

# Kakvoća rada i radni učinak 2-redne i 4-redne sadilice krumpira

---

**Matijević, Bernard**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:502484>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Bernard Matijević, student

**KAKVOĆA RADA I RADNI UČINAK 2-REDNE I 4-REDNE**  
**SADILICE KRUMPIRA**

Završni rad

Križevci, 2021.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Bernard Matijević, student

**KAKVOĆA RADA I RADNI UČINAK 2-REDNE I 4-REDNE**  
**SADILICE KRUMPIRA**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. dr.sc. Zvezdana Augustinović, prof.v.š - predsjednica povjerenstva
2. mr.sc. Vlado Kušec, v.pred. - mentor i član povjerenstva
3. dr.sc. Ivka Kvaternjak, prof.v.š - član povjerenstva

Križevci, 2021.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. PREGLED LITERATURE</b>	<b>2</b>
<b>3. SADILICE ZA KRUMPIR</b>	
<b>3.1. Sadilice s ručnim ulaganjem</b>	
<b>3.2. Poluautomatske sadilice</b>	
<b>3.3. Automatske sadilice</b>	
<b>4. MATERIJAL I METODE</b>	<b>4</b>
<b>5. REZULTATI I RASPRAVA</b>	<b>22</b>
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	<b>29</b>
<b>7. LITERATURA</b>	<b>30</b>
<b>SAŽETAK</b>	<b>32</b>

## 1. UVOD

Krumpir (*Solanum tuberosum* L.) uzgaja se radi gomolja koji se koristi za ljudsku ishranu, za hranidbu stoke i za industrijsku preradu. Od ukupne svjetske proizvodnje krumpira 52% se troši za ljudsku ishranu, 21% za ishranu stoke, 10% za sjeme, 12% za prerade, a ostalo su gubici. U svijetu se godišnje proizvodi više od 320 milijuna tona krumpira na 20 milijuna hektara zemljišta. U Hrvatskoj se u 2019. godini krumpir uzgajao na 9 390 ha površina s prosječnim prinosom od 18,44 t/ha (*Faostat database*). Po tome je krumpir na četvrtom mjestu u svijetu kao prehrambena kultura, nakon pšenice, kukuruza i riže. Međutim, tempo širenja krumpira se udvostručio u zadnjih 20 godina, te premašuje više rangirane usjeve kao što su kukuruz i pšenica.

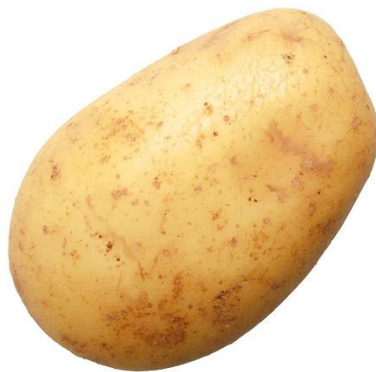
Ubroyen je među najintenzivnije poljoprivredne kulture. Zahtjevna je kultura s puno ljudskog rada, poljoprivredne mehanizacije i uz veliko ulaganje u repromaterijal (sjeme, gnojivo, zaštitna sredstva i dr.). U razvijenim zemljama, trošak proizvodnje krumpira ima tendenciju da bude veći nego što je za druge ratarske usjeve, jer je doprinos mehanizacije obično oko 30%.

Mehanizacija zahtijeva znatna ulaganja, održavanje i popravak. Za uzgoj i vađenje krumpira koristi se suvremena mehanizacija, tako da je ručni rad sveden na minimum (eventualno probiranje tijekom berbe na samom stroju) čime se značajno utječe na smanjenje troškova, a povećava konkurentnost uzgojenog krumpira na tržištu. Zbog velike uporabne i hranjive vrijednosti krumpir ima velik značaj u prehrani ljudi. Krumpir se kuha, peče, prži i postoje mnogobrojni recepti koji uključuju krumpir. Danas se na tržištu mogu naći i mnogi polugotovi proizvodi od krumpira. Koristi se i za proizvodnju alkohola i pogodan za proizvodnju bioetanol.

Kako bi se uspješno provela proizvodnja i dorada krumpira potrebno je pripremiti suvremenu mehanizaciju prilagođenu uvjetima na tlu i pripremiti proizvodne kapacitete koji će zadovoljiti sve postupke od obrade tla do prerade krumpira.

## 2. PREGLED LITERATURE

Krumpir je višegodišnja zeljasta biljka. Potječe iz peruanskih Anda u kojima se uzgajao i prije 8 000 godina. U Europu su ga donijeli španjolski istraživači u 16. stoljeću i poklonili papi Piju IV. Iz Italije se dalje proširio po cijeloj Europi, a u Hrvatsku su ga donijeli graničarski vojnici u 18. stoljeću. Krumpir je kroz povijest bio važan izvor hrane u cijeloj Europi, a naročito u Irskoj gdje je uz mlijeko predstavljao gotovo “jedinu“ hranu. (Parađiković i sur. 2011.).



Slika 1. Krumpir

Sirovi gomolji u prosjeku sadrže: 75 % vode, 18.2 % škroba, 2 % bjelančevina, 1.5 % šećera, 1 % celuloze, 0.1 % masti, 0.2 % kiselina. Odličan je izvor složenih ugljikohidrata (škroba), vitamina C i B, ne sadrži kolesterol i sol (NaCl), a sadrži potrebne minerale kao kalij, magnezij i željezo. Gotovo cijela biljka je otrovna jer sadrži alkaloid solanin. Stabljika se dijeli na nadzemni i podzemni dio, doseže visinu od 30-150 cm, a razvija se iz klice gomolja (vegetativno razmnožavanje) ili iz pravog sjemena (Korunek, Hrgović, 2011.).

