

# Korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u "Gregurec Ivan" u proizvodnji kukuruza

---

Lukenda, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

*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:151:867526>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



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

Ivan Lukenda

Preddiplomski sveučilišni studiji Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**Korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec  
Ivan“ u proizvodnji kukuruza**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Lukenda

Preddiplomski sveučilišni studiji Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**Korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec  
Ivan“ u proizvodnji kukuruza**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2021.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija

Ivan Lukenda

### **Korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec Ivan“ u proizvodnji kukuruza**

**Sažetak:** U radu su prikazani rezultati istraživanja u proizvodnji kukuruza na OPG-u „Gregurec Ivan“, te su utvrđeni nedostaci u proizvodnji kao što je obavljanje određenih agrotehničkih operacija van optimalnog roka. Kroz uporabu tehnološke karte prikazane su obavljane agrotehničke operacije na OPG-u kao i vremenski periodi obavljanja istih. Koriste se dva traktora u samoj proizvodnji kukuruza te dolazi do neracionalne eksploatacije traktora. Rezultati istraživanja nam prikazuju da postoji prostor za napredak te da je za to potrebno educirati vlasnika gospodarstvo kako bi se povećala kvaliteta samih proizvoda.

**Ključne riječi:** tehnološka karta, dinamika rada, proizvodnja, mehanizacija, poljoprivreda.

15 stranica, 3 slika, 4 tablice, 2 grafikona

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

Ivan Lukenda

### **The use of agricultural machinery on the family farm "Gregurec Ivan" in the production of corn**

**Summary:** The paper presents the results of research in the production of corn on the family farm "Gregurec Ivan", and identified shortcomings in production such as performing certain agro-technical operations outside the optimal period. Through the use of the agricultural map, the performed agro-technical operations on the family farm are shown, as well as the time periods of their performance. Two tractors are used in the production of corn and there is an irrational exploitation of tractors. The results of the research show us that there is room for improvement and that it is necessary to educate the owner of the economy in order to increase the quality of the products themselves.

Key words: service, tractor, maintenance, mechanization, agriculture.

15 pages, 4 tables, 3 pictures, 2 charts

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.	Tehnologija proizvodnje kukuruza .....	2
2.	MATERIJAL I METODE.....	4
2.1	Općenito o OPG-u „Gregurec Ivan“ .....	4
2.2	Korišteni strojevi u proizvodnji kukuruza .....	4
3.	REZULTATI I RASPRAVA .....	7
3.1	Kratki opis strojeva upotrebljivanih u proizvodnji kukuruza .....	7
3.2	Korištene formule u Tablici 2.....	8
3.3	Tehnološka karta proizvodnje kukuruza na OPG-u „Gregurec Ivan“ .....	8
3.4	Dinamika rada traktora .....	13
4	ZAKLJUČAK .....	15
5	POPIS LITERATURE .....	16

## 1. UVOD

Kukuruz (lat. *Zea mays*) je jednogodišnja zeljasta biljka čije podrijetlo potječe iz Centralne Amerike točnije iz južnog Meksika. To je samo jedna od teorija o njegovom nastanku jer divlji predak ove biljke nije pronađen. Zahvaljujući Kolumbu u Europu je stigao u 16. stoljeću te se na početku uzgajao samo u Španjolskoj i Italiji. Kukuruz je danas uz pšenicu i rižu najvažnija žitarica u svijetu. Glavno područje uzgoja kukuruza tzv. kukuruzni pojas je u SAD-u, gdje je 2000. godine bilo proizvedeno oko 42 % svjetske proizvodnje. U Hrvatskoj se kukuruzom zasije oko 27 % oranica, što ga čini najraširenijom ratarskom kulturom (Izvor: Ž.Š. – Agro: Kukuruz *Zea Mays* L. <http://free-os.t-com.hr/agronomija/KPovijest.htm>).

Skoro svi dijelovi biljke mogu poslužiti za preradu, to je ono što kukuruza daje poseban ekonomski značaj. Uglavnom se koristi kao hrana za životinje, no u nerazvijenim dijelovima svijeta od velike je važnosti za prehranu ljudi. Danas se kukuruz nalazi u više od 500 različitih proizvoda (prehrambeni i ljekarski proizvodi, tekstilni i kemijski proizvodi, razni napitci, farmaceutska i kozmetička sredstva) (Izvor: Ž. Š.–Agro:Kukuruz*ZeaMays*L. <http://free-os.t-com.hr/agronomija/KPovijest.htm>).

