

Uzgoj ječma (*Hordeum vulgare* L.) na OPG-u Pikec Goran u sezoni 2020./2021.

Furlić, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:151:595356>

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

Luka Furlić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivrede

Smjer Mehanizacija

**UZGOJ JEČMA (*Hordeum vulgare* L.) NA OPG-U „PIKEC GORAN“ U
SEZONI 2020./2021.**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Luka Furlić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivrede

Smjer Mehanizacija

**UZGOJ JEČMA (*Hordeum vulgare* L.) NA OPG-U „PIKEC GORAN“ U
SEZONI 2020./2021.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Irena Rapčan, mentor
2. Prof. dr. sc. Mladen Jurišić, član
3. Doc. dr. sc. Domagoj Zimmer, član

Osijek, 2021.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Mehanizacija

Završni rad

Luka Furlić

Uzgoj ječma na OPG-u „Pikec Goran“ u sezoni 2020./2021.

Sažetak:

Završni rad se temelji na analizi proizvodnje i uzgoja ječma na površinama OPG-a „Pikec Goran“ koje se nalazi u Hrastovcu, općina Vuka, Osječko-baranjska županija za vegetacijsku godinu 2020/21. Ovo obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo obrađuje 92 ha zemlje. Uzgajana je sorta RWA Sandra. Prosječni prinos zrna iznosio je 9,23 t/ha. Vlaga zrna je iznosila 12,7 %, a sadržaj bjelančevina od 11,9 %. Na OPG-u „Pikec Goran“ utvrđeno je da su sve agrotehničke mjere, izuzev gnojidbe, provedene ispravno i pravodobno.

Ključne riječi ječam, prinos zrna, agrotehnika.

Broj stranica: 21 Broj tablica: 2 Broj grafikona i slika: 17 Broj literaturnih navoda: 14

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek
Professional study Mechanization in agriculture

Final Work

Luka Furlić

Cultivation of barley on the family farm „Pikec Goran“ in the season 2020/2021

Summary:

The final work is based on the analysis of production and cultivation of barley on the land of the family farm "Pikec Goran" located in Hrastovac, Vuka municipality, Osijek-Baranja County for the vegetation year 2020/21. This family farm cultivates 92 ha of land. The RWA Sandra variety was grown. The average grain yield was 9.23 t ha⁻¹. Grain moisture was 12.7 % and protein content 11.9 %. At the family farm "Pikec Goran" it was determined that all agro-technical measures were implemented correctly and on time, except for fertilization.

Keywords: wheat, grain yield, agrotechnics

Number of pages: 21 Number of tables: 2 Number of figures: 17 Number of references: 14

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA JEČMA | 3 |
| 2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija ječma..... | 3 |
| 2.2 Morfologija ječma..... | 3 |
| 2.2.1. Korijen ječma..... | 3 |
| 2.2.2. Stabljika ječma..... | 4 |
| 2.2.3. List ječma..... | 4 |
| 2.2.4. Cvat ječma | 5 |
| 2.2.5. Cvijet ječma | 6 |
| 2.2.6. Plod ječma | 6 |
| 2.3. Sorte ječma | 7 |
| 2.4. Agroekološki uvjeti ječma | 8 |
| 2.4.1. Toplina..... | 8 |
| 2.4.2. Voda i svjetlost | 8 |
| 2.4.3. Klima i tlo | 9 |
| 2.5. Proizvodnja ječma u svijetu | 9 |
| 2.6. OPG „Pikec Goran“ | 10 |
| 3. REZULTATI I RASPRAVA | 11 |
| 3.1. Agroekološki uvjeti za vrijeme vegetacije ječma u sezoni 2020./2021. | 11 |
| 3.2. Agrotehničke mjere u uzgoju ječma na OPG-u „Pikec Goran“ u sezoni 2020./2021. .. | 13 |
| 3.2.1. Plodored, obrada tla i priprema tla za sjetvu..... | 13 |
| 3.2.2. Gnojidba | 15 |
| 3.2.3. Sjetva | 16 |
| 3.2.4. Njega i zaštita usjeva..... | 17 |
| 4. ZAKLJUČAK | 20 |
| 5. POPIS LITERATURE | 21 |

1. UVOD

Ječam kao kultura je podrijetlom iz Eruazije a neke vrste iz Amerike i Afrike. Najpoznatiji je ječam ozimac koji se uzgaja već najmanje 10.000 godina a podrijetlom je iz Srednjeg istoka, a danas je raširen po cijelome svijetu. U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna hektara s prosječnim prinosom oko 2,3 t/ha. Neke od njegovih poznatih vrsta su stoklasica ili lukovičasti ječam (*H. bulbosum*), ječam dvoredac (*H. distichon*), muški ječam (*H. jubatum*), primorski ječam (*H. marinum*) (Poveznica 1.).

Kao žitarica ima najveći areal rasprostranjenosti te, s obzirom na to, ima visoki stupanj prilagođavanja na različite uvjete. Zbog toga ječam možemo uzgajati na planinama, polupustinjama, u pripolarnim područjima, u tropskim, kao i u surovima uvjetima kontinentalnog klimata. S obzirom da imamo dvoredni i višeredni ječam, dvoredni ima uži a višeredni širi areal rasprostranjenosti.

