Uzgoj kukuruza na OPG-u "Milan Petrlić" Ivankovo u 2018. godini

Šikić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:075124

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Šikić
Preddiplomski stručni studij Mehanizacije u poljoprivredi

Uzgoj kukuruza na OPG-u „Milan Petrlić“ Ivankovo u 2018. godini

Završni rad

Vinkovci, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Šikić
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

Uzgoj kukuruza na OPG-u „Milan Petrlić“ Ivankovo u 2018. godini

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan, mentor
2. prof. dr. sc. Mladen Jurišić, član
3. dr. sc. Domagoj Zimmer, član

Vinkovci, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

Završni rad

Ivan Šikić

Uzgoj kukuruza na OPG-u „Milan Petrlić“ Ivankovo u 2018. godini

Sažetak:
Kukuruz za zrno uzgajan je na 40 ha površina u vlasništvu OPG-u „Milan Petrlić“ iz Ivankova, Vukovarsko--srijemska županija. Ovo obiteljsko gospodarstvo obrađuje 300 ha površine, a uz kukuruz, proizvode pšenicu i šećernu repu. Od mehanizacije posjeduju sedam traktora i dva kombajna. Tijekom uzgoja kukuruza praćeni su vremenski uvjeti (srednja mjesečna temperatura zraka i mjesečne oborine) te su ovi pokazatelji uspoređeni s višegodišnjim prosjekom za ovo područje. Sve agrotehničke mjere potrebne za proizvodnju zrna kukuruza provedene su pravodobno i na odgovarajući način. Ukupni prinos zrna kukuruza sa 40 ha površina iznosio je 500 t, a prosječni prinos 12,5 t/ha, s čime su vlasnici bili zadovoljni.

Ključne riječi: kukuruz, OPG „Milan Petrlić“, agroekološki uvjeti, agrotehničke mjere, prinos zrna
Broj stranica: 21
Broj tablica: 3
Broj grafikona i slika: 7
Broj literaturnih navoda: 9

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Professional study Mechanization in agriculture

Final work

Ivan Šikić

Cultivation of corn at family farm „Milan Petrlić“ Ivankovo in year 2018

Sažetak: Grain corn was grown on 40 ha of land owned by the OPG "Milan Petrlić" from Ivankov, Vukovar-Srijem County. This family farm cultivates 300 ha of land and, in addition to corn, produces wheat and sugar beet. They have seven tractors and two combine harvesters. Weather conditions (mean monthly air temperature and monthly rainfall) were monitored during corn cultivation, and these indicators were compared with the perennial average for this area. All agrotechnical measures required for maize grain production were implemented in a timely and proper manner. The total grain yield of maize with 40 ha was 500 t and the average yield was 12.5 t / ha, which the owners were pleased with.

Key words: corn , OPG „Milan Petrlić“ , agroecological conditions, agrotechnical measures, grain yield
Number of pages: 21
Number of tables: 3
Number of graphs and figures: 7
Number of references: 9

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Sadržaj

1. UVOD 1
2. MATERIJAL I METODE 3
2.1. Morfološka i biološka svojstva kukuruza 3
2.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj kukuruza 9
2.2.1. Potrebe kukuruza za toplinom 9
2.2.2. Potrebe kukuruza za svjetlosti 10
2.2.3. Potrebe kukuruza za vodom 10
2.2.4. Potrebe kukuruza za tlom 10
2.3. Hibridi kukuruza 11
2.4. Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza u 2018. godini 12
2.5. OPG „Milan Petrlić“ Ivankovo 15
3. REZULTATI I RASPRAVA 16
3.1 Plodored 16
3.2 Obrada i priprema tla za sjetvu 16
3.3 Gnojidba 16
3. 5. Njega i zaštita 17
3. 6. Berba 18
4. ZAKLJUČAK 19
5. POPIS LITERATURE 20

1. UVOD

Prema trenutnim podacima danas u svijetu postoji oko 14 milijardi hektara obradive površine, od toga nekih 2 milijarde hektara zauzimaju oranice, a livade i pašnjaci nalaze se na oko 3,5 milijardi hektara (FAO, 2017.).

Hrvatska ima oko 3,3 milijuna hektara poljoprivrednih površina. Oranice zauzimaju oko 1 485 645 ha u 2018. godini, a žitarice se uzgajaju na 459 703 ha (DZS RH, 2018.).

Kukuruz je jedna od glavnih i osnovnih prehrambenih žitarica koja se uzgaja u svijetu. Najveće površine zasijane kukuruzom imaju SAD (oko 28 milijuna hektara), Kina (oko 19 milijuna hektara), Brazil (oko 12,5 milijuna hektara) i Meksiko (oko 7 milijuna hektara) (FAO, 2017.). U Hrvatskoj je kukuruz 2017. godine uzgajan na 247 119 ha, a prosječni prinos zrna iznosio oko 6,31 t/ha (FAO, 2017.) U tablici 1. dani su podaci o prosječnom prinosu kukuruza u Hrvatskoj od 2000.-2017. godine. Kukuruz se prvi put počeo uzgajati u južnom Meksiku prije 10.000 godina. Kukuruz je postao glavna hrana u mnogim dijelovima svijeta, a ukupna proizvodnja kukuruza nadmašuje proizvodnju pšenice ili riže. Međutim, malo ovog kukuruza izravno konzumira čovjek. Najviše se koristi za proizvodnju etanola, kao hrana za životinje te u obliku drugih proizvoda od kukuruza, poput kukuruznog škroba i kukuruznog sirupa.

Kukuruz (*Zea mays* L.) pripada u porodicu trava (*Poaceae*). Ova kultura ima vrlo veliki ekonomski značaj, jer se gotovi svi dijelovi biljke mogu iskoristiti za industrijsku preradu. Danas se u svijetu proizvodi više od 600 različitih industrijskih prerađevina od kukuruza.