Republika Hrvatska zaostaje u proizvodnji krumpira u odnosu sa ostatkom Europske unije. Prosječni prinos iznosi 15,9 t/ha (DZS, 2020.). U zadnje 4 godine uvelike se smanjuju površine pod krumpirom. (Gugić i sur., 2014.). Obalno-otočni dio pogodan je za proizvodnju ranih i manjim dijelom srednje kasnih kultivara, kontinentalni dio s proizvodnjom ranih i većim dijelom srednje kasnih kultivara te brdsko-planinsko područje Gorskog kotara, Like i Žumberka s proizvodnjom jestivog i sjemenskog

krumpira. Proizvodnja srednje kasnih kultivara za zimu značajna je u kontinentalnom dijelu Hrvatske, a smještena je na području oko Čakovca i Varaždina (Lešić i sur., 2004).

Danas se u uzgoju krumpira primjenjuju uređaji, alati i najmodernije tehnologije visoke preciznosti s ciljem ostvarivanja najveće moguće produktivnosti. Za preciznu, produktivnu i ekonomičnu proizvodnju krumpira u današnje vrijeme neizostavna je uporaba GPS sustava za navođenje strojeva i opreme u polju, prilikom obrade tla, sadnje, prihrane, zaštite i berbe. Temeljni cilj je točno, precizno i selektivno osigurati svakoj biljci optimalne uvjete za rast i razvoj, istovremenim smanjenjem negativnih utjecaja na okoliš radi prekomjerne primjene mineralnih gnojiva i kemijskih sredstava za suzbijanje štetnika i bolesti (Sito, 2016.).

Potrebno je voditi računa da se sadi samo zdrav sadni materijal.

Gomolji se mogu saditi: 1. Nenaklijali; okca su probuđena, klijanje je sporo i klice mogu biti lako napadnute od rizoktonije i drugih mikroorganizama. 2. Mini - naklijali; gomolji su s malim žuto - zelenim klicama koje tek što su krenule. Nicanje je brže nego kod nenaklijalih gomolja. 3. Naklijali; gomolji se naklijavaju na svjetlu, klice su zelene i čvrste, 1 - 2 cm duge. Nicanje do 10 dana ranije, brz je razvoj korijena, stabljike su bujne. (Buturac, Bolf, 2000.).

Sadnjom naklijalih gomolja postiže se ranija zatvaranje školpa, smanjen utjecaj korova, ujednačeno nicanje te veći prinos. Razdoblje naklijavanja traje 35-60 dana. Optimalna vlažnost zraka je 85-90%.

Najidealnije tlo je mrvičaste strukture s dobrim vodozračnim odnosima, a to se može postići kvalitetnom i pravovremenom obradom tla. Obrada tla započinje zaoravanjem ostataka prethodne kulture da bi se spriječio razvoj korova i gubitak vlage u tlu. Jedan od važnijih zahvata je gnojenje i to stajskim gnojem te unošenjem  $\frac{1}{2}$  PK gnojiva prije oranja na dubinu od 25-35 cm. Neposredno prije proljetne obrade u tlo se unosi  $\frac{1}{2}$  dušičnih gnojiva nakon čega se vrši obrada tla tanjuračom. Obrada se mora obaviti kvalitetno jer omogućava brzo klijanje i razvoj korijena kod krumpira (Kovačević, 2012).

Prije upotrebe rotofinišera raspoređuje se predviđena količina dušičnog gnojiva za prihranu, koja se ravnomjerno unese u tlo. Za 4 do 6 dana, kada se tlo slegne, banak je formiran i mogu se koristiti zemljišni herbicidi. Ako je banak pravilan, biljke nije potrebno dodatno nagrtati. Banak na poprečnom presjeku treba biti trapezast, širine vrha 15 do 20 cm, visine oko 25 cm i s nagibom bočnih strana oko 30°. Takav omogućuje formiranje pravilnih gomolja i dobar urod. Kada je godina vlažna ili sušna, banak

ublažava djelovanje nepovoljnih klimatskih uvjeta. Prilikom zaštite od bolesti i štetnika koriste se traktori s pneumaticima koji nisu širi od 30 cm, kako se ne bi oštetio banak. Najveće potrebe za vodom krumpir ima za vrijeme cvatnje i formiranja gomolja. U prvom dijelu vegetacije, biljke u tlu obično imaju dovoljno vlage koja se akumulirala tijekom zime. Rjeđe se javlja tzv. proljetna suša, kada je dodavanje vode neophodno (Kantoci, 2007.).

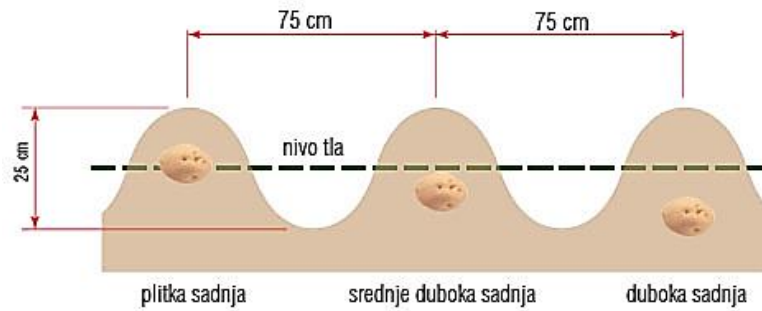
Navodnjavanjem krumpira povećava se urod 20-30%, a u sušnim godinama i više od 50 % (Madjar, Šoštarić, 2009.).

