagu od (33,10 %), dok je hibrid OS 665 imao vlagu od (29,50 %).

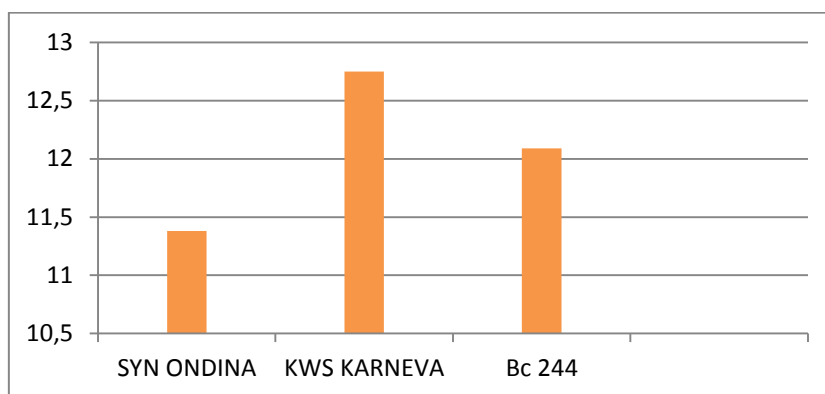
4.5. Prinos kukuruza s 14% vlage

Tablica 8. Prinos s 14% vlage (t/ha)

HIBRID	Prinos s 14% vlage (t/ha)
FAO 200	

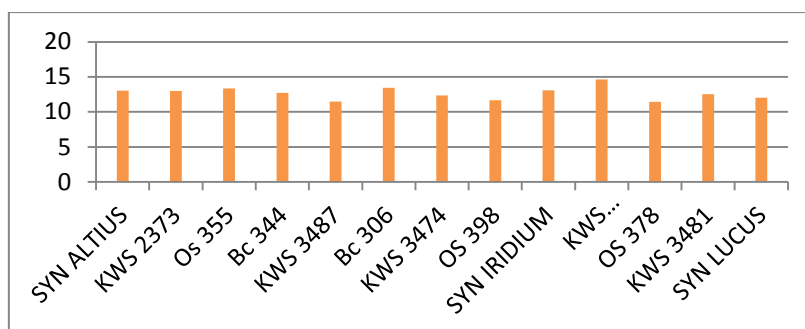
SYN ONDINA	11,38
KWS KARNEVA	12,75
Bc 244	12,09
FAO 300	
SYN ALTIUS	13,04
KWS 2373	12,99
Os 355	13,37
Bc 344	12,73
KWS 3487	11,49
Bc 306	13,43
KWS 3474	12,36
OS 398	11,67
SYN IRIDIUM	13,08
KWS KERBERU	14,61
OS 378	11,44
KWS 3481	12,52
SYN LUCUS	12,02
FAO 400	
SYN AFINTY	11,31
SYN ULISES	13,48
KWS 1474	12,37
OS 403	12,50
SYN TIMIC	13,38
Bc 418 B	11,93
KWS BALASCO	13,72
OS DRAVA 404	12,54
SYN PAKO	13,21
Bc 424	13,49
KWS KONFIEC	13,06
OS 499	13,65
Bc PAJDAŠ	13,12
KWS KALIGUS	13,47
FAO 500	
SYN SINCERO	13,25
OS 502	13,12
Bc KLIPAN	13,36
SYN HELICO	13,09
OS 515	13,21

Bc 532	13,27
OS 5922	12,73
Bc 572	12,92
OS 522	12,67
Bc 582	13,51
FAO 600	
Os 625	12,93
OS 665	13,32



