

# Analiza utjecaja agrotehnike i klimatskih uvjeta na ekonomski rezultat proizvodnje pšenice OPG-a Ivan Dugalić

---

Dugalić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

*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:151:290180>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-24**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Dugalić

Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

**Analiza utjecaja agrotehnike i klimatskih uvjeta na ekonomski  
rezultat proizvodnje pšenice OPGa Ivan Dugalić**

Završni rad

Vinkovci, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Dugalić

Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

**Analiza utjecaja agrotehnike i klimatskih uvjeta na ekonomski  
rezultat proizvodnje pšenice OPGa Ivan Dugalić**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. Prof. dr. sc. Ljubica Ranogajec, član
3. Doc. dr. sc. Bojana Brozović, član

Vinkovci, 2018.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

Završni rad

Ivan Dugalić

### **Analiza utjecaja agrotehnike i klimatskih uvjeta na ekonomski rezultat proizvodnje pšenice OPGa Ivan Dugalić**

**Sažetak:** Proizvodnja pšenice sadrži dio na koji ne možemo utjecati, a to su vremenske prilike. Ono što možemo je dobro usvojenu agrotehniku prilagoditi klimatskim uvjetima. Tako ćemo ostvariti onaj osnovni zadatak, a to je ostvarenje visokih prinosa i kvalitete pšenice. Naravno, uz optimalno ulaganje, što će nam donijeti dobar ekonomski rezultat. Poljoprivredni proizvođači sve manje imaju interesa za proizvodnjom pšenice zbog njene niske dohodovnosti. Kako bi se postigao bolji financijski rezultat ključ je istraživanje kako uskladiti agrotehniku s klimatskim uvjetima. Cilj ovog rada je prikazati kako obrada tla i klimatske promjene utječu na proizvodnju pšenice. Ulaganja u proizvodnju moraju biti racionalna i opravdana, ali osnova te proizvodnje je dobro poznavanje agrotehnike, te pravovremeno zaključivanje kako različiti klimatski uvjeti mogu utjecati na biljku. Dobar ekonomski rezultat dolazi kao produkt svega navedenog.

**Ključne riječi:** pšenica, obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo, proizvodnja pšenice, agrotehničke mjere

22 stranice, 6 tablica, 5 grafikona i slika, 6 literaturnih navoda

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

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Agricultural entrepreneurship

Final work

Ivan Dugalić

### **Analysis of agrotechnics and climatic conditions impact at economic results of winter wheat production at family farm Ivan Dugalić**

**Summary:** Wheat production contains a part we can not influence, which is the weather. What we can is a good cultural practices adopted adapt to climatic conditions. So we will accomplish the basic task, which is the achievement of high yield and quality of wheat. Of course, with optimal investment, which will bring us a good economic result. Agricultural producers have less and less interest in wheat production because of their low income. In order to achieve a better financial result, the key is to research how to align agrotehnic with climate conditions. The aim of this paper is to show how soil and climate change affect wheat production. Investments in production must be rational and justified, but the basis for this production is a good understanding of the agrotechnics and the timely conclusion that different climatic conditions can affect the plant. A good economic result comes as a product of all of the above.

**Key words:** wheat, family farm, wheat production, agro-industrial measures

22 pages, 6 tables, 5 graphs and pictures, 6 literary allegations

The final paper is stored in the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in the digital repository of the graduate and graduate works of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. AGROTEHNIKA U PROIZVODNJI PŠENICE .....	2
2.1. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ PŠENICE .....	2
2.2. AGROTEHNIČKE MJERE PRI UZGOJU PŠENICE .....	3
3. ORGANIZACIJSKA STRUKTURA .....	7
3.1. STRUKTURA SJETVE .....	7
3.2. MEHANIZACIJA .....	8
3.3. GRAĐEVINSKI OBJEKTI .....	9
4. NAČINI PROIZVODNJE PŠENICE KOJI ŠTEDE VRIJEME I NOVAC U NOVIJE VRIJEME .....	10
4.1. OBRADA TLA BEZ PLUGA – KONZERVIRAJUĆA OBRADA .....	10
4.2. IZRAVNA SJETVA .....	10
4.3. PRECIZNA POLJOPRIVREDA .....	11
5. PROIZVODNJA PŠENICE NA OPG-U U 2016.G. ....	13
5.1. TLO .....	13
5.2. VREMENSKE PRILIKE .....	13
5.3. OBRADA TLA .....	14
5.4. GNOJIDBA .....	15
5.5. SJETVA .....	16
5.6. ZAŠTITA USJEVA OD KOROVA, BOLESTI I ŠTETNIKA .....	16
5.7. ŽETVA .....	17
5.8. OSTVARENI PRINOSI .....	17
6. KALKULACIJA PROIZVODNJE PŠENICE .....	18
7. ZAKLJUČAK .....	21
8. POPIS LITERATURE .....	22

## 1.UVOD

Pšenica je najvažniji ratarski usjev, a uzgaja se na oko 23% svjetskih obradivih površina. Pšenica je biljka koja se uzgaja širom svijeta. Pšenica se prije svega koristi kao krušna biljka. Najveći značaj ima obična ili meka pšenica (*Triticum vulgare*). Pšeničnim kruhom hrani se oko 70% stanovništva. Pšenica se dobro prilagođava klimi i tlu, te ima puno vrsta i kultivara. Postoje ozime i jare forme pa se uzgaja gotovo posvuda. Globalno, ona je najvažnija zrnata biljka koja se koristi za ljudsku prehranu i druga je na ljestvici ukupne proizvodnje prinosa žitarica odmah iza kukuruza; treća je riža.

Prinosi žitarica značajno ovise o genetskim predispozicijama sorte koja se sije, kvaliteti tla, klimatskim uvjetima i primijenjenim agrotehničkim mjerama. Najveći prinosi žitarica se dobiju u zemljama sa razvijenom tehnologijom (kvalitetne i stabilne sorte s velikim prinosima uz suvremene agrotehničke mjere i dobru kvalitetu tla, te pogodnu klimu).

