

Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum* L.) na poljoprivrednom obrtu „Beta“

Cerovečki, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:275942>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-16**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Cerovečki

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum* L.) na
poljoprivrednom obrtu „Beta“**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Cerovečki

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum* L.) na
poljoprivrednom obrtu „Beta“**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Cerovečki

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum* L.) na
poljoprivrednom obrtu „Beta“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, član
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Matej Cerovečki

Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum L.*) na poljoprivrednom obrtu „Beta“

Sažetak

U ovome radu analizirana je proizvodnja krumpira na poljoprivrednom obrtu „Beta“, odnosno industrijske biljke koja se uzgaja za proizvodnju chipsa. Krumpir ima određene zahtjeve prema toplini, vodi i svjetlosti. U posljednjih nekoliko godina krumpir je dao zadovoljavajući prinos od oko 40 t/ha. U radu je prikazana zaštita usjeva, kvalitetna gnojidba, sadnja, berba i sve ostale agrotehničke mjere. Uz zaštitu usjeva, navodnjavanje je jedna od najvažnijih tehnoloških mjera koje utječu na visinu prinosa. Za ovaj rad korišteni su podaci od Državnog zavoda za statistiku o površinama krumpira u Hrvatskoj.

Ključne riječi: krumpir, agrotehnika, prinos, navodnjavanje

Broj stranica: 30 Broj tablica: 5 Broj grafikona i slika: 16 Broj literaturnih navoda: 22

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek
Professional study Plant production

Final work

Matej Cerovečki

Potato production technology (*Solanum tuberosum L.*) at the agricultural firm „Beta“

Summary:

In this paper, the production of potatoes in the agricultural firm „Beta“, ie in industrial plant grown for the production of chips, is analyzed. Potatoes have certain requirements for head, water and light. In the last few years, potatoes have given satisfactory yield of about 40 t/ha. The paper presents crop protection, quality, fertilization, planting, harvesting and all other agrotechnical measures. In addition to crop protection, irrigation is one of the most important technological measures affecting yields. Data from the state institute of surface potato statistics in Croatia were used for this work.

Keywords: potato, agrotechnics, yield, irrigation

Number of pages: 30 Number of tables: 5 Number of figures: 16 Number of references: 22

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

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 1.1. Značaj krumpira | 1 |
| 1.2. Proizvodnja krumpira u Hrvatskoj | 2 |
| 1.3. Hranidbena i zdravstvena vrijednost | 3 |
| 1.4. Skladištenje i čuvanje krumpira | 4 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 5 |
| 2.1. Koriijen..... | 5 |
| 2.2. Stabljika..... | 6 |
| 2.3. List..... | 7 |
| 2.4. Cvijet..... | 7 |
| 2.5. Plod | 8 |
| 2.6. Sjeme..... | 8 |
| 3. MATERIJAL I METODE | 9 |
| 3.1. Agroekološki uvjeti za rast i razvoj krumpira | 9 |
| 3.1.1. <i>Temperatura</i> | 9 |
| 3.1.2. <i>Voda</i> | 9 |
| 3.1.3. <i>Tlo</i> | 10 |
| 3.1.4. <i>Svjetlost</i> | 10 |
| 3.2. Tehnologija proizvodnje krumpira..... | 10 |
| 3.2.1. <i>Plodored</i> | 10 |
| 3.2.2. <i>Kvaliteta sjemena</i> | 11 |
| 3.2.3. <i>Rokovi i dubina sadnje</i> | 11 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 13 |
| 4.1. Gnojidba..... | 14 |
| 4.2. Zaštita usjeva..... | 16 |
| 4.2.1. <i>Zaštita usjeva od korova</i> | 17 |
| 4.2.2. <i>Zaštita usjeva od štetnika</i> | 18 |
| 4.2.3. <i>Zaštita usjeva od bolesti</i> | 18 |
| 4.3. Obrada tla | 21 |
| 4.4. Sadnja krumpira | 22 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 4.5. Navodnjavanje..... | 23 |
| 4.6. Ogrtanje krumpira | 24 |
| 4.7. Berba/vađenje krumpira | 25 |
| 5. ZAKLJUČAK | 27 |
| 6. POPIS LITERATURE | 28 |
| 7. PRILOG | 30 |

1. UVOD

1.1. Značaj krumpira

Krumpir (*Solanum tuberosum* L.) (Slika 1.) kakvog mi danas poznajemo i u proizvodnom smislu je zeljasta jednogodišnja biljka iz porodice pomoćnica (*Solanaceae*), koja se koristi za ljudsku prehranu, industrijsku preradu i ishranu stoke. Različite divlje vrste krumpira rasprostranjene su na jugu Sjeverne Amerike, u Meksiku, centralnoj Americi i po cijeloj Južnoj Americi. Pradomovina krumpira je Južna Amerika, u području Anda (Peru, Bolivija), gdje je Inkama, uz kukuruz, bio glavna hrana. U Europu se prenosi u 16. stoljeću te ga prvi put spominje švicarski botaničar Kaspar Bauhin 1596. god. pod nazivom *Solanum tuberosum esculentum*. U naše krajeve donijeli su ga graničarski vojnici 1779. i 1780. god.

