

# SJEMENSKA PROIZVODNJA HIBRIDNOG KUKURUZA U SJEMENARSKOJ ZADRUZI "GRAMINEA" PITOMAČA U 2017.

---

Tržić, Matea

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:423338>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Matea Tržić, studentica

**SJEMENSKA PROIZVODNJA HIBRIDNOG KUKURUZA U  
SJEMENARSKOJ ZADRUZI „GRAMINEA“ PITOMAČA U  
2017.**

Završni rad

Križevci, 2019.

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Stručni studij *Poljoprivreda*

Matea Tržić, studentica

**SJEMENSKA PROIZVODNJA HIBRIDNOG KUKURUZA  
ZADRUZI „GRAMINEA“ PITOMAČA U 2017.**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Dr.sc. Dijana Horvat, v.pred .  | - predsjednica povjerenstva        |
| 2. Dr.sc. Vesna Samobor, prof.v.š. | - mentorica, član/ica povjerenstva |
| 3. Vlado Kušec, v.pred.            | - član povjerenstva                |

Križevci, 2019.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. Kukuruz.....	2
2.2. Proizvodnja sjemenskog kukuruza.....	3
2.2.1. Tehnologija proizvodnje sjemenskog kukuruza .....	3
2.2.2. Zakonski propisi u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza.....	8
2.2.3. Proizvodnja sjemenskog kukuruza u Republici Hrvatskoj.....	11
3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA.....	12
3.1. Sjemenarska zadruga „Graminea“ Pitomača.....	12
3.2. Sjemenski kukuruz Drava 404.....	12
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	15
4.1. Tehnologija proizvodnje sjemenskog kukuruza u poljoprivrednoj zadruzi „Graminea“.....	15
4.2. Agrotehnika proizvodnje sjemenskog kukuruza u poljoprivrednoj zadruzi „Graminea“.....	16
4.3. Berba i prinos.....	21
5. ZAKLJUČAK.....	21
6. LITERATURA.....	22
7. SAŽETAK, KLJUČNE RIJEČI.....	22

## 1. UVOD

U 2015. godini izvezeno je sjemena kukuruza u vrijednosti 14 milijuna američkih dolara. Sjeme se izvozi na nama najbliža tržišta BiH, Srbiju, Mađarsku, Rumunjsku ali i u Portugal, Tursku i Iran. Domaća proizvodnja sjemena hibrida kukuruza razvija se od pedesetih godina prošlog stoljeća s nositeljima u Poljoprivrednom institutu Osijek te zagrebačkom BC institutu. Tijekom proteklih desetljeća uvedeni su u proizvodnju i hibridi inozemnih sjemenarskih kuća, prije svega KWS hibridi, Pioneer hibridi te posljednjih godina Dekalb hibridi, Syngenta, LG hibridi i drugi. Od 1994. godine djeluje i tvrtka CT sjeme Zagreb kao prva hrvatska privatna selekcija kukuruza. Najvažniji ciljevi selekcije su povećanje produktivnosti hibrida kukuruza u proizvodnji za zrno i silažu, što bolje otpuštanje vode iz zrna u zriobi te tolerancija na temperaturni stres - sušu, bolesti i štetnike. Najveće površine i proizvodnju sjemena hibrida kukuruza imaju SAD koji su vodeći proizvođač kukuruza u svijetu, jer godišnje zasiju 25 – 30 milijuna hektara i to sve hibridnim sjemenom. Drugi najveći proizvođač kukuruza u svijetu po zasijanim površinama je bivši SSSR, odnosno sadašnja ZND s oko 25 milijuna hektara od čega je najveći dio namijenjen proizvodnji silažnog kukuruza i zelenoj krmu. U Europi najveći proizvođači sjemena hibridnog kukuruza su Francuska, Mađarska, Rumunjska. Prema podacima Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Hrvatskog centra za poljoprivredu, hranu i selo (HCPHS), u sezoni 2017/2018 na području Republike Hrvatske deklarirane su količine sjemena kukuruza na 1.203 hektara gdje se proizvelo ukupno 116 hibrida FAO 100-700 3.871.043 kg sjemena.

Predmet ovoga rada je prikaz procesa proizvodnje sjemena hibrida kukuruza u Sjemenarskoj zadruzi Graminea, od pripreme roditeljskih linija i njihove sjetve do faze sušenja sjemena u klipu. Cilj rada je analizirati tehnološki aspekt i organizaciju proizvodnje sjemena hibrida te istražiti uvjete za proizvodnju sjemenskog kukuruza u Sjemenarskoj zadruzi Graminea.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Kukuruz

Kukuruz (*Zea Mays* L.) pripada razredu *Liliopsida*, redu *Poales*, porodici *Poaceae*. Porijeklom je iz Amerike. Na području Afrike, Azije i Latinske Amerike kukuruz je osnovna kultura za prehranu stanovništva. Svjetska proizvodnja kukuruza u 2017. godini odvijala se na oko 181 milijun hektara, a ukupna proizvodnja iznosila je oko 1,134 milijuna tona, te se bilježi povećanje proizvodnje kukuruza kroz godine s prosječnom godišnjom stopom rasta od 3,46 %. Prosječan prinos u svijetu kretao se oko 5,6 t/ha (Faostat, 2017.). Prema podacima FAOSTAT-a, od 166 zemalja, najvećih proizvođača kukuruza, Hrvatska zauzima 48. mjesto. U razdoblju od 2010. do 2017. ukupno korištena poljoprivredna površina porasla je za 12 % (s 1.333.835 ha na 1.496.663 ha), a proizvodnja žitarica smanjila se za 21 % (s 584.663 ha na 461.483 ha). U 2016. godini je bilo oko 252 tisuće ha pod kukuruzom, a 2017. godine 247 tisuća hektara. Udio kukuruza u ukupnim površinama žitarica u 2017. godini iznosio je oko 53 %, a od ukupno korištene poljoprivredne površine oko 16,5 %. Što se tiče proizvodnje kukuruza u razdoblju od 2010. do 2016. ista oscilira, s 2.068 tisuće tona u 2010. godini do najnižih 1.298 tisuća u promatranom razdoblju, te se u 2016. bilježe najveće proizvedene količine od 2.154,47 tisuća tona kukuruza. Kukuruz za zrno (merkantilni i sjemenski) je bio posijan na površini od 235 tisuća hektara, 12 tisuća manje u odnosu na godinu ranije, a proizvedeno ga je gotovo 600 tisuća tona više, uz prirod po hektaru od 9,1 tonu, u odnosu na 6,3 tone u 2017.

