

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KUKURUZA I ZNAČAJKE UZGAJANIH HIBRIDA U 2020. NA OPG KOLENKO MARIJAN

Gudić, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:185:931900>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Matija Gudić, student

**Tehnologija proizvodnje kukuruza i značajke uzgajanih hibrida
u 2020. godini na OPG Kolenko Marijan**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. dr.sc. Ivka Kvaternjak, prof.v.š. - predsjednica povjerenstva
2. dr.sc. Marcela Andreato-Koren, prof.v.š. - mentorica i članica povjerenstva
3. mr.sc. Vlado Kušec, v.pred. - član povjerenstva

Križevci, 2020.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE..... | 2 |
| 2.1. Kukuruz..... | 2 |
| 2.2. Sorte i hibridi kukuruza..... | 4 |
| 2.2.1. FAO grupe kukuruza..... | 4 |
| 2.3. Fenološke faze kukuruza..... | 5 |
| 2.4. Agrotehnika proizvodnje kukuruza..... | 6 |
| 2.4.1. Izbor hibrida kukuruza..... | 6 |
| 2.4.2. Plodored..... | 12 |
| 2.4.3. Obrada tla..... | 12 |
| 2.4.4. Gnojidba..... | 14 |
| 2.4.5. Sjetva..... | 15 |
| 2.4.6. Zaštita od korova, bolesti i štetnika..... | 15 |
| 2.4.7. Berba..... | 16 |
| 3. MATERIJALI I METODE..... | 17 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA..... | 20 |
| 4.1. Opis gospodarstva..... | 20 |
| 4.2. Agrotehnika uzgoja kukuruza..... | 24 |
| 4.3. Mjerenja tijekom istraživanja..... | 28 |
| 4.3.1. Sklop..... | 28 |
| 4.3.2. Faze rasta i razvoja kukuruza..... | 28 |
| 4.3.3. Visina stabljike, broj nodija i duljina internodija..... | 31 |
| 4.3.4. Prinos zrna..... | 32 |
| 5. ZAKLJUČAK..... | 34 |
| 6. LITERATURA..... | 35 |
| SAŽETAK..... | 37 |

1. UVOD

Kukuruz ima široki spektar upotrebljivosti. Sirovina je za ishranu stoke, prehrambenu, farmaceutsku, kozmetičku te tekstilnu industriju. Najveći dio proizvedenog kukuruza koristi se kao stočna hrana. Kod proizvodnje stočne hrane koristi se silaža cijele biljke, silaža vlažnog zrna ili klipa te suho zrno. Od ukupnih zasijanih kultura u Republici Hrvatskoj, kukuruz zauzima prvo mjesto s oko 40%. Rast i razvoj kukuruza, a tako i prinos zrna, u velikoj je mjeri određen vremenskim uvjetima u tijeku rasta i razvoja, ali i tlu te primijenjenoj agrotehnici, a posebice izboru hibrida.

Cilj ovog rada je istražiti tehnologiju proizvodnje šest hibrida kukuruza na OPG-u Kolenko Marijan sa svrhom da se detektiraju eventualna odstupanja od preporuka struke. Također je cilj obaviti određena opažanja i mjerenja kako bi se uvidjele određene karakteristike istraživanih hibrida u proizvodnoj 2020. godini.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Kukuruz

U Hrvatskoj se kukuruz prvi put pojavio u Dalmaciji 1572. godine gdje su ga preko Italije donijeli španjolski trgovci (Kovačević i Rastija, 2014). Kukuruz je najzastupljenija poljoprivredna vrsta u RH. U kojem postotku je zastupljen, prvenstveno ovisi o godini uzgoja. Tako se na <https://gospodarski.hr/casopis/prilog-brojasjetva-okopavina/> navodi da kukuruz zauzima prosječno 33,6% sjetvenih površina u ukupnim poljoprivrednim površinama evidentiranim kao oranice i vrtovi u promatranom razdoblju od pet godina, a Žilić (2018.) piše da, od ukupnih zasijanih kultura u Republici Hrvatskoj, kukuruz zauzima prvo mjesto sa 40 - 45 %.

Kukuruz je važno krušno žito u ljudskoj prehrani, ali je još važniji kao stočna hrana te kao sirovina u mnogim industrijama, poput prehrambene, tekstilne, kemijske itd. U novije vrijeme, kukuruz je vrlo važna kultura u proizvodnji biogoriva (Zrakić i sur., 2017).

Zrno kao osnovna sirovina u pripravljanju koncentrirane stočne hrane ima izuzetno veliku važnost jer sadrži od 70 do 75 % ugljikohidrata, oko 10 % bjelančevina, oko 5 % ulja, oko 15 % mineralnih tvari, oko 2.5 % celuloze. U svinjogojskoj i peradarskoj proizvodnji stočne hrane troši se 67 % svjetske proizvodnje kukuruza. U prehrani ljudi zrno kukuruza koristi se za pripravljanje kruha, a kakvoća mu se popravlja dodatkom pšeničnog brašna, za pripravljanje žganaca, kokica, jede se pečen i kuhan, proizvode se različite industrijske preradevine koje se koriste za prehranu ljudi, u farmaceutskoj i kemijskoj industriji, za proizvodnju ulja, alkohola itd. Klica kukuruza sadrži oko 30 % vrlo kvalitetnog ulja za ljudsku prehranu (Pucarić i sur., 1997). Svjesnim pravcem selekcije kreiraju se hibridi s većim ili manjim sadržajem ulja, bjelančevina, šećera, veće lisne mase, većeg broja stabljika po biljci (koji su prikladni za siliranje cijele nadzemne mase) (Rapčan, 2014.).

Najveći dio proizvedenog kukuruza koristi se kao stočna hrana. Kod proizvodnje stočne hrane koristi se silaža cijele biljke, silaža vlažnog zrna ili klipa te suho zrno (Pospišil, 2010). U stočarskoj proizvodnji troši se oko 67% svjetske proizvodnje kukuruza te se s njime podmiruje 33% energetske i čak 13% proteinske potreba svjetske animalne proizvodnje. Najveći dio kukuruza u stočnoj hrani koristi se u svinjogojskoj te peradarskoj proizvodnji (Grbeša, 2016; Zrakić i sur., 2017).

Površine i prinosi pod ovom kulturom variraju iz godine u godinu. Podaci o površinama, prosječnim prinosisima zrna te ukupnoj proizvodnji zrna u RH za razdoblje od 2008. do 2018. godine mogu se vidjeti u sljedećoj tablici.

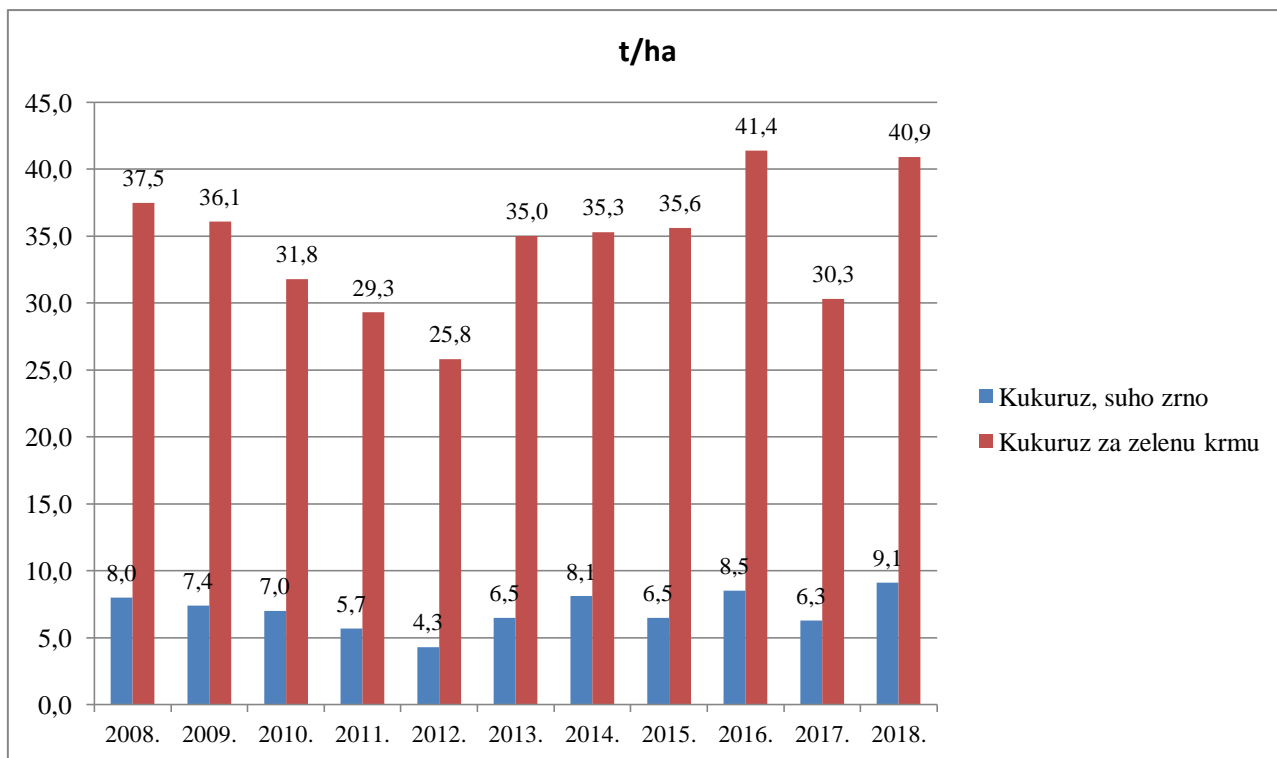
Tablica 1. Proizvodnja kukuruza u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2008. - 2018.

| Godina | Požnjevene površine kukuruza (ha) | Proizvodnja kukuruza - suho zrno (t) | Prosječan Prinos (t/ha) |
|---------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 2008. | 314 062 | 2 504 940 | 8,0 |
| 2009. | 296 910 | 2 182 521 | 7,4 |
| 2010. | 296 768 | 2 067 815 | 7,0 |
| 2011. | 305 130 | 1 733 664 | 5,7 |
| 2012. | 299 161 | 1 297 590 | 4,3 |
| 2013. | 288 365 | 1 874 372 | 6,5 |
| 2014. | 252 567 | 2 046 966 | 8,1 |
| 2015. | 263 970 | 1 709 152 | 6,5 |
| 2016. | 252 072 | 2 154 470 | 8,5 |
| 2017. | 247 119 | 1 559 638 | 6,3 |
| 2018. | 235 352 | 2 147 275 | 9,1 |
| Prosjek | 277 407 | 1 921 059 | 7,0 |

Izvor: <http://www.fao.org/faostat/en/>

Prema podacima FAOSTAT-a, vidljivo je da površine variraju kao i da je prisutno smanjenje površina pod kukuruzom za proizvodnju zrna. Zadnji podaci navode da je 2018. godine u RH bilo 235 352 ha poljoprivrednih površina pod kukuruzom. Prosječni prinos se kretao od svega 4,3 t/ha do maksimalnog u 2018. od 9,1 t/ha. Samim time i ukupno proizvedena količina zrna varira os godine do godine i bila je najmanja 2012. godine (1 297 590 t), a najveće u 2008. godini (2 504 940 t) kada je kukuruz uzgajan na najvećoj površini sa iznadprosječnim prinosisom promatranog razdoblja od 8 t/ha.

Osim kukuruza za zrna navedeni su i podaci za prinos zelene mase (silažne mase) kukuruza. Na sljedećem grafikonu prikazan je i prinos zrna i prinos zelene mase. U promatranom periodu prinos silažne mase kretao se od 25,8 do 41,4 t/ha. Iz grafikona se također može vidjeti da su visine prinosa zrna pratile i visine prinosa silažne mase iz čega se može zaključiti kako su agroekološki uvjeti određene godine značajno utjecali na iste.



Grafikon 1. Proizvodnja suhog zrna kukuruza i kukuruza za zelenu krmu u RH za razdoblje 2008. - 2018.

Izvor: <http://www.fao.org/faostat/en/>

2.2. Sorte i hibridi

Prije pojave hibrida (križanaca), u RH najzastupljenije sorte podvrste kukuruza bili su zuban i tvrdunac. Od najpoznatijih sorata zubana uzgajanih na našim područjima su Korićev, Beljski i Vukovarski, a od sorte tvrdunca Osmak i Hrvatica. Godine 1947., nastali su međusortni hibridi križanjem sorata. Tri godine kasnije, uvozi se sjeme međulinijskih hibrida s američkoga tržišta. Hibridi poljoprivrednih instituta u Zagrebu i Osijeku mogu biti u rangi sa svjetskim poznatim kompanijama (Lucić, 2011).

2.2.1. FAO grupe kukuruza

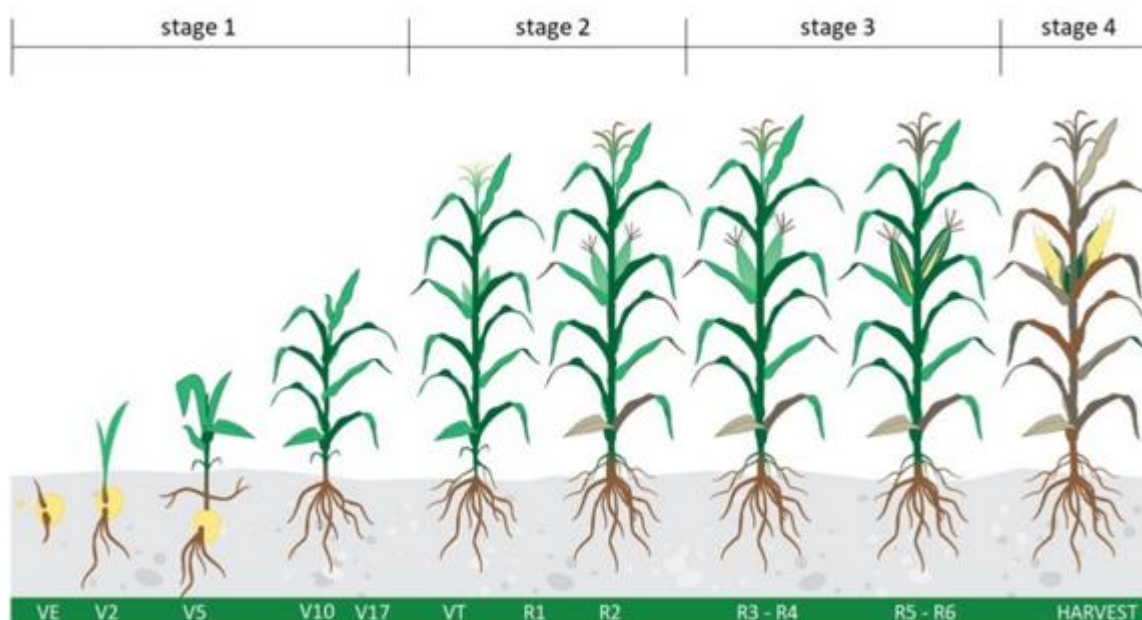
Postoji nekoliko kriterija za određivanje dužine vegetacije kukuruza, koji su različite preciznosti te manje ili više prikladni za praktičnu primjenu, a to su: broj dana vegetacije, suma aktivnih srednje dnevne temperature zraka, FAO skupine i toplinske jedinice (Kovačević i Rastija, 2014).