Tablica 1. Statistički podaci proizvodnje kukuruza u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2017. godine

Godina	**Površina pod kukuruzom (ha)**	**Prosječni prinos (kg/ha)**	**Ukupna proizvodnja (t)**
2000.	292431	4071	1190238
2001.	305867	5666	1733003
2002.	306805	6377	1956418
2003.	304722	4199	1279617
2004.	306347	6305	1931627
2005.	318973	6918	2206729
2006.	296195	6531	1934517
2007.	288549	4937	1424599
2008.	314062	7876	2504940
2009.	296910	7351	2182521
2010.	296768	6968	2067815
2011.	305130	5682	1733664
2012.	299161	4337	1297590
2013.	288365	6500	1874372
2014.	252567	8105	2046966
2015.	263970	6475	1709152
2016.	252072	8547	2154470
2017.	247119	6311	1559638

(Izvor: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC)

2. MATERIJAL I METODE

Kukuruz je jednogodišnja biljka, a pripada u prosolike ili žute žitarice jarog tipa razvoja. Trajanje vegetacije ove biljke zavisi je od svojstava hibrida i uvjeta uzgoja. Iako s ostalim članovima porodice trava dijeli neke morfološke i biološke značajke, postoje i značajke koje su specifične za ovu kulturu.

2.1. Morfološka i biološka svojstva kukuruza

U rod *Zea* pripada samo ima samo jednu vrstu i to samo kao kulturnu formu - *Zea mays*, kukuruz. Linne je prvi botanički opisao kukuruz i dao mu ime 1753. g. Podvrste kukuruza su:

- *ssp. indentata* - zuban
- *ssp. semiindentata* - poluzuban
- *ssp. indurata* - tvrdunac
- *ssp. saccharata* - šećerac
- *ssp. amylacea* - mekunac (škrobni kukuruz)
- *ssp. amylosaccharata* - škrobni šećerac
- *ssp. everta* - kokičar
- *ssp. ceratina* - voštani
- *ssp. tunicata* - pljevičar.

Korijen kukuruza (Slika 1.) ima specifičnu građu. Sastoji se od pet tipova korjenova: primarni ili glavni klicin korijen, primarni (klicin) hipokotilni korijen ili bočno klicino korijenje, klicino mezokotilno (epikotilno) korijenje, sekundarno (adventivno) korijenje ili podzemno nodijalno korijenje i zračno ili nadzemno nodijalno korijenje. Primarni ili glavni klicin korjenčić i primarni hipokotilni korijen formiraju se u fazi klijanja. Ostaju prisutni tijekom vegetacije ako ih ne uništi mraz ili neki drugi fizikalni čimbenik. Broj bočnih (lateralnih) korjenčića ovisi o hibridu i kreće se od 1 do 13. U prva 2-3 tjedna nakon nicanja ovo korijenje ima osnovnu ulogu u opskrbi biljke vodom i hranivima. Klicino

mezokotilno korijenje formira se iz dijela između sjemena i prvog koljenca stabljike (mezokotil). Ne grana se, a razvija se gotovo horizontalno u odnosu na površinu tla. Sekundarno (adventivno) korijenje razvija se na bazalnom interkalarnom meristemu donjih podzemnih članaka stabljike, pa se naziva i podzemno nodijalno korijenje. Svi korijeni koji izbijaju iz jednog koljenca tvore etažu sekundarnog korijena. Zračno se korijenje razvija iz koljenca stabljike iznad površine tla, pa se naziva i nadzemno nodijalno korijenje. Ako agrotehničkim zahvatima (zagrtanjem) dospije u tlo, gubi zelenu boju, počne se granati, stvarati korijenove dlačice te može u cjelini ili djelomično postati funkcionalno odnosno vršiti apsorpciju hranjivih tvari (Rapčan, 2014.). Veliki utjecaj na razvoj korijena kukuruza imaju: tip i plodnost tla, obrada tla, vrijeme, njega i zaštita, te vrsta hibrida. Korijen kukuruza je kompaktan, a u dubinu može prodrijeti čak i do 2 metra te u širinu više od metra. Takvim korijenom biljka zahvaća veliki volumen tla osiguravajući si dostatnu količinu vode i hrane. Zahvaljujući dobroj upojnoj moći korijena kukuruz i na lošijim tlima i u uvjetima suše daje relativno dobre prinose.



Slika 1. Sustav korijena kukuruza

(Izvor: https://www.behance.net/gallery/13665729/Corn-Plant-Root-Systems)

Stabljika kukuruza je, kao i kod ostalih žitarica, sastavljena je od koljenaca (nodiji) i međukoljenaca odnosno članaka (internodiji) te cilindričnog oblika (Slika 2.). Visina potpuno izrasle stabljike kreće se od svega 50 do 70 cm kod nekih kultivara na krajnjem

sjeveru gdje se još uzgaja kukuruz, pa od 6-7 m kod nekih tropskih vrlo kasnozrelih formi kukuruza. Kod nas se visina stabljike kreće od oko 1 m kod nekih ranih, pa do 3 m kod najkasnijih hibrida u nizinskim područjima (Rapčan, 2014.). Promjer stabljike je najveći pri dnu, dok je prema vrhu sve manji, odnosno stabljika postaje sve tanja. Promjer se kreće od 6-7 cm pri dnu sve do 2-3 cm pri vrhu. Koljenca i međukoljenca stabljike kukuruza su dobro izražena. Njihov broj, kao i visina stabljike je promjenjiv i kreće se od svega 8 pa do 40 i više ovisno o svojstvima hibrida, trajanju vegetacije te vanjskim uvjetima. Dužina međukoljenaca je različita na istoj stabljici. Najkraći međukoljenci su na donjem, a najduži na gornjem dijelu stabljike, s tim da je obično najduže međukoljence ono koje nosi vršni cvijet odnosno metlicu (Gotlin i Pucarić, 1979.).