Berba se može obaviti ručno, motikom, ili plugom, te strojevima za vađenje krumpira. U suvremenoj proizvodnji koriste se vučeni kombajni s zahvatom od dva reda ili samohodni kombajni koji vade tri ili više redova. Vađenje se može provesti u gospodarskoj ili tehnološkoj zrelosti. Ako se krumpir vadi u gospodarskoj zrelosti, vrijeme vađenja određuje se prema postizanju povoljne cijene na tržištu, a ako se krumpir vadi u tehnološkoj zrelosti, tada ga ostavljamo da oblikuje najveći mogući prinos i da gomolj potpuno sazrije. Krumpir treba vaditi kada se dovoljno prosuši i ohladi jer bi kasnije kod skladištenja moglo doći do problema. Nakon vađenja krumpir se nikako ne smije ostavljati duže vrijeme izložen na suncu jer tada pozeleni, i nema svoju tržišnu vrijednost (Vukadinović, 1998.)

### **3. SADILICE ZA KRUMPIR**

Sadnja gomolja krumpira u svijetu, a tako i u Hrvatskoj obavlja se različitim sadilicama. Najčešće se koriste sadilice s ručnim ulaganjem gomolja, poluautomatske sadilice, automatske sadilice i sadilice za sadnju naklijalog gomolja. Od uređaja za sadnju krumpira zahtjeva se da omogućuje polaganje neoštećenog gomolja na određeni razmak između redova (70-90 cm), određeni razmak u redu (00-00cm) i određenu dubinu. Na slici 2. shematski je prikazano polaganje gomolja na različitu dubinu sadnje.



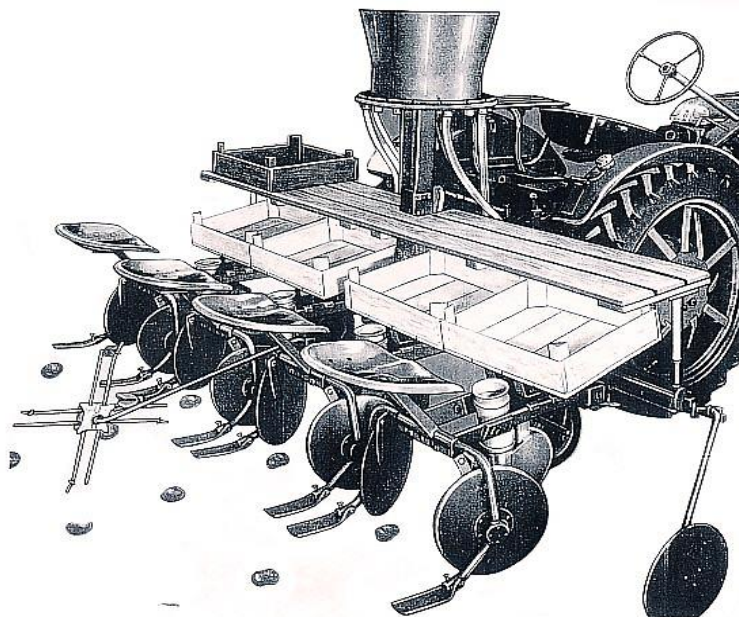


Slika 2. Prikaz različite dubine sadnje

### 3.1. Sadilice s ručnim ulaganjem

Sadilice s ručnim ulaganjem zahtijevaju veću radnu snagu zbog toga što za svaki pojedini red koji ulaže gomolj krumpira u tlo potreban je jedan radnik.

Rukama se gomolj ulaže u zemlju iza noža „brazdaša“ ipsilon oblika. Gomolji se mogu ulagati u zemlju gušće ili rjeđe, a to se regulira zvučnim signalom. Nakon što gomolj padne u „brazdu“, iza dolazi diskosni nagrtlač gomolja. Brzina rada mora se podesiti prema brzini i spretnosti svakog pojedinog radnika. Prosječna radna brzina takve sadilice je 1,2 km/h zbog čega se one primjenjuju samo na manjim površinama. Na slici 3. shematski je prikazana sadilica krumpira s ručnim ulaganjem gomolja.