Sustav FAO skupine kukuruza potječe iz SAD-a. U svakoj vegetacijskoj skupini hibridi su razvrstani na osnovi datuma svilanja i sadržaju vode u zrnu za vrijeme berbe u odnosu na

standardni hibrid za svaku skupinu sazrijevanja. Određivanje dužine vegetacije putem FAO grupe nije dovoljno precizno. Ukupno ima 12 vegetacijskih skupina i označene su stoticama (FAO 100-1 200). Najraniji hibridi označeni su sa FAO grupa 100, dok svaka sljedeća grupa označava kasnije hibride. Za sjetvu hibrida u RH preporučuju se vegetacijske skupine od FAO grupe 300, za uzvišena područja na zapadu, gdje je razlika u toplini i svojstvima tala, do FAO grupe 700 na krajnjem istoku. Za silažni kukuruz, FAO skupina se pomiče za jednu više (Kovačević i Rastija, 2014).

2.3. Fenološke faze kukuruza

Postoji više podjela ontogeneze kukuruza na fenološke faze, ali nisu sve iste preciznosti. Prema klasičnoj podjeli fenološke faze kukuruza su: klijanje, nicanje, ukorjenjivanje (pojava 3-5 listova), formiranje vegetativnih nadzemnih organa, formiranje reproduktivnih organa, metličanje, cvatnja (prašenje metlice i svilanje klipa) i oplodnja, formiranje, nalijevanje i sazrijevanje zrna (Kovačević i Rastija, 2014).



Slika 1. Faze razvoja kukuruza

Izvor: <https://datadragon.eu/rs/2019/03/25/syngenta-crop-challenge-in-analytics-2019/>

2.4. Agrotehnika proizvodnje kukuruza

2.4.1. Izbor hibrida kukuruza

Izbor hibrida jedan je od najvažnijih čimbenika koji utječu na prinos i kvalitetu kukuruza. Prilikom odabira hibrida kukuruza, potrebno je obratiti pozornost na duljinu vegetacije, namjenu i načinu korištenja. Kukuruz mora započeti i završiti svoju vegetaciju u dijelu godine kada nema mraza. Hibridi koji imaju namjenu za proizvodnju suhog zrna, nalijevanje zrna trebalo bi biti do pojave prvih jesenskih mrazova ili do kraja rujna. Isto tako, vrlo je ključna rodnost hibrida, otpornost prema polijeganju i bolestima te ostala svojstva značajna za namjenu. U normalnim godinama kasniji hibridi imaju veći urod u odnosu na ranije hibride. Ukoliko tijekom mjeseca srpnja i kolovoza prevladavaju suše i visoke temperature, prinos kasnijih hibrida će biti smanjen u odnosu na ranije hibride, pošto se nalaze u fazi cvatnje. Maksimalna FAO skupina za zapadni dio regije i srednju Hrvatsku je 400 (500), a za istočni dio regije, Slavoniju i Baranju 600 (700). Preporučljivo je za sjetvu hibrida odabrati različite duljine vegetacije (50-60 % srednje ranih i srednje kasnih, 20-30 % ranih i 20-30 % kasnih hibrida). Sjetva različitih hibrida na gospodarstvu uvelike pomaže u tome što su različiti stupnjevi tolerantnosti na stresne uvjete (Kovačević i Rastija, 2014). Veliki je broj hibrida koji se nudi na tržištu RH. Neki su tek u istraživačkoj fazi i zastupljeni u različitim demonstracijskim pokusima sjemenarskih kuća, uglavnom na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Na sortnoj listi RH (<https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/07/Sortna-lista-Republike-Hrvatske-2.7.2020.pdf>) nalazi se veliki broj hibrida različitih sjemenarskih kuća, svrstanih prema FAO grupama (slika 2.).

SORTNA LISTA REPUBLIKE HRVATSKE

| RB | Ime sorte | Sinonim | UB | O | P | Datum upisa | Datum obnavljanja | Datum isteka roka upisa | Datum brisanja | Datum do kojega se može tržiti | Napomena |
|-----|-----------|---------|----|---|---|-------------|-------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|----------|
| No. | Variety | Synonym | EN | M | R | Entry date | Renewal date | Expiration date | Date of deletion | Market extension | Remarks |

| Kukuruz FAO 100 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|----------|---------|-----|----|------------|--|------------|------------|------------|------------|------|
| 1 | BC 191 | | 1003549 | 10 | | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | K, d | |
| 2 | Jazz | BC 182 | 1003645 | 10 | | | | 12/08/2013 | 31/12/2023 | | K | |
| 3 | Os 155 | | 1000165 | 67 | | 17/04/2001 | | 08/09/2011 | 31/12/2021 | | K, s | |
| Kukuruz FAO 200 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ana 2587 | | 1003772 | 7 | | | | 17/03/2015 | 31/12/2025 | | | |
| 2 | BC 203 | | 1003422 | 10 | | 07/02/2011 | | | 31/12/2021 | | K, t | |
| 3 | BC 244 | | 1003769 | 10 | | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | K, s | |
| 4 | BC 284 | | 1003016 | 10 | | 07/02/2011 | | | 31/12/2021 | | K, s | |
| 5 | Bc 294 | | 1003953 | 10 | | 30/01/2012 | | | 31/12/2022 | | s | |
| 6 | Bjork | | 1006553 | 44 | 69 | 28/04/2016 | | | 31/12/2026 | | t | |
| 7 | Confetti CS | | 1006654 | 182 | | 03/03/2017 | | | 31/12/2027 | | s | |
| 8 | DKC3705 | | 1003955 | 277 | 46 | 25/01/2012 | | | 31/12/2022 | | K, s | |
| 9 | Fatale | | 1006556 | 44 | 69 | 28/04/2016 | | | 31/12/2026 | | t | |
| 10 | Frizzbee | | 1006559 | 44 | 69 | 28/04/2016 | | | 31/12/2026 | | t | |
| 11 | Karnevalis | | 1003970 | 38 | 39 | 28/02/2012 | | | 31/12/2022 | | s | |
| 12 | Kladdus | | 1002622 | 38 | 39 | 04/02/2009 | | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | s |
| 13 | Krabas | | 1003099 | 38 | 39 | 31/01/2011 | | 20/05/2020 | 31/12/2030 | | s | |
| 14 | Leon | BC 288 B | 1003635 | 10 | | | | 11/04/2013 | 31/12/2023 | | K, s | |
| 15 | Magnetar | | 1006669 | 44 | 69 | 04/07/2017 | | | | 11/04/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 16 | MAS 18L | | 1006557 | 44 | 69 | 28/04/2016 | | | 31/12/2026 | | K, t | |
| 17 | MAS 20P | | 1006558 | 44 | 69 | 28/04/2016 | | | 31/12/2026 | | K, s | |
| 18 | NK Creator | | 1003068 | 102 | 95 | 10/02/2011 | | | 31/12/2021 | | s | |
| 19 | NK Famous | | 1002846 | 102 | 95 | 05/03/2010 | | | 31/12/2020 | | s | |
| 20 | NK Olympic | | 1003414 | 102 | 95 | 10/02/2011 | | | 31/12/2021 | | s | |
| 21 | NK Symba | | 1002848 | 102 | 95 | 02/02/2010 | | | 31/12/2020 | | s | |
| 22 | Osman | | 1003021 | 10 | | 04/02/2010 | | 16/04/2019 | 31/12/2029 | | s | |
| 23 | P8567 | | 1005618 | 214 | 64 | 28/02/2014 | | | 31/12/2024 | | | |
| 24 | P9025 | | 1003448 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | | 31/12/2021 | | K, t | |
| 25 | P9027 | | 1005619 | 214 | 64 | 28/02/2014 | | | 31/12/2024 | | | |
| 26 | P9175 | | 1005620 | 214 | 64 | 28/02/2014 | | | 31/12/2024 | | | |
| 27 | Panda | BC 282 | 1003311 | 10 | | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | K, s | |
| 28 | PR38N86 | | 1002831 | 138 | 64 | 25/01/2010 | | | 31/12/2020 | | K, s | |
| 29 | PR39B76 | | 1002611 | 214 | 64 | 18/02/2009 | | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 30 | PR39R86 | | 1002131 | 214 | 64 | 20/02/2007 | | | | 10/04/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 31 | SY Ondina | | 1003950 | 102 | 95 | 02/02/2012 | | | 31/12/2022 | | s | |
| 32 | Tvrko 303 | | 1003309 | 67 | | | | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | s | |
| Kukuruz FAO 300 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Agram | | 1006952 | 10 | | | | 18/03/2020 | 31/12/2030 | | s | |
| 2 | Alibi | | 1006448 | 10 | | | | 11/03/2015 | 31/12/2025 | | s | |

SORTNA LISTA REPUBLIKE HRVATSKE

| RB | Ime sorte | Sinonim | UB | O | P | Datum upisa | Datum obnavljanja | Datum isteka roka upisa | Datum brisanja | Datum do kojega se može tržiti | Napomena |
|-----|------------|---------|---------|-----|-----|-------------|-------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|----------|
| No. | Variety | Synonym | EN | M | R | Entry date | Renewal date | Expiration date | Date of deletion | Market extension | Remarks |
| 3 | AS200 | | 1006751 | 743 | 781 | 07/02/2019 | | 31/12/2029 | | | K, s |
| 4 | AS201 | | 1006749 | 743 | 781 | 07/02/2019 | | 31/12/2029 | | | K, s |
| 5 | BC 304 | | 1000132 | 10 | | 17/04/2001 | 29/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 6 | BC 306 | | 1004118 | 10 | | 10/01/2013 | | 31/12/2023 | | | K, s |
| 7 | BC 344 | | 1003424 | 10 | | 07/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 8 | BC 3788 | | 1003314 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 9 | BC 38W | | 1003315 | 10 | | | 07/09/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 10 | BC 394 | | 1003316 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 11 | BC323 | | 1006642 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | K, s |
| 12 | BC353 | | 1006540 | 10 | | 18/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 13 | CTS3911 | | 1000094 | 15 | | 31/05/2000 | 18/02/2013 | 31/12/2023 | | | s |
| 14 | DKC3511 | | 1002814 | 277 | 46 | 21/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 15 | DKC4082 | | 1003463 | 47 | 46 | 07/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 16 | DKC4490 | | 1002816 | 277 | 46 | 21/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 17 | DKC4590 | | 1003089 | 277 | 46 | 07/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 18 | Hunor | | 1002340 | 4 | 62 | 10/04/2008 | | | 03/04/2019 | 30/06/2022 | s |
| 19 | Jodie | | 1003419 | 41 | 77 | 11/02/2011 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | t |
| 20 | Kanu | BC 354 | 1003626 | 10 | | | 27/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 21 | Karpatis | | 1006736 | 737 | 39 | 26/02/2018 | | | | | s |
| 22 | Kassandras | | 1004176 | 38 | 39 | 31/12/2012 | | 31/12/2022 | | | s |
| 23 | Kassius | | 1004175 | 38 | 39 | 18/02/2013 | | 31/12/2023 | | | s |
| 24 | Kerberos | | 1003972 | 38 | 39 | 20/02/2012 | | 31/12/2022 | | | s |
| 25 | Kinemas | | 1003476 | 38 | 39 | 31/01/2011 | | 31/12/2021 | | | s |
| 26 | Kompetas | | 1005647 | 38 | 39 | 21/03/2014 | | | 12/11/2018 | 30/06/2021 | |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|---------|-----|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| 27 | Konfirmas | 1006563 | 38 | 39 | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | s | |
| 28 | Kornelius | 1002627 | 38 | 39 | 05/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | s |
| 29 | Korvinus | 1006735 | 737 | 39 | 26/02/2018 | | | | | s |
| 30 | Kreatos | 1006562 | 38 | 39 | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | s |
| 31 | KWS Bellavista | 1006828 | 737 | 39 | 02/04/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 32 | KWS Gothic | 1006832 | 737 | 39 | 01/04/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 33 | KWS Infinity | 1006831 | 737 | 39 | 03/04/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 34 | KWS Kashmir | 1006830 | 737 | 39 | 02/04/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 35 | KWS Smaragd | 1006829 | 737 | 39 | 28/03/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 36 | LG30315 | 1006577 | 569 | 77 | 16/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 37 | LG30389 | 1006445 | 269 | 77 | 16/06/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 38 | LG3350 | 1002844 | 41 | 77 | 23/02/2010 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 39 | Madivo | 1006729 | 44 | 69 | 15/03/2018 | | | | | t |
| 40 | MAS 35K | 1004179 | 44 | 69 | 27/12/2012 | | 31/12/2022 | | | K, s |
| 41 | MAS 35WX | 1006666 | 44 | 69 | 05/07/2017 | | 31/12/2027 | | | K, t |
| 42 | MAS 36A | 1004180 | 44 | 69 | 04/01/2013 | | 31/12/2023 | | | K, s |
| 43 | MAS 36N | 1006728 | 44 | 69 | 15/03/2018 | | | | | K, t |
| 44 | MT Matado | 1002362 | 190 | 77 | 14/03/2008 | | | 12/11/2018 | 30/06/2021 | s |
| 45 | MT261 | 1002601 | 190 | 77 | 24/02/2009 | | | 12/11/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 46 | Naomi CS | 1006814 | 182 | | 17/05/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 47 | NK Altius | 1002365 | 102 | 95 | 31/01/2008 | | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 48 | NK Cobalt | 1003949 | 102 | 95 | 02/02/2012 | | 31/12/2022 | | | s |
| 49 | NK Kansas | 1003069 | 102 | 95 | 10/02/2011 | | 31/12/2021 | | | s |
| 50 | NK Lucius | 1003072 | 102 | 95 | 10/02/2011 | | 31/12/2021 | | | s |
| 51 | Os 378 | 1000235 | 67 | | 14/02/2002 | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | | K, s |
| 52 | Os 398 | 1003334 | 67 | | | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | | K, s |
| 53 | OS3114 | 1006805 | 67 | | 08/03/2019 | | 31/12/2029 | | | K, s |
| 54 | Ossk 396 | 1003336 | 67 | | | 19/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 55 | P9494 | 1003449 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 56 | P9528 | 1004167 | 214 | 64 | 21/02/2013 | | 31/12/2023 | | | K, s |
| 57 | P9569 | 1005623 | 214 | 64 | 28/02/2014 | | 31/12/2024 | | | K, s |
| 58 | P9578 | 1003999 | 214 | 64 | 23/01/2012 | | 31/12/2022 | | | K, s |
| 59 | P9662 | 1004002 | 214 | 64 | 24/01/2012 | | 31/12/2022 | | | K, s |
| 60 | P9903 | 1006435 | 214 | | 30/11/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 61 | P9911 | 1005622 | 214 | 64 | 28/02/2014 | | 31/12/2024 | | | K, s |
| 62 | P9915 | 1004000 | 214 | 64 | 23/01/2012 | | 31/12/2022 | | | K, s |
| 63 | Panon | 1006951 | 10 | | 18/03/2020 | | 31/12/2030 | | | s |
| 64 | Posavac36 | 1006927 | 67 | | 16/03/2020 | | 31/12/2030 | | | s |
| 65 | PR37H24 | 1000217 | 214 | 64 | 04/02/2002 | 18/10/2012 | 31/12/2022 | | | K, s |
| 66 | PR37K92 | 1002828 | 138 | 64 | 25/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 67 | PR37Y12 | 1002616 | 214 | 64 | 18/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 68 | PR38A24 | 1000216 | 214 | 64 | 04/02/2002 | 18/10/2012 | 31/12/2022 | | | K, s |
| 69 | PR38A79 | 1003080 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 70 | PR38F70 | 1000152 | 214 | 64 | 24/04/2001 | 17/06/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 71 | SY Flovita | 1003416 | 102 | 95 | 28/04/2011 | | 31/12/2021 | | | s |
| 72 | Thriller | 1006449 | 10 | | 11/03/2015 | | 31/12/2025 | | | s |
| 73 | Triangle | 1006809 | 10 | | 08/01/2020 | | 31/12/2030 | | | t |
| 74 | ZP299 | 1006713 | 188 | 751 | 15/03/2018 | | 31/12/2028 | | | s |
| | Kukuruz FAO 400 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | |
| 1 | AS 44 | 1004138 | 743 | 781 | 28/11/2013 | | 31/12/2023 | | | K, s |
| 2 | AS334 | 1006536 | 743 | 781 | 28/11/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 3 | AS534 | 1006537 | 743 | 781 | 28/11/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 4 | Balasco | 1005648 | 38 | 39 | 21/03/2014 | | 31/12/2024 | | | K, s |
| 5 | BC 408 B | 1003637 | 10 | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, t |
| 6 | BC 416 | 1003425 | 10 | | 07/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 7 | BC 462 | 1003565 | 10 | | | 29/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 8 | BC 462 B | 1003317 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 9 | BC 492 | 1003318 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, t |
| 10 | BC406 | 1006576 | 10 | | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 11 | BC415 | 1006715 | 10 | | 12/03/2018 | | | | | K, s |
| 12 | BC424 | 1006450 | 10 | | 11/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 13 | BC456 | 1006542 | 10 | | 18/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 14 | BC478 | 1006646 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | K, s |
| 15 | BC482 | 1006714 | 10 | | 12/03/2018 | | | | | K, s |
| 16 | BC484 | 1006541 | 10 | | 18/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 17 | Brkan | 1006538 | 67 | | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | s |
| 18 | Coresco | 1006724 | 44 | 69 | 13/03/2018 | | | | | t |
| 19 | CTS4162 | 1006624 | 15 | | 22/02/2017 | | 31/12/2027 | | | K, s |
| 20 | CTS4292 | 1002800 | 15 | | 21/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 21 | Da Scipio | 1003502 | 229 | 77 | 02/02/2011 | | 31/12/2021 | | | s |