## **2.2. Proizvodnja sjemenskog kukuruza**

Kukuruza je, kao kulturi koja je iznimno zastupljena u svjetskoj i domaćoj proizvodnji, posvećeno mnogo istraživanja. Preduvjet za dobru proizvodnju merkantilnog zrna je kvalitetno sjeme. Mnogi znanstvenici su istraživali proizvodnju sjemenskog kukuruza. Gotlin (1985.) je istraživao važnost kvalitete sjemena na izražavanje genetskog potencijala rodnosti hibrida kukuruza. Rezultati istraživanja ukazuju da je kvaliteta sjemena faktor koji će osigurati proizvodni potencijal rodnosti i postizanje maksimalno mogućeg prinosa u određenim agroekološkim uvjetima i uz suvremenu tehnologiju. Pucarić (1992.) u svom radu daje kompletan prikaz svih mjera i zahvata u proizvodnji komercijalnog sjemena hibrida te njihovih roditeljskih komponenata s osnovnim ciljem dobivanja što je moguće većih prinosa sjemena visoke kvalitete. Šimić i sur. (2003.) istraživali su stanje i mogućnosti domaće proizvodnje sjemena hibrida kukuruza s posebnim osvrtom na mogućnosti izvoza. Zabilježen je pad proizvodnje ali se ističe činjenica da bi izvoz sjemena trebao biti osnovni strategijski cilj u programu razvoja sjemenarstva jer površine kojima sijemo merkantilni kukuruz (400.000 ha) ne mogu u potpunosti uposliti kapacitete za proizvodnju sjemena. Šimić i sur. (2006.) analiziraju stanje i perspektive hrvatske industrije sjemena i navode pad proizvodnje sjemenskog kukuruza i slabu iskorištenost doradbenih kapaciteta. Utvrđeni razlog je smanjenje tržišta i smanjeni izvoz. Tadić i sur. (2009.) istražuju oštećenja sjemenskog kukuruza u branju i komušanju. Ističu kako treba smanjiti broj potencijalnih mjesta na kojima dolazi do pojave oštećenja, ispadanja ili smanjenja vrijednosti klijavosti. Dio oštećenja ili gubitaka sjemena započinje već samim procesom berbe. Jurišić i sur. (2010.) ispituju tehnološko tehničke činitelje i ekonomske rezultate pri uzgoju sjemenskog kukuruza. Istraživanje dovodi do zaključka kako je proizvodnja sjemena kukuruza ekonomski potpuno opravdana.

### **2.2.1. Tehnologija proizvodnje sjemenskog kukuruza**

#### Stvaranje roditeljskih linija

Kukuruz je jednodomna biljka s jednospolnim cvjetovima od kojih se muški cvjetovi skupljaju u cvatu metlici, a ženski u cvatu klip. Metlica se sastoji od glavne grane i postranih 9-15 grančica te klasića. Klasići imaju dva cvijeta a svaki cvijet se sastoji od dviju pljevica, tri prašnika i jednog sterilnog tučka. Na metlici može biti 15-20.000 peludnih zrnaca. Klip se formira u pazuhu listova i na njegovom vretenu/oklasku se

uzdužno u parnim redovima nalaze klasići sa ženskim cvjetovima. Tučak ima plodnicu, dugi vrat i vrlo dugačku njušku koju nazivamo svila. Dlačice koje prekrivaju niti izlučuju ljepljivu tekućinu pomoću koje se polenova zrnca sa metlice lakše hvataju na svilu. Kukuruz je alogamna (stranooplodna) biljka jer svilu na klip u oprašuje pelud s metlice drugih kukuruza unutar istog usjeva. Prema tome kukuruz je heterozigotan, odnosno neujednačene genetske strukture, a da bi se provela hibridizacija i stvorio hibrid (križanac) potrebno je izjednačiti genetsku strukturu i postići homozigotnost, te dobiti čiste linije sa biljkama koje imaju poželjna svojstva korisna u daljnjoj proizvodnji. Taj proces je temelj proizvodnje sjemenskog kukuruza. Kako bi se stvorio novi hibrid odabiru se biljke poželjnih svojstava pa po desetak godina stručnjaci oplemenjivači bilja obavljaju samooplodnju (na svakoj biljci se izolira metlica i klip, pa se u vrijeme cvatnje pelud s metlice sipa na svilu klipa iste biljke) i stvaraju čiste linije odnosno roditeljske linije budućeg hibrida. Linije kukuruza, same za sebe, nemaju posebnu proizvodnu vrijednost i imaju male klipove nego tek potomstvo koje nastaje njihovim križanjem. Ispitivanjima i pokusima utvrđuje se koja kombinacija linija daje najbolja svojstva, to sjeme odabranih linija se umnaža i organizira proizvodnja sjemena. Tako posijano sjeme hibrida karakterizira pojava heterozisa (vigora) pa će takva biljka biti bujnija i rodnija u F1 generaciji.

Proizvodnja komercijalnog sjemena odvija se križanjem dvije različite linije formulom AxB (A kao majčinska komponenta i B kao očinska komponenta). Jednostruki hibrid je prva generacija križanja koje je definirao oplemenjivač između dvije samooplodne linije. Linije kukuruza su osnovni materijal u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza. Svaka linija kao praktički homozigotna populacija karakterizirana je određenim svojstvima i uniformna je genetskom konstitucijom i fenotipom. (Pucarić 1992.).

#### Odabir parcela i obrada tla

Proizvodnja sjemena zahtjeva izbjegavanje sjetve u monokulturi. Kukuruz nije dozvoljen kao predusjev sjemenskom usjevu kukuruza zbog mogućnosti narušavanja genetske čistoće jer se od prethodnog kukuruza mogu pojaviti samonikle biljke. Također je važan i veći rizik od zaraze sjemenskih usjeva zbog bolesti i štetnika koji se prenose putem biljnih ostataka i tla, *Fusarium sp.*, kukuruzni moljac (Pucarić 1992.) Plodored je definiran i zakonskim propisima uz stvarne biološke, organizacijske i poslovne razloge.