U ukupnoj strukturi ratarske proizvodnje u Hrvatskoj, proizvodnja žitarica zauzima najznačajnije mjesto. U protekle tri godine žitarica je bilo prosječno 559.000 hektara, a proizvodilo se prosječno 3,1 milijuna tona. Dominantno mjesto ima kukuruz sa 62 posto i pšenica s 27 posto. Ječam zauzima osam posto, a zob dva posto u strukturi proizvodnje žitarica. Već niz godina se proizvodi više žitarica, posebno pšenice, nego što su domaće potrebe, koje nisu veće od 100.000 hektara, pa je Hrvatska neto izvoznik žitarica, u prvom redu pšenice (Pinova d.o.o; 2014.).

U ovom radu analiziramo proizvodnju pšenice tijekom prošlih godina uz različite agrotehnikе i tadašnje klimatske uvijete na krajnji ekonomski rezultat. Prikazujemo nove svjetske trendove vezane uz jeftiniju i kvalitetniju obradu tla, preciznu poljoprivredu. Istraživanje utjecaja agrotehnikе i klimatskih uvjeta nije eksperimentalno, nego je rezultat promatranja konvencionalne proizvodnje pšenice na OPG-u Ivan Dugalić u prošlim proizvodnim godinama. Korištena je agrotehnikа koja je na raspolaganju ovom gospodarstvu, te su uključeni tadašnji klimatski uvjeti i ekonomska stanja na tržištu vezana za ovu proizvodnju.

## **2. AGROTEHNIKA U PROIZVODNJI PŠENICE**

Iz posijanog zrna pšenice razvijaju se 1 do 1,5 m visoke vlati koje se u vrijeme zriobe oboje zlatno-žuto. Požete vlati nazivaju se slamom. Na vrhu vlati nalazi se klas, spljoštena vretena, teško lomljiv i građen u cik-cak liniji. Klasići u klasu sastoje se od pljevice i nekoliko cvjetića. Klasovi su kod nekih sorti pšenice s osjem (brkulja), dok su kod drugih bez osja (šišulja). Zrelo zrno ispada iz pljeve, ima duboku brazdu i dlakavi vršak, a boja mu zavisno o sorti varira - od bijele do crvene.

Razlike između ozime i jare pšenice:

U svijetu, ozima pšenica zauzima veće površine i u prosjeku daje veće prinose od jare i njezin je opći ekonomski značaj time veći. Ozima pšenica daje ne samo veći, nego i stabilniji prinos u odnosu na jaru.

### **2.1. Agroekološki uvjeti za uzgoj pšenice**

Temperatura

Pšenica je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje jest 14 - 20 °C .

Vrijeme sjetve ozime pšenice igra veliku ulogu u njezinoj otpornosti na mraz. Vrlo rana i vrlo kasna sjetva nisu dobre jer biljke često bude oštećene od mraza.

Voda

Pšenica uspijeva na područjima s vrlo različitom količinom i rasporedom oborina. Najveći prinos i najbolja kakvoća postižu se u područjima s ukupnom količinom oborina od 650 - 750 l/m<sup>2</sup>, pravilno raspoređenih.

Tlo

Pšenici najbolje odgovaraju duboka, umjereno vlažna tla bogata humusom (više od 2 %) te blago kisele reakcije (pH 6,5 - 7). Vrlo je zahtjevna glede plodnosti i fizikalnih svojstava te joj odgovaraju tla poput černozema, livadske crnice, plodne gajnjače i aluvijalna tla bez prisutnosti podzemnih voda. Na ovakvim tlima moguće je dobiti relativno visok prinos i bez gnojenja. Druge grupe tala mogu biti prikladne za pšenicu samo uz korištenje većih količina gnojiva.

## 2.2. Agrotehničke mjere pri uzgoju pšenice

### Plodored (plodosmjena)

Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi zbog opasnosti od pojačanog razvoja bolesti. Najčešći predusjev za pšenicu je kukuruz (poželjno kraće vegetacije), a najbolji predusjevi su leguminoze (grah, grašak, soja, grahorica, lupina) te industrijsko bilje (uljana repica, suncokret, šećerna repa).

### Obrada tla

Predkultura određuje veći ili manji broj operacija obrade. Za pšenicu je glavno razdoblje obrade tla u ljetnom periodu te početkom jesenskog perioda. Nakon ranijih predkultura, potrebno je obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje radi unošenja biljnih ostataka i očuvanja vlage, a zatim oranje na punu dubinu s unošenjem osnovne količine mineralnih gnojiva. Dubina osnovne obrade ovisi o tlu i klimatskim uvjetima, a ima zadatak da stvori dovoljno rastresit oranični sloj na dubini od 20 do 30 cm.

Dopunska priprema tla za sjetvu obuhvaća tanjuranje, drljanje ili sjetvospremač, pri čemu se stvara usitnjeni površinski sloj. Tako se omogućuje ujednačenje klijanja, odnosno nicanja.

Stvoren pravilnom predsjetvenom obradom rastresit i čist od korova, oranični sloj tla trebao bi sačuvati vlagu u nižim horizontima. Sjeme posijano u vlažni sloj tla brzo klija, a klijanci lako probijaju površinu, te se pojavljuje vegetacija pšenice normalne gustoće.

### Gnojidba

U gnojidbi pšenice treba primijeniti 140 - 200 kg/ha<sup>-1</sup> dušika, 70 - 130 kg/ha<sup>-1</sup> fosfora i 80 - 140 kg/ha<sup>-1</sup> kalija. Ovim količinama hraniva osigurava se dobar prinos pšenice, a tlo se ne osiromašuje već se osigurava njegova daljnja plodnost.

Gnojidba pšenice obavlja se u nekoliko faza:

1. Predsjetvena gnojidba
2. Osnovna gnojidba
3. Prihranjivanje u vegetaciji Sjetva pšenice



Za sjetvu je važan izbor sorte, izbor i priprema sjemena, vrijeme sjetve, količina sjemena za sjetvu, način i dubina sjetve.

#### Vrijeme sjetve

Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama pojedinog područja i biološkim svojstvima sorti. Vremenom sjetve regulira se razvoj biljke do zime. Optimalni rok za sjetvu pšenice je mjesec listopad.