| | | | | | | | | | |
|----|-------------|----------|---------|-----|------------|------------|------------|------------|------|
| 22 | Dalmac | 1002145 | 188 | 751 | 19/06/2013 | 31/12/2023 | | | |
| 23 | Delon | 1006953 | 10 | | 18/03/2020 | 31/12/2030 | | | s |
| 24 | DKC4608 | 1003956 | 277 | 46 | 25/01/2012 | 31/12/2022 | | | K, s |
| 25 | DKC4795 | 1003465 | 47 | 46 | 07/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 26 | DKC4888 | 1003090 | 277 | 46 | 09/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, t |
| 27 | DKC4964 | 1002815 | 277 | 46 | 21/01/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 28 | DKC4983 | 1002819 | 277 | 46 | 21/01/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 29 | DKC4995 | 1003466 | 47 | 46 | 09/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 30 | DKC5007 | 1003957 | 277 | 46 | 25/01/2012 | 31/12/2022 | | | K, s |
| 31 | DKC5143 | 1002158 | 49 | 46 | 05/02/2007 | | 11/04/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 32 | DKC5170 | 1003092 | 277 | 46 | 09/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 33 | DKC5190 | 1003958 | 277 | 46 | 25/01/2012 | 31/12/2022 | | | K, s |
| 34 | DKC5276 | 1002811 | 277 | 46 | 21/01/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 35 | Drava 404 | 1000171 | 67 | | 17/04/2001 | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | s |
| 36 | ES Cortes | 1005644 | 179 | 77 | 21/02/2014 | | 18/11/2019 | 30/06/2022 | |
| 37 | Filigran | 1006926 | 67 | | 16/03/2020 | 31/12/2030 | | | s |
| 38 | Florencia | 1003521 | 214 | 64 | | 17/06/2011 | 31/12/2021 | | s |
| 39 | Galicio | 1003479 | 38 | 39 | 02/02/2011 | 31/12/2021 | | | s |
| 40 | GL Imperia | 1002147 | 81 | 77 | 15/10/2008 | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 41 | Granor | 1002112 | 15 | | 12/02/2008 | 02/01/2019 | 31/12/2029 | | s |
| 42 | Instruktor | 1006717 | 10 | | 12/03/2018 | | | | s |
| 43 | Jennifer | BC 418 B | 1003648 | 10 | | 04/12/2013 | 31/12/2023 | | K, s |
| 44 | Jumbo 48 | 1003649 | 10 | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | s |
| 45 | Kaligulas | 1004173 | 38 | 39 | 18/02/2013 | 31/12/2023 | | | |
| 46 | Kamparis | 1006467 | 38 | 39 | 24/04/2015 | 31/12/2025 | | | s |
| 47 | Kapitolis | 1006658 | 38 | 39 | 02/03/2018 | | | | s |
| 48 | Kenobis | 1006561 | 38 | 39 | 24/03/2016 | 31/12/2026 | | | s |
| 49 | Kirghis | 1006560 | 38 | 39 | 24/03/2016 | 31/12/2026 | | | s |
| 50 | Kolibris | 1002808 | 38 | 39 | 09/02/2010 | | 05/04/2019 | 30/06/2022 | t |
| 51 | Kollegas | 1006740 | 737 | 39 | 26/02/2018 | | | | s |
| 52 | Konfites | 1005649 | 38 | 39 | 21/03/2014 | 31/12/2024 | | | |
| 53 | Kulak | 1006651 | 67 | | 17/02/2017 | 31/12/2027 | | | s |
| 54 | KWS 4484 | 1006659 | 38 | 39 | 02/03/2018 | | | | K, s |
| 55 | KWS Donjuan | 1006939 | 737 | 39 | 20/03/2020 | 31/12/2030 | | | s |
| 56 | KWS Durango | 1006834 | 737 | 39 | 01/04/2019 | 31/12/2029 | | | s |
| 57 | KWS2482 | 1006466 | 38 | 39 | 24/04/2015 | 31/12/2025 | | | K, s |
| 58 | Labeli CS | 1003495 | 182 | 77 | 20/01/2012 | 31/12/2022 | | | s |
| 59 | LG30491 | 1003995 | 269 | 77 | 27/02/2012 | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 60 | Loisane | 1006843 | 154 | 77 | 12/03/2019 | 31/12/2029 | | | s |
| 61 | Mafate | 1006922 | 44 | 69 | 20/03/2020 | 31/12/2030 | | | t |
| 62 | Maja | 1003775 | 7 | | | 17/03/2015 | 31/12/2025 | | |
| 63 | MAS 41A | 1006667 | 44 | 69 | 05/07/2017 | | 11/04/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 64 | MAS 49G | 1006453 | 44 | 69 | 19/03/2015 | 31/12/2025 | | | K, s |
| 65 | Mejaš | 1005596 | 10 | | 21/03/2014 | 31/12/2024 | | | |
| 66 | NK Columbia | 1003070 | 102 | 95 | 10/02/2011 | 31/12/2021 | | | s |
| 67 | NK Fortius | 1002850 | 102 | 95 | 02/02/2010 | 31/12/2020 | | | s |
| 68 | NS 3014 | 1002117 | 633 | 782 | 01/03/2007 | 16/11/2018 | 31/12/2028 | | K, s |
| 69 | NS4015 | 1002324 | 633 | 782 | 28/02/2008 | | 07/12/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 70 | Os 3994 | 1002352 | 67 | | 22/02/2008 | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 71 | Os 3999 | 1002833 | 67 | | 16/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, t |
| 72 | Os 430 | 1003337 | 67 | | | 19/05/2011 | 31/12/2021 | | K, s |
| 73 | Os 4369 | 1002351 | 67 | | 27/02/2009 | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 74 | Os 4371 | 1002353 | 67 | | 27/02/2009 | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 75 | Os 4373 | 1002605 | 67 | | 11/02/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 76 | Os 4374 | 1002606 | 67 | | 11/02/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 77 | Os 4375 | 1002832 | 67 | | 11/02/2010 | 31/12/2020 | | | K, s |
| 78 | Os 4377 | 1003037 | 67 | | 15/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 79 | Os 4378 | 1003472 | 67 | | 15/02/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 80 | Os 4467 | 1002126 | 67 | | 28/02/2007 | | 13/03/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 81 | OS4014 | 1006731 | 67 | | 23/02/2018 | | | | K, s |
| 82 | OS4015 | 1006732 | 67 | | 23/02/2018 | | | | K, s |
| 83 | OSSK 403 | Isztria | 1003650 | 67 | | 21/05/2013 | 31/12/2023 | | K, s |
| 84 | OSSK 444 | 1002496 | 67 | | | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | K, s |
| 85 | P0023 | 1006437 | 214 | | 30/11/2015 | 31/12/2025 | | | K, s |
| 86 | P0105 | 1004166 | 214 | 64 | 10/01/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 87 | P0423 | 1004003 | 214 | 64 | 03/03/2014 | 31/12/2024 | | | |
| 88 | P0573 | 1005626 | 214 | 64 | 03/03/2014 | 31/12/2024 | | | |
| 89 | Piktor | 1002597 | 15 | | 23/02/2009 | | 29/05/2020 | 30/06/2023 | s |
| 90 | PR36B08 | 1000226 | 214 | 64 | 04/02/2002 | 18/10/2012 | 31/12/2022 | | K, s |
| 91 | PR36D79 | 1002615 | 214 | 64 | 19/02/2009 | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 92 | PR36K67 | 1002138 | 214 | 64 | 20/02/2007 | | 10/04/2018 | 30/06/2021 | K, s |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------|-----|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| 93 | PR36R10 | 1000156 | 214 | 64 | 24/04/2001 | 17/06/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 94 | PR36V52 | 1002827 | 138 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 95 | PR36V74 | 1002826 | 138 | 64 | 25/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 96 | PR37F73 | 1002348 | 214 | 64 | 07/02/2008 | | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 97 | PR37N01 | 1002617 | 214 | 64 | 19/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 98 | SY Afinity | 1004159 | 102 | 95 | 10/01/2013 | | 31/12/2023 | | | s |
| 99 | Tisza | 1002338 | 4 | 62 | 10/04/2008 | | | 03/04/2019 | 30/06/2022 | t |
| 100 | Tomasov | 1006652 | 67 | | 17/02/2017 | | 31/12/2027 | | | s |
| 101 | Trezor | 1003948 | 15 | | 02/01/2013 | | 31/12/2023 | | | s |
| 102 | Zlatko | 1000143 | 15 | | | 23/05/2011 | 31/12/2021 | | | s |
| 103 | ZP 427 | 1004182 | 188 | 751 | 19/06/2013 | | 31/12/2023 | | | K |
| Kukuruz FAO 500 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | |
| 1 | Agrister | 1002359 | 41 | 77 | 13/02/2008 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 2 | AS507 | 1006442 | 743 | 781 | 18/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 3 | AS517 | 1005662 | 743 | 781 | 27/02/2014 | | 31/12/2024 | | | |
| 4 | AS443 | 1006824 | 743 | 781 | 31/01/2020 | | 31/12/2030 | | | K, s |
| 5 | AS554 | 1006825 | 743 | 781 | 31/01/2020 | | 31/12/2030 | | | K, s |
| 6 | BC 532 | 1003319 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 7 | BC 566 | 1003320 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, t |
| 8 | BC 572 | 1003674 | 10 | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 9 | BC 574 | 1003321 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, t |
| 10 | BC 582 | 1003322 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 11 | BC 5982 | 1003652 | 10 | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, t |
| | | | | | | | | | | |
| 12 | BC512 | 1005598 | 10 | | 21/03/2014 | | 31/12/2024 | | | |
| 13 | BC525 | 1006452 | 10 | | 11/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 14 | BC526 | 1006813 | 10 | | | 08/01/2020 | 31/12/2030 | | | K, s |
| 15 | BC55T | 1006648 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | K, s |
| 16 | CTS5240 | 1006426 | 15 | | 20/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 17 | CTS5432 | 1006425 | 15 | | 20/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 18 | DKC5401 | 1004160 | 277 | 46 | 04/01/2013 | | 31/12/2023 | | | K, s |
| 19 | DKC5699 | 1003093 | 277 | 46 | 09/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 20 | DKC5783 | 1002812 | 277 | 46 | 21/01/2010 | | 31/12/2020 | | | K, s |
| 21 | Dorat | 1006647 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | s |
| 22 | ES Antalya | 1003981 | 179 | 77 | 20/01/2012 | | 31/12/2022 | | | s |
| 23 | Janett | 1003994 | 269 | 77 | 06/03/2012 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 24 | Kiris | 1002809 | 38 | 39 | 09/02/2010 | | | 12/03/2018 | 30/06/2021 | s |
| 25 | Kiwas | 1002807 | 38 | 39 | 09/02/2010 | | | 12/03/2018 | 30/06/2021 | s |
| 26 | Klipan | 1002594 | 10 | | 25/02/2009 | 16/04/2019 | 31/12/2029 | | | s |
| 27 | Kolumbaris | 1003977 | 38 | 39 | 22/08/2014 | | 31/12/2024 | | | s |
| 28 | Krebs | 1003109 | 38 | 39 | 18/02/2011 | 20/05/2020 | 31/12/2030 | | | s |
| 29 | KWS 5050 | 1006567 | 38 | 39 | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | K, s |
| 30 | KWS Desmond | 1006743 | 737 | 39 | 22/02/2018 | | | | | s |
| 31 | KWS Orlando | 1006744 | 737 | 39 | 26/02/2018 | | | | | s |
| 32 | KWS Philip | 1006836 | 737 | 39 | 28/03/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 33 | KWS Romero | 1006835 | 737 | 39 | 29/03/2019 | | 31/12/2029 | | | s |
| 34 | LG2533 | 1002638 | 41 | 77 | 25/02/2009 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 35 | LG30550 | 1006446 | 269 | 77 | 17/03/2015 | | | 15/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| | | | | | | | | | | |
| 36 | Majstor | 1006812 | 10 | | 08/01/2020 | | 31/12/2030 | | | s |
| 37 | MAS 45N | 1005607 | 44 | 69 | 12/08/2014 | | 31/12/2024 | | | |
| 38 | MAS 48F | 1005573 | 44 | 69 | 25/02/2014 | | | 11/04/2018 | 30/06/2021 | |
| 39 | NK Galactic | 1002367 | 102 | 95 | 31/01/2008 | | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 40 | NK Helico | 1003071 | 102 | 95 | 10/02/2011 | | 31/12/2021 | | | t |
| 41 | NK Pako | 1002366 | 102 | 95 | 31/01/2008 | | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | s |
| 42 | NK Timic | 1002600 | 102 | 95 | 09/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | s |
| 43 | NS 5043 | 1002633 | 633 | 782 | 25/02/2009 | | | 29/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 44 | NS5042 | 1003121 | 633 | 782 | 04/03/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 45 | Os 499 | 1000237 | 67 | | 14/02/2002 | 19/05/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 46 | Os 5716 | 1002355 | 67 | | 25/04/2008 | | | 28/03/2019 | 30/06/2022 | K, s |
| 47 | Os 5717 | 1002607 | 67 | | 27/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | K, s |
| 48 | Os 5719 | 1002834 | 67 | | 15/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 49 | Os 5721 | 1003473 | 67 | | 15/02/2011 | | 31/12/2021 | | | K, s |
| 50 | Os 6015 | 1002124 | 67 | | 28/02/2007 | | | 13/03/2018 | 30/06/2021 | K, s |
| 51 | OS505 | 1006439 | 67 | | 23/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 52 | OS5117 | 1006806 | 67 | | 08/03/2019 | | 31/12/2029 | | | K, s |
| 53 | OS5518 | 1006928 | 67 | | 16/03/2020 | | 31/12/2030 | | | K, s |
| 54 | OS5922 | 1006440 | 67 | | 23/03/2015 | | 31/12/2025 | | | K, s |
| 55 | Ossk 515 | 1003340 | 67 | | | 29/04/2020 | 31/12/2030 | | | K, s |
| 56 | Ossk 552 | 1003341 | 67 | | | 08/09/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |
| 57 | Ossk 574 | 1003554 | 67 | | | 21/05/2013 | 31/12/2023 | | | K, s |
| 58 | Ossk 596 | 1003344 | 67 | | | 08/09/2011 | 31/12/2021 | | | K, s |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------|---------|-----|-----|------------|------------|------------|------------|------------|--|------|
| 59 | P0216 | | 1004165 | 214 | 64 | 21/02/2013 | | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 60 | P0412 | | 1004010 | 214 | 64 | 24/01/2012 | | 31/12/2022 | | | | K, s |
| 61 | P0725 | | 1004164 | 214 | 64 | 17/06/2013 | | 31/12/2023 | | | | K |
| 62 | P0865 | | 1005628 | 214 | 64 | 03/03/2014 | | 31/12/2024 | | | | |
| 63 | Pajdaš | BC 398 | 1003323 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | | s |
| 64 | PR34N61 | | 1003455 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 65 | PR35F38 | | 1002614 | 214 | 64 | 19/02/2009 | | | 28/05/2020 | 30/06/2023 | | K, s |
| 66 | PR35P12 | | 1000229 | 214 | 64 | 04/02/2002 | 18/10/2012 | 31/12/2022 | | | | K, s |
| 67 | Puymauri CS | | 1003966 | 182 | 66 | 08/12/2014 | | 31/12/2024 | | | | |
| 68 | Velimir | | 1006441 | 67 | | 23/03/2015 | | 31/12/2025 | | | | |
| 69 | Vigor | | 1005590 | 15 | 15 | 17/03/2014 | | 31/12/2024 | | | | s |
| Kukuruz FAO 600 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | | | |
| 1 | AS 72 | | 1004141 | 743 | 781 | 16/01/2013 | | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 2 | AS400 | | 1006443 | 743 | 781 | 18/03/2015 | | 31/12/2025 | | | | K, s |
| 3 | AS5B23 | | 1006628 | 743 | 781 | 01/03/2017 | | 31/12/2027 | | | | K, s |
| 4 | AS5M43 | | 1006627 | 743 | 781 | 01/03/2017 | | 31/12/2027 | | | | K, s |
| 5 | AS601 | | 1005663 | 743 | 781 | 28/02/2014 | | 31/12/2024 | | | | K, s |
| 6 | AS603 | | 1006534 | 743 | 781 | 05/12/2016 | | 31/12/2026 | | | | K, s |
| 7 | AS646 | | 1006826 | 743 | 781 | 31/01/2020 | | 31/12/2030 | | | | K, s |
| 8 | AS6E02 | | 1006629 | 743 | 781 | 01/03/2017 | | 31/12/2027 | | | | K, s |
| 9 | BC 622 B | | 1003324 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 10 | BC 666 | | 1003325 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 11 | BC 678 | | 1003627 | 10 | | | 28/05/2013 | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 12 | BC 682 | | 1003327 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| | | | | | | | | | | | | |
| 13 | BC601 | | 1006954 | 10 | | 16/03/2020 | | 31/12/2030 | | | | K, s |
| 14 | BC616 | | 1005599 | 10 | | 21/03/2014 | | 31/12/2024 | | | | K |
| 15 | BC626 | | 1006543 | 10 | | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | | K, s |
| 16 | DKC5707 | | 1003469 | 47 | 46 | 09/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 17 | DKC6040 | | 1002813 | 277 | 46 | 21/01/2010 | | 31/12/2020 | | | | K, s |
| 18 | DKC6089 | | 1003095 | 277 | 46 | 09/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 19 | DKC6101 | | 1003470 | 47 | 46 | 09/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 20 | Dugi | | 1005601 | 10 | | 21/03/2014 | | 31/12/2024 | | | | |
| 21 | Ibaque | | 1003116 | 191 | 77 | 20/01/2012 | | | 18/11/2019 | 30/06/2022 | | s |
| 22 | Kampus | | 1003484 | 38 | 39 | 21/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | s |
| 23 | Kerbanis | | 1003978 | 38 | 39 | 01/02/2012 | | 31/12/2022 | | | | s |
| 24 | Kleopatras | | 1006662 | 38 | 39 | 22/03/2017 | | 31/12/2027 | | | | s |
| 25 | Klimt | | 1002332 | 38 | 39 | 08/02/2008 | 20/06/2017 | 31/12/2027 | | | | s |
| 26 | Korimbos | | 1003483 | 38 | 39 | 02/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | s |
| 27 | KWS Lukas | | 1006837 | 737 | 39 | 01/04/2019 | | 31/12/2029 | | | | s |
| 28 | Lila | | 1006539 | 67 | | 24/03/2016 | | 31/12/2026 | | | | s |
| 29 | Lynxx | | 1003094 | 277 | 46 | 04/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | s |
| 30 | MAS 59P | | 1003943 | 44 | 69 | 25/02/2014 | | | 11/04/2018 | 30/06/2021 | | |
| 31 | NS 6030 | | 1002787 | 633 | 782 | 22/01/2010 | | | 07/12/2018 | 30/06/2021 | | K, s |
| 32 | NS 6102 | | 1003439 | 633 | 782 | 04/03/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 33 | Os 6716 | | 1002354 | 67 | | 11/02/2010 | | 31/12/2020 | | | | K, s |
| 34 | Os 6718 | | 1002835 | 67 | | 15/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 35 | Ossk 602 | | 1003345 | 67 | | | 19/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Ossk 613 | | 1003581 | 67 | | | 22/05/2013 | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 37 | Ossk 617 | | 1003346 | 67 | | | 20/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 38 | Ossk 625 | | 1003582 | 67 | | | 22/05/2013 | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 39 | Ossk 635 | | 1003583 | 67 | | | 22/05/2013 | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 40 | Ossk 644 | | 1003347 | 67 | | | 20/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 41 | Ossk 654 | | 1003348 | 67 | | | 20/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 42 | Ossk 659 | | 1003349 | 67 | | | 20/05/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 43 | Ossk 661 B | | 1003350 | 67 | | | 01/06/2011 | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 44 | Ossk 665 | | 1003555 | 67 | | | 21/05/2013 | 31/12/2023 | | | | K, s |
| 45 | P1114 | | 1004013 | 214 | 64 | 24/01/2012 | | 31/12/2022 | | | | K, s |
| 46 | PR33A46 | | 1003087 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 47 | PR33W82 | | 1003459 | 214 | 64 | 03/02/2011 | | 31/12/2021 | | | | K, s |
| 48 | PR34B23 | | 1000159 | 214 | 64 | 17/04/2001 | 18/10/2012 | 31/12/2022 | | | | K, s |
| 49 | PR34N43 | | 1002141 | 214 | 64 | 20/02/2007 | | | 10/04/2018 | 30/06/2021 | | K, s |
| 50 | PR35T36 | | 1002823 | 138 | 64 | 25/01/2010 | | 31/12/2020 | | | | K, s |
| 51 | Ridan | | 1005600 | 10 | | 21/03/2014 | | 31/12/2024 | | | | |
| 52 | SY Miami | | 1003951 | 102 | 95 | 02/02/2012 | | 31/12/2022 | | | | s |
| 53 | Valbom | BC6661 | 1003326 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | | | s |
| 54 | Valverdi CS | | 1006545 | 182 | | 10/05/2016 | | 31/12/2026 | | | | s |
| Kukuruz FAO 700 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | | | |
| 1 | AS180 SILAŽ | | 1006752 | 743 | 781 | 07/02/2019 | | 31/12/2029 | | | | K, s |
| 2 | AS702 | | 1006750 | 743 | 781 | 07/02/2019 | | 31/12/2029 | | | | K, s |
| 3 | BC707 | | 1006649 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | | K, s |
| 4 | BC747 | | 1006650 | 10 | | 23/02/2017 | | 31/12/2027 | | | | K, s |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------|---------|-----|-----|------------|------------|------------|-----------------------|------|
| 5 | DKC6120 | | 1003097 | 277 | 46 | 09/02/2011 | | 31/12/2021 | | K, s |
| 6 | Estrela | BC 723 | 1003328 | 10 | | | 18/05/2011 | 31/12/2021 | | t |
| 7 | NK Vitorino | | 1002851 | 102 | 95 | 02/02/2010 | | 31/12/2020 | | s |
| 8 | NS 6010 | | 1001774 | 633 | 782 | 26/02/2009 | | | 07/12/2018 30/06/2021 | K, s |
| 9 | Ossk 713 | | 1003352 | 67 | | | 20/05/2011 | 31/12/2021 | | K, s |
| 10 | Rudolfov60 | | 1006807 | 67 | | 08/03/2019 | | 31/12/2029 | | s |
| 11 | Salamanca | | 1006726 | 44 | 69 | 12/03/2018 | | | | s |
| Kukuruz FAO 800 - Zea mays L. - Maize | | | | | | | | | | |
| 1 | DKC6315 | | 1003959 | 277 | 46 | 25/01/2012 | | 31/12/2022 | | K, s |

