

# Uzgoj uljane repice na „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011.-2013. godine

---

Ivančik, Danijel

Master's thesis / Diplomski rad

2014

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:366735>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-25**



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

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Danijel Ivančik, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UZGOJ ULJANE REPICE NA „PZ JANKOVCI“ U RAZDOBLJU**

**OD 2011. - 2013. GODINE**

Diplomski rad

**Osijek, 2014.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Danijel Ivančik, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UZGOJ ULJANE REPICE NA „PZ JANKOVCI“ U RAZDOBLJU**

**OD 2011. - 2013. GODINE**

Diplomski rad

**Osijek, 2014.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Danijel Ivančik, apsolvent

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UZGOJ ULJANE REPICE NA „PZ JANKOVCI“ U RAZDOBLJU**

**OD 2011. - 2013. GODINE**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Manda Antunović, predsjednik
2. doc. dr. sc. Andrijana Rebekić, mentor
3. doc. dr. sc. Miro Stošić, član

**Osijek, 2014.**

*Ovim putem želim od srca zahvaliti mentorici doc. dr. sc. Andrijani Rebekić, te predsjednici povjerenstva prof. dr. sc. Mandi Antunović, koje su mi svojim idejama i prijedlozima uvelike pomogli pri izradi rada.*

*Također, uz njih, zahvaljujem članu povjerenstva doc. dr. sc. Miri Stošiću na korisnim sugestijama.*

*Zahvaljujem i Poljoprivrednoj zadruzi Jankovci na dodjeljenoj stipendiji kao i na ustupljenim podacima korištenim pri izradi diplomskog rada.*

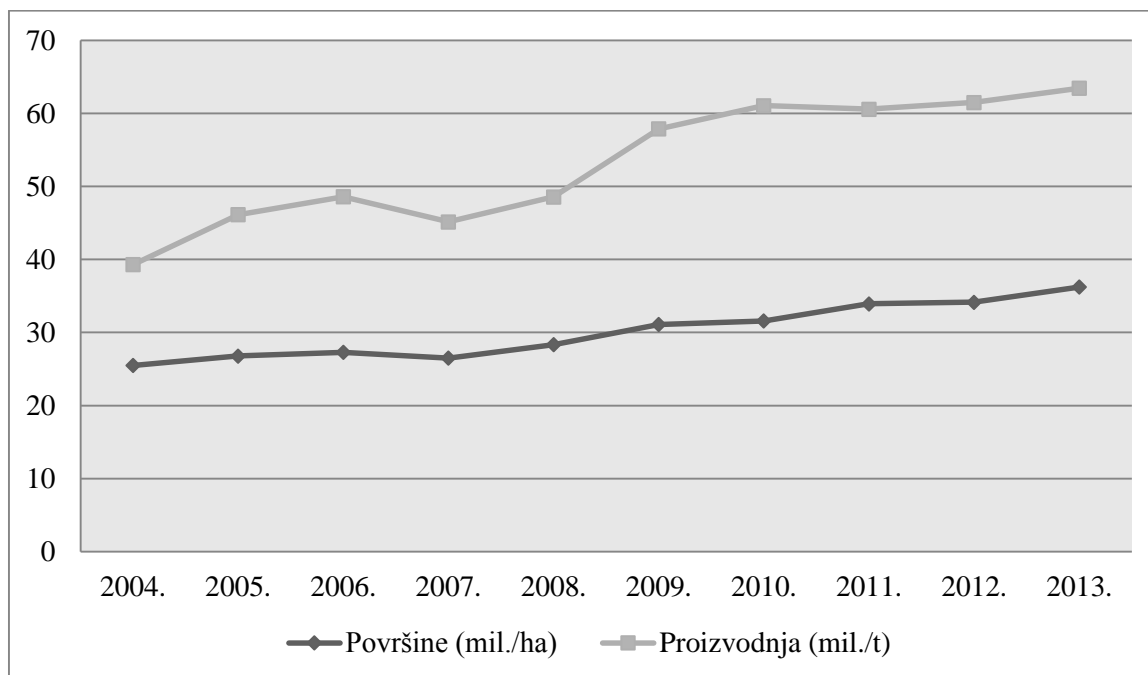
*Dakako, želim reći veliko hvala svojim roditeljima, bratu, sestri i prijateljima koji su mi bili velika podrška tijekom dosadašnjeg školovanja. Također im sada posebno zahvaljujem na podršci u meni važnom trenutku u životu!*

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| <b>1. UVOD</b> .....   | 1  |
| 1.1. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj i u Svijetu .....   | 2  |
| 1.2. Sistematika uljane repice .....   | 4  |
| 1.3. Osnovni podaci o „PZ JANKOVCI“ .....  | 4  |
| 1.4. Cilj istraživanja .....   | 5  |
| <b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....   | 6  |
| 2.1. Morfološke karakteristike uljane repice .....   | 6  |
| 2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice .....  | 8  |
| 2.3. Tehnologija proizvodnje uljane repice .....   | 10 |
| 2.3.1. Značaj plodoreda u proizvodnji uljane repice .....  | 10 |
| 2.3.2. Značaj obrade tla u proizvodnji uljane repice .....   | 11 |
| 2.3.3. Značaj gnojidbe u proizvodnji uljane repice .....   | 11 |
| 2.3.4. Značaj sjetve u proizvodnji uljane repice .....   | 12 |
| 2.3.5. Značaj zaštite u proizvodnji uljane repice .....  | 13 |
| 2.3.6. Žetva uljane repice .....   | 14 |
| <b>3. MATERIJAL I METODE RADA</b> .....  | 18 |
| 3.1. Vremenske prilike na istraživanom području od 2011. do 2013. godine .....   | 18 |
| 3.2. Statistička obrada podataka .....   | 18 |
| <b>4. REZULTATI</b> .....  | 20 |
| 4.1. Prinosi sjemena uljane repice na „PZ JANKOVCI“ od 2011.-2013. godine .....  | 20 |
| 4.2. Vlaga sjemena uljane repice u „PZ JANKOVCI“ od 2011.-2013. godine ..  | 21 |
| 4.3. Vremenske prilike tijekom vegetacije uljane repice od 2011.-2013. godine ..   | 21 |
| 4.3.1. Klimadijagram po Walteru za vegetacijske sezone 2010./2011.,<br>2011./2012. i 2012./2013. za područje Vinkovaca ..... | 23 |
| <b>5. RASPRAVA</b> .....   | 26 |
| 5.1. Utjecaj vremenskih prilika na prinos i vlagu sjemena uljane repice na „PZ<br>JANKOVCI“ od 2011.-2013. godine .....      | 26 |
| 5.2. Tehnologije proizvodnje uljane repice na „PZ JANKOVCI“<br>od 2011.-2013. godine .....                                   | 28 |
| 5.2.1. Struktura sjetve i predusjev uljane repice na „PZ JANKOVCI“ .....   | 28 |
| 5.2.2. Obrada tla za uljanu repicu na „PZ JANKOVCI“ .....  | 28 |
| 5.2.3. Gnojidba uljane repice na „PZ JANKOVCI“ .....   | 30 |
| 5.2.4. Sjetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“ .....   | 32 |
| 5.2.5. Zaštita uljane repice na „PZ JANKOVCI“ .....  | 34 |
| 5.2.6. Žetva i prinosi uljane repice na „PZ JANKOVCI“ .....  | 37 |
| <b>6. ZAKLJUČAK</b> .....  | 39 |
| <b>7. POPIS LITERATURE</b> .....   | 40 |
| <b>8. SAŽETAK</b> .....  | 42 |
| <b>9. SUMMARY</b> .....  | 43 |
| <b>10. POPIS TABLICA</b> .....   | 44 |
| <b>11. POPIS SLIKA</b> .....   | 45 |
| <b>12. POPIS GRAFIKONA</b> .....   | 46 |
| Temeljna dokumentacijska kartica   |    |
| Basic documentation card   |    |

## 1. UVOD

Uljana repica (*Brassica napus* L. subsp. *oleifera* (Metzg.) Sinsk.) pripada najznačajnijim izvorima jestivih biljnih ulja te se prema ukupnoj proizvodnji glavnih uljarica u svijetu nalazi na drugom mjestu odmah iza soje (Foreign Agricultural Service, 2014.). Uzgaja se radi sjemena koje sadrži 40-48% ulja i 18-25% bjelančevina (Pospišil, 2013.). Glavna namjena je proizvodnja jestivog ulja iz sjemena, a nusproizvod sačma se koristi u ishrani stoke. Kroz povijest se koristila u ograničenim količinama, uglavnom u industrijske svrhe i to zbog visokog sadržaja toksične eruka kiseline te zbog sadržaja glukozinolata koji su sačmi repice davali nepoželjan gorak okus. Oplemenjivanjem je sadržaj eruka kiseline sveden sa 40% na svega 0-2%, što je dovelo i do povećanja sadržaja oleinske kiseline (preko 60%) pa se ulje može koristiti u prehrani (Marinković i sur., 2006.). Također, uljana repica se koristi kao pčelinja paša (daje oko 50 kg/ha meda) i kao obnovljivi izvor energije u proizvodnji biodizela. Jedan od ciljeva Europske unije je do 2020. godine povećanje udjela biogoriva na čak 20% u gorivima koja se koriste za potrebe prijevoza, što bi trebalo potencirati veću proizvodnju i upotrebu uljane repice (Mustapić i Krička., 2006.). Uljana repica je zbog velikog gospodarskog i ekonomskog značaja cijenjena roba na svjetskom tržištu te je njezin uzgoj u posljednjih deset godina u stalnom porastu (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Porast proizvodnje uljane repice u svijetu u posljednjih deset godina (Izvor: Foreign Agricultural Service, 2014.)

Prinos uljane repice uvjetovan je različitim agrotehničkim mjerama i agroekološkim uvjetima poput vlažnosti i temperature zraka i tla, plodnosti tla, izabranom sortom ili hibridom, kvalitetnom gnojidbom, odgovarajućim sklopom itd. Uspješan uzgoj uljane repice moguć je na umjereno toplim i umjereno vlažnim područjima te na dobro aeriranim i dubokim tlima, s pravilnim rasporedom oborina, jer ima dug vegetacijski period. Prinosi uljane repice su posljednjih desetljeća, osobito u Europi, značajno povećani. Od oplemenjivača se očekuje da svojim znanstveno – istraživačkim radom i dalje nastave unaprjeđivati sorte i hibride uljane repice kroz povećanje prinosa, pri istovremenom poboljšanju njegove sigurnosti, odnosno rezistentnosti na bolesti i tolerancije na stres.

### **1.1. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj i u Svijetu**

Prema najnovijim podacima u razdoblju od 2011. - 2013. godine uljana repica se u Svijetu uzgajala na oko 34 milijuna hektara s ukupnom proizvodnjom od oko 65 milijuna tona. Najveće površine pod uljanom repicom imaju Kanada s prosječno oko 7,7 milijuna hektara, Kina s oko 7,4 milijuna hektara i Indija s prosječno oko 6,9 milijuna hektara (Tablica 1.). Najveći svjetski izvoznik zrna repice je Kanada, a najveći uvoznik je Europska unija. Prosječni prinos suhog zrna uljane repice po hektaru u svijetu iznosi oko 1,9 t/ha. Najveću proizvodnju po hektaru, između 3 i 4 t/ha imaju članice Europske Unije, Njemačka, Francuska i Velika Britanija (Foreign Agricultural Service, 2014.).

Republika Hrvatska raspolaže s oko 1 300 000 hektara korištene poljoprivredne površine, a od toga raspolaže s oko 900 000 hektara oranica i vrtova. U petogodišnjem razdoblju (2008. - 2012. godina) požnjevene površine pod industrijskim biljem prosječno su iznosile oko 116 000 ha. Od važnijih industrijskih kultura (šećerna repa, suncokret, soja i uljana repica), uljana repica bila je najmanje zastupljena na poljoprivrednim površinama.



Tablica 1. Požnjevene površine (milijuni hektara), prosječni prinosi uljane repice (t/ha) i proizvodnja (milijuni tona) u svijetu od 2011. do 2013. godine (Izvor: Foreign Agricultural Service, 2014.)

|                  | Požnjevene površine<br>(milijuni hektara) |                 |                 | Prosječan prinos<br>(t/ha) |                 |                 | Proizvodnja<br>(milijuni tona) |                 |                 |
|------------------|---|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
|                  | 2010./<br>2011.                           | 2011./<br>2012. | 2012./<br>2013. | 2010./<br>2011.            | 2011./<br>2012. | 2012./<br>2013. | 2010./<br>2011.                | 2011./<br>2012. | 2012./<br>2013. |
| Kanada           | 6,86                                      | 7,59            | 8,80            | 1,86                       | 1,92            | 1,58            | 12,79                          | 14,61           | 13,87           |
| Kina             | 7,37                                      | 7,35            | 7,43            | 1,78                       | 1,83            | 1,88            | 13,10                          | 13,43           | 14,01           |
| Indija           | 7,25                                      | 6,70            | 6,75            | 0,98                       | 0,97            | 1,01            | 7,10                           | 6,50            | 6,80            |
| Australija       | 2,08                                      | 2,45            | 3,20            | 1,14                       | 1,38            | 1,25            | 2,36                           | 3,39            | 4,01            |
| Francuska        | 1,47                                      | 1,56            | 1,61            | 3,29                       | 3,44            | 3,40            | 4,82                           | 5,35            | 5,46            |
| Njemačka         | 1,49                                      | 1,33            | 1,31            | 3,87                       | 2,91            | 3,69            | 5,75                           | 3,87            | 4,82            |
| Ukrajina         | 0,86                                      | 0,85            | 0,55            | 1,70                       | 1,76            | 2,20            | 1,47                           | 1,50            | 1,20            |
| Rusija           | 0,61                                      | 0,84            | 0,97            | 1,09                       | 1,25            | 1,07            | 0,67                           | 1,05            | 1,04            |
| Velika Britanija | 0,64                                      | 0,71            | 0,76            | 3,47                       | 3,91            | 3,38            | 2,23                           | 2,76            | 2,56            |
| SAD              | 0,58                                      | 0,42            | 0,70            | 1,92                       | 1,65            | 1,59            | 1,11                           | 0,70            | 1,11            |
| <b>Svijet</b>    | <b>33,91</b>                              | <b>34,13</b>    | <b>36,23</b>    | <b>1,79</b>                | <b>1,81</b>     | <b>1,75</b>     | <b>60,55</b>                   | <b>61,63</b>    | <b>63,44</b>    |

U Hrvatskoj je uljana repica zasijana na prosječno oko 19 000 ha uz prosječnu proizvodnju od oko 50 000 t i prosječan prinos od 2,6 t/ha (Tablica 2.). Pri tome treba istaknuti značajno variranje u požnjevenim površinama s uljanom repicom ovisno o godini. U Republici Hrvatskoj uljana repica još uvijek, po zasijanim površinama nije dovoljno zastupljena, a prostora za povećanje ima posebice u Zapadnoj Hrvatskoj, gdje bi ova kultura mogla značajno popraviti plodored. Područje Vukovarsko-srijemske županije ima vrlo povoljne klimatske i zemljišne uvjete za proizvodnju uljane repice.

