

# Exploatacija poljoprivredne tehnike pri proizvodnji kukuruza na OPG-u "Smoljo Tomislav"

---

**Smoljo, Adam**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:713196>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-20**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Adam Smoljo

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

Modul Mehanizacija

**Eksploatacija poljoprivredne tehnike pri proizvodnji kukuruza  
na OPG-u „Smoljo Tomislav“**

Završni rad

Osijek, 2024. godina

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Adam Smoljo

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda

Modul Mehanizacija

**Eksploatacija poljoprivredne tehnike pri proizvodnji kukuruza  
na OPG-u „Smoljo Tomislav“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
2. prof. dr. sc. Irena Rapčan, član
3. doc. dr. sc. Željko Barač, član

Osijek, 2024.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Sveučilišni prijediplomski studij Poljoprivreda, modul Mehanizacija

Adam Smoljo

### **Eksploatacija poljoprivredne tehnike pri proizvodnji kukuruza na OPG-u „Smoljo Tomislav“**

**Sažetak:** U radu su prikazani rezultati istraživanja u proizvodnji kukuruza na OPG-u „Smoljo Tomislav“ te su prikazani nedostaci obavljanja određenih agrotehničkih operacija izvan agrotehničkog roka. Korištenjem tehnološke karte mogu se prikazati agrotehnički zahvati koji se koriste na obiteljskom gospodarstvu. Rezultati pokazuju da ima prostora za napredak uz kupnju par novih strojeva te bi se time povećala kvaliteta proizvoda.

**Ključne riječi:** proizvodnja, kukuruz, mehanizacija, tehnološka karta, gospodarstvo.

20 stranica, 3 tablice, 3 grafikona, 10 slika, 18 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

Josip Jurja Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course: Mechanization

Adam Smoljo

### **Exploitation of agricultural technology in the production of corn at OPG "Smoljo Tomislav"**

**Summary:** The paper presents the results of research into corn production at the "Smoljo Tomislav" OPG, as well as the shortcomings of performing certain agrotechnical operations outside the agrotechnical deadline. The technology map can be used to show the agrotechnical interventions used on the family farm. The results show that there is room for improvement with the purchase of a couple of new machines, which would increase the quality of the product.

Key words: production, corn, mechanization, technological map, economy

20 pages, 3 tables, 3 graphs, 10 pictures, 18 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Agrotehnika .....	2
2. MATERIJAL I METODE .....	4
1.2. Općenito o OPG-u „Smoljo Tomislav“ .....	4
2.2. Korišteni strojevi u proizvodnji kukuruza .....	4
3. REZULTATI I RASPRAVA .....	14
1.3. Tehnološka karta proizvodnje kukuruza .....	14
2.3. Dinamika rada traktora .....	17
4. ZAKLJUČAK .....	19
5. POPIS LITERATURE .....	20

## 1. UVOD

Kukuruz je podrijetlom iz Centralne Amerike, a nakon otkrića američkog kontinenta prenesen je i proširen u Europu i druge kontinente. Kukuruz se uzgaja u cijelom svijetu, a područje uzgoja vrlo mu je veliko, što mu omogućuje različita duljina vegetacije, raznolika mogućnost upotrebe i sposobnost kukuruza da može uspijevati na lošijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima. Po zasijanim površinama kukuruz je treća svjetska kultura, nakon pšenice i riže. Sije se na oko 130 milijuna hektara, a prosječni prirod iznosi 3.700 kg/ha (Gagro, 1997.).

Kukuruz pripada u prosolike ili žute žitarice, koje se po mnogim svojstvima ipak znatno razlikuju od strnih ili pravih žitarica. Kukuruz može dati izuzetno visoke prirode po jedinici površine, pa je postignut maksimalni prirod oko 25.000 kg/ha. Svi dijelovi biljke kukuruza mogu se iskoristiti, dijelom u prehrani ljudi i industriji, a cijele stabljike s listom i klipom za silažu ili prehranu domaćih životinja u zelenom stanju (Jurišić i sur., 2015.).

Bitan čimbenik planiranja potrebitog broja sredstava poljoprivredne mehanizacije na obiteljskom gospodarstvu je vrsta proizvodnje kojom se gospodarstvo bavi. U tu svrhu se izrađuju tehnološke karte za proizvodnju pojedine kulture koje nam daju uvid o potrebama pojedinih sredstava poljoprivredne mehanizacije tijekom vegetacijske godine (Lukenda, 2021.).

Cilj istraživanja je utvrditi eksploataciju poljoprivredne tehnike u proizvodnji kukuruza na OPG-u „Smoljo Tomislav“, te dati smjernice za poboljšanje na navedenom OPG-u.