Parcele za sjetvu linija i roditeljskih komponenti odabiru se prema pred usjevu iz protekle proizvodne godine s pravilnom zakonski propisanom prostornom izolacijom od drugih parcela zasijanih kukuruzom 200 m. Pred usjev za proizvodnju sjemena hibrida kukuruza uglavnom je pšenica, soja i uljana repica. Dubina podrivanja vrši se na 40 do 50 cm čime se produbljuje rizosfera za 10 do 15 cm. Pri odabiru parcela bilo bi poželjno voditi računa o mogućnostima navodnjavanja što iz organizacijskih razloga nije uvijek moguće.

Osnovna obrada tla obavlja se u najpovoljnijem trenutku u kasnom ljetnom ili ranom jesenskom periodu na standardnu dubinu od 30 cm. Unošenjem biljnih ostataka i organske materije poboljšava se biološka aktivnost tla te njegove kemijske i fizikalne osobine.

Proljetno zatvaranje brazde obavlja se tanjuračom. Obavezna je mjera tanjuranje odmah iza oranja zbog boljeg izmrzavanja brazde u zimskom periodu što olakšava proljetnu dopunsku obradu tla.

Predsjetvena priprema obavlja se krimlerom, sjetvospremačem.

### Gnojidba

Linije u sjemenskoj proizvodnji ističu se slabije razvijenim korijenovim sistemom, slabije moći upijanja te su podložnije svim vrstama stresova nego hibridni merkantilni kukuruz pa tako i stresu zbog nedovoljne koncentracije hraniva u tlu (Pucarić 1991.). Gnojidba i potrebe za hranjivima kod sjemenskog kukuruza određuje se ovisno o analizama tla, predusjevu i pripremi tla.

### Zaštita - primjena fungicida, insekticida i herbicida

Sve linije se od strane oplemenjivača ispituju i testiraju na primjenu recentnih sredstava za zaštitu bilja kako bi se spriječila fitotoksičnost, odnosno negativan i stresan učinak na biljku. Primjena herbicida u sjemenskom kukuruzu osjetljiva je faza u proizvodnji. Herbicidi mogu oštetiti roditeljske komponente, prvenstveno linije, zadržati rast i razvoj jedne komponente više, a druge manje i tako poremetiti sinkronizaciju cvatnje (svilanje majčinske i prašenje polena očinske komponente) što dovodi do slabije oplodnje i smanjuje prinos i kvalitetu sjemena. (Pucarić 1991.). Dakle, prije same primjene na sjemenskom usjevu mora postojati preporuka o izboru i primjeni herbicida. U postretmanu ili korekciji, ukoliko je potrebno djelovati zbog korovske flore, načelno niti jedno sredstvo nema preporuku proizvođača za primjenu u sjemenskom kukuruzu zbog rizika od fitotoksičnog

djelovanja. Zaštita od zemljišnih štetnika koji mogu značajno smanjiti sklop i time umanjiti prinos, zbog rizika i velike vrijednosti proizvodnje, obavlja se preventivno, odmah u sjetvi.

### Sjetva

Sjetva sjemenskog kukuruza dijeli neke tehnološke karakteristike sa proizvodnjom merkantilnog kukuruza, ali ima i svoje posebne zahtjeve koji se prije svega odnose na vrijeme i način sjetve. To je osobito važno zbog sinkronizacije oplodnje, odnosno prašenja metlice na očinskoj komponenti koja mora oprašiti svilu na biljkama u redovima majke u trenutku kada njuške tučaka postaju receptivne.

Sjetva roditeljskih linija svih hibrida zbog dužine vegetacije odvija se u različitim rokovima. Praćenjem temperature tla geotermometrom sjetva uglavnom započinje krajem mjeseca travnja odnosno početkom svibnja kada tlo na dubini od oko 5 cm dostigne temperaturu 12 °C. Sjetva svih roditeljskih linija obavlja se u rasporedu 6:2 dakle 6 redova linije majke i 2 reda linije oca. Prema Pucariću (1991.) kod proizvodnje single crossa nije preporučljiv odnos 6:2 zbog toga što količina polena očinske linije nije velika. Razmak u sjetvi majčinske linije je 70x20 cm, sklop od 71500 biljaka/ha i linije oca 70x18 cm, sklop od 80000 biljaka/ha. Sjetva oca je gušća zbog potrebe za većim brojem metlica koje će efikasnije oprašiti svilu na liniji majke. Dubina sjetve je 3-5 cm.

Prvo se siju redovi majke zatim se zatvaraju se i blokiraju dva krajnja reda na sijačici i njihovi spremnici se ne pune sjemenom. Kada su vidljivi „listići“ koleoptile na cca 50% površine tla, a u skladu s vremenskim uvjetima, pristupa se usijavanju očinske linije u dva reda koji su ostali prazni. U prosjeku razmak između sjetve linija majke i linija oca je do deset dana.

Kako je zakidanje metlica na majčinskoj komponenti jedna od najvažnijih tehnoloških radnji u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza, rokovima sjetve mora se posvetiti puna pažnja. Organizacijski aspekt ove specifične radnje zahtijeva, ukoliko je riječ o većoj površini pod sjemenskom proizvodnjom, razvučene rokove sjetve kako bi se maksimalno koliko je to moguće izbjeglo istovremeno metličanje linije majke na svim površinama. Razlog tomu je prije svega u velikoj potrebi za radnom snagom jer se čupanje/zakidanje metlica obavlja ručno. Kako je u ovom slučaju riječ i o sjemenskom kukuruзу istih ili vrlo bliskih FAO grupa cilj je i razvući vrijeme metličanja jer se njihovo istovremeno

pojavljivanje u suprotnom ne bi moglo izbjeći. Uobičajena su tri roka koja posljednjih godina više ili manje variraju. 1. rok 20.04. 2. rok 27.04. 3. rok 5.05.

