ANALIZA KVANTITATIVNIH I KVALITATIVNIH POKAZATELJA ZRNA KUKURUZA PROIZVODNO DEMONSTRACIJSKOG POKUSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2013.

Pažur, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:433826

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Jelena Pažur, studentica

ANALIZA KVANTITATIVNIH I KVALITATIVNIH POKAZATELJA ZRNA KUKURUZA PROIZVODNO DEMONSTRACIJSKOG POKUSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2013.

Završni rad

Križevci, 2015

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Jelena Pažur, studentica

ANALIZA KVANTITATIVNIH I KVALITATIVNIH POKAZATELJA ZRNA KUKURUZA PROIZVODNO DEMONSTRACIJSKOG POKUSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2013.

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. dr. sc. Renata Erhatić, v. pred. - predsjednik/ca povjerenstva
2. dr. sc. Vesna Samobor, prof.v.s - mentor/ca i član/ica povjerenstva
3. mr. sc. Vlado Kušec, v. pred. - član/ica povjerenstva

Križevci, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD **1**

2. PREGLED LITERATURE **3**

3. MATERIJALI I METODE RADA **8**

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA **12**

4.1. Klima 12

4.2. Tlo 13

4.3. Prirod kukuruza s 14% vlage 14

4.4. Vlaga zrna kukuruza u berbi 17

4.5. Masa 1000 zrna s 14% vlage 21

4.6. Hektolitarska masa s 14% vlage 25

4.7. Udio masti u zrnu kukuruza 29

4.8. Udio dušika u zrnu kukuruza 33

4.9. Udio pepela u zrnu kukuruza 37

4.10. Udio sirovih vlakna u zrnu kukuruza 41

5. ZAKLJČAK **46**

6. LITERATURA **47**

7. SAŽETAK **49**

1. UVOD

Kolika je važnost kukuruza u svjetskim razmjerima vidi se po ukupnoj površini na kojoj se proizvodi. Kukuruz nakon pšenice i odmah nakon riže zauzima najveće površine. Kukuruz može dati izuzetno visoke prirode oko 25 000 kg/ha. Svi dijelovi biljke kukuruza (osim korijena koji ostaje u tlu i obogaćuje tlo organskim tvarima, popravlja mu strukturu i potiču mikrobiološku aktivnost tla) mogu se iskoristiti, dijelom za prehranu ljudi i industriji, a cijele stabljike s listom i klipom za slilažu ili hranidbu domaćih životinja u zelenom stanju. Zrno kao osnovna sirovina u pripravljanju koncentrirane stočne hrane ima izuzetno veliku važnost jer sadrži od 70 do 75% ugljikohidrata, oko 10% bjelančevina, oko 5% ulja, oko 15% mineralnih tvari, oko 2,5% celuloze. Istina, bjelančevine kukuruza biološki su manje vrijedne, jer im nedostaju potrebne aminokiseline, što se popravlja dodatkom zrnatih mahunarki (soja).

U prehrani ljudi zrno kukuruza koristi se za pripravljanje kruha, a kakvoća mu se popravlja dodatkom pšeničnog brašna, zatim za pripravljanje žganaca, kokice, jede se pečen i kuhan, kao poslastica, a od kukuruza se proizvode različite industrijske prerađevine koje se koriste za prehranu ljudi, u farmaceutskoj i kemijskoj industriji, za proizvodnju alkohola, ulja itd.

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 suho zrno u tonama od 2004. do 2013. godine u RH

GODINA	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
PROIZVODNJA/T	1 931 627	2 206 729	1 934 517	1 424 517	2 504 940	2 182 521	2 067 815	1 733 664	1 297 590	1 874 372

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

Tablica 2. Površine za proizvodnju pod kukuruzom za suho zrno od 2004. do 2013. u RH

GOD.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
000 ha	306 347	318 973	296 195	288 549	314 062	296 910	296 768	305 130	299 161	288 365

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

Tablica 3. Prinos zrna kukuruza od 2004. do 2013. godine za RH

	GODINA	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
KUKURUZ	PRIROD t/ha	6,3	6,9	6,5	4,9	8	7,4	7	5,7	4,3	6,5

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

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

2. PREGLED LITERATURE

Svečnjak i suradnici (2012.) su utvrdili da duljina vegetacije kukuruza izražena pomoću toplotnih jedinica najčešće se računa od sjetve do određenog sadržaja vode u zrnu, a vrlo rijetko do stadija fiziološke zrelosti koji se prepoznaje po pojavi „crnog sloja“ na bazi zrna. Dosadašnja istraživanja ukazuju da se hibridi kukuruza u istom stadiju zrelosti mogu međusobno značajno razlikovati u sadržaju vode u zrnu. Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi da li sustav označavanja vegetacijskih skupina hibrida kukuruza prema sadržaju vode u zrnu odražava duljinu vegetacije do fiziološke zrelosti izraženu kroz sumu toplotnih jedinica.

Grbeša (2008.) je utvrdio da se kukuruz odlikuje najboljom konzumacijom, najvišim sadržajem energije u formi škroba i ulja, te bojila ksantofila i karotena među žitaricama. Kukuruz je najzastupljeniji sastojak obroka životinja. U početnoj hrani za mlade životinje kukuruz sudjeluje sa 55-60%, a u tovu 60-70%. Kukuruz u ovim količinama na najjeftiniji način podmiruje 60% energetskih i do 20% proteinskih potreba mladih životinja, 75% energije i 30% proteinskih potreba svinja u tovu, te 75-80% energetskih i 47% proteinskih potreba junadi u tovu. Donedavno se smatralo da je zrno kukuruza ujednačenog sastava i hranjivosti.

Unatoč ovome i činjenici da se preko 80% proizvedene količine kukuruza potroši u hranidbi životinja u selekciji, proizvodnji i trgovini konvencionalnih hibrida, malo se vodi računa o njegovoj hranjivosti za pojedine vrste i kategorije domaćih životinja. Hranjivost se u praksi ne mjeri već procjenjuje iz podataka o sadržaju i iskoristivosti (probavljivosti) hranjivih tvari kukuruza kod svake vrste životinja koje se hrane kukuruzom. Točnost procjene je to bolja što imamo više podataka. Na primjer, europske tablice sadrže 275 različitih podataka o hranjivosti kukuruza. Poznavanje hranjivosti hibrida kukuruza je potrebno radi:

1. uspoređivanja sa drugim hibridima i žitaricama u proizvodnji, trgovini i izvozu zrna i sjemena
2. sastavljanja krmnih smjesa i obroka sa hibridima kukuruza koje najbolje iskorištavaju vrste domaćih životinja koje imamo na farmi (kokoši, svinje, krave, junad)
3. sprečavanja metaboličkih bolesti preživača

4. predviđanja i planiranja visine stočarske i biljne proizvodnje, te zaštite okoliša od razine obiteljskog gospodarstva do razine države.

Gotlin i Pucarić (1980.) utvrdili su kod hibrida FAO grupa 200 - 600 pad prinosa zrna s odgodom sjetve, pri čemu su raniji hibridi tolerantniji na kasne rokove sjetve. Smanjenje prinosa kod sjetve 17. – 19. svibnja u odnosu na prinose u optimalnom roku sjetve od 15.– 21. travnja iznosilo je 7 % kod FAO 200, a 12 % kod FAO 400 i 19 % kod FAO 600. Kod sjetve 1.– 5. lipnja u odnosu na optimalni rok sjetve prinos je bio niži 26 % kod FAO 200, a 40 % kod FAO 400 i 52 % kod FAO 600.

Mesić (1991.) kod primjene kalcifikacije, te organske i mineralne gnojidbe, ostvaruje veće prinose zrna kukuruza tokom sve četiri godine istraživanja. Autor je ustanovio i poboljšanje kemijskih svojstava tla, povećanje reakcije tla, te smanjenje hidrolitske kiselosti i sadržaja mobilnog aluminija u tlu.

Bašić (1995.) iznosi podatak da niska razina opskrbljenosti naših tala hranivima, osobito na obiteljskim gospodarstvima bitno smanjuje rezultate proizvodnje jer na tim tlima Hrvatska u najvećoj mjeri temelji razvoj svoje poljoprivrede.

Iako je nepobitna činjenica da je kukuruz izuzetno tolerantan usjev na uzgoj u monokulturi u dužem ili kraćem razdoblju, posebno u povoljnim agroekološkim uvjetima, uz dosljednu primjenu visokih doza organskih i mineralnih gnojiva Jovanović (1995.) objavljuje da su plodoredi najracionalnija forma korištenja poljoprivrednih površina u višegodišnjem planskom sustavu.

Vesković i sur. (1997. i 2002.); Jovanović i sur. (1998.) te Kovačević i sur. (2005.) naglašavaju da su najčešće pogreške u proizvodnji kukuruza izbor neodgovarajućeg hibrida, nepravovremena zaštita od uzročnika bolesti, štetnika i korova i neodgovarajuća primjena većine agrotehničkih mjera, bez kojih je nezamisliva suvremena proizvodnja kukuruza.

Da bi se izbjegli mogući negativni efekti gnojidbe, bilo ekonomske, ekološke ili neke druge prirode, postavljaju se višegodišnji kalibracijski pokusi. Oni pokazuju kakav je utjecaj pojedinih elemenata u tlu i biljci, na visinu i kakvoću prinosa te iskorištenje genetičkog potencijala biljke utvrđuju Vukadinović i Lončarić (1998).

Između utjecaja gnojiva na prinos biljaka i analizom utvrđenog sadržaja hraniva u tlu, na slabo opskrbljenim tlimavarijantama gdje je primijenjena kalcifikacija i organska gnojidba autori su ustanovili veću reakciju tla i veći stupanj zasićenosti bazama te manju potencijalnu kiselost i veće prinose uzgajanih kultura. Radi pozitivnih promjena u tlu navodi se daljnja mogućnost povećanja prinosa primjenom ovih mjera.

Autori Kisić (2001.), Mesić (2001.), i Špoljar (2008.); se bave istraživanjima utjecaja uzgoja usjeva u plodoredu, te kombinirane organske i mineralne gnojidbe, sa ili bez kalcifikacije, na značajke tla i prinose usjeva.

U uzgoju kukuruza prevladava primjena konvencionalnog sustava uz intenzivnu obradu i gnojidbu što je polučilo postizanje visokih i zadovoljavajućih prinosa, ali uz sve veće troškove i negativne utjecaje na okoliš. Iz tih razloga se nastoji pronaći drugačiji put prema visokim prinosima, koji će biti jeftiniji i bolje će čuvati plodnost tla, neće biti štetan za okoliš, a povećat će kakvoću zrna. U istraživanjima koja su proveli Kisić i sur. (2002.), te Košutić i sur. (2005.) utvrđeno je da u sustavima reducirane i potpuno izostavljene obrade dolazi do poboljšanja nekih fizikalnih i kemijskih značajki tla, bolje konzervacije vode i smanjenja troškova proizvodnje, ali prinos nije uvijek bio u skladu s očekivanjima.

Kovačević i Banaj su (2003.) prikazali rezultate reakcije kukuruza 2001. na melioracijsku gnojidbu fosforom i kalijem, u pokusima postavljenih na pet različitih lokaliteta. Reakcija kukuruza na melioracijsku gnojidbu bila je različita od lokaliteta do lokaliteta, ovisno o plodnosti tla i klimatskim značajkama lokaliteta.

Procjenu efikasnosti gnojidbe kukuruza kalibracijskim pokusima daju Vukadinović i sur. (2003.). Pokusi su postavljeni na tri tipa tla istočne Hrvatske: amfiglej (lokalitet Slavonski Brod), pseudolej (Donji Miholjac) i lesivirano tlo (Križevci), u blok-sistemu s 10 varijanti gnojidbe u četiri repeticije. Na sva tri tipa tla dušik je pokazao najveću agronomsku efikasnost (do 27 kg za zrno i 49 kg za biološki prinos). Kod fosfora i kalija došlo je na nekim tlima do ispoljavanja negativnog ili slabo pozitivnog učinka, ovisno o tlu i pokazatelju.

Duvick je (2005.) usporedbom visine prinosa američkih hibrida uzgajanih od 1934. do 2004. godine utvrdio prosječno povećanje prinosa zrna od 115 kg/ha godišnje. Od toga je 50 – 60% posljedica genetskog napretka (hibridi otporniji na abiotske i biotske stresove), a preostalih 40 – 50% napretka u agrotehnici (gnojidba mineralnim gnojivima, kontrola bolesti i štetočinja, razvoj mehanizacije i dr.).

U radu Jovanovića i sur. (2006.) je prikazan utjecaj sustava uzgoja i gnojidbe na prinos kukuruza na černozemu (Zemunsko polje) i pseudogleju (Kraljevo) u višegodišnjem razdoblju. Uzgojem kukuruza u sustavu dvopoljnog i tropoljnog plodoreda povećan je prinos prosječno za 8,02–24,07% (Zemun Polje) i 12,36–21,86% (Kraljevo). Mineralna gnojiva su povećavala prinos kukuruza za 25,15–60,33%, a organska prosječno za 7,61–10,74%. U sustavu gnojidbe interakcija ispitivanih činitelja povećala je prosječan prinos kukuruza za 18,21%.

Kovačević i sur. su (2006.) u gnojidbenom pokusu s rastućim količinama gnojiva NPK 7:20:30 na standardnu gnojidbu (0, 1250, 2500 i 3750 kg gnojiva/ha) na tlu umjereno opskrbljenom fosforom i kalijem istraživali produženi utjecaj meliorativne gnojidbe na prinos kukuruza kroz trogodišnje razdoblje. Kukuruz je reagirao na melioracijsku gnojidbu povećanjem prinosa do 10% prema kontroli.

Jug i sur. (2006.) istražuju utjecaj različitih varijanti obrade tla na prinos zrna kukuruza. Varijante obrade tla bile su: konvencionalna obrada, višekratno tanjuranje, rahljenje i tanjuranje, jednokratno tanjuranje i izostavljana obrada tla. U trogodišnjem istraživanju statistički značajno najveći i najstabilniji prinosi zrna kukuruza ostvareni su s konvencionalnom obradom tla u odnosu na ostale sustave obrade tla. Prinosi zrna kukuruza kretali su se: konvencionalna obrada > rahljenje i tanjuranje > višekratno tanjuranje > jednokratno tanjuranje > izostavljena obrada. Najveća ekonomska dobit ostvarena je s konvencionalnom obradom tla, slijedi varijanta s rahljenjem i tanjuranje, zatim višektrano tanjuranje, dok su na varijantama s jednokratnim tanjuranjem i izostavljenom obradom ostvareni gubici.