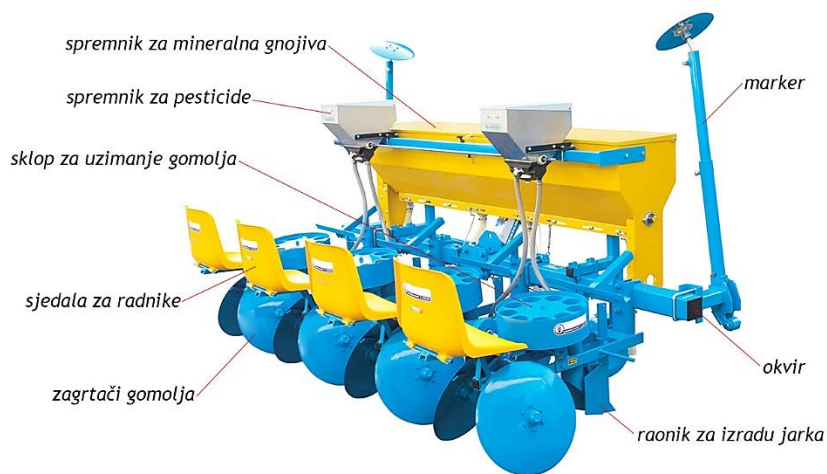


Slika 3. Sadilica krumpira s ručnim ulaganjem gomolja

### 3.2. Poluautomatske sadilice

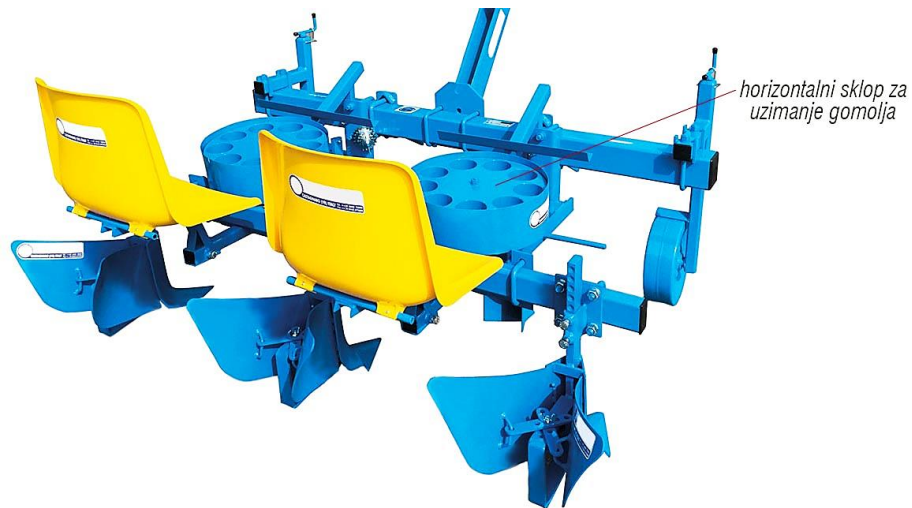
Postoji više vrsta poluautomatskih sadilica, ali svima je zajedničko da im je potreban po jedan radnik. Radnici moraju ručno svaki gomolj staviti u ćeliju okretnog kola i ona slobodnim padom polaže gomolj krumpira u tlo iza sklopa za izradu brazde.

U praksi se primjenjuju najčešće dvoredne i četveroredne poluautomatske sadilice. Prosjek ručno uloženi gomolja u tlo kod poluautomatskih sadilica je 120-130 gomolja u minuti. Na slici 4. prikazana je 4-redna poluautomatska sadilica sa spremnicima za mineralna gnojiva i pesticide.



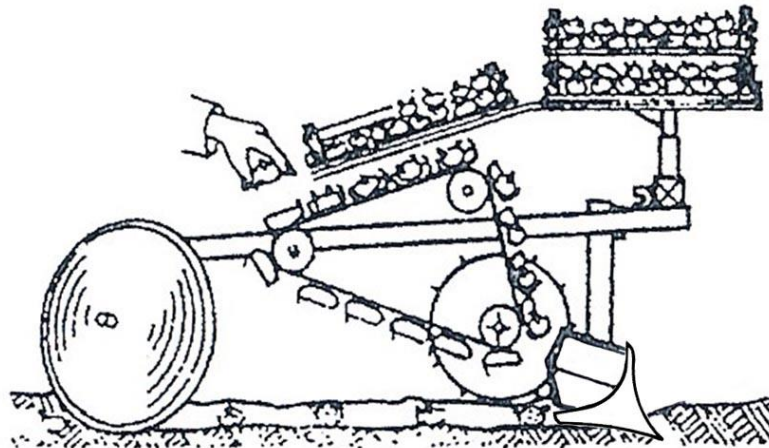
Slika 4. Poluautomatska 4-redna sadilica za krumpir

S obzirom na konstrukciju sklopa za uzimanje gomolja, u praksi se primjenjuju poluautomatske sadilice s horizontalnim sklopom, poluautomatske sadilice s vertikalnim sklopom ili šalicama i poluautomatske sadilice s beskonačnom trakom. Na slici 5. prikazana je dvoredna poluautomatska sadilica krumpira s horizontalnim sklopom za uzimanje gomolja.



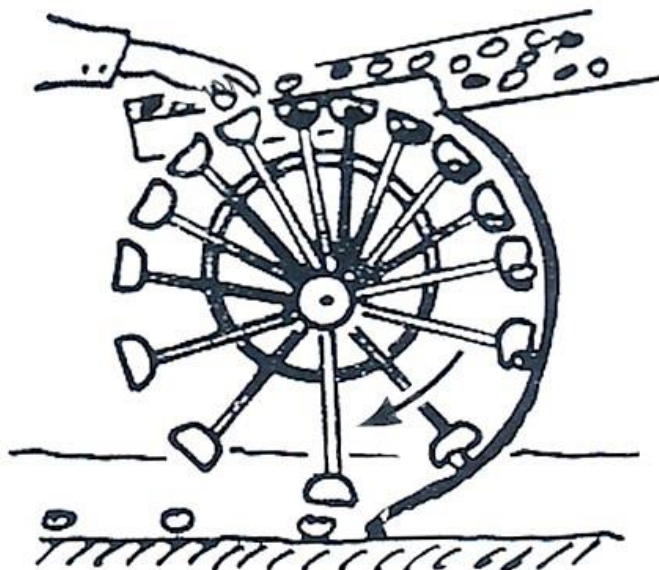
Slika 5. Poluautomatska sadilica krumpira s horizontalnim sklopom za uzimanje gomolja

Na slici 6. prikazan je princip rada poluautomatske sadilice krumpira s beskonačnom trakom. Radni elementi nalaze se na beskonačnoj traci koja dobiva pogon od metalnih kotača koji se nalaze na sadilici. Sadilice s primjenjuju za sadnju naklijalnih ili kalibriranih gomolja.



Slika 6. Poluautomatska sadilica krumpira s beskonačnom trakom

U vrijeme kad nije bilo automatskih sadilica, mnoge tvornice nudile su na tržištu poluautomatske sadilice krumpira sa sklopom za uzimanje gomolja s vertikalno postavljenim rotorom i šalicama. Ovakva konstrukcija omogućuje jednostavno i precizno doziranje bez oštećenja gomolja. Na slici 7. shematski je prikazan rad sadilice krumpira s vertikalno postavljenim rotorom s šalicama.



