Proizvodnja kukuruza na poljoprivrednim površinama PG Grube d.o.o tijekom dvije godine

Efinger, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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:151:750694

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

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

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Efinger

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja kukuruza na poljoprivrednim površinama PG Grube d.o.o. tijekom dvije godine

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Efinger

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja kukuruza na poljoprivrednim površinama PG Grube d.o.o. tijekom dvije godine

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Dario Iljkić, mentor

2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član

3. doc. dr. sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**
Fakultet agrobiotehničkih znanosti
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Ivan Efinger

Proizvodnja kukuruza na poljoprivrednim površinama PG Grube d.o.o. tijekom dvije godine

Sažetak

Osnovni cilj rada bila je analiza proizvodnje odnosno provedene agrotehnike kukuruza na PG Grube d.o.o. tijekom dva vegetacijska razdoblja 2016 i 2017. Poljoprivredno gospodarstvo obrađuje oko 350 ha oranica na kojima dominira proizvodnja kukuruza, a bavi se i stočarskom proizvodnjom. Analizirane godine su bile drugačije sa stajališta uzgoja kukuruza jer je u 2016. bilo više, a 2017. manje oborina od promatranog prosjeka (1981.-2016.). Istovremeno, temperature zraka su bile više u obje godine. S obzirom da PG Grube posjeduje vrlo velik broj suvremene mehanizacije sve agrotehničke operacije su provedene u skladu s pravilima struke ukoliko su to vremenske prilike dozvoljavale. Sjetva kukuruza se obavila na gustoću sklopa od 64 000 do 69 000 biljaka po ha, a posijani su hibridi sjemenskih kuća Bc Instituta Zagreb i KWS. S obzirom da je kukuruz širokoredni usjev posebna pozornost se posvetila zaštiti protiv korova. Na PG Grube ostvareni prinosi kukuruza su jako ovisili o vremenskim prilikama tijekom vegetacije, ali općenito bili su iznadprosječni u usporedbi s državnim prosjekom. Ostvareni prinosi u 2016. su se kretali od 11,9 t/ha do 15,6 t/ha, a u 2017. su iznosili od 6,8 t/ha do 12,5 t/ha.

Ključne riječi: kukuruz, agotehnika, PG Grube, vremenske prilike

27 stranica, 9 tablica, 7 slika, 25 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Final work**
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Ivan Efinger

Maize production on agricultural land on agricultural holding Grube during two years

Summary

The main aim of the work was to analyse the production of the maize and agrotechnics at PG Grube d.o.o. during the two vegetation periods 2016 and 2017. On this farm about 350 hectares is cultivated and maize production dominates, but is also engaged in livestock production. The analysed years were different from the standpoint of maize growing because in 2016 there were more, and in 2017 was less precipitation than the observed average (1981-2016). At the same time, air temperatures were higher in both years. As PG Grube possesses a very large number of modern mechanics, all agrotechnical operations have been carried out in accordance with the rules of the profession, if permitted by weather conditions. Maize sowing was done on a density of 64,000 to 69,000 plants per ha, and maize hybrids of Bc Institute Zagreb and KWS were sown. Special attention has been paid to the protection against weeds. Maize yields on PG Grube were highly dependent on weather conditions during vegetation but overall were above average compared to the state average. The realized yields in 2016 ranged from 11.9 t/ha to 15.6 t/ha, and in 2017 from 6.8 t/ha to 12.5 t/ha.

Key words: maize, agrotechnics, agricultural holding Grube, weather conditions

27 pages, 9 tables, 7 figures, 25 references

Final work is archived in Library of Faculty og Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ Str.

1. UVOD……. 1

1.1. Značaj kukuruza…….. 1

1.2. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj i svijetu…… 2

1.3. Dosadašnja istraživanja…… 2

1.4. Cilj istraživanja…… 4

2. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE KUKURUZA……. 5

2.1. Potrebe prema toplini……... 5

2.2. Potrebe prema vodi…….. 5

2.3. Potrebe prema svjetlosti……... 5

2.4. Potrebe prema tlu……. 6

3. MATERIJAL I METODE……... 7

3.1. Poljoprivredno gospodarstvo Grube d.o.o……... 7

3. 2. Parcele korištene za uzgoj kukuruza……... 11

3. 3. Analiza meteoroloških podataka……. 13

4. REZULTATI I RASPRAVA……... 14

4. 1. Vremenske prilike u 2016. i 2017……... 14

4. 2. Agrotehnika kukuruza na PG Grube……... 15

4. 2. 1. Obrada tla……. 15

4. 2. 2. Gnojidba……... 16

4. 2. 3. Sjetva…… 17

4. 2. 4. Zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika…….. 19

4. 2. 5. Berba…… 20

4. 3. Ostvareni prinosi……. 21

5. ZAKLJUČAK…… 24

6. POPIS LITERATURE.....…….. 25

1. UVOD

1. 1. Značaj kukuruza

Kukuruz je podrijetlom iz Centralne Amerike, a nakon otkrića američkog kontinenta prenesen je i proširen u Europu i na druge kontinente. Kukuruz se danas uzgaja u cijelom svijetu, a područje uzgoja mu je vrlo veliko. To mu omogućuje različita duljina vegetacije, raznolika mogućnost upotrebe i sposobnost kukuruza da može uspijevati na lošijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima (Gagro, 1997.). Uzgojno područje kukuruza proteže se od ekvatora do 58° na sjeveru te do 38° (Argentina) i 42° (Novi Zeland) na jugu. Iako je optimalno područje uzgoja kukuruza između 15° i 45° na sjeveru i između 21° i 35° na jugu, najviše kukuruza uzgaja se između 30° i 55° na sjeveru. Dva veća područja uzgoja izvan ovog optimalnog areala su Brazil i Meksiko. Kukuruz se uzgaja u klimatski vrlo različitim uvjetima: od tropskih pojasa sa neprekidnim ljetom, preko hladnijih predjela s kratkim ljetom, u vlažnim područjima do semiaridnih i aridnih područja Afrike i visinskih područja do 3000 m (Kovačević i Rastija, 2014.).

Kolika je važnost kukuruza u svjetskim razmjerima, vidljivo je po ukupnoj površini na kojoj se proizvodi. Kukuruz nakon pšenice zauzima najveće površine u svijetu, dok se riža nalazi na trećem mjestu. Površine zasijane kukuruzom stalno se povećavaju jer mnoge zemlje žele proizvesti dovoljno kukuruza za svoje potrebe i za izvoz jer je kukuruz strateški proizvod, odnosno roba za tržište.