Nakon kukuruza, ječam je najzastupljenija žitarica u hranidbi stoke. Najviše se koristi u hranidbi svinja, u tovu goveda i ovaca. U hranidbi stoke koriste se i proizvodi od ječma: posije, sladne klice i trop.

Ječam je osnovna sirovina za proizvodnju piva. Koristi se za dobivanje slada. Kvalitetan pivarski ječam mora imati sljedeća svojstva: potpuno zdravo zrno bez prisutnosti živih štetnika, zrno ne smije sadržavati ostatke pesticida iznad dopuštene granice, ječam ne smije biti genetski modificiran, prirodnu slamnato-žutu boju pljevica i prirodni miris (miris svježe slame), klijavost najmanje 95 %, bjelančevina u suhoj tvari 9,5-11,5 %, ekstrakta u suhoj tvari najmanje 79-82 %, sadržaj vode ne veći od 14,5 %, čistoća: sortna minimalna 93 %, mehanička minimalna 98 %, hektolitarska masa najmanje 65 kg (Duvnjak, 2016.).

Sadrži vitamin A, vitamin D, vitamin E i veće količine vitamina B12 (koji je inače rijedak u biljkama). Od minerala sadrži kalij, magnezij, cink, željezo, fosfor, kobalt, fluor i jod. Ječam je bogat i pantotenskom kiselinom (vitamin B5), koja ima ključnu ulogu u stvaranju eritrocita i spolnih hormona. Ujedno, vitamin B5 može pomoći kod zacjeljivanja rana i ublažavanja simptoma reumatoidnog artritisa.

Osim navedenih nutrijenata, ječam (Slika 1.) je bogat vlaknima koja pomažu pri skidanju neželjenih kilograma zbog čega je idealan odabir za osobe koje nastoje smršavljati. Naime, ova zdrava žitarica ima blagotvoran učinak na probavu te održava ravnotežu crijevne mikroflore (Poveznica 2.).



Slika 1. Ječam

(Izvor: <https://bc-institut.hr/jecam/>)

2. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA JEČMA

2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija ječma

Ječam (*Hordeum sativum* L.) je žitarica iz porodice trava (*Poaceae*) te zauzima peto mjesto u svjetskoj proizvodnji žitarica (Gagro, 1997.)

1. *Hordeum sativum* ssp. *intermedium* - prijelazni ječam
2. *Hordeum sativum* ssp. *distichum* - dvoredni ječam
3. *Hordeum sativum* ssp. *vulgare* (*polystichum*) - višeredni ječam

2.2 Morfologija ječma

2.2.1. Korijen ječma

Korijen ječma se sastoji od primarnog i sekundarnog korijena (žiličast). Primarni korijen se sastoji od 4 do 8 korjenčića. Na slici 2. je prikazan shematski prikaz korijena ječma. Sekundarni korjenov sustav slabo je razvijen i male upojne snage. Među pravim žitaricama korijen ječma najslabije je razvijen i upojna moć mu je najmanja. To upućuje da je potrebno osigurati kvalitetnije površine za proizvodnju ječma odnosno izbalansiranu i dostatnu hranidbu. (Jurišić, 2007.)



Slika 2. Prikaz korijena ječma

(Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Barley-developmental-response-to-low-phosphate-Barley-OUK305-variety-plants-were-grown_fig2_267738986)

2.2.2. *Stabljika ječma*

Stabljika se sastoji od 5 do 7 koljenaca i međukoljenaca, šuplja je i s manje građevnih elemenata, pa je zato nježnija i sklona polijeganju. Na slici 3. je prikazana stabljika ječma. Suvremeni sortiment ima stabljiku nižu od metra, pa je otporniji na polijeganje i prikladniji za gušću sjetvu i jaču hranidbu, što omogućuje povećanje priroda. Dobra sposobnost ječma za busanje koristi se za smanjenje količine sjemena u sjetvi i povećanje sklopa agrotehničkim zahvatima ako se iz bilo kojih razloga smanji gustoća sklopa (Jurišić, 2008.).



Slika 3. Prikaz stabljike ječma

(Izvor: <https://www.shutterstock.com/search/barley+stalk>)

2.2.3. *List ječma*

Prvi listovi su jako široki, sivkaste, sivkasto-zelene ili pepeljaste boje (uslijed prisustva vošatne prevlake). Višeredni ječmovi imaju šire, a dvoredni duže i kraće listove. Na slici 4. je prikazan list ječma. Jezičak može biti kratak (manje od 1,5 mm), srednje dug (1,5-3,0 mm) i dug (3,0-4,0 mm). Uške su jako razvijene (najrazvijenije među strnim žitaricama), imaju oblik polumjeseca i križaju se tj. prelaze jedna preko druge (Gagro, 1997).



Slika 4. List ječma

(Izvor: <https://www.mynaturalorigins.store/organic-barley-leaf-powder-250m-heat-treated-hordeum-vulgare-l-c2x26869901>)

2.2.4. Cvat ječma

Cvat ječma je klas, sastavljen od koljenastog klasnog vretena i klasića s usjecima, u kojima su smješteni klasići. Na slici 5. je prikazan klas ječma. Za razliku od ostalih žitarica u usjeku klasnog vretena ječma može biti razvijen jedan, dva ili tri klasića. Ako se u usjeku klasnog vretena razvije jedan klasić, postoji jedan red s jedne strane i drugi red s druge strane klasa (dvoredni ječam). Ako se usjeku klasnog vretena razviju sva tri klasića, tada postoji s jedne strane klasa tri i s druge strane klasa tri reda (šestoredni ječam) (Jurišić, 200.).