Slika 2**.** Stabljika kukuruza

(Izvor: Autor)

Listovi kukuruza se prema mjestu gdje se zameću i nalaze, te prema značaju, dijele se na: klicini listovi, pravi listovi ili listovi stabljike te listovi omotača klipa ili listovi

"komušine". Klicini listovi imaju svoje začetke u klici sjemena. Ima ih 5-7, a potpuno se razviju u prvih 10-15 dana nakon nicanja kukuruza. Tada imaju osnovni značaj u životu biljčica. Nakon što se formiraju pravi listovi, klicini listovi gube svoj značaj i veći dio ih propadne odnosno osuši se u prvom dijelu vegetacije. Pravi se listovi nalaze na stabljici (slika 3.). Na svakom se koljencu nalazi po jedan list pa njihov broj varira kao i broj koljenaca. Na stabljici su smješteni naizmjenično radi boljeg iskorištavanja svjetlosti. Idući od donjih ka gornjim listovima, njihova se površina kod potpuno izrasle biljke povećava do sredine visine stabljike (gdje se nalazi klip), a zatim se opet smanjuje prema vrhu. Srednji listovi imaju najveći značaj u nakupljanju suhe tvari u zrnu. Ukupna površina svih pravih listova na jednoj biljci, računajući jednu stranu plojki, varira u zavisnosti od broja i veličine pojedinih listova i kod potpuno izrasle biljke iznosi od 0,3 - 1,2 m^2.



Slika 3. List kukuruza

(Izvor: Autor)

Listovi omotača klipa ili listovi "komušine" razvijaju se na koljencima skraćenog bočnog izdanka, odnosno na dršci klipa. Budući da su koljenca na dršci klipa jako zbijena, listovi komušine čvrsto pokrivaju jedan drugog pa se, zbog toga, samo u vanjskim listovima komušine stvara klorofil. Listovi komušine imaju, prije svega, zaštitnu ulogu jer štite klip i zrna na njemu od uzročnika bolesti, štetnika, ptica i nepovoljnih vanjskih čimbenika.

Kukuruz je jednodomna (monoecijska) biljka, čiji su ženski i muški cvjetovi razdvojeni u posebne cvati. Muški cvjetovi skupljeni su u cvat metlicu, koja se nalazi na vrhu stabljike. Ženski cvjetovi skupljeni su u cvat, koja se naziva klip i nalazi se u pazuhu listova. Metlica se sastoji od srednje osi ili glavne grane te postranih ili bočnih grana, čiji se broj najčešće kreće od 3 do 15. Na granama se (i glavnoj i postranim) nalaze dvocvjetni klasići. Raspoređeni su u parovima od kojih jedan ima skraćenu, a drugi nešto izduženu os klasića. Svaki cvijet u metlici sastoji se od dvije pljevice i tri prašnika. Na dnu se cvijeta nalaze pljevičice, čijim bubrenjem i pritiskom na pljevice dolazi do otvaranja cvijeta i “izbacivanja” prašnika za vrijeme cvatnje. Klip se formira na vrhu bočnih izdanaka iz točke rasta u pazuhu listova na glavnoj stabljici, a može i na zapercima. Sastoji se od zadebljalog vretena (oklasak) na kojem se uzdužno u parnim redovima nalaze klasići sa ženskim cvjetovima (Slika 4.). Klip je po građi analog metlici, s tim da su reducirane bočne grane. Vreteno se klipa (oklasak) nalazi na dršci klipa, a u zrelom je stanju različite boje, od bijele do raznih nijansi crvene boje te čini 18 - 20% od ukupne mase klipa. Broj redova parnih klasića može se kretati od 4 do 12. Kod većine naših hibrida kreće se od 6 do 10. Uvijek je paran, a vezan je za paran broj klasića na vretenu klipa.



Slika 4**.** Klip kukuruza

(Izvor: Autor)

U svakom se klasiću, za razliku od klasića metlice, konačno razvije jedan cvijet. Pljeve klasića i pljevičice cvjetova na klipu su reducirane, pa su zbog toga cvjetovi, a kasnije zrna nepokrivena (gola). Izuzetak je kukuruz pljevičar. Tučak se sastoji od plodnice, dugog vrata i još duže njuške (svila). Dužina njuški može iznositi i preko 30 cm. To su dugačke svilenkaste niti prekrivene dlačicama. Dlačice izlučuju ljepljivu tekućinu, koja pomaže hvatanju peludnih zrnaca nošenih zračnim strujanjima. Pelud koja padne na bilo koji dio "svile", sposobna je izvršiti oplodnju. "Svila" je najčešće svijetlozelena, ali može biti i drugih boja. Nakon oplodnje potamni i suši se (Rapčan, 2014.).

Plod kukuruza je zrno (caryopsis), koje se počne formirati nakon oplodnje (slika 5.). Kao i kod ostalih žitarica sastoji se od tri osnovna dijela: omotača ploda (omotava plod i štiti njegovu unutrašnjost), endosperma (nalazi se ispod pericarpa, a čine ga stanice koje su uglavnom ispunjene škrobom) i klice (najvažniji dio, smještena je na bazi endosperma u donjem dijelu na prednjoj strani zrna). Boja zrna određena je pigmentom koji je smješten u omotaču zrna (Rapčan, 2014.).