Tablica 2. Požnjevene površine (ha), prosječni prinosi (t/ha) i proizvodnja uljane repice (t) u Republici Hrvatskoj od 2008. do 2012. godine (Izvor: Državni zavod za statistiku RH, 2013.)

| Godina         | Požnjevene površine (ha) | Prosječni prinos (t/ha) | Proizvodnja (t) |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| 2008.          | 22 372                   | 2,8                     | 62 942          |
| 2009.          | 28 723                   | 2,8                     | 80 424          |
| 2010.          | 16 339                   | 2,0                     | 33 047          |
| 2011.          | 17 563                   | 2,8                     | 49 483          |
| 2012.          | 9 893                    | 2,7                     | 26 406          |
| <b>Prosjek</b> | <b>18 978</b>            | <b>2,6</b>              | <b>50 460</b>   |

## 1.2. Sistematika uljane repice

Uljana repica pripada redu *Capparales*, porodici *Brassicaceae* (krstašice), rodu *Brassica*. Za proizvodnju su važne dvije vrste uljane repice:

1. Uljana repica (*Brassica napus* L. subsp. *oleifera* (Metzg.) Sinsk.)
  - jara repica: forma *annua* (Schübl. et Mart) Thell
  - ozima repica: forma *biennis* (Schübl. et Mart) Thell

### 2. Ozima ogršćica (*Brassica rapa*)

Uljana repica (*Brassica napus* L. genom AACC,  $2n = 38$ ) je rezultat spontanog križanja između vrsta *Brassica oleracea* L. (CC,  $2n = 18$ ) i *Brassica rapa* L. syn *campestris* (AA,  $2n = 20$ ) na području Sredozemlja, gdje ove dvije vrste uspjevaju kao dio korovne flore (Pospišil., 2013.). Smatra se da se počela koristiti kao ratarska kultura tijekom 16. i 17. stoljeća. Osim ozimih i jarih sorti, koje se koriste za dobivanje ulja iz sjemena, postoje i sorte velike vegetativne mase za ishranu stoke. U suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji zastupljene su, gotovo isključivo, sorte "00" tipa, bez eruka kiseline u ulju i niskog sadržaja glukozinolata (ispod  $15\mu\text{mol/g}$ ) u sjemenu.

## 1.3. Osnovni podaci o „PZ JANKOVCI“

Poljoprivredna zadruga Jankovci osnovana je još 1953. godine u središtu Vukovarsko-Srijemske županije u Općini Stari Jankovci gdje se i danas nalazi. Procvat doživljava sedamdesetih godina prošlog stoljeća kada je započela s intenzivnom kupovinom poljoprivrednog zemljišta, nabavom poljoprivredne mehanizacije i transportnih sredstava. Osamdesetih godina prošlog stoljeća se nastavljaju ulaganja u prerađivački dio (silos i sušaru), a s povratkom na okupirana područja započela je obnova ratom devastirane infrastrukture i razvoj sjemenarstva te kooperacije. Brzom prilagodbom na nove uvjete poslovanja ubrzano se razvija i podiže u vodećeg poljoprivrednog proizvođača općine Stari Jankovci. „PZ JANKOVCI“ obrađuju oko 1 300 hektara oranica, od toga 1 015 ha svojih površina, dok je ostatak zakup državnog zemljišta i fizičkih osoba. Uzgajaju pšenicu, kukuruz, uljanu repicu, suncokret, šećernu repu i soju. Zadruga je partner nekoliko stotina kooperanata koje kreditira i otkupljuje njihove proizvode. Posjeduju tri betonska silosa ukupnog kapaciteta 30.000 tona (Slika 1.), 2 usipna koša kapaciteta po 50 tona svaki i 2 sušare kapaciteta 16 t/h i 32 t/h, za uskladištenje roba vlastite proizvodnje i obiteljskih

gospodarstava. Zbog karakteristika silosa u mogućnosti su čuvati robu u dužem periodu bez promjena u kvaliteti uskladištene robe. U ratarskoj proizvodnji „PZ JANKOVCI“ nastoji držati korak s vremenom uvođenjem najsuvremenijih tehnologija, kako u području mehanizacije, tako i u informatičkim sustavima obrade podataka. Osnovna djelatnost „PZ JANKOVCI“ je ratarska proizvodnja i sjemenarstvo i to u novoizgrađenom pogonu za doradu sjemenske pšenice i soje. Trenutno zapošljava 53 djelatnika i stipendira 1 studenta.



Slika 1. Silos „PZ JANKOVCI“ (snimio D. Ivančik)

#### **1.4. Cilj istraživanja**

Cilj rada je utvrditi utjecaj primijenjene tehnologije u proizvodnji uljane repice na površinama „PZ JANKOVCI“ te utjecaj različitih hibrida na prinose uljane repice u razdoblju od 2011. do 2013. godine. Isto tako, utvrdit će se utjecaj agroekoloških činitelja, prvenstveno količine oborina i temperature zraka tijekom vegetacijskog razdoblja, na ostvarene prinose uljane repice u „PZ JANKOVCI“.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Morfološke karakteristike uljane repice

Korijen uljane repice je vretenast, u gornjem dijelu malo zadebljao, a iz glavnog korijena na gornjem dijelu izbijaju kratki bočni korjenčići (Slika 2.). Glavna apsorpcijska masa korijenovih žila i žilica nalazi se u površinskom sloju tla od 25 cm. Korijen je u odnosu na nadzemnu masu slabo razvijen i ovisno o svojstvima tla može narasti u dubinu 85 – 125 cm (Pospišil, 2013.). Korijenje se lako razgrađuje te time povoljno utječe na plodnost i strukturu tla što repicu čini izvanrednim predusjevom.

List uljane repice je gladak, plavkasto zelene boje. Donji i srednji listovi su izduženi i zaobljenog vrha dok je gornje lišće kopljastog oblika. Donji listovi nalaze se na peteljkama, a gornji su sjedeći. Uljana repica u zimu ulazi u fazi lisne rozete sa 8-10 listova (Slika 2.).



Slika 2. Korijen uljane repice (lijevo) i uljana repica u fazi lisne rozete (desno) (snimio D. Ivančik)

Stabljika je zeljasta, razgranata, visoka od 150 – 180 cm, na poprečnom presjeku okrugla i grana se (Slika 3.). Visina stabljike (do cvata) i broj postranih grana ovise o sorti



kao i o uvjetima proizvodnje. Plavičasto-zelene je boje i bez dlačica. Stabljika se formira u proljeće a najčešće se na biljci nalazi 5 – 10 postranih grana koje se granaju na visini 60 – 80 cm od tla.

Uljana repica ima dvospolne cvjetove skupljene u grozdaste cvati (Slika 3.). Cvjetovi se sastoje od četiri lapa, četiri latice, šest prašnika (četiri na duljim i dva na kraćim drškama) i tučka. Latice su žarko žute boje, a broj cvjetova po biljci varira ovisno o sorti i ekološkim uvjetima i može se kretati do 4000.

U oplodnji prevladava stranooplodnja (pčelama), ali moguća je i samooplodnja. Cvatnja u našim uvjetima počinje uglavnom početkom travnja na srednjoj dnevnoj temperaturi zraka između 11 i 14°C i traje 20 dana.



Slika 3. Sabljika (lijevo) i cvat (desno) uljane repice (snimio D. Ivančik)

Plod uljane repice je komuška duljine 5 do 9 cm (Pospišil, 2013.). Komuška (Slika 4.) je podijeljena centralnom lamelom na dvije pregrade. U svakoj pregradi nalaze se sjemenke (20 do 30 po komuški) koje su pupčanom vrpcom vezane za centralnu lamelu. Kod zrele komuške pucaju oba listića pregrade i zavinu se prema gore, a sjeme odskoči od centralne lamele. Sjeme uljane repice je crno-plavkaste boje, okruglastog oblika i glatke

površine (Slika 4.). Sjemenke su sitne, promjera 1,8 – 2,8 mm a ovisno o sorti ili hibridu, masa 1000 sjemenki varira od 4 do 8 g, a hektolitarska masa od 65 do 70 kg.



Slika 4. Komuške (lijevo) i sjemenke (desno) uljane repice (snimio D. Ivančik)

## 2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice

Ozima uljana repica je kultura kojoj pogoduje umjereno topla i vlažna klima. U Europi se zbog povoljnih ekoloških uvjeta uglavnom uzgajaju ozime forme uljane repice (na oko 90 % površina) koje daju bitno veće prinose od jarih formi (Pospišil, 2013.). Uljana repica ima značajnu potrebu za vodom, odnosno za oborinama i njihovom rasporedu tijekom vegetacijskog razdoblja. Odlikuje se velikim transpiracijskim koeficijentom koji iznosi 650 do 750 l vode po kilogramu suhe tvari što je pokazatelj velikih zahtjeva za vodom (Pospišil, 2013.). Za ostvarenje dobrog prinosa, ukupna količina oborina u vegetaciji treba iznositi od 570 do 780 mm. Prema službenim podacima državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, u tridesetogodišnjem razdoblju (1981.-2010.) prosječna količina oborina u vegetacijskom razdoblju uljane repice iznosi oko 610 mm. To je pokazatelj da su u Hrvatskoj povoljni uvjeti za uzgoj uljane repice sa stajališta potreba za vodom.

Uz povoljnu temperaturu sjeme repice će klijati i nicati pri vlažnosti tla 32–35% od maksimalnog vodnog kapaciteta. Najkritičnije faze razvoja za vodom su faze pupanja, cvatnje i nalijevanja zrna. Također, česte kiše u vrijeme cvatnje loše utječu na oplodnju i zametanje komuški, a pogoduju i razvoju bolesti (*Alternaria spp.*, *Botrytis cinerea*). Korijen uljane repice zahtjeva više kisika od korijena žitarica, stoga tla na kojima se voda zadržava i kraće vrijeme u kišnom razdoblju dovode do zaostajanja biljaka u razvoju pa i do potpunog uništenja biljaka. U našim uvjetima nedostatak vlage se najčešće pojavljuje u vrijeme sjetve zbog suše u ljetnom, a sve češće i u rano jesenskom periodu pa poljoprivrednici imaju problem odgađanja sjetve ili nepravovremenog i neravnomjernog nicanja.

Relativna vlažnost zraka također ima utjecaj na razvoj biljke. Prilikom veće relativne vlažnosti zraka repica dobro cvate, formira više komuški i kao rezultat daje viši prinos sjemena.

Potrebe uljane repice za temperaturom su umjerene. Potrebna suma temperatura za vegetaciju uljane repice iznosi 2715 – 2885°C. Minimalna temperatura klijanja sjemena je 2 do 3°C, a optimalna je 20 do 30°C. Optimalna temperatura za dobar rast i razvoj nakon nicanja je od 15°C (Pospišil, 2013.). Rast nadzemnih organa prestaje na temperaturi ispod 5°C i biljka prelazi u stanje dormantnosti tj. u fazu mirovanja tijekom zime. Korijen prestaje rasti na temperaturi nižoj od 2°C. Niske temperature mogu izazvati oštećenja usjeva samo ako su dugotrajna i ako biljke nisu zaštićene snježnim pokrivačem, a posebice ako su biljke previše razvijene. Osobito velika oštećenja nastaju ako slabo razvijene biljke (često uslijed prekasne sjetve) uđu u zimu. One smrznju na promjenjivim temperaturama u zimsko - proljetnom razdoblju. Uljana repica podnosi do – 14°C u fazi 8 do 10 listova, a ako tlo nije prezasićeno vodom podnosi i do -20°C.

Prije zime repica prolazi proces kaljenja (očvršćivanja), odnosno postepenog povećavanja otpornosti na niske temperature. Da bi se kaljenje završilo, važno je da tijekom jesensko - zimskog perioda imamo postupan pad temperature, jer se u prvoj fazi kaljenja na temperaturama od 5 do 7°C tijekom 14 - 20 dana akumuliraju šećeri, a tek se u drugoj fazi kaljenja na temperaturi od – 5 do – 7°C koja traje 5 - 7 dana postiže konačna otpornost na niske temperature. Optimalna faza za prezimljavanje je kada biljke imaju 7-10 snažnih listova rozete, prečnik vrata korijena iznad 8 mm, odnosno da je nadzemni dio biljke visine oko 25 cm, što podrazumijeva da je glavni korijen dubine 10-15 cm. Naime, zbog skraćenog dana i niskih temperatura uobičajeno je da tijekom zime list gubi zelenu i poprima bordo boju. U hladnijim godinama veći dio listova rozete može odumrijeti, ali je

biljka živa sve dok je vrat korijena vitalan jer se iz njega, u proljeće, cijela biljka regenerira (Diepenbrock, 2000.).

Za normalan rast ozima uljana repica mora proći dva stadija razvoja: svjetlosni i temperaturni. Za formiranje pupova i cvjetova neophodno je da ozima uljana repica prije početka proljetnog porasta prođe najmanje četrdesetodnevni stadij niskih temperatura od najviše 2 °C. Ako ovaj uvjet nije ispunjen, pod utjecajem svjetlosti se odvija rast, ali ne i razvoj tj. repica ne prelazi iz vegetativne u generativnu fazu. Od razdoblja od početka cvatnje do zriobe temperatura predstavlja ključni faktor koji utječe na visinu prinosa i kvalitetu sjemena i ulja. Uljana repica je biljka dugog dana što znači da ima velike zahtjeve za svjetlošću. U svim dijelovima Hrvatske insolacija, intenzitet i spektralni sastav svjetlosti su povoljni za rast i razvoj uljane repice.

Uljanjoj repici najviše odgovaraju duboka, plodna i strukturna tla. Tlo treba biti neutralne do slabo alkalne reakcije (pH 6,6-7,6) a uspijeva i u slabo kiselim tlima koja nisu sklona nakupljanju podzemnih i nadzemnih voda (Pospišil, 2013.).

Obrada tla predstavlja značajnu agrotehničku mjeru jer za pravilan rast i razvoj korijen treba imati mogućnost dubokog prodiranja u tlo za hranivima i vodom. Uljana repica može se uzgajati na većini tipova tla, ali je jako osjetljiva na lošu zračnost i zbijenost tla. U Hrvatskoj najbolje joj odgovaraju tipovi tala poput černozema, livadno aluvijalnih i aluvijalnih tala, ali uz pravilnu agrotehniku može se uspješno uzgajati i na lošijim tlima.