#### Određivanje količine sjemena za sjetvu

Kako bi se došlo do optimalnog broja biljaka, bitno je odrediti potrebnu količinu sjemena za sjetvu. Ako se posije prevelik broj biljaka, dolazi do smetnji u rastu i razvoju. Premali broj biljaka na jedinici površine neekonomičan je jer su i prinosi time manji, a nedovoljno pokriveno tlo izvrgnuto je štetnom utjecaju atmosferilija i širenju korova. Potrebno je znati teorijsku količinu sjemena po ha ili m<sup>2</sup>, uporabnu vrijednost, apsolutnu masu, klijavost sjemena te čistoću sjemena.

#### Njega usjeva pšenice

Najznačajnije bolesti lista pšenice:

##### Smeđa pjegavost lista

Smeđa pjegavost lista (*Septoria tritici* (*Mycosphaerella graminicola*)) sve je značajnija bolest pšenice. Zaraza može smanjiti prinos za 40%. Napada plojku i rukavac lista iako u nekim slučajevima napada i stabljiku, klas i perikarp zrna

##### Pepelnica

Najčešća bolest žitarica i geografski najraširenija je pepelnica (*Erysiphe graminis*). Svaka vrsta žitarica je napadnuta od specifičnog patotipa ove gljive. Štete dolaze od činjenice da pepelnica ometa normalnu funkciju lista i stabljike. Prosječni gubici prinosa pšenice iznose 5-10% dok su kod ječma duplo veći

##### Sušenje plojke

Patogen *Drechlera tritici-repentis/Pyrenophora* rasprostranjen je u Europi i svijetu gdje često uzrokuje sušenje lista pšenice. Širenju bolesti pogoduju kiša, dugotrajna magla i rosa. Minimalna obrada tla ima za posljedicu sve veću pojavu ove bolesti na pšenici. Visoke temperature (20 - 28°C ) uz učestalo kišenje idealni su uvjeti za razvoj bolesti. Simptomi su različiti. Male smeđe mrlje se spajaju u svjetlo smeđe ovalne pjege s tamnim centrom.

#### Smeđa hrđa pšenice

Smeđa hrđa (*Puccinia recondita*) dolazi redovito na usjevima pšenice. Napada list pšenice dok god je zelen, jer jedino na takvom listu može opstati. Za klijanje spora optimalne temperature su 15-20° C uz visoku vlagu zraka.

#### Žuta hrđa (crtičasta)

Ova bolest koju uzrokuje patogen *Puccinia striiformis* mutacijom je s trava prešla na žitarice. Najjači napad je na plojki lista i pljevama, no zabilježena je i zaraza perikarpa sjemena. Znakovi bolesti su male okrugle nakupine spora narančastožute boje, koje se spajaju u linije (crtice) po cijeloj plojki u nekoliko redova. Razvija se pri niskim temperaturama i vlazi tijekom travnja i svibnja

#### Fuzarijski palež klasova

Infekcija s *Fusarium* vrstama (*Fusarium spp.*) moguća je tijekom cijele godine, ali najveće štete nastaju upravo u cvatnji. Najznačajnija je bolest žitarica s dalekosežnim posljedicama na kakvoću i prirodu. *Fusarium* vrste proizvode mikotoksine koji imaju značajno štetno djelovanje na zdravlje ljudi i životinja

Pojava korova sprječava se agrotehničkim mjerama, u kojima pravilna izmjena kultura u plodoredu ima važno ulogu. Kod jače pojave širokolisnih i uskolisnih korova tretiranja se vrše herbicidima i to u rano proljeće jer im je tada rast intenzivan (Gospodarski list, 2013.).



Slika 1. Fuzarijska palež klasa  
(Izvor: Gospodarski list, 2013.)

Žetva, kategorije vlažnosti i sušenje zrna pšenice

U suhom se stanju zrno može čuvati vrlo dugo jer se na njemu ne mogu razvijati plijesni, što je bitno za čuvanje njegove sjemenske i hranidbene kakvoće.

Za zrna pravih žitarica utvrđene su sljedeće kategorije vlažnosti:

- suho zrno - do 14% vlažnosti,
- srednje suho zrno - više od 14% do 15,5%,
- vlažno zrno - više od 15,5% do 17%, te
- sirovo zrno - iznad 17% vlage.

U vrlo su širokoj primjeni različite vrste sušara sa zagrijanim zrakom ili smjesom zagrijanih plinova. Sušenju podliježu zrna s vlažnošću iznad 16 %. Sušenje se ne smije vršiti na temperaturi većoj od 40 °C (Agroklub, 2015.)

### 3.ORGANIZACIJSKA STRUKTURA

Kako bi ekonomska slika u prikazu proizvodnje pšenice bila jasna predstaviti ćemo tablično „resurse i kapacitete“ s kojima OPG raspolaže.

Tablica 1. Prikaz vlasništva obradivih površina OPG-a Dugalić Ivan

Red.br.	Struktura površina	Ha	%
1	Vlastita	41,14	65
2	Zakup privatni	19,12	26
3	Zakup državni	6,33	9
4	Ukupno	66,56	100

#### 3.1.Struktura sjetve

U ovoj proizvodnoj godini su ostvareni odlični prinosi na pšenici i uljanoj repici te malo smanjeni zbog posljedica suše na soji i kukuruзу.

Tablica 2. Zasijani usjevi, ostvareni prinos i cijena u 2017. godini

Red. br.	Usjev	Površina ha	Ostvareni prinos t/ha	Cijena kn/kg
1	Pšenica	25	7	1,05
2	Soja	20	3	2,05
3	Uljana repica	18	3,5	2,55
4	Kukuruz	5	8	1,04

### 3.2. Mehanizacija

Kako se vidi u tablici 3, OPG Ivan Dugalić posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za obavljanje svih agrotehničkih mjera u proizvodnji ratarskih kultura.