Slika 1. Kukuruz

## 1.1. Agrotehnika

Kukuruz je tolerantan na uzgoj u monokulturi. Kukuruz bolje podnosi monokulturu ili uzgoj u užem plodoredu od drugih žitarica, no on će pri uzgoju u plodoredu dati veći prirod i to veći što je veći vremenski razmak u kojem se vraća kukuruz na istu površinu. Plodored kukuruza je idealan oblik za njegov uzgoj (<https://pinova.hr/plodored-kukuruza/>).

Isti autor navodi da su dobre predkulture za kukuruz jednogodišnje i višegodišnje leguminoze, krumpir, šećerna repa, suncokret, uljana repica pa i strne žitarice. Kukuruz se može sijati u postrnoj sjetvi, nakon ranih predkultura. Postrni kukuruz može se sijati nakon uljane repice, graška, ječma i ranih krmnih kultura. Uspjeh u proizvodnji kukuruza u postrnoj sjetvi ovisi najviše o količini i rasporedu oborina tijekom ljetnog razdoblja.

Osnovna obrada tla u pravilu mora se izvršiti u ljetno jesenskom razdoblju, a u izuzetnim uvjetima u proljeće. Obradom tla do određene dubine, razbijanjem nepropusnog sloja, rahljenjem i miješanjem tlo se čini zračnijim i toplijim, što uvjetuje normalan rast i funkcioniranje korijenovog sustava (Jurišić i sur., 2015.).

Kod sjetve kukuruza najvažniji je datum, odnosno rok sjetve. Smatra se da su uvjeti za sjetvu povoljni kada tlo dosegne temperaturu 8 – 10 °C, što se u proizvodnim uvjetima Hrvatske podudara s razdobljem od početka travnja do početka svibnja. Osim roka, jedan od najvažnijih čimbenika je i dubina sjetve, koja iznosi 5 – 7 cm, ovisno o tipu i stanju tla (Brkić, 2023.).

Kukuruz se sije sijačicama (mehaničkim ili pneumatskim) na razmak između redova 70 cm. Taj razmak može biti i veći, ali ga nije dobro povećavati, jer se kukuruz sije u velikim gustoćama sklopa, pa što se više povećava razmak između redova za isti sklop smanjuje se razmak između biljaka u redu (<https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/>).

Gnojidba ovisi o plodnosti tla, planiranom prinosu i uvjetima proizvodnje. Za dobre prinose kukuruza potrebno je gnojidbom primijeniti 150 – 200 kg/ha dušika (N), 100 – 150 kg/ha fosfora (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) i 120 - 200 kg/ha kalija (K<sub>2</sub>O). Usjevi kukuruza gnojeni velikim količinama dušika, a istovremeno malim količinama kalija, jače su podložni napadu štetnika i biljnih bolesti. Kukuruz koji je optimalno gnojen kalijem bolje podnosi sušna razdoblja (<https://www.savjetodavna.hr/2021/03/23/gnojidba-kukuruza/>).

Isti autor navodi da su najpovoljnija dušična gnojiva za predsjetvenu i startnu gnojidbu te prihranu ona koja sadrže amonijski i nitratni oblik, a za osnovnu gnojidbu UREA ili UAN. Pri izračunu potrebne količine hraniva, treba uzeti u obzir primjenu stajskog gnoja. U lakšim tlima

njegovo razlaganje je brže, pa je i djelovanje kraće (1-2 godine), u težim tlama stajski se gnoj razlaže sporije i djeluje duže (4-5 godina). Stajski gnoj treba jednakomjerno rasporediti po površini tla, a prilikom raspodjele važno je smanjiti gubitke dušika koliko god je to moguće.

Međuredna kultivacija usjeva kukuruza neophodna je mjera njege. Ovom operacijom sprječava se pojava pokorice, aerira se površinski sloj tla, smanjuje gubitak vode iz tla i uništavaju korovi. Ova operacija se izvodi međurednim kultivatorima i to najčešće u dva navrata: prvu kultivaciju u fazi 5-6 listova i drugu kultivaciju u fazi 7-9 listova (Jurišić i sur., 2015.).

Korovi konkuriraju kukuruza u borbi za svjetlo, hranu i vodu. Istovremeno pogoduju razvoju bolesti i štetnika. Zbog toga se intenzivna proizvodnja kukuruza ne može zamisliti bez pravovremenog i efikasnog suzbijanja korova. Kukuruz ima u početku vegetacije vrlo spori rast, a to pogoduje razvoju korova. Radi toga je posebno važno zaštititi usjev kukuruza od korova u početnim fazama razvoja (Jurišić i sur., 2015.).

Kukuruz jednolično sazrijeva i obično se ne osipa pa se berba obavlja u punoj zriobi. Kukuruz treba nastojati čim prije obrati, jer svako odugovlačenje berbe smanjuje prirode. Gubici nastaju zbog štete koje čine ptice, glodavci i divljač. Stabljike koje pognu ili se prelome kombajnom se ne mogu obrati. Gubici nastaju i pri radu kombajna, ali oni ne bi smjeli prelaziti 2-3%. Kukuruz se bere u tehnološkoj zrelosti, a ona nastupa u različito vrijeme, ovisno o načinu korištenja kukuruza (<https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/>).