Svečnjak i sur. (2007.) utvrđuju značajan utjecaj godine uzgoja i razine dušične gnojidbe na prinos, hektolitarsku i masu 1000 zrna kukuruza te sadržaj dušika u zrnu. Autori u obje godineistraživanja dobivaju veći prinos i manju težinu 1000 zrna s višom razinom dušične gnojidbe. Između prinosa i hektolitarske mase zrna autori su ustanovili značajnu negativnu korelaciju.

Uzgojem usjeva u plodoredu i primjenom kombinirane organske i mineralne gnojidbe s kalcifikacijom, uz povoljan utjecaj na prinose, može se umanjiti i nepovoljan utjecaj suše na usjeve utvrđuje Špoljar (2008).

Velika potreba za kukuruzom rezultira smanjenjem rezervi, porastom cijena i poskupljenjem hrane tvrdi Grbeša (2008.) zbog čega treba i u Hrvatskoj povećati proizvodnju i iskoristivost kukuruza, te što bolje upoznati njegovu hranjivost kao i čimbenike koji utječu na nju.

Klima je jedan od važnijih čimbenika u poljoprivredi. Planiranje i izvođenje obrade tla i uzgoj usijeva ovisi o klimatskim uvjetima. Kovačević i sur. (2009.) navode da u klimatskim uvjetima istočne Hrvatske u godinama kada je količina oborina od svibnja do kolovoza manja za 39 – 61 %, a temperature više za 2,3 – 3,2 °C u odnosu na tridesetogodišni prosijek, prinosi mogu biti niži za 18 -28 % u odnosu na višegodišnji prosječni prinos.

Provođenje sustava kontrole plodnosti tla za osnovni cilj ima racionalizaciju gnojidbe i zaštitu okoliša, a najbolje pokazatelje stvarnih potreba biljaka u hranivima daju kalibracijski gnojidbeni pokusi iznosi Vukobratović (2010).

Kontrola plodnosti tla zasniva se na praćenju stanja i promjena kemijskih i fizikalnih svojstava tla primjenom agrokemijskih analiza. Pomoću njih utvrđuje se količina bioraspoloživih hraniva u tlu i potreba za njihovim unošenjem gnojidbom.

3. MATERIJALI I METODE RADA

Demonstracijski pokus hibrida kukuruza je zasijan na Visokm gospodarskom Učilištu u Križevcima u 2013. To je kontinuirani pokus koji se sije već dvadesetak godina radi utvrđivanja koji su hibridi pogodni za sjetvu u području sjeverozapadne Hrvatske ovisno o njihovoj upotrebi. Sijani su hibridi kukuruza FAO grupa; 200 300, 400, 500 i 600.

a) Agrotehnika

Predkultura kukuruzu je bio stočni grašak.

Tablica 4. Gnojidba hibrida kukuruza

zahvat	vrsta gnojiva	količina	količina N	količina P_2O_5	količina K_2O
osnovna gnojidba	UREA 46%	100 kg	46	-	-
	NPK 7-20-30	200 kg	14	40	60
startna gnojidba	UREA 46%	200kg	92	-	-
	NPK 7-20-30	200 kg	14	40	60
prihrana	Kristalon	3 kg	1,5	1,5	1,5
	Kristalon	3 kg	1,5	1,5	1,5
Ukupno			169	83	123

Sjetva je obavljena 26.4.2013. sa pneumatskom četverorednom sijačicom.



Slika 1. Sjetva hibrida

(foto Mirna Levak)

Tablica 5. Preoručeni sklop hibrida u sjetvi

HIBRID	Razmak	Sklop
FAO 200		
Bc 244	70 cm x 16 cm	82
SY ONDINA	70 cm x 16 cm	80
KWS KLADUS	70 cm x 16 cm	70
FAO 300		
Bc 306	70 cm x 18 cm	78
NK ALTIUS	70 cm x 18 cm	88
Os 378	70 cm x 18 cm	74
KWS DECO	70 cm x 18 cm	74
Bc 344	70 cm x 18 cm	76
NK LUCIUS	70 cm x 18 cm	80
Os 396	70 cm x 18 cm	78
KWS 2376	70 cm x 18 cm	84
SY FLOVITA	70 cm x 18 cm	72
Os 398	70 cm x 18 cm	72
KWS SIMAO	70 cm x 18 cm	76
KWS KASANDRA	70 cm x 18 cm	76
Os TVRTKO	70 cm x 18 cm	74
KWS KORNELIUS	70 cm x 18 cm	82
FAO 400		
NK COLUMBIA	70 cm x 19 cm	70
Os 403 B	70 cm x 19 cm	80
Bc 406	70 cm x 19 cm	76
KWS AMANDHA	70 cm x 19 cm	70
Bc 424	70 cm x 19 cm	76
SY AFINITTY	70 cm x 19 cm	80
Os DRAVA 404	70 cm x 19 cm	75
KWS 3381	70 cm x 19 cm	82
Bc 418 B	70 cm x 19 cm	74
NK PAKO	70 cm x 19 cm	86
Os 430	70 cm x 19 cm	78
Bc PAJDAŠ	70 cm x 19 cm	70
NK TIMIC	70 cm x 19 cm	70
Os 499	70 cm x 19 cm	80
FAO 500		
Bc KLIPAN	70 cm x 21 cm	72
NK HELICO	70 cm x 21 cm	66
Os 515	70 cm x 21 cm	70
KWS KREBS	70 cm x 21 cm	74
Bc 532	70 cm x 21 cm	68

KWS KITTY	70 cm x 21 cm	66
Bc 574	70 cm x 21 cm	76
Bc 572	70 cm x 21 cm	78
FAO 600		
Os 602	70 cm x 20 cm	64
SY MIAMI	70 cm x 21 cm	76
OS 617	70 cm x 21 cm	68

b) Mjere njege

Od važnih mjera njege u provedenom istraživanju provedeno je tretiranje protiv korova. Od herbicida korišten je Lumax 3l/ha nakon nicanja u fazi 3 lista. Lumax je selektivni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u kukuruzu za zrno i silažu. Način djelovanja lumaxa: djelatne tvari herbicida Lumax ulaze u korovske biljke putem korijena, koleoptile te nakon nicanja preko listića korova. Nakon ulaska u biljku, herbicid se kreće se uzlaznim i silaznim provodnim snopovima.Unutar biljke se premješta u točke rasta gdje sprečava rast korova ometanjem diobe stanica. Terbutilazin najvećim dijelom ulazi u biljku preko korijena, ali primijenjen nakon nicanja korova može u značajnom dijelu ući i preko lista. U biljci blokira proces fotosinteze uslijed čega dolazi do ugibanja korova. Lumax je najbolje upotrijebiti ubrzo nakon nicanja kad je kukuruz u fazi 1 – 3 lista. Lumax se odlikuje vrlo visokom selektivnošću spram kukuruza, što prikazuju i višegodišnji pokusi provedeni na mnogim lokacijama u Hrvatskoj gdje se na površinama tretiranim Lumaxom, upravo zbog visoke selektivnosti postizao viši urod u usporedbi sa površinama tretiranim herbicidima u kasnijem klasičnom post tretmanu.

Primjena: 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 (*Abuthilon theophrasti*), lobodu (*Chenopodium album*), limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*), dvornike (*Polygonum*spp.), ščireve (*Amaranthus* spp.) i najznačajnijejednogodišnje uskolisne korove poput koštana (*Echinochloa crus-galli*), muhara (*Setaria* spp.), divljeg prosa (*Panicum* spp.).

U visini 10 do 15 cm biljaka kukuruza provedena je kultivacija.

Provedene su dvije prihrane. Prva prihrana u fazi 3 lisata i druga u fazi 6 listova.

c) Kvalitativna svojstva zrna kukuruza

U agrokemijsko-pedološkom laboratoriju na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima napravljene su analize zrna kukuruza na neke kvalitativne pokazatelje: udio masti, dušika, vlakna i pepela. Ostali parametri rađeni su sjemenarskom praktikumu VGUK-a: vlaga zrna kukuruza, hektolitarska masa i masa 1000 zrna

1. Određivanje vlage zrna nakon berbe: određuje se tako da uzmemo jedan uzorak. Uzorak se vagne, zatim se izvaže prazna posuda i nakon toga stavlja uzorak na sušenje. Suhi uzorak se izvaže i izračuna prema formuli: $\%mase = \frac{\mathrm{M1-M2}}{\mathrm{M1-M0}}\ x\ 100$ gdje je M0 –masa posude (g), M1- masa posude s uzorkom prije sušenja (g), M2 – masa posude s uzorkom nakon sušenja (g).

2. Postupak određivanje mase 1000 zrna: od ispitnog uzorka ručno se odbroji se dva puta po 500 cijelih zrna bez primjesa, izvaže s točnošću 0,1g i vrijednosti se zbroje. Izračunavanje masa 1000 zrna izračunava se po ovoj formuli: $M = \frac{m\ x\ (100-V)}{100}$ gdje je: M – masa suhe tvari 1000 zrna žita, m – masa 1000 zrna s prirodnom vlagom, u gramima V – postotak vlage u zrnu žita.

3. Hektolitarska masa sjemena predstavlja masu volumena u 100 litara tj. jednog hektolitra sjemena i izražava se u kilogramima. Ona je ujedno i pokazatelj randmana brašna ili izbrašnjavanja a to znači koliko brašna dobijemo od sto litara zrna. Za svaki kilogram smanjenja hektolitarske mase smanjuje se količina brašna i povećava količina mekinja. Hektolitarska masa se određuje pomoću hektolitarske vage volumena 0.25, 1, 20 litara te se preračunava da dobijemo sto litara.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

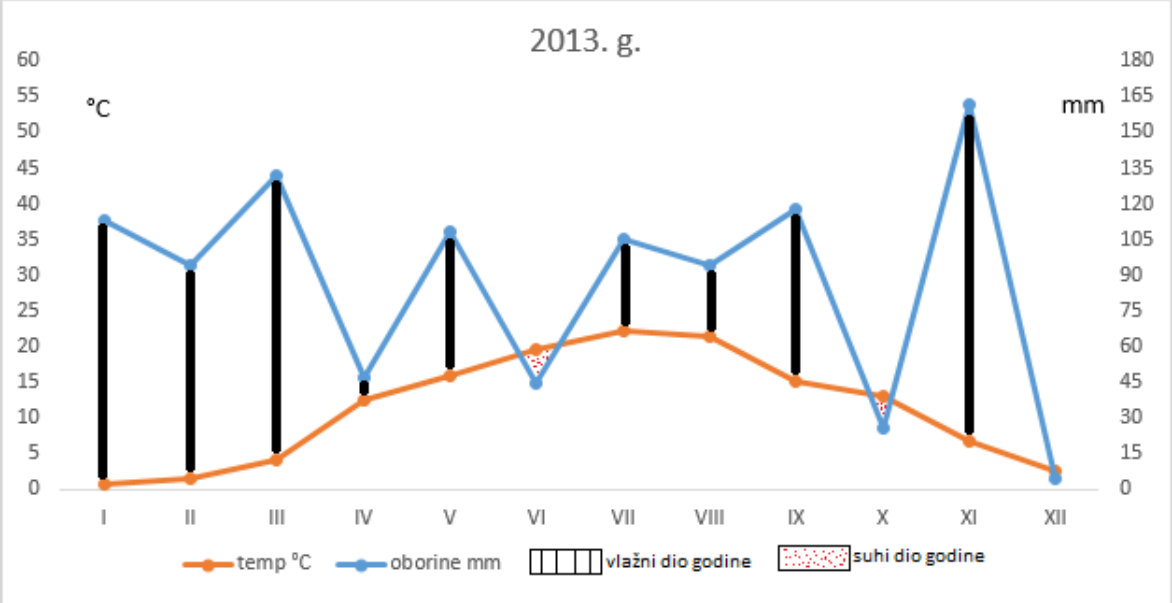
4.1. Klima

Tablica 6. Mjesečne i godišnje oborine i srednje mjesečne temperature za 2013. u Križevcima

2013.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
borine mm	112,9	93,9	132,1	47,1	108,2	44,5	105,4	94,2	117,4	25,9	161,8	4	1.047,40
temp °C	0,7	1,4	4,2	12,5	15,8	19,5	22,2	21,3	15	12,9	6,6	2,5	11,2

Kao što možemo vidjeti u Tablici 6. oborine nisu jednako raspoređene kroz cijelu godinu, najviše oborina bilo je u studenom do 161,8 mm i u siječnju čak 112,9 mm, dok je u prosincu padalo svega 4 mm oborina.

Prema srednjim mjesečnim temperaturama vidljivo je da je siječanj bio najhladniji mjesec, dok su srpanj i kolovoz bili najtopliji mjeseci sa tmperaturama iznad 20 °C.



Slika 2. Klimatski dijagram prema Walteru, Križevci 2013.

Iz klimadijagrama možemo isčitati da je u 2013. palo 1047 mm oborina, što je iznad višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura od 11,2 °C za 1°C viša je od

višegodišnjeg prosjeka. Najhladniji je bio siječanj, a najtopliji mjeseci su bili srpanj i kolovoz. Razdoblje sa manje oborina javlja se sredinom svibnja pa do polovice kolovoza.

4.2. Tlo

Tablica 7. Analiza tla

					Al metodom u mg/ 100g tla			
pH H_2O	1 MKCl	ocjena	% humusa	ocjena	P_2O_5	ocjena	K_2O	ocjena
6,3	5,1	kiselo tlo	1,2	slabo humusno	26	dobro opskrbljeno	13,3	slabo opskrbljeno

Prije početka agrotehničkih zahvata obrade tla na lokaciji mikropokusa Visokog gospodasrkom učilištu u Križevcima, uzeti su uzorci za agrokemijsku analizu uzorka tla. Utvrđeno je tlo tipa pseudoglej ravničarski, srednje duboki distričan sa sljedećim larakteristikama: po dubini teksturno laka glina, srednjeg kapaciteta za vodu u svim horizontima. Tlo je porozno do malo porozno i umjereno plastično.