### Uklanjanje atipičnih biljaka

Biljke koje se pojave u sjemenskom usjevu a ne odgovaraju fenotipom i drugim osobinama biljkama majke odnosno oca nazivamo atipičnim biljkama. Njihovo pojavljivanje moguće je ukoliko se ne pridržavamo pravila o predusjevu, te zbog nekontroliranog križanja u proizvodnji linija. Sjeme roditeljskih linija, nadalje, mora biti čisto bez primjesa drugih zrna kukuruza. Takve biljke moraju se odstraniti prije prašenja polena. Pod kontrolom tehnologa radnici prolaze kroz redove zasijanih linija i uklanjaju atipične biljke. Uklanjanje započinje u fazi 7-8 listova pa tijekom cijele vegetacije. U prosjeku je za ovu važnu mjeru u proizvodnji potrebno oko 30 radnih sati po ha.

### Uklanjanje i odstranjivanje metlica

Kako bi se ispunio najosnovniji preduvjet za proizvodnju sjemena hibrida potrebno je osigurati prašenje metlice očinske linije koja će oploditi liniju majke koja daje hibridno sjeme. U tu svrhu moraju se ukloniti metlice sa majčinske linije prije nego počnu prašiti polen i prije nego svila postane receptivna. Ova faza smatra se najkritičnijom fazom u sjemenskoj proizvodnji i zahtijeva poštivanje strogih zakonskih kriterija i standarda. Zakidanje metlica na sjemenskom kukuruza obavlja se ručno i traži intenzivan rad 3-5 radnika po ha usjeva. Pod nadzorom tehnologa prolazi se kroz redove majke i iz vršnih listova čupaju se metlice prije nego što počnu prašiti polen. U prosjeku je za ovaj posao potrebno oko 200 sati rada po ha.

### Berba

U usjevu sjemenskog kukuruza bere se majčinska komponenta. Od velike je važnosti prije početka berbe izvršiti tarupiranje i uklanjanje redova očinske linije malčermom. Prvi i osnovni razlog je sprečavanje miješanja klipova oca s klipovima majke kako bi se zadržala genetska čistoća i eventualno zakašnjelo prašenje preostalih potencijalnih atipičnih biljaka. Uklanjanjem komponente oca u sjemenskom kukuruza dobiva se i efekt rubnog reda. Sam način berbe, pa kasnije i svaka manipulacija klipovima kukuruza u transportu uzrokuje gubitak zrna po klipu ali utječe i na pokazatelje kakvoće sjemenskog kukuruza poput energije klijanja, klijavost, cold test i druge pokazatelje. Načini berbe u velikoj mjeri mogu pozitivno ili negativno utjecati na te pokazatelje kakvoće (Tadić i sur. 2009.). Trenutak za

berbu određuje se učestalim nadzorom i pri pojavi crnog sloja na bazi zrna koji pokazuje fiziološku zrelost. U prosjeku se berba obavlja sa ciljanom vlagom zrna od 28%. Na taj način osigurava se manji gubitak zrna u polju te u kasnijim fazama manje oštećenja kod sušenja i pri doradi sjemena. Orunjena zrna predstavljaju otpad jer se sjemenski kukuruz suši u klipu. Ukoliko je proizvodnja organizirana na većoj površini berba može započeti sa vlagom zrna od 32% jer u trajanju od dvadesetak dana dolazi do otpuštanja vlage na preostalim usjevima pa se tako ponovno približava ciljanoj vlazi zrna. Berbu je važno započeti i prije jesenskih mrazeva koji mogu negativno utjecati na klijavost sjemena.

### **2.2.2. Zakonski propisi u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza**

Kako bi se po obavljenoj proizvodnji ishodilo Uvjerenje o priznavanju sjemenskog usjeva potrebno je tijekom procesa poštivati procedure i postupke nadzora nad proizvodnjom sjemena. Većina procedura i zahtjeva obuhvaćena je Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (Narodne novine br. 140/05., 35/08., 25/09., 124/10. i 55/11, 14/14), te pripadajućim pravilnicima koji uže reguliraju pojedine faze u proizvodnji poput Pravilnika o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 83/09, 31/13) i Pravilnika o postupku stručnog nadzora i nadzora pod stručnom kontrolom nad proizvodnjom poljoprivrednog reproduksijskog materijala (NN 144/09, 30/11 i 50/11). Istim je postupak nadzora definiran kao skup postupaka i tehnika koji omogućavaju nadzor kvalitete sjemena tijekom postupka umnažanja i koje osiguravaju održavanje i čuvanje različitosti i čistoće vrste. Pri tome je zakonskim odredbama najvažnije obuhvatiti različite faze proizvodnje sjemena i strogo kontrolirati radnje koje mogu utjecati na njegovu konačnu kvalitetu poput mehaničke mješavine, mutacije, oprašivanja nepoželjnim polenom i dr. Navedene kontrolne radnje obavljaju se pod ingerencijom Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo. Prijava Zavodu za nadzor sjemenskog kukuruza obavlja se do 20.svibnja. Uz prijavu se prilaže skica lokacije, table na kojoj je zasijan sjemenski usjev te uvjerenje održivača sorte ili linije o autentičnosti sorte ili linije za proizvodnju osnovnog sjemena i linija. Opća su načela nadzora svih usjeva koja se odnose i na proizvodnju sjemena hibrida kukuruza:

- Plodored treba biti takav da opasnost zaraze sjemenskog usjeva samoniklim biljkama koje nisu cilj uzgoja a iste su ili slične vrste, bude svedena na minimum
- Sjemenski usjev mora biti dovoljno izoliran od drugih usjeva kako bi se izbjegla opasnost kontaminacije nepoželjnim polenom.

- Usjev se mora fizički izolirati kako bi se izbjegle mehaničke primjese u vrijeme žetve.
- Sjemenski usjev treba izolirati od izvora bolesti koje se prenose sjemenom i vektorima.
- Sjemenski usjev bi trebao biti umjereno čist od korova i drugih usjevnih vrsta, posebice onih čije bi sjeme bilo teško odvojiti od sjemena usjeva tijekom dorade sjemena.
- Sjemenski usjev mora biti čist od bolesti koje se prenose sjemenom u propisanoj mjeri.
- Sjemenski usjev mora imati točnu različitost sorte.
- Ne smije biti više atipičnih biljaka, nego što to dozvoljava standard za sortnu čistoću.
- Ne smije biti više biljaka drugih vrsta nego što to dozvoljavaju standardi.
- Kod hibrida, omjer muških i ženskih komponenti mora odgovarati omjeru kako ga je definirao održivač. Fizičko ili genetsko kastriranje ženskih biljaka koje donose sjeme mora biti učinkovito.