Blažević (2022.) navodi da je osnovna obrada tla (oranje) na površinama njegovog obiteljskog gospodarstva obavljena u mjesecu studenom na dubinu od 30 cm. Zatvaranje zimske brazde izvršeno je sjetvospremačem u veljači s ciljem da se spriječi isparavanje vlage iz tla. U travnju je izvršena predsjetvena priprema tla s jednim do dva prohoda sa sjetvospremačem.

Isti autor navodi da je za sjetvu kukuruza koristio pneumatsku sijačicu Kuhn maxima 2 koja je agregatirana za traktor John Deere 6310. Dubina sjetve iznosila je 5 - 5,5 cm. Sjetva je obavljena na međuredni razmak od 70 cm i razmak unutar reda od 21 cm, što znači da je sklop iznosi otprilike 68.000 biljaka/ha.



## 2. MATERIJAL I METODE

### 1.2. Općenito o OPG-u „Smoljo Tomislav“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Smoljo Tomislav“ osnovano je 2003. godine. Nalazi se u mjestu Sapci, nedaleko od grada Slavonskog Broda u općini Garčin. Gospodarstvo raspolaže sa 100 hektara zemljišta od kojih je 30 % u vlastitom vlasništvu, a 70% zemljišta u zakupu. Od osnutka OPG-a pa sve do danas vlasnik se isključivo bavi uzgajanjem ratarskih kultura poštujući plodored. Osim Tomislava koji je vlasnik OPG-a na obiteljskom gospodarstvu mu pomažu 2 sina i supruga. Vlasnik OPG-a ima završenu srednju stručnu spremu. Od poljoprivrednih kultura uzgajaju se: pšenica, kukuruz, ječam, suncokret i soja. Prema podacima vlasnika OPG-a, godine 2022. uzgajanje kukuruza obavljalo se na 20 ha zemljišta.

### 2.2. Korišteni strojevi u proizvodnji kukuruza

U Tablici 1 su vidljivi strojevi i priključci koji su korišteni na obiteljskom gospodarstvu u proizvodnji kukuruza. Cilj istraživanja je utvrditi korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Smoljo Tomislav“ u proizvodnji kukuruza te na osnovu dobivenih informacija izraditi tehnološku kartu kukuruza sa popisom svih korištenih radnih operacija, strojeva i priključaka.

Tablica 1. Poljoprivredna mehanizacija OPG-a Smoljo Tomislav u proizvodnji kukuruza

Naziv stroja	Godina proizvodnje
1. Traktor John Deere 6195 M	2017.
2. Traktor John Deere 6130 R	2018.
3. Traktor John Deere 6120 M	2022.
4. Kombajn Claas LEXION 540	2004.
5. Gruber Amazone Cenius 4002	2012.
6. Prskalica Amazone UF 1201	2016.
7. Rasipač Rauch Axis M 20.2	2021.
8. Sijačica Monosem NG Plus 4	2010.
9. Plug Lemken EurOpal 8 4N 100	2016.

Traktor John Deere 6195 M (Slika 2.) predviđen je za rad u teškim uvjetima. Ima 6-cilindarski motor od 6,8 l, snage 143 kW/195 KS. Traktor ima 4000 radnih sati. Maksimalna brzina je 43 km/h. Težina traktora iznosi 7,5 t, a međuosovinsko rastojanje 2,8 m. Traktor ima CommandQuad Plus mjenjač (<https://novocommerce.hr/wp-content/uploads/2019/10/SERIJA-6M-KATALOG.pdf>).



Slika 2. John Deere 6195 M

Traktor John Deere 6130 R (Slika 3.) koristi se na OPG-u „Smoljo Tomislav“ za: transport žitarica, sjetvu, malčiranje i međurednu obradu tla (kultivaciju). Ima 4-cilindarski motor od 4,5l, snage 96 kW/130 KS. Traktor ima 2500 radnih sati. Maksimalna brzina je 43 km/h, a težina traktora iznosi 6,2 t. Traktor ima PowrQuad Plus mjenjač (<https://novocommerce.hr/wp-content/uploads/2019/10/6R-Brosura-MY22.pdf>).



Slika 3. John Deere 6130 R

Traktor John Deere 6120 M (Slika 4.) na gospodarstvu se većinom koristi za: apliciranje zaštite, raspodjeljivanje mineralnog gnojiva i prijevoz sjemena za sjetvu. Ima 4-cilindarski motor od 4,5l, snage 88 kW/120 KS. Traktor ima 120 radnih sati. Maksimalna brzina je 42 km/h, a težina traktora iznosi 5679 kg. Traktor ima AutoPowr – IVT mjenjač (<https://novocommerce.hr/wp-content/uploads/2019/10/SERIJA-6M-KATALOG.pdf>).