Tablica 3. Popis mehanizacije koja se koristi na gospodarstvu

Red.br.	Vrsta stroja	Marka i tip	Godina nabave	Vrijednost kn
1	Traktor	New Holland TS 100	2014.	130 000
2	Traktor	John Deere 4240S	2010.	95 000
3	Traktor	JCB Fastrac 185-65	2015.	180 000
4	Kombajn	Đuro Đaković M1620	2009.	60 000
5	Berač kukuruza	Corn Liner 33.70	2009.	45 000
6	Sijačica pšenična	Rau Kombisem	2016.	37 000
7	Sijačica 50 cm redovi	Nodet Planter	2010.	15 000
8	Sijačica 70 cm redovi	OLT PSK 4	2008.	10 000
9	Prskalica vučna	Caruelle 2500	2011.	55 000
10	Sjetvospremač	Conset	2014.	21 000
11	Kultivator	Agromerkur	2011.	12 000
12	Rasipač gnojiva min.	Messis XPL	2012.	19 000
13	Tanjurača	OLT Drava 36	2009.	20 000
14	Plug	Gassner DDS	2010.	18 000
15	Podrivač	MBV Viper 5	2012.	26 000
16	Prikolica	Metalac 8 t	2012.	60 000
17	Prikolica	Gorica dk 16	2008.	28 000
18	Prikolica	Zmaj 490	2015.	45 000
UKUPNO				876 000

### 3.3. Građevinski objekti

Objekti su građeni prema mogućnostima i potrebama OPG-a. Gospodarstvo se bavi isključivo ratarskom proizvodnjom te zbog brojne mehanizacije su mu najpotrebniji objekti za spremanje mehanizacije kako bi ista bila sačuvana od vremenskih uslova koji su joj štetni.

Na drugom mjestu su objekti za skladištenje proizvedene robe što u budućnosti vidim kao perspektivu za špekulacije sa cijenama proizvedene robe (tablica 4).

Tablica 4. Prikaz građevinskih objekata

Red. Br.	Građevinski objekti	Dimenzije	Godina izgradnje	Vrijednost kn
1	Podno skladište za požnjevene culture	15x10x4	1999.	150 000
2	Spremište za strojeve	17x20x3	2002.	160 000
3	Radionica za održavanje mehanizacije	12x12x5	2008.	100 000

## **4.NAČINI PROIZVODNJE PŠENICE KOJI ŠTEDE VRIJEME I NOVAC U NOVIJE VRIJEME**

### **4.1.Obrada tla bez pluga – konzervirajuća obrada**

Konzervirajuća obrada može donijeti uštede poljoprivrednim proizvođačima kroz utrošak rada i goriva. Pored redukcije erozije zemljišta i sniženja operativnih troškova, reducirana obrada može značajno smanjiti vrijeme potrebno za pripremu tla za sjetvu u usporedbi s konvencionalnom obradom. Konzervirajuća obrada mora početi odmah nakon žetve pred kulture. Ako se odmah nakon žetve ne učini prohod agregatom kojim se obrađuje površinski sloj tla, miješaju biljni ostaci s tlom i „zatvara“ površina radi očuvanja vlage, nema se što konzervirati pa koncepcija konzervirajuće obrade nije održiva. Ako se nakon žetve oranica ostavi neobrađena, sunčeva energija uništava mikrofloru tla, isušuje tlo i otežava obradu. Konzervirajuću obradu moguće je obaviti primjenom rovila (grubera ili chisela ili kultivatora za duboku obradu), mulchera, teškog vučenog sjetvospremača (multitiller), rotirajuće drljače (rototiller ili rotacijski sjetvospremač), teškom tanjuračom i dr. Međutim, nestabilnost prinosa pri reduciranoj obradi još uvijek je glavna briga proizvođača. Općenito, veća ekonomska dobit i manji troškovi proizvodnje pri sistemima reducirane obrade su rezultat smanjenja korištenja energije i radnog vremena, u usporedbi sa sustavima konvencionalne obrade. Međutim, u konzervirajućoj obradi teže je kontrolirati korove, što može znatno povećati korištenje herbicida i ukupne troškove proizvodnje. Ekonomski efekti reducirane obrade, u odnosu na konvencionalnu, mogu se znatno mijenjati i ovisiti od mnogo faktora kao što su: svojstva tla, klimatske značajke, način vođenja proizvodnje, plodored i uloženi rad.

### **4.2. Izravna sjetva**

Izravna sjetva je sjetva na oranici na čijoj su površini usitnjeni i razastrti biljni ostaci predkulture. Sjetva se obavlja bez ijedne prethodno obavljene mjere obrade tla. Može se primijeniti na tlima koja nisu sklona zbijanju, a to su lagana, humusom bogata tla. Takvih je oraničnih površina u Hrvatskoj vrlo malo (Gospodarski list, 2015.).



Slika 2. Sijačica za direktnu sjetvu u radu

(Izvor: Gospodarski list, 2015.)

### 4.3. Precizna poljoprivreda

Općenito se može reći da je precizna poljoprivreda ili precizno gospodarenje koncept poljoprivredne proizvodnje koji se temelji na promatranju i selektivnoj obradi ili tretiranju malih površina unutar nekog polja. Precizna poljoprivreda temelji se na primjeni informatičkih tehnologija, satelitske navigacije, sofisticiranog monitoringa rada i mogućnosti prilagođavanja poljoprivrednih strojeva i kvalitetne analitike uzoraka. Pomoću senzora se može utvrditi da li usjevi rastu i razvijaju se maksimalno učinkovito u konkretnim uvjetima, a mogu se i precizno definirati razlozi smanjene učinkovitosti. Prikupljene informacije se koriste za izradu karata koje pokazuju varijacije određenih promatranih elemenata poput prinosa, statusa plodnosti tla, stanja zakorovljenosti, razvoja bolesti itd. Ključni pojmovi su selektivnost, preciznost i točnost. Precizna poljoprivreda ima za cilj približiti se svakoj biljci i stvoriti joj optimalne uvjete za razvoj i rast. Istovremeno se postiže i učinak smanjenja negativnih utjecaja na okoliš radi prekomjerne primjene kemijskih sredstava za poticanje rasta ili suzbijanje štetnih organizama. Konačni efekt je ekonomičnija proizvodnja i značajne uštede repromaterijala, rada ljudi i strojeva i uštede u potrošnji energije (Štefanek, 2014.).