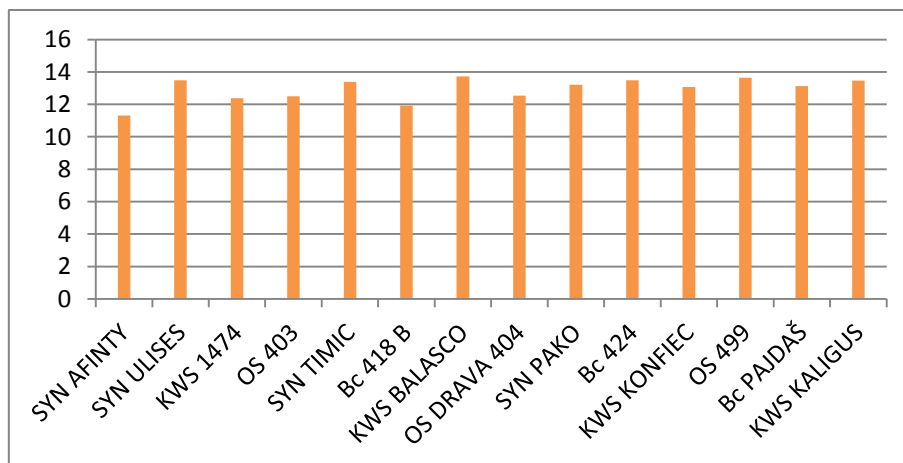
Grafikon 11. Prinos s 14% vlage za FAO 200 (t/ha)

Najmanji prinos kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 200 postigao je hibrid SYN ONDINA (11,38 t/ha), dok je najveći prinos postigao hibrid KWS KARNEVA (12,75 t/ha).



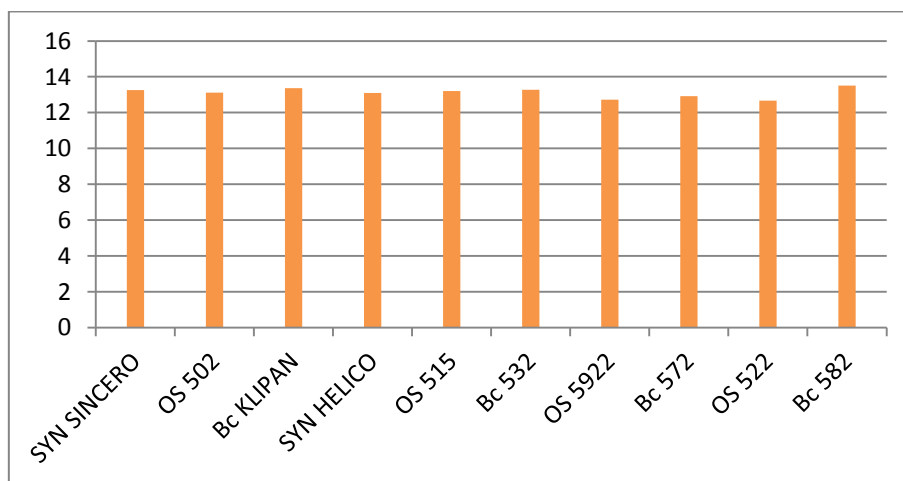
Grafikon 12. Prinos s 14% vlage za FAO 300 (t/ha)

Najmanji prinos kukuruza u vegetacijskog grupi FAO 300 postigao je hibrid OS 378 (11,44 t/ha), dok je najveći prinos postigao hibrid KWS KERBERU (14,61 t/ha).



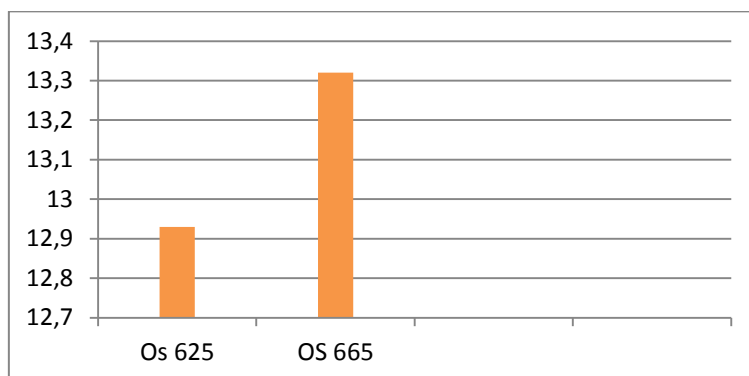
Grafikon 13. Prinos s 14% vlage za FAO 400 (t/ha)

Najmanji prinos kukuruza u vegetacijskog grupi FAO 400 postigao je hibrid SYN AFINTY (11,31 t/ha), dok je najveći prinos postigao hibrid KWS BALASCO (13,73 t/ha).