Slika 5. Prikaz klasa ječma

(Izvor: <https://www.shutterstock.com/search/barley+ear>)

2.2.5. Cvijet ječma

Cvijet je kao kod ostalih žitarica, s tim da su pljevice srasla za zrno. Vanjska pljevica, koja u osjatih oblika prelazi u osje, ispupčena je i razvijena. Osje je dugo, većinom nazubljeno ili glatko, ovisno o sorti. Unutrašnja pljevica, koja je uža od vanjske, na svojoj bazi, u brazdici nosi rudimentarne ostatke drugog (neplodnog) cvijeta tzv. bazalnu četkicu, koja je pokrivena gustim ili rijetkim, dužim ili kraćim dlačicama i služi kao jedna od važnih osobina za raspoznavanje zrna dvorednog i višerednog ječma kao i za raspoznavanje sorti (Gagro, 1997).

2.2.6. Plod ječma

Plod je zrno, građeno kao u ostalih pravih žitarica. Na slici 6. je prikazan plod ječma. Pljevice su srasle s zrnom, iako ima kultivara s golim zrnom, ali oni nisu osobito važni u proizvodnji, a uzgajaju se u srednjoj Aziji i koriste za proizvodnju ječmene kaše (geršl). Plod ječma sadrži 10-15% bjelančevina, 70-75% ugljikohidrata, 4-5% celuloze, ulja i 2,5-3% mineralnih tvari. Pivarski ječam treba sadržavati manje bjelančevina (manje od 12%). Ako se za proizvodnju piva koriste višeredni ječmovi (s većim postotkom bjelančevina), bjelančevine moraju biti visokomolekularne s većim sadržajem sumpora. Masa tisuću zrna ječma iznosi 30-40 grama, a hektolitarska 60-70 kg.



Slika 6. Prikaz ploda ječma

(izvor: <https://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/jecam>)

2.3. Sorte ječma

U našim je proizvodnim uvjetima zastupljeniji ozimi ječam u odnosu na jari. Izbor sorte ovisi o namjeni ječma. Za proizvodnju slada uglavnom se koristi dvoredni ječam, a za hranidbu stoke šesteroredni. Jari ječmovi su dvoredni. Osim o namjeni ječma, pri izboru sorte je potrebno voditi računa o tome da sorta daje stabilne prinose i kvalitetu u području uzgoja, a zatim o vremenskim prilikama i stanju tla. Na tržištu RH postoji velik broj domaćih, ali i introduciranih sorata.

Na tržištu osim sorata postoje i hibridi ozimog ječma. U našim proizvodnim uvjetima uzgojem hibrida ječma postignut je prinos veći od 8 t/ha. Agrotehnika proizvodnje hibridnog ječma razlikuje se u odnosu na sorte. Hibridne sorte ječma imaju jak vigor i brzi porast, bolji potencijal produktivnog busanja, razvijeniji korijenov sustav koji omogućava da biljke bolje podnesu sušne uvjete radi boljeg usvajanja hraniva i vode (radi razvijenijeg korijena). Navedene prednosti vidljive su u povećanju prinosa zrna, ali i biomase. No, sjeme je skuplje i u proizvodnji treba primijeniti više gnojiva. Zbog manje gustoće sjetve, preporuka je rano suzbiti korove. U proizvodnji hibridnog ječma treba posebno obratiti pažnju na:

- sjetvenu normu,
- primjenu dušičnih gnojiva
- primjenu fungicida
- primjenu regulatora rasta.

Rok sjetve hibridnih sorata ječma je od sredine rujna do sredine listopada. Ukoliko je obavljena dobra priprema tla, sjetvena norma od 200 sjemenki/m² osigurava ekonomski optimum. Dubina sjetve je 2-3 cm (dublja sjetva uzrokuje nisku produktivnost busanja). Za hibridni ječam prekasno je čekati fazu razvoja početak vlatanja do pojave prvog koljenca za prvu primjenu dušika, obzirom da hibridni ječam u ovu fazu dolazi ranije od sorata ječma. Korištenjem regulatora rasta sprječava se polijeganje, poboljšava sposobnost ukorijenjavanja, omogućuje se veći razvoj korijenove mase, a time učinkovitije usvajanje vode i hranjivih tvari (Duvnjak, 2016.).

2.4. Agroekološki uvjeti ječma

2.4.1. Toplina

Ječam nema velike zahtjeve prema toplini. Ukupna suma topline za ozimi ječam iznosi oko 2000°C, a za jari oko 1700°C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 1-2°C, a optimalna oko 20°C. Ozimi ječam može izdržati do - 12°C, a ako niske temperature kratko traju i do -20°C. Jari ječam može izdržati do - 8°C. Ječam je osjetljiv na niske temperature ako je proces kaljenja slabije proveden, ako se brzo smjenjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tad mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova. U takvim uvjetima lišće poprima žutu boju, što se ako nije jače izraženo kasnije popravi. Najpovoljnije temperature zraka za intenzivnu vegetaciju - klasanje, cvatnju, oplodnju i sazrijevanje su od 20 do 25°C. Ječam je otporniji od pšenice i zobi na toplinski udar i prisilno dozrijevanje, pa može izdržati visoke temperature i do 40°C (Kovačević i Rastija, 2014.).