U proizvodnji hibridnog sjemena kukuruza propisana je obaveza od najmanje 6 pregleda od strane licenciranog nadzornika:

- a) Prvi pregled obavlja se u vrijeme kada biljka razvije 5-7 listova. Ovim pregledom utvrđuje se lokacija proizvodne parcele, prostorna izolacija, identitet zasijanih roditeljskih komponenti prema prijavi, predusjev, način sjetve i odnos roditeljskih komponenti, ujednačenost i zakorovljenost usjeva
- b) Drugi pregled obavlja se u vrijeme izbijanja metlica na majčinskoj komponenti, kada se utvrđuje jesu li uklonjene atipične biljke na obje komponente i zaperci na majčinskoj komponenti.
- c) Treći i četvrti pregled obavljaju se za vrijeme oplodnje, kada se kontrolira jesu li uklonjene metlice na majčinskoj komponenti i atipične metlice na očinskoj komponenti.
- d) Peti pregled vrši se pred berbu i utvrđuje se oplodnja, zdravstveno stanje, prisutnost atipičnih klipova na majčinskoj komponenti i procjenjuje se urod.

- e) Šesti pregled obavlja se prije sušenja na usipnom košu, kada se utvrđuju predane količine naturalnog sjemena i zdravstveno stanje sjemena, te odstranjuju atipični klipovi na prebirmom stolu.

Uvjeti koji se moraju ispuniti u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza da bi se usjev priznao kao sjemenski po obavljenim pregledima:

- Plodosmjena mora biti u skladu s usjevom koji se proizvodi. Na polju ne smije biti samoniklih biljaka od prethodnog usjeva.
- Prostorna izolacija od 200 m
- Usjev će imati dovoljan identitet i čistoću sorte ili u slučaju usjeva samooplodne linije, dovoljan identitet i čistoću svojstava. Za proizvodnju sjemena hibridnih sorti, gore navedene odredbe također će se primjenjivati na svojstva komponenata, uključujući mušku sterilnost ili obnovu plodnosti.
- Postotak biljaka za koje se prepoznaje da očito nisu pravi pripadnici sorte, samooplodne linije ili roditeljske komponente neće premašivati: (a) za proizvodnju osnovnog sjemena (i) inbred linije, 0.1% (ii) jednostavni hibrid, svaka komponenta, 0.1%, (iii) sorte, 0.5% (bb) za proizvodnju certificiranog sjemena:(i) komponenta hibridnih sorti:– inbred linije, 0,2%– jednostavni hibrid, 0,2%, (ii) sorte, 1.0%; (b) sljedeći drugi standardi ili uvjeti bit će ispunjeni za proizvodnju sjemena hibridnih sorti: (aa) muške komponente će prašiti dovoljnom količinom peludi dok su biljke ženske komponente u cvatu; (bb) kada je potrebno provest će se čupanje metlice; (cc) kada 5% ili više biljaka ženskih komponenata imaju receptivne njuške tučka, postotak ženskih komponenata koje su raspršile pelud neće premašivati: 0,5% kod bilo kojeg nadzora, 1% kod ukupnih službenih nadzora u polju. Za biljke se smatra da su raspršile pelud ili da ga raspršuju kada su na 50 mm ili više od središnje osi ili laterala metlice, prašnici izvirili iz svojih pljevica i raspršili ili raspršuju pelud.

Proizvodnja sjemena hibrida kukuruza završava predajom na liniju za sušenje sjemenskog kukuruza. Sjemenski kukuruz suši se u klipu sa maksimalnih 40 °C. Potom slijedi dorada sjemena s redovitim laboratorijskim kontrolama. Pri stavljanju na tržište sjeme hibridnog kukuruza mora biti u skladu sa sljedećim standardima u pogledu klijanja, analitičke čistoće i sadržaja sjemena ostalih biljnih vrsta:

- Klijavost najmanje (% od čistog sjemena) 90%
- Najmanja analitička čistoća (maseni %) 98%
- Ukupno druge vrste bilja 0%

### 2.2.3. Proizvodnja sjemena kukuruza u Republici Hrvatskoj

Iz baze podataka koje vodi Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu- Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo ukupne količine certificiranog sjemena kukuruza u razdoblju od 2012. do 2016. godine.

U Hrvatskoj je proizvodnja sjemenskog kukuruza u padu. Najveći proizvođači su Bc Institut Zagreb i Poljoprivredni institut Osijek. Prema podacima Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu – Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo (Tablica 1.) vidljivo je da su se proizvedene količine sjemena u vegetacijskoj sezoni 2014/2015 i 2015/2016 osjetno smanjile u usporedbi sa 2013/2014.

Tablica 1. Ukupne certificirane količine sjemena po godinama

Certificirane količine sjemena kukuruza	
Godina proizvodnje	Ukupna količina sjemena (kg)
2012-2013	5.096.332,75
2013-2014	7.223.839,00
2014-2015	4.262.859,40
2015-2016	3.973.581,5 +kokičar-100 + šećerac-460,4

*\*Izvor-<http://www.hcphs.hr/>*

### **3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1. Sjemenarska zadruga „ Graminea“ Pitomača**

Zadruga je osnovana 21.06.1999.godine, zapravo upisana u Glavnu knjigu sudskog registra. Pravni objekt je zadruga koju čine zadrugari, u ovom slučaju članovi obitelji.

Registrirane djelatnosti u zadruzi su: uzgoj usjeva, uzgoj vrtnog i ukrasnog bilja, kupnja i prodaja robe, prerada i konzerviranje voća i povrća, dorada sjemena žitarica i mahunarki te obavljanje trgovačkog posredovanja u domaćem i inozemnom tržištu

Ukupno je 5 zaposlenih osoba. Maloprodajni centar se nalazi u Pitomači. Poljoprivredna proizvodnja sjemena ratarskih kultura na 120 ha vlastitih površina. Od toga je 20 ha sjemenski kukuruz, 5 ha sjemenski krumpir, 40 ha sjemenske pšenoraži (*triticosecale*), 20 ha sjemenska pšenica, 25 ha sjemenska zob, 10 ha sjemenska soja. Pogon za doradu sjemena ratarskih kultura kapaciteta 4t/sat. Skladišni prostori (silosi 4 ćelije kapaciteta 100 t svaki) podno skladište kapaciteta 250 paletnih mjesta.