Slika 2. Pregled hibrida kukuruza sa sortne liste RH

Izvor: <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/07/Sortna-lista-Republike-Hrvatske-2.7.2020.pdf>

U Hrvatskoj su dvije sjemenarske kuće koje se bave oplemenjivanjem kukuruza, Bc Institut iz Zagreba i Poljoprivredni institut Osijek. Prema Kovačeviću i Rastiji (2014), hrvatski hibridi kukuruza koji su stvoreni u domaćim institutima (Osijek, Zagreb) ravnopravni s inozemnom konkurencijom (hibridi svjetski poznatih kompanija).

Najveći broj hibrida proizvedenih u Hrvatskoj dolaze iz Poljoprivrednog instituta Osijek i BC Institut d.d. Zagreb. Najzastupljeniji inozemni hibridi na hrvatskome tržištu iz američkih kompanija su Pioneer i Dekalb (Miljević, 2016).

2.4.2. Plodored

Kukuruz je žitarica tolerantna na uzgoj u monokulturi, ali se ipak preporučuje uzgoj u plodoredu. Uzgoj u monokulturi izaziva degradiranje plodnosti tla, veći broj štetnika i bolesti, iscrpljuje hranjiva, sužava plodored te štetno utječe na druge kulture kojima je potreban široki plodored. Kukuruzna zlatica, u monokulturi kukuruza može izazvati velike štete. Ponovljena sjetva kukuruza na teškim tlima u hladnoj i vlažnoj klimi sa nepovoljnim vodozračnim odnosom nisu povoljna. U Republici Hrvatskoj uzgaja se u užem plodoredu, pošto je najzastupljeniji ratarski usjev. Leguminoze kao što su soja, grah i grašak te strne žitarice najbolji su predusjevi za kukuruz. Kod nas, najčešći je dvopoljni plodored kukuruz – pšenica (Kovačević i Rastija, 2014).

2.4.3. Obrada tla

Obrada tla za kukuruz može biti osnovna obrada, predsjetvena obrada i međuredna kultivacija, dok se u nekim slučajevima provode mjere reducirane obrade i melioracijske obrade tla. Što se tiče osnovne obrade, u Hrvatskoj se uglavnom ore, i to na dubinu 25-30 cm. Oranje za kukuruz može biti proljetno ili jesensko. Najbolje ga je provesti u jesenskome periodu, pogotovo na težim tlima, jer se time akumulira voda u preoranom tlu i

popravlja se struktura tla izmrzavanjem. Suše tijekom ljeta mogu stvoriti probleme ako se obavlja proljetno oranje. Prašenje strništa se obavlja tijekom ljeta na dubinu 8-10 cm, ako je pretkultura bio ozimi usjev. Time smo smanjili gubitak vode u tlu, potaknuli mikrobiološku aktivnost i isprovocirali nicanje korova.

Tablica 2. Utjecaj vremena i dubine oranja na prinos kukuruza

| Vrijeme obrade zemljišta | Dubina oranja (cm) | Prinos zrna (t/ha) |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| Rano jesensko oranje | 20 | 6,30 |
| | 30 | 6,10 |
| | 40 | 6,20 |
| Kasno jesensko oranje | 20 | 6,00 |
| | 30 | 5,90 |
| | 40 | 5,70 |
| Proljetno oranje | 20 | 5,70 |
| | 30 | 5,40 |
| | 40 | 5,60 |

Izvor: https://mediamaster.kws.com/02_Consulting/RS_Serbia/TEHNOLOGIJA-PROIZVODNJE/Kukuruz/Priprema-zemljišta/KWS-Tehnologija-proizvodnje-kukuruza.pdf

Cilj predsjetvene pripreme tla je stvaranje povoljnog sjetvenog sloja. Za sjeme kukuruza vrijedi pravilo „tvrda postelja i meki pokrivač“. Najčešće pogreške koje poljoprivrednici rade je preduboki sjetveni sloj, što može rezultirati da kukuruz u suhom tlu ostane bez kontakta vlage. Oruđa za predsjetvenu pripremu tla nazivaju se sjetvospremači i njihova radna dubina je 8-10 cm. S kvalitetnom pripremom tla za sjetvu jednolično je polaganje sjemena po dubini, jednolično nicanje i razvoj te jednolično sazrijevanje usjeva (Kovačević i Rastija, 2014).