Uz pšenicu i rižu kukuruz je najznačajnija poljoprivredna kultura na svjetskoj razini. Osim u stočarstvu primjenjuje se i u ljudskoj ishrani kao i u proizvodnji različitih industrijskih proizvoda. Svi dijelovi biljke kukuruza (osim korijena koji ostaje u tlu i obogaćuje tlo organskim tvarima, popravlja mu strukturu i potiče mikrobiološku aktivnost tla) mogu se iskoristiti, dijelom u prehrani ljudi i industriji, a cijele stabljike s listom i klipom za silažu ili prehranu domaćih životinja u zelenom stanju. U prehrani ljudi zrno kukuruza koristi se za pripravljanje kruha, a kakvoća mu se popravlja dodatkom pšeničnog brašna, zatim za pripravljanje žganaca (pura, palenta), kokice, jede se pečen i kuhan, kao poslastica, a od kukuruza se proizvode različite industrijske prerađevine koje se koriste za prehranu ljudi (Gagro, 1997.).

1. 2. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj i svijetu

Kukuruz je na prostor današnje Hrvatske dospio pomorskim putem iz Italije u Dalmaciju 1572. Danas je kukuruz najrasprostranjenija ratarska kultura na oranicama Hrvatske i zauzima prvo mjesto. Prema podacima Kovačević i Rastija (2014.) kukuruz je u razdoblju od 1959. do 1989. uzgajan na oko pola milijuna hektara godišnje da bi posljednjih godina površine pod kukuruzom bile smanjene za jednu trećinu (prosjek 2001.-2010. iznosi 333 732 ha godišnje). Prema istim autorima prosječan prinos se postupno povećavao za svaku promatranu dekadu od 3,94 t/ha (1971.-1980.), 4,65 t/ha (1981.-1990.), 5,17 t/ha (1991.-2000.) do 6,25 t/ha (2001.-2010.). U zadnjem petogodišnjem prosjeku (2012.-2016.) kukuruz se prosječno uzgajao na 271 843 ha uz prosječnu proizvodnju od 1 816 000 t. U istom razdoblju prosjek prinosa je iznosio 6,8 t/ha uz vrlo velika variranja od 4,3 t/ha u 2012. do 8,5 t/ha u 2016. (Državni zavod za statistiku).

Prema zasijanim površinama, kukuruz je tijekom 2016. bio druga svjetska kultura iza pšenice, a prije riže (FAOSTAT). Kovačević i Rastija (2014.). navode kako je 2011. kukuruz uzgajan na blizu 172 milijuna hektara, od kojih je u Europi bilo oko 14 milijuna hektara ili 8,5 % svjetske površine pod kukuruzom. Najveći proizvođači kukuruza u svijetu su SAD, Kina, Brazil, Indija i Meksiko. U ovih 5 zemalja je 2011. bilo oko 55 % požete površine kukuruza u svijetu i 68 % svjetske proizvodnje kukuruza. Europa je 2011. sudjelovala s 10,7 % u svjetskoj proizvodnji kukuruza, a najveći europski proizvođači bili su Francuska, Ukrajina, Rumunjska, Mađarska i Italija.

1. 3. Dosadašnja istraživanja

Niski prinosi kukuruza u uskoj su vezi s ispodprosječnim količinama oborina i iznadprosječnim temperaturama zraka tijekom vegetacije. Kovačević (2008.) navodi kako na području Hrvatske postoje značajna variranja prinosa kukuruza između pojedinih godina. Autor ističe kako je u razdoblju od 1996. do 2003. prosječan prinos zrna kukuruza iznosio 6,40 t/ha uz variranja prinosa od 4,31 t/ha (2000.) do 7,21 t/ha (2002.). Također, 2007. je bila izuzetno nepovoljna godina sa stajališta uzgoja kukuruza jer je u tri mjeseca (lipanj-kolovoz) palo prosječno 175 mm oborina ili za jednu trećinu manje od višegodišnjeg prosjeka dok su istovremeno temperature zraka bile više za 2,8 °C u usporedbi s višegodišnjim prosjekom.

Slične rezultate analize vremenskih prilika i variranja prinosa između godina na prinose kukuruza i drugih ratarskih kultura su dobili Josipović i sur. (2005.) te Kovačević i Kaučić (2006.).

Šoštarić i Josipović (2006.) ističu kako tlo i vremenske prilike imaju značajan utjecaj na prinos kukuruza. Naročito nizak prinos kukuruza je ostvaren 2000. (za 34 % niže u usporedbi s prethodne 4 godine) što autori objašnjavaju nedostatkom oborina. U toj godini količina oborina u razdoblju svibanj-kolovoz je bila 107 mm ili 40 % manje u usporedbi s višegodišnjim prosjekom. Autori zaključuju kako je navodnjavanje najbolja opcija za prevladavanje ovog problema.

Šimunić i sur. (2008.) su analizirali utjecaj suše na prinose nekih poljoprivrednih kultura tijekom dvije hidrološki različite godine na dva lokaliteta (područje Gospića i Našica). Utvrdili su kako bi osiguravanjem dovoljnih količina vode u tlu u sušnoj 2003. prinosi bili povećani od 98 % do 130 % u Gospiću, odnosno od 45 % do 73 % u Našicama. U povoljnijoj 2005. te vrijednosti bi iznosile od 18 % do 42 % za Gospić, odnosno od 16 % do 22 % za Našice.

Osim utjecaja vremenskih prilika postoji puno istraživanja o utjecaju tla, genotipa i agrotehničkih operacija na prinos i kvalitetu kukuruza.

Učinkovitost različitih količina mineralnih i organskih gnojiva te vapnenih materijala na prinos zrna kukuruza i ozime pšenice proučavali su Kisić i sur. (2001.) u poljskom pokusu tijekom dvije godine. U prvoj godini istraživanja najveći prinos kukuruza od 9,79 t/ha postignut je kombinacijom veće količine mineralnog gnojiva (200 kg/ha N, 160 kg/ha P_2O_5 i 200 kg/ha K_2O) i veće količine stajskog gnojiva (40 t/ha). U sljedećoj godini najveći prinos zrna pšenice od 5,85 t/ha postignut je kombinacijom veće stope mineralnog gnojiva i veće stope vapnenca (12 t/ha). Autori zaključuju da bi mineralna i organska gnojidba u kombinaciji s kalcizacijom bile najbolje rješenje za povećanje prinosa uzgajanih kultura na istraživanom tipu tla.

Iljkić (2015.) je ispitivao utjecaj 10 hibrida kukuruza na dva tipa tla tijekom dvije godine na prinos i kvalitetu zrna. Prosječan prinos je iznosio 8,61 t/ha uz variranje od 8,20 t/ha do 8,92 t/ha. Veće razlike su utvrđene u pogledu kvalitete. Prosječan sadržaj proteina je iznosio 7,88 % uz variaranja od 7,51 % do 8,69 % dok je sadržaj škroba varirao od 72,5 % do 73,6 % između hibrida. Autor zaključuje kako u većini slučajeva najveći značaj ima lokacija, godina pa genotip.

1. 4. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je detaljno prikazati provedenu agrotehniku u uzgoju kukuruza na PG Grube tijekom 2016. i 2017. godine te prikazati vremenske prilike i povezati utjecaj istih na ostvarene prinose kukuruza.

2. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE KUKURUZA

2. 1. Potrebe prema toplini

S obzirom da kukuruz potječe iz tropskih područja treba jako puno topline pa ga stoga ubrajamo u termofilne biljke. Minimalna temperatura za klijanje sjemena iznosi 8°C. Pri toj temperaturi klijanje je sporo pa se sa sjetvom počinje kad se tlo u sjetvenom sloju zagrije na više od 10°C. Optimalna temperatura za klijanje iznosi 32°C. Kukuruz može rasti ako je temperatura tla iznad 10°C, a zraka iznad 13°C (Gagro, 1997.) Za normalan rast i razvoj do zriobe hibridi kukuruza moraju tijekom vegetacije nakupiti određenu sumu toplinskih jedinica. Hibridi FAO grupe 100 trebaju najmanju sumu toplinskih jedinica te bi za njih duljina vegetacije, odnosno razdoblje između zadnjeg proljetnog i prvog jesenskog trebalo iznositi 120 dana. Kasni hibridi trebaju veću sumu toplinskih jedinica te za njih bezmrazno razdoblje treba trajati 150 i više dana (Pospišil, 2010.).

2. 2. Potrebe prema vodi

Za uspješnu proizvodnju kukuruza potrebna je dobra opskrbljenost vodom jer kukuruz razvija jako veliku nadzemnu masu. Potrebnu količinu vode osiguravaju oborine tijekom vegetacije i zalihe pristupačne vode u tlu akumulirane tijekom jesensko-zimskog razdoblja i u proljeće prije sjetve (Pospišil, 2010.). Da bi sjeme kukuruza moglo početi klijati, treba upiti oko 45 % vode. Uz povoljnu temperaturu sjeme će brzo klijati i nicati pri vlažnosti tla od oko 70-80 % od maksimalnog vodnog kapaciteta. 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 (Kovačević i Rastija, 2014.).

2. 3. Potrebe prema svjetlosti

Kukuruz ima velike potrebe prema svjetlosti. Izbjegavanjem pregustog sklopa koji uzrokuje zasjenjivanje srednjih, a osobito donjih listova te stvaranjem hibrida s uspravnim položajem listova doprinosi boljem iskorištavanju svjetlosti od strane biljaka. Kukuruz je biljka kratkog dana te dugi dan usporava rast i razvoj odnosno produžava vegetaciju.

2. 4. Potrebe prema tlu

Kukuruzu najbolje pogoduju izrazito plodna tla dobre strukture, slabo kisele do neutralne pH reakcije te dobrog toplinskog, zračnog i vodnog režima. Tome najviše odgovaraju černozemi i aluvijalna tla koji se u najvećoj mjeri nalaze na krajnjem istoku Republike Hrvatske dok gledajući prema zapadu tla su nešto lošijih svojstava. Teška, zbijena, slabo propusna tla, povećane kiselosti, a ni suviše laka, slabo plodna tla nisu pogodna za proizvodnju kukuruza (Gagro, 1997.). Kukuruz se može uzgajati na površini do 5 % nagiba. Ukoliko je nagib veći, s obzirom da je kukuruz širokoredna kultura, može doći do erozije tla (Pospišil, 2010.). Stoga se poduzimaju određene mjere npr. sjetva po izohipsama, sjetva usjeva gustog sklopa u pojasevima između redova kukuruza i sl.

3. MATERIJAL I METODE

3. 1. Poljoprivredno gospodarstvo Grube d. o. o.

Poljoprivredno gospodarstvo (PG) Grube d.o.o. osnovano je 1994. godine u mjestu Potnjani nedaleko Đakova u Osječko-baranjskoj županiji (Slika 1.). Poljoprivredno gospodarstvo se bavi intenzivnom ratarskom i stočarskom proizvodnjom, a obrađuju 350 ha oraničnih površina i 5 ha trajnog nasada. Na oranicama najviše dominira proizvodnja kukuruza s obzirom na velike vlastite potrebe. Sve ratarske kulture proizvedene na ovom gospodarstvu koriste se isključivo za potrebe samog gospodarstva. Uključujući staje, PG posjeduje 300 muznih krava, 300 bikova, 100 junica i oko 100 teladi, a nalazi se na istoj površini kao i samo sjedište gospodarstva. Gospodarstvo zapošljava 17 radnika uključujući nekoliko članova obitelji Kolak.

Gospodarstvo u svom posjedu ima mnoge poljoprivredne strojeve i mehanizaciju potrebnu za obavljanje poslova u stočarskoj i ratarskoj proizvodnji (Tablica 3. i 4.). U budućnosti vlasnici planiraju povećati opsega posla izgradnjom silosa i sušare što će im omogućiti jednostavnije skladištenje ratarskih kultura koje se uzgajaju na samom gospodarstvu.

Tablica 1. Struktura sjetve na oranicama Grube d.o.o. 2016. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Kukuruz	193	55,1
Soja	60	17,1
Ljulj	46	13,1
Pšenica	35	10,0
Tritikal	16	4,6
Ukupno	350	100

U strukturi sjetve dominira pet kultura koje se izmjenjuju u plodoredu. U obje analizirane godine na oranicama je dominirala proizvodnja kukuruza na više od polovice površina. Od ostalih kultura najzastupljenija je soja, ljulj, pšenica i tritikal. Tijekom vegetacija 2015./2016. i 2016./2017. soja se uzgajala na 16,3 % površina, ljulj na 12,3 %, pšenica na 9,7 % i tritikal na svega 5,3 % površina (Tablica 1. i 2.).

Tablica 2. Struktura sjetve na oranicama Grube d.o.o. 2017. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Kukuruz	202	57,7
Soja	54	15,4
Ljulj	40	11,4
Pšenica	33	9,4
Tritikal	21	6,0
Ukupno	350	100

Slika 1. Sjedište PG Grube d.o.o. (izvor: Efinger, I.)

Tablica 3. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na Grube d.o.o.

Vrsta stroja	**Marka i tip**	**Snaga/Zahvat**	**Radni zahvat**	**Ostalo**
TRAKTORI	John Deere 6220	105 KS		1 kom
	John Deere 6230	105 KS		1 kom
	John Deere 6220	127 KS		1 kom
	John Deere 8200	215 KS		1 kom
	John Deere 8230	249 KS		1 kom
	John Deere 6155 M	155 KS		1 kom
	Deutz 90 06 ST	90 KS		1 kom
PLUGOVI	Kvernerland		Četverobrazdni	1 kom
	Rabewerk		Četverobrazdni	1 kom
	Vogel& Noot		Trobrazdni	1 kom
TANJURAČE	OLT		Teška	1 kom
	Vogel& Noot		Teška	1 kom
PRSKALICE	Agromehanika	3000 lit	18 m	1 kom
SIJAČICA	Gaspardo		5 m	Pneumatska
	OLT		4 m	Mehanička
ROTO FREZA	RAU Kombisem		4 m	Pneumatska
ROTO DRLJAČE				1 kom
RASIPAČ	RAU	2,5 t		Vučeni – nošeni
PRIKOLICE	Fliegl Gigant	25 t		1 kom
	Vagonka	10 t		2 kom
	Zmaj	7 t		2 kom
	Tandem	14 t		2 kom

Tablica 4. Preostali dio mehanizacije i strojeva koji se koriste u proizvodnji na Grube d.o.o.