#### **3.2. Sjemenski kukuruz Drava 404**

U 2017. godini u Sjemenarskoj zadruzi Graminea u proizvodnji je bio hirid Drava 404 , to je hibrid Poljoprivrednog instituta u Osijeku, ubraja se u FAO grupu 400. Odlično se prilagođava proizvodnji u najrazličitijim proizvodnim uvjetima. Visoko tolerantan na uzgoj u uvjetima niske opskrbljenosti tla hranjivima i na nedostatak optimalne opskrbljenosti tla vodom. Ovaj hibrid je namijenjen za sve vidove proizvodnje (suho zrno, branje, silaža zrna ili cijele biljke). Visoka i čvrsta lisnata stabljika otporna na polijeganje. Krupan klip cilindričan i na vrhu zatvoren. 16-18 redi dubokog zrna u tipu pravog zubana. Vrlo visoke tolerantnosti na najzastupljenije bolesti i štetnike. Univerzalan u gotovo svim uzgojnim područjima Republike Hrvatske. Ima svojstvo brzog otpuštanje vlage iz zrna u zriobi.





Slika 1. Klip hibrida „Drava 404“

*Izvor: [www.poljinos.hr](http://www.poljinos.hr)*

Sjetva sjemenskog kukuruza za proizvodnju hibrida Drava 404 radi se na slijedeći način: Linija majke Os 942 sije se u 6 redova sa linijom oca Os 84-28A koji se sije u tri reda u tri navrata. Prvi red oca se sije u prvom roku sjetve, a majka u šest redova nakon što otac ima klicu 3-4 cm. Drugi red oca se usijava zajedno sa sjetvom majke. Treći red oca se usijava peti dan nakon sjetve drugog oca i majke. U tablici 2. i 3. prikazana je kvaliteta linija majke i oca, a u tablici 4. način sjetve.

Tablica 2. Kvaliteta linije majke za sjetvu

<b>MAJKA</b> Linija Os 942	
KLIJAVOST C	98%
ČISTOĆA	99%
UPORABNA VRIJEDNOST	97%
MASA 1000 ZRNA	266,8 g

NORMA SJETVE (zadano) (klijavih zrna/ha)	(20) 54 000
NORMA SJETVE korigirano (klijavih zrna/ha)	55670 (54 000)
KOLIČINA SJEMENA (kg/ha)	14,9
SIJATI NA RAZMAK (cm)	20,0

Tablica 3. Kvaliteta linije oca za sjetvu

**OTAC** Linija Os 84-28A

KLJAVOST B	93%
ČISTOĆA	99%
UPORABNA VRIJEDNOST	92%
MASA 1000 ZRNA	334,6 g

NORMA SJETVE (zadano) (klijavih zrna/ha)	(20) 27 000
NORMA SJETVE korigirano (klijavih zrna/ha)	29 350
KOLIČINA SJEMENA (kg/ha)	9,80
SIJATI NA RAZMAK (cm)	18,5

Tablica 4. Način sjetve linija kukuruza za proizvodnju hibrida Drava 404

SJETVA	VRIJEME SJETVE	KOMPONENTA
1.		1.otac
2.	Otac ima klicu 3-4 cm	6 majki + 2. otac
3.	5-7 dana nakon sjetve 2.oca i majki	3.otac

*\*Izvor: interni podaci Sjemenarske zadruge Graminea*

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Tehnologija proizvodnje sjemenskog kukuruza u Sjemenarskoj zadruzi Graminea

Proizvodnja je zasnovana za potrebe Poljoprivrednog instituta Osijek. Linije kukuruza za proizvodnju hibrida Drava 404 zasijane su na površini od 18 ha u Kloštru Podravskom, arkod ime parcele je Limbuš. Kod odabira parcele ispoštovani su svi zakonski propisi koji vrijede u proizvodnji sjemenskog kukuruza. Plodored u 2016. godini je bila sjemenska zob.

Tablica 5. Analiza tla

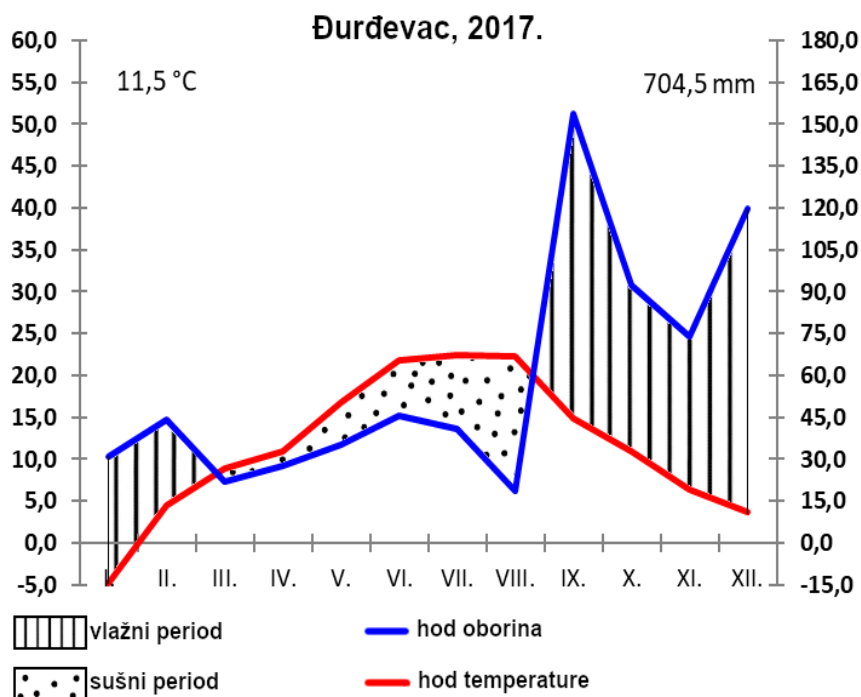
Fizikalno-kemijsko-biološka svojstva	rezultat
pH (H <sub>2</sub> O)	5.27
pH (KCl)	3.80
Humus	1.55
Hidrolitička kiselost (mmol/100g)	6.10
Kalij (mg K <sub>2</sub> O/100g tla)	14.4
Fosfor (mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100g tla)	12.3

\* Izvor: interni podaci Sjemenarske zadruge Graminea

U Limbušu je ilovasto tlo, tlo koje se sastoji od pijeska, mulja i gline.