Razumljivo je da je i u našim krajevima bilo početnog otpora prema uvođenju krumpira kao prehrambenog proizvoda, ali i u samu poljoprivrednu proizvodnju. 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. Cijela biljka osim gomolja 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 (generativno razmnožavanje). Stoloni su podzemne bočne stabljike, a rastu horizontalno. Zadebljanjem stolona razvija se gomolj koji je modificirani dio podzemne stabljike - stolona. Glavni je rezervni organ krumpira i služi za prezimljenje i reprodukciju. Pokožica gomolja različitih je boja od žute do ljubičaste, a meso najčešće bijele do žute boje, ponekad i ljubičaste ovisno o sorti. Korijen je prilično plitak, od 40-50 cm, samo u rahlim tlima do 1 m dubine. Razvija se na podzemnom dijelu stabljike i bočno se grana do 45 cm, a u slučaju sijanja krumpira razvije se glavni korijen s mnogobrojnim bočnim korijenjem. Dozrijevanjem krumpira korijen polako odumire.

Rane sorte se općenito proizvode za potrošnju u svježem stanju, zbog niskog sadržaja suhe tvari i škroba. S druge strane kasne sorte, bogate škrobom, su namijenjene industrijskoj preradi (Lisińska i Leszczyński, 1989).

Botanički gledano, krumpir se smatra trajnicom, jer se klonovi biljke majke mogu razviti preko gomolja kćeri koji su ostali neubrani (Slika 1.). Ovisno o sorti i okolišu, gomolji kćeri se mogu razvijati i dok je biljka majka živa, međutim gomolji kćeri obično prolaze fazu mirovanja prije započinjanja novog rasta. Faza mirovanja je obično duža od prirodnog tijeka života majke biljke. Krumpir je godišnji usjev, jer pri sadnji krumpira za komercijalnu upotrebu, biljka majka stari prirodnim putem ili odlazi branjem gomolja kćeri (Wohleb i sur., 2014).



Slika 1. Krumpir

(Izvor: Matej Cerovečki)

1.2. Proizvodnja krumpira u Hrvatskoj

Proizvodnja krumpira u Republici Hrvatskoj znatno zaostaje za proizvodnjom u razvijenim zemljama. Prosječni prinos iznosi 15,9 t/ha (DZS, 2020.). U posljednje četiri godine kontinuirano se smanjuju proizvodne površine i proizvodnja krumpira. RH se nalazi ispod prosječne proizvodnje merkantilnog krumpira po jedinici površine u svijetu i Europskoj uniji (Gugić i sur., 2014.). U Hrvatskoj se razlikuje obalno-otočni dio za proizvodnju vrlo ranih, 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. Najznačajnija tržišno orijentirana proizvodnja srednje kasnih kultivara za zimu u kontinentalnom dijelu Hrvatske smještena je na području oko Čakovca i Varaždina (Lešić i sur., 2004). Također, krumpir za potrebe tvornice čipsa proizvodi se oko Hercegovca na bjelovarskom području.

Najznačajnije svojstvo krumpira je njegova visoka prehrambena vrijednost kao namirnice i povoljan odnos hranjivih tvari kao što su: škrob, bjelančevine, vitamini i minerali. Kemijski sastav i odnos ovih hranjivih tvari razlikuju se kod pojedinih sorata krumpira, ali ovise i od niza ekoloških i proizvodnih faktora (zemljište, gnojidba, klimatski uvjeti itd.). U Hrvatskoj se krumpir najviše uzgaja u Slavoniji i Međimurju, a proizvodnja se brzo prilagođava i zahtjevima na tržištu uz primjenu nove, suvremene tehnike i tehnologije (Tablica 1.). Tako se u prosječnim godinama, uz navodnjavanje, ostvaruju urodi i preko 60 t/ha. Ove godine (2020.) na obrtu „Beta“ očekuju se urodi gomolja u rasponu 30-45 t/ha zbog izražene suše.

Tablica 1. Žetvena površina i prirod krumpira u RH (2013. – 2018.), (DZS, 2019.)

| Godina | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Površina (ha) | 10.234 | 10.310 | 10.047 | 9.866 | 9.833 | 9.272 |
| Prirod (t/ha) | 15,9 | 15,6 | 17 | 19,7 | 15,9 | 19,7 |

1.3. Hranidbena i zdravstvena vrijednost

Jestivi dio gomolja krumpira sadrži prosječno oko 25 % suhe tvari, a taj postotak varira ovisno o kultivaru (tablica 1.). Osim toga sadrži 0,1 % masti, 0,2 % kiselina, 0,1 % fenolnih spojeva, 1,1 % minerala, 0,6 % pektinskih tvari i 1,65 % organskih spojeva. Većinu suhe tvari čini škrob: 15-18 %. Energetska i hranjiva vrijednost uvelike ovise o načinu pripreme. Kuhani krumpir ima najnižu energetska vrijednost, zatim slijedi pečeni,

pa prženi krumpir čija je energetska vrijednost gotovo dvostruko veća od kuhanog krumpira. Krumpir srednje veličine kuhan u ljusci zadovoljava 25 % dnevnih potreba za vitaminom C. Umjeren je izvor željeza, također je dobar izvor vitamina B1, B3 i B6, pantotenske kiseline, folata, ali i nekih mineralnih tvari poput magnezija, kalija fosfora. Termičkom obradom u krumpiru dolazi do brojnih promjena. Pečeni krumpir sadrži dvostruko više vitamina C nego kuhani. Kuhanjem se smanjuje količina vitamina C osobito kuhanjem oguljenog krumpira (Bituh, 2013.).