U analiziranom uzorku utvrđene su pH vrijednosti prikazane u tablici 4. Vrijednost pH iznosi 6,3 u H_2O, a 5,1 u 1MKCl-u, a što tlo svrstava u kategoriju kiselih tla. Za postizanje većih prinosa treba se izvršiti klasifikacija tla sa dostupnim materijalom. U principu, sva tla koja imaju pH u 1MKCl-u manji od 5,5 su kisela i na njima treba izvršiti korekciju kiselosti. Da bi se mogla odrediti točna doza vapna za klacifikaciju teba izračunati hidrolitsku kiselost.

Humus ima veliku važnost u tlu jer pokazuje direktan utjecaj na rast i razvoj biljaka. On je energetski izvor čitavog niza organizama u tla, vrši adsorpciju kationa (važno kod gnojide) i popravlja fizikalna svojstva tla. U analiziranom uzorku utvrđeno je 1,20 % humusa što tlo svstava u slabo humusna tla, te je potrebno izvršiti himizaciju, unošenje organskog gnojiva (zreli stajski gnoj, kompost, zaoravanje žetvenih ostataka, zelena gnojidba...).

Biljci pristupačni fosfor, predstavlja onaj fosfor koji biljka može direktno iskorištavati putem svog korijenovog sustava. Fosfor je biljci potreban u svim životnim procesima, a naročito u procesima vezanim uz iskorištavanje energije. U analiziranom uzorku utvrđeno je 26 mg P_2O_5/100g tla (dobro opskrbljeno tlo fosforom), pa se tlo ne treba znatnije popravljati.

Biljci pristupačni kalij je onaj oblik, koji biljka može iskorištavati putem svog korijenovog sustava. Potreban je biljci u svim njezinim životnim procesima, a naročito u procesima

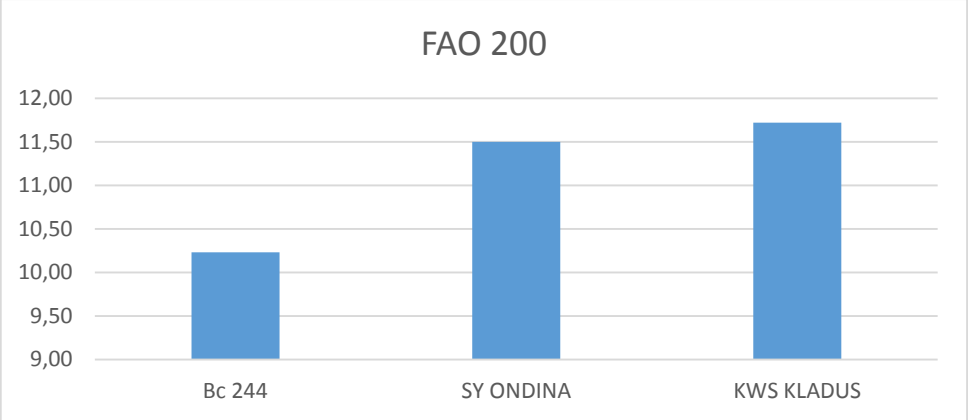
vezanim uz nakupljanje šećera i ugljikohidrata. U analiziranom uzorku utvrđeno je 13,3mg K_2O/100g tla, što tlo čini umjereno opskrbljeno, pa se sadržaj tog makroelementa treba popravljati unošenjem mineralnih gnojiva koji sadrže veći postotak kalija npr. NPK 7:20:30, naročito ako će se uzgajati kulture koje trebaju više kalija za svoj rast i razvoj.

4.3. Prirod kukuruza s 14% vlage

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

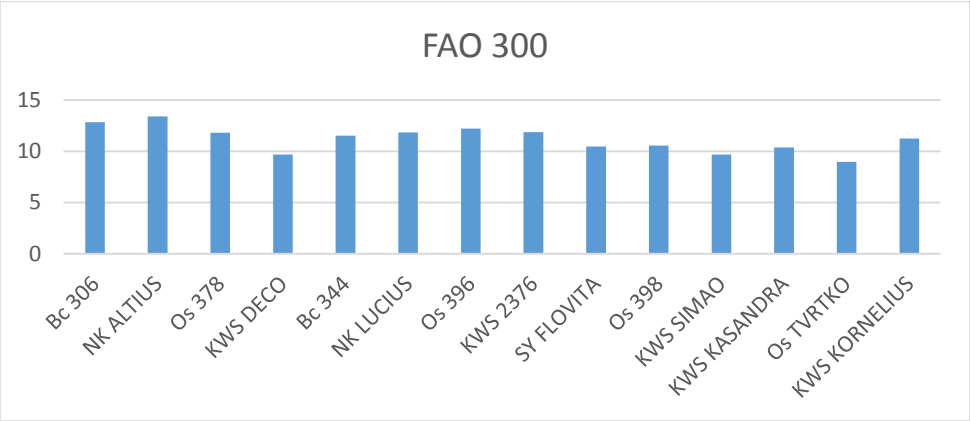
HIBRID	Prirod s 14% vlage (t/ha)
FAO 200	
Bc 244	10,23
SY ONDINA	11,50
KWS KLADUS	11,72
FAO 300	
Bc 306	12,83
NK ALTIUS	13,40
Os 378	11,80
KWS DECO	9,70
Bc 344	11,52
NK LUCIUS	11,84
Os 396	12,23
KWS 2376	11,87
SY FLOVITA	10,46
Os 398	10,55
KWS SIMAO	9,68
KWS KASANDRA	10,36
Os TVRTKO	8,98
KWS KORNELIUS	11,26
FAO 400	
NK COLUMBIA	10,49
Os 403 B	11,31
Bc 406	12,06
KWS AMANDHA	10,19
Bc 424	10,81
SY AFINITTY	10,38
Os DRAVA 404	10,60

KWS 3381	13,33
Bc 418 B	8,56
NK PAKO	10,21
Os 430	10,16
Bc PAJDAŠ	11,88
NK TIMIC	11,29
Os 499	12,91
FAO 500	
Bc KLIPAN	11,75
NK HELICO	13,03
Os 515	11,53
KWS KREBS	14,04
Bc 532	10,61
KWS KITTY	11,29
Bc 574	12,56
Bc 572	11,49
FAO 600	
Os 602	12,05
SY MIAMI	14,47
OS 617	10,73



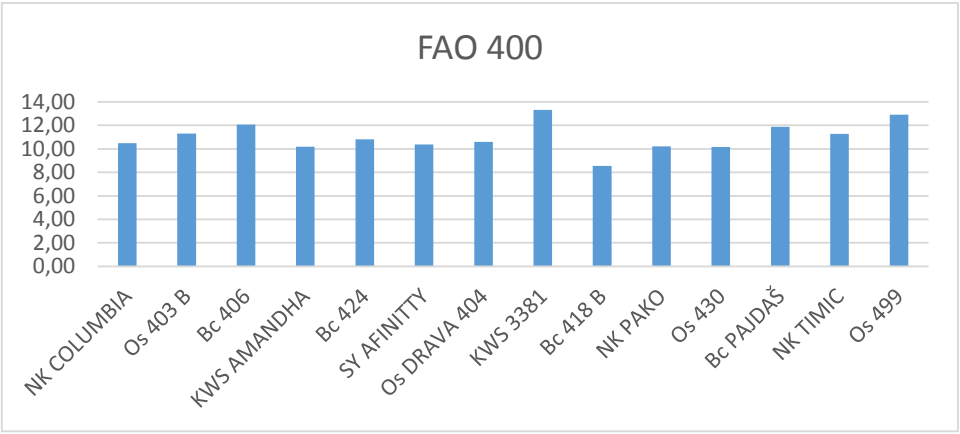
Grafikon 1. Prirod s 14% vlage za FAO 200 (t/ha)

Najveći prirod kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 200 postigao je hibrid Bc 244 (10,23 t/ha), a najmanji KWS KLADUS (11,72 t/ha).



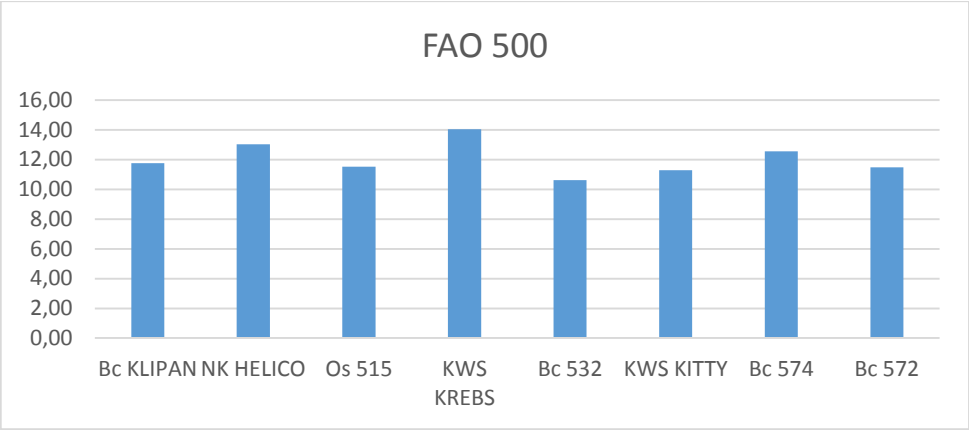
Grafikon 2. Prirod s 14% vlage za FAO 300 (t/ha)

Najveći prirod kukuruza za vegetacijsku grupu FAO 300 postignut je kod hibrida NK ALTIUS (13,40 t/ha), a najmanji kod Os TVRTKO (8,98 t/ha).



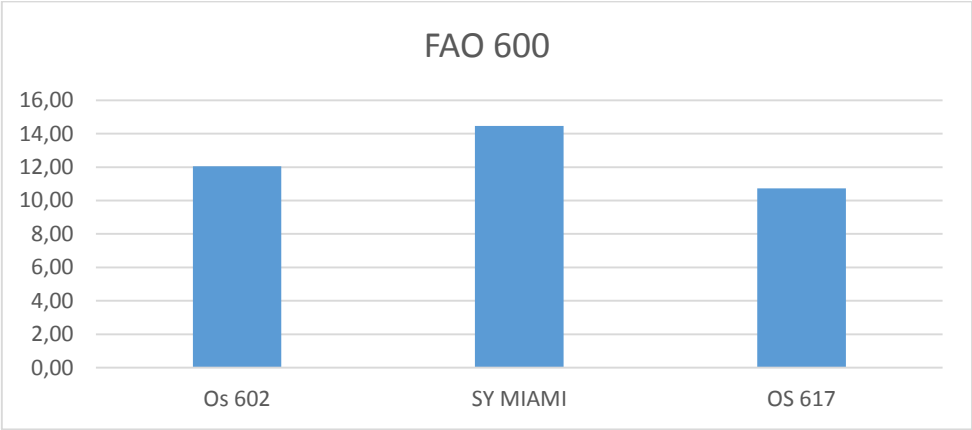
Grafikon 3. Prirod s 14% vlage za FAO 400 (t/ha)

Najveći prirod kukuruza za vegetacijsku grupu FAO 400 postignut je kod hibrida KWS 3381 (13,33 t/ha), a najmanji Bc 418B (8,56 t/ha).



Grafikon 4. Prirod s 14% vlage za FAO 500 (t/ha)

Najveći prirod kukuruza za vegetacijsku grupu FAO 500 zabilježen je kod hibrida KWS KREBS (14,04 t/ha), a najmanji kod Bc 532 (10,61 t/ha).



Grafikon 5. Prirod s 14% vlage za FAO 600 (t/ha)

Najveći prirod kukuruza za vegetacijsku grupu FAO 600 zabilježen je na hibridu SY MIAMI (14,47 t/ha), a najmanji kod Os 617 (10,73 t/ha).