2.4.2. Voda i svjetlost

Svjetlost pripada biljkama dugog dana, pa će bolje uspijevati idući prema sjeveru gdje dan traje dulje. Ječam dobro busa i oblikuje gusti sklop, što smanjuje osvjetljenje pa se mora optimalnim sklopom osigurati potrebno svjetlo.

Voda pomanjkanje vode utječe na slabiji rast i razvoj, smanjenje priroda, a pri ekstremnom pomanjkanju vode biljka propada. Prevelika količina vode smanjuje opskrbljenost vode kisikom. Nadalje, slabi usvajanje hraniva iz tla, a budući da je to povezano s povećanom naoblakom, smanjuje se osvjetljenje, snižava toplina, povećava napad bolesti, a sve to uzrokuje čitav niz nepovoljnih posljedica. Sve prave žitarice osjetljive su na sušu. Ječam dobro koristi

zimsku vodu, rano počinje i ranije završava vegetaciju, pa se u tome sastoji nešto veća otpornost ječma na sušu. Ječam je na nedostatak vode najosjetljiviji u vrijeme nalijevanja zrna. (Jurišić, 2007.)

2.4.3. Klima i tlo

Ječam ima skromnije zahtjeve prema vlazi i toplini u odnosu na pšenicu. Tijekom vegetacije za nesmetan razvoj dovoljno je do 450 mm pravilno raspoređenih oborina. U sušnim područjima postiže sigurnije prinose u odnosu na druge strne žitarice. Minimalna temperatura klijanja ozimog i jarog ječma je 1-2 °C. Optimalna temperatura za porast je 15-22 °C, a maksimalna 28-30 °C. Mlade biljke ozimog ječma mogu izdržati -4 do -5 °C, a nakon kaljenja -10 do -12 °C, a najotpornije sorte mogu izdržati i do -20 °C. Mlade biljke jarog ječma podnose kratkotrajne mrazove -4 do -6 °C, a ponekad i -8 °C, samo uz oštećenje vrhova lista. Međutim, niske temperature u fazi cvatnje i zriobe ječma jako su nepoželjne. Već pri temperaturama 1-2 °C stradava cvijet (plodnica i prašnici). Nalijevanje zrna i zrioba zaustavljeni su pri temperaturama nižim od 10 °C. U odnosu na pšenicu i zob, ječam lakše podnosi visoke temperature (38-40 °C) u fazi nalijevanja zrna (Duvnjak, 2016.).

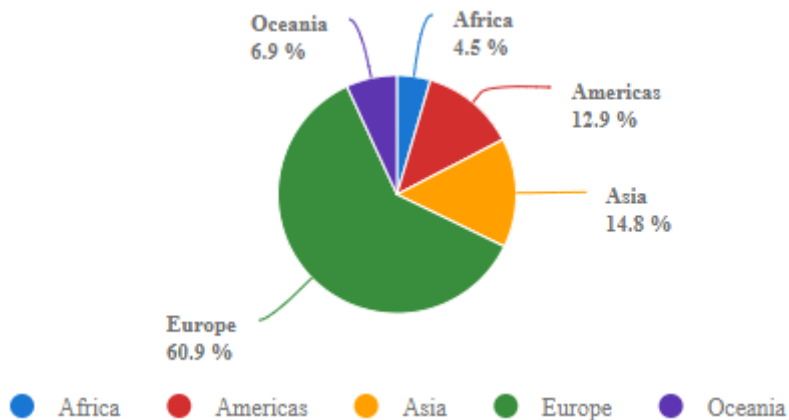
2.5. Proizvodnja ječma u svijetu

U tablici 1. prikazan je prinos ječma u svijetu od 2015. do 2019. godine. Najveći prinos uočava se 2019. godine i to 158.979.610 t/ha. U grafikonu 1. prikazana je proizvodnja ječma u postocima po kontinentima, a na slici 7. proizvodnja ječma u tonama u svijetu.