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zahvat	Radni zahvat	Ostalo
KOMBAJNI	Claas Lexion 420	220 KS		1 kom
	Claas Jaguar 840	440 KS		1 kom
PODRIVAČ	Dondi			1 kom
UTOVARIVAČ	Terex telehandler		7,5 m	1 kom
	Weidmann		4,5 m	1 kom
	OK		3m	1 kom
	Locust		2 m	1 kom
KULTIVATOR	IMT			1 kom
	RAU			1 kom
KOSILICE	Claas		3 m	1 kom
	SIP		3 m	1 kom
KAMION	MAN TGA 410	27 t		1 kom
BAGER	O&K MH4	60 KS		1 kom

Slika 2. Dio mehanizacije na PG Grube d.o.o. (izvor: Efinger, I.)

Slika 3. Garaže i radionica za mehanizaciju na PG Grube d.o.o. (izvor: Efinger, I.)

3. 2. Parcele korištene za uzgoj kukuruza

Poljoprivredno gospodarstvo koristi veći broj poljoprivrednih parcela u uzgoju kukuruza koje su uglavnom dobivene otkupom površina i okrupnjivanjem više manjih parcela u jednu (komasacija). Velika prednost PG je što se većina poljoprivrednih površina koje se obrađuju nalazi u krugu samog gospodarstva što znatno smanjuje troškove prilikom svih agotehničkih operacija obrade i transporta. U obje analizirane godine kukuruz se uzgajao na približno 200 ha oranica.

U vegetacijskoj sezoni 2016. kukuruz je uzgajan na ukupno 193 ha površina na 14 parcela različite veličine. Najmanje parcele su iznosile 3 ha (Grubaška T2 i Rašće 1), a najveće čak 28 ha (Grubaška 6A). U drugoj godini kukuruz je sijan na nešto manjem broju parcela, ali sa većim ukupnim površinama pod kukuruzom. Najmanje parcele su opet izosile 3 ha (Grubaška 2A i Rašće 1) dok su dvije najveće bile 35 ha (Grubaška 3) i 39 ha (Grubaška 15). Važno je istaknuti kako je na određenom broju parcela kukuruz uzgajan u ponovljenoj sjetvi (Tablica 5.). Od ukupnog broja posijanih hektara pod kukuruzom na čak 52 % povšina je obavljena ponovljena sjetva što vlasnici objašnjavaju velikim potrebama za ishranu stoke jer je kukuruz glavna sastavnica u ishrani kvalitetnih mliječnih krava, junica i bikova koji se uzgajaju na PG Grube. Iako kukuruz dobro podnosi uzgoj u ponovljenoj sjetvi pa čak i monokulturi ipak je preporuka da se uzgaja u plodoredu.

Tablica 5. Korištene parcele za uzgoj kukuruza u vegetacijskoj sezoni 2016. i 2017.

Naziv parcele	**Površina (ha)**	**Naziv parcele**	**Površina (ha)**
2016.		**2017.**	
Grubaška 2	13	Grubaška 2	13
Grubaška 6A	28	Grubaška 2A	3
Grubaška T2	3	Grubaška 3	35
Grubaška 6B	27	Grubaška 4	20
Grubaška 8A	16	Grubaška 6B	27
Grubaška 8B	20	Grubaška 15	39
Grubaška 4	20	Bračevci 10	21
Bračevci 1	13	Bračevci 11	20
Bračevci 11	20	Rašće 1	3
Salaš 1	4	Salaš 2	5
Salaš 2	5	Priša	17
Rašće 1	3	-	
Rašće 2	4	-	
Priša	17	-	
Ukupno	201	Ukupno	202

S obzirom na važnost poznavanja kvalitete i plodnost tla na PG Grube se svakih nekoliko godina uzimaju uzorci tla i predaju ovlaštenim laboratorijima na kemijsku analizu. Uzimanje uzoraka je na nasumično odabranim parcelama, a posljednja kemijska analiza provedena je 2014. godine. Svi rezultati su prikazani u tablici 6.

Tablica 6. Kemijska analiza tla provedena 2014. godine na PG Grube

Oznaka parcele	pH KCl	pH H_2O	Humus (%)	P_2O_5 (mg/100 g)	K_2O (mg/100 g)	Hy (mmol/100 g)
Grubaška 8A	5,5	6,3	1,63	18,1	14,9	2,01
Grubaška 8B	5,2	6,3	1,82	18,3	20,5	2,98
Grubaška 6B	4,5	5,5	1,86	24,7	19,5	4,64
Grubaška 6A	4,2	5,4	1,62	12,1	14,5	5,21

3. 3. Analiza meteoroloških podataka

Za potrebe izrade završnog rada korišteni su podaci srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) i mjesečnih količina oborina (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja kukuruza 2016. i 2017. Također, korišteni su i višegodišnji podatci srednjih mjesečnih temperatura zraka i mjesečnih količina oborina za razdoblje od 1981. do 2016. zbog usporedbe ispitivanih godina s višegodišnjim prosjekom. Svi podaci su prikupljeni na meteorološkoj postaji Đakovo Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike u 2016. i 2017.

Vremenski uvjeti su jedan od najvažnijih čimbenika u cjelokupnoj poljoprivrednoj proizvodnji kukuruza na koje se može najmanje utjecati. U tom pogledu kukuruz je naročito osjetljiv na nedostatak oborina tijekom cvatnje i oplodnje kao i na visoke temperature zraka. Unazad nekoliko godina vremenske prilike se znatno mijenjaju. Sve češće su sušnije godine s malim količinama oborina, zime su blage i bez snježnog pokrivača, a ljeta su ekstremno topla s visokim temperaturama. Sve navedeno negativno utječe na proizvodnju svih poljoprivrednih kultura pa tako i kukuruza.

Tijekom 2016. godine postojali su vrlo povoljni vremenski uvjeti za uzgoj kukuruza na PG Grube s dovoljnom količinom oborina. Tijekom cijele vegetacije ukupno je palo 10 % više oborina od višegodišnjeg prosjeka uz relativno dobru distribuciju (Tablica 7.). Više oborina od prosjeka je palo u svibnju i lipnju, a naročito veća količina je pala u srpnju kada se kukuruz nalazi u fazi cvatnje i oplodnje.

Tablica 7. Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Đakovo

Godina žetve	Mjesec vegetacije							
	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolov.	Rujan	Listop.	
	Oborine (mm)							**Ukupno**
2016	47	72	93	125	51	62	66	516
2017	72	66	72	33	27	97	82	449
	Srednje temperature zraka (°C)							**Prosjek**
2016.	13,7	16,6	21,4	23,3	21,0	18,4	10,4	17,8
2017.	11,8	17,9	22,9	24,2	24,2	16,2	12,2	18,5
	Višegodišnji prosjek (1981.-2016.)							
mm	54	69	85	58	69	69	67	471
°C	12,0	17,0	20,2	22,1	21,6	16,9	11,6	17,3

Potrebe kukuruza 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 (Kovačević i Rastija, 2014.). U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile nešto malo iznad višegodišnjeg prosjeka.