Međurednom kultivacijom osiguravamo razbijanje pokorice, ali isto tako uništavamo korove. Kultiviranjem uništavamo korove koji su velika konkurencija kukuruza pa ako ih ne uklonimo mogu potrošiti i do 25 % pristupačne vode iz tla. Korovi isušuju tlo i smanjuju prinos kukuruza. U našim krajevima sve je više sušnih godina pa je ovaj zahvat itekako važan. Ovim zahvatom sprječava se gubitak vlage iz zemljišta, a popravljaju se vodozračni i mikrobiološki uvjeti u tlu. Međurednom kultivacijom na površini tla stvara se rahli sloj koji omogućuje bolje i efikasnije otjecanje vode u dublje slojeve tla (Marjanović, 2017). U Hrvatskoj, najčešće se kultivacija obavlja 2 puta i vrlo je korisna na težim i slabo aeriranim tlima. Kod kultivacije je potrebno paziti da se ne ozlijedi korijenov sustav. Prva međuredna kultivacija se obavlja u fazi 3-4 lista na dubinu 10-12 cm, dok drugu kultivaciju je potrebno obaviti nešto pliće (6-8 cm), u fazi 7-8 listova (Kovačević i Rastija, 2014).

2.4.4. Gnojidba

Pravilna gnojidba kukuruza mineralnim gnojivima neophodna je za prinos i njegovu kakvoću. Ona ovisi o uvjetima tla i klime te zahtjevima kukuruza pa ju je najbolje raditi na temelju analize tla. Ovisno o količini oborina i tipu tla, gnojidba se obavlja u osnovnoj obradi tla, predsjetvenoj obradi tla i u vegetaciji kukuruza. Visoki prinosi kukuruza traže gnojidbu u omjerima 150 - 200 kg/ha dušika (N), 100-130 kg/ha fosfora (P_2O_5) i 120-180 kg/ha kalija (K_2O), (Stojić, 2009). U osnovnoj gnojidbi treba zaorati najveći dio gnojiva, $2/3 P_2O_5$ i K_2O i dio N. U predsjetvenoj pripremi dodaje se $1/3 P_2O_5$ i K_2O i dio N, dok ostatak N se dodaje u prihrani (Kovačević i Rastija, 2014). Što se tiče vrste i količine gnojiva, Stojić (2009) navodi da bi osnovna gnojidba trebala biti s 500-550 kg/ha NPK 7-20-30 ili NPK 8-26-26, a na tlima koja su siromašna fosforom s NPK 10-30-20. Predsjetvena ili startna gnojidba treba biti s 200-250 kg/ha NPK 15-15-15, s 250 - 300 kg/ha UREE ili 230 - 250 l/ha UAN otopine koja se može primijeniti zajedno s herbicidima prije sjetve ili odmah (2-3 dana) nakon sjetve, ali svakako prije nicanja kukuruza. Prvo prihranjivanje obaviti sa 150 -200 kg/ha KAN-a ili sa 100 -150 kg/ ha UREE, a drugo sa 100-150 kg/ha KAN-a.

Tablica 3. Primjeri gnojidbe za kukuruz

| | Gnojivo | Kg/ha | Vrijeme primjene |
|-----------|---|-------------------|---|
| Primjer 1 | NPK 7:30:20 UREA (46 % N) | 550 300 | osnovna gnojidba predsjetvena gnojidba |
| Primjer 2 | NPK 8:26:26 UREA (46 % N) | 500 300 | osnovna gnojidba predsjetvena gnojidba |
| Primjer 3 | NPK 10:30:20 UAN (30 % N) | 600 250 litara | osnovna gnojidba predsjetvena gnojidba |
| Primjer 4 | NPK 7:20:30 UREA (46 % N) KAN (27 % N) | 450 250 150 | osnovna gnojidba predsjetvena gnojidba prihrana |
| Primjer 5 | NPK 7:20:30 UREA (46 % N) NPK 15:15:15 | 450 300 200 | osnovna gnojidba predsjetvena gnojidba startna gnojidba |
| Primjer 6 | Ako se parcela gnoji stajskim gnojem (20-30 t/ha u jesen), tada se mineralna gnojidba može smanjiti za do 30% | | |

Izvor: Kovačević i Rastija (2014)

Gnojidbom osnovnih gnojiva u predsjetvi ima negativan učinak, iskorištenje tih gnojiva je manja ukoliko se pojavi suša. „Startna“ gnojiva unose se zajedno sa sjetvom, a pogodna su za područja sa obilnim oborinama, lagana tla i tla siromašna hranjivima (Kovačević i Rastija, 2014).

2.4.5. Sjetva

Sjetva je bitna agrotehnička mjera prilikom koje mogu nastati štete koje se teško mogu nadoknaditi i rezultirati niskim prinosom. Postoji sjetva sa mehaničkom i pneumatskom sijačicom. Sjetva kukuruza može započeti kada se sjetveni sloj zagrije na 10-12°C, a optimalan rok je druga polovica travnja. Kasnijom sjetvom povećava se rizik od ranih jesenskih mrazova prije nalijevanja zrna, te se smanjuje trajanje vegetacije (Kovačević i Rastija, 2014). Norma sjetve se izračunava na osnovi podataka iz deklaracije o kvaliteti. Jedno pakiranje sjemena sadrži 25 do 40 000 sjemenki kukuruza. Postizanje optimalnog sklopa bitan je preduvjet za visoki urod. Hibridi se siju na međuredni razmak od 70 cm, a raspored u redu ovisi o vegetacijskoj grupi. Gustoća sjetve ovisi o dužini vegetacije i namjeni kukuruza. Raniji hibridi siju se u gušćem sklopu, dok kasniji hibridi u rjeđem sklopu. Razmak u redu može se podesiti od 16 do 26 cm. Sklop za silažni kukuruz je za 20% gušći. Gustoća sjetve uvelike ovisi o plodnosti tla, primijenjenoj agrotehnici i klimatskom području. Na slabijem plodnim i sušnim tlima, sklop bi trebao biti rjeđi. Hibridi iz FAO skupine 100 siju se u sklopu od 80 000 do 100 000 biljaka/ha, hibridi iz FAO skupine 200 siju se u sklopu od 75 000 do 80 000 biljaka/ha, hibridi iz FAO skupine 300 siju se u sklopu od 65 000 do 70 000 biljaka/ha, a svaka sljedeća vegetacijska skupina sije se za oko 5 000 biljaka/ha manje u odnosu na prethodnu (Kovačević i Rastija, 2014). Dubina sjetve iznosi 5-8 cm. Dubina sjetve na težim i vlažnim tlima je plića, dok na sušnim i lakšim tlima je dublja. Bitno je da sjeme dođe u dodir sa vlagom (Kovačević i Rastija, 2014).

2.4.6. Zaštita od korova, bolesti i štetnika

Jednogodišnji širokolisni i travni korovi najzastupljeniji su u kukuruzu, dok višegodišnji korovi manje. Korovi u poljoprivrednim usjevima izazivaju veće štete nego štetnici i bolesti. Korovi se mogu suzbiti izravnim i neizravnim mjerama. U neizravne mjere se ubraja sjetva čistog sjemena, ispravna njega i upotreba stajskog gnoja i komposta, suzbijanje korova na nepoljoprivrednim površinama i održavanje čistoće poljoprivrednih strojeva i objekata. U izravne mjere se ubrajaju biološke mjere, agrotehničke mjere i kemijske mjere. U agrotehničke mjere ubrajamo obradu tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva i plodored. Biološke mjere obuhvaćaju suzbijanje korova pomoću njihovih prirodnih neprijatelja. Pod kemijske mjere podrazumijeva se korištenje herbicida, danas najrašireniji i najefikasniji način suzbijanja. Prema opsegu djelovanja herbicidi su totalni i selektivni, a

prema načinu djelovanja kontakti i translokacijski. Podjela herbicida prema vremenu primjene: prije sjetve, prije nicanja i nakon nicanja.

Bolesti koje napadaju kukuruz uglavnom su gljivične. Najznačajnije bolesti su: *Fusarium spp.*, *Pythium*, *Ustilago maydis*, *Helminthosporium turcicum* i *Gibberella zeae*. Gljivične bolesti suzbijaju se uzgojem otpornih hibrida i pravilnim plodoredom. Obavezna mjera kod suzbijanja fuzarioza je dezinfekcija sjemena. Fuzarioze uzrokuju smanjen prinos i kvalitetu zrna, a šteta nastaje i prilikom čuvanja kukuruza. Konzumiranjem zaraženog zrna kukuruza može izazvati teške bolesti i smrt životinja.

Najvažniji štetnici kukuruza su kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis*), kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera*) i žičnjak (*Elateridae*). Povremeni štetnici na površinama su sovica pozemljuše, lisne uši i kukuruzne sovice. Štetnici se suzbijaju insekticidom (tretiranjem sjemena ili granuliranim insekticidom), prema Kovačeviću i Rastiji (2014).

2.4.7. Berba

Berba ovisi o namjeni kukuruza. Kukuruz se bere u gospodarskoj ili tehnološkoj zrelosti. Berba kukuruza za zrno se vrši kada vlažnost zrna padne na vlagu 25-28 %, tada su gubici najmanji i najmanja su oštećenja prilikom berbe. Zrno se nakon berbe suši do vlažnosti 13-14% i skladišti. Berba u klipovima obavlja se beračima kukuruza kada je vlažnost zrna na 30%. Prilikom siliranja važno je osigurati anaerobne uvjete pri kojima se šećeri uz nazočnost anaerobnih bakterija pretvaraju u organske kiseline (pretežito mliječna kiselina). Pri nekvalitetnoj pripremi i čuvanju silaže nastaje aerobno disanje (aktivnost aerobnih bakterija i gljiva) što dovodi do gubitka suhe tvari popraćenog oslobađanjem toplote i intenziviranja razgradnje. Pri tome se masa postupno kvari i nastaju veliki gubici suhe tvari (Kovačević i Rastija, 2014).

Prosječni prinosi zrna u RH prikazani su prema podacima FAOSTAT-a, a veliki broj poljoprivrednika postiže znatno veće prinose od prosječnih prinosa.

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno na OPG Kolenko Marijan koje se nalazi u Koprivničkim Bregima. Kukuruz za zrno je uzgajan na ukupno 36,67 ha, a uzgajani su hibridi kukuruza sjemenarske kuće Pioneer i to: P9911 (10,33 ha), P0023 (8,98 ha), P0164 (5,85 ha), P0200 (5,42 ha), P0216 (5,02 ha) i P9978 (4,07 ha). Svi hibridi su vegetacijske skupine 400: P0216 (450), P0200 (470), P0164 (430), P9911 (450), P9978 (400) i P0023 (420) P0023 i njihova namjena na gospodarstvu je za proizvodnju suhog zrna.

U nastavku su prikazane slike hibrida, materijala u ovom istraživanju, preuzete iz kataloga sjemenarske kuće Pioneer, što se može vidjeti na linkovima, kako je navedeno:

P0216: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0216/>;

P0200: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao200/P0200/>

P0164: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0164/>

P9911: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p9911/>

P9978: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/P9978/>

P0023: <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0023/>.



P0216



P0200



P0164



P9911

P9978

P0023

Slika 3. Hibridi kukuruza u istraživanju

Za potrebe završnog rada istraživanja su obavljena na svih 6 hibrida, ali na različitoj lokaciji (parceli) za svakog od njih.

Parcele na kojima su uzgajani istraživani hibridi bile su sljedećih površina: hibrid P9911 sijan je na 1,95 ha, P0200 na 1,20 ha; P0164 na 0,56 ha; P0023 na 0,52 ha; P0216 na 0,46 ha i P9978 na 0,37 ha.

Za svaki hibrid opisuje se agrotehnika proizvodnje, od predusjeva, obrade tla, gnojidbe, sjetve, njege usjeva i berbe.

Za dobivanje podataka za potrebe analize i opisivanja agrotehnike uzgoja kukuruza korištena je metoda intervjua s vlasnikom gospodarstva te aktivnog sudjelovanja u mjerama agrotehnike, a podaci za površine preuzeti su iz Arkod sustava u poljoprivredi.

Od sjetve do berbe kukuruza (fiziološke zrelosti) obavljena su odrađena opažanja, bilježenja i mjerenja:

- Sklop biljaka,
- datumi faze i broj dana od sjetve:
 - razvoja 3. lista
 - (početak) metličanja,
 - (početak) svilanja,
 - (početak) mliječno voštane zriobe zrna,
 - (početak) fiziološke zriobe zrna,

- visina biljaka (cm),
- broj nodija,
- duljina internodija (cm)
- prinos zrna (kg/ha)

Sklop biljaka određivan je u fazi 3. lista kukuruza, određivan je na 5 mjesta po parceli (hibrid, lokacija), brojeći broj biljaka u dva reda duljine 1 m, odnosno na površini od 1,4 m². Zatim je izračunata prosječna vrijednost po izmjerenoj površini te obavljeno preračunavanje na površinu od 1 ha.

Pri određivanju sklopa zapisan je datum ulaska biljaka u stadij 3 lista. Opažanjem i bilježenjem dobiveni su podaci o ostalim fazama razvoja.

U vremenu berbe u ovom istraživanju, 4. listopada 2020., na 3 mjesta površine od 0,7 m² (1 red duljine 100 cm) po svakoj parceli određenog hibrida, brani su i okrunjeni klipovi. Masa zrna je vagana, a u zrnju je određivana vlaga. Za vaganje je korištena kuhinjska vaga SF - 400, s maksimalnom masom vaganja od 7 kg, a vlaga je određivana vlagomjerom Perten AM 5200 A. Od pobranih biljaka po 5 je uzimano za određivanje visina biljaka i broja nodija. Duljina internodija dobivena je dijeljenjem visine biljke i broja nodija (uračunavajući i metlicu).

Nakon određivanja vlage zrna te prinosa prosječnog prinosa zrna na mjerenom uzorku preračunat je, odnosno procijenjen prinos zrna u t/ha i preračunat na 14% vlage.

Napomena, kako su mjerenja i računanja obavljana na malom broju uzoraka, površine i dr., tako se rezultati ne mogu smatrati reprezentativnim nego više kao trend kretanja određenog parametra među hibridima.