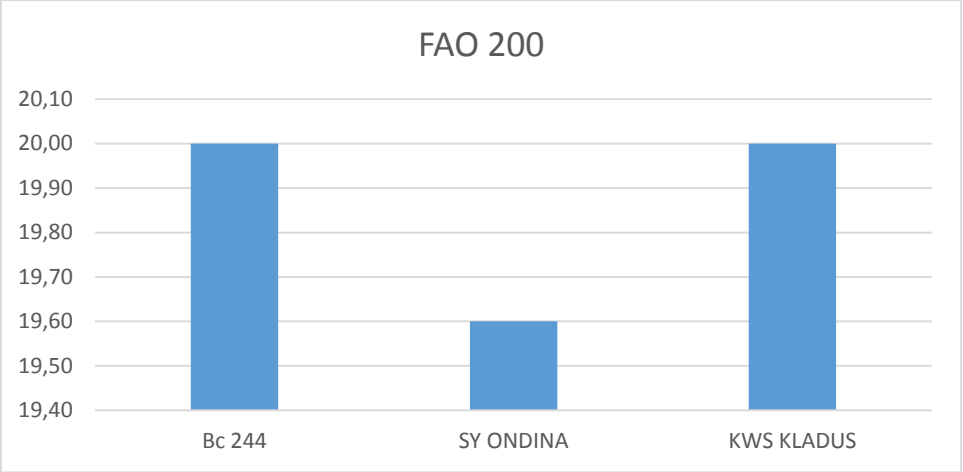
4.4. Vlaga zrna kukuruza u berbi

Tablica 9. Udio vlage zrna u berbi

HIBRID	Vlaga (%)
FAO 200	
Bc 244	20,00

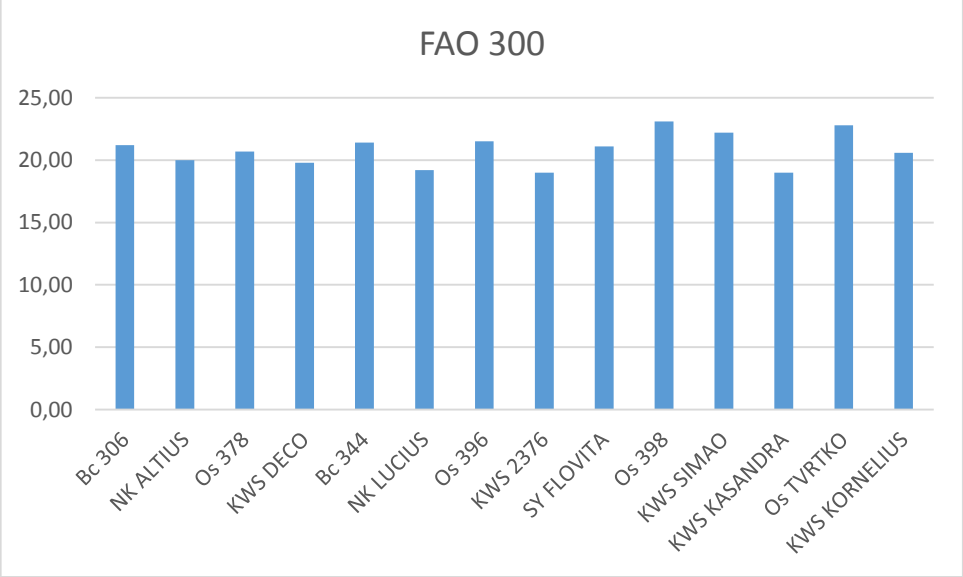
SY ONDINA	19,60
KWS KLADUS	20,00
FAO 300	
Bc 306	21,20
NK ALTIUS	20,00
Os 378	20,70
KWS DECO	19,80
Bc 344	21,40
NK LUCIUS	19,20
Os 396	21,50
KWS 2376	19,00
SY FLOVITA	21,10
Os 398	23,10
KWS SIMAO	22,20
KWS KASANDRA	19,00
Os TVRTKO	22,80
KWS KORNELIUS	20,60
FAO 400	
NK COLUMBIA	24,40
Os 403 B	22,80
Bc 406	22,60
KWS AMANDHA	20,30
Bc 424	25,00
SY AFINITTY	22,40
Os DRAVA 404	22,20
KWS 3381	21,50
Bc 418 B	29,20
NK PAKO	26,80
Os 430	24,70
Bc PAJDAŠ	21,40
NK TIMIC	25,30
Os 499	26,00
FAO 500	
Bc KLIPAN	24,60
NK HELICO	25,30
Os 515	23,70
KWS KREBS	23,60
Bc 532	22,70
KWS KITTY	25,30
Bc 574	25,00
Bc 572	24,00

FAO 600	
Os 602	29,00
SY MIAMI	30,00
OS 617	27,90



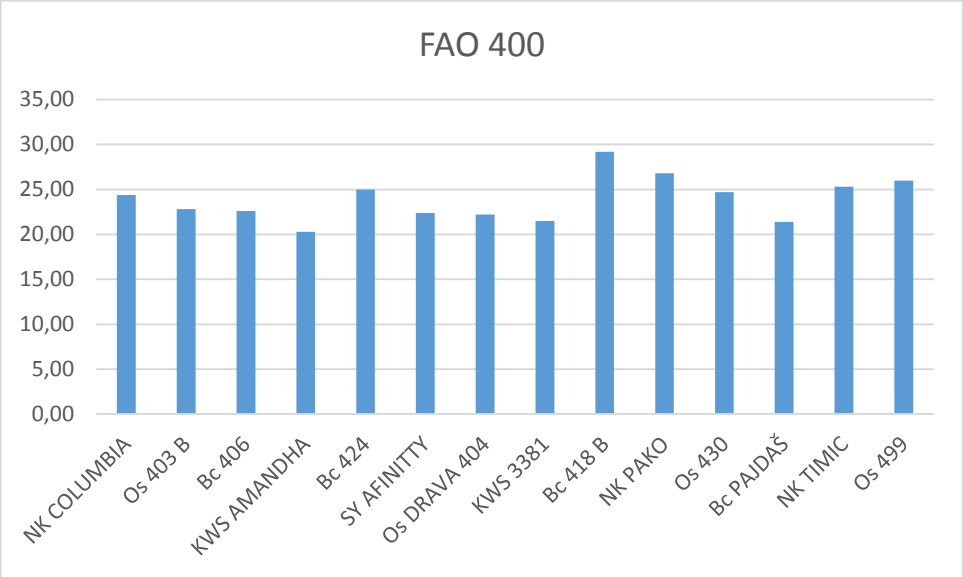
Grafikon 6. Udio vlage za FAO 200 (%)

Najveća vlaga kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 200 zabilježena je na hibridima Bc 244 i KWS KLADUS (20,00%), a najmanja na hibridu SY ONDINA (19,60%).



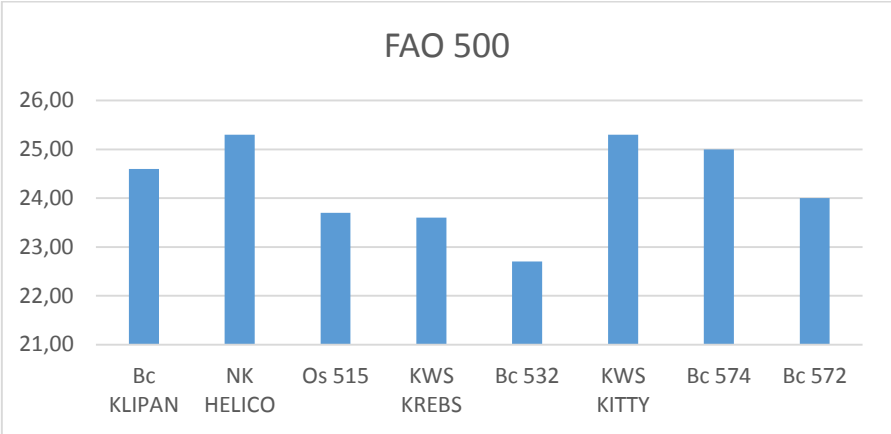
Grafikon 7. Udio vlage za FAO 300 (%)

Najveća vlaga kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 300 zabilježena je na hibridu Os 398 (23,10%), a najmanja na hibridima KWS 2376 i KWS KASANDRA (19,00%).



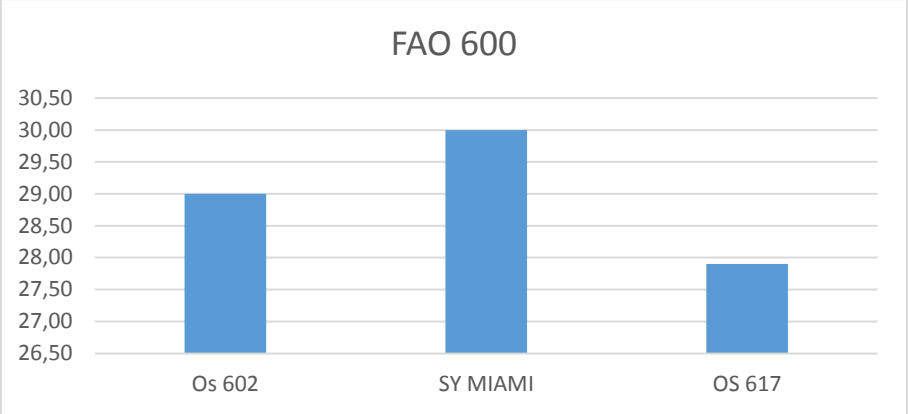
Grafikon 8. Udio vlage za FAO 400 (%)

Najveća vlaga kukuruza u vegetacijskoj grupi FAO 400 zabilježena je na hibridu Bc 418 B (29,20%), a najmanja na KWS AMANDHA (20,30%).



Grafikon 9. Udio vlage za FAO 500 (%)

Najveća vlaga kukuruza za vegetacijsku grupu FAO 500 zabilježena je na hibridima NK HELICO i KWS KITTY (25,30%), a najmanja na Bc 532 (22,70%).



Grafikon 10. Udio vlage za FAO 600 (%)

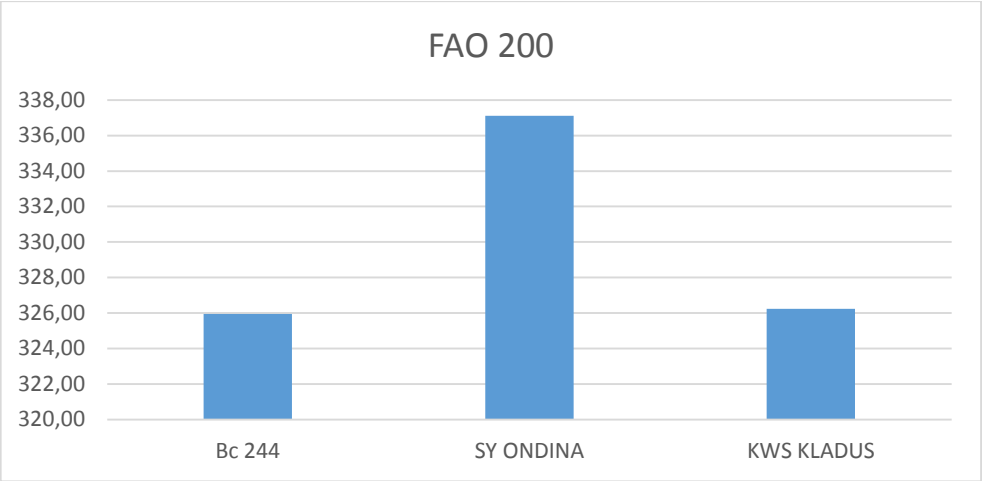
Najveća vlaga kukuruza vegetacijske grupe FAO 200 zabilježena je na hibridima Bc 244 i KWS KLADUS (20,00%), a najmanja na SY ONDINA (19,60%).

4.5. Masa 1000 zrna s 14% vlage

Tablica 10. Masa 1000 zrna s 14% vlage (g)

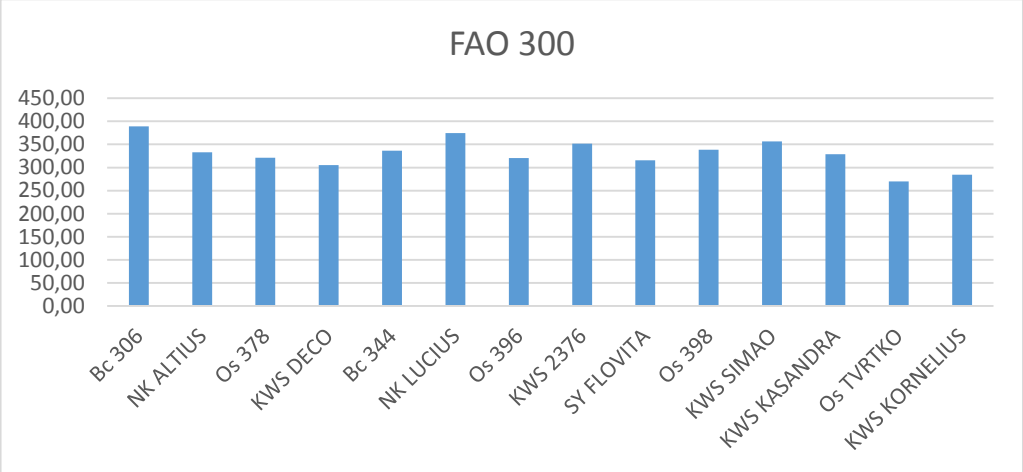
HIBRID	masa 1000 zrna (g) 14 % vl.
FAO 200	
Bc 244	325,95
SY ONDINA	337,12
KWS KLADUS	326,23
FAO 300	
Bc 306	389,05
NK ALTIUS	333,21
Os 378	321,35
KWS DECO	305,60
Bc 344	336,15
NK LUCIUS	374,40
Os 396	320,66
KWS 2376	351,88
SY FLOVITA	315,42
Os 398	338,27
KWS SIMAO	356,43
KWS KASANDRA	328,80
Os TVRTKO	269,93
KWS KORNELIUS	284,73

FAO 400	
NK COLUMBIA	355,76
Os 403 B	330,34
Bc 406	281,34
KWS AMANDHA	379,78
Bc 424	360,78
SY AFINITTY	347,40
Os DRAVA 404	286,14
KWS 3381	380,27
Bc 418 B	333,09
NK PAKO	298,25
Os 430	323,18
Bc PAJDAŠ	405,25
NK TIMIC	351,18
Os 499	348,92
FAO 500	
Bc KLIPAN	394,71
NK HELICO	423,01
Os 515	343,70
KWS KREBS	396,57
Bc 532	400,16
KWS KITTY	349,44
Bc 574	349,10
Bc 572	370,37
FAO 600	
Os 602	419,07
SY MIAMI	345,60
OS 617	361,42



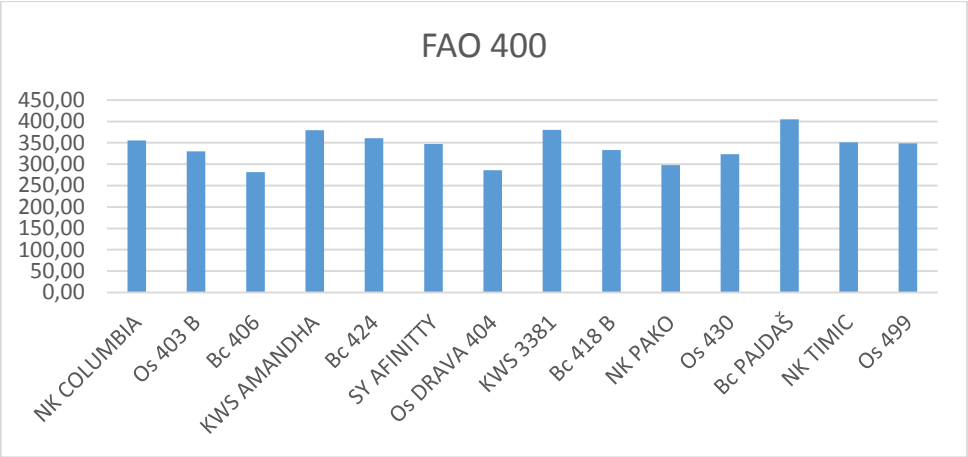
Grafikon 11. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 200 (g)

Najveća masa 1000 zrna vegetacijske grupe FAO 200 postignuta je na hibridu SY ONDINA (337,12 g), a najmanja kod Bc 244 (325,95 g).