Suprotno tome, 2017. godina je bila nešto sušnija s manje oborina i s višim temperaturama zraka. Iako je ukupno palo svega 5 % manje oborina izraženiji problem je bio raspored oborina. Količina oborina u travnju, svibnju i lipnju nije značajnije odstupala od višegodišnjeg prosjeka, ali manje oborina je palo u srpnju i kolovozu kada kukuruz ima najveće potrebe. U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile više od prosjeka za 1,2 °C. Izrazito više temperature su zabilježene u srpnju za 2,1 °C i u kolovozu za 2,6 °C što ne ide u prilog postizanju visokih prinosa kukuruza. Drugim riječima, u vrijeme cvatnje i oplodnje dogodio se manjak oborina uz značajno veće temperature zraka.

4. 2. Agrotehnika kukuruza na PG Grube

Agrotehničke operacije su vrlo složen i kompleksan skup mjera jer zahtijevaju upotrebu sve potrebne mehanizacije u uzgoju kukuruza kao i adekvatno vrijeme primjene. Izostavljanjem ili drugim propustima u provođenju agrotehnike može se bitno utjecati na smanjenje prinosa kukuruza.

4. 2. 1. Obrada tla

Osnovnu obradu tla poljoprivredno gospodarstvo obavlja u ljetno-jesenskom razdoblju ovisno o vremenu. Oranje se provodi na dubini od najčešće 30 cm traktorom John Deere 6220 i plugom Kvernerland s četiri brazde koji ima rešetkaste daske od 12-20 col-a te traktorom John Deere 6620 i plugom Vogel&Noot s tri brazde koji ima pune daske od 14 col-a (Slika 4.). U slučaju primjene stajskog gnoja u jesen prilikom oranja se ujedno obavlja i unos organskog gnoja dublje u tlo. Na pojedinim parcelama, gdje je bilo potrebno, obavljeno je podrivanje podrivačem Dondi sa 7 radnih tijela i 2 valjka vučenog traktorom John Deere 8200 na dubini 50 cm sa ciljem razbijanja tabana pluga.

U proljeće se obavlja predsjetvena priprema tla sjetvospremačem čiji je radni zahvat 9 m i ima 2 reda blanja i 2 reda rešetkastih valjaka. Od ostalih mjera obrade treba napomenuti kultivaciju kojom razbijamo pokoricu tla, obavljamo prihranu te uništavamo korove koji su iznikli čim se pojave prvi redovi kukuruza. Kultivacija se obavlja pomoću traktora John

Deere 6220 i John Deere 6230 na koje se priključuju kultivatori IMT i Rau radnog zahvata 8 m.

Šimunić i sur. (2006.) su ispitivali prinos i kvalitetu kukuruza PR 36 B 08 u četiri razine agrotehnike (obrade tla) u odnosu na ujednačenu gnojidbu, sjetvu, zaštitu herbicidima i žetvu i ustanovili razlike u prinosu i kvaliteti kukuruza. Autori navode kako je najviši prinos zrna kukuruza ostvaren na tretmanu s reduciranom obradom tla (oranje i drljanje) od 13,3 t/ha na bazi 14 % vlage dok je najniži prinos ostvaren na tretmanu sa minimalnom obradom tla (no-till i predsjetveno tanjuranje) od 11,3 t/ha zrna kukuruza s 14% vlage. U pogledu kvalitete najveći sadržaj proteina od 9,37 % ostvaren je kod potpune obrade tla (oranje, drljanje i sjetvospremač).

Slika 4. Jesenska obrada tla na Grube d.o.o. (izvor: Kolak, L.)

4. 2. 2. Gnojidba

S obzirom da se poljoprivredno gospodarstvo bavi stočarstvom na raspolaganju su im velike količine stajskog gnoja pa otprilike svake dvije godine izvoze stajski gnoj u količini od 20-40 t/ha za vrijeme kasnog ljeta ili početka jeseni i zaoravaju na dubinu oraničnog sloja tla. Uz to se svake godine stajski gnoj izvozi na uvratine pojedinih parcela kako bi dozrio i bio spreman za unošenje u tlo (Slika 6.). U kasno ljeto i ranu jesen, bagerom O&K se stajski gnoj utovara u prikolice i raspodjeljuje razbacivačem stajskog gnoja vučenog traktorom John Deere 6230. Na osnovi kemijske analize tla stajski gnoj se aplicira na one parcele za koje se smatra da je potrebno i to u različitim količinama za svaku parcelu.

Kada je u pitanju mineralna gnojidba za kukuruz na poljoprivredom gospodarstvu Grube treba istaknuti da se prije osnovne obrade u jesen ne dodaju nikakve količine mineralnih gnojiva. Tek u proljeće za vrijeme predsjetvene pripreme u tlo se unosi urea u količini od 100-150 kg/ha i mineralno gnojivo NPK formulacije 7:20:30 u količini od 300-350 kg/ha, ovisno o parceli na kojoj se gnojidba obavlja. Gnojidba se obavlja rasipačem Rau čiji je kapacitet 2,5 t i radni zahvat 15-16 m, a obično bude vučena traktorom John Deere 6620. Osim ove gnojidbe na poljoprivrednom gospodarstvu se obavlja i prihrana prilikom međurednih kultivacija. U većini slučajeva najčešće se obavlja u jednom prohodu s dušičnim gnojivom KAN (27 %) u količini 350-400 kg/ha. Drugim riječima, na PG Grube se u proizvodnji kukuruza ukupno dodaje između 161 i 201 kg/ha čistog N, 60 do 70 kg/ha čistog P_2O_5 i 90 do 105 kg/ha K_2O.

Plavšić i sur. (2009.) su ispitivali utjecaj hibrida, gnojidbe dušičnim gnojivom i godine. Autori zaključuju kako je urod zrna statistički pozitivno reagirao na pojačanu gnojidbu dušikom povećanjem prinosa za 2,3 t/ha. Osim toga, razlike postoje i između hibrida dok godina nije bila statistički opravdana. Analizom varijance utvrđen je statistički značajno viši ($p<0,05$) urod hibrida OSSK 552 (8,06 t/ha) u usporedbi s OSSK 596 (7,42 t/ha). Rezultati istraživanja ukazuju da hibridi podjednako reagiraju na urod zrna i visinu biljke s povećanjem količine dušičnih gnojiva.

Radi utvrđivanja optimalne razine gnojidbe i njezinog utjecaja na kemijski sastav i hranidbenu vrijednost klipa i zrna kukuruza (OSSK 444) Vukobratović i sur. (2008.) su obavili ispitivanja tijekom tri godine (2004.-2006.) s 10 gnojidbenih tretmana. Rezultati istraživanja su pokazali da postoji značajan utjecaj gnojidbe na sadržaj sirovoga proteina u klipu (91,9 - 108,3 g/kg) i zrnu (109,5 - 128,7 g/kg) dok je utjecaj gnojidbe na sadržaj sirove vlaknine utvrđen samo u klipu kod pojedinih gnojidbenih tretmana. Autori nadalje zaključuju kako utjecaj gnojidbe na sadržaj sirove masti i NET-a, te na hranidbenu vrijednost klipa i zrna kukuruza (ME i NEL) nije bio značajan.