## **2.3. Tehnologija proizvodnje uljane repice**

### **2.3.1. Značaj plodoreda u proizvodnji uljane repice**

Plodored je sustav biljne proizvodnje najčešće primijenjen na oranicama koji predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu usjeva na poljoprivrednim površinama. Cilj plodoreda je održavanje i podizanje plodnosti tla, postizanje visokih i stabilnih prinosa te bolja i učinkovitija borba protiv štetnika, bolesti i korova. Uljana repica je kultura koja se mora uzgajati u plodoredu. Prema Pospišilu (2013.) uljanu repicu ne treba uzgajati na istom tlu najmanje četiri godine. Pri užem plodoredu dolazi do smanjenja prinosa i opasnosti od velikog napada štetnika i bolesti (*Phoma lingam*, *Sclerotinia sclerotiorum*). Na površinama na kojima su prethodno uzgajani suncokret, soja, grašak ili djeteline, repica se također ne bi trebala uzgajati četiri godine jer ih napadaju iste bolesti i štetnici. Najbolji predusjevi uljanjoj repici su grašak i rani krumpir. Dobri predusjevi su ječam, crvena



djetelina, djetelinsko–travne smjese, jare leguminoze, zob i dr. U srednjoj Europi najčešći predusjevi su ozima pšenica i ječam. U Republici Hrvatskoj najčešće se uzgaja nakon strnih žitarica (najčešće iza ozime pšenice). Uljana repica je, s obzirom da rano napušta tlo, dobar predusjev za mnoge ratarske kulture.

### **2.3.2. Značaj obrade tla u proizvodnji uljane repice**

Obrada tla predstavlja niz operacija na tlu u cilju održavanja i poboljšavanja povoljnih vodozračnih odnosa, povoljne strukture tla, uništavanja korova itd. Obrada tla ovisi o predusjevu i stanju tla. Zadatak obrade tla za uljanu repicu je određenom mehanizacijom izvršiti potrebne zahvate s ciljem dovođenja tla u najpovoljnije stanje za razvoj korijenskog sustava, za lakše klijanje i nicanje, kao i daljnji rast i razvoj biljke. Obrađeno tlo mora biti duboko, rastresito i mrvičaste strukture da što lakše propuštalo vodu i zrak. Obrada se mora provesti kvalitetno i pravovremeno da bi se biljka što bolje razvila i u konačnici postigla što bolje prinose što je konačni cilj proizvodnje. Obrada tla za uljanu repicu treba se sastojati od prašenja strništa odmah nakon žetve predkulture da bi se sačuvala vlaga neophodna za klijanje i ujednačeno nicanje, oranja na 30 cm dubine, zatvaranja brazde i predsjetvene obrade tla da se površinski sloj dobro usitni i poravna.

### **2.3.3. Značaj gnojidbe u proizvodnji uljane repice**

Kvalitetnom gnojidbom tla opskrbljuje se oranični sloj tla potrebnim hranivima. Uljana repica kao i ostale ratarske kulture za svoj rast i razvoj treba najviše dušika, fosfora i kalija. Određene količine ovih elemenata već se nalaze u tlu. To su količine koje nastaju uglavnom mineralizacijom prethodno zaoranih žetvenih ostataka, preostale količine od gnojidbe prethodne kulture i prirodne rezerve tla. Onu razliku koja nedostaje treba dodati u vidu organskih (stajnjaka) ili mineralnih gnojiva. Na gnojidbu utječu mnogi čimbenici poput: plodnosti tla, planiranog prinosa, predusjeva, žetvenih ostataka itd.

Za pravilnu i kvalitetnu gnojidbu preporučeno je izvršiti kemijsku analizu tla te prema njoj napraviti proračun gnojidbe. Prema Vukadinoviću (2011.), uljana repica za tonu prinosa ima potrebu od 45 kg N, 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 50 kg K<sub>2</sub>O. Prema tome, tijekom vegetacije, ukupne potrebe repice, za pojedinim hranivima za prinos od 3 t/ha su: dušik (N) 135 kg/ha, fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 90 kg/ha, kalij (K<sub>2</sub>O) 150 kg/ha. Navedeni podaci su samo orijentacijski i preporuča se kemijska analiza tla. Ukupne količine fosfora i kalija potrebno je primijeniti

prije sjetve i to pola prije osnovnog oranja, a pola u predsjetvenoj pripremi. Dušik se dodaje na način da se u osnovnoj gnojidbi dodaje 1/3 dušičnih gnojiva, a u proljeće se kroz prihranu dodaju ostale 2/3 dušičnih gnojiva. Prva prihrana provodi se u početku proljetnog porasta (neposredno prije izbijanja prvih cvjetnih pupova), a druga 2 do 3 tjedna nakon prve.

#### **2.3.4. Značaj sjetve u proizvodnji uljane repice**

Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj zasniva se na hibridima i linijskim sortama. Ovisno o vremenskim uvjetima i tehnologiji proizvodnje hibridi postižu 5-10% veće prinose u odnosu na sorte uljane repice (Pospišil, 2013.). Za sjetvu se mora upotrijebiti kvalitetno certificirano sjeme. Optimalni rok sjetve u našim uvjetima je kraj kolovoza i početak rujna (25.8.-5.9.). Vremenom sjetve se utječe na stupanj razvijenosti biljke u kojem će najbolje prezimiti. Na prinos sjemena se nepovoljno odražava i prerana i prekasna sjetva. Kod prerane sjetve tijekom jeseni se razvije prebujan usjev kod kojeg se izduži epikotil stabljike i takve biljke mogu biti neotporne na zimske nepogode. Još nepovoljniji utjecaj ima prekasna sjetva. U tom slučaju, biljke ulaze u zimu nedovoljno razvijene, s malo rezervnih tvari u stabljici i korijenu pa lakše izmrzavaju, sporije se regeneriraju u proljeće, kasne u porastu, a to se sve odražava na smanjenje prinosa.

Uljana repica se sije u redove s međurednim razmakom 20–30 cm. Najčešći je razmak 25 cm jer se za sjetvu koriste sijačice za pšenicu gdje se zatvara svako drugo sijače tijelo (ulagač sjemena). Kao i kod drugih ratarskih kultura i kod repice sklop biljaka ima značajnu ulogu u postizanju prinosa, ali uz određena odstupanja. U rijetkom sklopu biljke su sklone jačem grananju i na taj način se donekle kompenzira nedostatak biljaka. Pregusta sjetva uzrokuje smanjenje promjera stabljike biljaka i takve biljke su sklone polijeganju, ali ih je lakše požeti nego robusne biljke u rijetkom sklopu (Marinković i sur., 2006.). Zbog toga je neophodno da se za svaku sortu odredi optimalna količina sjemena za sjetvu. Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30-50 biljaka/m<sup>2</sup>, a za linijske sorte 50-70 biljaka/m<sup>2</sup> u žetvi (Pospišil, 2013.). Ovisno o masi 1000 sjemenki, u našim uvjetima najčešće se koristi 3,0–3,5 kg/ha sjemena za hibride i 4,0–4,5 kg/ha sjemena za linijske sorte uljane repice. S obzirom da je sjeme uljane repice veoma sitno dubina sjetve je 1,5-2,5 cm.

### 2.3.5. Značaj zaštite u proizvodnji uljane repice

Zaštita usjeva je skup mjera koje se provode prema potrebama, a obuhvaća sve mjere zaštite od sjetve do žetve uljane repice. Zaštitom usjeva se nastoje osigurati što bolji uvjeti biljkama tijekom vegetacije. Pod mjerama zaštite se podrazumijeva zaštita od štetnika, bolesti i korova.

Korovi mogu smanjiti urod uljane repice jer su konkurencija biljci za hranjivom, vlagom i svjetlom. Ukoliko brojnost korova nije reducirana agrotehničkim mjerama tijekom ljeta pa do sjetve i ukoliko se neće moći postići jednolično nicanje i dobar sklop, korovi se suzbijaju kemijskim zaštitnim sredstvima. Zbog povoljnih vremenskih prilika u vrijeme sjetve uljane repice iznikne velik broj sjemenskih korova zajedno ili neposredno nakon nicanja repice. Većina tih korova smrzne prilikom prvih zimskih mrazeva te su konkurencija samo u njezinom početnom rastu, i to ako se pojave u velikom broju. Mnogo više problema i štete čine korovne vrste koje se javljaju u jesen i zajedno s repicom prezimljuju. Ti korovi su prisutni u uljanoj repici tijekom cijele vegetacije. To su pastirska torbica (*Capsela bursa pastoris*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), mišjakinja (*Stelaria media*), jarmen (*Athemis arvensis*), kamilica (*Matricaria chamomila*), broć (*Galium aparine*), čestoslavica (*Veronica spp.*), gorčica (*Sinapis arvensis*), divlja repica (*Raphanus raphanistrum*) i druge. Osim jednogodišnjih korova mogu se pojaviti i višegodišnji kao što su pirika (*Agropyron repens*), osjak (*Cirsium arvense*) i drugi (Knežević, 2006.). Također, kako su pšenica ili ječam najčešći predusjevi uljanoj repici, ove samonikle žitarice se gotovo svake godine javljaju kao korov u uljanoj repici. Kako bismo pravilno odabrali herbicide potrebno je poznavati sastav korovne flore na polju. Svaki herbicid djeluje na određenu vrstu ili grupu korova, dok na ostale korove ne djeluje pa je stoga potrebno kombinirati kemijske preparate koji zajednički imaju širok spektar djelovanja.

Također, tijekom čitave vegetacije u uljanoj repici javljaju se razni štetnici koji u velikom napadu mogu napraviti velike štete i treba ih na vrijeme suzbiti. U jesenskom periodu (rujan-listopad) najveće štete prave kupusni buhač (*Phyllotreta spp.*), repičin crvenoglavi buhač (*Psylloides chrysocephala*), repičina osa listarica (*Athalia rosae*) i pipa terminalnog pupa (*Ceuthorhynchus picitarsis*). Odrasli oblici kupusnog i crvenoglavog repičinog buhača prave štete u fazi nicanja tako što buše rupe izgrizanjem listova. Kod crvenoglavog repičinog buhača velike štete mogu praviti ličinke tijekom cijele jeseni jer se mogu ubušiti u stabljiku praveći rupe kroz koje može ući voda koja zatim smrzava i dovodi

do pucanja stabljika. Na taj način omogućen je i napad raznih bolesti. Gusjenice repičine ose listarice mogu za 2-3 dana potpuno uništiti mlade biljke i najopasniji su štetnici uljane repice u jesenskom periodu. Ličinke terminalnog pupa se hrane u peteljci lista i mogu potpuno uništiti terminalni pup. Prema tome, možemo zaključiti da upravo u jesenskom periodu svi štetnici predstavljaju opasnost i potrebno ih je na vrijeme suzbiti. U proljetnom periodu štete čine sljedeći štetnici: velika repičina pipa (*Ceutorhynchus napi* Gyll.), mala repičina pipa (*Ceutorhynchus quadriens*), repičin sjajnik (*Meligethes aeneus*) i repičina pipa komušarica (*Ceutorhynchus assimilis*). Velika repičina pipa se pojavljuje u rano proljeće kada uljana repica dosegne visinu od 20 cm. Štete čine odrasli oblici sisajući sokove, te ličinka ubušivanjem u stabljiku. Repičin sjajnik se ubušuje u nabubreni cvjetni pup, izgriza ga te se pup suši. Repičina pipa komušarica odlaže jaja u mahune i ličinke se hrane mladim sjemenkama te se mahuna suši.

Najznačajnije bolesti uljane repice su: crna lisna pjegavost (*Alternaria brassicae*), suha trulež korjena i stabljike (*Phoma lingam*), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*), siva plijesan (*Botrytis cinereae*), plamenjača (*Peronospora brassicae*) i pepelnica (*Erysiphe cruciferarum*) (Ivezić, 2008). Mjere zaštite protiv navedenih bolesti uključuju pridržavanje plodoreda (najmanje 4 godine ne smiju se sijati kulture koje napadaju iste bolesti tj. suncokret, soja, uljana repica), izborom otpornih sorata ili hibrida te kemijskim suzbijanjem. Također, u uljanoj repici na nekim područjima štete mogu činiti i štetni glodavci (voluharice i poljski miševi) kao i divljač. Kao zaštitne mjere protiv glodavaca koriste se sve vrste zatrovanih mamaka, koji su registrirani za tu namjenu u Republici Hrvatskoj. Postupak postavljanja mamaka mora biti usklađen s uputom proizvođača. Primjena zatrovanih mamaka mora se provoditi izravno u aktivne rupe na način da se onemogućí mogućnost trovanja divljači.

### **2.3.6. Žetva uljane repice**

Kako je osnovni cilj uzgoja uljane repice postizanje visokog prinosa sjemena po jedinici površine, žetva predstavlja odgovoran posao jer je određivanje vremena žetve jedan od najosjetljivijih trenutaka uzgoja uljane repice. To je posljedica nejednoličnog cvjetanja uslijed čega se komuške nejednolično formiraju i dozrijevaju. Uljanu repicu je najbolje požeti u tehnološkoj zriobi, kada je vlaga sjemena ispod 13 % (Marinković i sur., 2006.). Usjev je u ovoj fazi žućkastosmeđe boje, lišće je skoro osušeno, plodovi su na bočnim granama većim dijelom žutosmeđe boje, a manjim dijelom žutozelenkaste boje. Pri

laganom udarcu rukom po stabljici plodovi na centralnoj grani pucaju. Sjeme u plodovima je uglavnom smeđe boje i tvrdo. Žetva se provodi žitnim kombajnama uz određene adaptacije. Poželjno je da kombajn ima vertikalnu kosu ili bočni razdjeljivač redova. S obzirom da najveći gubici nastaju na hederu zbog udara vitla ono se može i skinuti, odnosno može mu se smanjiti broj obrtaja ili da se čelični prsti poskidaju. Preporučuje se produženje stola hedera da bi se sakupilo što više prosutog zrna. Broj obrtaja bubnja treba biti što je moguće manji, ispod 500 ob./min., a sita bi trebala biti promjera 3,5–5,0 mm.

### **2.3.7. Istraživanja uljane repice u Hrvatskoj i svijetu**

U svijetu, pa tako i u Hrvatskoj provode se brojna znanstvena istraživanja s ciljem unaprjeđenja tehnologije proizvodnje i poboljšanja prinosa i kvalitete sjemena uljane repice.

Vujaković i sur. (2010.) ispitivali su utjecaj prihrane na prinos i komponente kvalitete sjemena uljane repice. Ispitivanje je izvršeno na četiri komercijalne sorte ozime uljane repice (Banaćanka, Valeska, Slavica i Express) u vegetacijskim sezonama 2007.-2008. i 2008.-2009. Na osnovu ostvarenih rezultata zaključili su da je prinos sjemena varirao u različitim vegetacijskim sezonama, pri čemu je najviše ovisio o količini i rasporedu oborina u vrijeme intenzivnog porasta biljke i formiranja zrna. Također, zaključili su da razlike između ispitivanih sorata i primjena različitih količina dušika u prihrani nisu utjecali na ispitivano svojstvo. Masa 1000 zrna nije bila u vezi s primijenjenim količinama dušika, nego je ovisila o sorti i vremenskim prilikama u proizvodnji. Sadržaj ulja u sjemenu smanjivao se s primjenom veće količine dušika u prihrani dok se sadržaj proteina u sjemenu povećavao s primjenom veće količine dušika u prihrani. Utvrđen je negativan koeficijent korelacije između sadržaja ulja i sadržaja proteina u sjemenu.