1.4. Skladištenje i čuvanje krumpira

Za kvalitetno i dugo čuvanje krumpira potrebna su specijalna toplinski izolirana skladišta s aktivnom ventilacijom gdje je ohlađivanje krumpira ovisno o temperaturi vanjskog zraka. Ventiliranjem s hladnim vanjskim zrakom ohladimo i čuvamo krumpir na 5-7 °C dok nam to vanjske temperature dozvoljavaju. Umjetno hlađena skladišta imaju konstantnu temperaturu 4-9 °C i u njima se krumpir može čuvati i do 10 mjeseci. Temperature niže od 7°C treba izbjegavati jer se pri nižim temperaturama škrob pretvara u šećer.

Za većinu sorata krumpira temperatura ispod 3,0° i iznad 15,0° izaziva značajno povećanje u respiraciji te ove temperaturene vrijednosti tijekom čuvanja gomolja nikako nisu preporučljive (Canadian Horticultural Council).

Čuvanjem krumpir gubi na težini, osobito na početku razdoblja zarašćivanja rana. Na završetku razdoblja čuvanja gubici mogu dosegnuti od 7 - 10 % od ukupne uskladištene količini krumpira (Ritz, 1989.).

2. PREGLED LITERATURE

Biljka krumpira, nadzemni i podzemni dio, se sastoji od cime, stolona, korijena i gomolja (Slika 2.). Cimu kao nadzemni dio čine stabljika i listovi, a kao podzemni dio čine stabljika na kojoj se razvijaju stoloni i gomolji te korijen. Na kraju stolona, kao njegovo proširenje nastaje gomolj, a stolon može u specifičnim uvjetima, kao što je slučaj temperaturni šok, izrasti u izboj (Buturac i Bolf, 2000.)



Slika 2. Nadzemni i podzemni organi

(Izvor: M.Gosarić)

2.1. Korijen

Korijen krumpira prilično je plitak (40-50 cm), a u rahlim i dubokim tlima doseže dubinu i do 1m. Korijen se razvija na podzemnom dijelu stabljike i bočno se grana 25-45cm. Korijen se najviše razvija u fazi cvatnje, a dozrijevanjem nasada korijen polagano odumire (Lešić i sur., 2004.).

Kod razmnožavanja sjemenom korijen obično ima vretenast oblik, dok u slučaju razmnožavanja gomoljima postaje žiličast. Iz čvorića gomolja (tzv. okca) i mjesta grananja stolona izbijaju žilice čiji se promjer smanjuje prema vrhu.

2.2. Stabljika

Razlikujemo nadzemnu (Slika 3.) i podzemnu stabljiku. Nadzemnu stabljiku zovemo cima, sastoji se od 4-8 izdanaka visine do 150 cm, zeljasta je, razgranata, uglata u poprečnom presjeku, pokrivena finim dlačicama. Uslijed prisutnosti antocijana može poprimiti crvenkaste nijanse.

Podzemnu čine stoloni i gomolj. 6-8 stolona (također poznatih i kao vriježe) formiraju se iz uspravnog dijela podzemne stabljike. Razvoj počinje oko 10 dana nakon nicanja. Na vrhovima stolona se razvijaju gomolji, modificirani stoloni, koji služe za skladištenje hranjiva. U uzgoju je cilj što kraća vriježa zbog manje međusobne udaljenosti gomolja, a lakše se kultiviraju i vade. Mjesto povezivanja gomolja i stolona se zove pupak a njemu nasuprot leži tjeme gomolja. Po površini kore se nalaze čvorići tj. okca koja su nepoželjna jer povećavaju gubitke pri guljenju.



Slika 3. Nadzemna stabljika

(Izvor: Matej Cerovečki)

2.3. List

Krumpir ima složeni list, sastavljen od 3-5 parova jednostavnih i jednog završnog lista. Kao i stabljika, listovi su prekriveni finim dlačicama.

2.4. Cvijet

Cvat (Slika 4.) je grozdastog oblika, smještena na vrhu stabljike. Sastoji se od 5 lapova, 5 latica, 5 prašnika, 1 tučka. Latice su međusobno srasle. Boja latica sortno je svojstvo – mogu biti bijele, ljubičaste, crvene itd.



Slika 4. Cvat

(Izvor: www.pinova.hr)

2.5. Plod

Plod je bobica žutozeleno-maslinaste boje. Puna je sitnih žutosmeđih sjemenki.

2.6. Sjeme

Okruglo, jajoliko, bočno spljošteno, slamnate boje. Nije u širokoj upotrebi, već isključivo za potrebe selekcijskih kuća jer se krumpir razmnožava vegetativno, gomoljima.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Agroekološki uvjeti za rast i razvoj krumpira

3.1.1. Temperatura

Klice gomolja ne rastu na temperaturi nižoj od 4 °C. Aktivan rast klica gomolja u tlu počinje pri temperaturi tla 6–7 °C u razini gomolja. Korijen se ne razvija kod temperatura nižih od 7 °C. Nicanje gomolja brže je kod viših temperatura i prosječno traje 25–30 dana. Naklijali gomolji niču 6-12 dana ranije od nenaklijalih. Optimalna temperatura tla za nicanje krumpira je 18–20 °C, kada krumpir nikne 10–12 dana nakon sadnje.