Suvremena proizvodnja kukuruza podrazumijeva upotrebu sredstava poljoprivredne mehanizacije visokog učinka i pouzdanosti kako bi se pojedine tehnološke operacije mogle obaviti u optimalnim agrotehničkim rokovima.

Stoga je nužno da obiteljska gospodarstva raspolažu potrebitom mehanizacijom jer sve obavljeno izvan optimalnih agrotehničkih rokova ima za posljedicu umanjen prinos i lošiju kvalitetu proizvoda.

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.

Pouzdanost i učinkovitost poljoprivredne mehanizacije uvjetovana je redovitim i kvalitetnim mjerama održavanja koje se obavljaju na gospodarstvu.

## 1.1. Tehnologija proizvodnje kukuruza

Kao biljka koja potječe iz tropskih krajeva, za klijanje i nicanje te rast i razvoj, zahtjeva velike potrebe prema toplini. Stoga ju ubrajamo u termofilne biljke. Za kukuruz je važna temperatura zraka i tla i danju i noću (Izvor: Pinova: Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/kukuruz/agroekoloski-uvjeti-uzgoja-kukuruza](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/kukuruz/agroekoloski-uvjeti-uzgoja-kukuruza)).

Kukuruz je kultura koja se dobro slaže sa ostalim ratarskim i drugim kulturama. Iz tog razloga se s njima može izmjenjivati na istoj parceli. Također može se uzgajati i u monokulturi. Dobar predusjev kukuruzu su ozima pšenica kao i druge strne žitarice jer se u pravo vrijeme mogu obaviti cjelovita gnojidba i obrada tla. Uljana repica ima prednosti kao i pšenica, dobro guši sve korove i ostavlja čisto polje (Pospišil, 2010.).

Isti auto navodi kako je za kukuruz obrada tla veoma važan činitelj uspjeha proizvodnje. Osnovna operacija u obradi tla jest oranje, pripada u najvažnije mjere, njime se u tlo unose hranjiva u obliku mineralnih i organskih gnojiva. Razlikujemo osnovnu, dopunsku i obradu tla nakon nicanja tj. sve obrade koje se vrše tijekom vegetacije.

Nakon oranja pa do same sjetve, korijenski sloj tla održava se rahlim, uništavaju se korovi te se treba stvarati povoljno stanje sjetvenog sloja u koji dolazi sjeme i započinje aktivni život. Operacije dopunske obrade tla su blanjanje, drljanje i tanjuranje (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede: Predsjetvena priprema tla i sjetva kukuruza <https://www.savjetodavna.hr/2019/03/22/predsjetvena-priprema-tla-i-sjetva-kukuruza/> ). Predsjetvena priprema tla ima poseban značaj u dopunskoj proljetnoj obradi tla. Za kukuruz vrijedi da sjeme mora imati „tvrdu postelju, a mek pokrivač (Banaj i sur., 2003.).

Gnojidba kukuruza izvodi se u nekoliko navrata. Plodnija tla sadrže više hranjiva i osiguravaju bolju prehranu biljaka. Dok siromašna tla gnojidbom trebaju osigurati potrebna hranjiva za hranidbu biljke i većom količinom hranjiva podizati plodnost tla. Ako kukuruz uzgajamo nakon kultura koje ostavljaju veće žetvene ostatke, prije zaoravanja zadatak nam je gnojidbom dati oko 100-150 kg uree/ha, time ćemo osigurati dovoljno dušika za rad mikroorganizama, koji razgrađuju organske ostatke (Izvor: Agroklub: Kukuruz. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/>). Razlikujemo osnovnu, predsjetvenu i startnu gnojidbu te prehranu dušikom.

Kada se temperature ustale na 10 °C možemo krenuti u sjetvu. Sjetva se treba obaviti u optimalnom agrotehničkom roku. U Hrvatskoj se to obavlja od 10. travnja do 25. travnja u istočnom dijelu RH, a u sjeverozapadnom dijelu od polovice travnja do kraja travnja (Izvor: Agroklub: Kukuruz. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/> ).

Njega kod kukuruza provodi se prema potrebi, neke su obavezne, a neke nisu. Obavezne mjere su zaštita od korova, zaštita od bolesti, zaštita od zemljišnih štetnika tretiranjem sjemena za sjetvu (Izvor: Agrobiz: Osnove agrotehnike proizvodnje kukuruza. <https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruz-1028> ).