Slika 4. John Deere 6120 M



Kombajn Claas LEXION 540 (Slika 5.) ima Caterpillar motor snage 217 kW. Težina kombajna iznosi 14 t. Standardne dimenzije kotača su 650/75R32. Maksimalna brzina je 25 km/h. Transportna širina kombajna iznosi 3 m, a dužina 4,4 m. Kapacitet spremnika za zrno iznosi 8600 l (<https://www.lectura-specs.com/en/model/agricultural-machinery/combine-harvesters-claas/lexion-540-1021638#techSpecs>).



Slika 5. Kombajn Claas Lexion 540

Gruber Amazone Cenius 4002 (Slika 6.) proizveden je 2012. godine. Radna širina mu iznosi 4 metra. Na gruberu se nalazi 14 zubaca, 8 diskova i valjak. Valjak ima čistače koji skidaju blato s valjka kada se blato zalijepi za valjak. Gruber se na obiteljskom gospodarstvu uglavnom koristi za gruberanje strnine (Amazone: Cenius 4002; Upute za uporabu).



Slika 6. Gruber Amazone Cenius 4002

Prskalica Amazone UF 1201 (Slika 7.) ima radni zahvat od 18 m. Zapremina glavnog spremnika ovog stroja je 1.350 litara, a posjeduje i 120-litarski spremnik za ispiranje te 20-litarski spremnik za pranje ruku. Prskalica ima klipno membransku pumpu kapaciteta 210 litara u minuti. Stroj karakterizira mikser posuda sa sistemom za ispiranje boca. Transportna širina stroja je 2,4 metara, transportna visina 2,95 metara, a težina iznosi 950 kilograma (Amazone: UF 1201; Upute za uporabu).



Slika 7. Prskalica Amazone UF 1201

Rasipač Rauch Axis M 20.2 (Slika 8.) je centrifugalni rasipač. Koristi se za aplikaciju mineralnog gnojiva. Ukupna širina rasipača iznosi 240 cm, a ukupna visina iznosi 141,5 cm. Radna širina rasipača mineralnog gnojiva iznosi 18 m. Zapremnina spremnika je 1000 l. Minimalni broj okretaja priključnog vratila iznosi 450 o/min, a maksimalni 650 o/min. Težina praznog rasipača iznosi 300 kg, a maksimalna nosivost gnojiva 2300 kg (Rauch: Axis-M 20.2; Upute za uporabu).



Slika 8. Rasipač Rauch Axis M 20.2



Sijačica Monosem NG Plus 4 (Slika 9.) koristila se za sjetvu kukuruza na obiteljskom gospodarstvu. Sastoji se od 6 spremnika i sije na razmak od 70 cm između redova. Sijačica ima 2 markera koji se podižu i spuštaju pomoću hidraulike. Također ima i 2 kotača koji svojim okretanjem izbacuju sjeme. Kapacitet spremnika za sjeme iznosi 52 litre (Monosem: NG Plus 4; Upute za uporabu).



Slika 9. Sijačica Monosem NG Plus 4

Plug Lemken Europol 8 4N 100 (Slika 10.) je nošeni plug okretač s 4 plužna tijela. Visina pluga iznosi 85 cm, a dužina 100 cm. Plug također ima nazubljeno crtalo i radni kotač. Radni zahvat je mehanički podesiv (33, 38, 45 i 50 cm). Na obiteljskom gospodarstvu, plug se koristi u jesen za duboko oranje ili u proljeće za plitko oranje (Lemken: Europol 8 4N 100; Upute za uporabu).



Slika 10. Plug Lemken Europol 8 4N 100

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Navedene oznake u tablici 2 biti će upotrebljavane u narednim tablicama u uzgoju kukuruza.

Tablica 2. Objašnjenje oznaka korištenih u proizvodnji kukuruza

OZNAKA	ZNAČENJE	JEDINICA
(R.B.)	Redni broj operacije	-
Operacija	Naziv operacije s kratkim opisom	-
$Q_u$	Ukupna biljna masa kulture, gnojiva, sjemena itd. po jedinici površine	kg/ha
$Q_2$	Masa prinosa po jedinici površine (zrna, klipa, korijena itd.)	kg/ha
(A.)	Datum agrotehničkog roka tj. početka izvođenja operacije	datum
(R.)	Datum agrotehničkog roka tj. završetka izvođenja operacije	datum
(B.D.)	Broj dana unutar agrotehničkog roka $(B.D.)=(R.)-(A.)$	dan
$D_h$	Trajanje radnog dana u satima u agrotehničkom roku	h
$\eta_{A.R.}$	Stupanj iskorištenja agrotehničkog roka tj. postotak vjerojatno povoljnog radnog vremena	%
$U_h$	Vjerojatan broj povoljnih radnih sati u agrotehničkom roku $U_h=(B.D.)-(D_h) \times (\eta_{A.R.})$	h
Stroj	Pogonski stroj	kw
Priključak	Naziv priključnog oruđa	-
JD-143	Traktor John Deere, 143 kw snage za zamašnjaku	-
JD-96	Traktor John Deere, 96 kw snage na zamašnjaku	-
JD-88	Traktor John Deere, 88 kw snage na zamašnjaku	-
CL-217	Kombajn Claas Lexion, 217 kw snage na zamašnjaku	-

(Izvor: Banaj i Šmrčković, 2003.).