Pri niskim temperaturama tla, kao i u suhom tlu pri temperaturi višoj od 25 °C česta je pojava "babičavosti", tj. na sadnom se gomolju ne razvijaju podzemni organi nego mali gomoljčići.

Biljka krumpira zeljasta je i ne podnosi niže temperature, a oštećenje nastaje već na -1 °C. Optimalnim temperaturama za rast biljke drže se temperature 20–25 °C. Optimalna temperatura tla za rast gomolja je 12–20 °C.

Nalijevanje gomolja prestaje kod temperatura nižih od 6 °C i viših od 23 °C, a formiranje gomolja prestaje pri 7 temperaturama tla 26–29 °C. Početak rasta gomolja počinje 5–7 tjedana nakon sadnje kada su biljke visine 15–20 cm i poklapa se s početkom cvatnje (Lešić i sur., 2004).

3.1.2. Voda

Nedostatak vode u bilo kojem stadiju razvoja biljke, rezultira smanjenjem potencijala rodosti. Zato je za ujednačenu opskrbu vodom potrebno navodnjavanje.

Za zametanje velikog broja gomolja naročito je važna dovoljna opskrbljenost vodom i hranivima, kao i optimalna temperatura u razdoblju začinjanja gomolja u trajanju od 1 do 2 tjedna (Lešić i sur., 2004.).

3.1.3. Tlo

Krumpir ima iznimne zahtjeve za prozračnim, strukturnim i dubokim tлом. Na lakim tlima zbog slabog vodnog kapaciteta krumpir trpi zbog suše, a na teškim tlima od nedovoljne aeracije korijena. Odgovaraju mu slabo kisela tla, pH 5,5–6,5. Korijen krumpira ima visoke zahtjeve za dobrim vodozračnim režimom tla. Povećana koncentracija ugljičnog dioksida u tlu negativno utječe na rast korijena i ne smije ga u tlu biti više od 1 %. Pri pH iznad 7,5 neki mikroelementi, naročito Fe, Mg, Zn postaju manje pristupačni. Kod pH nižeg od 5,5 moguća je fitotoksičnost Al i Mn te nedostatak Ca i Mg u tlu (Lešić i sur., 2004).

3.1.4. Svjetlost

Efikasnost stvaranja nove organske tvari po hektaru u usjevu krumpira ovisi o intenzitetu svjetla, duljini osvjetljenja, sklopu biljaka, starosti lišća, odnosno pokrivenosti površine. Intenzivnije svjetlo uzrokuje ranije začinjanje gomolja, stabljike ranije dostižu svoju visinu, prinos gomolja je veći i sadrži više suhe tvari. Lišće starije od 6 do 8 tjedana ima znatno smanjeni intenzitet fotosinteze i što su temperature više, listovi brže stare.

Prinos gomolja ovisi o dnevnom prirastu (efikasnost fotosinteze) i broju dana vegetacije. Iako se krumpir drži biljkom hladnog klimata, može dati vrlo visoke prinose i pri višim temperaturama, ako je osigurano ujednačeno i dovoljno opskrbljivanje vodom da zadovolji dnevne potrebe evapotranspiracije. Hladne noći su poželjne za bolje nalijevanje gomolja jer se tada smanjuje utrošak ugljikohidrata za disanje. Optimalna temperatura zraka za fotosintezu je 20-25 °C te ukupne količine stvorenih ugljikohidrata moraju biti veće od potrošenih disanjem da bi cima rasla i gomolj se nalijevao (Lešić i sur., 2004).

3.2. Tehnologija proizvodnje krumpira

3.2.1. Plodored

Plodored je jedan od osnovnih načela proizvodnje krumpira. Pravilnim plodoredom mogu se spriječiti ili smanjiti napadi mnogih štetnih organizama, kao i poboljšati kvaliteta same proizvodnje i dobiti visoko kvalitetni proizvodi. Krumpir dobro podnosi

monokulturu, ali se iz fitohigijenskih razloga ne sadi više godina uzastopno na istom mjestu. Na isto mjesto može doći tek nakon 3-4 godine. Najbolji predusjevi za krumpir su lucerna, crvena djetelina, djetelinsko-travne smjese, grašak i lupina, dok su žitarice nešto nepovoljniji predusjevi. Krumpiru ne bi smjele prethoditi kulture kao što su rajčica, duhan, patlidžan, kukuruz i dr.

Uljarice (uljana repica, suncokret i dr.) donekle su dobre predkulture iz tog razloga što " guše korove " tijekom njihove proizvodnje te ostavljaju mnogo biljnih ostataka u tlu, što je važno za laganija tla prisutna kod nas. Nepovoljne kulture za krumpir su okopavine koje se kasno skidaju s tla (kukuruz, šećerna repa, povrtna okopavina i dr.) što također rezultira teškom zbijanjem tla (korištenje velike i teške mehanizacije) što u slijedećoj godini smanjuje prozračnost tla. Rane sorte krumpira su dobar predusjev za ozimu repicu i povrće kao drugi usjev. Ponovna sadnja krumpira na istoj parceli mogla odnosno morala bi biti 3 - 4 godine nakon iste kako bi se izbjegle eventualne bolesti i štetočine koji ostaju u tlu nakon proizvodnje (Buturac i Bolf, 1995.). Najčešći predusjevi na obrtu „Beta“ su žitarice.