Slika 3. Precizna poljoprivreda  
(Izvor: Gospodarski list, 2014.)

## **5.PROIZVODNJA PŠENICE NA OPG-U U 2016.g.**

### **5.1.Tlo**

Ovaj OPG je smješten na prijelazu tipova tala. Dva tipa tlu su uključena na oranicama ovog OPG-a (crnica i ilovača). 60% površina koje obrađuje je crnica. To je glinasto, humusno tlo.

Crnica je inače tlo teško obradivo, teško propusno, humusno, ali nije neplodno, ima ono svojih kvaliteta (pogoduje kulturama kao kukuruz i soja). Malo su veći troškovi obrade i dosta pozornosti treba obratiti na njenu odvodnju i melioraciju. 25% tla koje obrađuje je ilovasto. To je prijelazna struktura između gline i pijeska. Taj dio površina je i najkvalitetniji, najlakše se tu dolazi do željenih rezultata. Oscilacije u vremenskim uvjetima najmanje loših posljedica ostavljaju na ovom tipu tla u usporedbi sa ostalima. 15% površina je pjeskovito tlo. To je vrlo propusno tlo i to je dobra karakteristika kod većih oborina, jedini je tu problem stvaranje pokorice što je problem u nicanju kultura, a i kasnije zatvara prozračivanje (vodozračni režim) korijena biljke (tla). Na takvim tlama bolje uspijevaju strne kulture kao pšenica, ječam, zob.

### **5.2 Vremenske prilike**

Proizvodna 2016.godina za uzgoj pšenice je bila kvalitetna i dobro, vremenskim uvjetima, prilagođena. Pošto je pšenica ozima kultura u ovoj analizi krećemo sa listopadom 2015.g. Taj mjesec je bio obilježen sa 90 mm oborina što je više, nego višegodišnji prosjek, ali nakon suhog ljeta 2015.godine i isušenog tla ustvari nije bio problem za sjetvu pšenice samo je pomoglo pri obradi tla za sjetvu. Nakon sjetve, u studenom, koji je bio malo topliji od prosjeka pšenica brzo niče i padom temperatura ulazi u fazu mirovanja. Ne pretjerane količine kiše i snijega tokom zimskih mjeseci ne stvaraju nikakve probleme sa viškom vode na oranicama što je inače obilježje zime. Siječanj je dosta hladniji od prosjeka, ali to pšenici kao ozimjoj kulturi još i doprinosi u stadiju javorizacije (kaljenja). Veljača i ožujak uz brzo povećanje temperature i dobru prihranu dušikom doprinose dobrom busanju. Oborine su malo više od prosjeka za te mjesece, ali to ustvari zasićuje tlo od nedostatka vlage od sušne prethodne godine. Jedino time pojavljuje se izraženija pojava korova, te se moralo pristupiti tretmanu, a tako i početkom ožujka se javljaju znaci biljnih bolesti pa se i taj tretman morao odraditi. U travnju i svibnju količina oborina opada ispod prosjeka što utječe na dobar porast

pšenice i zdrav list bez novih pojava bolesti. Nodiji i stabljika se dobro razvijaju i uz dobru prihranu KAN-om (dušikom) dolazi do formiranja klasa, cvatnje i lista zastavičara. Nastavak blažeg smanjenja oborina od prosjeka pridonosi dobroj cvatnji i uspješnoj zaštiti klasa od bolesti. Tako da dobra biljka ima kvalitetnu mlječnu i voštanu zriobu i na kraju kvalitetno zrno sa dobrom hektolitarskom masom. Žetva se obavlja po dobrom i suhom vremenu uz prosječne temperature što nije pridonijelo prijevremenom sazrijevanju. Rezultati žetve i prinosa su zadovoljavajući.

Tablica 5. Količina oborina i srednje temperature zraka za Gradište

Godina	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Gradište									
	Žetve	List.*	Stud.*	Pros.*	Sij.	Velj.	Ožuj.	Trav.	Svib.	Lipanj
	Oborine (mm)									Ukupno
2016	90	57	2	71	71	71	58	36	44	500mm
	Srednje temperature zraka (°C)									Prosjek
2016.	11,4	8,2	3,3	1,9	7,9	8,2	14,1	16,9	21,5	10,38
	Višegodišnji (30-g) prosjek (1961.-1990.g)									
Mm	59	59	50	41	36	42	53	66	81	54,11
°C	11,3	5,6	1,7	0,3	2,4	6,9	11,5	16,7	19,6	8,44