#### 1.3. Tehnološka karta proizvodnje kukuruza

Tablica 3. prikazuje tehnološku kartu proizvodnje u njoj su vidljive sve agrotehničke operacije za proizvodnju kukuruza na OPG-u Smoljo Tomislav, te podaci o korištenim strojevima i njihovim priključcima.

Tablica 3. Tehnološka karta proizvodnje kukuruza na OPG-u Smoljo Tomislav

R. B	OPERACIJA	Qu	Qz	A.	R.	BD	Dh	$\eta$ a.r	U h	Stroj	Priključak
	Jedinica	kg/ha	kg/ha	od	do	dan	h	%	h	kW	
1.	Gruberanje strmine			15.7	16.7.	2	6	0.66	8	JD-143	Gruber Amazone Cenius 4002
2.	Oranje 25-30 cm			15.10.	17.10.	3	8	0.66	16	JD-143	Plug
3.	Teška drljača			25.3	26.3.	2	4	0.66	5	JD-143	Teška drljača 6 m
4.	Utovar mineralnog gnojiva	500		5.4.	10.4.	6	2	0.60	7	Viličar	-
5.	Prijevoz gnojiva	500		5.4.	10.4.	6	2	0.60	7	JD-88	Prikolica
6.	Raspodjeljivanje gnojiva	500		5.4.	10.4.	6	2	0.60	7	JD-96	Rasipač
7.	Priprema zemljišta			10.4	12.4.	3	4	0.66	8	JD-143	Sjetvospremač 5,5 m
8.	Utovar sjemena	75000 zrna/ha		12.4	12.4.	1	10	0.66	7	Viličar	-
9.	Prijevoz sjemena	75000 zrna/ha		12.4	12.4.	1	10	0.66	7	JD-96	Prikolica
10.	Sjetva 6x0.7m			12.4	12.4.	1	10	0.66	7	JD-88	Sijačica Monosem
11.	Prijevoz vode	200 l/h		25.4	25.4.	1	3	0.64	2	JD-96	Cisterna
12.	Prskanje	200 l/h		25.4	25.4.	1	3	0.64	2	JD-88	Prskalica
13.	Utovar gnojiva	200-KAN		15.5	16.5.	2	8	0.68	11	Viličar	-
14.	Prijevoz gnojiva	200-KAN		15.5	16.5.	2	8	0.68	11	JD-88	Prikolica
15.	Međuredna kultivacija	200-KAN		15.5	16.5.	2	8	0.71	11	JD-96	Kultivator
16.	Kombajniranje 6x0.7m		11000	3.10	5.10.	3	6	0.71	13	CL-217	-
17.	Prijevoz zrna		11000	3.10	5.10.	3	6	0.71	13	JD-96	Prikolica

Korištene formule u tablici 3.

Formula za broj dana unutar agrotehničkog roka:  $(B.D.)=(R.)-(A.)$

Npr.  $(B.D.)=(R.)-(A.)=(16.05.)-(15.05.)=1$  dan

Formula za vjerojatan broj povoljnih radnih sati u agrotehničkom roku:

$U_h=(B.D.)-(D_h) \times (\eta A.R.)$

Npr.  $U_h=(B.D.)-(D_h) \times (\eta A.R.)=3-(8 \times 0.66)=2,28$  h

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u zadnje tri godine utvrđen je prinos po ha: za 2021. 7,8 t/ha, za 2022. 6,1 t/ha i za 2023. 7,4 t/ha. Nadalje, vidljivo je kako se u zadnje tri godine smanjuje prinos u postocima: u odnosu na 2021. godinu (7,8 t/ha), došlo je do smanjenja prinosa u 2022. godini (6,1 t/ha) za 21,79 %. Prinos iz 2023. godine (7,4 t/ha) manji je u odnosu na prinos iz 2021. godine (7,8 t/ha) za 5,13 %. Isto tako glede površina posijanih kukuruzom se iz godine u godinu smanjuju (2021. 288 000 hektara, 2022. 271 000 hektara i 2023. 266 000 hektara) (<https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29384>).

Iz tablice 2. u kojoj su navedeni podaci, može se iščitati kako je ostvaren prinos od 11 t/ha, što je zadovoljavajući podatak s obzirom da je prosječni prinos kukuruza u Republici Hrvatskoj 2022. godine bio 6,1 t/ha (<https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29384>). Vlasnici OPG-a sijali su kukuruz na ukupno 20 ha.