Osim navedenog, napravljen je i opis gospodarstva u cjelini.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Opis gospodarstva

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) Kolenko Marijan nalazi se u Koprivničkim Bregima. Bavi se proizvodnjom ratarskih kultura, skladištenjem i otkupom žitarica te preradom bučinog ulja. Najzastupljenija kultura na površinama je kukuruz, a slijedi ju pšenica, zatim uljne buče koje se dalje prerađuju u vlastitoj uljari, povrtne kulture i livade.

Ukupne površine na kojima gospodarstvo uzgaja navedene kulture iznose 52,36 ha, od kojih je 23,47 ha u najmu, odnosno gospodarstvo u vlastitom posjedu ima 44,8% ukupno korištenih površina.

U nastavku su prikazane poljoprivredne površine, struktura sjetve u 2019. i 2020. godini te broj i veličina parcela.

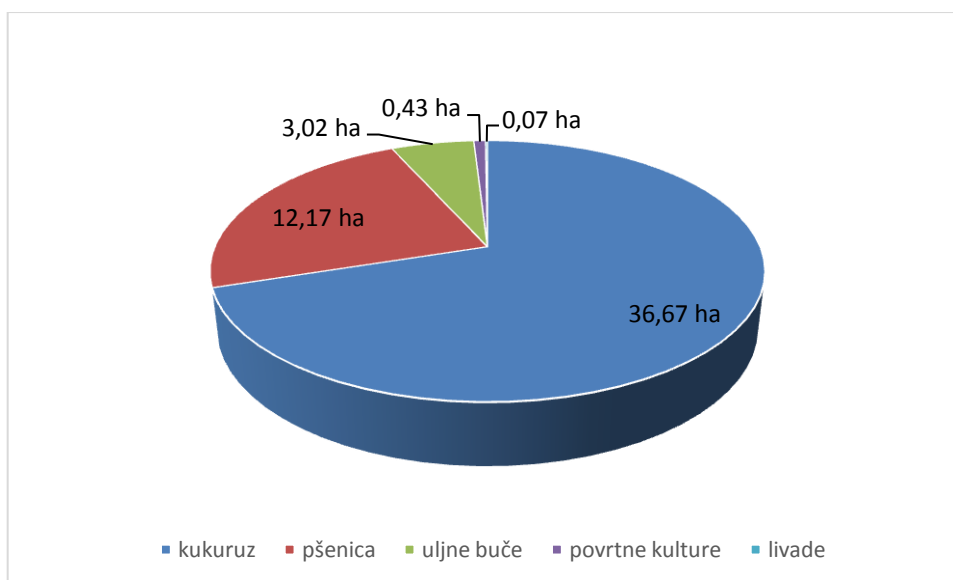
Tablica 4. Poljoprivredne površine i struktura usjeva na OPG-Kolenko Marijan

| Broj parcela | PRETKULTURA (2019.) | KULTURA (2020.) | POVRŠINA (ha) |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|
| 1. | Kukuruz | Kukuruz | 0,08 |
| 2. | Kukuruz | Kukuruz | 0,19 |
| 3. | Kukuruz | Kukuruz | 0,27 |
| 4. | Kukuruz | Kukuruz | 0,28 |
| 5. | Kukuruz | Kukuruz | 0,35 |
| 6. | Kukuruz | Kukuruz | 0,36 |
| 7. | Kukuruz | Kukuruz | 0,37 |
| 8. | Kukuruz | Kukuruz | 0,38 |
| 9. | Kukuruz | Kukuruz | 0,39 |
| 10. | Kukuruz | Kukuruz | 0,4 |
| 11. | Kukuruz | Kukuruz | 0,43 |
| 12. | Kukuruz | Kukuruz | 0,46 |
| 13. | Kukuruz | Kukuruz | 0,5 |
| 14. | Kukuruz | Kukuruz | 0,5 |
| 15. | Kukuruz | Kukuruz | 0,52 |
| 16. | Kukuruz | Kukuruz | 0,52 |
| 17. | Kukuruz | Kukuruz | 0,52 |
| 18. | Kukuruz | Kukuruz | 0,54 |
| 19. | Kukuruz | Kukuruz | 0,55 |
| 20. | Kukuruz | Kukuruz | 0,55 |
| 21. | Kukuruz | Kukuruz | 0,55 |
| 22. | Kukuruz | Kukuruz | 0,57 |
| 23. | Kukuruz | Kukuruz | 0,57 |
| 24. | Kukuruz | Kukuruz | 0,57 |
| 25. | Kukuruz | Kukuruz | 0,58 |
| 26. | Kukuruz | Kukuruz | 0,59 |
| 27. | Kukuruz | Kukuruz | 0,59 |
| 28. | Kukuruz | Kukuruz | 0,6 |
| 29. | Kukuruz | Kukuruz | 0,67 |
| 30. | Kukuruz | Kukuruz | 0,69 |

| | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| 31. | Kukuruz | Kukuruz | 0,7 |
| 32. | Kukuruz | Kukuruz | 0,72 |
| 33. | Kukuruz | Kukuruz | 0,72 |
| 34. | Kukuruz | Kukuruz | 0,82 |
| 35. | Kukuruz | Kukuruz | 0,84 |
| 36. | Kukuruz | Kukuruz | 0,89 |
| 37. | Kukuruz | Kukuruz | 0,91 |
| 38. | Kukuruz | Kukuruz | 0,95 |
| 39. | Kukuruz | Kukuruz | 1,15 |
| 40. | Kukuruz | Kukuruz | 1,2 |
| 41. | Kukuruz | Kukuruz | 1,24 |
| 42. | Kukuruz | Kukuruz | 1,36 |
| 43. | Kukuruz | Kukuruz | 2,68 |
| 44. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,19 |
| 45. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,25 |
| 46. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,49 |
| 47. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,52 |
| 48. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,56 |
| 49. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,88 |
| 50. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 0,98 |
| 51. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 1,26 |
| 52. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 1,28 |
| 53. | Pšenica-ozima | Kukuruz | 1,94 |
| UKUPNO KUKURUZ: | | | 36,67 |
| 54. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,50 |
| 55. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,52 |
| 56. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,56 |
| 57. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,69 |
| 58. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,71 |
| 59. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 0,96 |
| 60. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 1,24 |
| 61. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 1,25 |
| 62. | Kukuruz | Pšenica-ozima | 1,39 |
| 63. | Pšenica-ozima | Pšenica-ozima | 1,48 |
| 64. | uljna buča | Pšenica-ozima | 0,70 |
| 65. | uljna buča | Pšenica-ozima | 1,08 |
| 66. | uljna buča | Pšenica-ozima | 1,09 |
| UKUPNO PŠENICA: | | | 12,17 |
| 67. | Pšenica-ozima | uljna buča | 0,81 |
| 68. | Kukuruz | uljna buča | 2,21 |
| UKUPNO ULJNE BUČE: | | | 3,02 |
| 69. | Miješane povrtne kulture | Miješane povrtne kulture | 0,43 |
| 70. | Livade | Livade | 0,07 |
| UKUPNO: | | | 52,36 |

Izvor: Arcod

U sljedećem grafikonu prikazana je struktura sjetve na gospodarstvu u 2020. godini.



Grafikon 2. Struktura sjetve u 2020.

Zorno se može vidjeti da se na gospodarstvu u ovoj godini uzgajaju ili su uzgajani usjevi kukuruz, pšenica, uljne buče i miješane povrtne kulture, a jedan dio je pod prirodnim travnjacima. Najzastupljenija kultura je kukuruz koji se nalazi na 70 % ukupnih površina što je gotovo isto i u odnosu na oranične površine budući da je livada svega 0,07 ha. Pod pšenicom je bilo 23,2% površina, dok su ostale površine znatno manje zastupljene.

Osim proizvodnje usjeva, u svojem posjedu imaju skladišne silose za žitarice kapaciteta 1 600 t u Novigradu Podravskom. Sirovine se dalje prodaju u inozemstvu za korištenje za stočnu ishranu. Na gospodarstvu radi samo jedan radnik, sam vlasnik. Planovi za budućnost su izgradnja silosa kapaciteta 300 t i protočne sušare kapaciteta 10 t/h sufinancirane putem programa Ruralnog razvoja.

Na gospodarstvu posjeduju svu potrebnu mehanizaciju za potrebe proizvodnje svojih kultura. U sljedećim tablicama prikazani je mehanizacija na gospodarstvu.

Tablica 5. Traktori na gospodarstvu OPG Kolenko Marijan

| Marka i tip | Godina proizvodnje | Snaga motora (kW) |
|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Fendt Favorit 716 Vario | 2000. | 126 |
| Massey Ferguson 8140 | 1997. | 120 |
| AHLMANN AVT 1330 SLT | 2000. | 74 |
| Massey Ferguson 3065 | 1995. | 63 |
| Fendt 307 Ci | 2004. | 60 |
| Zetor 7245 | 1987. | 48 |
| Ursus C-335 | 1976. | 26 |
| UKUPNO: | | 517 |

Vidljivo je da gospodarstvo posjeduje 7 traktora starosti od 1976. do 2004. godine te snage motora od 26 do 126 kW. Osim traktora na gospodarstvu je i 4 kombajna, a njihove karakteristike prikazuje tablica 6.

Tablica 6. Samohodni kombajni na OPG Kolenko Marijan

| Marka i tip | Godina proizvodnje | Snaga motora (kW) |
|----------------------------|--------------------|-------------------|
| Mengele SF 6000 | 1992. | 243 |
| Claas Dominator 98 SL Maxi | 1992. | 149 |
| Bourgoin JL 407 P | 1997. | 145 |
| Deutz Fahr Topliner 4065H | 1996. | 143 |

Tablica 7. Priključni strojevi na OPG Kolenko Marijan

| Vrsta priključka | Marka i tip | Godina proizvodnje | Radni zahvat/nosivost (m ili t) |
|--|---------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Plug četverobrazdni premetnjak | Gassner VA 1280 NS | 1987. | 2.30 m |
| Tanjurače | Quivogne APX TL | 1996. | 4.00 m/ 36 diska |
| Roto drljača | Kuhn HRB 302 | 1996. | 3.00 m |
| Sjetvospremač | Zvijezda Našice | 2007. | 4.50 m |
| Podrivač | Rossetto Dissoter | 2010. | 3.00 m |
| Valjak | Ma/ag | - | 2.70 m |
| Pneumatska sijačica za kukuruz | Nodet-Gougis PNEUMASEN II | 1988. | 3.00 m |
| Žitna sijačica | Amazone D7-30 SUPER | 1995. | 3.00 m |
| Centrifugalni rasipač umjetnog gnojiva | Nodet | 1990. | 600 kg/ 12.00 m |
| Prskalica | Berthoud | 1991. | 700 l/ 12.00 m |
| Međuredni kultivator | Gaspardo HP4 | 2009. | 2.80 m |
| Međuredni kultivator | Gaspardo HL780 | - | 2.80 m |
| Međuredni kultivator | Rossetto | 2007. | 2.80 m |
| Preša | Welger AP63 | 1995. | 1.30 m |
| Preša za valjčaste bale | New Holland 548 Combi | 2004. | 2.00 m |
| Prikolica za stajski gnoj | Kemper Universal Europa | 1974. | 5.00 t |
| Prikolica za stajski gnoj | Strautmann Streublitz BE5 | 1983. | 6.20 t |
| Cisterna za gnojovku | Jo-Ba VF 60 | 1986. | 6 000 L |
| Stroj za branje buča | Moty KE 2000 | 2004. | 1.30 t |
| Stroj za branje buča | Moty KE 2000 | 2000. | 500 kg |
| Kukuruzni adapter | Capello Quasar R6 | 2009. | - |
| Kukuruzni adapter | Capello Quasar R6 | 2005. | - |
| Malčer | - | - | 2.35 m |
| Freza | Campo | - | 2.50 m |
| Prikolica | Brimont BB8 | 1975. | 8.00 t |
| Trostrana kiper prikolica | Gilibert | 1983. | 9.00 t |

| | | | |
|---------------------------|-------------|-------|---------|
| Trostrana kiper prikolica | Selvatico | 1980. | 8.50 t |
| Trostrana kiper prikolica | Bertuola | 1986. | 10.00 t |
| Trostrana kiper prikolica | Formenton | 1987. | 10.00 t |
| Trostrana kiper prikolica | Cappellotto | 1983. | 14.00 t |
| Trostrana kiper prikolica | Kempf | - | 14.00 t |

4.2. Agrotehnika uzgoja kukuruza

Kukuruz, kao što je vidljivo iz tablice 4., dominantna je kultura na gospodarstvu. Velika zastupljenost kukuruza dovodi do toga da se na najvećem broju parcela kukuruz uzgaja u ponovljenoj sjetvi, čak na 77% površina pod kukuruzom, što je također vidljivo u navedenoj tablici. Samo na manjem broju parcela pšenica je predusjev kukuruzu. Iako se za kukuruz navodi da je žitarica tolerantna na uzgoj u monokulturi, ipak se iz poznatih razloga preporučuje uzgoj u plodoredu (Kovačević i Rastija, 2014). Parcele na kojima je provedeno istraživanje imale su sljedeće stanje s predusjevima. Na površinama s hibridima P0200, P0216, P0164, P9978 i P0023 predusjev je bio kukuruz, a prije hibrida P9911 bila je ozima pšenica iza koje je uslijedila je postrna sjetva rauole za zelenu gnojidbu.

Što se tiče osnovne obrade tla, oranja, ono je na površinama planiranim za sjetvu hibrida P0200, P9978 i P0023 obavljeno tek u proljeće zbog izrazito kasne berbe predusjeva kukuruza. Na površini planiranoj za sjetvu hibrida P9911, kao što je rečeno, postrno je zasijan usjev za zelenu gnojidbu koji je zaoran u jesen. Također je u jesen obavljeno duboko oranje i za hibride P0216 i P0164. Dakle, za tri hibrida kukuruza oranje je obavljano u proljeće. Prema Kovačeviću i Rastiji (2014), iako oranje za kukuruz može biti proljetno ili jesensko, najbolje ga je provesti u jesenskome periodu, pogotovo na težim tlima, jer se time akumulira voda u preoranom tlu i popravljaju se struktura tla izmrzavanjem. Za oranje na gospodarstvu korišten je četverobrazdni plug premetnjak Gassner VA 1280 NS 36, a dubinom oranja bila je 30 cm. Na površinama na kojima je u jesen orano, zatvaranje brazde nije obavljeno već je sljedeća operacija bila nedugo pred sjetvu, predsjetvena obrada tla i to u dva prohoda. Obavljena je sa sjetvospremačem Našička Zvijezda radnog zahvata 4,5 m, a tlo se obrađivalo na oko 15 cm dubine. Ovisno o parcelama, priprema tla se odvijala 8. i 9.4.2020. te 15.4. i 17.4.2020. Drugi prohod sa sjetvospremačem obavljen je neposredno prije sjetve kako bi se dobila mrvičasta struktura

tla. Za hibride posijane u 5. mjesecu tlo je pripremljeno roto-drljačom Kuhn HRB 302 D (3 m radnog zahvata) na dubinu 8 cm.