Grafikon 14. Prinos s 14% vlage za FAO 500 (t/ha)

Najmanji prinos kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 500 postigao je hibrid OS 522 (12,67 t/ha), dok je najveći prinos postigao hibrid Bc 582 (13,51 t/ha).



Grafikon 15. Prinos s 14% vlage za FAO 600 (t/ha)

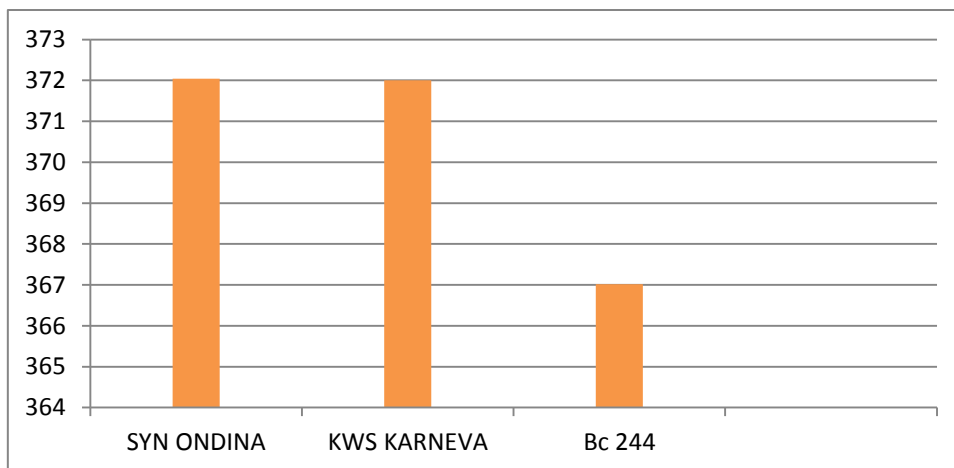
Hibrid OS 665 iz vegetacijske grupe FAO 600 sa prinosom od (13,32 t/ha) pokazuje bolje rezultate od hibrida Os 625 (12,93 t/ha).

4.6. Masa 1000 zrna s 14% vlage

Tablica 9. Masa 1000 zrna s 14% vlage (g)

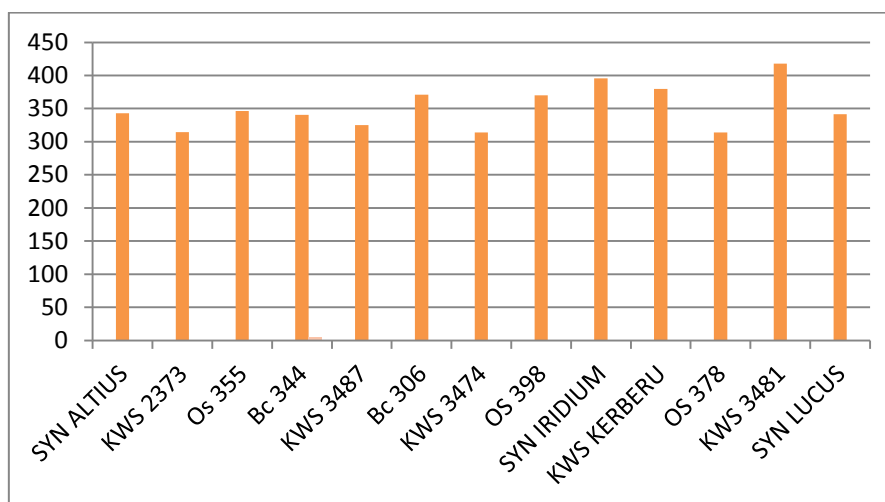
HIBRID	Masa 1000 zrna (g) 14% vl.
FAO 200	372,04
SYN ONDINA	372,00
KWS KARNEVA	367,02
Bc 244	367,02
FAO 300	
SYN ALTIUS	342,90
KWS 2373	314,32
Os 355	346,57
Bc 344	340,60
KWS 3487	324,91
Bc 306	370,86
KWS 3474	313,86
OS 398	369,91
SYN IRIDIUM	395,69
KWS KERBERU	379,50
OS 378	314,03
KWS 3481	417,94
SYN LUCUS	341,60