\* Listopad + studeni + prosinac prethodne godine

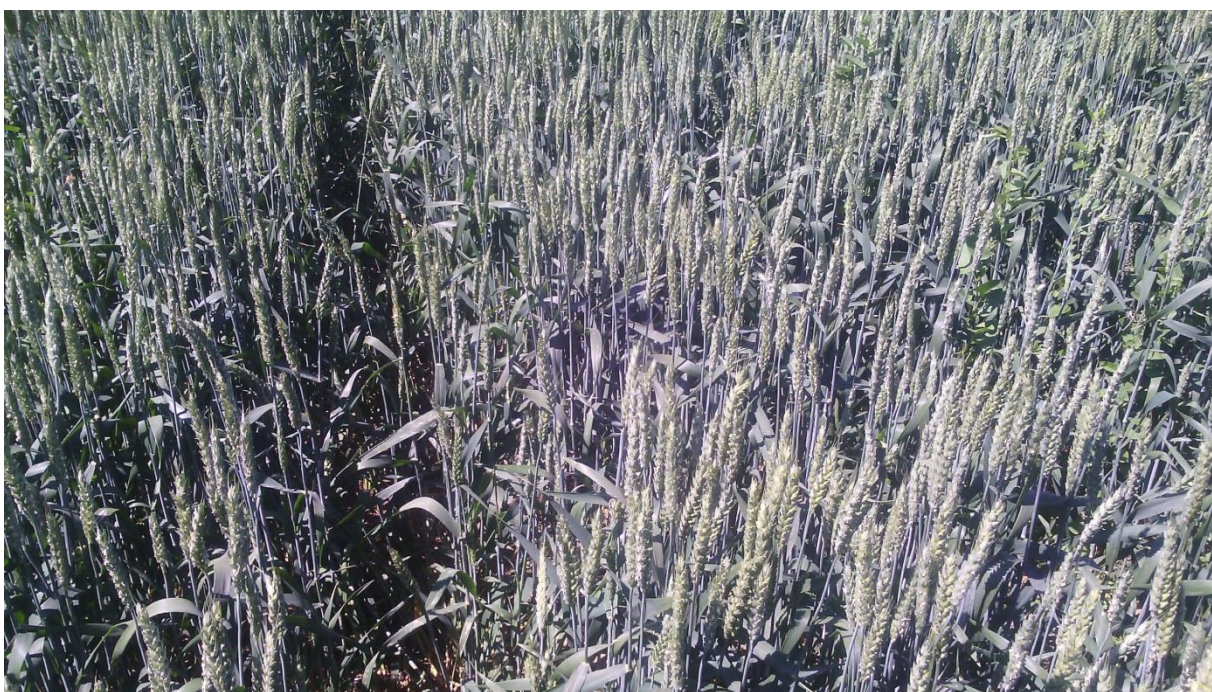
(Izvor: DHMZ)

Temperature i količine oborine u proizvodnoj 2016. godini su najbliže višegodišnjem prosjeku. Varijacije između 2016.g. i višegodišnjeg prosjeka su po mjesecima najmanje u prošlih nekoliko godina, što je čini kvalitetnom godinom za tu vrstu proizvodnje. Prethodna godina nije imala takav slučaj malih varijacija što ostavlja posljedice na pšenici ako prelazi neki optimalni nivo. Dio tih "posljedica" se može popraviti pravilnom i pravovremenom agrotehnikom. To većinom izaziva dodatna ulaganja na koja se mora računati i planirati jer nije svaka godina ista.

### 5.3.Obrada tla

Kao predusjev pšenici bila je soja i kukuruz. Na sojištu je provedena osnovna obrada podriavanje koja je obavljena od 15.9.-20.9. Tanjuranje kao usitnjavanje zbog dosta neusitnjenosti iza prohoda podriavača, a na što ima utjecaja i suho tlo. Tanjuranje je obavljeno

od 21.9.-23.9. Obrada po suhom s podrivačem na dubinu 50 cm je dobra zbog dubinskog rahljenja, probijanja tabana pluga, a najbitnije je tlo nakon usitnjavanja (tanjuranja) izvedbom srednje teške tanjurače na dubinu 10 cm nije zbililo. 11.10. krećemo u sjetvu, do tada se tlo sleglo i stabiliziralo. U međuvremenu između osnovne obrade i sjetve je razbacano mineralno gnojivo. Na parcelama gdje je kukuruz bio pred usjev nakon vršenja gdje je kombajn koji ima na adapteru tarup, usitnio, ali ne u potpunosti biljne ostatke, pristupamo oranju. S oranjem na dubinu 30 cm zaoravamo biljne ostatke i miješamo zemlju jer je i to oranje možda bitno zbog poništavanja djelovanja ostatka herbicida za zaštitu kukuruza od korova prethodnu godinu, a tako rahlimo zemlju i dobivamo bolji vodozračni režim. Nakon oranja koje je rađeno 25.9.-30.9. sitnimo zemlju i poravnavamo rotodrljačom na dubinu od 10 cm. Ovu operaciju obavljamo 30.9.-3.10.



Slika 4. Pšenica sorte Maja

(Izvor: osobno)

#### **5.4.Gnojidba**

Osnovnu gnojidbu obavljamo iza osnovne obrade prije usitnjavanja za sjetvu da gnojivo ne ostane na površini. Osnovna gnojidba je obavljena sa NPK gnojivom 7-20-30 formulacije i to

u količini od 350 kg ha<sup>-1</sup>. Uz to je još primijenjeno rasipačem na sojištu i unešeno u tlo prilikom pripreme za sjetvu gnojivo Urea N 46% u količini 150 kg ha<sup>-1</sup>. Po oranicama gdje je kukuruz predusjev ista količina NPK je primijenjena uz povećanje Uree na 170 kg ha<sup>-1</sup>. Osnovna gnojidba je obavljena od 1.10 do 4.10. Za prihranu koja je rađena od proljeća do ljeta u tri prohoda je korišteno gnojivo KAN Kutinske petrokemije. Prva prihrana je obavljena prije same faze busanja kada je temperatura prelazila preko dana 10 °C i to u količini 150 kg ha<sup>-1</sup>. Druga prihrana je rađena krajem trećeg mjeseca i to u fazi intenzivnog porasta biljke u količini 150 kg ha<sup>-1</sup>. Treća prihrana je rađena oko 10.5. kada je došlo do vidljive pojave klasa, ali još nije došla cvatnja u količini od 120 kg ha<sup>-1</sup>.

### **5.5.Sjetva**

Sjetva je obavljena od 15.10.-22.10., sa sjetvenom kombinacijom rotodrljače i žitne sijačice u jednom prohodu. Rotodrljača je još iza tanjurače koja je išla 10-tak dana prije još usitnila i stvorila sjetveni sloj (rahli, meki pokrivač i tvrdu posteljicu). Sjetva je rađena na dubinu 2-3cm. Izabrane sorte Bc Instituta Zagreb: Maja, Kraljica i Anica. Količina sjemena je u sjetvi išla od 220-270kg/ha<sup>-1</sup>, malo više od onoga što proizvođač (dorađivač) propisuje.