Za berbu kukuruza u zrnju koriste se žitni kombajni sa specijalnim hederom za otkidanje klipova kukuruza. Zrno je moguće uskladištiti na dulje vrijeme. Ovaj način berbe vrlo je efikasan, no i dosta skup. Kada zrno ima vlagu do 28 % tada je najpovoljnije za berbu kod većine hibrida. Zrno se treba sušiti toplim zrakom u sušarama da bi se sadržaj vode spustio na najviše 13 % pri kojem se može sigurno čuvati u skladištima i silosima (Izvor: Agroklub: Kukuruz. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/> ).



Slika 1. Berba kukuruza u zrnju  
( <https://www.savjetodavna.hr/> )

Cilj rada je utvrditi korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec Ivan“ u proizvodnji kukuruza.



## 2. MATERIJAL I METODE

### 2.1 Općenito o OPG-u „Gregurec Ivan“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Gregurec Ivan“ osnovano je 2001. godine te je sjedište ovog OPG-a u Čepinu. Vlasnik zemlju obrađuje već dugi niz godina, uz svoga oca i djeda stekao je puno znanja te odlučio primijeniti ih na vlastitom gospodarstvu. Trenutno raspolaže sa 52 ha obradive površine od kojih je 20 ha u zakupu, te nema zaposlenih osoba osim vlasnika. Zemljišta se najvećim dijelom nalaze u Čepinskim Martincima te manji dio u Čepinu. Od svojeg osnutka pa sve do danas vlasnik isključivo uzgaja klasične ratarske kulture poštujući plodored. Kulture koje uzgaja su ozima pšenica koja zauzima oko 18 ha obradive površine, suncokret oko 10 ha, kukuruz koji je ujedno i najzastupljenija kultura na OPG-u te zauzima površinu od 22 ha, zatim na preostala 2 ha zasije uljanu repicu ili ječam ovisno o godini. OPG već dugi niz godina posluje s kooperacijom Agro Čepin d.o.o. te ima sklopljen ugovor s njima i predaje im svoje prinose. Također kod njih kupuje repromaterijale i obavljaju mu usluge kombajniranja.

### 2.2 Korišteni strojevi u proizvodnji kukuruza

U Tablici 1 vidljivi su strojevi koji su korišteni u proizvodnji kukuruza na OPG-u „Gregurec Ivan“ i također je vidljivo koji zahvat imaju pojedini strojevi i kada su proizvedeni. Cilj istraživanja je utvrditi korištenje poljoprivredne mehanizacije na OPG-u „Gregurec Ivan“ u proizvodnji kukuruza.

Tablica 1. Popis korištenih strojeva

Naziv stroja	Radni zahvat(m)/nosivost(t)	Godina proizvodnje
New Holand T5060	78kW	2010
IMT-539 2 WD/4WD	39 kW	1988
Plug Lemken EurOpal 5 3 N100	22-50 cm	2018
Prikolica Leško 8t	8	2016
Prikolica Emind Erdevik	5	1985
Drljača teška 3,60 Pecka	3,60	2016
Sjetvospremač 4m Pecka	4	2016
Prskalica MIO-Rau 600/12 Sprimat	600l	2002

Sijačica OLT Osijek		1998
Tanjurača Zmaj Zemun 2,80	2,80	2011
Međuredni kultivator 4 reda OLT		1996



Slika 2. Traktor New Holland T5060  
(Vlastiti izvor)

Prema priručniku za rukovanje i održavanje traktor New Holland T5060 (2010.) koji je prikazan na slici 2. je traktor sa linijskim motorom 4 cilindra , maksimalne snage 106 KS. Traktor teži 4,2 t te postiže brzinu od 40 km/h.



Slika 3. Traktor IMT-539  
(Vlastiti izvor)

Prema priručniku za rukovanje i održavanje traktor traktor IMT-539 (1988.) koji je prikazan na slici 3. je traktor sa četverotaktnim IMR-M33/T motorom snage do 30 kW. Teži između 1,5 t do 2 t te ima 6 stupnjeva prijenosa.

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

#### **3.1 Kratki opis strojeva upotrebljivanih u proizvodnji kukuruza**

Raspodjeljivač mineralnog gnojiva služi za točno i ravnomjerno raspodjeljivanje mineralnog gnojiva. Radni organ (disk) je postavljen na dnu spremnika na kojem se nalaze lopatice. Rotiranjem tanjura lopatice zahvaćaju gnojivo i uslijed centrifugalne sile ga odbacuju unatrag i u stranu. Diskovi dobivaju pogon od priključnog vratila traktora, posredno, preko kardanskog vratila. Podešavanje količine gnojiva obavlja se promjenom izlaznog otvora na dnu spremnika i promjenom radne brzine (Zimmer i sur., 1997.).