Lazarević i sur. (2003.) su ispitivali utjecaj dušika, bora i načina sjetve na prinos uljane repice. Dvogodišnji poljski pokus bio je postavljen po planu potpuno slučajnog blok sustava u četiri ponavljanja, s pet razina ishrane: N0, N120, N140, N120+B i N140+B i dva načina sjetve: na 12 cm i 24 cm međurednog razmaka, na tlu tipa černozem. Najviši prinos sjemena u prosjeku za dvogodišnji period (5,72 t/ha) postignut je najintenzivnijom ishranom (N140+B) i sjetvom na 24 cm. S povećanjem količine dušika značajno je opadao

sadržaj ulja u sjemenu (u prosjeku 6,7% i 12,1%). Utjecaj prihrane borom bio je veći u drugoj godini, kada je tlo bilo slabije opskrbljeno borom. Prihranom sa 140 kg/ha dušika značajno je povećan broj plodova i masa 1000 zrna. Sorta Jet Neuf je ostvarila veliku plastičnost na oblik vegetacijskog prostora, formirajući više bočnih grana i plodova (19% i 31%) i sa 22,8% višim prinosom kod varijanti s većim međurednim razmakom.

Marjanović-Jeromela i sur. (2010.) su na dvije lokacije ispitivali utjecaj vremenskih prilika na prinos uljane repice. Analiziran je prinos sjemena, sadržaj ulja i proteina kod 13 sorti uljane repice iz selekcijskog programa Odjeljenja za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtlarstvo Novi Sad. Ispitivanja su izvedena u Rimskim Šančevima i u Somboru na tlu tipa černozem. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu u tri ponavljanja. Za sve genotipove je izražena razlika između ovih lokaliteta, odnosno prinos u Somboru je značajno viši u odnosu na lokalitet Rimski Šančevi. Pad prinosa zabilježen je u vegetacijskoj sezoni 2008.-2009. zbog izuzetno nepovoljnih vremenskih prilika: suše tijekom jeseni, niskih temperatura i golomrazica tijekom siječnja, suše u vrijeme nalijevanja i sazrijevanja i dugog kišnog perioda s olujnim vjetrovima, koji je ometao žetvu, izazvao polijeganje i osipanje usjeva pri žetvi i gubitak prinosa, što se posebno izrazilo na lokalitetu Rimski Šančevi. Utvrđena je razlika između lokacija za sadržaj ulja, s tim da su više vrijednosti utvrđene na lokalitetu Rimski Šančevi. Slično sadržaju ulja, i sadržaj proteina je različit na različitim lokacijama s tim da je nešto veći na lokaciji Sombor. Vremenski prilike tijekom proljeća dovele su do brzog prolaska kroz fenofaze, povećanog sadržaja proteina, a smanjenog sadržaja ulja, što je bilo osobito izraženo na lokaciji Sombor.

Na osnovu rezultat provedenih pokusa Rađenović (1984.) je utvrdio da je ekonomski opravdano repicu gnojiti s dušikom do 140 kg/ha, uz to da se samo do 40 kg/ha daje predsjetveno, a ostatak u prihrani i vrijeme proljetnog porasta (krajem veljače).

Pospišil i sur. (2010.) ispitivali su utjecaj roka sjetve na prinos sjemena i ulja sadašnjih sorata i hibrida uljane repice. Postavljeni su egzaktni mikropokusi na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom 2007./08. i 2008./09. godine. U istraživanju su bila dva roka sjetve (I rok: 30. VIII. 2007. i 27. VIII. 2008. te II rok: 13. IX. 2007. i 4. IX. 2008. godine) i 15 kultivara uljane repice (4 sorte i 11 hibrida). Na prinos sjemena i ulja te udio ulja u sjemenu značajan utjecaj imala je godina istraživanja.

Značajno viši prinos sjemena, prinos ulja i udio ulja u sjemenu ostvaren je u 2007./08. godini. U interakciji godina x rok sjetve, sjetvom uljane repice 27. kolovoza 2008. godine postignut je značajno manji udio ulja u sjemenu u odnosu na ostale kombinacije. Sorte uljane repice imale su značajno veći udio ulja u sjemenu u odnosu na hibride.

Pospišil i sur. (2014.) proveli su istraživanje na pokusnome polju Agronomskoga fakulteta u Zagrebu tijekom tri vegetacijske godine u cilju evaluacije novih hibrida i sorti uljane repice. U istraživanje je bilo uključeno 11 hibrida i 5 sorti uljane repice iz 5 sjemenarskih kuća. Istraživani hibridi i sorte uljane repice međusobno su se značajno razlikovali po ostvarenome prinosu sjemena i ulja, sadržaju ulja i komponentama prinosa (broj sjemenki po komuški i masa 1000 sjemenki). Međutim, veliki broj hibrida i sorata ostvario je slične rezultate, jer su razlike između njih u istraživanim svojstvima bile unutar statistički dopuštenog odstupanja. Na temelju tih istraživanja, prema ostvarenim prinosima sjemena i ulja mogu se izdvojiti hibridi Traviata i CWH 119, a prema visokome sadržaju ulja u sjemenu hibridi CWH 119 i PR46W15 te sorta Ricco. Hibridi s većim brojem komušaka po biljci ostvarili su i veći prinos sjemena.

Jovičić i sur. (2011.) su ispitivali utjecaj različitih količina NPK gnojiva na kvalitetu sjemena uljane repice. Ispitivanja su provedena s četiri komercijalne sorte uljane repice (Banačanka, Slavica, Express i Valeska) proizvedene u vegetacijskoj sezoni 2008.-2009. Ispitivani su sljedeći parametri: klijavost sjemena, masa 1000 sjemena, sadržaj ulja i masnih kiselina. Klijavost sjemena, masa 1000 sjemena i sadržaj ulja su svojstva koja su bila u korelaciji sa sortom, ali ne i sa primijenjenim količinama NPK gnojiva. Sorte su se međusobno razlikovale u sadržaju masnih kiselina te su za isti utvrđene i razlike između primijenjenih razina gnojidbe.

Vukosavljev i sur. (2008.) su ispitivali međuzavisnost visine biljke i broja bočnih grana uljane repice. Ispitivan je odnos između dvije fenotipske osobine: visine biljke i broja bočnih grana. Ispitivanje je provedeno na Rimskim Šančevima tijekom 2008. godine i u ispitivanje je bilo uključeno 7 novosadskih genotipova uljane repice, (Ln 5, Ln 6, Ln 7, Ln 8, Ln 9, Ln 10 i Ln 17). Pozitivne korelacije za visinu biljke i broj bočnih grana su utvrđene kod većine ispitivanih linija uljane repice.

### 3. MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe analize proizvodnje uljane repice u „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine korišteni su interni podaci „PZ JANKOVCI“, te su analizirani podaci o veličini sjetvenih površina, strukturi sjetve, predusjevima i provedenim agrotehničkim mjerama (obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva i žetva). Prikazani su sklop, vlaga zrna u žetvi i prinosi sjemena uljane repice. U tablici 3. su prikazani hibridi uljane repice koji su uzgajani na površinama „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. – 2013. godine.

Tablica 3. Popis hibrida uzgajanih na površinama „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine.

| <b>Hibrid</b> | <b>Sjemenarska kuća</b> |
|---------------|-------------------------|
| TRIANGLE      | KWS                     |
| TOCCATA       | SYNGENTA                |
| TURAN         | KWS                     |
| PR46W09       | PIONEER                 |
| PR46W10       | PIONEER                 |
| PR46W14       | PIONEER                 |
| PR45D03       | PIONEER                 |

#### 3.1. Vremenske prilike na istraživanom području od 2011. do 2013. godine

Analiza vremenskih prilika bazirana je na srednjim vrijednostima temperature zraka i količine oborina na istraživanom području tijekom vegetacijskog razdoblja uljane repice u razdoblju od 2011. do 2013. godine, te na višegodišnjim prosječnim vrijednostima za razdoblje od 1981. do 2010. godine. U tu svrhu korišteni su službeni meteorološki podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s meteorološke postaje Vinkovci, udaljene od Starih Jankovaca oko 10 km.

#### 3.2. Statistička obrada podataka

U radu su analizirani podaci o prinosima i vlazi sjemena uljane repice u razdoblju od 2011. do 2013. godine prikupljenih na „PZ JANKOVCI“ te podaci o prosječnim mjesečnim temperaturama i oborinama u ispitivanom razdoblju na meteorološkoj postaji Vinkovci. Prikupljeni podatci analizirani su u programu Microsoft Excel 2013. Za



prikupljene podatke o prinosima i vlazi zrna izračunate su: aritmetičke sredine ( $\bar{x}$ ) po godinama istraživanja, standardna devijacija (sd), koeficijent varijacije (CV%) i medijan (Med). Navedene statistike pripadaju mjerama opisne statistike, od koji su aritmetička sredina i medijan mjere centralne tendencije a standardna devijacija i koeficijent varijacije mjere varijacije. Pomoću ovih statistika opisuje se uzorak, odnosno izračunava se njegova srednja vrijednost i odstupanje od srednje vrijednosti.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Prinosi sjemena uljane repice na „PZ JANKOVCI“ od 2011. do 2013. godine

Ukupna proizvodnja uljane repice u „PZ JANKOVCI“ u istraživanom razdoblju kretala se od 470,5 t do 834,9 t. U istraživanom trogodišnjem razdoblju, u „PZ JANKOVCI“ ostvaren je prosječni prinos sjemena uljane repice od  $3,6 \pm 0,29$  t/ha.

Tablica 4. Prinos sjemena, vlaga sjemena i površine zasijane različitim hibridima uljane repice na „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. - 2013. godine

| Hibrid                                 | Površina (ha) | Vlaga (%) | Prinos (t/ha) |
|--|---------------|-----------|---------------|
| <b>Vegetacijska sezona 2010./2011.</b> |               |           |               |
| <b>PR46W09</b>                         | 73            | 10,9      | 4,1           |
| <b>TRIANGLE</b>                        | 58            | 9,2       | 3,8           |
| <b>PR45D03</b>                         | 44            | 10,1      | 3,8           |
| <b>TOCCATA</b>                         | 40            | 9,5       | 3,7           |
| <b>Vegetacijska sezona 2011./2012.</b> |               |           |               |
| <b>PR46W10</b>                         | 124           | 9,3       | 3,4           |
| <b>PR46W14</b>                         | 68            | 9,5       | 3,3           |
| <b>TURAN</b>                           | 53            | 9,2       | 3,1           |
| <b>Vegetacijska sezona 2012./2013.</b> |               |           |               |
| <b>PR46W14</b>                         | 80            | 10,5      | 3,4           |
| <b>PR46W10</b>                         | 30            | 10,3      | 3,7           |
| <b>TURAN</b>                           | 25            | 9,8       | 3,5           |

Prosječni prinosi sjemena uljane repice ostvareni po godinama istraživanja i hibridima prikazani su u tablici 4. i 5. U tablici 5. vidljivo je da je u vegetacijskoj sezoni 2010./2011. ostvaren najveći prosječni prinos sjemena uljane repice u promatranom trogodišnjem razdoblju, dok je u vegetacijskoj sezoni 2011./2012. ostvaren najniži prosječni prinos sjemena uljane repice. Također, u sezoni 2010./2011. zabilježeno je najveće apsolutno odstupanje (standardna devijacija (sd)) pojedinačnih vrijednosti prinosa hibrida od aritmetičke sredine ( $\bar{x}$ ) prinosa sjemena uljane repice, koje iznosi  $\pm 0,17$  t/ha (170 kg/ha). Najniža varijabilnost (4,32%) prinosa zabilježena je u vegetacijskoj sezoni 2012./2013., a najviša (4,68%) u vegetacijskoj sezoni 2011./2012.

Tablica 5. Aritmetička sredina ( $\bar{x}$ ), standardna devijacija (sd), koeficijent varijacije (CV (%)) i medijan (Med) prinosa sjemena (t/ha) uljane repice ostvarenih u razdoblju od 2010. do 2013. godine na „PZ JANKOVCI“

| <b>Vegetacijska sezona</b> | $\bar{x}$ | sd   | CV   | Med |
|----------------------------|-----------|------|------|-----|
| <b>2010./2011.</b>         | 3,9       | 0,17 | 4,50 | 3,8 |
| <b>2011./2012.</b>         | 3,3       | 0,15 | 4,68 | 3,3 |
| <b>2012./2013.</b>         | 3,5       | 0,15 | 4,32 | 3,5 |

#### 4.2. Vлага sjemena uljane repice u „PZ JANKOVCI“ od 2011. – 2013. godine

U ispitivanom trogodišnjem razdoblju vlaga sjemena uljane repice kretala se u rasponu od 9,3 % do 10,2 % (Tablica 6.), s tim da je najveća vlažnost sjemena zabilježena u 2012./2013., a najniža u 2011./2012. vegetacijskoj sezoni. S obzirom na vlažnost zrna najvarijabilnijom se pokazala vegetacijska sezona 2010./2011. s koeficijentom varijacije od 7,6%, dok je najstabilnija vlaga sjemena utvrđena u vegetacijskoj sezoni 2011./2012. (CV = 1,6%).