4. 2. 3. Sjetva

Sjetva kukuruza na PG Grube d.o.o. obično započinje već u prvoj polovici travnja zbog velikih površina na koje je potrebno posijati kukuruz. Sjetva se obavlja na ranije pripremljenim površinama namjenjenim uzgoju kukuruza sa dvije sijačice: Gaspardo zahvata 8 redova i Olt sijačica zahvata 6 m koje su najčešće vučene traktorima John Deere 6220 i John Deere 6230 (Slika 5.). Važno je napomenuti da je u travnju 2017. godine sjetva

bila nešto otežana zbog velikih količina oborina u samo nekoliko dana. Stoga je sjetva započela 12. travnja 2017., ali se morala prekinuti te je nastavljena 7-10 dana poslije što također pripada u optimalne rokove. Na gospodarstvu se sije više različitih hibrida sjemenske kuće Bc Instituta i to najčešće Bc 572, Bc 578 i Bc 678. Osim toga koriste se i hibridi Konfites i Konsens sjemenske kuće KWS. Općenito, uglavnom se siju hibridi FAO grupa 500 i 600. Prema katalogu proizvođača Bc 572 je hibrid odlične kvalitete zrna, a odlikuje ga brzo otpuštanje vode iz zrna. Klip je velik, a stabljika je niža, čvrsta te otporna na polijeganje. List ostaje dugo zelen što pridonosi boljem urodu. Odlikuje se također velikom tolerancijom prema suši (www.bc-institut.hr). Bc 678 hibrid je koji se najčešće koristi za proizvodnju zrna, silažu zrna i cijele biljke. Klip je velik sa 18-20 redova, zrno je poboljšane kvalitete, a daje rekordne i stabilne prinose (www.bc-institut.hr). Na temelju spomenutih karakteristika i iskustva vlasnika najčešće se siju ova dva navedena hibrida. Najčešći sklop na koji se sije kukuruz na gospodarstvu je 64.000-69.000 biljaka/ha. Razmak u redu je 19 cm, a međuredni razmak je 70 cm. Hibridi kukuruza nastaju međusobnim križanjem različitih linija kukuruza, a potomstvo ima više boljih svojstava nego roditelj (bujniji porast,veća rodnost,veća otpornost i sl.).

U dva pokusa s dvije gustoće sklopa u Rugvici Parlov i sur. (2003.) su uspoređivali 10 hibrida kukuruza FAO grupa 400 i 500 nastalih u razdoblju od 1962. do 1993. godine na Bc institutu iz Zagreba. Regresijom prinosa za godinu priznavanja hibrida izračunato je prosječno godišnje povećanje prinosa koje je kod niže gustoće sklopa iznosilo od 0,48 dt/ha do 0,79 dt/ha, a kod više gustoće od 0,77 dt/ha do 1,07 dt/ha. Povećanje rodnosti novih hibrida je bilo izraženije u višoj gustoći sklopa. Ovo povećanje prinosa autori smatraju najvećim dijelom je rezultat dobre selekcije.

Na temelju pokusa sa šest frakcija sjemena kukuruza Guberac i sur. (2001.) navode da frakcije sjemena, kao tretmani kod istraživanog hibrida, nisu imale statistički opravdanog utjecaja na urod klipa kukuruza. Međutim, istraživani hibridi su imali statistički opravdan utjecaj na visinu prinosa što je genetska predispozicija svakog hibrida. Autori zaključuju da dobiveni podaci ukazuju kako postoje mogućnosti smanjenja troškova u doradi sjemenskog kukuruza kroz smanjenje količine odbačenog sjemena određenih frakcija.

Slika 5. Sjetva kukuruza na poljoprivrednom gospodarstvu Grube d.o.o. (izvor: Kolak, L.)

4. 2. 4. Zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika

Korovi konkuriraju kukuruzu za svjetlo, hranu i vodu te istovremeno pogoduju razvoju bolesti i štetnika. S obzirom da se sjetva kukuruza obavlja na 70 cm razmaknute redove u međurednom prostoru ostane dovoljno prostora za rast i razvoj korova. U nadmetanju s korovima kukuruz redovito gubi bitku te bez pomoći agrotehničkih operacija zaštite prirod može potpuno izostati (Ostojić, 2002.). Zaštita se obavlja herbicidima najčešće u fazi 3-5 listova jer korovsku floru u kukuruzu čine uglavnom jednogodišnji širokolisni i travni korovi, dok su višegodišnje korovske vrste zastupljene u nešto manjem opsegu, ali je njihovo suzbijanje također od velikog značaja. Štete od korova u poljoprivrednim kulturama veće su od šteta koje nanose bolesti i štetnici zajedno. Zaštita se izvodi pomoću prskalice Agrotehnika koja ima kapacitet 3000 l i radni zahvat od 15 m, a vučena je traktorom John Deere 6620. Prilikom zaštite od korova na PG Grube d.o.o. najčešće se koristi herbicid Adengo u koncentraciji od 0,45 do 0,5 l/ha uz utrošak vode od 500 l/ha. Ovaj herbicid primjenjuje se nakon sjetve, a prije nicanja kulture ili nakon nicanja kulture do stadija razvoja 3 lista kukuruza. Ovisno o vegetacijskoj sezoni i vremenskim prilikama primjenjuje se u vremenskom razdoblju od 10. do 15. svibnja i to najčešće u jednom prohodu.

Prema katalogu proizvođača herbicid Adengo sadrži aktivnu tvar izoksaflutol (22,5 %) koji djeluje kao zemljišni pripravak namijenjen suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih i nekih uskolisnih korova. Sadrži i tienkarbazon-metil u koncentraciji 9,0 % koji služi za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih i jednogodišnjih uskolisnih korova. Od aktivnih tvari ovo

sredstvo sadrži još ciprosulfamid u koncentraciji 15.71 % koje služi kao pomoćno sredstvo za zaštitu jednogodišnjih nasada od korova (www.bayer.hr).

Na PG Grube tijekom analiziranih godina nije bilo značajnih šteta od bolesti i štetnika koji najčešće napadaju biljku kukuruza, pa prema tome nema potreba za tretiranjem zaštitnim sredstvima.