FAO 400	
SYN AFINTY	388,00
SYN ULISES	393,58
KWS 1474	376,10
OS 403	366,44
SYN TIMIC	337,70
Bc 418 B	376,00
KWS BALASCO	385,30
OS DRAVA 404	415,84
SYN PAKO	334,15
Bc 424	365,27
KWS KONFIEC	403,58
OS 499	376,34
Bc PAJDAŠ	455,84
KWS KALIGUS	424,03
FAO 500	
SYN SINCERO	465,58
OS 502	388,70
Bc KLIPAN	392,14
SYN HELICO	440,43
OS 515	345,29
Bc 532	425,60
OS 5922	411,23
Bc 572	401,39
OS 522	390,00
Bc 582	341,33
FAO 600	
Os 625	406,85
OS 655	361,64



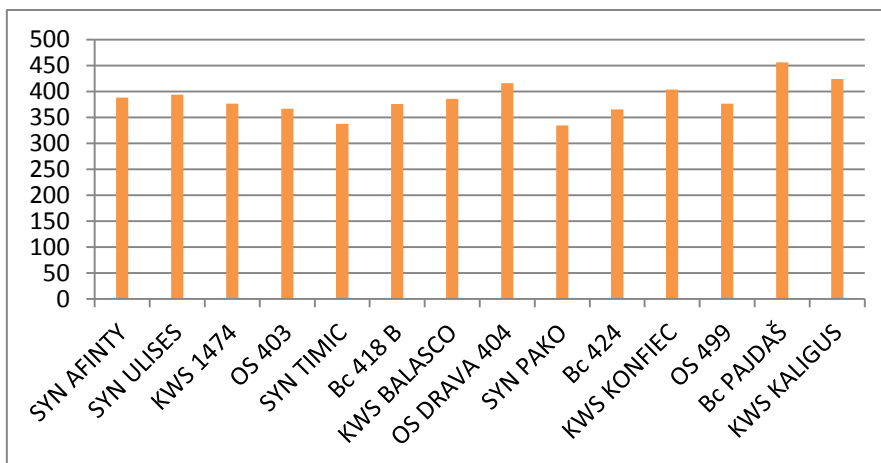
Grafikon 16. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 200 (g)

Najveću masu 1000 zrna vegetacijske grupe FAO 200 imao je hibrid SYN ONDINA (372,04 g), dok je najmanju imao hibrid Bc 244 (367,02 g).



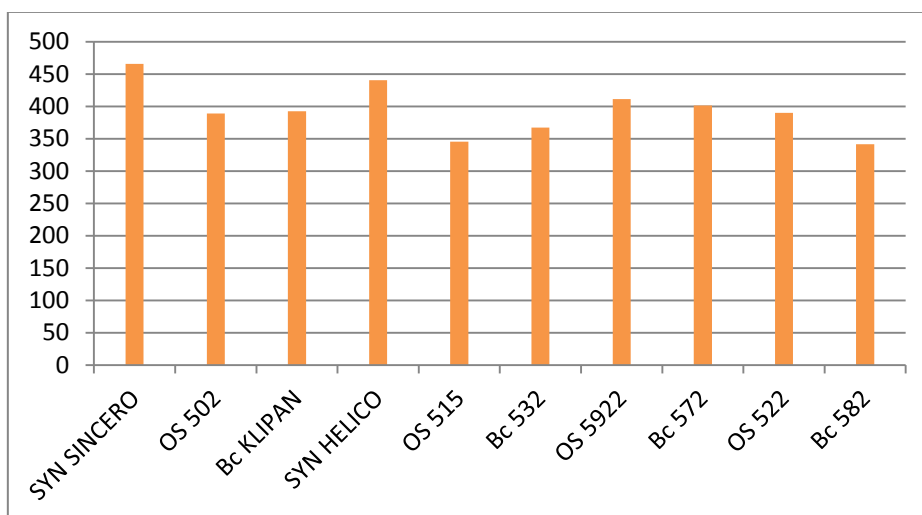
Grafikon 17. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 300

Najveću masu 1000 zrna vegetacijske grupe FAO 300 imao je hibrid KWS 3481 (417,94 g), dok je najmanju imao hibrid KWS 3474 (313,86 g).