Tablica 6. Aritmetička sredina ( $\bar{x}$ ), standardna devijacija (sd), koeficijent varijacije (CV (%)) i medijan (Med) vlage sjemena (%) uljane repice ostvarenih u razdoblju od 2010. do 2013. godine na „PZ JANKOVCI“

| <b>Vegetacijska sezona</b> | $\bar{x}$ | sd  | CV  | Med  |
|----------------------------|-----------|-----|-----|------|
| <b>2010./2011.</b>         | 9,9       | 0,8 | 7,6 | 9,8  |
| <b>2011./2012.</b>         | 9,3       | 0,2 | 1,6 | 9,3  |
| <b>2012./2013.</b>         | 10,2      | 0,4 | 3,5 | 10,3 |

#### 4.3. Vremenske prilike tijekom vegetacije uljane repice u razdoblju od 2010./2011. do 2012./2013. godine

Analiza vremenskih prilika temelji se na srednjim mjesečnim temperaturama zraka i količinama oborina tijekom vegetacijskog razdoblja od 2010./11. do 2012./13. godine na području Vinkovaca, te na usporedbi promatranog razdoblja s višegodišnjim prosječnim vrijednostima (1981.-2010.). Podaci o srednjim mjesečnim temperaturama i oborinama za 2010./2011., 2011./2012. i 2012. /2013. vegetacijsku sezonu i

tridesetogodišnji prosjek (1981. – 2010.) za mjernu postaju Vinkovci (45,28° N, 18,82° E) dobiveni su iz Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Tablica 7. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2010./11. do 2012./13. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci

| Mjesec          | Srednje mjesečne temperature zraka (°C) |             |             |             |
|-----------------|---|-------------|-------------|-------------|
|                 | Godina                                  |             |             |             |
|                 | 2010/11.                                | 2011/12.    | 2012/13.    | 1981.–2010. |
| Rujan           | 15,8                                    | 20,5        | 19,5        | 16,9        |
| Listopad        | 9,4                                     | 10,6        | 12,2        | 11,8        |
| Studeni         | 9,2                                     | 2,4         | 9,5         | 6,5         |
| Prosinac        | 0,7                                     | 3,7         | 0,4         | 1,3         |
| Siječanj        | 0,6                                     | 1,9         | 2,5         | 0,2         |
| Veljača         | 0,4                                     | -3,9        | 3,1         | 1,9         |
| Ožujak          | 6,6                                     | 8,8         | 5,5         | 6,9         |
| Travanj         | 13,6                                    | 12,8        | 13,6        | 12,0        |
| Svibanj         | 16,6                                    | 16,8        | 17,0        | 17,1        |
| Lipanj          | 21,1                                    | 22,9        | 20,0        | 20,0        |
| Srpanj          | 22,3                                    | 25,1        | 22,9        | 21,9        |
| <b>Prosjeck</b> | <b>10,5</b>                             | <b>11,0</b> | <b>11,5</b> | <b>10,6</b> |

Prosječna temperatura zraka u promatranom vegetacijskom razdoblju uljane repice (Tablica 7.) 2011./12. i 2012./13. godine bila je viša od tridesetogodišnjeg prosjeka (1981.-2010.). Najtoplija je bila vegetacijska godina 2012./13. sa srednjom temperaturom od 11,5 °C što je za 0,9 °C više od višegodišnjeg prosjeka. U srpnju 2012. godine zabilježena je najviša mjesečna temperatura promatranog razdoblja od 25,1 °C što je za čak 3,2 °C više od višegodišnjeg prosjeka u mjesecu srpnju. Također, treba naglasiti da je rujana 2011. godine s mjesečnom temperaturom od 20,5 °C bio za 3,6 °C topliji od višegodišnjeg prosjeka za mjesec rujana. Najniža mjesečna temperatura zraka u promatranom razdoblju zabilježena je u veljači 2012. godine od -3,9 °C što je za 2 °C hladnije od višegodišnjeg prosjeka za mjesec veljaču.

Ukupna količina oborina u vegetacijskim razdobljima uljane repice od 2010./11. do 2012./13. godine (Tablica 8.) je značajno oscilirala od tridesetogodišnjeg prosjeka (1981.-2010.). U vegetacijskoj sezoni 2011./12. palo je najmanje oborina. Zabilježeno je 421,6 mm oborina što je za 30,1 % manje oborina u odnosu na višegodišnji prosjek (610,1 mm). Vegetacijska sezona 2010./2011., u kojoj je palo 607,2 mm kiše, je prema ukupnoj količini

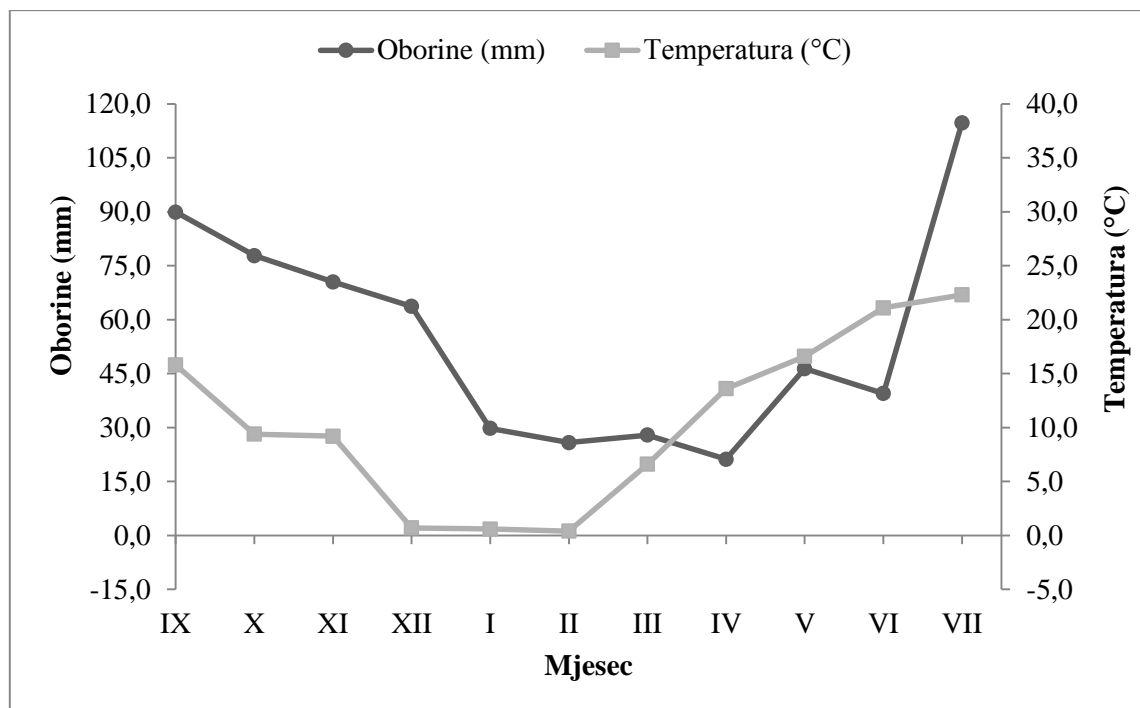
oborina u vegetaciji uljane repice bila gotovo identična višegodišnjem prosjeku. Najvlažnija vegetacijska sezona bila je 2012./13., kada su zabilježena 746,4 mm oborina što je za 22,3 % više od višegodišnjeg prosjeka. Najvlažniji mjesec u promatranom vegetacijskom razdoblju je svibanj 2013. godine u kojem je palo 129,9 mm kiše što je 130 % više od višegodišnjeg prosjeka za mjesec svibanj. Mjesec s najmanje oborina bio je ožujak 2012. godine kada je palo samo 0,8 mm kiše što je za 98,2 % manje od višegodišnjeg prosjeka za ožujak.

Tablica 8. Ukupne mjesečne količine oborina (mm) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2010./11. do 2012./13. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci

| Mjesec          | Ukupne mjesečne količine oborina (mm) |           |           |             |
|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
|                 | Godina                                |           |           |             |
|                 | 2010./11.                             | 2011./12. | 2012./13. | 1981.–2010. |
| Rujan           | 89,9                                  | 13,0      | 21,3      | 62,7        |
| Listopad        | 77,8                                  | 28,5      | 58,5      | 54,9        |
| Studeni         | 70,5                                  | 2,3       | 45,4      | 60,1        |
| Prosinac        | 63,7                                  | 69,7      | 100,6     | 52,2        |
| Siječanj        | 29,8                                  | 31,2      | 57,3      | 45,6        |
| Veljača         | 25,8                                  | 47,8      | 54,5      | 35,5        |
| Ožujak          | 27,9                                  | 0,8       | 85,1      | 44,5        |
| Travanj         | 21,2                                  | 80,9      | 57,8      | 51,8        |
| Svibanj         | 46,4                                  | 74,2      | 129,9     | 56,5        |
| Lipanj          | 39,5                                  | 65,6      | 86,8      | 87,6        |
| Srpanj          | 114,7                                 | 7,6       | 49,2      | 58,7        |
| <b>Prosjeck</b> | 607,2                                 | 421,6     | 746,4     | 610,1       |

#### 4.3.1. Klimadijagram po Walteru za vegetacijske sezone 2010./2011, 2011./2012 i 2012./2013. za područje Vinkovaca

Temperaturno - oborinski režimi za 2010./2011, 2011./2012 i 2012./2013. sezonu prikazani su grafički (grafikon 2., grafikon 3. i grafikon 4.).

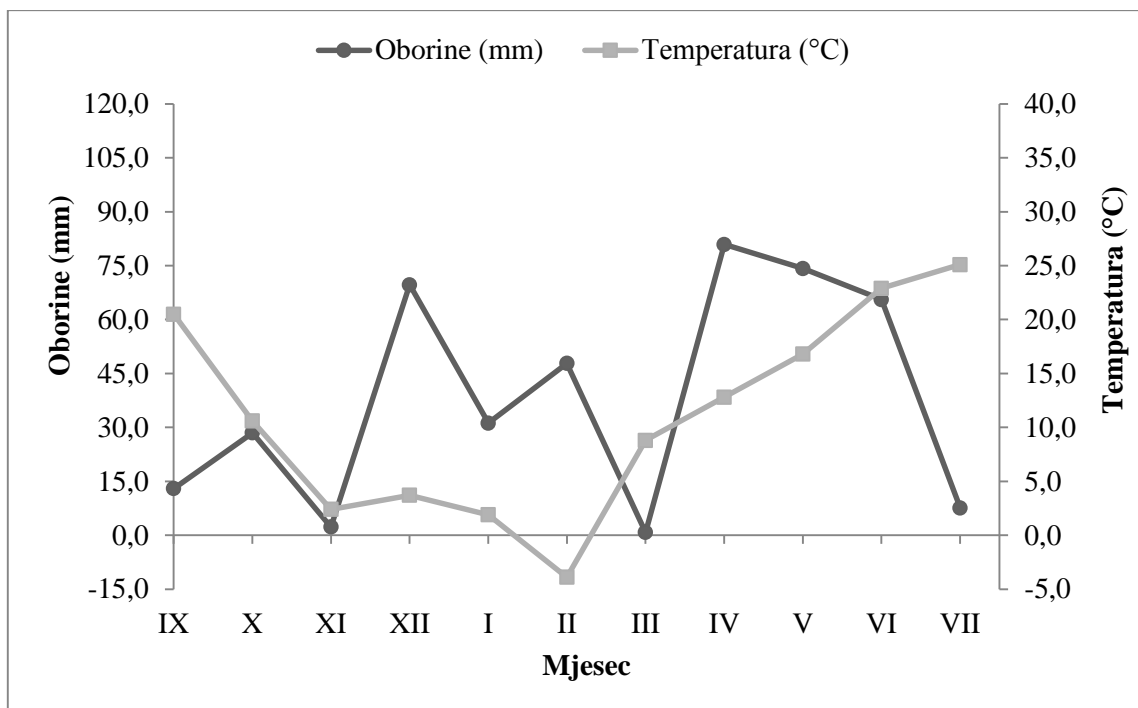


Grafikon 2. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2010./2011.)

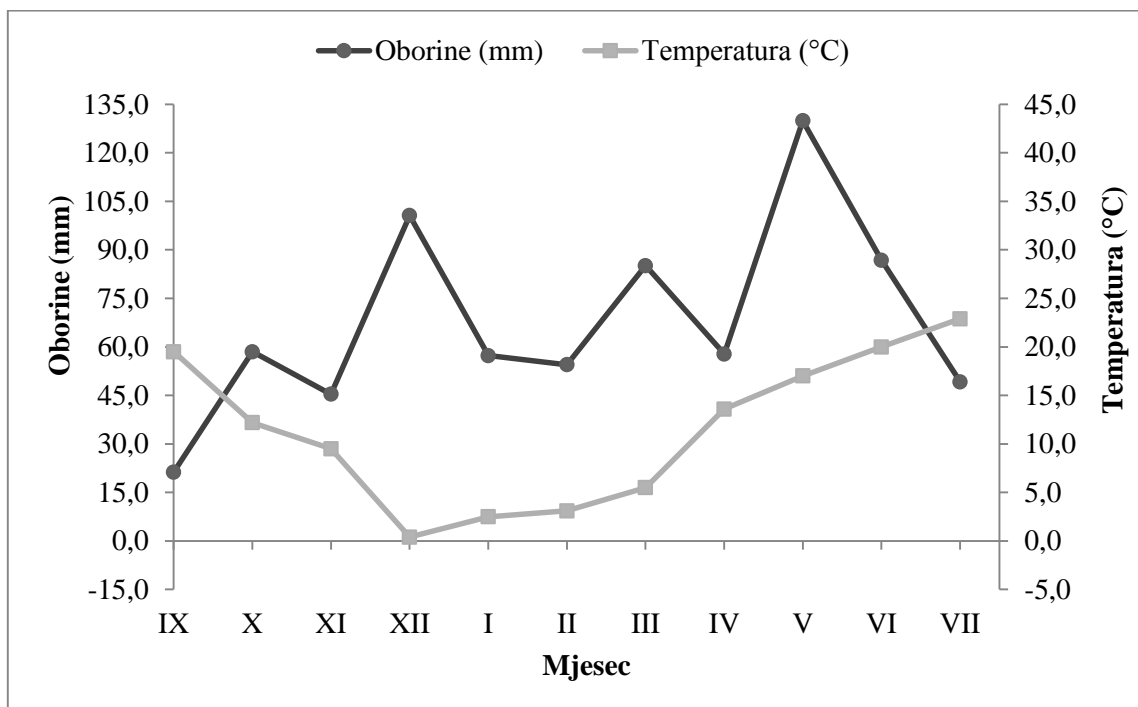
Na temelju hoda temperatura i oborina moguće je procijeniti da su u promatranom trogodišnjem razdoblju zabilježena tri različita temperaturno - oborinska režima. Vegetacijska sezona 2010./2011. (grafikon 2.) je prema ukupnoj količini oborina i prosječnoj temperaturi zraka, najbližnja višegodišnjem prosjeku.

U vegetacijskoj sezoni 2011./2012. (grafikon 3.) zabilježena je znatno manja količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek te se može procijeniti kao sušna vegetacijska sezona. U vrijeme sjetve uljane repice (rujan) zabilježene su manje količine oborina koje su popraćene iznadprosječno visokim temperaturama zraka za to razdoblje, a značajan nedostatak oborina zabilježen je i u ožujku 2012. godine.

Sezona 2012./2013. (grafikon 4.) može se ocijeniti kao vlažna vegetacijska sezona. Zabilježena je znatno veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. U prosincu 2012. godine i svibnju 2013. godine zabilježeno je izrazito vlažno razdoblje u kojemu je zabilježena dvostruko veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek za isto razdoblje. Također, na temelju hoda temperatura može se utvrditi porast prosječne temperature zraka u vegetacijskom periodu uljane repice, gdje je svaka sezona bila za 0,5 °C toplija od prethodne.



Grafikon 3. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2011./2012.)



Grafikon 4. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2012./2013.)

## 5. RASPRAVA

### 5.1. Utjecaj vremenskih prilika na prinos i vlagu sjemena uljane repice na „PZ JANKOVCI“ od 2011. – 2013. godine

Srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacije uljane repice (od rujna do srpnja) bile su za 0,4°C (2011./2012.) odnosno 0,9°C (2012./2013.) više u odnosu na višegodišnji prosjek. Vegetacijska sezona 2010./2011. je s prosječnom temperaturom od 10,5°C bila za samo 0,1°C niža u odnosu na višegodišnji prosjek (10,6°C).