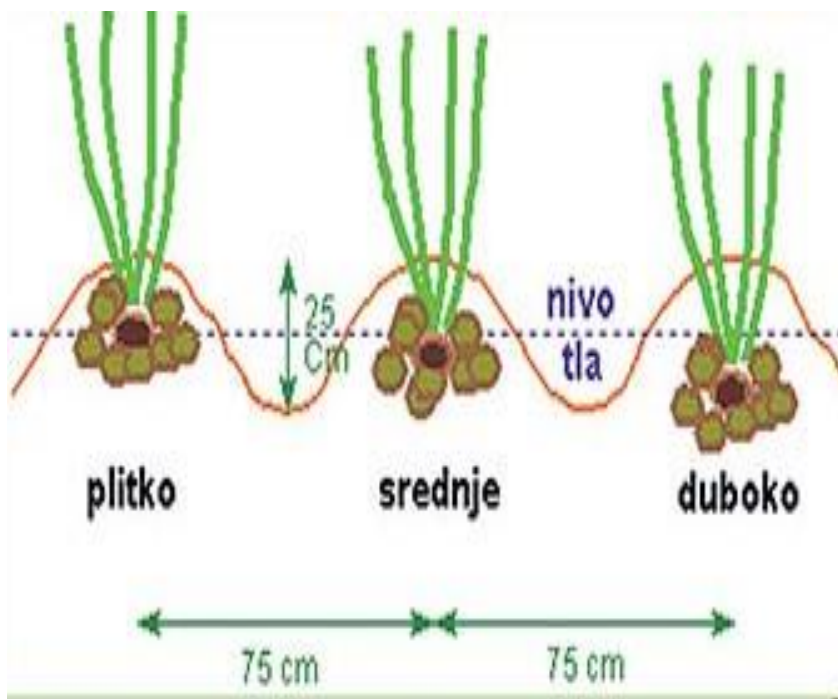
3.2.2. Kvaliteta sjemena

Kvalitetno sjeme preduvjet je visokog uroda. Sjeme treba biti iz kontrolirane proizvodnje praćeno certifikatom o kvaliteti, u skladu s propisima o sjemenarstvu. Kvaliteta sjemena je jedno od jamstava sigurnog uroda i zato treba isključivo sijati sjeme prve kvalitete klijavosti. Posebno je važno da je sjeme dobre kvalitete, pogotovo jer se znaju dogoditi loši agroekološki uvjeti nakon sjetve, npr. duže razdoblje hladnog i vlažnog vremena.

3.2.3. Rokovi i dubina sadnje

Računa se kako je optimalno vrijeme za uzgoj krumpira trenutak kad se tlo na dubini od 10 cm ugrije iznad 8° C. Na području Donjeg Miholjca sadnja se najčešće obavlja krajem ožujka, te početkom travnja.

Dubina ovisi o tipu tla, klimatskim uvjetima i krupnoći sjemenskog gomolja. Dubina sadnje na teškim tlima je 4 cm, dok se na lakšim tlima može saditi i do dubine od 7 cm. (Šuljaga, 2005.) (Slika 5.).



Slika 5. Dubina sadnje

(Izvor: Gospodarski list)

4. REZULTATI I RASPRAVA

Obrt Beta osnovan je 2004.g, a prije toga postojao je kao OPG. Trenutno broji 3 zaposlena od kojih je jedan zaposlen u knjigovodstvu, a nalazi se u Donjem Miholjcu (Vladimira Nazora 47). Na obrtu se obrađuje oko 100 hektara zemlje.

Na parcelama se uzgaja krumpir, pšenica, ječam i soja te posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za obavljanje pojedinih operacija (Tablica 2. i 3.).

Tablica 2. Mehanizacija s kojom raspolaže poljoprivredni obrt „Beta“

| VRSTA STROJA | MARKA I TIP | SNAGA/ZAHVAT | RADNI ZAHVAT | KOLIČINA |
|--------------------|--------------------|--------------|--------------|----------|
| Traktor | New Holland T7.210 | 185 ks | - | 1 |
| | New Holland T6.175 | 140 ks | - | 1 |
| | New Holland TD5.95 | 95 ks | - | 1 |
| | Belarus 82 | 82 ks | - | 2 |
| | Tafe 42 | 42 | - | 1 |
| Kombajn | Deutz Fahr 36.10 | 190 ks | 5 m | 1 |
| | Grimme 150-60 | - | 2 reda | 1 |
| Sijačica | Mater macc | - | 3 m | 1 |
| Sadilica | Gruse | - | 4 reda | 1 |
| Prikolica | Zmaj | 10 t | - | 2 |
| Plug | Vogel noot | - | 1,8 m | 1 |
| Gruber | Vogel noot | - | 3 m | 1 |
| Podrivač | Pecka | - | 2,5 m | 1 |
| Ogrtač | Gruse | - | 4 reda | 1 |
| Prskalica | Rau | - | 18 m | 1 |
| Rasipač | Amazone | - | 18 m | 1 |
| Rotodrljača | Vogel noot | - | 3 m | 1 |
| Tanjurača | Olt | - | 3 m | 1 |

Tablica 3. Zastupljenost kultura na poljoprivrednom obrtu „Beta“

| KULTURA | POVRŠINA (ha) | PROSJEČAN PRINOS (t/ha) |
|----------------|---------------|-------------------------|
| Krumpir | 25 | 40 |
| Pšenica | 30 | 8,1 |
| Ječam | 30 | 7,1 |
| Soja | 15 | 3,7 |

4.1. Gnojdba

Uzastopnim uzgojem poljoprivrednih kultura tla se iscrpljuju i osiromašuju s hranjivima i organskom tvari, stoga je gnojdba neizostavna agrotehnička mjera u poljoprivrednoj proizvodnji. Pod gnojidbom (Slika 6.) podrazumijevamo unošenje u tlo organskih i mineralnih tvari u obliku gnojiva u svrhu podizanja cjelokupne plodnosti tla.