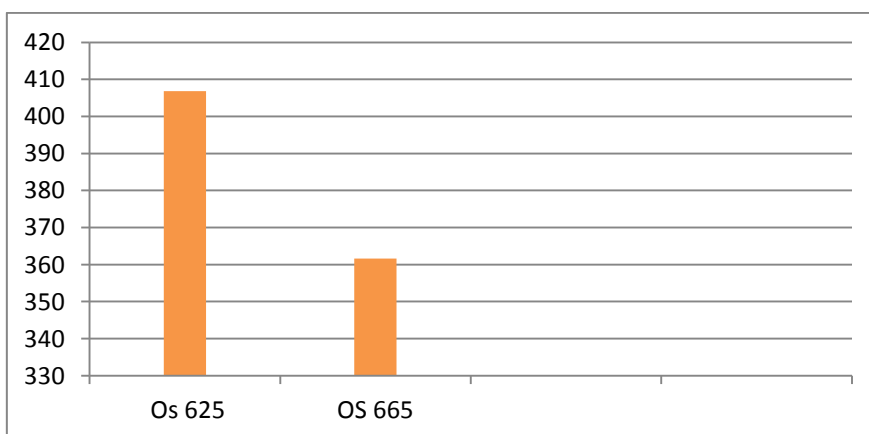
Grafikon 18. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 400

Najveću masu 1000 zrna vegetacijske grupe FAO 400 imao je hibrid Bc PAJDAŠ (455,84 g), dok je najmanju imao hibrid SYN PAKO (334,15 g).



Grafikon 19. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 500

Najveću masu 1000 zrna vegetacijske grupe FAO 500 imao je hibrid SYN SINCERO (465,58 g), dok je najmanju imao hibrid Bc 582 (341,33 g).



Grafikon 20. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 600

Masa 1000 zrna hibrida Os 625 iz vegetacijske grupe FAO 600 iznosila je (406,85 g), dok je masa hibrida OS 655 iznosila (361,64 g).

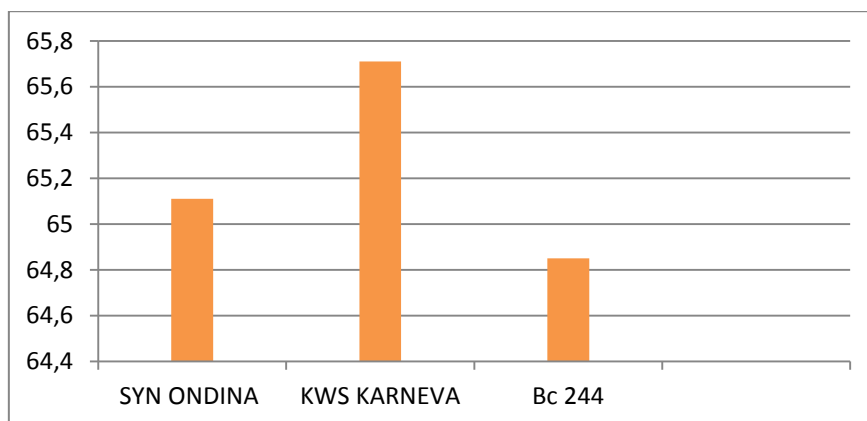
4.7. Hektolitarska masa s 14% vlage

Tablica 10. Hektolitarska masa s 14% vlage (kg)

HIBRID	Hektolitarska masa s 14 % vl. (kg)
FAO 200	
SYN ONDINA	65,11
KWS KARNEVA	65,71
Bc 244	64,85
FAO 300	
SYN ALTIUS	62,20
KWS 2373	57,72
Os 355	58,79
Bc 344	58,40
KWS 3487	53,20