Slika 7. Poluautomatska sadilica krumpira s šalicama

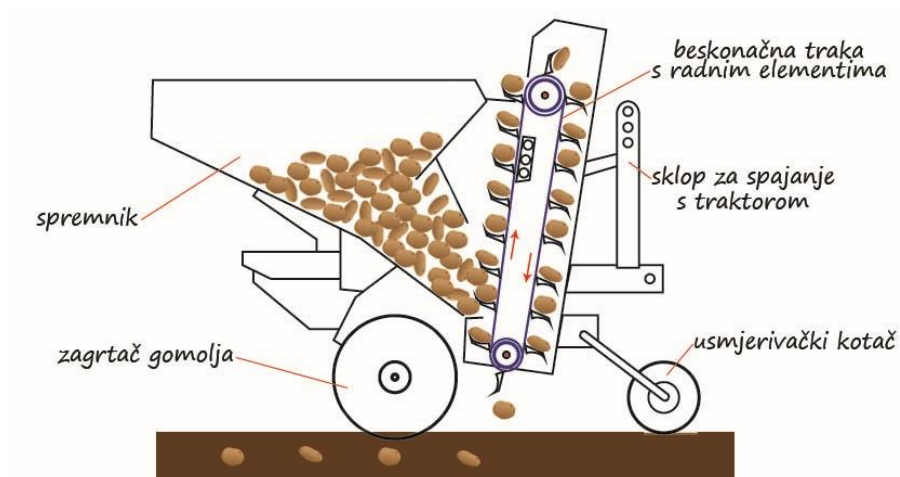
### 3.3. Automatske sadilice

Najveća razlika između sadilica s ručnim ulaganjem, poluautomatskih sadilica i automatskih sadilica je u tome da za automatske sadilice nije potreban radnik već ona pojedinačno uzima gomolj i odlaže ga na određeni razmak u „brazdu“. Na tim sadilicama svaki red ima svoj sanduk i beskonačan lanac ili remen na kojem se nalaze radni elementi koji zahvaćaju jedan gomolj. Na slici 8. prikazana je moderna 8-redna automatska sadilica za krumpir u radu namijenjena za velike površine. Osim polaganja gomolja, ovakvi uređaji mogu istovremeno aplicirati mineralna gnojiva i pesticide. Osim većeg radnog zahvata, automatske sadilice mogu raditi i na većim radnim brzinama u odnosu na poluautomatske što znatno utječe na radni učinak. Osim navedenog, treba uzeti u obzir i to da su automatske sadilice krumpira i znatno skuplje od poluautomatskih.



Slika 8. Automatska 8-redna sadilica za krumpir u radu

Automatske sadilice mogu biti 2-redne, 4-redne, 6-redne i 8-redne. S obzirom na način spajanja s traktorom, u praksi se primjenjuju nošene i vučene sadilice. Automatske sadilice za krumpir sastoje se od osnovnih i dodatnih sklopova. Na slici 9. shematski su prikazani osnovni sklopovi automatske sadilice za krumpir.



Slika 9. Osnovni sklopovi automatske sadilice za krumpir

Radni elementi su u obliku žlica ili šalica, a funkcija im je da zahvaćaju gomolj i neoštećenog ga transportiraju do brazde. Na slici 10. prikazano je nekoliko različitih konstrukcija radnih elemenata kakvi se najčešće ugrađuju na automatske sadilice krumpira.

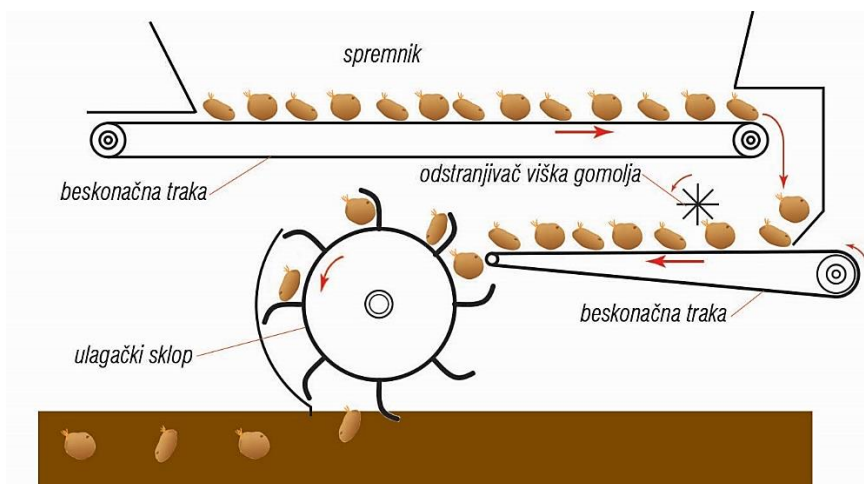


Slika 10. Radni elementi

Žlice su izvedene u obliku prstiju koji se otvaraju kad prolaze kroz sanduk, a sklope se nakon što zahvate gomolj. Nedostatak automatskih sadilica je u tome što oštećuju klicu gomolja što dovodi do nejednoličnog nicanja i smanjena prinosa.

### 3.4. Sadilice za sadnju naklijalog gomolja

Osim za sadnju kalibriranog i nekalibriranog gomolja, u proizvodnji krumpira primjenjuju se i sadilice za sadnju naklijalog gomolja. Konstrukcija ovakvih sadilica je nešto kompleksnija kako se naklijali gomolj ne bi oštetio kod uzimanja i polaganja. Na slici 11. shematski je prikazan rad sadilice za naklijali gomolj.



Slika 11. Shematski prikaz rada sadilice za naklijali gomolj

#### 4. MATERIJAL I METODE

Istraživanje rada 2-redne i 4-redne automatske sadilice krumpira obavljeno je na površinama OPG Srpak u 2020. godini.

4-redna sadilica marke Grimme GL 430 imala je sljedeće tehničke karakteristike:

- 4-redna sadilica za krumpir s kombinacijom sa kultivatorom i ostalim dodatcima.
- kapacitet spremnika gomolja 3 t.
- mogućnost proširenja sadilice u multi stroj, u kombinaciji i do 5 strojeva u jednom: kultivator, aplikator gnojiva, aplikator zaštitnog sredstva, duboki bunker, os vrtnje, različite ploče za oblikovanje i frezama.