Nakon upotrebe grubera na strništu izvodi se duboko jesensko oranje koje je obvezno obaviti u proizvodnji kukuruza jer se ovim postupkom tlo duboko razrahljuje, te se povećava njegov volumen i mogućnost akumulacije vode (Jurišić i sur., 2015.). Dubina oranja je 25-30 cm, a oranje je obavljeno traktorom John Deere 6195 M agregatiranim s četverobraznim plugom Lemken EurOpal 8 4N 100.

Gnojidba se obavlja u dvije prihrane. Prva prihrana obavljena je početkom 4. mjeseca (Tablica 3.) kada se koristio NPK 15-15-15 u količini od 500 kg/ha dok druga prihrana obavljena sa gnojivom KAN 200 kg/ha. Suprotno ovom istraživanju, Blažević (2022.), navodi da je u proljeće prije prohoda sjetvospremačem primijenjeno gnojivo NPK 0:20:30 u količini od 200 kg/ha i urea u količini 200 kg/ha.

Optimalni agrotehnički rok za sjetvu u istočnoj Hrvatskoj je od 10. travnja (Brkić, 2023.). Sama sjetva kukuruza se obavljala traktorom John Deere 6120 M sa šestero rednom sijačicom

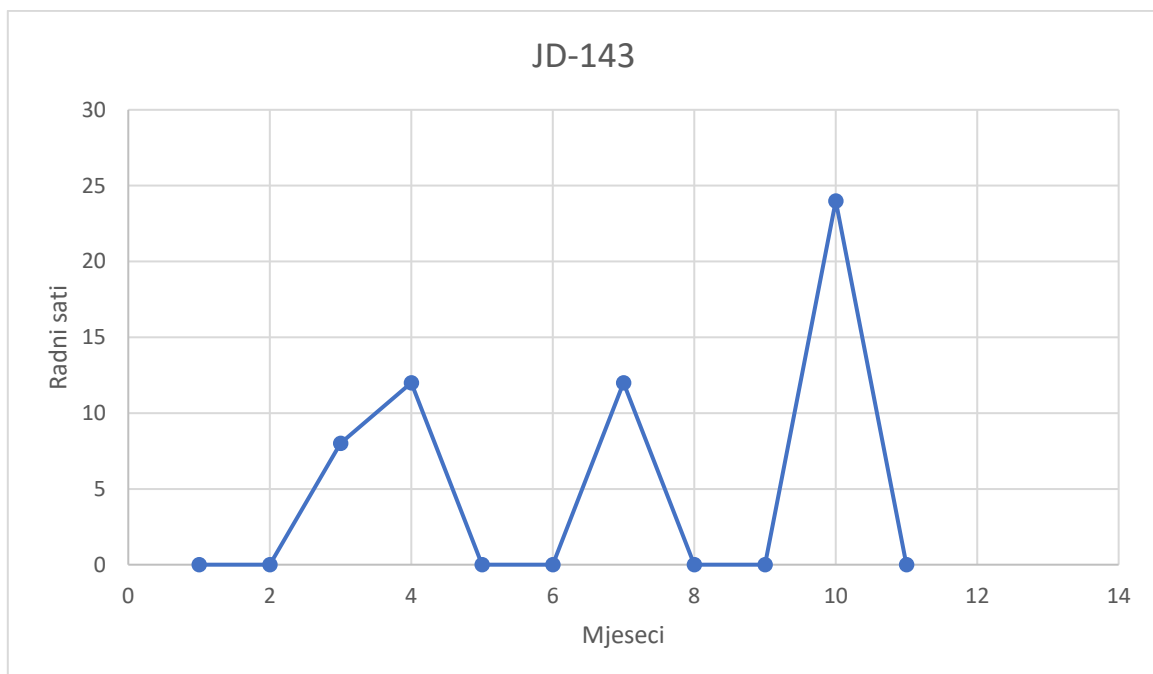
Monosem. Broj biljaka po hektaru je bio oko 75 000. Sama sjetva je započela 2 dana nakon optimalnog agrotehničkog roka za sjetvu odnosno 12.4..

Berba se odvija kombajnom Claas Lexion 540, a za prijevoz se koristio traktor John Deere 6130 R sa dvoosovinskom prikolicom. Berba na OPG-u Smoljo Tomislav započela je 3.10., a završila je 5.10. (Tablica 3.), što je 2 dana kasnije s obzirom na optimalni agrotehnički rok koji počinje 1.10. ,a završava 5.10. (Brkić, 2023.). Prosječni prinos zrna je bio 11 t/ha.(Tablica 3.).