Tanjurača u ovom slučaju služi za usitnjavanje biljnih ostataka odnosno strnine kako bi zaoravanje bilo što bolje i efikasnije i za miješanje mineralnog gnojiva sa tlom (Zimmer i sur., 1997.).

Plug služi za zaoravanje biljnih ostataka. Oranje je obavljeno na dubini od 25 do 30 cm, što je idealno za zimsko oranje. Oranjem se tlo mrvi, miješa i prevrće čime se dobiva povoljnija struktura i popravljaju druge karakteristike (Zimmer i sur., 1997.).

Sijačica za kukuruz služi za ujednačeno ulaganje sjemena u tlo i ulaganje sjemena na određenu dubinu. Sjeme se ulaže u tlo pomoću raonika. Sjeme se transportira iz spremnika tako da turbina sijačice pogonjena priključnim vratilom traktora stvara podtlak koji vuče sjeme i privuče ga na sjetvene ploče i zatim sa tih ploča sjeme ispada u jarak koji je napravio raonik. Nakon što se sjeme uloži u tlo iza sjetvenih redova nalaze se zagrtaci koji dodatno zagreću sjeme. Sijačica je širine 2.80 m i sastoji se od 4 sjetvena reda, što znači da razmak između redova iznosi 70 cm (Zimmer i sur., 1997.).

Prskalica služi za zaštitu od insekata, korova i bolesti. Sredstva za zaštitu bilja nalaze se u tekućem obliku i nalaze se u spremniku prskalice pomiješani sa vodom. Prskalica ima klipno membransku crpku koja tekuće sredstvo pod visokim tlakom šalje u mlaznice koje se nalaze na granama prskalice i ravnomjerno raspršuju sredstvo u sitnim kapljicama na biljke. Međusobni razmak mlaznica iznosi 50 cm (Zimmer i sur., 1997.).

Prikolice služe za prijevoz mineralnih gnojiva od ekonomskog dvorišta do parcele, služe za prijevoz žitarica iz parcele do silosa.

Kultivator služi za međurednu obradu kukuruza i prihranu. Njegovi radni organi su motičice koje podsjećaju tlo i korove. Kultivator također služi za unošenje min. gnojiva. Gnojivo se nalazi u spremnicima iznad kultivatora i putem izbacivača na svakom radnom tijelu raspodjeljuje ga jednako po cijeloj parceli (Zimmer i sur., 1997.).

Teška drljača služi za pripremu zemljišta za sjetvu. Glavni dijelovi su ravnajuće daske, klinovi i rotirajući valjci. Ravnajuće daske se nalaze na početku drljače i služe za ravnjanje velikih neravnina. Klinovi se nalaze u sredini drljače i služe za razbijanje i sitnjenje većih komada tla. Rotirajući valjci se nalaze na kraju drljače i služe za dodatno usitnjavanje (Zimmer i sur., 1997.).

### 3.2 Korištene formule u Tablici 2.

Formule korištene u Tablici 2.

Formula za broj dana unutar agrotehničkog roka:

$$(B.D.)=(R.)-(A.)$$

Npr.  $(B.D.)=(R.)-(A.)=(28.10)-(27.10)=1$  dan (Banaj i sur., 2003.).

Formula za vjerojatan broj povoljnih radnih sati u agrotehničkom roku:

$$U_h=(B.D.)-(D_h) \times (\eta_{A.R.})$$

Npr.  $U_h=(B.D.)-(D_h) \times (\eta_{A.R.})=1-(6 \times 0.66)=3.96$  h (Banaj i sur., 2003.).

### 3.3 Tehnološka karta proizvodnje kukuruza na OPG-u „Gregurec Ivan“

U Tablici 2 vidljive su sve agrotehničke operacije koje su obavljane u proizvodnji kukuruza na OPG-u „Gregurec Ivan“ i također s kojim su strojevima i priključcima obavljane iste i koliko je bilo potrebno vremena za pojedinu operaciju.