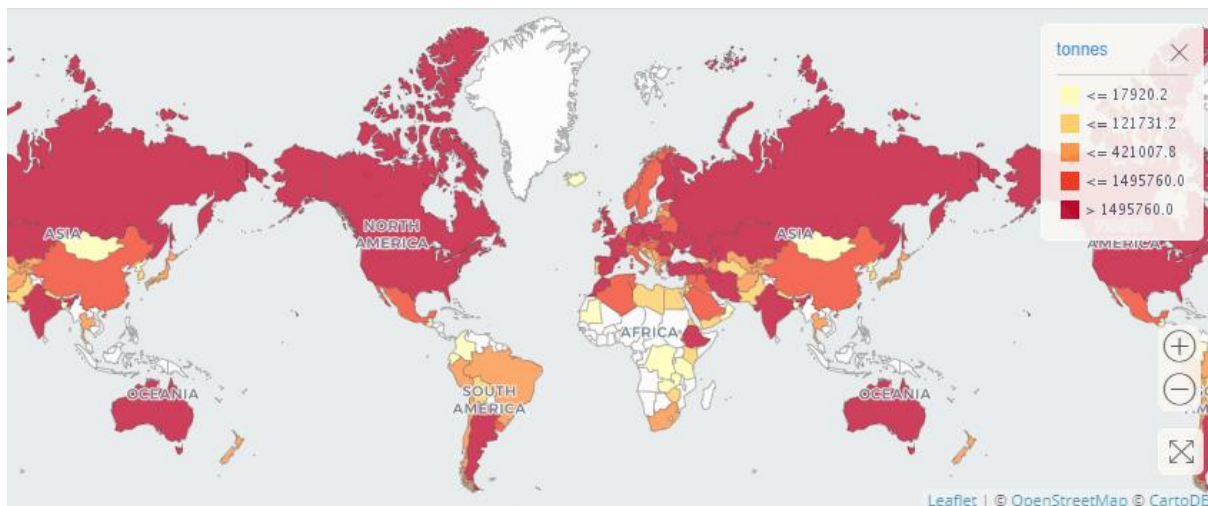
Tablica 1. Proizvodnja ječma u svijetu od 2015. do 2019. godine

| Godina | Prinos (t) |
|--------|-------------|
| 2015. | 147.730.419 |
| 2016. | 145.865.103 |
| 2017. | 148.478.878 |
| 2018. | 139.743.307 |
| 2019. | 158.979.610 |

(Izvor: Poveznica 3.)



Grafikon 1. Proizvodnja ječma u svijetu, izražena u postotcima po kontinentima
(Izvor: Poveznica 3.)



Slika 7. Prikaz proizvodnje u svijetu po tonama
(Izvor: Faostat, 2021.)

2.6. OPG „Pikec Goran“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Pikec Goran“ osnovano je 2000. godine i od prvog dana postojanja je u sustavu PDV-a. Bavi se isključivo ratarskom proizvodnjom. Površine OPG-a odnosno na kojima se odvija proizvodnja je 92 ha, raspodijeljeno na više parcela. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo se nalazi u Hrastovcu, koje je naselje u satavu Općine Vuka (45°26'25"N 18°31'46"E).

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Agroekološki uvjeti za vrijeme vegetacije ječma u sezoni 2020./2021.

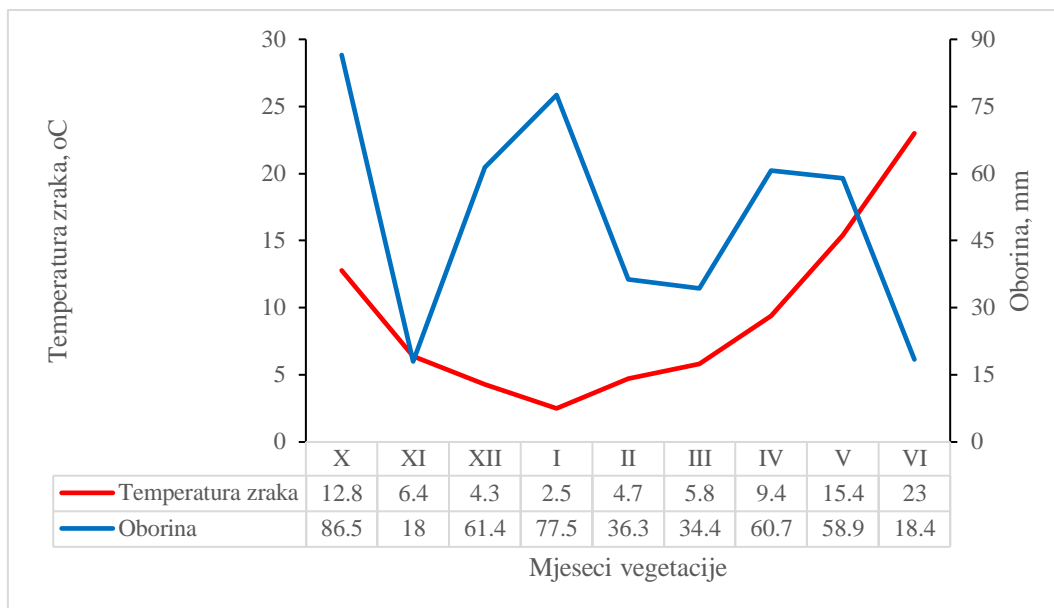
Najvažniji klimatski pokazatelji, srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna količina oborine razlikovali su se od višegodišnjeg prosjeka (1899.-2019.) za mjesece vegetacije ozime pšenice za ovo proizvodno područje (Tablica 2., Grafikoni 2. i 3.).