Slika 5. Zrno kukuruza

(Izvor: Autor)

2.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj kukuruza

2.2.1. Potrebe kukuruza za toplinom

Za razvoj kukuruza potrebno je dosta topline, i zbog tog svojstva kukuruz spada u termofilne biljke. Kako bi počela faza klijanja potrebna je temperatura od 8 ºC. Kada zrak dostigne tu temperaturu klijanje je dosta sporo te zbog toga sa sjetvom počinjemo kada je temperatura gornjeg sloja zemlje 10 ºC. Kukuruzu jako smetaju temperature ispod nule, najčešće kada je temperature -1 ºC i niža dolazi do oštećenja i propadanja biljke, ali zbog toga kukuruz ima veliku otpornost na velike temperature, tako može izdržat temperature i do 35 ºC, ali temperature više od 35 ºC dovode do oštećenja peludnih zrnaca. Sustav korijena najintenzivnije se razvija pri temperatura tla oko 23 do 25 °C, a nadzemni organi od 20 do 28 °C, zavisno od etapa razvoja kukuruza. Bolja kondicija biljaka, hranidba kalijem i fosforom povećava otpornost kukuruza na niske temperature. Ponekada temperature i do -3 °C ne oštete vegetativni vrh nego samo lisnu površinu, pa se takve biljke mogu oporaviti. (Jurišić, 2015.)

2.2.2. Potrebe kukuruza za svjetlosti

Kukuruz je heliofitna biljka te za uspješan rast i razvoj zahtjeva određenu količinu, kakvoću i intenzitet svjetlosti. Pripada u skupinu biljaka kratkoga dana, ali se uspijeva uzgajati i na područjima preko 60 ^{o} geografske širine, gdje duljina dana može iznositi i preko 19 sati. Niz autora (npr. Gotlin i Pucarić, 1979.) uočava da umjetno kraćenje duljine dnevnog svjetla do 12 sati ubrzava metličenje i formiranje klipova. U uvjetima dugog dana kukuruz produžava rast i razvoj, te najčešće ne može prijeći ili jako teško dolazi u generativnu fazu.

2.2.3. Potrebe kukuruza za vodom

Količina i raspored oborina imaju utjecaj na razvoj kukuruza. Za kvalitetan rast i razvoj kukuruza između travnja do rujna potrebno je 400-500 mm, a u ljetnim mjesecima 200-250 mm oborina (Jurišić, 2015.). Kako kukuruz ima vrlo dobro razvijen sustav korijenja, tako razvijeni sustav može uzimati vodu iz većih dubina tla. Za kvalitetno klijanje potrebno je da sjeme upije oko 45 % vode. U sušnijim krajevima navodnjavanjem mogu postići vrlo visoki prirodi. Potrebe za vodom povećavaju se u vrijeme intenzivnog vegetativnog porasta, a najveće su neposredno pred metličanje i svilanje za vrijeme oplodnje i u početku nalijevanja zrna (Jurišić, 2015.) Ukoliko dođe do situacije da je vlažnost tla manja od 10 %, dolazi do prestanka rasta kukuruza, a venuće kukuruza se događa kada je vlažnost tla manja od 7 %.

2.2.4. Potrebe kukuruza za tlom

Kukuruz postavlja određene zahtjeva na tlo u pogledu plodnosti, opskrbe vodom i zrakom te pH vrijednosti. Kukuruzu odgovaraju tla koja imaju dobru sposobnost upijanja vode te da posjeduju dobar režim protočnosti vode i zraka za složeni sustav korijenja, uz neutralnu do albo alkalnu reakciju. Tlo bi također trebalo biti opskrbljeno lako pristupačnim mineralima, te potrebnim hranjivim nutritima. Tla nepogodnija za uzgoj kukuruza potrebno je hidromelioracijama i agromelioracijama prevesti u što pogodnija

kako bi se sustav korijena dobro razvio i na taj način iskoristio dostupna hranjiva (Jurišić, 2015.).

2.3. Hibridi kukuruza

Velika varijabilnost kukuruza rezultirala je u ogromnom broju sorti koje se danas broje u tisućama. Još 1908. u SAD-u, Shull je prvi predložio korištenje hibridnog vigora kod kukuruza putem jednostrukih linijskih hibrida. Zbog poteškoća u proizvodnji sjemena koja je rezultirala dosta niskim prinosom prvih plodova ta metoda korištenja hibridnih vigora kukuruza nije uspjela kao praktično rješenje. To se ostvarilo tek kasnije, 1922. godine, na osnovu istraživanja Jonesa koji je predložio korištenje hibridnog vigora kukuruza putem dvostrukih linijskih hibrida. Korištenje i primjena hibrida u proizvodnji kukuruza se pokazuje isplativo i održivo. Prvo komercijalno sjeme proizvedeno je 1921. u Americi, dobiveno je dvostrukom linijom križanja te je korišteno za sjetvu 1922. Nakon toga počinje širenje i rasprostiranje hibrida kukuruza kako u SAD-u tako i u cijelome svijetu.

S obzirom na broj linija i način međusobnog križanja postoji nekoliko tipova hibrida. U našoj zemlji uglavnom su raširenі hibridi jednog od sljedeća tri tipa:

1. Jednosturki ili prosti hibridi (single cross)
2. Trolinijski hibridi (three-way cross)
3. Dvostruki ili dvojni hibridi (double cross) (Gotlin i Pucarić, 1980.)