4. 2. 5. Berba

Berba počinje čim kukuruz dostigne svoju tehnološku zrelost. Tijekom berbe na PG Grube d.o.o. vlaga zrna je 2016. godine iznosila od 20 – 21 %, dok je u 2017. godini bila 16 – 17 %. Berba se obavila s kombajnom Claas Jaguar 840 koji ima heder za berbu kukuruza u zrnu (Slika 6.). Takođe, koriste se 4 traktora John Deere koji vuku 4 prikolice: vagonka kapaciteta 10 t, dvije tandemke kapaciteta 14 t te prikolicu Fliegl Gigant kapaciteta 25 t (Slika 7.). Nakon što se kukuruz pretovari iz kombajna u prikolice odvozi se u sjedište gospodarstva gdje se skladišti u posebne hangare namijenjene skladištenju kukuruza u zrnu. Kranjčec (2015.) navodi kako se strojnom berbom značajno oštećuje sjeme dok se sjemenski kukuruz bere u klipu beračem komušačem kako bi se smanjilo oštećenje sjemena. Berbu kukuruza u klipu treba započeti kada vlažnost zrna na klipu padne najmanje ispod 30%. U obje analizirane godine berba je obavljena na vrijeme i bez ikakvih većih poteškoća.

Slika 6. Berba kukuruza u zrnu na PG Grube d.o.o. (izvor: Kolak, L.)

Slika 7. Prikolice za prijevoz zrna kukuruza u berbi (izvor: Kolak, L.)

4. 3. Ostvareni prinosi

Variranja prosječnih prinosa zrna (t/ha) po godinama i dekadama u Istočnoj Hrvatskoj iznosila su za kukuruz od 2.74 do 4.26 ('60.god.), od 4.06 do 5.87 ('70.god.), od 4.78 do 6.59 ('80.god.). Razlike prosječnih prinosa u okviru jedne dekade najviše su rezultat vremenskih prilika tijekom vegetacije, ali i unaprjeđenju hibrida (Kovačević i Rastija, 2014.).

Na PG Grube ostvareni prinosi kukuruza također najviše ovise o vremenskim prilikama tijekom vegetacije. Tako je tijekom 2016. godine prinos bio vrlo visok zbog izrazito povoljnih vremenskih prilika tijekom vegetacije kukuruza. Prinosi po tablama su se kretali od 13 t/ha na tablama Grubaška 6A i Rašće 1 do izrazito visokih prinosa od 17 t/ha na tablama Grubaška 2 i Grubaška 8B (Tablica 8.). Tako je prosječan prinos iznosio oko 15 t/ha dok su ukupni prinosi u 2016. godini iznosili 2975 tona uz prosječnu vlagu od 21 %. Ako se preračuna na standardnu vlagu od 14 % prosječni prinos je iznosio 13,8 t/ha, odnosno ukupna proizvodnja je bila 2732 t.

U 2017. godini vremenski uvjeti nisu bili tako povoljni za uzgoj kukuruza kao u 2016. godini. Rokovi sjetve bili su odgođeni za nekoliko dana zbog obilnih padalina pa se stoga nije moglo započeti sa sjetvom kukuruza. Tijekom vegetacije kukuruza vladali su nešto sušniji uvjeti bez oborina (srpanj i kolovoz) koji su utjecali na smanjenje prinosa kukuruza. Sušni uvjeti i ekstremno visoke temperature kao posljedica klimatskih promjena se sve češće pojavljuju u jačem intenzitetu na području Hrvatske i postaju glavni uzrok niskih prinosa najznačajnijih usjeva, osobito jarih čije se najosjetljivije vegetacijsko razdoblje podudara s pojavom suše (Rastija i sur., 2017.) Prosječni prinosi kukuruza u 2017. godini u prosjeku su iznosili oko 10 t/ha uz vlagu zrna od 17 % odnosno preračunavanjem na bazi 14 % vlage prosječan prinos je bio 9,7 t/ha. Table sa najvećim prinosom bile su Grubaška 2, Grubaška

15 i Grubaška 3 s prosječnim prinosom od 13 t/ha, dok su table sa najmanjim prinosom bile Grubaška 6B i Salaš 2 (Tablica 9.). Suša dvostruko smanjuje vrijednost kukuruza za mliječne farmere jer je pored jako smanjenog prinosa umanjena i hranjivost suhe tvari. Upotrebom znanja mogu se najviše ublažiti nepovoljni učinci suše na hranjivost i zdravstvenu valjanost kukuruza za mliječne krave (Grbeša i sur., 2012.). Ukupni prinosi u 2017. godini iznosili su 2188 tona, odnosno 2112 t na bazi 14 % vlage što je u odnosu na godinu prije manje za 620 tona.

Tablica 8. Prinosi kukuruza 2016. godine na oranicama PG Grube d.o.o. Potnjani

Naziv table	**Veličina table (ha)**	**Prinos kukuruza (t/ha)**	**Ukupno (t)**
Grubaška 2	13	17	221
Grubaška 6A	28	15	450
Grubaška T2	3	17	51
Grubaška 6B	27	13	351
Grubaška 8A	16	17	374
Grubaška 8B	20	14	252
Grubaška 4	20	15	300
Bračevci 1	13	14	196
Bračevci 11	20	14	280
Salaš 1	4	14	56
Rašće 1	3	13	39
Rašće 2	4	15	75
Salaš 2	5	15	75
Priša	17	15	255
Ukupno	193	14,8	2975

Tablica 9. Prinosi kukuruza 2017. godine na oranicama PG Grube d.o.o. Potnjani

Naziv table	**Veličina table (ha)**	**Prinos kukuruza (t/ha)**	**Ukupno (t)**
Grubaška 2	13	13	169
Grubaška 2A	3	9	27
Grubaška 4	20	12	240
Grubaška 6B	27	7	189
Grubaška 15	39	13	507
Grubaška 3	35	13	455
Bračevci 10	20	9	180
Bračevci 11	20	10	200
Priša	17	9	153
Rašće 1	3	11	33
Salaš 2	5	7	35
Ukupno	202	10,3	2188

5. ZAKLJUČAK

Poljoprivredno gospodarstvo Grube d. o. o. osnovano je 1994. u mjestu Potnjani u Osječko-baranjskoj županiji i bavi se intezivnom ratarskom i stočarskom proizvodnjom. PG raspolaže sa oko 350 ha obradivih površina na kojima najviše uzgaja kukuruza, a od ostalih kultura zastupljene su pšenica, soja, suncokret, lucerna i drugo. U uzgoju imaju oko 300 mliječnih krava, oko 300 bikova, oko 100 junica i oko 100 teladi te zapošljava 17 radnika.

S obzirom na veliku stočarsku proizvodnju u kasno ljeto započinje izvoz stajskog gnoja na poljoprivredne površine na koje se planira sijati kukuruz. PG gotovo svake druge godine na poljoprivredne površine izveze 20-40 t/ha stajskog gnoja. U jesen se obavlja duboko oranje na dubinu 25-30 cm, a predsjetvena priprema tla obavlja se u proljeće sjetvospremačem ako je tlo lakše ili tanjuračama ako je tlo teže strukture (ovisno o parceli). Pred samu sjetvu obavlja se gnojidba ureom u količini 100-150 kg/ha i NPK mineralnim gnojivima formulacije 7:20:30 u količini 350 kg/ha. Sjetva se obavlja čim vremenske prilike dozvole, a na PG dominiraju hibridi kukuruza FAO grupe 500 i 600. Tijekom obje analizirane vegetacije provedene su sve potrebne agrotehničke mjere njege prema pravilima struke.