Tablica 6. Klimatski podaci za 2017. godinu (Đurđevac)

Mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	sred
Temperatura	-4,8	4,4	8,9	10,9	16,8	21,8	22,4	22,2	14,9	10,9	6,4	3,7	11,5
Oborina	31,0	44,1	21,7	27,4	35,0	45,7	40,9	18,7	153,9	92,2	74,1	119,8	704,5



Graf. 1 Klimatski dijagram prema Walteru, Đurđevac, 2017.

#### **4.2. Agrotehnika proizvodnje sjemenskog kukuruza u Sjemenarskoj zadruzi Graminea**

Sjemenarska zadruga ima 120 ha vlastite površine, od toga je zasijano 18 ha sjemenskog kukuruza. Osnovne agrotehničke mjere u proizvodnji sjemenskog kukuruza su: osnovna gnojidba, startna gnojidba i prihrana u proljeće. Kao mjera njege korišteni su herbicidi.

Tablica 7. Prikaz gnojidbe sjemenskog kukuruza

<b>GNOJIDBA SJEMENSKOG KUKURZA U 2017.</b>			
	Ukupno čistih hraniva u kg		
	N	P	K
OSNOVNA GNOJIDBA			
300 kg/ha NPK 0:20:30 + Urea 100 kg	46	60	90
STARTNA GNOJIDBA			
250 kg/ha NPK 15:15:15	37,5	37,5	37,5
PRIHRANA 1. KAN-om 150 kg/ha 2. KAN-om 150 kg/ha	81		
<b>UKUPNO</b>	<b>164,5</b>	<b>97,5</b>	<b>127,5</b>

Osnovna gnojidba provedena u jesen 24.10.2016. u količini 300 kg/ha N:P:K 0:20:30 + Urea 100 kg/ha. Startna gnojidba obavljena je u proljeće, kod sjetve u redove 16.04.2017. u količini 250 kg/ha N:P:K 15:15:15. Prihrana u kultivaciji, u fazi od 4 lista kukuruza sa KAN-om 150 kg/ha. Druga prihrana u kultivaciji u fazi 7 lista kukuruza 29.05.2017.

### 1) Sjetva

Sjetva je obavljena višefazno prema uputama za sjetvu od selekcionera hibrida kukuruza. Obavljena je pneumatskom sijačicom Noudet Gougis PN2 od četiri reda te traktorom Deutz Fahr. Sjetva se obavljala u tri faze i to:

- a) Prva očinska komponenta sijana 16.04. 2017., na razmak u redu na 21.5 cm, a međuredni razmak 70 cm. Sjetva je obavljena na način da je krajnje desno sijače tijelo napunjeno sjemenom, a ostala tri bez sjemena.
- b) Majčinska komponenta i druga očinska komponenta sijani su 25.04.2017. u fazi kada je prvo sijana očinska komponenta imala klicu 3-4 cm.
- c) Usijana je treća očinska komponenta, u međured između dva posijana oca 02.05.2017. te je za tu sjetvu bila korištena prilagođena mehanička sijačica Olt.

### 2) Zaštita usjeva

Tretiranje usjeva protiv korova obavljeno je 03.05. u fazi nicanja herbicidom Lumax 3,5 l/ha uz dodatak okvašivača Etalfix Pro 0,1l/ha. Korektivno prskanje obavljeno je 24.05. sa herbicidom Motivel 1l/ha + Banvel 0,4l/ha u fenofazi 5-6 listova kukuruza.

### 3) Stručni nadzor

Stručni nadzor je obavljen od strane Ksavera Grudića, dipl.ing.agronomije, ovlaštenog za obavljanje stručnih nadzora kod proizvodnje sjemena hibrida za potrebe Poljoprivrednog instituta Osijek. Kontrola stanja sjemenskog usjeva vrši se po nadzornim jedinicama. Nadzorna jedinica je uzorak od 250 biljaka u redu po hektaru. Na površini od 10 ha uzima se 10 nadzornih jedinica, a za svakih daljnjih 10 ha uzima se po jedna nadzorna jedinica više. U tablicu se unose prosjeci svih nadzornih jedinica. Stručni nadzor je obavljen prema sljedećim fenofazama razvoja kukuruza i pratećim datumima:

I Aprobacija obavljena je 04.06. 2017. U fenofazi razvoja kukuruza od 8-9 listova. Kod aprobacije su prebrojani sklopovi. Kod majčinske komponente sklop je iznosio 69 000

biljaka/ha, a na očinske komponente sklop je iznosio 73 000 biljaka/ha. Naputak je taj da se uklone sve atipične biljke na očinskoj i majčinskoj komponenti. Sve biljke koje se fenotipski razlikuju od fenotipa samooplodne linije. Uklanjanje je obavljeno 07.06.2017.

II Aprobacija obavljena je 09.07.2017., u fazi početka metličanja. Pregledom je ustanovljeno da je prvo sijana očinska komponenta izbacila metlicu na 10% biljaka, metlice još ne izbacuju polen. Kod drugo sijanog oca, metlica je obavijena sa dva lista, dok je kod treće sijanog oca metlica potpuno obavijena listom. Kod majčinske komponente metlica je obavijena sa dva lista. Naputak da se krene sa zakidanjem metlica jer će na taj način isforsirati izlazak svile, a s obzirom na stadij prvo sijane očinske komponente. Zakidanje svih metlica na majčinskoj komponenti koje su obavijene sa dva lista realizirano je u razdoblju od 10.do 12.07. uz napomenu da se uklone preostale atipične biljke na očinskoj komponenti.

III Aprobacija obavljena je 14.07.2017. u fenofazi početka svilanja majčinske komponente. Pregledom je ustanovljeno da je postotak svilanja na majčinskoj komponenti 10%. Prvo sijani otac je u fazi polenizacije 90%. Drugo sijani otac je u fazi polenizacije na 20%. Treće sijani otac je u fazi jednog lista. Naputak je da se vrši daljnja kontrola zakidanja metlica da nebi došlo do samooplodnje usjeva. Zakidanje preostalih metlica je urađeno 16.07.2017. (primjer 2. Zapisnik o aprobaciji kukuruza)

IV Aprobacija obavljena je 19.07.2017. u fazi pune oplodnje kukuruza. Svilanje majčinske komponente je 95%. Prvo sijana očinska komponenta polenizira na 10% biljaka. Drugo sijana očinska komponenta polenizira na 90%, a treće sijana očinska komponenta polenizira na 4-5% biljaka. Naputak od stručnog nadzora da se ide u uklanjanje očinske komponente. Uklanjanje je odrađeno 17.08.2017.