Do gubitaka hranjiva iz tla dolazi uslijed iznošenja hranjiva prinosom kultura, vezanjem hranjiva u nepristupačne 9 oblike za biljke, fiksacijom, ispiranjem pod utjecajem oborina, erozijom, ishlapljivanjem. Cilj gnojidbe je postizanje visokih i stabilnih prinosa, poboljšanje kvalitete proizvoda i podizanje nivoa plodnosti tla i njezinog održavanja.

Krumpir je kultura koja izuzetno dobro reagira na primjenu stajskog gnoja, kao i na mineralna gnojiva. Stajski gnoj, pored unošenja hranjiva, vrlo pozitivno djeluje na poboljšanje strukture tla i zadržavanje vode u tlu, a u proizvodnji ranog krumpira pozitivno djeluje i na zagrijavanje tla.

Budući da u proizvodnji krumpira u našim uvjetima nemamo dovoljne količine stajnjaka, u praksi se primjenjuje kombinirana gnojdba stajnjakom i mineralnim gnojivima ili gnojdba samo mineralnim gnojivima. Točnu količinu gnojiva i odnose pojedinih hranjiva možemo provesti tek nakon provedene analize tla. (Lešić i sur., 2004).

Povrćarska proizvodnja zahtjevnija je od ostalih poljoprivrednih proizvodnji. Za visoke prinose po jedinici površine te za nekoliko berbi godišnje potrebna su tri do 10 puta bogatija tla hranjivima nego za ostale kulture. Nedostatak biljnih hranjiva pored nedostatka vode u tlu najčešće je limitirajući čimbenik povrćarske proizvodnje. U Tablici 4. prikazana je gnojdba krumpira na poljoprivrednom obrtu „Beta“, kao primjer navedena je 2019. g.



Slika 6. Gnojidba
(Izvor: Matej Cerovečki)

Tablica 4. Gnojidba krumpira na obrtu „Beta“

| ELEMENTI | | | | | |
|--|-------------------------------|----|----|----|--------------------------------|
| VRIJEME PRIMJENE | VRSTA GNOJIVA | N | P | K | KOLIČINA GNOJIVA (kg/ha) |
| Jesen (25.10.2018.) | 0-0-60 | 0 | 0 | 60 | 300 |
| Jesen (25.11.2018.) | MAP | 12 | 52 | 0 | 150 |
| Pred samu sadjnju (21.- 27.3.2019.) | Novatec 40 | 40 | 0 | 0 | 150 |
| Prvo nagrtanje (15.4.2019.) | Novatec supream 15-3-20 | 15 | 3 | 20 | 300 |
| Prije zatvaranja redova (1.6.2019.) | Novatec 40 | 40 | 0 | 0 | 150 |

Folijarnom gnojidbom omogućujemo brže korištenje hranjiva i uklanjanje uočenih znakova deficijencije u mnogo kraćem vremenu nego što bi to bilo moguće preko tla, iako katkada translokacija hranjiva folijarnim putem nije dovoljno brza. Pojedini usjevi imaju različite zahtjeve za ukupnom količinom hranjiva, posebno dušika potrebnog za ostvarenje najvišeg mogućeg prinosa, stoga će sama reakcija krumpira na folijarnu gnojidbu ovisiti o sorti krumpira, njegovu stadiju rasta, vrsti i koncentraciji gnojiva (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Folijarna gnojidba (Slika 7.) je primjena u vodi topivih gnojiva direktno preko lista biljke. Folijarna gnojiva se brzo asimiliraju u biljci, a namijenjena su prije svega kao pomoć pri prihrani mikroelementima. Folijarna gnojidba se primjenjuje kao nadopuna gnojidbi preko tla i alternativna gnojidba u uvjetima kada biljka pokazuje najveće potrebe za hranjivima ili u uvjetima nedostatka hranjiva u tlu (Kovačević, 2012.; Lester i sur.,2006).



Slika 7. Folijarna gnojidba

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.2. Zaštita usjeva

Mjere njege nasada potrebno je razdvojiti od mehaničkih mjera njege (drljanje, međuredno kultiviranje, okapanje, nagrtanje humka), kemijsko suzbijanje korova i

kemijsku zaštitu krumpira, od ekonomski najznačajnijih bolesti i štetnika. Također navodnjavanje kao agrotehnička mjera jako utječe na prinos krumpira u sušnim godinama (Korunek i Pajić, 2007.).

Kod uzgoja krumpira vrlo je važno voditi evidenciju o korištenju kemijskih preparata za zaštitu bilja. Jednaku pažnju treba usmjeriti kako na malim tako i na velikim gospodarstvima (Ivezić i sur., 1993.).