Grafikon 12. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 300

Najveća masa 1000 zrna kod vegetacijske grupe FAO 300 postignuta je na hibridu Bc 306 (389,05 g), a najmanja kod Os TVRTKO (269,93 g).



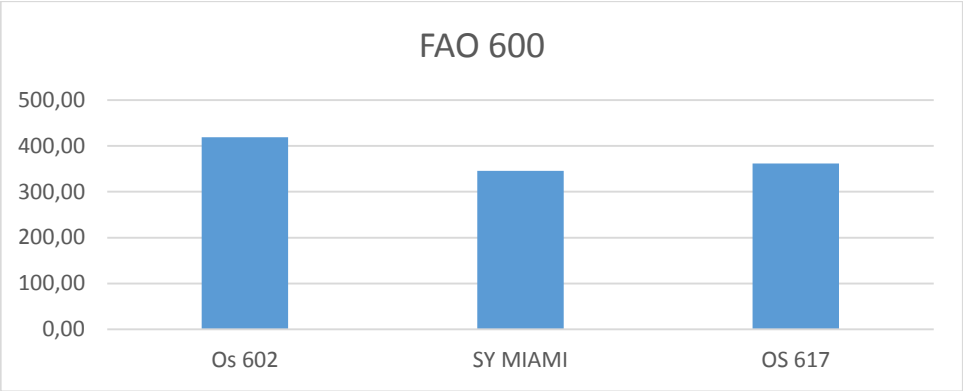
Grafikon 13. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 400

Najveća masa 1000 zrna za vegetacijsku grupu FAO 400 zabilježena je na hibridu Bc PAJDAŠ (405,25 g), a najmanja na Bc 406 (281,34 g).



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

Najveća masa 1000 zrna za vegetacijsku grupu FAO 500 zabilježena je na hibridu NK HELICO (423,01 g), a najmanja na Os 515 (343,70 g).



Grafikon 15. Masa 1000 zrna s 14% vlage za FAO 600

Najveća masa 1000 zrna u vegetacijskoj grupi FAO 600 postignuta je na hibridu Os 602 (419,07 g), a najmanja na SY MIAMI (345,60 g).

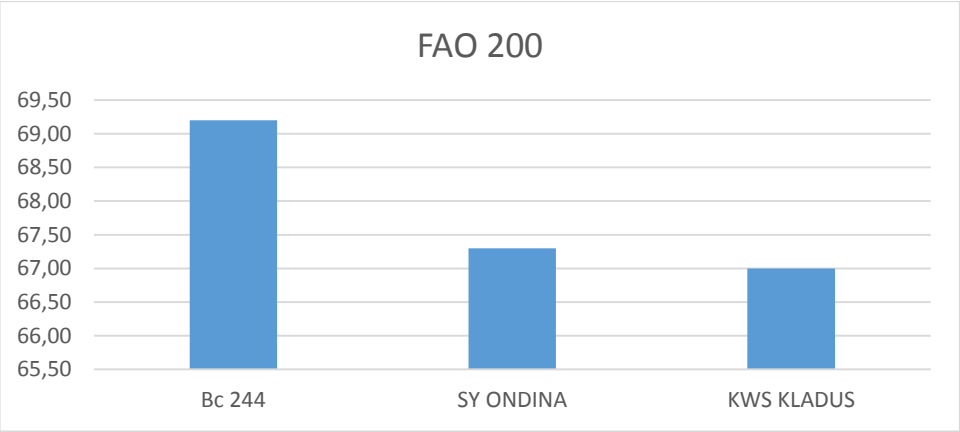
4.6. Hektolitarska masa s 14% vlage

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 200 postignuta je na hibridu Bc 244 (69,20 kg), a najmanja KWS KLADUS (67,00 kg).

Tablica 11. Hektolitarska masa s 14% vlage (kg)

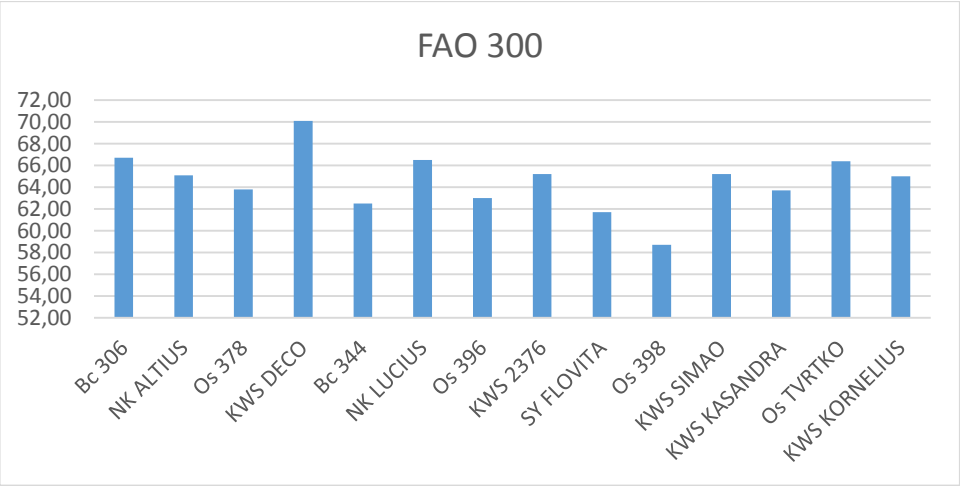
HIBRIDI	Hektolitarska masa s 14% vl. (kg)
FAO 200	
Bc 244	69,20
SY ONDINA	67,30
KWS KLADUS	67,00
FAO 300	
Bc 306	66,70
NK ALTIUS	65,10
Os 378	63,80
KWS DECO	70,10
Bc 344	62,50
NK LUCIUS	66,50
Os 396	63,00
KWS 2376	65,20
SY FLOVITA	61,70
Os 398	58,70

KWS SIMAO	65,20
KWS KASANDRA	63,70
Os TVRTKO	66,40
KWS KORNELIUS	65,00
FAO 400	
NK COLUMBIA	58,70
Os 403 B	61,80
Bc 406	62,60
KWS AMANDHA	63,40
Bc 424	57,90
SY AFINITTY	60,30
Os DRAVA 404	59,40
KWS 3381	54,40
Bc 418 B	55,32
NK PAKO	55,90
Os 430	56,00
Bc PAJDAŠ	63,20
NK TIMIC	57,70
Os 499	56,80
FAO 500	
Bc KLIPAN	60,30
NK HELICO	58,40
Os 515	57,80
KWS KREBS	60,40
Bc 532	59,00
KWS KITTY	58,40
Bc 574	59,60
Bc 572	63,30
FAO 600	
Os 602	52,50
SY MIAMI	52,40
OS 617	55,00



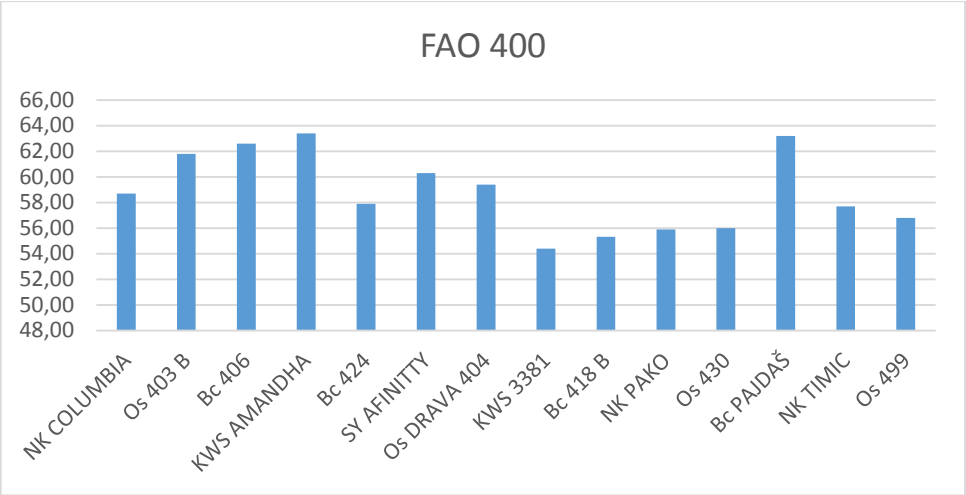
Grafikon 16. Hektolitarska masa sa 14% vlage za FAO 200

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 200 zabilježena je na hibridu Bc 244 (69,20 kg), a najmanja na KWS KLADUS (67,00 kg).



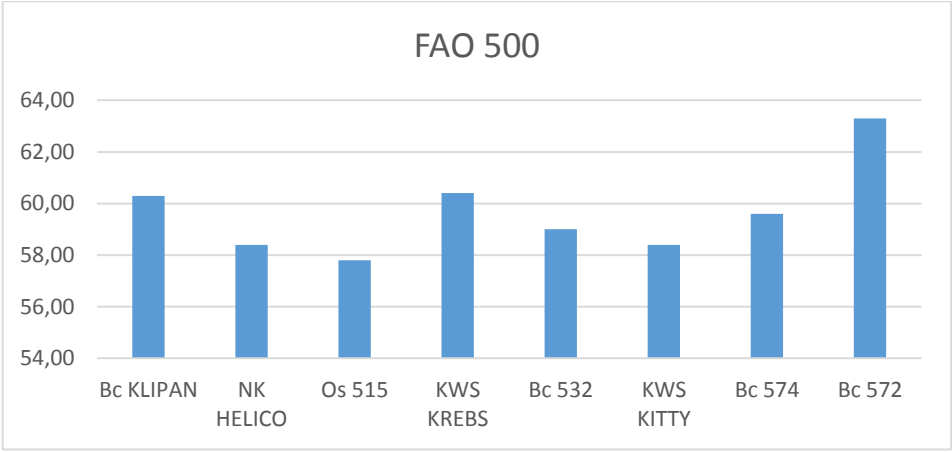
Grafikon 17. Hektolitaska masa sa 14% vlage za FAO 300

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 300 zabilježena je na hibridu KWS DECO (70,10 kg), a najmanja na Os 398 (58,70 kg).



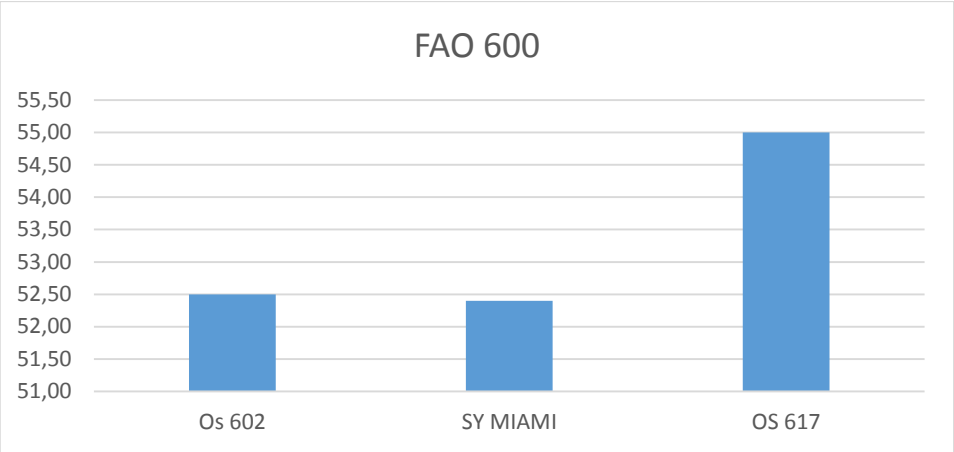
Grafikon 18. Hektolitaska masa s 14% vlage za FAO 400

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 400 zabilježena je na hibridu KWS AMANDHA (63,40 kg), a najmanja na KWS 3381 (54,40 kg).



Grafikon 19. Hektolitarska masa sa 14% vlage za FAO 500

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 500 zabilježena je na hibridu Bc 572 (63,30 kg), a najmanja na Os 515 (57,80 kg).



Grafikon 20. Hektolitarska masa s 14% vlage za FAO 600

Najveća hektolitarska masa vegetacijske grupe FAO 600 zabilježena je na hibridu Os 617 (55,00 kg), a najmanja na SY MIAMI (52,40 kg).