Slika 4. Priprema tla za sjetvu

Sliku snimio: M. Gudić

Gnojidbu na gospodarstvu karakterizira neprimjena gnojiva u duboku brazdu (osnovna gnojidba), osim na površinama s usjevom za zelenu gnojidbu, nego se kompletna gnojidba obavlja pri predsjetvenoj obradi tla te prihrani. Za predsjetvenu gnojidbu korištena je UREA 46% N u količini od 170 kg/ha. Prilikom sjetve obavljena je startna gnojidba s 300 kg/ha kompleksnog mineralnog gnojiva NPK formulacije 15:15:15. Oko polovice lipnja usjevi su prihranjivani s 300 kg/ha dušičnog gnojiva KAN.

Prema navedenoj gnojidbi kukuruza izračunata je količina čistih hraniva koja su bila na raspolaganju usjevu (tablica 8).

Tablica 8. Gnojidba kukuruza na OPG Kolenko Marijan

| Vrijeme primjene | Vrsta gnojiva | Količina gnojiva (kg/ha) | Količina čistih hraniva (kg/ha) | | |
|---------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Zaorano | - | - | - | - | - |
| Predsjetveno | UREA 46 % | 170 | 78,2 | - | - |
| Startno | NPK 15:15:15 | 300 | 45 | 45 | 45 |
| Prihrana | KAN 27 % | 300 | 81 | - | - |
| UKUPNO: | | | 204,2 | 45 | 45 |

Izvor: Vlastiti izvor

U osnovnoj gnojidbi treba zaorati najveći dio gnojiva, 2/3 P₂O₅ i K₂O i dio N. U predsjetvenoj pripremi dodaje se 1/3 P₂O₅ i K₂O i dio N, dok ostatak N se dodaje u prihrani. Gnojidbom osnovnih gnojiva u predsjetvi ima negativan učinak, iskorištenje tih

gnojiva je manja ukoliko se pojavi suša (Kovačević i Rastija, 2014). Prema Stojić (2009) visoki prinosi kukuruza traže gnojidbu u omjerima 150 - 200 kg/ha dušika, 100-130 kg/ha fosfora i 120 - 180 kg/ha kalija.

Ukoliko se vrijeme gnojidbe, korištena gnojiva te količina čistih hraniva s gospodarstva usporede s preporukama gnojidbe za kukuruz, uočljive su dvije stvari. Jedna je da je ovakva gnojidba izrazito deficitarna na fosforu, a posebice kaliju, a druga je vrijeme gnojidbe. Kako na gospodarstvu nije provedena osnovna gnojidba, osim kod parcela sa zelenom gnojidbom, tako su i ovako male količine hraniva, osim dušika, sve u površinskom sloju što kukuruz može osjetiti u suši kad usjev iz površinskog sloja ne može koristiti hraniva, a na dubini gdje ima vode, nema hraniva. Svakako da bi najbolje bilo napraviti analize tla kako bi se utvrdilo stanje s pH i sadržajem (raspoloživih) hraniva u tlu. Bez analiza bi se moglo, a zbog upotrebe malih količina fosfora i kalija, preporučiti gospodarstvu da svakako provedu osnovnu gnojidbu s gnojivima s naglaskom na fosfor i kalij, primjerice s gnojivom NPK formulacije 0:20:30.

Sjetva na svim površinama pod kukuruzom počela je 21. travnja, a završila 13. svibnja 2020. Sjetva je obavljena za sve hibride sa sjetvenim razmacima 70 cm x 18 cm, što znači da je posijano 79 365 zrna/ha, i dubinu sjetve od oko 4 cm. Kada je bila sjetva na parcelama na kojima su obavljanja mjerenja, gustoća sjetve te preporučena gustoća sjetve za uzgajane hibride, može se vidjeti u sljedećoj tablici.

Tablica 9. Karakteristike sjetve istraživanih hibrida

| Hibrid | Datum sjetve | Sklop u sjetvi | Preporučeni sklop |
|--------|--------------|----------------|-------------------|
| P0216 | 21.4.2020. | 79 365 | 65 – 70 000 |
| P0200 | 24.4.2020. | 79 365 | 65 – 70 000 |
| P0164 | 25.4.2020. | 79 365 | 70 – 75 000 |
| P9911 | 28.4.2020. | 79 365 | 65 – 70 000 |
| P9978 | 30.4.2020. | 79 365 | 70 – 75 000 |
| P0023 | 30.4.2020. | 79 365 | 70 – 75 000 |

Izvor: Vlastiti izvor

Iz tablice je vidljivo da nisu svi hibridi sijani u isto vrijeme, odnosno da razlika između najranije i najkasnije posijanih iznosi 9 dana. Preporučeni sklopovi u berbi biljaka za navedene hibride kreću od 65 – 75 000 biljaka/ha. Ukoliko se usporede primijenjene gustoće sjetve s preporučenim sklopovima u berbi može se uočiti razlika. Međutim, kako postoji preporuka da se posije 5-10% više zrna nego što je planirani sklop u berbi, jer su obično toliki poljski gubitci u nicanju (https://www.pioneer.com/web/site/croatia/information_and_results/density/), određena

povećanja su opravdana. Tako, ako se očekuje 75 000 biljaka u berbi, navedeni gustoća sjetve s gospodarstva je povećanje od 5,8%, ako se očekuje 70 000 biljaka/ha, tada je povećanje od 13,3%, što se može smatrati zadovoljavajućim. Međutim, ako se očekuje 60 000 biljaka na ha, ovo povećanje iznosi više od 22%. Kako je poznato da veći broj biljaka traži i više hraniva (Stojić, 2009), a prikazom gnojidbe na gospodarstvu je uočeno da je hranidba nedostatna, tada se može reći da je posijan preveliki broj zrna na ha, prvenstveno misleći za hibride s preporučenim manjim brojem biljaka u berbi.

Za sjetvu je korištena četveroredna pneumatska sijačica Nodet-Gougis Pneumassen II.



Slika 5. Sjetva kukuruza

Sliku snimio: M. Gudić

U tijeku vegetacije, kao je već navedeno, usjevi su prihranjivani KAN-om. To se obavljalo pri međurednoj kultivaciji.



Slika 6. Međuredna kultivacija i prihrana kukuruza

Sliku snimio: M. Gudić

Za suzbijanje korova na površinama korišteni su herbicidi Lumax (4 l/ha) i Adengo (0,5 l/ha). Tretiranje protiv korova obavljano je prskalicom Berthoud (700 l/12 m grane), u razdoblju od 15. do 21.5.2020.

4.3. Mjerenja tijekom istraživanja

4.3.1. Sklop

Nakon sjetve prvo opažanje rađeno je na gustoći sklopa na način kako je opisano u poglavlju Materijali i metode.

U sljedećoj tablici nalaze se prosječni broj biljaka na odabranim mjestima preračunat na broj biljaka po hektaru te gustoća sjetve

Tablica 10. Sklop u sjetvi, utvrđeni sklop i preporučeni sklop istraživanih hibrida

| HIBRID | Sklop u sjetvi zrna/ha | Utvrđeni sklop biljaka/ha |
|--------|---------------------------|------------------------------|
| P0216 | 79 365 | 70 000 |
| P0200 | 79 365 | 77 142 |
| P0164 | 79 365 | 81 428 |
| P9911 | 79 365 | 72 857 |
| P9978 | 79 365 | 78 571 |
| P0023 | 79 365 | 80 000 |

Izvor: Vlastiti izvor

U tablici je vidljivo, a i ranije je spomenuto, da je na gospodarstvu sklop u sjetvi za sve hibride iznosio 79 365 zrna/ha, jer je sjetva bila na razmake 70 x 18 cm. Kod utvrđivanja broja biljaka po jedinici površine uočeno je da su utvrđeni sklopovi za hibride P0164 i P0023 gušći nego li je posijano zrna, što je teoretski nemoguće, ali praktično da. Naime, očito je da je prilikom sjetve dolazilo do neravnomjernog ispuštanje sjemena iz sijačice te je tako na pojedinim mjestima, a gdje je utvrđivan sklop, bilo više zrna, a tako i biljaka nego li je to predviđeno gustoćom sjetve. Ostali hibridi su unutar granice sjetvenoga sklopa.

4.3.2. Faze rasta i razvoja kukuruza

U sljedećem dijelu bit će prikazani datumi na koje su usjevi stizali u fazu koja je određena za mjerenje.

Iz tablice 11. vidljivo je da je sjetva navedenih hibrida obavljena u razmaku od 9 dana. Najranije nicanje imali su hibridi P0216, P0200 i P9911, što je i logično jer su najranije i posijani. Najraniji razvoj trećeg lista imaju P0216 i P0200, dok su ostali hibridi razvili treći

list u približno isto vrijeme s obzirom na vrijeme sjetve. U fazu metličanja i svilanja, najranije su stigli hibridi P0164 i P9978, dok je P0023 najkasnije razvio svilu. U fazu mliječne zriobe hibridi su ušli u različitim rokovima. Najraniji je bio P0164 i P0200. Najkasnije u fazu mliječne zriobe stigli su P9978 i P0023. Crna točka na zrnu kukuruza primijećena je po prvi put datuma 20.9.2020. kod hibrida P9911, dok je kod P0023 najkasnije, 5.10.2020.

Ukoliko se iz podataka iz tablice 11. izračuna broj dana od sjetve do dolaska u određenu fazu, dobiju se podaci koje prikazuje tablica 12.

Iz tablice je vidljivo da je svim hibridima bilo potrebno 9-10 dana od sjetve do nicanja, osim hibridu P0216 11 dana. Za razvoj trećeg lista, broj dana od sjetve varira od 12 za P9978 do 17 dana za P0216 i P9911. Hibridi P0164 i P9978 razvili su metlicu nakon 79 dana, odnosno svilu nakon 82 dana. Hibridu P0216 potrebno je bilo 92 dana za razvitak svile. Zrno kod hibrida P0164 nakon 95 dana postiglo je mliječnu konzistenciju zrna, dok je P0023 bilo potrebno najduže, točnije 117 dana. Što se tiče broja dana od sjetve do fiziološke zriobe zrna, za najmanji je broj dana u tu fazu došao hibrid P9911, za 149 dana, zatim slijede P0164 i P9978 kojima je trebalo 154 dana, hibrid P0023 160 dana, a najviše je dana trebalo hibridima P0216 i P0200, procijenjeno na 162 dana. Zanimljivo je da su ti hibridi najranije posijani.

Tablica 11. Praćenje fenofaza rasta kukuruza tijekom vegetacije

| HIBRID | Sjetva | Nicanje | Faza 3. lista | Metličanje | Svilanje | Mliječna zrioba | Fiziološka zrioba |
|--------|------------|-----------|---------------|------------|------------|-----------------|-------------------|
| P0216 | 21.4.2020. | 2.5.2020. | 8.5.2020. | 20.7.2020. | 22.7.2020. | 11.8.2020. | 30.9.2020. |
| P0200 | 24.4.2020. | 3.5.2020. | 9.5.2020. | 19.7.2020. | 21.7.2020. | 4.8.2020. | 2.10.2020. |
| P9911 | 25.4.2020. | 4.5.2020. | 11.5.2020. | 21.7.2020. | 23.7.2020. | 14.8.2020. | 20.9.2020. |
| P0164 | 28.4.2020. | 6.5.2020. | 12.5.2020. | 15.7.2020. | 18.7.2020. | 31.7.2020. | 28.9.2020. |
| P9978 | 30.4.2020. | 8.5.2020. | 11.5.2020. | 17.7.2020. | 20.7.2020. | 19.8.2020. | 30.9.2020. |
| P0023 | 30.4.2020. | 8.5.2020. | 13.5.2020. | 22.7.2020. | 25.7.2020. | 23.8.2020. | 5.10.2020. |

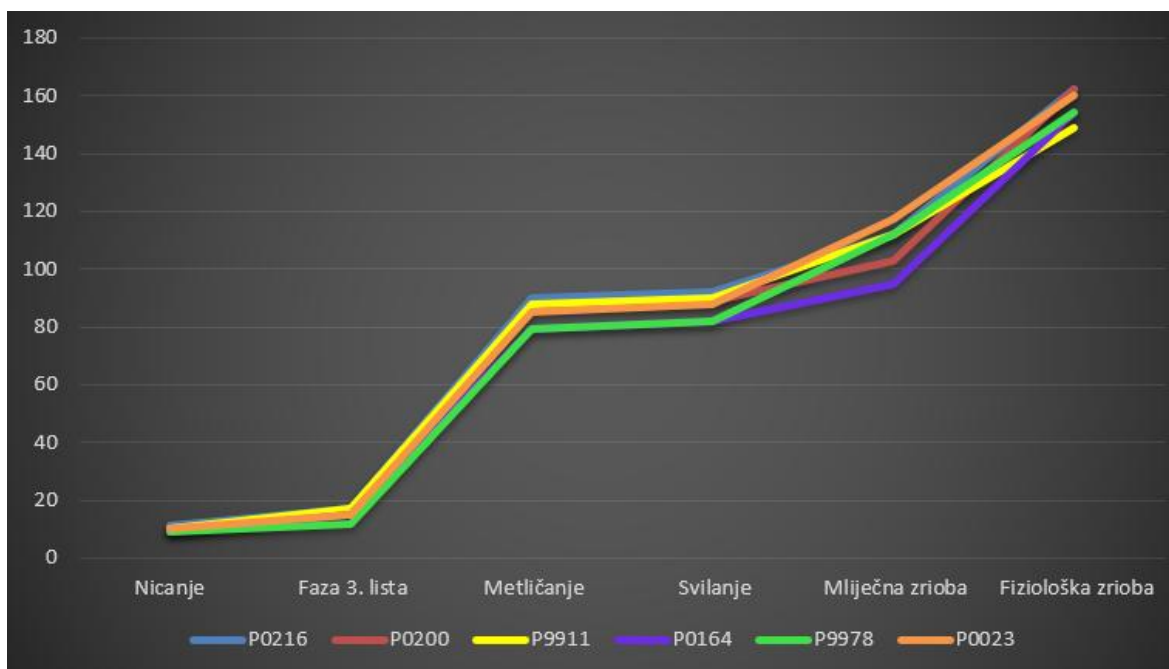
Izvor: Vlastiti izvor

Tablica 12. Fenofaze hibrida iskazane u broju dana od sjetve

| HIBRID | Sjetva | Nicanje | Faza 3. lista | Metličanje | Svilanje | Mliječna zrioba | Fiziološka zrioba |
|--------|------------|---------|---------------|------------|----------|-----------------|-------------------|
| P0216 | 21.4.2020. | 11 | 17 | 90 | 92 | 112 | 162 |
| P0200 | 24.4.2020. | 10 | 16 | 87 | 89 | 103 | 162 |
| P9911 | 25.4.2020. | 10 | 17 | 88 | 90 | 112 | 149 |
| P0164 | 28.4.2020. | 9 | 15 | 79 | 82 | 95 | 154 |
| P9978 | 30.4.2020. | 9 | 12 | 79 | 82 | 112 | 154 |
| P0023 | 30.4.2020. | 10 | 15 | 85 | 88 | 117 | 160 |

Izvor: Vlastiti izvor

U sljedećem grafikonu se nalazi prikaz broja dana od sjetve do fiziološke zriobe zriobe.