### 2.3.Dinamika rada traktora

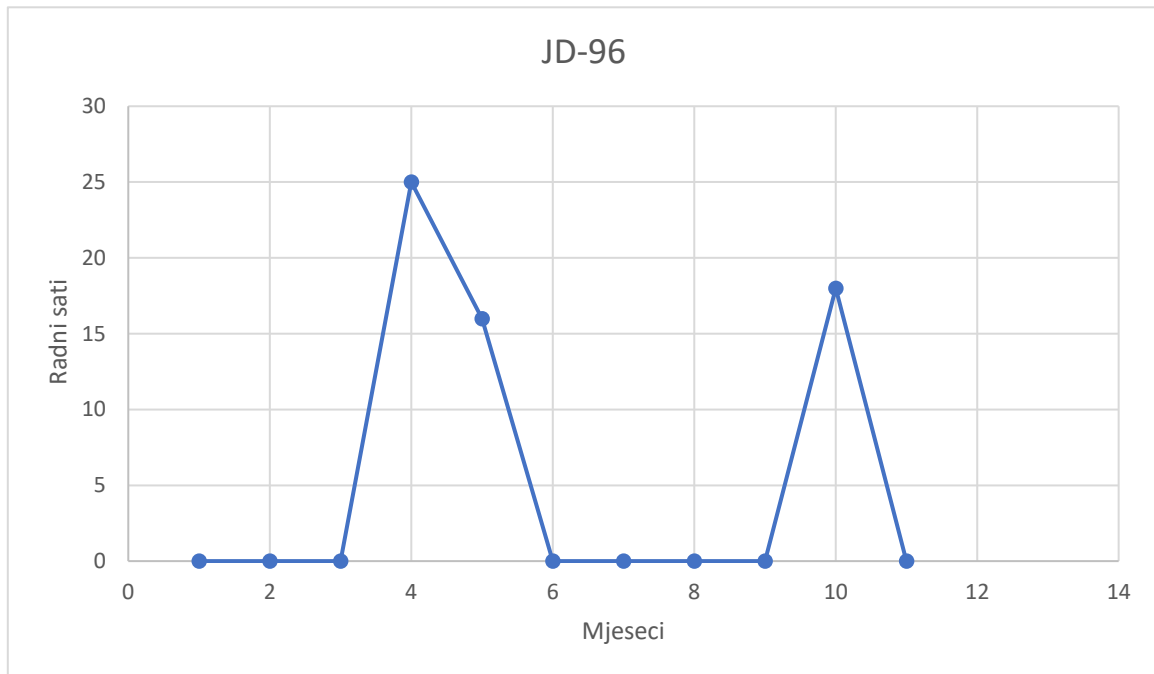
Podacima iz tehnološke karte (tablica 3.) i po prikupljenim podacima od vlasnika OPG-a, Smoljo Tomislav, izračunat je broj radnih sati za sva tri traktora koji su se koristili tokom jedne godine proizvodnje kukuruza, u ovom slučaju za 2022. godinu. Prikupljeni podaci i dinamika rada prikazani su u grafikonima.

Traktor John Deere 6195 M (JD-143) na obiteljskom gospodarstvu je korišten za rad s teškim priključcima, jer ima više snage od drugih traktora na gospodarstvu. U proizvodnji kukuruza ovaj traktor je ostvario 56 radnih sati, a najviše radnih sati ostvario je u 10. mjesecu u kojemu je korišten 24 radna sata.



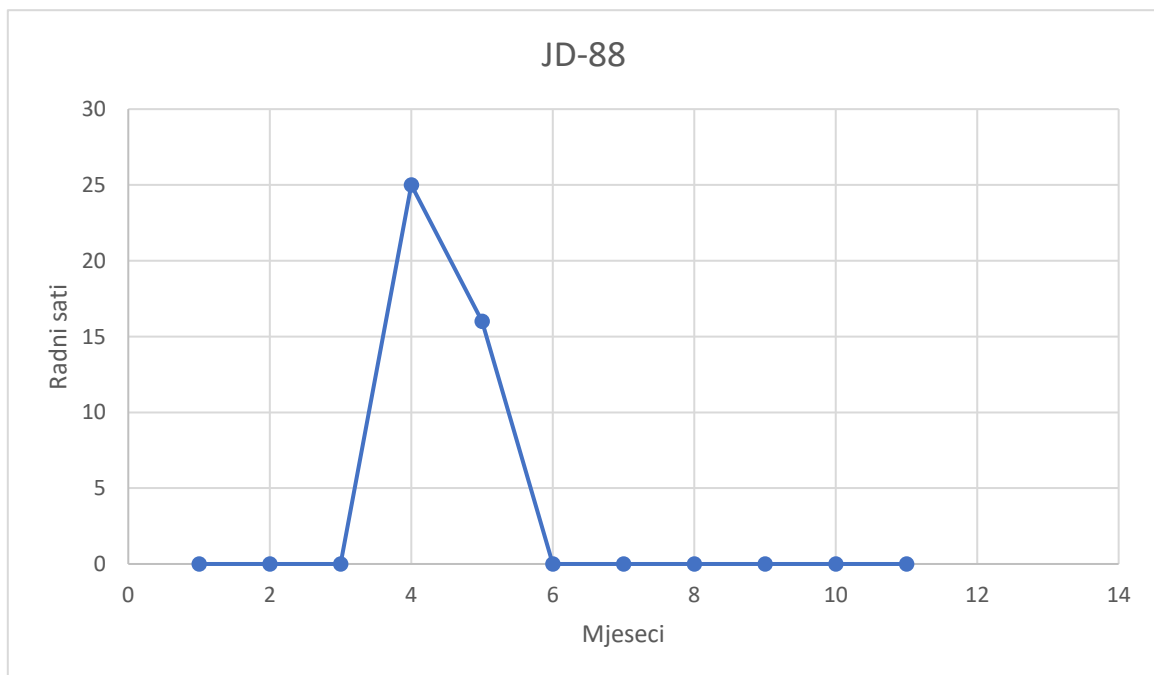
Grafikon 1. Dinamika rada traktora JD-143