Uljana repica ima potrebe za toplinom odnosno sumom temperatura radi njezinog razvoja i normalnog prolaska kroz sve fenološke faze, od početka do kraja vegetacijskog razdoblja. Prema Pospišilu (2013.) suma temperatura potrebnih za vegetaciju uljane repice iznosi 2715-2885°C. Može se utvrditi da su sume temperatura u vegetacijskom periodu uljane repice u sve tri godine bile više od potrebnih. Najveća suma temperatura je postignuta u vegetacijskoj sezoni 2011./2012. od 3070,1°C, u sezoni 2012./2013. je postignuto 2991,4°C a najniža suma temperatura postignuta je u sezoni 2010./2011. od 2964,6°C. S aspekta potrebne sume temperature može se utvrditi da su sve tri godine imale potrebnu sumu temperatura.

Za klijanje uljane repice potrebna je minimalna temperatura od 2-3°C, a optimalna od 20-30°C. U promatranom razdoblju je prosječna temperatura klijanja (rujan) bila na donjoj granici optimalne te je iznosila 15,8°C (2010./2011.), 20,5°C (2011./2012.) i 19,5°C (2012./2013.). Prema Pospišilu (2013.) ukoliko su temperature klijanja kreću između 15 i 20°C, vlaga tla iznosi više od 60% kapaciteta tla za vodu, repica će niknuti za 4-6 dana. S aspekta temperature klijanja može se utvrditi da je u sve tri godine repica imala potrebnu temperaturu za kvalitetno i brzo klijanje. U promatranom razdoblju u početnim fazama razvoja nije bilo problema s temperaturom, već s nedostatkom vlage.

Također, važna je temperatura u cvatnji koja u našim uvjetima počinje obično početkom travnja na srednjoj dnevnoj temperaturi zraka između 11 i 14°C i traje 20 dana. U promatranom razdoblju temperatura u cvatnji je iznosila od 12,8°C do 13,6°C te se može utvrditi da je bila optimalna što je osiguralo uspješnu cvatnju koja je trajala 20-ak dana. Također, u vrijeme sazrijevanja zabilježene su temperature od 20°C do 22,9°C koje su pozitivno djelovale na sazrijevanje i na otpuštanje vlage sjemena. Vidljivo je da je u sušnoj 2011./2012. vegetacijskoj sezoni zabilježena i najniža prosječna vlaga sjemena uljane repice od 9,3% što se može povezati s manjkom oborina tijekom cijele vegetacije kao i u



vrijeme sazrijevanja i otpuštanja vlage iz sjemena. U najvlažnijoj 2012./2013. vegetacijskoj sezoni zabilježena je najveća prosječna vlažnost sjemena uljane repice od 10,2%, što se može povezati s iznadprosječnom količinom oborina u cijeloj vegetacijskoj sezoni kao i oborinama u periodu otpuštanja vlage iz sjemena.

U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone. Vegetacijska sezona 2010./2011. s količinom oborina od 607,2 mm je najbližnja višegodišnjem prosjeku (610,1 mm). U vegetacijskoj sezoni 2011./2012. je zabilježena najmanja količina oborina od 421,6 mm te se može ocijeniti sušnom u odnosu na višegodišnji prosjek (610,1 mm). Najvlažnija je bila vegetacijska sezona 2012./2013. s količinom oborina od 746,4 mm.

Prema Pospišilu (2013.) za ostvarenje dobrog prinosa, ukupna količina oborina u vegetaciji treba iznositi od 570 do 780 mm. Prema tome može se utvrditi da su sezone 2010./2011. i 2012./2013. imale potrebnu količinu oborina u vegetaciji za ostvarenje dobrog prinosa dok je sezona 2011./2012. imala manju ukupnu količinu oborina od potrebne. Nedovoljna količina oborina u sezoni 2011./2012. može se povezati s ostvarenjem najmanjeg prinosa u promatranom razdoblju koji je iznosio 3,3 t/ha. Također, u sušnoj 2011./2012. vegetacijskoj sezoni problemi s nedovoljnom količinom oborina bili su u vrijeme sjetve (rujan) uljane repice. Zbog izrazitog sušnog perioda koji je nastupio u ljetnim mjesecima (srpanj, kolovoz) i početkom rujna sjetva je provedena izvan preporučenog agrotehničkog roka što je usporilo klijanje i nicanje te su se neke biljke do zime nedovoljno razvile. Sadržavale su manje rezervnih tvari u nadzemnim organima i korijenu i manji broj listova, lakše su se smrzavale, slabije i sporije regenerirale u proljeće te su kasnile u porastu što je rezultiralo prorjeđenjem sklopa i postizanjem najnižeg prinosa (3,3 t/ha) u promatranom razdoblju. Najkritičnije faze razvoja uljane repice za vodom su faze pupanja, cvatnje i nalijevanja zrna. Može se utvrditi da su u svim kritičnim fazama uljane repice za vodom zabilježene dovoljne količine oborina. Iznimno, u sezoni 2011./2012. u periodu cvatnje zabilježena je iznadprosječna količina oborina (80,9 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (51,8 mm). Učestala kiša u vrijeme cvatnje loše je utjecala na oplodnju i zametanje komuški te se može utvrditi da je i to utjecalo na postizanje najmanjeg prinosa u promatranom razdoblju.

## 5.2. Tehnologija proizvodnje uljane repice na „PZ JANKOVCI“ od 2011. – 2013. godine

### 5.1.1. Struktura sjetve i predusjev uljane repice na „PZ JANKOVCI“

Plodored je sustav biljne proizvodnje najčešće primijenjen na oranicama koji predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu usjeva na poljoprivrednim površinama. Cilj plodoreda je održavanje i podizanje plodnosti tla, postizanje visokih i stabilnih prinosa, te bolja i učinkovitija borba protiv štetnika, bolesti i korova.

Tablica 9. Struktura sjetve i udio (%) ratarskih usjeva na oranicama „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine

| Usjev                | Površina (ha) |            |            | Udio (%)    |             |             | Prosjek       |             |
|----------------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
|                      | 2011.         | 2012.      | 2013.      | 2011.       | 2012.       | 2013.       | Površina (ha) | Udio (%)    |
| Kukuruz              | 349           | 260        | 266        | 29,3        | 21,8        | 21,6        | 291,6         | 24,2        |
| Pšenica              | 263           | 304        | 304        | 22,1        | 25,5        | 24,7        | 290,3         | 24,1        |
| <b>Uljana repica</b> | <b>215</b>    | <b>245</b> | <b>245</b> | <b>18,0</b> | <b>20,5</b> | <b>19,9</b> | <b>235</b>    | <b>19,4</b> |
| Šećerna repa         | 169           | 205        | 250        | 14,1        | 17,2        | 20,3        | 208           | 17,2        |
| Suncokret            | 114           | 112        | 99         | 9,5         | 9,4         | 8,1         | 108,3         | 9           |
| Soja                 | 82            | 67         | 64         | 7,0         | 5,6         | 5,4         | 71,1          | 6,1         |
| Ukupno               | 1192          | 1193       | 1228       | 100         | 100         | 100         | 1204,3        | 100         |

U razdoblju od 2011. do 2013. godine uljana repica se u „PZ JANKOVCI“ prosječno uzgajala na 235 ha, odnosno na prosječno oko 19,4% ukupnih proizvodnih površina. U tablici 9. vidljivo je da je uljana repica prema ukupnim zasijanim površinama treći najzastupljeniji usjev na oranicama Zadruge. U sve tri istraživane godine na svim površinama zasijanim uljanom repicom predusjev je bila pšenica. S obzirom da je u sve tri ispitivane godine na „PZ JANKOVCI“ predusjev uljanoj repici bila ozima pšenica, ne može se utvrditi koji usjevi bi mogli biti bolji ili lošiji predusjevi u odnosu na pšenicu.

### 5.2.2. Obrada tla uljane repice na „PZ JANKOVCI“

Kvalitetnom obradom tla se moraju stvoriti uvjeti za brzo i ujednačeno nicanje relativno sitnog sjemena i dobro ukorjenjivanje u kratkom jesenskom periodu kako bi

repica prije zime izgradila snažnu lisnu rozetu. Zbog vretenastog korijena slabe probojne moći i visokih zahtjeva za aeracijom obrada tla kod repice je vrlo bitna.

U „PZ JANKOVCI“ je na svim površinama predusjev uljanoj repici bila je pšenica. Nakon žetve pšenice, krajem lipnja i početkom srpnja s tanjuračom Rubin 9 provedeno je prašenje strništa (Slika 5). Ova operacija izvela se na dubini od 15 cm s ciljem da sa prekidom kapilarnih veza spriječi isparavanje vode iz tla kako bi vlažnost u vrijeme osnovne obrade bila što bliže optimalnoj, isprovocira klijanje sjemena korovskih biljaka i pšenice, kako bi se kasnije oranjem uništilo, kao i zaoravanje žetvenih ostataka da bi se kvalitetno razgradili.



Slika 5. Žetveni ostaci uljane repice prije (lijevo) i nakon prašenja strništa (desno) na „PZ JANKOVCI“ (snimio D. Ivančik)

Osnovna obrada tla odnosno oranje je izvršeno u ovisnosti o vremenskim uvjetima, početkom kolovoza na 20 cm dubine s plugom prevrtačem Kuhn – multimaster s 5 radnih tijela. Odmah, nakon oranja izvršilo se zatvaranje brazde s tanjuračom Rubin 9 da bi se poravnala površina i olakšala predstjetvena priprema tla. Ukoliko se brazde ostave otvorene stvaraju se grudve koje se ne mogu, bez većih oborina, usitniti pa je onemogućena kvalitetna predstjetvena priprema tla. Predstjetvena priprema tla izvršena je neposredno pred samu sjetvu, krajem kolovoza, sa sjetvospremačima Korund (9 m radni zahvat) i Lemken

Kompaktor (6 m radni zahvat) (Slika 6.). Sjetvospremači tlo ravnaju, usitnjavaju te uništavaju mlade iznikle korovske biljke i isključuju sjemenke predusjeva.



Slika 6. Predsjetvena priprema tla sa sjetvospremačem Lemken Kompaktor na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)

Navedena tehnologija obrade tla u „PZ JANKOVCI“ u skladu je sa preporukama struke. Može se utvrditi da se obrada tla provodi modernom mehanizacijom na preporučene dubine obrade, pravovremeno i kvalitetno. Kako je predusjev u sve tri promatrane godine bila ozima pšenica, obrada tla se provodila po istom načelu svake sezone (prašenje strništa – oranje - zatvaranje brazde - predsjetvena priprema) te se ne može utvrditi koji način obrade tla bi bio bolji ili lošiji u odnosu na postojeći.

### **5.2.3. Gnojidba uljane repice na „PZ JANKOVCI“**

Kvalitetnom gnojdbom tla opskrbljuje se oranični sloj tla potrebnim hranivima. Na gnojdbu utječu mnogi čimbenici poput: plodnosti tla, planiranog prinosa, predusjeva, žetvenih ostataka itd.

U razdoblju od 2011. do 2013. godine na „PZ „JANKOVCI“ nije analizirano tlo nego se gnojidba provodila na temelju preporuka i prošlogodišnjih iskustava (Tablica 10.).

Osnovna gnojidba 2011. godine provedena je sa NPK gnojivom formulacije 0:20:30 u količini 400 kg/ha i s dušičnim gnojivom UAN u količini 100 kg/ha. Također, u 2011. godini izvršene su dvije prihrane. Prva prihrana provedena je početkom veljače s 200 kg/ha KAN-a, dok je druga prihrana je provedena tri tjedna nakon prve (krajem veljače) sa 150 kg/ha KAN-a.

Tablica 10. Količina primijenjenih hraniva gnojidbom uljane repice u razdoblju od 2011.-2013. godine na površinama „PZ JANKOVCI“

| Gnojidba      | Količina čistih hraniva (kg/ha) |                               |                  |              |                               |                  |            |                               |                  |
|---------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------|-------------------------------|------------------|------------|-------------------------------|------------------|
|               | 2011.                           |                               |                  | 2012.        |                               |                  | 2013.      |                               |                  |
|               | N                               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | N            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | N          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| Osnovna       | 39                              | 80                            | 120              | 55,2         | 84                            | 126              | 93         | 104                           | 180              |
| 1. prihrana   | 54                              | -                             | -                | 54           | -                             | -                | 40,5       | -                             | -                |
| 2. prihrana   | 40,5                            | -                             | -                | 45,9         | -                             | -                | 40,5       | -                             | -                |
| <b>Ukupno</b> | <b>133,5</b>                    | <b>80</b>                     | <b>120</b>       | <b>155,1</b> | <b>84</b>                     | <b>126</b>       | <b>174</b> | <b>104</b>                    | <b>180</b>       |

Osnovna gnojidba 2012. godine provedena je sa NPK gnojivom formulacije 0:20:30 u količini 420 kg/ha i s dušičnim gnojivom Urea u količini 120 kg/ha. Također, u 2012. godini izvršene su dvije prihrane. Prva prihrana oprovedena je početkom ožujka s 200 kg/ha KAN-a. Druga prihrana je provedena je tri tjedna nakon prve sa 170 kg/ha KAN-a.

Osnovna gnojidba 2013. godine provedena je s gnojivom MAP (monoamonijev fosfat 12% N i 52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) u količini 200 kg/ha, sa 60% KCl gnojivom u količini 300 kg/ha i sa 150 kg/ha 46% Uree. Također, u 2013. godini izvršene su dvije prihrane. Prva prihrana provedena je početkom ožujka sa 150 kg/ha KAN-a. Druga prihrana je provedena tri tjedna nakon prve također sa 150 kg/ha KAN-a. Osnovna gnojidba provodila se neposredno prije osnovne obrade tla da bi se zaorala u tlo. Prva prihrana provodila se u fazi početnog proljetnog porasta (neposredno prije izbijanja prvih cvjetnih pupova) kako bi se pospješila regeneracija usjeva nakon zime i kako bi se nastavio optimalni rast usjeva. Druga prihrana provedena je 3 tjedna nakon prve prihrane kako bi se potencirala što veća fotosintetska aktivnost u fazi intenzivnog porasta.

Navedena tehnologija gnojidbe na „PZ JANKOVCI“ se provodila se prema preporukama struke, pravovremeno i kvalitetno. Prema preporuci Vukadinovića (2011.) može se utvrditi da je u sve tri promatrane godine uljana repica prihranjena s preporučenom količinom hraniva.

Također, Rađenović (1984.) je utvrdio da je repicu ekonomski isplativo ishraniti sa 140 kg/ha N, uz to da se samo do 40 kg/ha daje predsjetveno, a ostatak u prihrani u vrijeme proljetnog porasta (krajem veljače). U tehnologiji gnojidbe na „PZ JANKOVCI“ koristilo se od 133,5 – 174 kg N/ha što je u skladu s preporukama. Vujaković i sur. (2010.) su zaključili da razlike između ispitivanih sorata i primjena različitih količina dušika u prihrani nisu utjecali na prinos. S obzirom da je u sve tri godine ispitivanja na „PZ JANKOVCI“ primijenjena ista vrsta gnojiva i približno iste količine, može se utvrditi da je na prinos uz vremenske prilike određeni utjecaj imala količina i vrsta gnojiva u osnovnoj gnojidbi.