Tablica 2. Tehnološka karta proizvodnje kukuruza s predusjevom strnine

R.B.	OPERA CIJA	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	A.	R.	BD	D <sub>h</sub>	Učinak	Radni sati	Stroj	Priključak
		kg/ha	kg/ ha	od	do	dan a	h	ha	h	kw	
1.	Tanjuran je strnine			17.7	18.7	2	11	22	22	NH- 78	Tanjurača 2,80

2.	Oranje 25-30cm  3x40cm			9.11 .	12.1 1.	4	21	22	84	NH- 78	Plug
3.	Teška drljača			22.3	23.3 .	2	10	22	20	NH- 78	Teška drljača 3,60
4.	Utovar mineraln og gnojiva	400		25.3	27.3 .	3	8	/	24	NH- 78	Pred.utov. Agro Čepin d.o.o.
5.	Prijevoz gnojiva	400		25.3 .	27.3 .	3	8	/	24	NH- 78	Prikolica
6.	Raspodje ljiivanje gnojiva	400		25.3 .	27.3 .	3	8	22	24	IMT- 539	Raspodjelji vač
7.	Priprema tamljišta			28.3 .	29.3 .	2	7	22	12	NH- 78	Sjetvospre mač 4m
8.	Utovar sjemena	69000 zrna/ha		12.4 .	14.4 .	3	12	/	/		Pred.utov.- Agro Čepin d.o.o.
9.	Prijevoz sjemena	69000 zrna/ha		12.4 .	14.4 .	3	12	/	36	NH- 78	Prikolica
10.	Sjetva 4x0.7m			12.4 .	14.4 .	3	12	22	36	IMT- 539	Sijačica OLT
11.	Prijevoz vode	200 l/ha		16.4 .	17.4 .	2	7	/	14	NH- 78	Cisterna Creina 2200 l
12.	Prskanje	200 l/ha		16.4 .	17.4 .	2	7	22	14	IMT- 539	Prskalica
13.	Utovar gnojiva	150- KAN		14.5 .	15.5 .	2	9	/	/		Pred.utov.- Agro Čepin d.o.o.
14.	Prijevoz gnojiva	150- KAN		14.5 .	15.5 .	2	9	/	18	NH- 78	Prikolica
15.	Međured na kultivacij a	150- KAN		14.5 .	15.5 .	2	9	22	18	IMT- 539	Kultivator
16.	Kombajn iranje  6x0.7m		140 00	10.1 0	13.1 0.	4	7	22	28	Johan Deer	Kombajn- kooperacij a Agro- Čepin d.o.o.

17.	Prijevoz zrna		14000	10.10	13.10.	4	7	/	28	NH-78	Prikolica
-----	---------------	--	-------	-------	--------	---	---	---	----	-------	-----------

Analizirajući tehnološku kartu proizvodnje kukuruza (Tablica 2.) utvrđeno je kako je samo sedam tehnoloških operacija od ukupno sedamnaest obavljeno u preporučenom vremenskom intervalu kako navode Banaj i Šmrčković (2003.), (Tablica 3.). Nakon tanjuranja strnine 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. Dubina oranja je 25-30 cm, a oranje se obavljalo traktorom *New Holland T5060* te trobrazdnim plugom *Lemken EurOpal 5 3 N100*.

Gnojidba se obavlja u dva navrata. Prvi puta krajem 3. mjeseca (A, Tablica 4.) kada se koristio NPK 8-15-15 u količini od 400 kg/ha dok se drugi puta obavljalo sa KAN gnojivom 150 kg/ha. Raspodjela gnojiva se obavljala traktorom IMT-539.

Optimalni agrotehnički rok za sjetvu u istočnoj Hrvatskoj je od 10. travnja kao što je vidljivo u našoj teorijskoj tablici. Dubina sjetve kukuruza varira ovisno o tipu i stanju tla, te o vremenu sjetve i o krupnoći sjemena. Vidljivo je u tablici 2. da se kukuruz sije na dubini od 7 cm. Sama sjetva kukuruza se obavljala traktorom IMT-539 sa četverorednom sijačicom OLT. Broj biljaka po m<sup>2</sup> je bio oko 69 000. Sama sjetva je započela 2 dana nakon optimalnog agrotehničkog roka za sjetvu odnosno 12.4. .

Berba se odvija kombajnom John Deer iz kooperacije Agro-Čepin d.o.o., a za prijevoz se koristio traktor NH-78 sa Prikolicom Leško 8t. Berba je započeta 10.10. (A.-Tablica 4.) što je 10 dana kasnije s obzirom na optimalni agrotehnički rok koji se mjeri početkom 1.1. ,a završena je 13.10. (R.-Tablica 4.). Prosječni prinos zrna je bio na 14 t/ha.