Vegetacija hibrida kukuruza varira od hibrida do hibrida te ih proizvođači sukladno tome svrstavaju u određene vegetacijske skupine, kako je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Popis hibrida kukuruza po vegetacijskim skupinama

VEGETET. SKUPINA	POPIS HIBRIDA
100	Bc 182; Bc 191
200	Bc 244; ETA 272; Bc 278; Bc 282; Bc 288 B; PR39F58; PR39K38; Clarica 3893; PR38R92; OS 298P; GALICE; NEXXOS; NK KANADA; ANJOU 281;
300	Bc 304; Bc 318; Bc 354; Bc 394; PR38F70; PR38A24; Stira; PR37H24; PR38H67; PR37W05; TVRTKO 303; OSSK 373; FIACRE; VIC; HAVANE; DK391; TARANIS; KUXXAR; NK ALTIUS; NK THERMO; NK FURIO; DK440; DKC 4626; ANJOU 310; LG 23.06; LG 23.07; LG 33.30; LG 23.72; DOMINATOR;
400	Pajdaš; Bc 408 B; Bc 418 B; Bc 462; Bc 462 B; JUMBO 48; Bc 492; Bc 4982; PR37M34; PR36R10; Colomba; PR36P85; PR36K67; PR36B08; Florencija 3573; OSSK 444; OSSK 494; OSSK 499; GARBURE; KWS 1394; PULI; KWS 464; COSMO; SEBASTIAN; LEONIS; NK ALPHA; NK CISKO; NK CELEST; NK DOLAR; NK PAKO; DK471; DKC 5143; LG 24.47; BURTON; LG 24.81; ACCARO; ZLATKO;
500	Bc 572; Bc 566; Bc 592; Bc 5982; PR35P12; PR35Y54; PR34F02; OSSK 552; OSSK 596; KWS 1398; CUARTAL; CODISTAR; NK MAVERIK; AMPERE; LG 25.30
600	Bc 666; Bc 6661; Bc 678; PR34B23; PR34A29; PR34H31; PR34N43; OSSK 617; OSSK 602; OSSK 644; OSSK 659; MIKADO;
700	Bc 723; Bc 778; OSSK 713;

BC Institut
Poljoprivredni institut Osijek
RWA Raiffeisen Agro
MONSANTO / AM AGRO
POLJODAR TIM

Pionner
KWS Sjeme
Syngenta
Sjemenarna

(Izvor: Jurišić, 2015.)

2.4. Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza u 2018. godini

Tijekom vegetacije kukuruza u 2018. godini praćeni su klimatski pokazatelji (srednja mjesečna temperatura zraka i ukupne mjesečne oborine), koji su u kombinaciji s višegodišnjim prosjecima (2000.-2018. godine) za te pokazatelje korišteni u interpretaciji klimatskih uvjeta (DHMZ, 2018.). Kako je vidljivo iz Tablice 3., ovi klimatski pokazatelji u mjesecima vegetacije kukuruza u 2018. godini odstupali su od višegodišnjeg prosjeka za ove mjesece za ovu lokaciju. Naime, zbroj srednjih mjesečnih temperatura u vegetaciji

kukuruza (od travnja do listopada 2018. godine) iznosi 19,9 ºC, što je za 1,9 ºC više od višegodišnjeg prosjeka. Ukupne oborine u vegetaciji 2018. godine su iznosile 418,7 mm, što je za 35,6 mm manje od višegodišnjeg prosjeka. Iz ovih podataka može se zaključiti da su vremenske prilike u vegetaciji kukuruza u toj godini bile nešto toplije i sušnije od višegodišnjeg prosjeka.

Tablica 3. Srednja mjesečna temperatura zraka od travnja do listopada 2018. godine i višegodišnji prosjek (2000.-2018.) za mjesece vegetacije za lokaciju Ivankovo (meteorološka postaja Vinkovci)

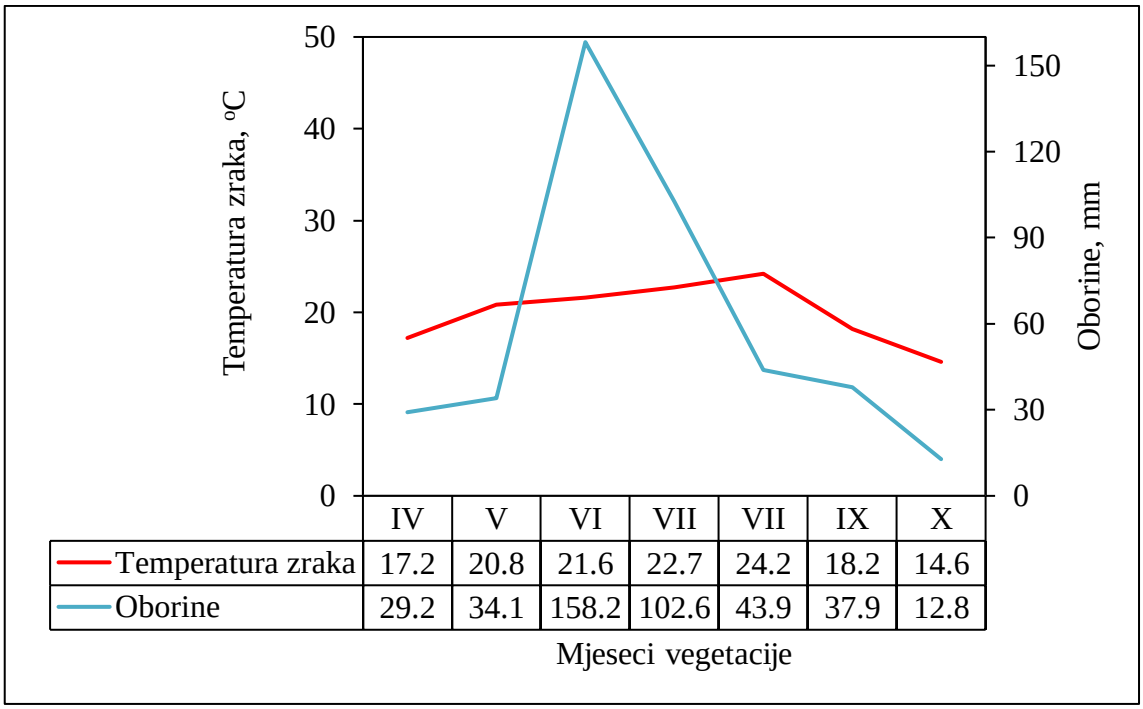
Mjeseci vegetacije	**Srednja mjesečna temperatura zraka, ºC**		**Ukupne mjesečne oborine, mm**	
	2018.	**2000.- 2018.**	**2018.**	**2000.-2018.**
Travanj	17,2	13,1	29,2	51,2
Svibanj	20,8	17,6	34,1	72,2
Lipanj	21,6	21,0	158,2	95,0
Srpanj	22,7	22,8	102,6	72,2
Kolovoz	24,2	22,5	43,9	54,1
Rujan	18,2	17,0	37,9	57,5
Listopad	14,6	12,2	12,8	52,1
	Prosjek: **19,9 ºC**	Prosjek: **18,0 ºC**	Ukupno: **418,7 mm**	Ukupno: **454,3 mm**

(Izvor: DHMZ, 2018.)