U obje godine kukuruz se sijao na oko 200 ha oranica, a ostvareni prinosi su jako ovisili o vremenskim prilikama tijekom vegetacije. Tako je tijekom 2016. godine prinos bio vrlo visok (13,8 t/ha) zbog izrazito povoljnih vremenskih prilika tijekom vegetacije kukuruza. Osim dovoljne količine oborina važno je naglasiti kako je i raspodjela bila vrlo povoljna jer je u lipnju i srpnju, kada kukuruz ima najveće potrebe za vodom, palo 52 % više oborina. Na PG je u 2016. ukupno proizvedeno 2732 t kukuruza.

U 2017. godini vremenski uvjeti nisu bili tako povoljni za uzgoj kukuruza kao u 2016. godini. Tijekom vegetacije kukuruza vladali su nešto sušniji uvjeti bez oborina koji su utjecali na smanjenje prinosa kukuruza. Tako je u srpnju i kolovozu palo 52 % manje oborina uz znatno više temperaturu od 2,3 °C. Prosječni prinosi kukuruza u 2017. godini u prosjeku su iznosili oko 9,7 t/ha na bazi 14 % vlage, odnosno ukupno je ostvareno 2112 t što je u odnosu na godinu prije manje za 620 tona.

6. POPIS LITERATURE

1. Bayer Hrvatska d.o.o. : Katalog proizvoda, https://www.cropscience.bayer.hr/ Proizvodi/Herbicidi/Adengo.aspx (datum pristupa 6.04.2018.).
2. Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja: Katalog kukuruz 2018., Zagreb, https://bc-institut.hr/katalog-2018-kukuruz/ (datum pristupa 6.04.2018.)
3. Državni hidrometeorološki zavod : Meteorološki podaci, Klimatološko meteorološki sektor, Državna hidrometeorološka stanica Đakovo, Zagreb.
4. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske : Statistički ljetopis 2017. https://www.dzs.hr/ (datum pristupa 29.03.2018.).
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations : FAOSTAT data base, http://www.fao.org/faostat/en/#home (datum pristupa 29.03.2018.).
6. Gagro M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva - žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 795.
7. Grbeša, D., Kiš, G., Kočila, P. (2012.): Hranjivost suši izloženog kukuruza, U : Zbornik predavanja 8. savjetovanja uzgajivača goveda u RH, Bulić, V. (ur.), Hrvatska poljoprivredna agencija, Križevci, 31-38.
8. Guberac, V., Marić, S., Omazić, J., Martinčić, J., Omazić, D., Krnjak, I., Kolesarić, D. (2001.): Utjecaj frakcija sjemena i hibrida kukuruza na urod zrna, U: Zbornik sažetaka, 37. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Kovačević, V. (ur.), Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 137.
9. Iljkić, D. (2015.): Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, mentor Rastija, M.
10. 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, Lanzhu, J., Guanxiong, C., Schnug, E., Hera, C., Hanklaus, S. (ur.). Peking: International Scientific Center of Fertilizers (CIEC), 523-530.
11. Kovačević, V., Kaučić D. (2006.): Weather characteristics impacts on yields of the spring crops in Croatia. U: Proceednings, 41 Croatian & 1st International Symposium on Agriculture, Jovanovac S., Kovacevic, V. (ur.), Faculty of Agriculture, University J. J. Strossmayer in Osijek, Osijek. 421-422.

12. Kovačević, V. (2008.): Vremenske prilike sa stajališta uzgoja kukuruza u Hrvatskoj 2007. godine, Agroznanje 9(4): 43-50.
13. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
14. Kovačević, V., Šoštarić, J., Josipović, M., Marković, M., Iljkić, D. (2009.): Vremenske prilike 2005. i 2007, g u istočnoj Hrvatskoj sa stajališta uzgoja kukuruza, U: Zbornik radova, XX Naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije Sarajevo : Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina. 171-178.
15. Kranjčec, S. (2015.): Agrotehnika proizvodnje sjemenskog kukuruza, diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 33.
16. Ostojić, Z. (2002.): Suzbijanje korova u kukuruzu, Gospodarski list 6: 45-50.
17. Parlov, D., Muminović, Š., Kozić, Z., Vragolović, A., Buhiniček, I., Palaveršić, B. (2003.) : 55. godina oplemenjivanja kukuruza u Bc Institutu d.d. Zagreb. U: Prvi simpozij poljoprivrede, veterinarstva i šumarstva - "Strategija razvoja domaće proizvodnje". Sarajevo. 150-151.
18. Plavšić, H., Josipović, M., Andrić, L., Jambrović, A., Beraković, I. (2009.): Reakcija hibrida kukuruza na gnojidbu dušikom U: Proceedings of 44th Croatian and 4th International Symposium on Agriculture, Marić, S., Lončarić, Z. (ur.). Osijek: Sveučilište J.J. Strosmayera, Poljoprivredni fakultet Osijek. 619-623.
19. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, sveučilišni udžbenik, Zrinski d.d., Čakovec.
20. Rastija, M., Buhiniček, I., Jambrović, A., Marković, B., Stepinac, D., Iljkić, D., Samobor, V., Čavlovićak, S., Dumičić, G., Godena, S., Jukić, G., Vuletić, S., Žibrin, D., Šetić, E., Gunjača, J., Šimić, D., Pejić, I., Šarčević, H. (2017.): Analiza prinosa hibrida kukuruza u mikropokusima širom Hrvatske u sušnoj 2017. godini, U: Book of Abstract, Rozman, V. Antunović, Z. (ur.), Grafika, Osijek. 108-109.
21. Šimunić I., Husnjak S., Senta A., Tomić F. (2008.): Utjecaj suše na visinu priroda poljoprivrednih kultura. U: Zbornik radova, 43. hrvatski i 3. međunarodni simpozij agronoma, Pospišil, M. (ur.), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. 51-55.
22. Šimunić, R., Zimmer, R., Dernik, A., Brnović, M., Jelošek, D. (2006.): Komponente prinosa i kvaliteta kukuruza u četiri razine agrotehnike, U: 41. hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma, Jovanovac S., Kovačević V. (ur.), Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku , Osijek. 481-483.

23. Šoštarić, J., Josipović, M. (2006.): Weather and soil influences on maize yield in the eastern Croatia. Lucrai Stientifice – Anul XXXXIX Vol. 8, Seria Agronomia, Editura "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, Romania. 375- 381.
24. Vukobratović, M., Pintić, V., Samobor, V., Vukobratović, Ž., Kalember, Đ., Kvaternjak, I. (2008.): Utjecaj gnojidbe na kemijski sastav zrna kukuruza, U: Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu LIII (59/1): 49-57.
25. Zrakić, M., Hadelan, L., Prišenk, J., Levak, V., Grgić, I. (2017.): Tendencije proizvodnje kukuruza u svijetu, Hrvatskoj i Sloveniji, Glasnik zaštite bilja, 40 (6): 78-85.