#### **5.2.4. Sjetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“**

Vremenom sjetve se podešava stupanj razvijenosti biljke u kojem će najbolje prezimiti. Optimalni rok sjetve u našim uvjetima je kraj kolovoza i početak rujna (25.8.-5.9.).

Na površinama „PZ JANKOVCI“ je u promatranom trogodišnjem razdoblju sjetva provedena od 27. kolovoza do 6. rujna (Slika 7.). Iznimno, u vegetacijskoj sezoni 2012./13. sjetva se dogodila te je izvršena izvan optimalnih rokova. Sjetva je provedena od 13. do 15. rujna zbog izrazitog sušnog perioda koji je nastupio u ljetnim mjesecima (srpanj, kolovoz) i početkom rujna. Za sjetvu su korištene sijačice Kuhn SD 2000 (6 m radni zahvat) i Överum Tive (6 m radni zahvat). U tablici 11. su prikazani rokovi sjetve u sve tri vegetacijske sezone na „PZ JANKOVCI“.





Slika 7. Sjetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“ (snimio D. Ivančik)

Tablica 11. Izbor hibrida uljane repice po površinama, njihov udio u ukupnim površinama zasijanim uljanom repicom i datum sjetve na „PZ JANKOVCI“

| Hibrid          | Površina (ha) | Udio (%)   | Datum sjetve       |
|-----------------|---------------|------------|--------------------|
| <b>2010/11.</b> |               |            |                    |
| PR46W09         | 73            | 34         | 27.8. – 02.09.2010 |
| TRIANGLE        | 58            | 27         | 02. – 06.09.2010   |
| PR45D03         | 44            | 20,4       | 06.09.2010         |
| TOCCATA         | 40            | 18,6       | 01. – 02.09.2010   |
| <b>Ukupno</b>   | <b>215</b>    | <b>100</b> |                    |
| <b>2011/12.</b> |               |            |                    |
| PR46W10         | 124           | 50,6       | 01. – 02.09.2011   |
| PR46W14         | 68            | 27,7       | 03. – 05.09.2011   |
| TURAN           | 53            | 21,7       | 05.09.2011         |
| <b>Ukupno</b>   | <b>245</b>    | <b>100</b> |                    |
| <b>2012/13.</b> |               |            |                    |
| PR46W14         | 80            | 59,2       | 13. – 15.09.2012   |
| PR46W10         | 30            | 22,2       | 13. – 15.09.2012   |
| TURAN           | 25            | 18,6       | 13.09.2012         |
| <b>Ukupno</b>   | <b>135</b>    | <b>100</b> |                    |

„PZ JANKOVCI“ u proizvodnji koristi isključivo hibride uljane repice. Posijano je više hibrida različitih sjemenskih kuća (Pioneer, KWS i Syngenta). Na površinama „PZ

JANKOVCI“ uzgajani su sljedeći hibridi uljane repice: TRIANGLE, TOCCATA, TURAN, PR46W09, PR46W10, PR45D03 i PR46W14. Uljana repica je posijana u odgovarajućem agrotehničkom roku (Tablica 7.), na uobičajeni međuredni razmak od 24 cm. Dubina sjetve se prilagođavala uvjetima i stanju tla te se ovisno o tome sijala na dubinu 1,5 do 2,5 cm (u uvjetima suše dublje i obrnuto). Sklop se određivao prema preporuci proizvođača te se kretao od 50 - 60 biljaka/m<sup>2</sup>. Ovisno o masi 1000 sjemenki, količina sjemena kretala se od 2,9 – 4,1 kg/ha.

U proizvodnji su najzastupljeniji bili hibridi sjemenske kuće Pioneer kojima je u promatranom trogodišnjem razdoblju zasijano 419 ha odnosno oko 70% ukupnih površina. Od pojedinih hibrida, najveći udio su imali hibridi PR46W10 i PR46W14. Prema navedenoj tehnologiji sjetve u „PZ JANKOVCI“ može se zaključiti da je sjetva provedena prema preporuci struke, pravovremeno i kvalitetno. Iznimno, sjetva se u sezoni 2012./2013. zbog izrazitog sušnog perioda koji je nastupio u ljetnim mjesecima (srpanj, kolovoz) i početkom rujna provela izvan preporučenog agrotehničkog roka (od 13.-15. rujna). Može se utvrditi da su se biljke u sezoni 2012./2013. uslijed zakašnjele sjetve, povezane s nedovoljnom vlagom u tlu, nedovoljno razvile. Sadržavale su manje rezervne tvari u nadzemnim organima i korijenu i manji broj listova, lakše su se smrzavale, slabije i sporije regenerirale u proljeće te su kasnile u porastu što je rezultiralo postizanjem najnižeg prinosa (3,3 t/ha) u promatranom razdoblju.

### **5.2.5. Zaštita uljane repice na „PZ JANKOVCI“**

Zaštita usjeva je skup mjera koje se provode prema potrebama, a obuhvaća sve mjere zaštite od sjetve do žetve uljane repice. Zaštitom usjeva se nastoje osigurati što bolji uvjeti biljkama tijekom vegetacije. Pod mjerama zaštite se podrazumijeva zaštita od štetnika, bolesti i korova.

U promatranom trogodišnjem razdoblju od 2011. – 2013. godine na površinama „PZ JANKOVCI“ provedena je zaštita uljane repice od korova i štetnika, dok se zaštita od bolesti nije prakticirala. Kemijska zaštita je obavljena s prskalicama 24 m radnog zahvata Rau (2200 l) i Hardy (2200 l).

U vegetacijskoj sezoni 2010./11. u jesen su sve površine tretirane sa selektivnim herbicidom DEVRINOL 45 FL za suzbijanje sjemenskih uskolisnih i širokolisnih korova. Tretiranje je provedeno s dozom od 2,5 l/ha prije sjetve uz plitku inkorporaciju



sjetvospremačem 2-5 cm. Također, u jesen (krajem rujna), provedena je zaštita uljane repice od repičine ose listarice (*Athalia rosae*) (Slika 8.) i crvenoglavog buhača (*Psylloides chrysocephala*) s kontaktnim insekticidom SUMIALFA 5-FL u količini 0,12 l/ha. U proljeće (krajem ožujka) 2011. godine provedena je zaštita uvratina od uskolisnih i širokolisnih korova s kombinacijom herbicida AGIL 100 EC 1,0 l/ha + CLIOPHAR 300 SL 0,3 l/ha. Također, u proljeće (početkom travnja) je provedena zaštita od repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*) i repičine pipe (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) s kombiniranim insekticidom PINUREL D u količini 0,88 l/ha.



Slika 8. Gusjenica repičine ose listarice (snimio D. Ivančik)

U vegetacijskoj sezoni 2011./12. u jesen (neposredno nakon sjetve, a prije nicanja) su sve površine tretirane protiv korova sa selektivnim zemljišnim herbicidom TERIDOX 500 EC u količini 2,5 l/ha. Također, u jesen (krajem rujna), provedene su mjere zaštite uljane repice od lisnih uši (*Aphididae*) i crvenoglavog buhača (*Psylloides chrysocephala*) s kontaktnim insekticidom KARATE ZEON u količini 0,12 l/ha. U proljeće (početak travnja) 2012. godine provedena je zaštita od repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*) i repičine pipe (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) s kontaktnim insekticidom KARATE ZEON u količini 0,15 l/ha. Također, u proljeće (početkom svibnja) provedena je zaštita od repičinog sjajnika (*Meligethes aeneus*) s kontaktnim insekticidom SUMIALFA 5-FL u količini 0,2 l/ha.

U vegetacijskoj sezoni 2012./13. u jesen (neposredno nakon sjetve, a prije nicanja) su sve površine tretirane protiv korova s kombinacijom herbicida BUTISAN S 2,0 l/ha + CLON 480 EC 0,2 l/ha. Također, u jesen (početkom listopada), tretirane su sve uvratine protiv samonikle pšenice s herbicidom AGIL 100 EC u količini 1,0 l/ha. U proljeće (sredinom travnja) 2013. godine provedena je zaštita od repičine pipe (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) s kontaktnim insekticidom KARATE ZEON u količini 0,15 l/ha. Također, u promatranom razdoblju na nekim područjima štete su činili poljski miševi (Slika 9.). Kao zaštitne mjere koristili su se zatrovani mamaci, koji su registrirani za tu namjenu u Republici Hrvatskoj. Postupak postavljanja mamaka bio je usklađen s uputom proizvođača. Primjena zatrovanih mamaka provodila se izravno u aktivne rupe na način da se onemogući mogućnost trovanja divljači.



Slika 9. Štete od poljskih miševa (snimio D. Ivančik)

Navedena tehnologija zaštite uljane repice protiv korova i štetnika u „PZ JANKOVCI“ napravljena je prema preporuci struke, pravovremeno i kvalitetno. Zaštita od korova je provedena sukladno stručnim preporukama upravo u kritičnoj fazi za korove kod uljane repice, u njihovom klijanju i nicanju. U zavisnosti od sastava korovne flore, odabirao se herbicid. Također, može se utvrditi da su sva korištena zaštitna sredstva (herbicidi i insekticidi) s liste dozvoljenih sredstava za zaštitu bilja registriranih u Republici Hrvatskoj. Primjena zaštitnih sredstava je provedena modernim prskalicama

širokog radnog zahvata. Doze zaštitnih sredstava i vrijeme primjene su određene prema preporuci proizvođača.

#### **5.2.6. Žetva i prinosi uljane repice na „PZ JANKOVCI“**

Dozrijevanje uljane repice u našim ekološkim uvjetima odvija se krajem lipnja i početkom srpnja. Visinu prinosa određuju osnovne komponente prinosa uljane repice koje su: broj biljaka po jedinici površine (m<sup>2</sup>), broj komuški po biljci, broj sjemenki po komuški i masa 1000 sjemenki. Prema Diepenbrocku (2000.) gustoća sklopa ima najveći utjecaj na prinos sjemena i komponente prinosa. Wang i sur. (2011.) su utvrdili da su broj komuški po biljci i broj sjemenki po komuški najvarijabilnije komponente prinosa kod ozime uljane repice. Jensen i sur. (1996.) su utvrdili da masa sjemenke manje ovisi o vremenskim prilikama u odnosu na druge komponente prinosa. Također, na prinos sjemena i sadržaj ulja u sjemenu, osim genetskoga potencijala rodnosti određenoga hibrida ili sorte, značajno utječu i pedološko-klimatski uvjeti uzgoja, agrotehničke mjere kao i njihova međusobna interakcija.

Žetva uljane repice u „PZ JANKOVCI“ tijekom promatranog trogodišnjeg razdoblja od 2011. – 2013. godine provedena je krajem lipnja i početkom srpnja (22.06.-05.07.) (slike 10. i 11.). Povoljne vremenske prilike u periodu žetve su osigurale žetvu u kratkom roku i uz nisku vlažnost sjemena što je smanjilo troškove sušenja istog. Žetva uljane repice provedena je kombajnama John Deere T670 (6,10 m radni zahvat), T550 (5,5 m radni zahvat) i CTS 9872 (6,10 m radni zahvat) uz određene adaptacije da bi se što više smanjilo osipanje sjemena. Kako bi se odredio povoljan trenutak žetve konstantno se pratila vlažnost usjeva (ispod 13 %) da se izbjegnu mogući visoki troškovi sušenja. Prema tome, vlažnost sjemena u žetvi se kretala od 9,2 do 10,9 %. Prinos uljane repice u promatranom trogodišnjem razdoblju kretao se od 3,1 – 4,1 t/ha. Najviši prosječni prinos ostvaren je u 2011. godini od 3,9 t/ha, a u 2012. godini ostvaren je najniži prinos od 3,3 t/ha. Od pojedinačnih hibrida uljane repice najviši prinos ostvario je u 2011. godini hibrid sjemenske kuće Pioneer PR46W09 od 4,1 t/ha, a najniži prinos ostvario je u 2012. godini hibrid sjemenske kuće KWS TURAN od 3,1 t/ha.





Slika 10. Žetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“ (snimio D. Ivančik)



Slika 11. Istovar uljane repice u transportne prikolice na „PZ JANKOVCI“ (snimio D. Ivančik)