Na slici 12. prikazana je 4-redna sadilica krumpira Grimme GL 430 u radu



Slika 12. Grimme GL 430

2-redna sadilica marke Mesis s211 ex imala je tehničke karakteristike:

- veličina sjemena određena je veličinom otvora na disku za umetanje gomolja (maksimalna dužina 11 cm i širina 7 cm)
- razmak sadnje između redova može se podešavati od 55 do 90 cm
- razmak sadnje unutar reda (između sjemena) u standardnoj je izvedbi od 14 do 28 cm ili na zahtjev od 8-10 cm ili od 32 do 38 cm
- kotači s regulacijom dubine sadnje, diskovi za nagrtanje s regulacijom dubine



Slika 13. Messis s211 ex

Pokus je izveden tako što se mjerilo vrijeme prolaska traktora sa sadilicom na 30 m, razmak gomolja u redu na tih 30 m, razmak između redova, broj redova u 30 m te koliko je gomolja zasijanu na tih 30 m. Uspoređujući te podatke moći će se usporediti kakvoća rada i radni učinak 4-redne sadilice te 2-redne sadilice krumpira.

Budući da kod mnogih traktora nije ugrađen mjerač brzine, kao u našem slučaju, brzinu kretanja nužno je izračunati pomoću jednadžbe:

$$v = 3,6 \frac{s}{t}$$

gdje je:

v - brzina rada (km/h)

s - prevaljen put (m)

t - vrijeme (s)

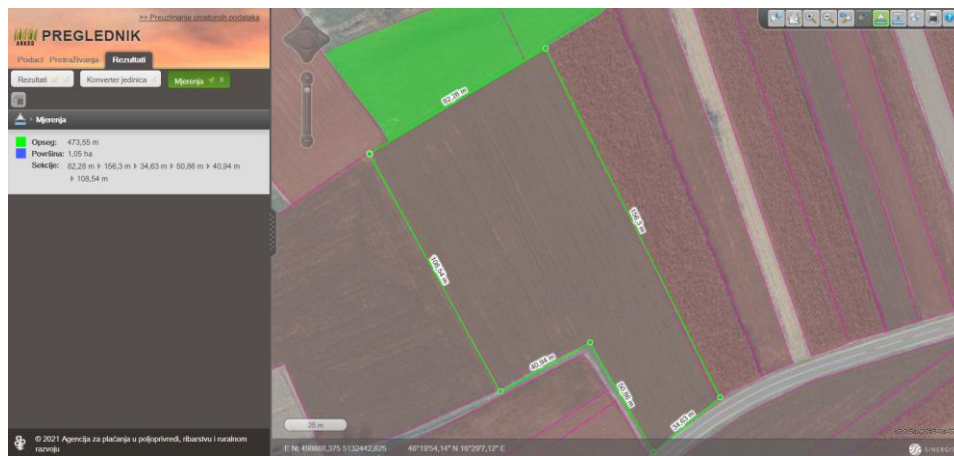


## 5. REZULTATI I RASPRAVA

### 5.1. Opis parcela

#### Parcela 1.

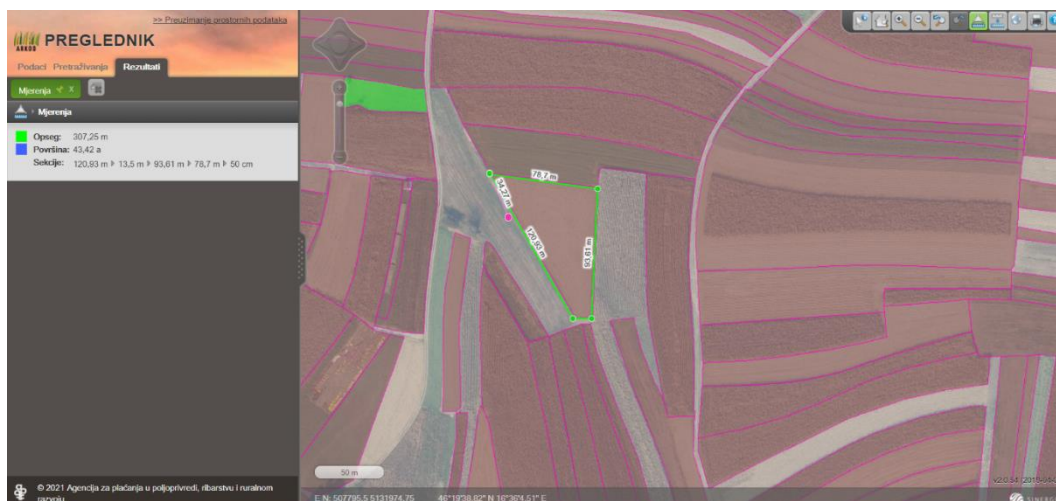
Prva parcela na kojoj smo vršili ispitivanje nalazi se u općini Vularija (Međimurska županija), neposredno kraj glavnoga puta. Parcela je u vlasništvu Tomislava Srpaka (OPG Srpak). Veličina ispitane površine je 1.04 ha te spada u kategoriju 1. po kvaliteti površina. Površina je široka 81.47 m, te duga 156,97m.



Slika 14. Parcela 1. OPG Srpak  
*Izvor: Arkod*

#### Parcela 2.

Druga parcela na kojoj smo vršili ispitivanje nalazi se u gradu Prelogu (Međimurska županija), neposredno kraj glavnoga puta. Parcela je u vlasništvu Emanuela Pintarića (Manex d.o.o.). Veličina ispitane površine je 0.43 ha te spada u kategoriju 2. po kvaliteti površina. Površina je široka 78,70 m, te duga 120,9m.