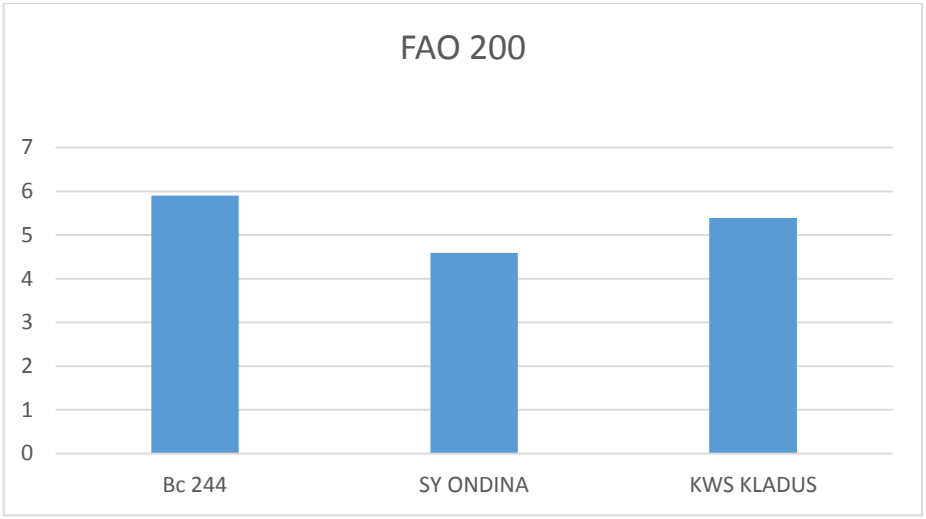
4.7. Udio masti u zrnu kukuruza

Tablica 12. Udio masti (%)

HIBRID	Masti (%)
FAO 200	
Bc 244	5,9
SY ONDINA	4,59
KWS KLADUS	5,39
FAO 300	
Bc 306	4,53
NK ALTIUS	4,46
KWS DECO	8,46
Bc 344	4,76
NK LUCIUS	5,44
Os 396	6,06
KWS 2376	2,14
SY FLOVITA	3,33
Os 398	4,96
KWS SIMAO	5,15
KWS KASANDRA	3,32
Os TVRTKO	9

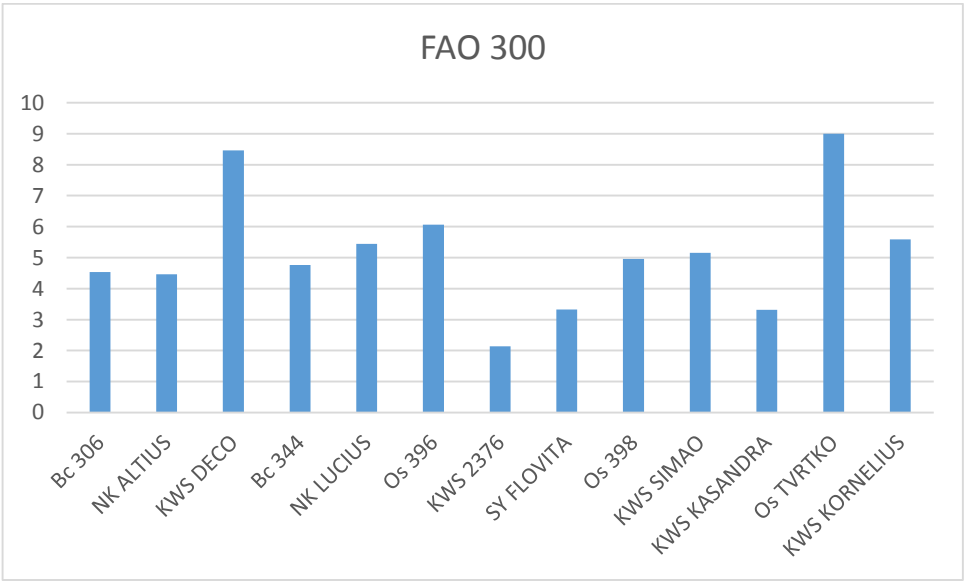
KWS KORNELIUS	5,59
FAO 400	
NK COLUMBIA	4,53
Os 403 B	5,34
Bc 406	4,33
KWS AMANDHA	3,62
Bc 424	4,16
SY AFINITTY	4,67
Os DRAVA 404	5,47
KWS 3381	3,2
Bc 418 B	5,25
NK PAKO	3,26
Os 430	5,48
Bc PAJDAŠ	6,16
NK TIMIC	3,44
Os 499	4,56
FAO 500	
Bc KLIPAN	5,67
NK HELICO	3,37
Os 515	4,97
KWS KREBS	2,41
Bc 532	3,8
KWS KITTY	1,6
Bc 574	5,39
Bc 572	4,99
FAO 600	
Os 602	3,09
SY MIAMI	3,12
OS 617	5,4

Najveći udio masti zabilježen je na hibridima TVRTKO (9%) i KWS DECO (8,46%), a najmanji na KWS KITTY (1,6%).



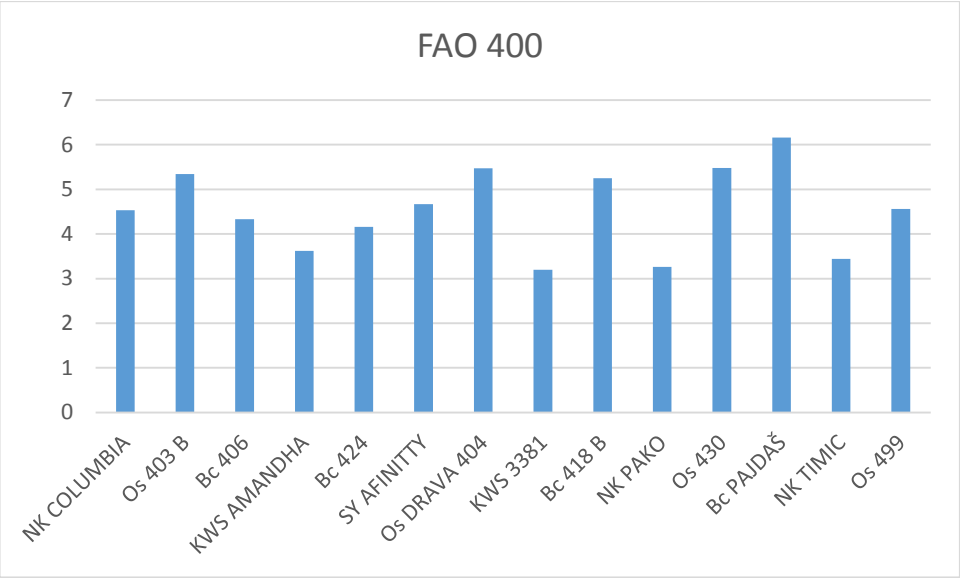
Grafikon 21. Udio masti u FAO 200

Najveći udio masti vegetacijske grupe FAO 200 zabilježen je na hibridu Bc 244 (5,95%), a najmanji na SY ONIDIA (4,59%).



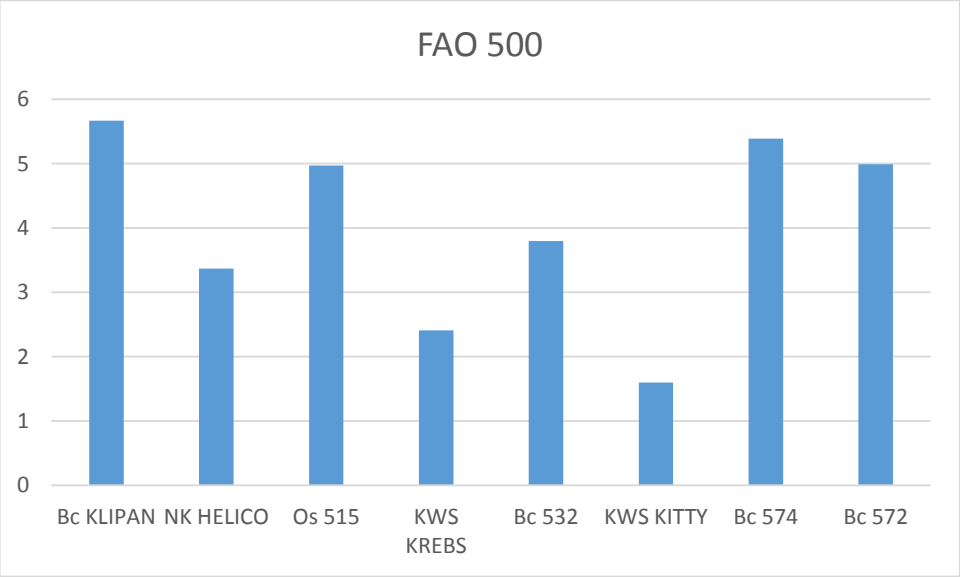
Grafikon 22. Udio masti u FAO 300

Najveći udio masti vegetacijske grupe FAO 300 zabilježen je na hibridu TVRTKO (9%), a najmanji na KWS 2376 (2,14%).



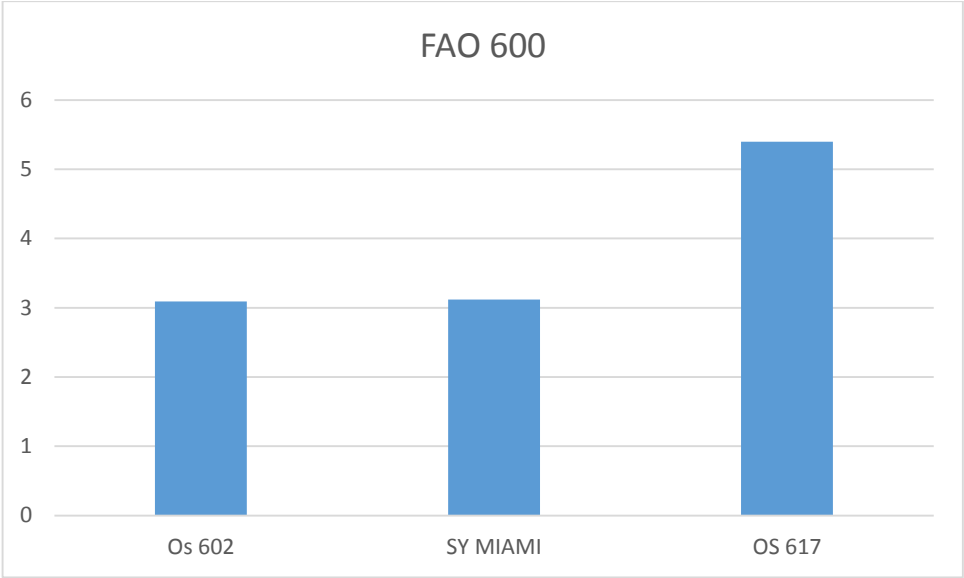
Grafikon 23. Udio masti u FAO 400

Najveći udio masti vegetacijske grupe FAO 400 zabilježen je na hibridu Bc PAJDAŠ (6,16%), a najmanji na KWS 3381 (3,2%).



Grafikon 24. Udio masti u FAO 500

Najveći udio masti vegetacijske grupe FAO 500 zabilježen je na hibridu Bc KLIPAN (5,67%), a najmanji na KWS KITTY (1,6%).



Grafikon 25. Udio masti u FAO 600

Najveći udio masti vegetacijske grupe FAO 600 zabilježen je na hibridu Os 617 (5,4 %), a najmanji na Os 602 (3,09%).

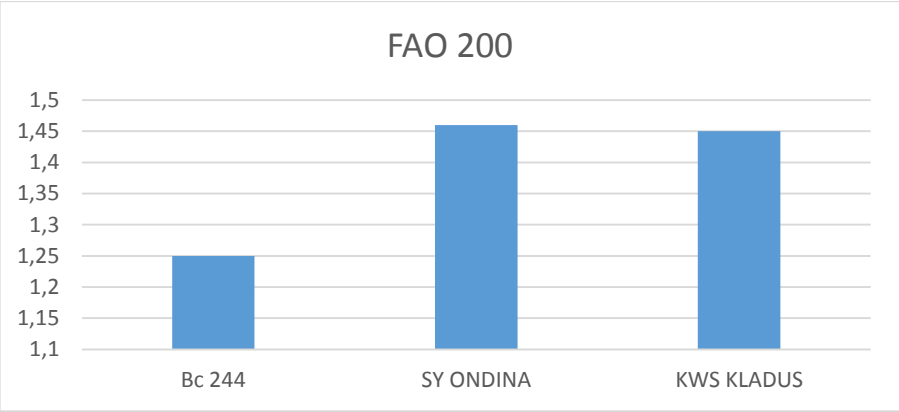
4.8. Udio dušika u zrnu kukuruza

Najveći udio dušika zabilježen je na hibridima PAJDAŠ (1,48%) i Bc 406 (1,46 %), a najmanji na SY MIAMI (1,04%).

Tablica 13. Udio dušika (%)

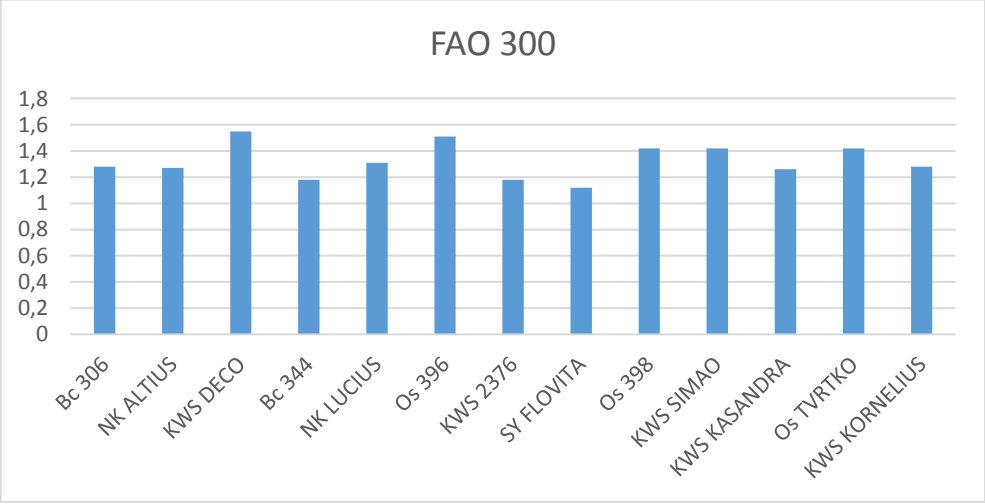
HIBRID	N (%)
FAO 200	
Bc 244	1,25
SY ONDINA	1,46
KWS KLADUS	1,45
FAO 300	
Bc 306	1,28
NK ALTIUS	1,27
KWS DECO	1,55
Bc 344	1,18
NK LUCIUS	1,31
Os 396	1,51
KWS 2376	1,18
SY FLOVITA	1,12
Os 398	1,42

KWS SIMAO	1,42
KWS KASANDRA	1,26
Os TVRTKO	1,42
KWS KORNELIUS	1,28
FAO 400	
NK COLUMBIA	1,22
Os 403 B	1,41
Bc 406	1,46
KWS AMANDHA	1,33
Bc 424	1,18
SY AFINITTY	1,12
Os DRAVA 404	1,21
KWS 3381	1,27
Bc 418 B	1,24
NK PAKO	1,14
Os 430	1,37
Bc PAJDAŠ	1,48
NK TIMIC	1,26
Os 499	1,24
FAO 500	
Bc KLIPAN	1,45
NK HELICO	1,29
Os 515	1,37
KWS KREBS	1,19
Bc 532	1,14
KWS KITTY	1,29
Bc 574	1,04
Bc 572	1,17
FAO 600	
Os 602	1,16
SY MIAMI	1,04
OS 617	1,23



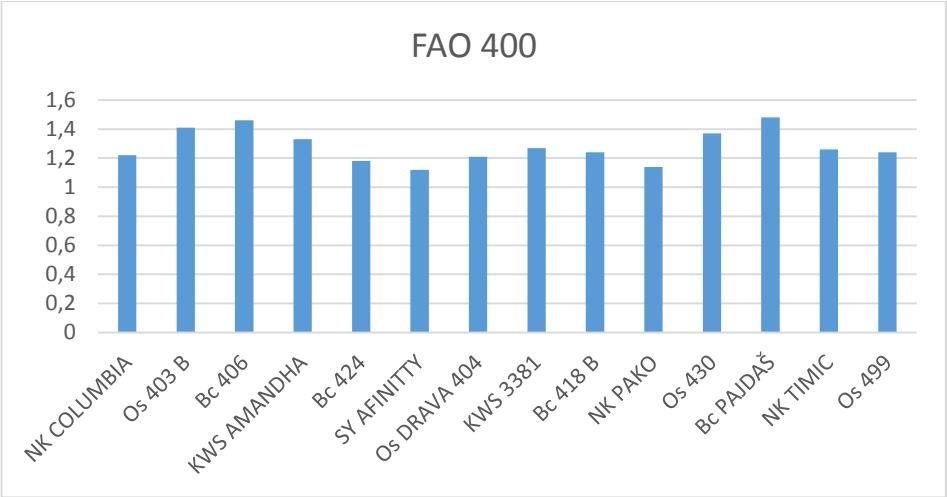
Grafikon 26. Udio dušika u FAO 200

Najveći udio dušika u zrnu kukuruza vegetacijske grupe FAO 200 zabilježen je na hibridu SY ONIDA (1,46%), a najmanji na Bc 244 (1,25%).