Tablica 3. Teorijska tehnološka karta u proizvodnji kukuruza

R.B.	OPERACIJA	Q <sub>u</sub>	Q <sub>2</sub>	A.	R.	BD	D <sub>h</sub>	Stroj	Priključak
		kg/ha	kg/ha	od	do	dana	h	kW	
1.	Sitnjenje strnine			1.07.	10.7.	9	14	T-90	Sitilica
2.	Ljuštenje 15 cm 6x40 cm			1.07.	15.8.	45	14	T-150	Plug
3.	Rad sjetvospremača			1.07.	15.8.	45	14	T-150	Sjetvospr.

4.	Utovar mineralnog gnojiva	400		1.9.	31.10.	60	14	El.M ot.	Trak.transp .
5.	Prijevoz gnojiva	400		1.9.	31.10.	60	14	T-90	Prikolica
6.	Rasipanje gnojiva	400		1.9.	31.10.	60	14	T-90	Rasipač
7.	Oranje 25-30cm 4x40cm			1.9.	31.10.	60	21	T-150	Plug
8.	Tanjuranje oranja			1.9.	31.10.	60	21	T-150	Tanjurača
9.	Utovar mineralnog gnojiva	250		15.3.	30.3.	15	14	El.M ot.	Trak.transp .
10.	Prijevoz gnojiva	250		15.3.	30.3.	15	14	T-90	Prikolica
11.	Rasipanje gnojiva	250		15.3.	30.3.	15	14	T-90	Rasipač
12.	Priprema zemljišta			15.3.	30.3.	15	21	T-150	Sjetvospr.
13.	Prijevoz vode i kem.	300		5.4.	15.4.	10	21	T-90	Cisterna
14.	Priprema s inkorporacijom	300		5.4.	15.4.	10	21	T-150	Sjetvospr. + prskalica
15.	Utovar sjemena	15		10.4.	30.4.	20	21	El.M ot.	Trak.transp .
16.	Prijevoz sjemena	15		10.4.	30.4.	20	21	T-90	Dvov. prikolice
17.	Sjetva 8x0,7m	160		10.4.	30.4.	20	21	T-90	Sijačica
18.	Prijevoz vode	300		15.4.	15.5.	30	21	T-90	Cisterna
19.	Prskanje	300		15.4.	15.5.	30	21	T-90	Prskalica
20.	Međuredna kultura br. 1			20.5.	30.5.	10	14	T-90	Kultivator
21.	Međuredna kultura br. 2			1.6.	15.7.	14	14	T-90	Kultivator
22.	Kombajniranje 4x07m	12000	9000	1.10.	31.10.	30	14	ĐĐ 3620	Kombajn 9kg/s
23.	Prijevoz zrna		9000	1.10.	31.10.	30	14	T-90	Dvov. prikolice



U Tablici 4 vidljivo je značenje skraćenica koje su korištene u tehnološkoj karti.