Slika 15. Parcela 2. Manex d.o.o  
Izvor: Arkod

## 5.2. Opis pripreme tla prije sadnje

Parcela 1. i parcela 2.

Na pokusnoj parceli, nakon vađenja prošlogodišnjeg uroda krumpira, izvršeno je duboko jesensko oranje. Na proljeće je zatvorena zimska brazda s ciljem zadržavanja vlage u tlu. Nakon zatvaranja brazde uslijedila je gnojidba mineralnim gnojivima nošenim rasipačem. Odmah nakon gnojidbe pristupilo se pripremi tla pomoću rotodrljača te kasnije u doradi je korištena još i freza.



Slika 16. Priprema tla za sadnju

### 5.3. Vrijeme sadnje

Na oba gospodarstva sjetva pokusnih površina je obavljena u istom danu. Budući da se ispitana polja nalaze u Međimurskoj županiji koja je pogodna za rast i razvoj krumpira. Zbog tih faktora sadnja je izvedena u optimalnim rokovima. Nije bilo opasnosti od smrzavanja gomolja te je zato sadnja obavljena 1. 4. 2021.

### 5.4. Sortiment

Kao i svake godine oba gospodarstva imaju ugovorenu prodaju konzumnog krumpira te se on većinom plasirao po restoranima i hotelima duž mora te dućanima po Hrvatskoj. Pri ovoj sadnji na OPG Srpak koristio se krumpir sorte Marabel, a tvrtka Manex d.o.o. je koristila sortu Soraya. Kalibraža krumpira iznosila je 35/55.



Slika 17. Prijevoz gomolja krumpira

### 5.6. Kakvoća rada

Ispitivanja smo vršili na označenih 30 metara, negdje oko sredine parcele kad je traktor bio u mogućnosti ispuniti određenu brzinu.

## 5.7. Rezultat istraživanja

### OPG Srpak – četveroredna sadilica za krumpir

Tablica 1. rezultat istraživanja rada četveroredne sadilice za krumpir na 4,7 km/h

<b>Brzina: 4,7 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
23,00 s	30 cm	80 cm	38 red	17 kom
22,09 s	30 cm	80 cm	38 red	17 kom
24,29 s	31 cm	80 cm	38 red	17 kom
<i>23,12 s</i>	<i>30 cm</i>	<i>80 cm</i>	<i>38 red</i>	<i>17 kom</i>

*Izvor: vlastiti podaci*

Tablica 1. rezultat istraživanja rada četveroredne sadilice za krumpir na 7 km/h

<b>Brzina: 7 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
16,20 s	29 cm	80 cm	38 red	17 kom
16,11 s	31 cm	80 cm	38 red	17 kom
16,15 s	29 cm	80 cm	38 red	17 kom
<i>16,15 s</i>	<i>30 cm</i>	<i>80 cm</i>	<i>38 red</i>	<i>17 kom</i>

*Izvor: vlastiti podaci*

Tablica 1. rezultat istraživanja rada četveroredne sadilice za krumpir na 9 km/h

<b>Brzina: 9 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
13,09 s	25 cm	80 cm	38 red	16 kom
15,51 s	25 cm	80 cm	38 red	16 kom
12,41 s	30 cm	80 cm	38 red	16 kom
<i>13,67 s</i>	<i>27 cm</i>	<i>80 cm</i>	<i>38 red</i>	<i>16 kom</i>

*Izvor: vlastiti podaci*

Iz priloženih tablica možemo vidjeti da su jako mala odstupanja na brzinama od 5 do 7 km/h, a već na 9 km/h sadilica radi lošije te je manji razmak između gomolja i manje gomolja na 30 m.

Na brzini od 5 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 23,12 sekundi, te posadi gomolje na 30 cm razmaka kako je i zadano. Na 30 m sadilica posadi 17 gomolja.

Na brzini od 7 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 16,15 sekundi, te posadi gomolje na 30 cm razmaka kako je i zadano. Na 30 m sadilica posadi 17 gomolja.

Na brzini od 9 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 13,67 sekundi, te posadi gomolje na 27 cm razmaka, a zadano je 30 cm, tako znači da ima odstupanja. Na 30 m sadilica posadi 16 gomolja.



Slika 18. Površina pod krumpirom



Slika 19. Razmak gomolja u redu

## Manex d.o.o. – dvoredna sadilica za krumpir

Tablica 1. rezultat istraživanja rada dvoredne sadilice za krumpir na 5 km/h

<b>Brzina: 5 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
23,50 s	32 cm	70 cm	43 red	14 kom
22,80 s	32 cm	70 cm	43 red	14 kom
23,20 s	30 cm	70 cm	43 red	14 kom
23,16 s	31 cm	70 cm	43 red	14 kom

Izvor: vlastiti podaci

Tablica 1. rezultat istraživanja rada dvoredne sadilice za krumpir na 7 km/h

<b>Brzina: 7 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
17,20 s	30 cm	70 cm	43 red	15 kom
16,90 s	29 cm	70 cm	43 red	15 kom
16,80 s	30 cm	70 cm	43 red	15 kom
16,96 s	30 cm	70 cm	43 red	15 kom

Izvor: vlastiti podaci

Tablica 1. rezultat istraživanja rada dvoredne sadilice za krumpir na 9 km/h

<b>Brzina: 9 km/h</b>				
<b>Vrijeme prolaska</b>	<b>Razmak gomolja u redu</b>	<b>Razmak između redova</b>	<b>Broj redova u 30 metara širine</b>	<b>Broj gomolja na 30 m</b>
14,20 s	29 cm	70 cm	43 red	14 kom
15,80 s	28 cm	70 cm	43 red	14 kom
14,40 s	29 cm	70 cm	43 red	14 kom
14,80 s	29 cm	70 cm	43 red	14 kom

Izvor: vlastiti podaci

Iz priloženih tablica možemo vidjeti da su jako mala odstupanja između 5 km/h, 7 km/h i 9 km/h, ali su veća u odnosu na četverorednu sadilicu za krumpir. Sadilica je namještena na 30 cm u redu, a odstupanja su +/-1 cm te odstupanje u količini gomolja za jedan.