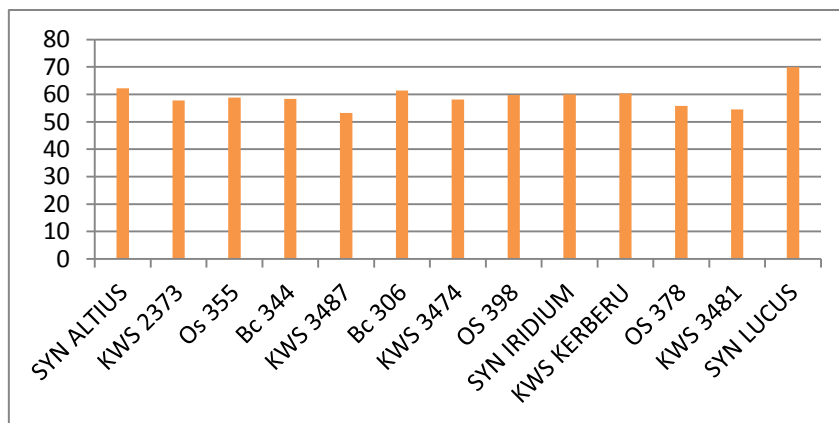
KWS 3474	58,08
OS 398	59,79
SYN IRIDIUM	60,00
KWS KERBERU	60,35
OS 378	55,80
KWS 3481	54,53
SYN LUCUS	69,90
FAO 400	
SYN AFINTY	54,80
SYN ULISES	58,84
KWS 1474	60,82
OS 403	58,05
SYN TIMIC	57,90
Bc 418 B	57,00
KWS BALASCO	59,01
OS DRAVA 404	57,40
SYN PAKO	55,02
Bc 424	55,60
KWS KONFIEC	53,33
OS 499	60,39
Bc PAJDAŠ	58,95
KWS KALIGUS	57,35
FAO 500	
SYN SINCERO	52,42
OS 502	55,35

Bc KLIPAN	55,78
SYN HELICO	54,00
OS 515	53,89
Bc 532	55,66
OS 5922	52,53
Bc 572	60,55
OS 522	51,71
Bc 582	54,80
FAO 600	
Os 625	50,00
OS 655	52,82



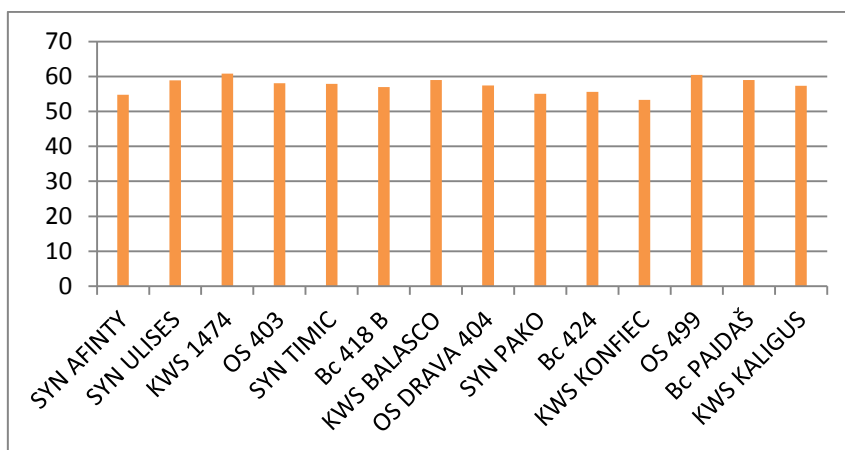
Grafikon 21. Hektolitarska masa sa 14% vlage za FAO 200

Najveću hektolitarsku masu vegetacijske grupe FAO 200 imao je hibrid KWS KARNEVA (65,71 kg), dok je najmanju imao hibrid Bc 244 (64,85 kg).