## 6. ZAKLJUČAK

Proizvodnja uljane repice na PZ JANKOVCI“ ima vrlo značajnu ulogu jer se prema ukupnoj zasijanoj površini nalazi na trećem mjestu, odmah iza kukuruza i pšenice. U razdoblju od 2011. do 2013. godine uljana repica se u „PZ JANKOVCI“ prosječno uzgajala na 235 ha, odnosno na prosječno oko 19,4% ukupnih proizvodnih površina. „PZ JANKOVCI“ u proizvodnji koristi isključivo hibride uljane repice te je posijano više hibrida različitih sjemenskih kuća (Pioneer, KWS i Syngenta). Na površinama „PZ JANKOVCI“ uzgajani su sljedeći hibridi uljane repice: TRIANGLE, TOCCATA, TURAN, PR46W09, PR46W10, PR45D03 i PR46W14. Prosječan prinos svih hibrida iznosio je  $3,6 \pm 0,29$  t/ha. Najprinosnija je bila sezona 2010./2011. s ostvarenim prosječnim prinosom od 3,8 t/ha a najveći prinos u istoj sezoni ostvario je hibrid PR46W09 (4,1 t/ha). Najniži prinos ostvaren je u sezoni 2011./2012. od 3,3 t/ha a najniži prinos pojedinačnih hibrida je ostvario hibrid TURAN od 3,1 t/ha. Najveći utjecaj na prinos sjemena uljane repice u razdoblju od 2011. – 2013. godine su imale vremenske prilike, odnosno količina i raspored oborina i temperatura zraka tijekom vegetacije uljane repice. S aspekta potrebne sume temperature ( $2715-2885^{\circ}\text{C}$ ) može se utvrditi da su sve tri godine imale potrebnu sumu temperatura. U promatranom razdoblju u svim fazama razvoja nije bilo problema s temperaturama zraka, već s nedostatkom vlage. U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone (normalna, sušna i vlažna). Nedovoljna količina oborina (421,6 mm) u sezoni 2011./2012. može se povezati s ostvarenjem najmanjeg prinosa u promatranom razdoblju koji je iznosio 3,3 t/ha. Problemi s nedovoljnom količinom oborina bili su u vrijeme sjetve (rujan) što je za posljedicu imalo sjetvu izvan optimalnog agrotehničkog roka. Također, u periodu cvatnje zabilježena je iznadprosječna količina oborina (80,9 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (51,8 mm) što je loše utjecalo na oplodnju i zametanje komuški. Pravilnom, pravovremenom i kvalitetnom primjenom agrotehničkih mjera smanjio se utjecaj agroekoloških uvjeta na rast i razvoj uljane repice. Tehnologija proizvodnje repice na „PZ JANKOVCI“ je u skladu sa stručnim pravilima i preporukama. Sve agrotehničke faze su provedene pravilno i pravovremeno što je unatoč različitim vremenskim prilikama uvjetovalo zadovoljavajuće prinose sjemena uljane repice. Ostvaren je prosječni prinos od 3,6 t/ha što je 27,8% više od državnog prosjeka (2,6 t/ha). „PZ JANKOVCI“ upotrebom najnovijih tehnologija, modernom mehanizacijom i stručnim kadrom ostvaruje iznadprosječne rezultate u proizvodnji uljane repice.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Diepenbrock, W. (2000.): Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*, 67: 35-49.
2. Ivezić, M., (2008.): Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku.
3. Jensen, C.R., Mogenson, V.O., Mortensen, G., Fieldsend, J.K., Mildford, G.F. Andersen, M.N., Thage, J.H. (1996.): Seed glucosinolate, oil and protein content of field grown rape (*Brassica napus* L.) affected by soil drying and evaporative demand. *Field Crops Research*, 47: 93-105.
4. Jovičić, D., Marjanović-Jeromela, A., Vujaković, M., Marinković, R., Sakač, Z., Nikolić, Z., i Milošević, B. (2011.): Uticaj različitih doza NPK đubriva na kvalitet semena uljane repice. *Ratarstvo i povrtlarstvo*, 48 (1): 125-130.
5. Knežević, M., (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku.
6. Lazarević, J., Oljača, S., Marinković, R., i Marjanović-Jeromela, A. (2003.): Uticaj azota, bora i načina setve na produktivnost uljane repice. *Journal of Scientific Agricultural Research*, 64 (3-4): 107-115.
7. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana (2006.): Oplemenjivanje ozime uljane repice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtlarstvo. *Zbornik radova*, I (42): 173-189.
8. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana, Sekulić, R., Mitrović, P: (2006.): Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Novi Sad.
9. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Atlagić, J., Saftić-Panković, D., Miladinović, D., Mitrović, P., & Miklič, V. (2008.): Dostignuća u oplemenjivanju uljane repice (*Brassica napus* L.) u Institutu za ratarstvo i povrtlarstvo. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtlarstvo*, 45 (1): 131-143.
10. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Miladinović, D., Miladinović, F., Jestrović, Z., Stojšin, V., & Miklič, V. (2010.): Uticaj spoljašnje sredine na prinos uljane repice (*Brassica napus* L.). *Ratarstvo i povrtlarstvo*, 47 (1): 173-178.
11. Mustapić, Z., Krička, T. (2006.): Biodizel kao alternativno motorno gorivo. *Energija*, 55 (6): 634.-657.

12. Pospišil, M., Brčić, M., Pospišil, A. i Butorac, J., (2014.): Prinos i komponente prinosa istraživanih hibrida i sorata uljane repice. *Poljoprivreda*, 20 (1): 3-9.
13. Pospišil, M., Pospišil, A., Butorac, J., Gunjača, J., Brčić, M. (2010.): Utjecaj roka sjetve na prinos uljane repice. U: Marić, S., Lončarić, Z. (ur.) *Zbornik radova 45. hrvatski i 5. međunarodni simpozij agronoma. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku*, 15.-19. veljače 2010., Opatija, str. 888.-891.
14. Pospišil, M. (2013.): *Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec*
15. Rađenović, B., (1984.): Uticaj količina azota na prinos semena, sadržaj i prinos ulja uljane repice. *Zbornik radova sa savetovanja tehnologa industrije ulja Jugoslavije*, str. 85-93.
16. Vujaković, M., Marjanović-Jeromela, A., Jovičić, D., Marinković, R., Nikolić, Z., Crnobarac, J., i Taški-Ajduković, K. (2010.): Uticaj prihrane na prinos i komponente kvaliteta semena uljane repice. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47 (2): 539-544.
17. Vukadinović, V., (2011.): *Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.*
18. Vukosavljev, M., Dimitrijević, M., Petrović, S., Marjanović-Jeromela, A., i Vuković, N. (2008.): Međuzavisnost visine biljke i broja bočnih grana uljane repice (*Brassica napus L.*). *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, 32 (1): 75-80.
19. Wang, X., Mathieu, A., Cournede, P.H., Allirand, J.M., Jullien, A., de Reffye, P., Zhang, B.G. (2011.): Variability and regulation of the number of ovules, seeds and pods according to assimilate availability in winter oilseed rape (*Brassica napus L.*). *Field Crops Research*, 122: 60-69.

#### **Internet stranice:**

1. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2013.): *Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2013.* [http://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2013/sljh2013.pdf](http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2013/sljh2013.pdf) (05.06.2014.).
2. FAOSTAT, FAO statistic Division (2014.): <http://http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E> (05.06.2014.).
3. Foreign Agricultural Service: United States Department of Agriculture, Circular Series May 2014 <http://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade> (05.06.2014.).

## 8. SAŽETAK

U ovom radu analizirana je proizvodnja uljane repice u „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine. Opisana je tehnologija proizvodnje uljane repice kroz sve značajne faze i agrotehničke zahvate uključujući plodored, obradu tla, gnojidbu, sjetvu, mjere zaštite te žetvu uljane repice. Za analizu agroekoloških uvjeta proizvodnje korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske, a za opis proizvodnje uljane repice interni podaci „PZ JANKOVCI“. U razdoblju od 2011. do 2013. godine uljana repica se u „PZ JANKOVCI“ prosječno uzgajala na 235 ha, odnosno na prosječno oko 19,4% ukupnih proizvodnih površina. Uzgajano je sedam hibrida različitih sjemenskih kuća (Pioneer, KWS i Syngenta), a ostvaren je prosječni prinos od  $3,6 \pm 0,29$  t/ha. Ovisno o hibridu prinos je varirao od 3,1 t/ha (TURAN) do 4,1 t/ha (PR46W09). Prinosi sjemena uljane repice uvelike ovise o vremenskim prilikama tijekom vegetacije uljane repice. U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone (normalna, sušna i vlažna). Pravilnom, pravovremenom i kvalitetnom primjenom agrotehničkih mjera smanjio se utjecaj vremenskih prilika na rast i razvoj uljane repice. Sve agrotehničke faze su provedene pravilno i pravovremeno. „PZ JANKOVCI“ u tehnologiji proizvodnje uljane repice koristi suvremene tehnologije i ostvaruje prinose koji su viši od državnog prosjeka.

**Ključne riječi:** uljana repica, prinos sjemena, PZ JANKOVCI, tehnologija proizvodnje



## 9. SUMMARY

The aim of this study was to analyze production of the rapeseed on Agricultural Cooperation JANKOVCI (AC JANKOVCI) in the period 2011-2013 year. All major stages and agrotechnical operations (crop rotation, tillage, fertilization, planting, care and harvesting measures) in rapeseed production are described in this paper. For the analysis of environmental conditions the data of the State Meteorological and Hydrological Service were used, and for description of the rapeseed production internal data of AC JANKOVCI were used. In the period from 2011-2013 year rapeseed was sown on average of 235 hectares or about 19.4% of total arable land of AC JANKOVCI. Seven hybrids of three different seed companies (Pioneer, KWS and Syngenta) were grown, and an average yield of  $3.6 \pm 0.29$  t/ha was achieved. Yield was in range between 3.1 t/ha (TURAN) to 4.1 t/ha (PR46W09). Rapeseed yields were highly dependable on climatic conditions during the growing season. From the aspect of amounts of rainfall during the observed three-year period, normal, dry and wet season were observed. Appropriate application of agrotechnical measures can reduce the impact of climatic conditions on growth and development of rapeseed. Agricultural Cooperation JANKOVCI uses modern and science based technology in rapeseed production and achieves yield higher than the national average.

**Key words:** rapeseed, seed yield, agricultural cooperation JANKOVCI, agro-technical measures

## 10. POPIS TABLICA

| R.br. | Naziv tablice  | Str. |
|-------|--|------|
| 1.    | Požnjevene površine (milijuni hektara), prosječni prinosi uljane repice (t/ha) i proizvodnja (milijuni tona) u svijetu od 2011. do 2013. godine (Izvor:Foreign Agricultural Service, 2014.)                          | 3    |
| 2.    | Požnjevene površine (ha), prosječni prinosi i proizvodnja uljane repice (t/ha) u Republici Hrvatskoj od 2008. do 2012. Godine (Izvor: Državni zavod za statistiku RH, 2013.)   | 3    |
| 3.    | Popis hibrida uzgajanih na površinama „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine   | 18   |
| 4.    | Prinos sjemena, vlaga sjemena i površine zasijane različitim hibridima uljane repice na „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. - 2013. godine  | 20   |
| 5.    | Aritmetička sredina ( $\bar{x}$ ), standardna devijacija (sd), koeficijent varijacije (CV (%)) i medijan (Med) prinosa sjemena (t/ha) uljane repice ostvarenih u razdoblju od 2010. do 2013. godine na „PZ JANKOVCI“ | 21   |
| 6.    | Aritmetička sredina ( $\bar{x}$ ), standardna devijacija (sd), koeficijent varijacije (CV (%)) i medijan (Med) vlage sjemena (%) uljane repice ostvarenih u razdoblju od 2010. do 2013. godine na „PZ JANKOVCI“      | 21   |
| 7.    | Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2010./11. do 2012./13. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci                   | 22   |
| 8.    | Ukupne mjesečne količine oborina (mm) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2010./11. do 2012./13. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci                     | 23   |
| 9.    | Struktura sjetve i udio (%) ratarskih usjeva na oranicama „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011. do 2013. godine   | 28   |
| 10.   | Količina primijenjenih hraniva gnojidbom uljane repice u razdoblju od 2011.-2013. godine na površinama „PZ JANKOVCI“   | 31   |
| 11.   | Izbor hibrida uljane repice po površinama, njihov udio i datum sjetve u „PZ JANKOVCI“  | 33   |

## 11. POPIS SLIKA

| R.br. | Naziv tablice   | Str. |
|-------|---|------|
| 1.    | Silos „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)  | 5    |
| 2.    | Korijen uljane repice (lijevo) i uljana repica u fazi lisne rozete (snimio: D. Ivančik)                             | 6    |
| 3.    | Stabljika (lijevo) i cvat (desno) uljane repice (snimio: D. Ivančik)  | 7    |
| 4.    | Komuške (lijevo) i sjemenke (desno) uljane repice (snimio: D. Ivančik)  | 8    |
| 5.    | Žetveni ostaci uljane repice prije (lijevo) i nakon prašenja strništa (desno) na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik) | 29   |
| 6.    | Predsjetvena priprema tla sa sjetvospremačem Lemken Kompaktor na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)                 | 30   |
| 7.    | Sjetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)  | 33   |
| 8.    | Gusjenica repičine ose listarice (snimio: D. Ivančik)   | 35   |
| 9.    | Štete od poljskih miševa (snimio: D. Ivančik)   | 36   |
| 10.   | Žetva uljane repice na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)   | 38   |
| 11.   | Istovar uljane repice u transportne prikolice na „PZ JANKOVCI“ (snimio: D. Ivančik)                                 | 38   |

## 12. POPIS GRAFIKONA

| R. br. | Naziv tablice   | Str. |
|--------|---|------|
| 1.     | Porast proizvodnje uljane repice u svijetu u posljednjih deset godina<br>(Izvor: Foreign Agricultural Service, 2014.) | 1    |
| 2.     | Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (sezona 2010./2011.)                   | 24   |
| 3.     | Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (sezona 2011./2012.)                   | 25   |
| 4.     | Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (sezona 2012./2013.)                   | 25   |

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

Diplomski rad

Uzgoj uljane repice na „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011.-2013. godine

Danijel Ivančik

## Sažetak

U ovom radu analizirana je proizvodnja uljane repice u „PZ JANKOVCI“ u razdoblju od 2011.-2013. godine. Opisana je tehnologija proizvodnje uljane repice kroz sve značajne faze i agrotehničke zahvate uključujući plodored, obradu tla, gnojidbu, sjetvu, mjere zaštite te žetvu uljane repice. U razdoblju od 2011. do 2013. godine uljana repica se u „PZ JANKOVCI“ prosječno uzgajala na 235 ha, odnosno na prosječno oko 19,4% ukupnih proizvodnih površina. Posijano je sedam hibrida različitih sjemenskih kuća (Pioneer, KWS i Syngenta), a ostvaren je prosječni prinos od  $3,6 \pm 0,29$  t/ha. Ovisno o hibridu prinos je varirao od 3,1 t/ha (TURAN) do 4,1 t/ha (PR46W09). Prinosi sjemena uljane repice uvelike ovise o vremenskim prilikama tijekom vegetacije uljane repice. Pravilnom, pravovremenom i kvalitetnom primjenom agrotehničkih mjera smanjio se utjecaj vremenskih prilika na rast i razvoj uljane repice. „PZ JANKOVCI“ u tehnologiji proizvodnje uljane repice koristi suvremene tehnologije i ostvaruje prinose koji su viši od državnog prosjeka.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** doc. dr. sc. Andrijana Rebekić

**Broj stranica:** 46

**Broj grafikona i slika:** 15

**Broj tablica:** 11

**Broj literaturnih navoda:** 22

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** uljana repica, prinos sjemena, „PZ JANKOVCI“, tehnologija proizvodnje

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Manda Antunović, predsjednik
2. doc. dr. sc. Andrijana Rebekić, mentor
1. doc. dr. sc. Miro Stošić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

# **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**University Graduate Studies, Plant production, course Plant production**

Rape seed production at agricultural cooperation Jankovci from 2011.-2013. year

Danijel Ivančik

## **Abstract:**

In this paper the production of rapeseed from 2011.-2013. year was analysed. This paper describes the production technology of rapeseed through all major stages and agrotechnical operation including crop rotation, tillage, fertilization, planting, care and harvesting measures of rapeseed. From 2011.-2013. year rapeseed was sown on average 235 hectares or about 19.4% of total arable land cooperation. Seven hybrids of different seed companies (Pioneer, KWS and Syngenta) were grown and an average yield of  $3.6 \pm 0.29$  t/ha. Depending on the hybrid, the yield ranked from 3.1 t/ha (TURAN) to 4.1 t/ha (PR46W09). Rapeseed yields are highly dependent on climatic conditions during the growing season of rapeseed. Proper, timely and appropriate application of agro-technical measures reduced the impact of climatic conditions on growth and development of rapeseed. „PZ JANKOVCI“ in rapeseed production technology uses technology and achieves much higher yield than the national average.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** DSc Andrijana Rebekić, Assistant Professor

**Number of pages:** 46

**Number of figures:** 15

**Number of tables:** 11

**Number of references:** 22

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** rapeseed, seed yield, agricultural cooperation JANKOVCI, agro-technical measures

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. DSc Manda Antunović, Full Professor, chair
2. DSc Andrijana Rebekić, Assistant Professor, supervisor
3. DSc Miro Stošić, Assistant Professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.