4.2.1. Zaštita usjeva od korova

Krumpiru odgovara uzgoj u što široj plodosmjeni. Na površinama na kojima nisu primijenjene adekvatne mjere zaštite od korova ili iste nisu bile učinkovite treba očekivati veću brojnost jednogodišnjih i višegodišnjih korova. Protiv takvih uskolisnih korova mogu se rabiti neki od selektivnih post emergentnih herbicida kojih je u nas velik broj na tržištu. Kod odabir pripravaka prednost bi trebalo dati originalnim sintezama kao što su Sencor, Stomp (Sasenović, 2007.). Na Slici 8. prikazana je zaštita krumpira od korova.

Prskanjem korova veličine 6-7 mm, gdje su upotrebljavane dizne DI 12003 i voda od 260 l/ha dokazalo se da je efikasnost bila visoka, kako u teoriji tako i u praksi. Dobar uspjeh postiže se i u krumpiru s upotrebom vode od 250 – 300 l/ha s maksimalnom brzinom rada od 6 km/h (Đukić i Sedlar, 2002.).



Slika 8. Zaštita od korova

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.2.2. *Zaštita usjeva od štetnika*

Od štetnika koji su najopasniji za ovaj usjev je krumpirova zlatica (Slika 9.), lisne uši koje osim smanjenja uroda, sisanjem sokova mogu prenijeti viroze. Od raspoloživih modela zaštite treba izabrati onaj koji s obzirom na prisutne štetnike, raspoloživu mehanizaciju, mogućnosti nabave i kupovanja pripravaka najbolje odgovara (Sasenović, 2007.).

Vrlo pogodan utjecaj za suzbijanje krumpirove zlatice je izmjenjivanje kemijskih i bioloških preparata (Pintar i sur., 2016.).

Tretiranjem po listu i tretiranjem gomolja protiv ličinke krumpirove zlatice dobivaju se identični rezultati (Igrc i sur., 1999.).



Slika 9. Krumpirova zlatica

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.2.3. *Zaštita usjeva od bolesti*

Najraširenija bolesti krumpira u nas su plamenjača (Slika 10.) i crna koncentrična pjegavost lista. Daleko opasnije je plamenjača čiji je intenzitet prisutnosti usko povezan s

klimatskim prilikama. Najvažnija je zaštita od plamenjače i ona počinje najkasnije zatvaranjem sklopa u redovima i nastavlja se do kraja vegetacije u skladu s uputama prognozne službe. Paralelno se provodi zaštita od krumpirove zlatice da ne dođe do golobrsa (Lešić i sur.,2004; Igrc-Barčić i sur., 1999.).

Vrlo je važno prognozirati pojavu bolesti te radi manjeg broja tretiranja smanjiti troškove radne snage i strojeva, a povećati uspješniju zaštitu od bolesti. Time se pridonosi ekonomska i ekološka važnost (Cvjetković i sur., 2014.).

Pojava koncentrične pjegavosti a ovisi i o vremenu sadnje te otpornosti sorte krumpira (Šubić, 2013.).



Slika 10. Plamenjača

(Izvor: Chromos agro doo)

U Tablica 5. prikazana je zaštite krumpira od bolesti, štetnika i korova na poljoprivrednom obrtu „Beta“, kao primjer navedena je 2019.g.

Tablica 5. Zaštita krumpira na poljoprivrednom obrtu „Beta“

| DATUM I VRIJEME TRETIRANJA | NAMJENA TRETIRANJA | NAZIV SREDSTVA | KOLIČINA UTROŠENOG ŠKROPIVA (l/ha) | KOLIČINA SREDSTVA (kg/ha ili l/ha) |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------|---|--|
| 23.3.2019. | Insekticid | Force 1,5 g | 400 | 7 kg |
| 30.4.2019. | Herbicid | Proman | 400 | 3,35 l |
| 30.4.2019. | Herbicid | Reactor | 400 | 0,30 l |
| 17.5.2019. | Fungicid | Infinito SC | 400 | 1,6 l |
| 26.5.2019. | Fungicid | Ridomil gold | 400 | 2,5 kg |
| 12.6.2019. | Fungicid | Acrobate mz | 400 | 2,5 kg |
| | | wg | | |
| 18.6.2019. | Fungicid | Orvego | 400 | 0,60 l |
| 18.6.2019. | Fungicid | Narita | 400 | 0,50 l |
| 18.6.2019. | Insekticid | Coragen 205c | 400 | 0,06 l |
| 30.6.2019. | Fungicid | Revus | 400 | 0,60 l |
| 11.7.2019. | Fungicid | Antracol | 400 | 2,5 kg |
| 21.7.2019. | Fungicid | Zignal super | 400 | 0,50 l |
| 21.7.2019. | Insekticid | Alverde | 400 | 0,25 l |
| 1.8.2019. | Fungicid | Shirlan 500 | 400 | 0,40 l |
| | | SC | | |
| 10.8.2019. | Fungicid | Ridomil gold | 400 | 2,5 kg |
| | | repite | | |
| 21.8.2019. | Desikant | Quadglob | 300 | 3,1 l |

4.3. Obrada tla

Kvalitetnom i pravovremenom obradom cilj je stvoriti prorahljeno tlo mrvičaste strukture s dobrim vodozračnim uvjetima. Obrada tla počinje ljetno-jesenskim zaoravanjem ostataka predkulture na dubinu oko 15 cm kojom sprečavamo razvoj korova i gubitak vlage u tlu. Gnojenje stajskim gnojem i unašanje 1/2 PK gnojiva obavimo prije jesenskozimskog oranja čija dubina iznosi 25-35 cm. Prije proljetne obrade unosi se u tlo druga polovica PK gnojiva i 1/2 dušičnih gnojiva koja se zatanjura i obradi sjetvospremačem ili roto-branom. Obrada mora biti kvalitetno obavljena jer omogućava dobar prohod stroja u sadnji i brzo klijanje i razvoj korijenja, što je uvjet za jednakomjerno nicanje gomolja (Gosapić, 2015.).