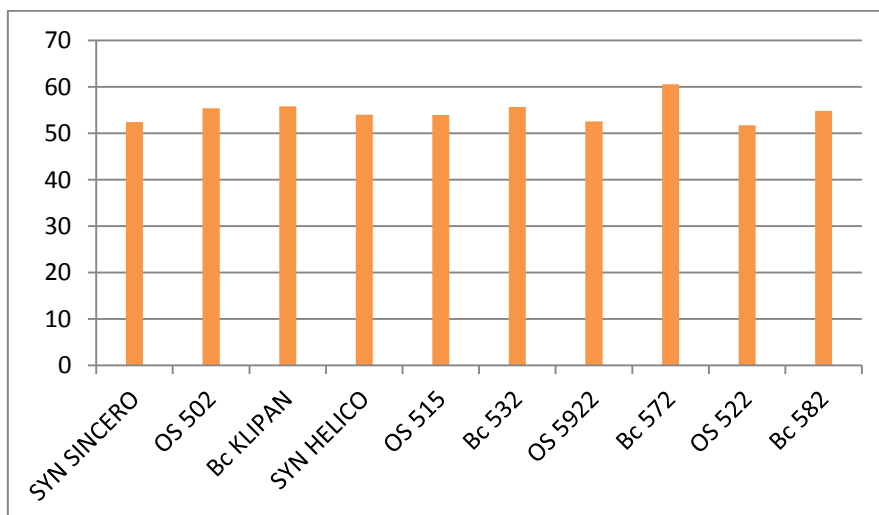
Grafikon 22. Hektolitarska masa sa 14% vlage za FAO 300

Najveću hektolitarsku masu vegetacijske grupe FAO 300 imao je hibrid SYN LUCUS (69,90 kg), dok je najmanju imao hibrid KWS 3487 (53,20 kg).



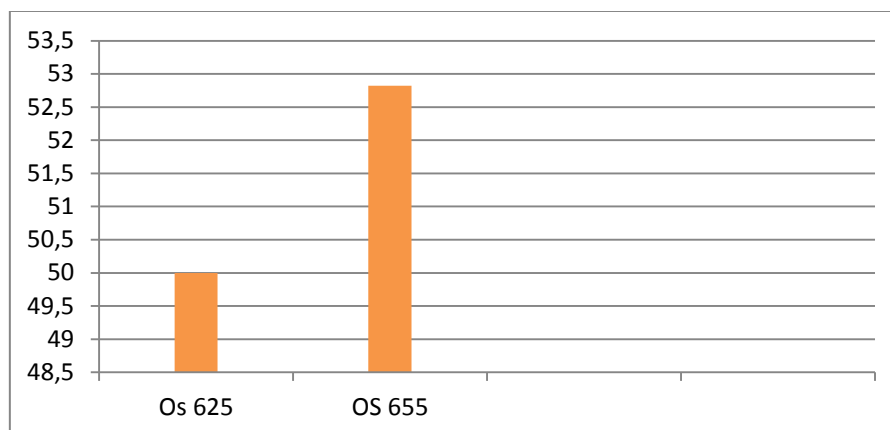
Grafikon 23. Hektolitarska masa s 14% vlage za FAO 400

Najveću hektolitarsku masu vegetacijske grupe FAO 400 imao je hibrid KWS 1474 (60,82 kg), dok je najmanju imao hibrid KWS KONFIEC (53,33 kg).



Grafikon 24. Hektolitarska masa sa 14% vlage za FAO 500

Najveću hektolitarsku masu vegetacijske grupe FAO 500 imao je hibrid Bc 572 (60,55 kg), dok je najmanju imao hibrid OS 522 (51,71 kg).



Grafikon 25. Hektolitarska masa s 14% vlage za FAO 600

Hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 600 hibrida OS 655 iznosila je (50,00 kg), dok je hektolitarska masa hibrida Os 625 iznosila (52,82 kg).