Tablica 4. Primijenjene skraćenice u tehnološkoj karti i korištene formule

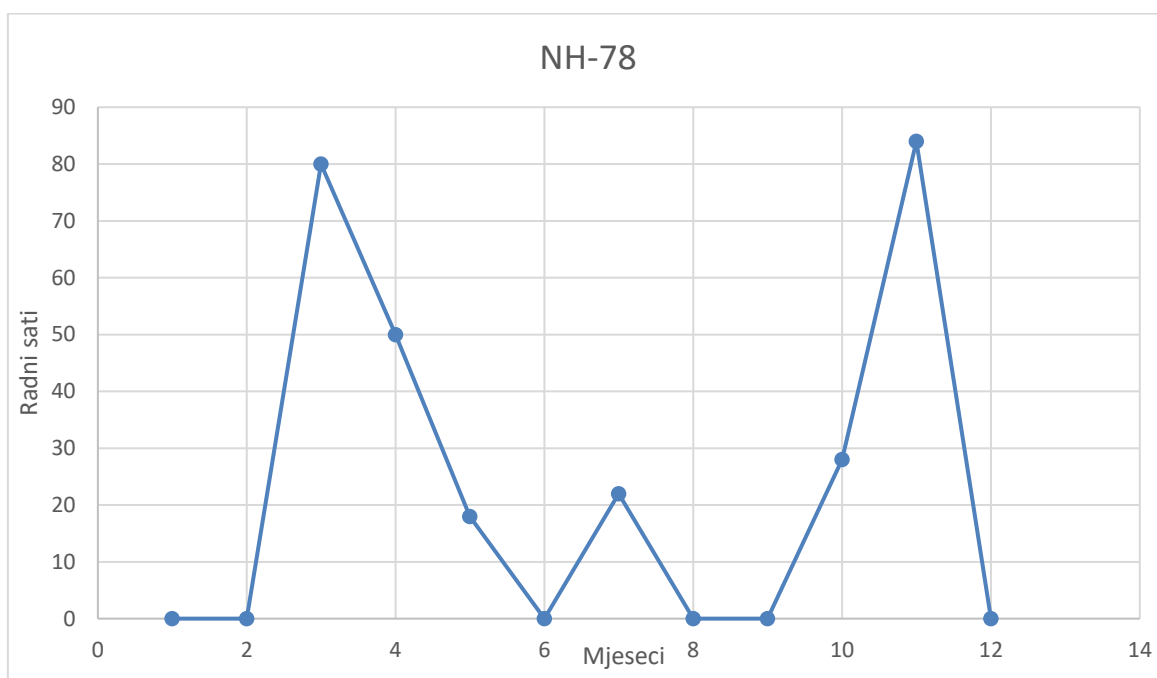
OZNAKA	ZNAČENJE	JEDINICA
(R.B.)	redni broj operacije	-
Operacija	naziv operacije s kratkim opisom	-
$Q_u$	ukupna biljna masa kulture, gnojiva, sjemena itd. po jedinici površine	kg/ha
$Q_2$	masa prinosa po jedinici površine (zrna, klipa, korijena itd.)	kg/ha
(A.)	datum agrotehničkog roka tj. početka izvođenja 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	-
Pred. utov.	prednji utovarivač	-
JD-100	traktor John Deere ,100 kw snage na zamašnjaku	-
MF-81	traktor Massey Ferguson ,81 kw snage na zamašnjaku	-
IMT-52	traktor IMT ,52 kw snage na zamašnjaku	-
ĐĐ-180	kombajn Đuro Đaković ,180 kw snage na zamašnjaku	-

(Izvor: Banaj i Šmrčković, 2003.).

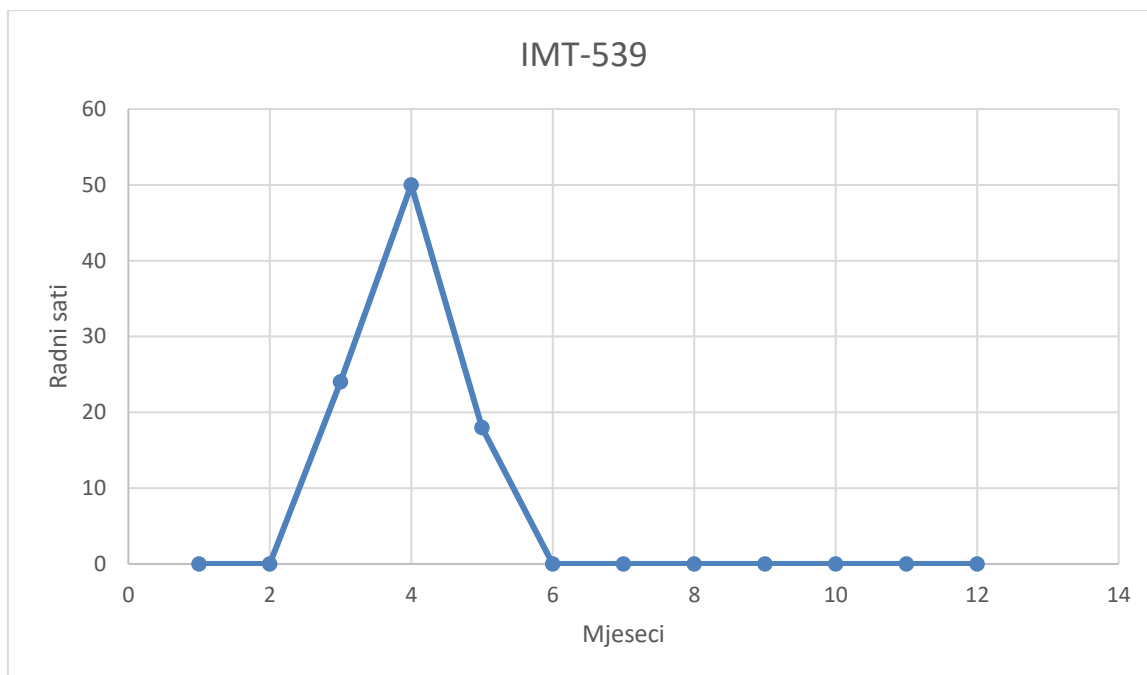
### 3.4 Dinamika rada traktora

Grafikonom 1. i 2. vidljivi su efektivni radni sati traktora.