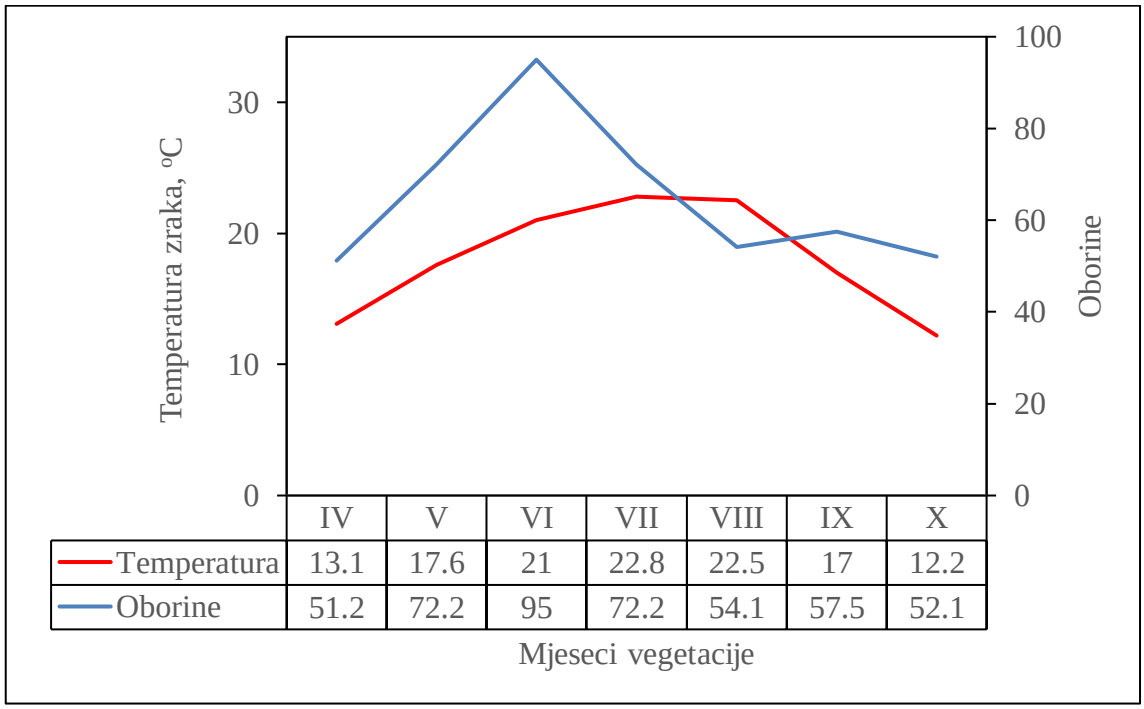
Travanj 2018. godine je srednjom mjesečnom temperaturom zraka nadmašio višegodišnji prosjek za ovaj mjesec za 4,1 ºC, kao i svibanj za 3,2 ºC. Lipanj i srpanj 2018. godine su, sa 21,6 odnosno 22,7 ºC), bili na razini višegodišnjeg prosjeka (21,0 odnosno 22,8 ºC). Kolovoz i rujan su bili nešto topliji od višegodišnjeg prosjeka (za 1,7 odnosno 1,2 ºC), dok je listopad bio topliji za 2,4 ºC. Što se tiče oborina, u travnju i svibnju 2018. godine uočene su manje oborine od višegodišnjeg prosjeka za 22 odnosno 38,1 mm. Iako višegodišnji prosjek ukupnih mjesečnih oborina za lipanj za ovu lokaciju iznosi visokih 95,0 mm, u lipnju 2018. palo je čak 158,2 mm oborina. Ista situacija dogodila se u lipnju (102,6 mm), čiji višegodišnji prosjek iznosi 72,2 mm. Međutim, kolovoz (43,9 mm), rujan (37,9 mm) i listopad (12,8) su bili značajno sušniji od višegodišnjeg prosjeka za ove mjesece (54,1 mm, 57,5 mm i 52,1 mm). Usporedbom Grafikona 1 i 2., koji pokazuju hod srednjih mjesečnih temperatura zraka i ukupnih mjesečnih oborina za mjesece vegetacije ječma (od

travnja do listopada) za 2018. godinu odnosno višegodišnji prosjek (2000.-2018.) za lokaciju Ivankovo vidljiva je jasna razlika. Naime, razdoblje smanjene vlažnosti trajalo je u travnju i dijelom svibnja te dijelom srpnja, u kolovozu i listopadu u 2018. godini. Za ovu lokaciju uobičajeno je razdoblje suše tek u kolovozu, dok se u ostalim mjesecima vegetacije uočavaju razdoblja ponešto veće vlažnosti i jače vlažnosti (lipanj).