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka i mjesečna količina oborine za mjesece vegetacije ječma u vegetacijskoj sezoni 2020./2021. te višegodišnji prosjeci za ove pokazatelje za područje Osijeka

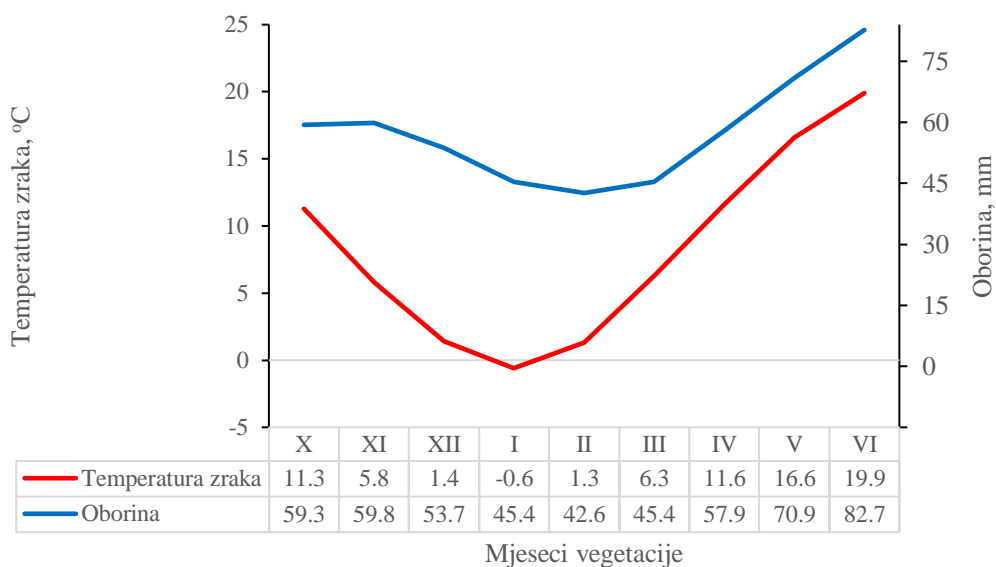
| Mjesec | Srednja mjesečna temperatura zraka, °C | | Mjesečna količina oborina, mm | |
|----------------|--|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| | X 2020. – VI 2021. | 1899.-2019. | X 2020. – VI 2021. | 1899.-2019. |
| Listopad 2020. | 12,8 | 11,3 | 86,5 | 59,3 |
| Studeni 2020. | 6,4 | 5,8 | 18,0 | 59,8 |
| Prosinac 2020. | 4,3 | 1,4 | 61,4 | 53,7 |
| Siječanj 2021. | 2,5 | -0,6 | 77,5 | 45,4 |
| Veljača 2021. | 4,7 | 1,3 | 36,3 | 42,6 |
| Ožujak 2021. | 5,8 | 6,3 | 34,4 | 45,4 |
| Travanj 2021. | 9,4 | 11,6 | 60,7 | 57,9 |
| Svibanj 2021. | 15,4 | 16,6 | 58,9 | 70,9 |
| Lipanj 2021. | 23,0 | 19,9 | 18,4 | 82,7 |
| | Prosjek: 9,37 °C | Prosjek: 8,18 °C | Ukupno: 452,1 mm | Ukupno: 517,7 mm |

(Izvor: DHMZ, 2021.)

Prosjek srednjih mjesečnih temperatura zraka u vegetaciji ozime pšenice u sezoni 2020./2021. iznosi 9,37 °C, dok je višegodišnji prosjek manji za 1,19 °C. Mjeseci od listopada 2020. do veljače 2021. godine bili su topliji od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Tek su ožujak, travanj i svibanj bili nešto hladniji od prosjeka, dok je lipanj bio topliji od višegodišnjeg prosjeka. Ukupna količina oborina u mjesecima vegetacije u sezoni 2020./2021. godine iznosila je 452,1 mm, što je za 65,6 mm manje od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Listopad i prosinac 2020. te siječanj i travanj 2021. bili su vlažniji od višegodišnjeg prosjeka, dok su studeni 2020. te veljača, ožujak, svibanj i lipanj 2021. bili sušniji od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje.



Grafikon 2. Klimagram prema Walter-u za Osijek za mjesec vegetacije ječma u sezoni 2020./2021. godine



Grafikon 3. Klimagram prema Walter-u za Osijek za mjesec vegetacije ječma u višegodišnjem prosjeku

3.2. Agrotehničke mjere u uzgoju ječma na OPG-u „Pikec Goran“ u sezoni 2020./2021.

3.2.1. Plodored, obrada tla i priprema tla za sjetvu

Predusjevi za ječam su isti kao i za pšenicu – okopavine i to ranije, da bi se blagovremeno izvršila osnovna obrada, predstjetvena priprema i sjetva. Naročito je važno da se izabere predusjev iza kojeg ostaje dovoljno vlage i da se vlaga u procesu obrade sačuva radi uspješnog i ujednačenijeg klijanja i nicanja usjeva.

Osnovna obrada i predstjetvena priprema tla je ista kao i kod pšenice. Posebno treba istaknuti zahtjev ječma da tlo bude što rastresitije. Za ozimi ječam obrada treba početi ranije nego za pšenicu, s obzirom na raniju sjetvu. Iako ječam ima slabije razvijen korijenov sustav, on se zbog bioloških i fizioloških svojstava može uzgajati na plodnim i manje plodnim tlima. Uzgaja se na nagnutim površinama, većim nadmorskim visinama, gdje druge žitarice ne mogu uspjevati.