Grafikon 27. Udio dušika u FAO 300

Najveći udio dušika vegetacijske grupe FAO 300 zabilježen je na hibridu KWS DECO (1,55%), a najmanji na SY FLOVITA (1,12%).



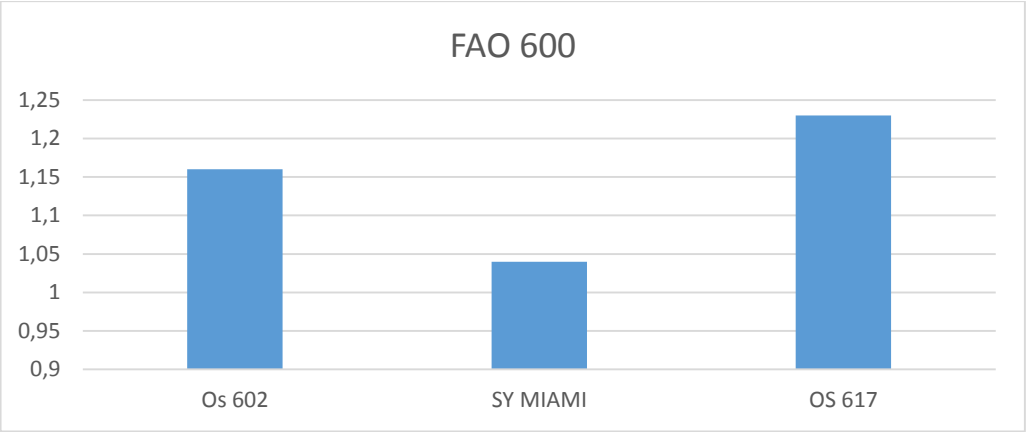
Grafikon 28. Udio dušika za FAO 400

Najveći udio dušika vegetacijske grupe FAO 400 zabilježen je na hibridu Bc PAJDAŠ (1,48%), a najmanji na SY AFINITTY (1,12%).



Grafikon 29. Udio dušika u FAO 500

Najveći udio dušika u zrnu kukuruza vegetacijske grupe FAO 500 zabilježen je na hibridu Bc KLIPAN (1,45%), a najmanji na Bc 574 (1,04%).



Grafikon 30. Udio dušika u FAO 600

Najveći udio dušika vegetacijske grupe FAO 600 zabilježen je na hibridu Os 617 (1,23%), a najmanji na SY MIAMI (1,04%).

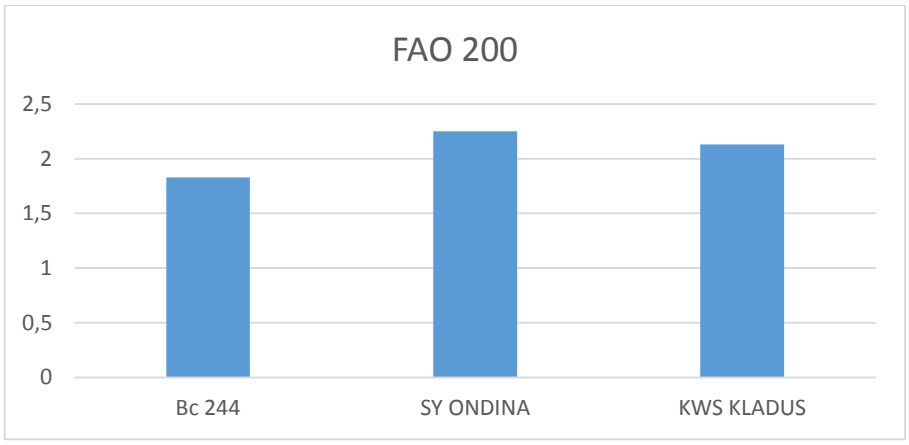
4.9. Udio pepela u zrnu kukuruza

Tablica 14. Udio pepela (%)

HIBRID	Pepeo (%)
FAO 200	
Bc 244	1,83
SY ONDINA	2,25
KWS KLADUS	2,13
FAO 300	
Bc 306	1,5
NK ALTIUS	1,67
KWS DECO	2,37
Bc 344	1,6
NK LUCIUS	1,65
Os 396	1,77
KWS 2376	1,7
SY FLOVITA	1,49
Os 398	1,76
KWS SIMAO	1,89
KWS KASANDRA	1,52
Os TVRTKO	2,23

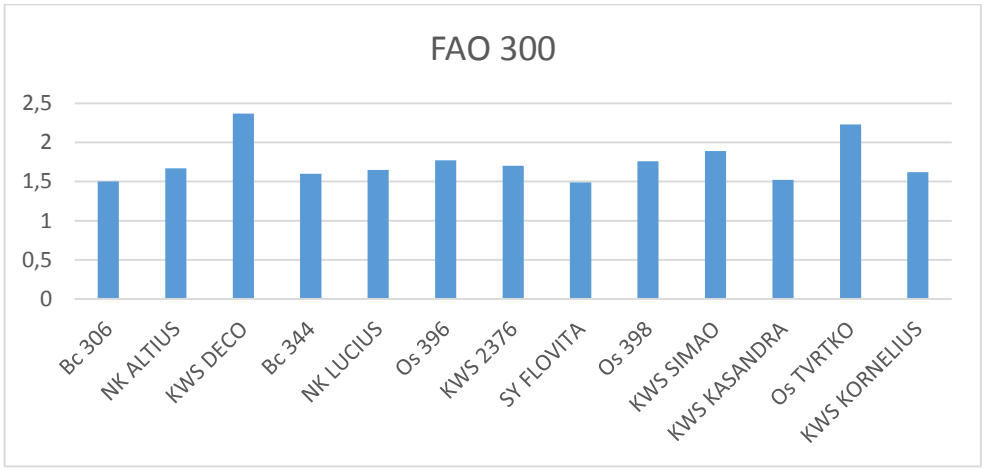
KWS KORNELIUS	1,62
FAO 400	
NK COLUMBIA	1,96
Os 403 B	1,74
Bc 406	1,46
KWS AMANDHA	1,45
Bc 424	1,69
SY AFINITTY	1,51
Os DRAVA 404	1,43
KWS 3381	1,42
Bc 418 B	1,51
NK PAKO	1,42
Os 430	1,57
Bc PAJDAŠ	2,2
NK TIMIC	1,68
Os 499	1,4
FAO 500	
Bc KLIPAN	2,03
NK HELICO	1,53
Os 515	1,45
KWS KREBS	1,48
Bc 532	1,36
KWS KITTY	1,37
Bc 574	1,57
Bc 572	1,51
FAO 600	
Os 602	1,27
SY MIAMI	1,5
OS 617	1,45

Najveći udio pepela zabilježen je na hibridima SY ONDIANA (2,25%) i KWS DECO (2,37%), a najmanji na Os 602 (1,27 %).



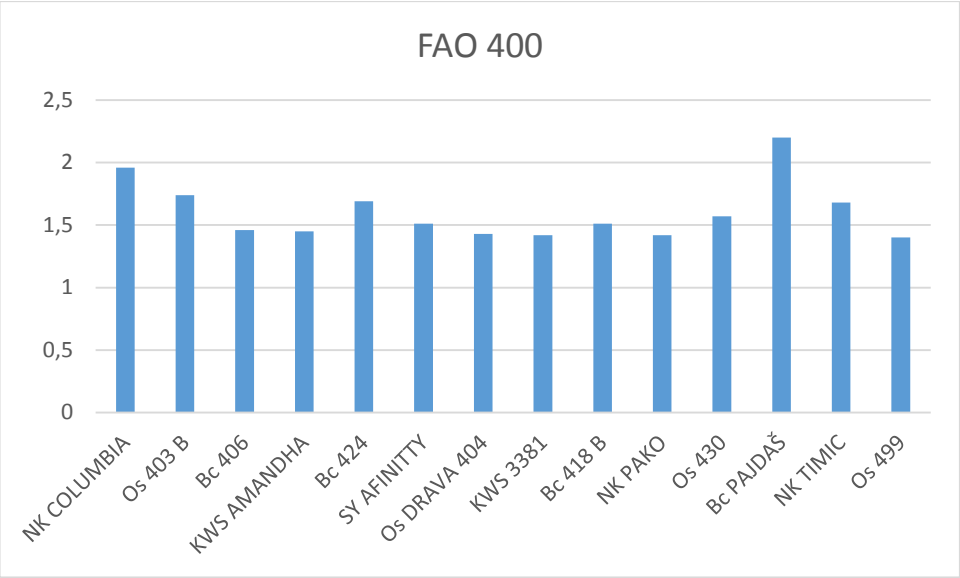
Grafikon 31. Udio pepela za FAO 200

Najveći udio pepela vegetacijske grupe FAO 200 zabilježen je na hibridu SY ONDINA (2,25%), a najmanji na Bc 244 (1,83%).



Grafikon 32. Udio pepela za FAO 300

Najveći udio pepela vegetacijske grupe FAO 300 zabilježen je na hibridu KWS DECO (2,37%), a najmanji na SY FLOVITA (1,49%).



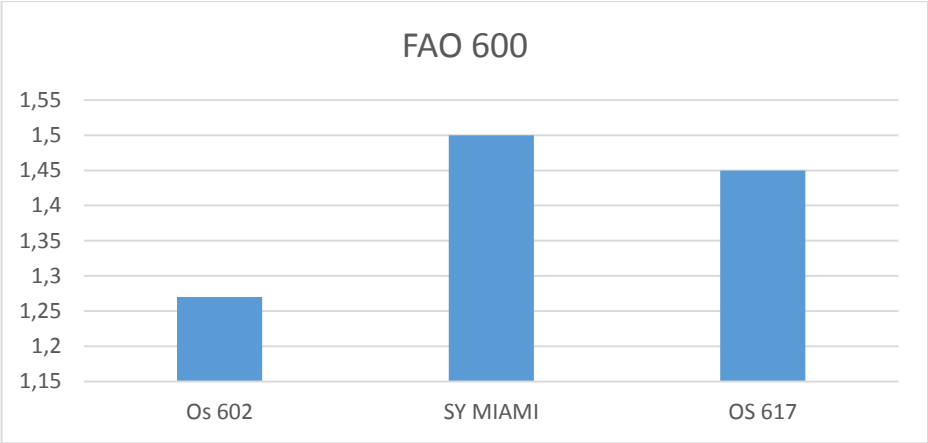
Grafikon 33. Udio pepela za FAO 400

Najveći udio pepela vegetacijske grupe FAO 400 zabilježen je na hibridu Bc PAJDAŠ (2,2%), a najmanji na Os 499 (1,4%).



Grafikon 34. Udio pepela za FAO 500

Najveći udio pepela vegetacijske grupe FAO 500 zabilježen je na hibridu Bc KLOPAN (2,03%), a najmanji na Bc 532 (1,36%).



Grafikon 35.Udio pepela za FAO 600

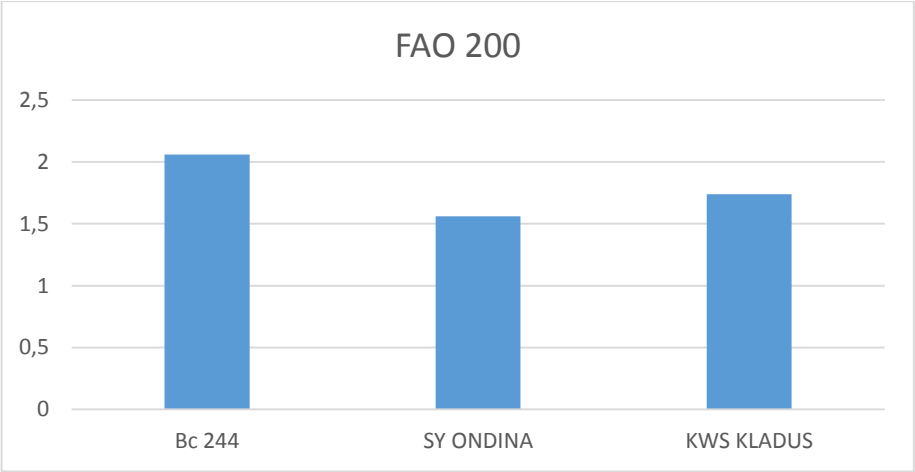
Najveći udio pepela vegetacijske grupe FAO 600 zabilježen je na hibridu SY MIAMI (1,5%), a najmanji na Os 602 (1,27%).