Grafikon 1. Klimagram prema Walter-u za mjesece vegetacije kukuruza (od travnja do listopada 2018.) za lokaciju Ivankovo (meteorološka postoja Vinkovci)



Grafikon 2. Klimagram prema Walter-u za mjesece vegetacije kukuruza (od travnja do listopada) u višegodišnjem prosjeku (2000.-2018.) za lokaciju Ivankovo (meteorološka postoja Vinkovci)



	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Temperatura	13.1	17.6	21	22.8	22.5	17	12.2
Oborine	51.2	72.2	95	72.2	54.1	57.5	52.1

2.5. OPG „Milan Petrlić“ Ivankovo

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Milan Petrlić“ nalazi se u Ivankovu, Vukovarko-srijemska županija (45°17′18″N, 18°41′03″E). Gospodarstvo se bavi ratarstvom i obrađuje oko 300 ha zemlje. U radu na OPG-u sudjeluju otac, sin i dva zaposlena radnika. Od kultura najviše uzgajaju kukuruz, pšenicu i šećernu repu. Kukuruz uzgajaju na 40 ha. Od mehanizacije posjeduju sedam traktora i dva kombajna. Od traktora posjeduju dva IMT-a 539, dva Landinija 95, tri Fendt i Torpedo. Posjeduju dva kombajna marke Claas. Uz traktore i kombajne posjeduju i veliki broj priključaka i nastavaka. Sva mehanizacija nalazi se ispod natkrivenog djela.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1 Plodored

Plodored je oblik obrađivanja poljoprivrednog tla pri kojem se vrši pravilna vremenska i prostorna izmjena usjeva s ciljem povećanja prinosa. Iako kukuruz dobro podnosi uzgoj u monokulturi ili užem plodoredu od ostalih žitarica, pri uzgoju u plodoredu će dati puno vreći prinos. Dobre pretkulture za kukuruz su: suncokret, uljana repica, soja, repa te jednogodišnje i višegodišnje leguminoze. Na 40 ha površina OPG „Milan Petrlić“ pretkultura kukuruzu bila je soja.

3.2 Obrada i priprema tla za sjetvu

Kukuruz pripada u skupinu jarih kultura, pa mu se i tlo obrađuje prema načinu obrade tla za jare kulture. Za kukuruz je uobičajeno da se tlo obrađuje s tri prohoda plugom: oranje strništa, ljetno oranje i duboko jesensko oranje. Na OPG-u „Milan Petrlić“ nije obavljeno ljetno oranje zbog toga što se kao pretkultura uzgajala soja. Oranje strništa je provedeno na dubini od 8 cm. Duboko jesenje oranje je u pravilu najvažnije te je pri uzgoju kukuruza obavezno. Dubokim jesenjim oranjem tlo se duboko razrahljuje, povećava se njegov volumen i mogućnost akumulacije vode koja će se čuvati i koristiti u ljetnom sušnom razdoblju, u tlo se unose organski ostaci i mineralna gnojiva (Gagro, 1997.). Na OPG-u „Milan Petrlić“ ovaj agrotehnička mjera započela je 21. listopada 2018. godine te je trajala dva dana. Dubina oranja je iznosila 35 cm. Krajem zime odnosno početkom proljeća obavlja se zatvaranje zimske brazde. Na površinama ovog gospodarstva zatvaranje zimske brazde izvršeno je 5.4.2018. kada se tlo prosušilo, da bi se spriječio gubitak vode. Priprema tla za sjetvu obavljena je uz pomoć sjetvospremača.

3.3 Gnojidba

Kako bi iskoristili visoki proizvodni potencijal kukuruza, gnojidbom moramo osigurati sve potrebne hranjive tvari u dovoljnim količinama. Kod planiranja gnojidbe treba uzeti u obzir planirani prirod, plodnost tla, cilj proizvodnje, vrstu hibrida, pretkulturu,

žetvene ostatke i drugo. Na siromašnijim tlima vrlo je važno obaviti pravilnu gnojidbu, jer se time osigurava potrebna hraniva za biljaka. Na ovom gospodarstvu je odmah uz duboko jesensko oranje obavljena i gnojidba gnojivom NPK 0:20:30 u količini od 400 kg/ha. U proljeće je obavljena predsjetvena gnojidba gnojivom NPK 3:15:15 u količini od 300 kg/ha. Uz ovo gnojivo još je primijenjeno 350 kg/ha uree.

3. 4. Sjetva

Za sjetvu uvijek treba koristiti originalno pakirano sjeme koje dolazi od ovlaštenih trgovačkih kuća i prodavača, jer oni garantiraju kakvoću sjemena. Postoji optimalni sjetveni rok za kukuruz, od 10-25. travnja. Na OPG „Milan Petrlić“ sjetva je započela 8.4.2018. te je trajala 4 dana. Za proizvodnju zrna korišteni su hibridi „DKC5276“ i „KWS Krabas“ koji pripadaju FAO skupini 400 odnosno 300. Hibrid „DKC5276“ se odlikuje vrhunskom stabilnošću prinosa, kako u normalnim tako i u sušnim godinama. Odlične je tolerantnosti na stres. Moguća je ranija sjetva zbog vrlo dobrog ranog porasta. Klip je velik, 18-20 redova duboko usađenog zrna. Prilikom berbe u klipu treba ga brati kada je vlaga zrna od 23-25%. Ovaj hibrid se preporuča za proizvodnju na različitim tipovima tala, odnosno za sve uvjete proizvodnje. Hibrid „KWS Krabas“se odlikuje krupnim klipom. Crveno-žuta boja zrna čini ga zanimljivim za prodaju svima kojima je potreban kvalitetan kukuruz u stočarskoj proizvodnji. Pogodan je za uzgoj na različitim tipovima tala, a kratka vegetacija i dobro otpuštanje vlage omogućuju postrnu sjetvu. Na gospodarstvu su korištene sijačice OLT i Vadersad. Razmak između redova kukuruza iznosio je 70 cm, a razmak u redu između biljaka 19 cm, dok je dubina sjetve iznosila od 5-7 cm.