Ječam treba uzgajati u plodoredu, jer u monokulturi ili suženom plodoredu podbacuje u prirodu. Budući da se ozimi ječam sije ranije od ozime pšenice, za njega treba planirati nešto ranije predusjeve. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasniji predusjevi (Jurišić, 2008.).

Na OPG-u „Pikec Goran“ ukupno je zasijano 42 ha ječma. Predusjev ječmu bio je suncoket. Žetva suncokreta bila je od 1.9-5.9.2020. godine. Odmah nakon žetve suncokreta izvršen je jedan prohod teškom tanjuračom Olt Neretva 72 (Slika 8.) na dubinu od 15 cm. Svrha tanjuranja je bila uništavanje biljnih ostataka i korova.

Nadalje, zbog vodozračnih odnosa u tlu radilo se podrivanje podrivačem OLT (Slika 9.) tla na dubinu 45-50 cm. Do sjetve je pušteno da niknu svi korovi, te se neposredno prije sjetve mehanički uništava korov u jednom prohodu i priprema se tlo tanjuračom Lemken Rubin 10 (dubina 15-18 cm) (Slika 10.) za sjetvu. Svrha ovakvog načina pripreme tla je ekonomska učinkovitost i isplativost proizvodnje.



Slika 8. Tanjurača Olt Neretva 72
(Izvor: Josip Pikec)



Slika 9. Podrivač OLT
(Izvor: Josip Pikec)



Slika 10. Tanjurača Lemken Rubin 10
(Izvor: Josip Pikec)

3.2.2. Gnojidba

Ječam u odnosu na ostale žitarice ima slabiju moć usvajanja hraniva. Od nicanja do busanja potroši $\frac{1}{2}$ fosfora i $\frac{2}{3}$ kalija od ukupnih potreba. U vlatanju intenzivno troši dušik. Na srednje plodnim tlima potrebno je za jari pivarski ječam gnojidbom primijeniti manju količinu dušika (60-80 kg N/ha). Za stočni ječam potrebno je gnojiti većom količinom dušika (90-140 kg N/ha).

Pravilo gnojidbe:

1. za osnovnu gnojidbu formulacije s naglašenim sadržajem P₂O₅ i K₂O (npr. 7:20:30, 10:30:20, 8:26:26, itd.),
2. predstjetveno koristiti startno gnojivo s izbalansiranim sadržajem svih hranjiva (npr. 15:15:15, 18:18:18 i sl.),
3. prihrana isključivo dušičnim (N) gnojivima (KAN): I – u samom početku kretanja proljetne vegetacije 40-50 kg N/ha, II – početkom vlatanja (ne više od 20-30 kg N/ha).

Važno je ukupnu količinu fosfora i kalija gnojidbom primijeniti u osnovnoj i predstjetvenoj obradi tla. Polovicu potrebne količine treba zaorati, a polovicu primijeniti prilikom predstjetvene pripreme. I za jari ječam polovicu količine fosfora i kalija treba zaorati u jesen, prilikom osnovne obrade tla, a drugu polovicu u proljeće, prilikom predstjetvene pripreme (Duvnjak, 2016.).

Na OPG-u „Pikec Goran“ gnojidba je obavljena u veljači. Za osnovnu gnojidbu korišteno je NPK-gnojivo formulacije 15:15:15. Gnojivo je aplicirano raspodjeljivačem Amazone SBS 1001 (Slika 11.) u količini od 200 kg/ha.



Slika 11. Raspodjeljivač Amazone SBS 1001
(Izvor: Josip Pikec)

3.2.3. Sjetva

Sjetva ječma je bila 20.10.2020. godine u kombinaciji s rotodrljačom Sigma i Amazone D8 "super S" (Slika 12.) radnog zahvata 3 m. Sjetva je obavljena na dubinu 3 cm, a međuredni razmak iznosio je 12,5 cm. Sorta koja je sijana je RWA Sandra, a količina sjemena je 230 kg/ha. Sortu RWA Sandra (ozimi dvoredni ječam) karakterizira dobro prezimljavanje, krupno zrno i odlična kalibracija te visoki prinosi. Agro-tehnološke karakteristike sorte su: srednje rani ječam, umjereno tolerantan na polijeganje. Preporuka za sjetvu 350-400 klijavih zrna/m², a optimalni rok sjetve je od 1-20. listopada. Što se tiče bolesti, ima dobru tolerantnost na pepelnicu i hrđu te dobru tolerantnost na *Helminthosporium* i *Rhynchosporium*.



Slika 12. Kombinacija rotodrljače Sigma i Amazone D8 "super S" za sjetvu
(Izvor: Josip Pikec)

3.2.4. Njega i zaštita usjeva

Zaštitu od korova je potrebno provesti odmah nakon sjetve prije nicanja ili iza nicanja u fazi 2 do 3 lista. Izbor sredstva je potrebno prilagoditi vrsti korova i vrlo je važno pridržavati se preporučenih doza i vremena primjene (Jurišić, 2008.). Zaštita od korova provedena je sredstvima Tomigan 250 EC i Axial 50 EC. Uskolisni korovi koji se mogu pojaviti su ljuljevi, slakoperka, a također se mogu pojaviti i širokolisni korovi te se u tom slučaju koristi Axial i Tomigan. Oba sredstva su primijenjena u dozi od 0,6 l/ha. Za zaštitu od bolesti se koristi sredstvo Mirage 45 EC i Custodia u dozi od 1 l/ha uz utrošak vode 400 l/ha. Zaštita od bolesti provedena u fazi vlatanja. Također, od štetnika je uočen žitni balac (*Lema melanopa*) sredinom mjeseca svibnja i usjev je tretiran sredstvom Polecu u dozi 0,3 l/ha. Sve primjene zaštitnih sredstava izvršene su prskalicom John Deer (Slika 13.).