Na brzini od 5 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 23,16 sekundi, te posadi gomolje na 31 cm razmaka, odstupanje je 1 cm. Na 30 m sadilica posadi 14 gomolja.

Na brzini od 7 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 16,96 sekundi, te posadi gomolje na 30 cm razmaka kako je i zadano. Na 30 m sadilica posadi 15 gomolja.

Na brzini od 9 km/h sadilica za 30 m pređe prosječno 14,80 sekundi, te posadi gomolje na 29 cm razmaka, a zadano je 30 cm, tako znači da ima odstupanja. Na 30 m sadilica posadi 14 gomolja.



Slika 20. Traktor i dvoredna sadilica

## 5.7. Radni učinak

Očekuje se da će 4-redna sadilica za krumpir posaditi više gomolja po danu od 2-redne sadilice. Sadeći 2-rednom sadilicom krumpira većom brzinom od preporučene posadit ćemo isti broj gomolja po danu kao i 4-redna sadilica, ali nećemo imati istu kakvoću rada (razmak u redu gomolja, 1 gomolj po redu).



Slika 21. Površina zasađena krumpirom



## 6. ZAKLJUČAK

Krumpir je poljoprivredna kultura koja puno traži, ali u idealnim uvjetima i puno daje. Početna su ulaganja jako velika i iziskuju mnogo posla, ali s kvalitetnim radom se mogu ostvariti prihvatljivi prinosi. Trend modernog uzgoja krumpira ide u pravcu korištenja uređaja, alata i najmodernijih tehnologija s ciljem ostvarivanja precizne, produktivne i ekonomične proizvodnje. Primjenom globalnog navigacijskog satelitskog sustava (GNSS) za navođenje strojeva u polju, mogu se biljkama osigurati optimalni uvjeti za rast i razvoj. U našim ispitivanjima dokazali smo da modernijom i većom mehanizacijom se može posaditi puno više krumpira nego starijom i manjom (usporedba sadilice 4 reda i 2 reda). Kakvoća rada sadilica ne ovisi toliko o veličini sadilica nego o brzini kretanja stroja (traktora) te kakvoći rada. Za savršenu sadnju potrebno je naći optimalnu brzinu te time povećati količinu posađenog krumpira na hektar. Krumpir je kultura koja može povećati financijsku stabilnost jednog gospodarstva i njegovo širenje, ali je isto tako kritična kultura koja može unazaditi poslovanje gospodarstva.

## 7. LITERATURA

1. Brčić, J., (1991). Mehanizacija u povrćarstvu, Sveučilišna naknada d.o.o. Zagreb
2. Brčić J., (1998.). Mehanizacija u biljnoj proizvodnji, Školska knjiga, Zagreb
3. Buturac, I. Bolf, M., (1995.). Proizvodnja krumpira, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Zagreb
4. Buturac, I. (2002). Krumpir (*Solanum tuberosum* L.), Zagreb
5. Buturac, I., Bolf, M., (2002). Proizvodnja krumpira, Zagreb
6. Čuljat, M., BARČIĆ, J., (1997). Poljoprivredni kombajni, Osijek
7. Bituh, M., (2013). Krumpir, Zdrav život, br. 120. Printera grupa d.o.o
8. Gagro, M., (1998). Industrijsko i krmno bilje, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
9. Korunek, I., Hrgović, S., (2011.). Osnove proizvodnje povrća, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb
10. Kovačević, V. (2012.): Utjecaj folijarne gnojidbe na indeks sadržaja klorofila u listu krumpira. Završni rad, Zagreb
11. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002). Povrćarstvo. Zrinski d.d., Čakovec
12. Madjar, S., Šoštarić, J., (2009). Navodnjavanje. Osijek
13. Parađiković, N., (2011). Osnove proizvodnje povrća, Koprivnica
14. Sanseović, T. (2007). Pripravci za zaštitu kukuruza i krumpira od korova, štetnika i bolesti. U: Glasnik zaštite bilja, god. 30, br. 3, 72-83
15. Sito, S., Šket, B., Koren, M., Džaja, V., Grubor, M. i Maletić, I. (2014). Uzgoj i potrošnja krumpira u Hrvatskoj i Sloveniji. Glasnik Zaštite Bilja, 37 (5)
16. Sito, S., (2016). Suvremena tehnologija proizvodnje krumpira, Glasnik Zaštite Bilja, 1 (3)
17. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998). Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek
18. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S., (1997). Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet - Osijek
19. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D., (2009). Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet - Osijek

<https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/krumpir-124/>

[www.grimme.de](http://www.grimme.de)

## SAŽETAK

Intenzivna proizvodnja krumpira iziskuje puno tehnoloških operacija i primjenu suvremene tehnike (mehanizacije). Samo tako se pojedine radne operacije (sadnja, navodnjavanje, gnojidba, zaštita i berba/vađenje) mogu obaviti pravovremeno i kvalitetno. U radu je analizirana kakvoća rada i radni učinak 2-redne i 4-redne sadilice za krumpir. Praćenjem rada 2-redne i 4-redne sadilice može se zaključiti da veće brzine rezultiraju većim radnim učinkom ali i slabijom kakvoćom rada. Usporedbom 2-redne i 4-redne sadilice nema odstupanja u kakvoći rada osim što je i za očekivati, 4-redna sadilica postiže veći radni učinak.

***Ključne riječi:*** krumpir, sadnja, sadilice za krumpir