4.10. Udio sirovih vlakna u zrnu kukuruza

Tablica 15. Udio sirovih vlakana (%)

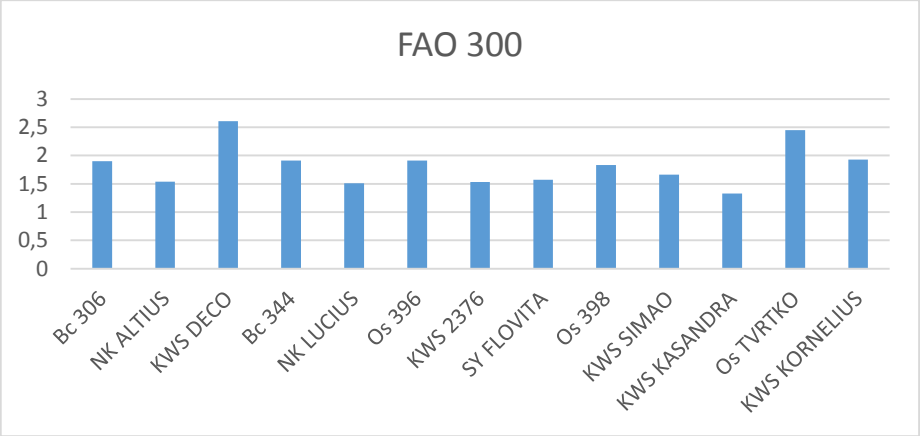
HIBRID	S.V. (%)
FAO 200	
Bc 244	2,06
SY ONDINA	1,56
KWS KLADUS	1,74
FAO 300	
Bc 306	1,9
NK ALTIUS	1,54
KWS DECO	2,61
Bc 344	1,91
NK LUCIUS	1,51
Os 396	1,91
KWS 2376	1,53
SY FLOVITA	1,57
Os 398	1,83
KWS SIMAO	1,66
KWS KASANDRA	1,33
Os TVRTKO	2,45

KWS KORNELIUS	1,93
FAO 400	
NK COLUMBIA	1,3
Os 403 B	1,65
Bc 406	2,07
KWS AMANDHA	1,54
Bc 424	1,96
SY AFINITTY	2,11
Os DRAVA 404	1,85
KWS 3381	1,3
Bc 418 B	2,05
NK PAKO	1,28
Os 430	1,94
Bc PAJDAŠ	1,81
NK TIMIC	1,23
Os 499	2,47
FAO 500	
Bc KLIPAN	2,05
NK HELICO	1,37
Os 515	2,07
KWS KREBS	1,43
Bc 532	1,39
KWS KITTY	1,48
Bc 574	1,89
Bc 572	1,63
FAO 600	
Os 602	1,71
SY MIAMI	1,26
OS 617	1,67



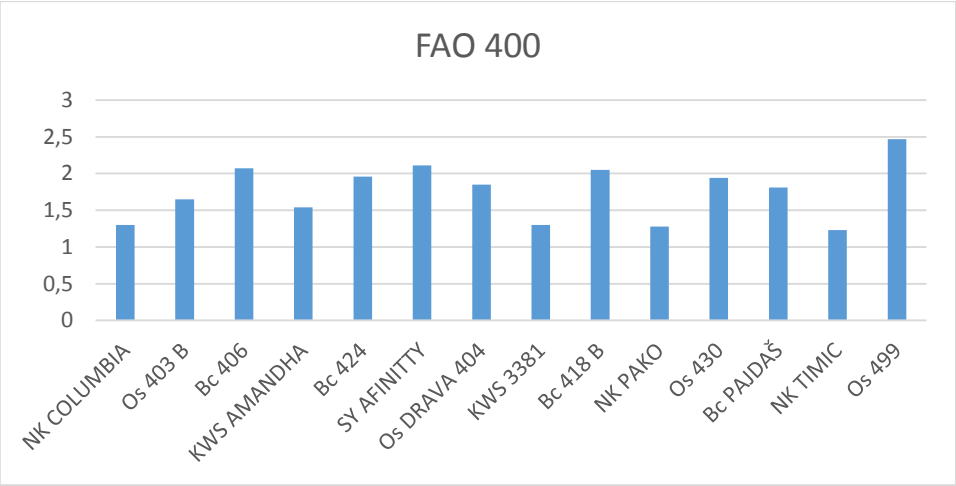
Grafikon 36. Udio sirovih vlakana za FAO 200

Najveći udio sirovih vlakana vegetacijske grupe FAO 200 zabilježen je na hibridu Bc 244 (2,06%), a najmanji na SY ONDINA (1,56%).



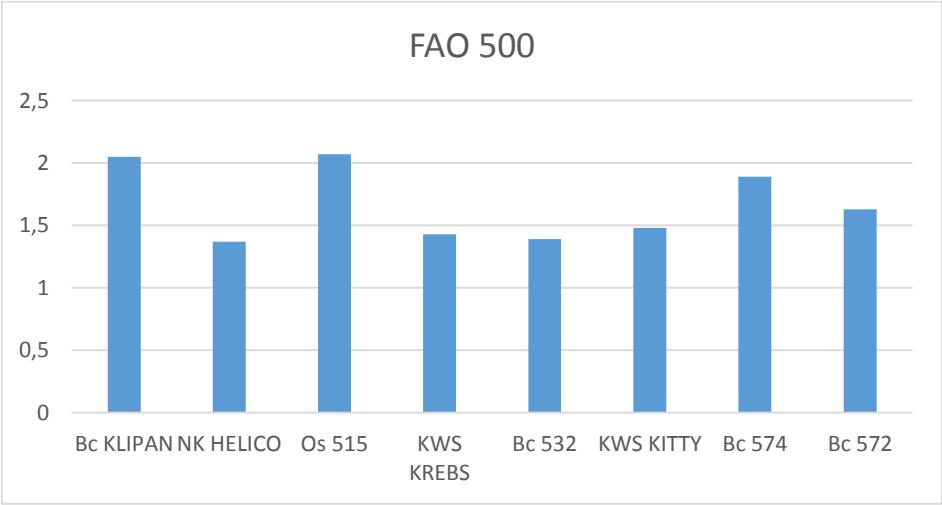
Grafikon 37. Udio sirovih vlakana za FAO 300

Najveći udio sirovih vlakana vegetacijske grupe FAO 300 zabilježen je na hibridu KWS DECO (2,61%), a najmanji na KWS KASANDRA (1,33%).



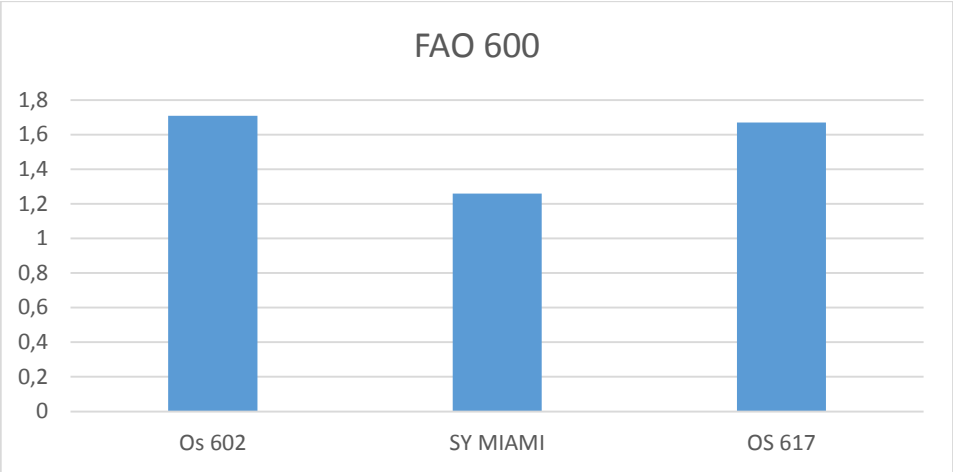
Grafikon 38. Udio sirovih vlakana za FAO 400

Najveći udio sirovih vlakana vegetacijske grupe FAO 400 zabilježen je na hibridu Os 499 (2,47%), a najmanji na NK TIMIC (1,23%).



Grafikon 39. Udio sirovih vlakana za FAO 500

Najveći udio sirovih vlakana vegetacijske grupe FAO 500 zabilježen je na hibridu Os 515 (2,07%), a najmanji na NK HELICO (1,37%).



Grafikon 40. Udio sirovih vlakana za FAO 600

Najveći udio sirovih vlakana vegetacijske grupe FAO 600 zabilježen je na hibridu Os 602 (1,71%), a najmanji na Os 617 (1,67%).

5. ZAKLJČAK

Analize kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja na pokušalištu Visokog gospodarskog Učilišta rađene su u svrhu utvrđivanja razlika između hibrida kukuruza.

Kvantitativni istraživani parametri su: prirod, vlaga u berbi, masa 1000 zrna sa 14% vlage i hektolitarska masa. Određeni hibridi pokazuju dosta velika odstupanja u pojedinim mjerenjima. Najveći prinos zabilježen je kod hibrida SY MIAMI (14,47 t/ha). Najmanja vlagu u berbi utvrđena je na hibridima KWS 2376 i KWS KASANDRA (19,00%). Najveću masa 1000 zrna s 14% vlage utvrđena je na hibridu NK HELICO (423,01 g). Najveća hektolitarska masa s 14% zabilježena je na hibridu KWS DECO (70,10 kg). Kvalitativni istraživani pokazatelji su: udio masti, udio dušika, udio pepela i udio suhih vlakana. U provedenom istarživanju najveći udio masti zabilježen je na hibridu OS TVRTKO (9%), najveći udio dušika na hibridu KWS DECO (1,55%), dok najveći udio pepela pokazuje BC KLIPAN (4,03%). Najviše suhih vlakana utvrđeno je na hibridu KWS DECO (2,61%).

6. LITERATURA

1. Bašić, F. (1995): Some aspects of sustainable agriculture in Croatia, Poljoprivredna znanstvena smotra, Vol. 60, No 2, p. 237-247, Zagreb.
2. Duvick, D.N. (2005): The contribution of breeding to yield advances in maize. pp. 83-145. *In:* D.N. Sparks (Ed.), Adv. Agron., Vol. 86. Academic Press, San Diego, CA.200 D.N. DUVICK.
3. Gotlin, J. Pucarić, A.(1980): Izbor hibrida za namjensko korištenje, Poljoprivredne aktualnosti, br.2.,str.107-115.
4. Grbeša, D., Kljak, K., Horvat, T. (2008): Nitrogen Uptake and Utilization Efficiency of Maize Hybrids under High and Limited Nutrient Supply. // *Cereal research communications*. 36 , S5; 463-466 (članak, znanstveni).
5. Jovanović, Ž. (1995): Uticaj različitih sistema gajenja na fizičke osobine zemljišta i prinos kukuruza. Doktorska disertacija. 1–132. Poljoprivredni fakultet–Beograd, Zemun.
6. Jovanović, Ž., Videnović, Ž., Vesković, M. (1998): Effects of different growing and fertilising systems on maize yield. European Society of Agronomy (ESA)–Short communications, Vol. II, 44–51. Fifth Congres, 28 June–17 July, Nitra, The Slovac Republic.
7. Jug, D., Stipešević, B., Jug, I., Stošić, M.,Kopas, G.,(2006): Prinos kukuruza (Zea mays L.) na različitim varijantama obrade tla. // *Poljoprivreda (Osijek)*. Vol. 12 (2); 5-10 (članak, znanstveni).
8. 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.
9. Kisić,I., Bašić,F., Mesić,M., Butorac,A.,(2002): Učinkovitost kalcifikacije i gnojidbe na kemijske značajke tla i prinos zrna kukuruza i ozime pšenice. Polj. znan. smotra, vol. 67. br. 1, str. 25-33.
10. 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.
11. Mesić, M. (2001): Correction of Excessive Soil Acidity with Different Liming Materials. Agriculturae Conspectus Scientificus, Vol. 66 (2): 75-93.
12. Svečnjak, Z.(2012): Nakupljanje toplotnih jedinica od sjetve do fiziološke zrelosti hibrida kukuruza FAO skupina 200-500 Sjemenarstvo 29 1-2 str.25-36
13. 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 Mljekarstvo 57 (4) 321-335.
14. Špoljar A. i sur (2009) Utjecaj klimatskih uvjeta i značajki tla na prinose usjeva uzgajanih u plodoredu, Agronomski glasnik 3/2009 str.183-197.
15. Vesković, M., Jovanović, Ž., Kovačević, D., Dugalić, G. (1997): Uticaj dugotrajne primene različitih sistema đubrenja na promene agrohemijskih osobina zemljišta i prinos kukuruza na černozemu i pseudogleju. IX Kongres JDPZ, 286–293, Novi Sad.
16. Vesković, M., Jovanović,Ž., Jovin., P., Tolimir, M. (2002): Održivost različitih sistema đubrenja u proizvodnju kukuruza. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Vol. 8.br.1str.91–104.

17. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998): Ishrana bilja, poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
18. V.Vukadinović i sur.(2003) Procjena efikasnosti gnojidbe kukuruza kalibracijskim pokusima.
19. Vukobratović, Ž., Vukobratović, M.,Pintić, V.,Poljak, F., Pintić-Pukec, N., Premec, M.(2010): Utjecaj organske gnojidbe na prinos, kemijski sastav i hranidbenu vrijednost zrna kukuruza// *Krmiva : časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*. 52, 3; 157-164 (članak, znanstveni).
20. XXXVIII. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Priopćenja / Žimbrek, Tito (ed). - Zagreb : Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2003. 321-324.

7. SAŽETAK

Na Visokom gospodarskom Učilištu u Križevcima već dvadesetak godina siju se – demostracijsko-proizvodni pokusi različitih hibrida kukuruza od FAO grupa 200-600 pogodnih za proizvodnju u podneblju Sjeverozapadne Hrvatske.

Nakon berbe analizirani su kvantitativni i kvalitativni pokazatelji svakog zasijanog hibrida u 2013. Ispitani su sljedeći kvantitativni parametri: prinos zrna, vlaga u berbi, masa 1000 zrna i hektolitarska masa,te kvalitativni pokazatelji : udio masti, udio dušika, udio pepela i udio sirovih vlakana. Svi dobiveni parametri razultat su genetskih osobina hibrida, te njihovih sposobnosti prilagodbe agroklimatskih uvjeta proizvodne godine. Na osnovu dobivenih rezultata mogu se preporučiti hibridi za sjetvu prema njihovoj namjeni.

Ključne riječi: hibridi kukuruza, FAO grupa, kvantitativni pokazatelji, kvalitativni pokazatelji.