5. ZAKLJUČAK

Demonstracijski pokus hibrida kukuruza je jedan od načina kako za proizvodnju odabrati najpogodniji hibrid vodeći se namjenom kukuruza. Hibridi kukuruza imaju visoke i stabilne prinose suhog zrna koje ostvaraju zahvaljujući odličnim agronomskim i fiziološkim svojstvima čiji je cilj usmjeren na poboljšano usvajanje hraniva, a što se najviše odnosi na efikasno iskorištavanje dušika iz tla. Neki hibridi kukuruza imaju dvostruku namjenu pa osim visokih prinosa zrna mogu dati i zavidne prinose kvalitetne silaže u ranijim rokovima siliranja. Posjeduju visoku razinu tolerantnosti na bolesti stabljike i klipa te su izuzetno otporni na polijeganje. Određeni hibridi pokazali su dosta veliki raspon, odnosno odstupanje u pojedinom mjerenju. Hibrid iz vegetacijske grupe FAO 500 Bc 582 imao je najveći prinos sa 14% vlage (13,51 t/ha). Najmanju vlagu u zrnu imao je hibrid iz vegetacijske grupe FAO 200 KWS KARNEVA (15,50 %). Hibrid SYN SINCERO iz vegetacijske grupe FAO 500 imao je najveću masu 1000 zrna sa 14% vlage (465,58 g). Najveću hektolitarsku masu sa 14% vlage ostvario je hibrid iz vegetacijske grupe FAO 300 SYN LUCUS (69,90 kg). Najveći sklop je postignut na hibridu iz vegetacijske grupe FAO 400 SYN ULISES (85,600 ha). Kukuruz je prošao kroz sve fenološke faze u očekivanom razdoblju za FAO grupe, te stoga možemo zaključiti da je 2014. bila idealna godina za uzgoj kukuruza.

6. LITERATURA

1. Gotlin, J. Pucarić, A.(1980): Izbor hibrida za namjensko korištenje, Poljoprivredne aktualnosti, br.2.,str.107-115.
2. Kisić, I., Bašić, F., Mesić, M., Butorac, A. (2001): Utjecaj mineralne i organske gnojidbe te kalcifikacije na prinos zrna kukuruza i pšenice. Fertilization in the Third Millenium-Fertilizer, Food Security and Environmental Protection, Peking, p. 523-530. Kisić, I.
3. Jovanović, Ž. (1995): Utjecaj različitih sistema gajenja na fizičke osobine zemljišta i prinos kukuruza. Doktorska disertacija. 1–132. Poljoprivredni fakultet–Beograd, Zemun.
4. Kovačević, V., Lončarić Z., Rastija, M. (2005): Analize tla i gnojidba u funkciji povećanja prinosa kukuruza. U: Zbornik radova, 40. Simpozij agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija 16 – 19. veljače, 2005.
5. Vesković, M., Jovanović, Ž., Kovačević, D., Dugalić, G. (1997): Uticaj dugotrajne primene različitih sistema đubrenja na promene agrohemijskih osobina zemljišta i prinos kukuruza na černozeu i pseudogleju. IX Kongres JDPZ, 286–293, Novi Sad.
6. Špoljar A. i sur (2009) Utjecaj klimatskih uvjeta i značajki tla na prinose usjeva uzgajanih u plodoredu, Agronomski glasnik 3/2009 str.183-197.
7. Svečnjak, Z., Varga B., Grbeša, D., Štafa, Z., Uher D.(2007): Prinos i kvaliteta vlažnog zrna i klipa kukuruza u optimalnim i naknadnim rokovima sjetve

7. SAŽETAK

Kukuruz je jedna od tri vodeće poljoprivredne kulture u svijetu. U ovom završnom radu prikazani su rezultati demonstracijskog pokusa hibrida kukuruza koji je bio zasijan na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u 2014. godini. Presentiran je 41 hibrid iz FAO grupa 200 - 600. Predkultura kukuruza je bio stočni grašak, a sjetva je obavljena 24. travnja 2014. Provedeno je tretiranje protiv korova herbicidom Lumax u fazi 4 – 5 listova. Prihrana kultivacijom je provedena u fazi 6 – 7 listova 05. lipnja 2014. dodano je 130 kg / ha KAN – a, te 16. lipnja dodano 100 kg / ha KAN – a. Tijekom pokusa kukuruz se iznimno dobro razvijao, nije bilo značajnijih bolesti i štetočina. Prošao je kroz sve fenološke faze u očekivanom razdoblju za FAO grupe. Možemo zaključiti da je 2014. godina bila odlična za uzgoj kukuruza.

Ključne riječi: *demonstracijski pokus, hibridi, kukuruz, prinos, vlaga, kvalitativni pokazatelji.*