V Aprobacija obavljena je 19.09.2017. u fazi zriobe. Pregled oplodnje na klipovima iznosi 90%, a neoplođen je ostao vrh klipa. Naputak da se prati vlaga u zrnu te kad ona padne na 35% kreće berba. Usjev se priznaje u kategoriju F1-hibridno sjeme.

VI Aprobacija obavljena je kod spremanja u usipni koš. Sjemenski kukuruz je odvezen u doradbeni centar u PPK Kutjevo, gdje je izvršeno kumušanje kukuruza na komušaćima, te odvajanje atipičnih klipova na prebornoj traci. Nakon čega je kukuruz transportiran u ćelije za sušenje kukuruza. Sušenje se odvija na temperaturi toplog zraka od 40°C.

Tablica 8. Primjer zapisnika o III aprobaciji sjemenskog kukuruza Drava 404

Proizvođač	Sjemenariksa zadruga Graminea	
Hibrid i površina (ha)	OS Drava 404 (18 ha)	
Izolacija	200 m	
Sklop-majka/m <sup>2</sup>	69	
Svilanje majke u %	10%	
Majčinske biljke koje rasipaju pelud (%) PRAG: -0,5% biljaka u jednom pregledu -1% u sva tri pregleda zajedno	0,15%	
Sklop otac/m <sup>2</sup>	73	
Feno-faza i prašenje očinskih metlica (%)	1.otac	90%
	2.otac	20%
	3.otac	0.00%
Atipične biljke u majci (%)	0.20%	
Atipične biljke u majci koje rasipaju pelud (%) PRAG: -0,1% biljaka u sva tri pregleda zajedno	0,05%	
Atipične biljke u ocu (%)	0,10%	
Atipične biljke u ocu koje rasipaju pelud (%) PRAG: -0,1% biljaka u sva tri pregleda zajedno	0,01%	
Prisutnost korova (stupanj zakorovljenosti (1-3), naziv	(2) obični koštan	
Prisutnost štetnika (koji štetnici i broj štetnika po biljci)	Repin buhač (10 štetnika po biljci, otac)	
Prisutnost bolesti (koje bolesti i % zaraženih biljaka)	Bez prisustva bolesti	
Napomene proizvođaču (skidanje metlica, uklanjanje atipičnih biljaka u majci i ocu, zaostali zaperci i	Zakidanje metlica, uklanjanje atipičnih biljaka na majci i treće sijanom ocu	



korovi, generalno uređivanje usjeva itd)	
Datum pregleda	16.07.2017.

### 4.3. Berba i prinos

Berba je izvršena 10.10.2017. sa vlagom od 33%. Berba klipa je obavljena samohodnim beračem marke Burgoin Gx400, prilagođenim za branje sjemenskog kukuruza. Komušaći nisu stavljeni u pogon da se što više smanje oštećenja samog zrna. Sjemenski kukuruz je odvezen u doradbeni centar u PPK Kutjevo. Tamo je izvršeno kumušanje kukuruza na komušaćima, te odvajanje atipičnih klipova na prebirnoj traci, gdje je dobiveno 33 392 kg naturalnog sjemena. Randman iznosi 42%. Iskoristivog otpada kao što je lom zrna i sitno zrno bilo je 2 442 kg. Nakon čega je kukuruz transportiran u ćelije za sušenje kukuruza. Sušenje se odvija na temperaturi toplog zraka od 40°C.

## 5. ZAKLJUČAK

Proizvodnja sjemenskog kukuruza Drava 404 u Sjemenarskoj zadruzi Graminea sa ukupnom količinom naturalnog sjemena 33 392 kg odnosno s prinosom 1 990 kg/ha je ispunila financijska očekivanja. Dobit po ha je 18 365 kn što ukazuje na isplativost proizvodnje kukuruza, iako klimatski gledano 2017. godina nije bila najpovoljnija za proizvodnju sjemenskog kukuruza. U periodu od kraja ožujka do početka rujna zabilježen je sušni period sa ukupno 189,4 mm oborina, koji je bitno utjecao na prinos. Prinos je smanjen za 40% od očekivanog .

## 6. LITERATURA

1. Pucarić A.- Proizvodnja sjemena hibrida kukuruza Zagreb: grafička škola u Zagrebu, 1992
2. Gotlin J.- suvremena proizvodnja kukuruza. Zagreb: agronomski glasnik, Zagreb
3. A.Pucarić i suradnici 1997.- Proizvodnja kukuruza, Zagreb
4. [www.hrcak.srce.hr](http://www.hrcak.srce.hr)
5. [www.repozitorij.fazos.hr](http://www.repozitorij.fazos.hr)
6. [www.agroklub.hr](http://www.agroklub.hr)
7. [www.narodne.novine.hr](http://www.narodne.novine.hr)
8. [www.uip-zzh.com](http://www.uip-zzh.com)

## 7. SAŽETAK

Istraživanjem proizvodnje sjemenskog kukuruza u sjemenarskoj zadruzi Graminea u 2017. godini mogu zaključiti da to nije jednostavan i lak proces. Od same sjetve na 18 ha gdje se linije majke siju u šest redova zajedno sa linijom oca koji se sije u tri reda u tri navrata. U radu su također prikazane kvalitete linija majke i oca da bi dobili odabrani hibrid, u ovom radu je to Osječki hibrid Drava 404. U proizvodnji je propisana obaveza od najmanje 6 pregleda od strane licenciranog nadzornika. Berba klipa se obavlja prilagođenim beračem te se odvozi u doradbeni centar PPK Kutjevo.

U potrebnom periodu, od ožujka do rujna zabilježeno je sušno razdoblje koje je utjecalo na sami prinos koji je bio za 40% manji od očekivanog.

**KLJUČNE RIJEČI:** sjemenska proizvodnja kukuruza, hibrid, linije, Drava 404, sjemenarska zadruga Graminea