### **5.6.Zaštita usjeva od korova,bolesti i štetnika**

Prvi tretman pesticidima je bio herbicidom za suzbijanje korova. To je odrađeno od 15.3.-20.3. Za tretman je korišten herbicid Sekator u količini 0,8 l ha<sup>-1</sup>. On pokriva čitav spektar širokolisnih i uskolisnih korova. Za prvi tretman protiv bolesti lista je korišten fungicid Aistar Extra u količini 1,2 l ha<sup>-1</sup> koji sprječava hrđu lista, sivu pjegavost, *fuzarium*. Drugi tretman je rađen za zaštitu klasa sa fungicidom Prosaro 1 lit ha<sup>-1</sup>. To je rađeno sredinom svibnja. Kod tog drugog tretmana od bolesti je dodan i insekticid Nurell D u količini 0,5 l ha<sup>-1</sup> zbog pojave lisnih uši. Svemu tome je dodan kao pomoćno sredstvo okvašivač Inex.





Slika 5. Pšenica sorte Kraljica

(Izvor: osobno)

### **5.7. Žetva**

Žetva je rađena žitnim kombajnom Đuro Đaković M1620H. Rađena je u vremenu 1.7.-6.7. kada je vlažnost zrna pala ispod 14%. Pšenica je pretovarena iz spremnika kombajna u prikolice i traktorima odvožena s oranica na daljnje tržište odmah ili kasnije, nakon skladištenja.

### **5.8. Ostvareni prinosi**

Prinosi pšenice u 2016.g. bili su iznad očekivanih oko  $7,4 \text{ t ha}^{-1}$  uz varijacije od parcele do parcele. Tu je došao do izražaja tip tla gdje je glinasto tlo dalo oko  $7 \text{ t ha}^{-1}$ , a ilovasto i pjeskovito i do  $7,5 \text{ t ha}^{-1}$ .

Proizvodna godina je bila kvalitetna za pšenicu. Količine oborina bile su pravovremene i dostatne, ali ne i pretjerane što u kasnijem stadiju pšenice pogoduje razvoju bolesti, a bolesti su jedan od najvećih čimbenika za snižavanje prinosa i kvalitete. Vremenski uvjeti su pitanje na koje mi ne utječemo, ali pravilnim reakcijama možemo i u „lošijoj“ godini za proizvodnju pšenice, ostvariti željene rezultate prinosa. Željeni prinosi nam u svakom slučaju moraju biti optimalni i realni.

## 6. KALKULACIJA PROIZVODNJE PŠENICE

U liniji proizvodnje pšenice u analiziranoj proizvodnoj godini ostvaren je prinos od 7 t ha<sup>-1</sup> te je postignuta cijena od 1,05 kn kg<sup>-1</sup>. Poticaj proizvodnji je iznosio 1.800,00 kn ha<sup>-1</sup>

U proizvodnji je utrošeno:

- Sjeme 250 kg ha<sup>-1</sup> čija je tržišna cijena iznosila 1,60 kn kg<sup>-1</sup>
- Umjetno gnojivo 400 kg ha<sup>-1</sup> od čega NPK 15-15-15 po cijeni od 2,60 kn ha<sup>-1</sup>  
i 500 kg ha<sup>-1</sup> KAN-a sa cijenom od 1,60 kn kg<sup>-1</sup>
- Zaštitna sredstva ukupno po hektaru 1.150,00 kn i to:
  - od korova 200,00 kn ha<sup>-1</sup>
  - od bolesti 400,00 kn ha<sup>-1</sup> (dva tretmana)
  - od nametnika 150,00 kn ha<sup>-1</sup>
- Rad traktora je iznosio 100 radnih sati uz cijenu od 400,00 kn ha<sup>-1</sup> pri čemu je obračunata amortizacija te održavanje traktora i priključaka
- Rad kombajna je iznosio 30 radnih sati za žetvu 25 ha pšenice po cijeni od 350,00 kn ha<sup>-1</sup>
- Potrošeno je 3.000 litara plavog dizela po cijeni od 4,00 kn l<sup>-1</sup>
- Transportne usluge iznosile su ukupno 4.000,00 kn
- Troškovi osiguranja iznosili su 4.000,00 kn za cjelokupnu proizvodnju
- Dio općih troškova proizvodnje je 3.000,00 kn
- Zakup djela zemljišta na kojem je bila zasijana pšenica iznosi 8.000,00 kn

U tablici 6. obuhvaćeni su svi navedeni prihodi i troškovi te je izračunat financijski rezultat proizvodnje, cijena koštanja, ekonomičnost, rentabilnost i produktivnost proizvodnje pšenice koja je u protekloj proizvodnoj godini bila na površini od 25 ha.

Tablica 6. Analitička kalkulacija proizvodnje pšenice (25 ha)

Red.br.	Elementi	Količina	Cijena kn	Vrijednost kn	Iznos kn/ha
1.	PRIHODI				
	zrno	175.000	1,05	183.750,00	7.350,00
	poticaj			45.000,00	1.800,00
	UKUPNI PRIHODI			228.750,00	9.150,00
2.	TROŠKOVI				
	sjeme ( <i>kg</i> )	6.250	1,60	10.000,00	400,00
	NPK 15:15:15 ( <i>kg</i> )	10.000	2,60	26.000,00	1.040,00
	KAN 27% ( <i>kg</i> )	12.500	1,60	20.000,00	800,00
	zaštitna sredstva			28.750,00	1.150,00
	rad traktora ( <i>sati</i> )	100	400,00	40.000,00	1.600,00
	rad kombajna ( <i>sati</i> )	30	350,00	10.500,00	420,00
	gorivo ( <i>litre</i> )	3.000,00	4,00	12.000,00	480,00
	zakup			8.000,00	320,00
	transport zrna			4.000,00	160,00
	troškovi osiguranja			4.000,00	160,00
	dio općih troškova			3.000,00	120,00
	UKUPNO TROŠKOVI			166 250	6 650
3.	FINANCIJSKI REZULTAT			62 500	2 500

$$\begin{aligned} \text{Financijski rezultat} &= \text{Ukupni prihodi} - \text{Ukupni troškovi} \\ &= 228.750,00 - 166.250,00 = 62.500,00 \text{ kn} \end{aligned}$$

Financijski rezultat proizvodnje pšenice na osnovi podataka iz 2016. g. za proizvodnu površinu od 25 ha iznosi 62.500,00 kn. Ostvaren je zadovoljavajući rezultat, ali ne i najbolji. Pošto je pšenica osnova za proizvodnju brašna, tjestenine, te kruha i ostalih pekarskih proizvoda, država potiče tu vrstu proizvodnje što upotpunjuje dohodak, ali cijena pšenici jebila relativno niska u proizvodnoj 2016. godini. Prinos je dobar jer je rađena puna agrotehnika zbog klimatskih uvjeta te godine.