Traktor John Deere 6130 R (JD-96) na obiteljskom gospodarstvu korišten je za raspodjeljivanje gnojiva, prijevoz sjemena u sjetvi kukuruza, prijevoz vode, međurednu kultivaciju i prijevoz zrna u berbi. U proizvodnji kukuruza ovaj traktor je ostvario 59 radnih sati, a najviše radnih sati ostvario je u 4. mjesecu u kojemu je korišten 25 radnih sati.



Grafikon 2. Dinamika rada traktora JD-96

Traktor John Deere 6120 M (JD-88) na obiteljskom gospodarstvu korišten je za prijevoz gnojiva, sjetvu kukuruza i prskanje. U proizvodnji kukuruza ovaj traktor je ostvario 41 radni sat, a najviše radnih sati ostvario je u 4. mjesecu u kojemu je korišten 25 radnih sati.



Grafikon 3. Dinamika rada traktora JD-88



## 4. ZAKLJUČAK

U radu je analizirana proizvodnja kukuruza koji je bio posijan na 20 ha na obiteljskom gospodarstvu. Budući da je svaka operacija pravovremeno obavljena (u roku par dana), vlasnik Smoljo Tomislav nema potrebe za povećanjem broja strojeva i priključaka.

U samoj proizvodnji kukuruza dolazi do neracionalne eksploatacije traktora tj. korišteni su premalo, no s obzirom na to da se tim istim traktorima bavi cjelokupna proizvodnja na OPG-u koja obuhvaća pšenicu, suncokret, soju i ječam na ukupno 100 hektara pretpostavlja se da su ti traktori u najvećim dijelom iskorišteni.

Uz pomoć tehnološke karte proizvodnje kukuruza omogućeno je planiranje remonta poljoprivrednih strojeva, osim toga omogućeno je lakše računanje budućih troškova za naredne godine proizvodnje, što dovodi do skraćivanja vremena za planiranje.

S obzirom da u proizvodnji strojevi nisu iskorišteni cijele godine, to ostavlja dovoljno vremena za njihov pregled i održavanje dok nisu u pogonu, na taj način produžava se vijek trajanja mehanizacije na OPG-u.



## 5. POPIS LITERATURE

1. Banaj, Đ., Šmrčković, P.: Upravljanje poljoprivrednom tehnikom, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, 2003.
2. Blažević, D.: UZGOJ KUKURUZA (*Zea mays* L.) NA OBITELJSKOM GOSPODARSTVU, 2022.
3. Brkić, A.: Kukuruz: od domestikacije do oplemenjivanja, 2023.
4. Gagro, M.: Žitarice i zrnate mahunarke, 1997.
5. Jurišić, M.: AgBase priručnik za uzgoj bilja, 2015.
6. Lukenda, I.: Korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec Ivan“ u proizvodnji kukuruza, 2021.
7. Agroklub: Kukuruz. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/>
8. Amazone: Cenius 4002; Upute za uporabu.
9. Amazone: UF 1201; Upute za uporabu.
10. Državni zavod za statistiku. <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29384>
11. Lectura Specs: Agricultural machinery; Combine Harvesters; Combine Harvesters Claas; Claas Lexion 540 specifications.  
<https://www.lecturaspecs.com/en/model/agricultural-machinery/combine-harvesters-claas/lexion-540-1021638#techSpecs>
12. Lemken: Europal 8 4N 100; Upute za uporabu.
13. Ministarstvo poljoprivrede: Gnojidba kukuruza.  
<https://www.savjetodavna.hr/2021/03/23/gnojidba-kukuruza/>
14. Monosem: NG Plus 4; Upute za uporabu.
15. Novocommerce International: Serija 6M.  
<https://novocommerce.hr/wp-content/uploads/2019/10/SERIJA-6M-KATALOG.pdf>
16. Novocommerce International: Serija 6R.  
<https://novocommerce.hr/wp-content/uploads/2019/10/6R-Brosura-MY22.pdf>
17. Pinova: Plodored kukuruza. <https://pinova.hr/plodored-kukuruza/>
18. Rauch: Axis-M 20.2; Upute za uporabu.