Traktor New Holland T5060 (NH-78) je dobro upotrebljavan tijekom obavljanja agrotehničkih operacija od 2 do 6 mjeseca u proizvodnji kukuruza, te od 9 do 11 mjeseca, a vršni broj efektivnih radnih sati mu je 84 h koji se postiže u 11. mjesecu te također postiže i do 80 radnih sati u 3. mjesecu, a što je vidljivo u grafikonu 1.



Grafikon 1. Dinamika rada traktora NH - 78



Grafikon 2. Dinamika rada traktora IMT – 539

Traktor IMT – 539 je slabo upotrebljavan tijekom obavljanja agrotehničkih operacija od 2 do 6 mjeseca u proizvodnji kukuruza, vršni broj efektivnih radnih sati je 50, a što je vidljivo u grafikonu 2.

Oba grafikon daju dobar pregled plana uporabe poljoprivrednih strojeva također i planiranje remonta istih te nabavke potrebnih rezervnih dijelova, a što i navode Emert i sur. (1996.).

#### **4 ZAKLJUČAK**

U radu je analizirana proizvodnja kukuruza na obiteljskom gospodarstvu koji je bio posijan na 22 ha.

Analiziranjem tehnološke karte utvrđeno je kako od ukupno 17 tehnoloških operacija obavljeno je samo 7 u preporučenom vremenskom intervalu te su vidljivi propusti koji utječu na daljnju kvalitetu i kvantitetu proizvodnje.

U samoj proizvodnji kukuruza odnosno obzirom na obim proizvodnje kukuruza dolazi do neracionalne eksploatacije traktora tj. traktori su premalo korišteni, no s obzirom da se ovi isti traktori koriste u cjelokupnoj proizvodnji na ovom gospodarstvu što uključuje pšenicu i suncokret na sveukupnoj površini od 52 ha pretpostavka je da su ovi traktori iskorišteni u potpunosti.

Tehnološka karta proizvodnje kukuruza nam omogućuje pravodobno planiranje remonta pojedinog traktora s obzirom na njegovu upotrebu tijekom proizvodnje kukuruza. Nakon obavljenog razgovora s vlasnikom vidljivo je da nije upućen dobro u proizvodnju te da se njegovo iskustvo i vještine temelje isključivo na znanjima koja je stekao od svoga oca te na ponekom organiziranom seminaru za poljoprivrednike. Zaključno sa svime da bi se podigla kvaliteta i kvantiteta proizvodnje bilo bi poželjno educirati vlasnika obiteljskog gospodarstva o proizvodnji određene ratarske kulture kako bi se povećala proizvodnja, a samim time i prinosi na gospodarstvu.

## 5 POPIS LITERATURE

1. Banaj, Đ., Šmrčković, P.: Upravljanje poljoprivrednom tehnikom, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, 2003.
2. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku.
3. Jurišić, M.: AgBase priručnik za uzgoj bilja, 2015.
4. Zimmer, R., Banaj, Đ., Dušan, B., Košutić, S.: Mehanizacija u ratarstvu; Poljoprivredni fakultet Osijek, 1997.
5. Agroklub: Kukuruz. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/kukuruz-115/>
6. Agrobiz: Osnove agrotehnike proizvodnje kukuruza <https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruza-1028> (12.4.2016.)
7. Ž.Š.–Agro:Kukuruz-ZeaMaysL. <http://free-os.t-com.hr/agronomija/KPovijest.htm>
8. Ministarstvo poljoprivrede: Strojevi za berbu kukuruza <https://www.savjetodavna.hr/2015/09/03/strojevi-za-berbu-kukuruza/> (3.9.2015.)
9. Ministarstvo poljoprivrede: Predsjetvena priprema tla i sjetva kukuruza <https://www.savjetodavna.hr/2019/03/22/predsjetvena-priprema-tla-i-sjetva-kukuruza/> (22.3.2019.)
10. Pinova: Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza. <http://pinova.hr/hr/HR/baza-znanja/ratarstvo/kukuruz/agroekoloski-uvjeti-uzgoja-kukuruza> )
11. Hulina, N. (2011.): Više biljke – stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb.
12. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo 1.dio, Zagreb, 2010.