Prema Ranogajec (2009.) važan pokazatelj uspješnosti proizvodnje je proizvodna cijena ili cijena koštanja koja podrazumijeva prosječno cijenu jediničnog proizvoda, a računa se na slijedeći način:

$$\begin{aligned} \text{Cijena koštanja} &= \text{Ukupni troškovi} / \text{Količina proizvoda} \\ &= 166\,250,00 / 175\,000,00 = 0,95 \text{ kn/kg}^{-1} \end{aligned}$$

Cijena koštanja pokazuje cijenu same proizvodnje i poželjno je da bude što niža u odnosu na tržišnu cijenu. Kako je relativno mala razlika između ta dva iznosa, to ukazuje na visoke troškove proizvodnje. No izravna plaćanja ili državne subvencije dobrim djelom sudjeluju u povećanju dohotka u proizvodnji pšenice.

$$\begin{aligned} \text{Ekonomičnost} &= \text{Ukupni prihodi} / \text{Ukupni troškovi} \\ &= 228.750,00 / 166.250,00 = 1,37 \text{ (proizvodnja je ekonomična)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rentabilnost} &= \text{Dobit} \times 100 / \text{Ukupni troškovi} \\ &= 62.500,00 \times 100 / 166.250,00 = 37,59 \% \end{aligned}$$

Ekonomičnost i rentabilnost su važni relativni pokazatelji uspješnosti proizvodnje koji govore o učinkovitosti upravljanja resursima. Na analiziranom gospodarstvu oni su zadovoljavajući te se može zaključiti kako je proizvodnja pšenice na OPG-u Ivan Dugalić bila ekonomična uz koeficijent 1,37 te rentabilna u iznosu od 37,59 %.

## 7. ZAKLJUČAK

Tehnologija proizvodnje pšenice na našem području je dobro usvojena. Manjkavosti koje se događaju u proizvodnji su većinom razlog snižavanja otkupne cijene što rezultira manjim ulaganjima u proizvodnju radi granice isplativosti te proizvodnje. Pšenica je kultura koja zahtjeva dosta velika ulaganja. Izbor kvalitetne sorte za sjetvu je stvar iskustva proizvođača. Recimo određena sorta pokazuje pogodnosti i nepogodnosti prema tipu tla. Prvi korak za visoki prinos i kvalitetu uroda je dobar izbor sorte. Drugi je kvalitetna osnovna obrada, gdje je vrlo bitno ne obrađivati vlažno tlo, nego izabrati dobro vrijeme za obradu, što ponekad nije moguće jer imamo dosta sužen period od skidanja predusjeva do optimalnih rokova sjetve pšenice, a vremenski uvjeti su različiti svake godine. Količina gnojidbe ovisi o tome prije svega koliki nam je planirani prinos, te o tome koliko zalihe tih elemenata gnojidbe ima u tlu naših parcela što je varijabilno u odnosu na parcele. Priprema zemljišta i sjetva je bitna bez suvišnih prohoda da ne dođe do prevelikog zbijanja tla, stvaranja „tabana“, nepropusnog sloja u tlu. Za pšenicu treba biljne ostatke od prethodne kulture zaorati ukoliko su izraženi, ali to nije osnovni preduvjet, te je moguće postići dobre rezultate uz reduciranu obradu. Vremenski uvjeti su ono na što ne možemo utjecati, ali vrlo je bitno pravovremeno uočiti pojavu biljnih bolesti na pšenici te pravovremeno reagirati. Fungicidi za zaštitu djeluju preventivno (sprječavaju, ali ne liječe nastalu štetu zbog bolesti). Ishranu dušikom treba prilagoditi vremenskim uvjetima, te je raditi u više prohoda, ali ne s prevelikim količinama jer je to kemijski element koji se lako ispire iz, biljci pristupačnog dijela tla. Veliku opasnost u proizvodnji pšenice stvara pojava tuče u ljetnim mjesecima. Pšenica je tradicionalna kultura u našim uzgojnim područjima, dobar je predusjev za skoro sve kulture.

Na zasijanoj površini pod pšenicom od 25 ha, u analiziranoj 2016. godini, ostvarena je ukupna dobit u iznosu od 62.500,00 kn. Proizvodnja pšenice na OPG-u Ivan Dugalić bila je ekonomična uz koeficijent 1,37 te rentabilna u iznosu od 37,59 %.

## 8. POPIS LITERATURE

1. Agroklub (2015.): Agrotehnika pšenice. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/psenica-108/> (25.07.2018.)
2. DHMZ (2016): Meteorološki podaci potrebni za izradu završnog rada. <http://www.meteo.hr> (28.08.2018.)
3. Gospodarski list (2013.): Zaštita strnih žitarica od bolesti. <http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/6/zatita-strnih-itarica-od-bolesti/7783#.W1eNioVOIkE> (15.07.2018.)
4. Gospodarski list (2015): Obrada tla i racionalizacije proizvodnje pšenice. <http://www.gospodarski.hr/Publication/2015/18/obrada-tla-i-racionalizacija-proizvodnje/8309#.W1iifoVOIkE> (19.07.2018.)
5. Pinova d.o.o. (2014.): Rentabilnost proizvodnje pšenice. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/psenica/rentabilnost-proizvodnje-psenice](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/psenica/rentabilnost-proizvodnje-psenice) (14.07.2018.)
6. Ranogajec, Lj. (2009.): Računovodstvo u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, str. 104
7. Štefanek, E., (2014.): Precizna poljoprivreda. Gospodarski list 27, str. 37-47. <http://www.gospodarski.hr/Publication/2014/16/precizna-poljoprivreda/8046#.W1iroIVOIkE> (15.07.2018.)