Slika 13. Prskalica John Derre
(Izvor: Josip Pikec)

3.2.5. *Žetva ječma*

Ječam dozrijeva ranije od pšenice, pa se za njegovu žetvu treba ranije pripremiti. Specifičnost ječma je da u nekim godinama nejednoliko dozrijeva. To je osobito izraženo u proizvodnji jarog ječma. Isto tako, ako se aplikacija obavlja traktorima bez prohoda, gažene biljke znatno će kasniti sa zriobom. Ovo valja znati da se ne procijeni krivo vlaga zrna, što može povećati ukupnu vlažnost i kvarenje. Slika 14. prikazuje žetvu ječma. Žetvu ječma treba obaviti što prije (čim vlaga zrna padne ispod 14 %), jer će se dobiti veći prirod i osloboditi površina za sjetvu postrnih kultura. Gubici u žetvi ječma mogu biti veliki, jer oni u višerednom ječmu nastaju i zbog loma klasnog vretena pa se može izgubiti dio klasa ili cijeli klas. U dvorednom ječmu klas se manje lomi, ali ispadaju zrna. Zato kombajni za žetvu moraju biti dobro podešeni, a njihova brzina, kao i brzina okretaja i položaj vitla moraju biti podešeni prema stanju usjeva. Najveći gubici evidentni su na polegnutom ječmu. Polijeganje smanjuje prirod i povećava gubitak, ali smanjuje i kakvoću pivarskog ječma (smanjuje se postotak ugljikohidrata, a povećava postotak

bjelančevina). Sve ostalo što je rečeno o žetvi, spremanju i skladištenju pšenice vrijedi i za ječam. Žetva ječma započinje kada je vlaga manja od 14% (Jurišić, M. 2008.).

Žetva na OPG-u „Pikec Goran“ je počela 22.6.2021. godine, a prinos je iznosio 9,23 t/ha. Vlaga zrna je iznosila 12,7 %, a sadržaj bjelančevina od 11,9 %. Zrno ječma prodano je otkupljivaču u Novu Gradišku.



Slika 14. Žetva ječma

(Izvor: <https://www.radiogradiska.com/na-podrucju-gradiske-u-toku-zetva-jecma/>)

4. ZAKLJUČAK

U vegetacijskoj sezoni 2020./2021. na površinama OPG-u „Pikec Goran“ uzgajan je ječam na 42 hektara (sorta RWA Sandra). Prinos je iznosio 9,23 t/ha, što je vrlo zadovoljavajuće s obzirom da se prosjek kretao od 9 do 10 t/ha. Vlaga zrna je zadovoljila očekivanja s 12,7 %, kao i sadržaj bjelančevina od 11,9 %. Sezona ječma ove godine je znatno nadmašila prošlogodišnji prosjek, što znači da su vremenski uvjeti bili povoljni, a posebice raspored oborina. Izuzev gnojidbe, koja je obavljena znano kasnije od predviđenog, sve ostale agrotehničke mjere u uzgoju ječma provedene su pravodobno i korektno, što je u konačnici rezultiralo vrlo zadovoljavajućim prinosom zrna, sadržajem vlage zrna te sadržajem bjelančevina u zrnu.

5. POPIS LITERATURE

1. Jurišić, M. (2008.): AGBASE - Agrotehnika važnijih ratarskih i povrćarskih kultura, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
2. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrna mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
3. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
4. Duvnjak, Lj. (2016.): Agrotehnika proizvodnje ječma.

Poveznice:

1. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/jecam-95/> Datum pristupa: 20.11..2020.
2. <https://www.tvornicazdravehrane.com/zdravi-kutak/super-hrana/jecam-zitarica-koju-morate-uvrstiti-svoj-jelovnik-68508/> Datum pristupa: 20.11.2020.
3. <http://www.fao.org/home/en> Datum pristupa: 10.11.2020.
4. <https://bc-institut.hr/jecam/> Datum pristupa: 10.11.2020.
5. https://www.researchgate.net/figure/Barley-developmental-response-to-low-phosphate-Barley-OUK305-variety-plants-were-grown_fig2_267738986 Datum pristupa: 19.11.2020.
6. <https://www.shutterstock.com/search/barley+stalk> Datum pristupa: 19.11.2020.
7. <https://www.mynaturalorigins.store/organic-barley-leaf-powder-250m-heat-treated-hordeum-vulgare-l-c2x26869901> Datum pristupa: 12.10.2020.
8. <https://www.shutterstock.com/search/barley+ear> Datum pristupa: 13.10.2020.
9. <https://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/jecam> Datum pristupa: 13.10.2020.
10. <https://www.radiogradiska.com/na-podrucju-gradiske-u-toku-zetva-jecma/> Datum pristupa: 13.9.2020.