3. 5. Njega i zaštita

Za njegu i zaštitu kukuruza primjenjuju se razne agrotehničke mjere koje se provode razdobljem od sjetve do berbe. Agrotehničkim mjerama nastoji se usjevu osigurati što bolju zaštitu i povoljnije uvjete tijekom uzgoja. Neophodna mjera njege kukuruza je međuredna kultivacija. Kultivacija na površinama OPG-u je obavljena kultivatorom IMT 6. s ciljem spriječavanja pojave pokorice i korova te smanjenja gubitka vode iz tla. Prva kultivacija je izvršena kada je biljka imala 5-6 listova, a druga kada je biljaka imala 7-9 listova. Uz kultivaciju kukuruza kombinirana je i prihrana. Suzbijanje korova obvezni je

agrotehnički zahvat, jer korovi oduzimaju vegetacijski prostor, hranu, vodu i svijetlo, povećavaju zarazu od bolesti i napad štetnika (Gagro, 1997.). Suzbijanje korova na površinama ovog gospodarstva izvršeno je primjenom herbicida „Adengo“, prskalicom Agromehanika do stadija razvoja 3-5 lista kukuruza (https://www.cropscience.bayer.hr/hr-HR/Proizvodi/Herbicidi/Adengo.aspx). Sredstvo učinkovito suzbija: lobodu običnu (*Atriplex patula*), običnu rusomaču (*Capsella bursa-pastoris*), lobode (*Chenopodium spp*.), običnu konicu (*Galinsoga parviflora*), kamilice (*Matricaria spp*.), potočnicu (*Myosotis sp*.), veliki dvornik (*Polygonum persicaria*), kiseličasti dvornik (*Polygonum lapathifolium*), crnu pomoćnicu *(Solanum nigrum*), srednju mišjakinju (*Stellaria media*), zeleni muhar (*Setaria viridis*), divlju zob (*Avena fatua*), jednogodišnju vlasnjaču (*Poa annua*), običnu svračicu (*Digitaria sanguinalis*), poljsku ljubicu (*Viola arvensis*), slakasti dvornik *(Polygonum convolvulus*) i koštan (*Echinochloa crus-galli*).

3. 6. Berba

Berba kukuruza za zrno je obavljena 3.10.2018. Očekivana vlažnost zrna kod ciljanog datuma je iznosila 14-17%. Ukupni prinos zrna iznosio je 500 t odnosno prosječni prinos 12,5 t/ha. Berbu kukuruza na ovom obiteljskom gospodarstvu obavljaju pomoću dva kombajna marke Claas.

4. ZAKLJUČAK

Uzgoj kukuruza za zrno (hibridi „DKC5276“ i „KWS Krabas“ koji pripadaju FAO skupini 400 odnosno 300) obavljen je na 40 ha površina u vlasništvu OPG-a „Mladen Petrlić“ iz Ivankova, Vukovarsko-srijemska županija u vegetacijskom razdoblju od 08. travnja 2018. godine (sjetva) do 3. listopada 2018. godine (berba). Pokazatelji vremenskih uvjeta (srednja mjesečna temperatura zraka i ukupne mjesečne oborine) razlikovali su se od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje, ali nisu značajnije negativno utjecali na rast i razvoj ove kulture te u konačnici na prinos zrna. Vlasnici su sve potrebne agrotehničke mjere izvršili pravodobno i na odgovarajući način. Ukupni prinos zrna sa 40 ha površina iznosio je 500 t odnosno prosječni prinos zrna 12,5 t/ha, s čime su vlasnici bili zadovoljni.

5. POPIS LITERATURE

1. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske (2018.): Srednje mjesečne temperature zraka i ukupne mjesečne oborine za meteorološku postaju Vinkovci.
2. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
3. Gotlin, J., Pucarić, A. (1979).: Specijalno ratarstvo (I. dio). Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
4. Gotlin, J. Pucarić, A. (1980.): Izbor hibrida za namjensko korištenje, Poljoprivredne aktualnosti, 2, 107-110, Zagreb.
5. Jurišić, M. (2015): AGRO-BASE priručnik za uzgoj bilja. Opća načela i agrotehnika(tehnologija) organskog uzgoja bilja-ratarskih kultura.
6. Rapčan, I. (2014.): Bilinogojstvo. Sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
7. Behance: Corn Plant Root Systems. https://www.behance.net/gallery/13665729/Corn-Plant-Root-Systems (Datum pristupa: 15. kolovoza 2019.)
8. Crop Science: Adengo herbicid. https://www.cropscience.bayer.hr/hr-HR/Proizvodi/Herbicidi/Adengo.aspx (Datum pristupa: 25. kolovoza 2019.)
9. Fao: Crops. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (Datum pristupa: 14. kolovoza 2019.)

PRILOG

Popis slika:

Slika 1. Sustav korijena kukuruza
Slika 2. Stabljika kukuruza
Slika 3. List kukuruza
Slika 4. Klip kukuruza
Slika 5. Zrno kukuruza

Popis tablica:

Tablica 1. Statistički podaci proizvodnje kukuruza u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2000.do 2017. godine
Tablica 2. Popis hibrida po vegetacijskih grupama
Tablica 3. Srednje mjesečna temperatura zraka od travnja do listopada 2018. godine i višegodišnji prosjek (2000.- 2018.) za mjesece vegetacije na lokaciji Ivankovo (meteorološka postaja Vinkovci)

Popis grafikona:

Grafikon 1. Klimagram prema Walter-u za mjesec vegetacije kukuruza (od travnja do listopada 2018.) za lokaciju Ivankovo (meteorološka postaja Vinkovci)
Grafikon 2. Klimagram prema Walter-u za mjesec vegetacije kukuruza (od travnja do listopada) u višegodišnjem prosjeku (2000.- 2018.) za lokaciju Ivankovo (meteorološka postaja Vinkovci)