Grafikon 3. Grafički prikaz razvoja kukuruza

Izvor: Vlastiti izvor

Iz tabličnih podataka i grafičkog prikaza vidljivo je da su najveće razlike među hibridima nastale u broju dana od faze metličanja i svilanja do mliječne zriobe. To bi izgledalo da je u suprotnosti s tvrdnjama Kovačevića i Rastije (2014) da je broj dana od nicanja do svilanja varijabilan, a razdoblje od svilanja (oplodnje) do fiziološke zrelosti dosta konstantno za sve hibride i iznosi, ovisno o vremenskim prilikama, 50-60 dana. Međutim, vodeći računa da nisu svi hibridi kukuruza posijani isti dan, može se pretpostaviti da su razlike nastale, osim zbog poznatih razlika među hibridima, zbog različitih uvjeta u različitim fazama razvoja jer nisu svi hibridi posijani isti dan i na istoj lokaciji. Nadalje, nakon mliječne zriobe dolazi do smanjivanja razlika.

4.3.3. Visina stabljike, broj nodija i duljina internodija

U fazi fiziološke zriobe kukuruza izmjerena je visina stabljike te broj nodija na pojedinoj biljci, a rezultati mjerenja su prikazani u tablici. Podaci se odnose na prosjek 5 biljaka.

Tablica 13. Visina biljke, broj nodija i duljina internodija

| HIBRID | Visina (cm) | Broj nodija | Duljina internodija (cm) |
|---------|-------------|-------------|--------------------------|
| P0216 | 273 | 12,6 | 21,7 |
| P0200 | 273,8 | 13,0 | 21,1 |
| P9911 | 266,2 | 12,8 | 20,8 |
| P0164 | 262,6 | 12,8 | 20,5 |
| P9978 | 263,2 | 12,6 | 20,9 |
| P0023 | 269,6 | 12,8 | 21,1 |
| PROSJEK | 268,1 | 12,8 | 21,0 |

Izvor: Vlastiti izvor

Prema izmjerenim vrijednostima visine su se kretale od 262,6 cm do 273,8 cm. Najveću visinu postigao je hibrid P0200, slijedi ga P0216, a najniže su stabljike zabilježene kod hibrida P0164 i P9978. Što se tiče broja nodija, poznata je povezanost duljine vegetacije i broja nodija, odnosno internodija. Prema Kovačeviću i Rastiji (2014), kod ranih hibrida broj se kreće od 8 do 10, a kod kasnih od 18 do 22. Kako ovi hibridi pripadaju srednje ranim hibridima, zabilježeni broj od oko 13 odgovara navedenoj podjeli. Duljina internodija promjenjivije je svojstvo i uvelike ovisi o uvjetima uzgoja.

4.3.4. Prinos zrna

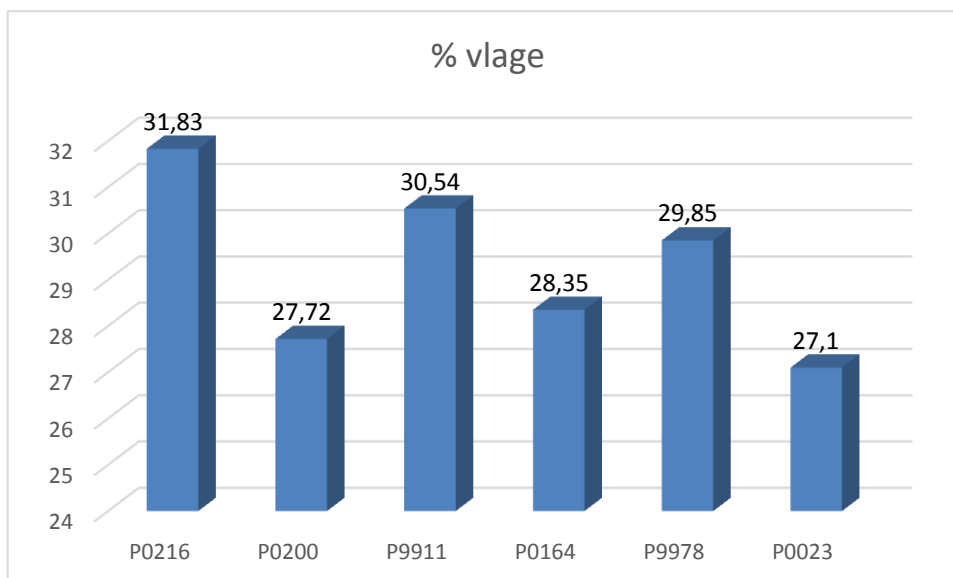
U fiziološkoj zriobi, prema načinu opisanom u Materijalima i metodama, izračunat prinos vlažnog zrna, određena je vlaga te preračunom dobiven prinos suhog zrna (14% vlage).

Tablica 14. Prinos vlažnog i suhog zrna (14%) te vlaga zrna u vrijeme berbe, 4.10.2010.

| HIBRID | Prinos vlažnog zrna kg/ha | % vlage | Prinos suhog zrna kg/ha |
|---------|---------------------------|---------|-------------------------|
| P0216 | 18 336 | 31,83 | 14 573 |
| P0200 | 19 971 | 27,72 | 16 785 |
| P9911 | 21 900 | 30,54 | 17 687 |
| P0164 | 16 929 | 28,35 | 14 103 |
| P9978 | 19 071 | 29,85 | 15 556 |
| P0023 | 18 514 | 27,10 | 15 694 |
| PROSJEK | 19 129 | 29,0 | 15 733 |

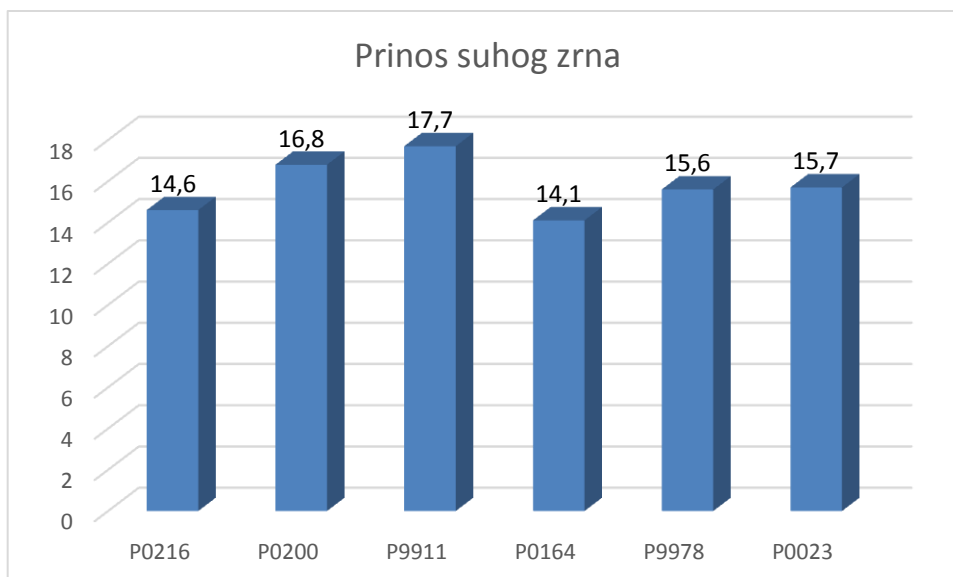
Izvor: Vlastiti izvor

Iz podataka u tablici može se vidjeti da je najveći prinos vlažnog zrna postignut s hibridom P9911, a najniži s P0164. Vлага zrna se kretala od 27,1 do 31,83% (grafikon 4).



Grafikon 4. Sadržaj vlage zrna u trenutku berbe (4.10.2020.)

Izvor: vlastiti izvor



Grafikon 5. Vrijednosti vlage (%) i prinosa zrna (t/ha)

Preračunavanjem za dobivanje prinosa na bazi 14% vlage vidljivo je da je i dalje, mada je imao visoku vlagu zrna, najveći prinos kod hibrida P9911, a najslabijim se pokazao hibrid P0164.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja šest hibrida kukuruza na OPG-u Kolenko Marijan mogu se iznijeti sljedeći zaključci:

- na 77% površina pod kukuruzom pretkultura je bio kukuruz
- ne provodi se osnovna gnojidba nego samo startna gnojidba i prihrana. Prema količini dodanih hraniva vidljiv je disbalans u omjeru glavnih hraniva. Gnojidbom se dodaju dovoljne količine dušika, a iznimno male fosfora, a naročito kalija.
- za pojedine hibride je primijenjena prevelika gustoća sjetve, posebice ukoliko se uzme u obzir nedostatna količina hraniva u gnojidbi.
- Rok sjetve bio je od 21. do 30. 4. 2020.
- Hibridi se nisu puno razlikovali po broju dana od sjetve do metličanja/svilanja, a određene su razlike nastale od svilanja do mliječne, a manje do fiziološke zriobe zrna. Hibrid P9911 najprije je došao u fiziološku zriobu zrna, mada je posijan 7 dana kasnije od najranije posijanih hibrida kukuruza.
- Visina biljaka se kretala od 262,2 do 273,8 cm, broj nodija oko 13, duljina internodija od 20,5 do 21,7 cm.
- Vlaga u zrnu u trenutku berbe (4.10.2020.) kretala se od 27,1 do 31,83%,
- Prinos zrna na bazi 14% vlage kretao se od 14,1 do 17,7 t/ha. Najprinosniji hibrid bio je P9911, a najmanje zrna je postignuto hibridom P0164.

6. LITERATURA

1. FAOSTAT: <http://www.fao.org/faostat/en/>
2. Grbeša, D. (2016): Hranidbena svojstva kukuruza, Bc Institut i Agronomski fakultet. str. 136.
3. Kovačević, V., Rastija, M. (2014): Žitarice, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
4. Lucić, P. (2011): Utjecaj ozimih postrnih usjeva na urod kukuruza kokičara u ekološkom ratarenju u 2009. godini, Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, Izvor: <https://www.bib.irb.hr/798028>
5. Marjanović, D.: Važnost međuredne kultivacije kod uzgoja kukuruza, <https://www.agronomija.info/ratarstvo/vaznost-meduredne-kultivacije-kod-uzgoja-kukuruza>, (6.10.2020.)
6. Miljević, I. (2017): Utjecaj različitih rasporeda sjetvenih redova i gustoća sjetve na prinos kukuruza (*Zea May L.*) 2016. godine, Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, Izvor: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos:1277>
7. Pospišil, A. (2010). Ratarstvo 1. dio, Zrinski d.d., Čakovec
8. Pucarić, A. i sur. (1997): Proizvodnja kukuruza, Hrvatski zadružni savez, Zagreb
9. Rapčan, I. (2014): Sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
10. Stojić, B. (2009): Pravilna gnojidba kukuruza – temelj prinosa, Glasnik zaštite bilja, broj 5/2009, str. 92-95.
11. Zrakić, M., Hadelan, L., Prišenk, J., Levak, V., Grgić, I. (2017): Tendencije proizvodnje kukuruza u svijetu, Hrvatskoj i Sloveniji, Glasnik zaštite bilja 6: 78-85.
12. Žilić, M. (2018): Procjena adaptibilnosti genotipova kukuruza prema tolerantnosti na sušu u mikro pokusu na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u 2017. Završni rad, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci. Izvor: <https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/vguk%3A649>

Internet izvori:

- <https://gospodarski.hr/casopis/prilog-brojasjetva-okopavina/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0216/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao200/P0200/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0164/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p9911/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/P9978/>
- <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/products/corn/fao400/p0023/>
- https://www.pioneer.com/web/site/croatia/information_and_results/density/
- <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/07/Sortna-lista-Republike-Hrvatske-2.7.2020.pdf>
- https://mediamaster.kws.com/02_Consulting/RS_Serbia/TEHNOLOGIJA-PROIZVODNJE/Kukuruz/Priprema-zemljista/KWS-Tehnologija-proizvodnje-kukuruza.pdf
- <https://datadragon.eu/rs/2019/03/25/syngenta-crop-challenge-in-analytics-2019/>

7. SAŽETAK

Na površinama OPG-a Kolenko Marijan, na području Koprivnice i okolice, provedeno je istraživanje na hibridima: P9911, P0023, P0164, P0200, P0216 i P9978. Cilj rada bio je istražiti tehnologiju proizvodnje te obaviti određena opažanja i mjerenja kako bi se uvidjele pojedine karakteristike navedenih hibrida u proizvodnoj 2020. godini.

Na osnovu istraživanja tehnologije proizvodnje hibrida kukuruza uvidjelo se da je na 77% površina pod kukuruzom obavljena ponovljena sjetva. Ne provodi se osnovna gnojidba nego samo startna gnojidba i prihrana. Prisutan je disbalans u omjeru glavnih hraniva. Gnojidbom se dodaju dovoljne količine dušika, a iznimno male fosfora, a naročito kalija. Za pojedine hibride je primijenjena prevelika gustoća sjetve, posebice ukoliko se uzme u obzir nedostatna količina hraniva u gnojidbi.

Na osnovu opažanja i mjerenja tijekom vegetacije kukuruza uvidjelo se da se hibridi nisu puno razlikovali po broju dana od sjetve do metličanja/svilanja, a određene su razlike nastale od svilanja do mliječne, a zatim ponovno manje do fiziološke zriobe zrna. Hibrid P9911 najprije je došao u fiziološku zriobu, mada je posijan 7 dana kasnije od najranije posijanih hibrida kukuruza. Najranija sjetva bila je 21.4., a najkasnija 30.4. 2020.

Visina biljaka, broj nodija, a samim time i duljina internodija, bili su u skladu s FAO grupom kojoj hibridi pripadaju (FAO 400).

Vlaga u zrnu u trenutku berbe (4.10.2020.) kretala se od 27,1 do 31,83%. Najprinosniji hibrid bio je P9911 s prinosom od 17,7 t/ha, a najmanje zrna je postignuto hibridom P0164, 14,1 t/ha.

Zaključno se može reći da unatoč manjkavostima uočenim u tehnologiji proizvodnje istraživanih hibrida, dobiveni rezultati prinosa suhog zrna iznimno su zadovoljavajući te se može pretpostaviti da je u tlu bilo dovoljno hraniva za stvaranje visokih prinosa zrna.

Ključne riječi: kukuruz, tehnologija proizvodnje, hibridi, prinos