Na poljoprivrednom obrtu „Beta“ najčešća predkultura krumpiru je ječam. Obrada tla počinje ljetno-jesenskim zaoravanjem ostataka predkulture na dubinu 10-15 cm. Vrlo često s osnovnom obradom u tlo se unosi i odgovarajuća količina stajskog gnoja. Obrada mora biti kvalitetno obavljena jer omogućava dobar prohod stroja u sadnji i brzo klijanje i razvoj korijena, što je uvjet za jednakomjerno nicanje gomolja. Dok je zemlja suha u ljetnim razdobljima prolazi se podrivačem na dubinu 45-50 cm. Zimska brazda (Slika 11.) ore se na dubinu 35 cm.



Slika 11. Zimska brazda

(Izvor: Matej Cerovečki)

Početak ožujka zatvara se brazda s sjetvospremačem (Slika 12.) te prije same sadnje prolazi se rotodrljačem na dubinu oko 20 cm. Obrada tla rotodrljačem je jako bitna jer je cilj što više usitniti zemlju da nam pri vađenju nema busa na kombajnu.



Slika 12. Sjetvospremač

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.4. Sadnja krumpira

Za sadnju (Slika 13.) se trebaju izdvojiti zdravi neoštećeni gomolji mase oko 50-60 g. Veličina gomolja određuje način sadnje, tj. razmak sadnje između redova i unutar reda kao i dubinu sadnje. Na gomolju razlikujemo pupčani dio i krunu. Pupčanim dijelom je gomolj bio vezan za stolon, a suprotno je kruna na kojoj se nalaze okca koja mogu izrasti u stabljiku, bočne stabljike i stolone.

Gomolji se moraju prerezati tako da na svakom odrezanom komadu (frakciji) imaju 2-3 okca. Ako su ti prerezani komadi (frakcije) manji onda se oni sade na razmak unutar reda od oko 25 cm, srednji na razmak od 30-35 cm, a najkrupniji gomolji frakcije 55-60 mm na razmak 45-50 cm.

Sjemenski krumpir mora biti određene kategorije, poznatog porijekla, deklariran i s fitosanitarnim odobrenjem za korištenje sadnog materijala. Potrebno je da sjemenski gomolji budu ujednačene veličine i oblika, bez deformacija i oštećenja.



Slika 13. Sadnja krumpira

(Izvor: Matej Cerovečki)

U zadnjih nekoliko godina najčešće sorte koje se sade na poljoprivrednom obrtu „Beta“ su Hermes, Sorentina, Opal, Lady clare i Pirol. Opal je sorta koja se najbolje pokazala, te je konstantno imala prinos preko 40 t/ha.

4.5. Navodnjavanje

Navodnjavanje (Slika 16.) je jedna od najvažnijih agroteničkih mjera u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji krumpira. To je postupak kojim se na poljoprivredno zemljište umjetnim putem dovodi voda kako bi se postigla dovoljna količina vlage za normalan rast i razvoj te ishranu biljaka krumpira, a samim time povećao urod krumpira.

Biljka nije u mogućnosti koristiti hranjiva iz tla bez dovoljne količine vode. Danas je gotovo nezamislivo baviti se intenzivnom proizvodnjom krumpira bez navodnjavanja i uporabe vodo-topivih gnojiva pomoću kojih se može osigurati dovoljna količina hranjivih tvari za biljke, koje bi trebale dati onakav prinos i kvalitetu plodova kakvu smo sami željeli. Poljoprivredni obrt „Beta“ raspolaže s dva rolomata s topom, te mikrorasprkivačima. Navodnjava se 15 od ukupno 25 ha površine pod krumpirom. Sljedeće godine planira se navodnjavati svih 25 ha krumpira.



Slika 16. Navodnjavanje

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.6. Ogrtanje krumpira

Jako je važno da se ogrtanje obavi na vrijeme tj. prije samog nicanja. S tom operacijom unište se korovi koji su krenuli nakon sadnje, dodatno se usitni zemlja te se naprave humki koji prekriju klicu s toplom zemljom te krumpir dobije dodatnu energiju za brži i bolji rast. Ogrtanje (Slika 14.) se obavlja sa četverorednom sadilicom Gruse brzinom između 1,5 – 3,0 km/h.



Slika 14. Ogrtanje

(Izvor: Matej Cerovečki)

4.7. Berba/vađenje krumpira

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 (Lacković, 2008.).

Berba krumpira (Slika 15.) na poljoprivrednom obrtu „Beta“ obavlja se dvorednim kombajnom Grimme 150-60.



Slika 15. Berba krumpira
(Izvor: Matej Cerovečki)

5. ZAKLJUČAK

Krumpir je kultura koja puno daje, ali puno i traži. Velika su ulaganja i puno je posla, ali s kvalitetnim radom možemo imati veliki prinos. Svaka operacija u krumpiru je važna, a iz iskustva najvažnije dvije operacije su zaštita i navodnavanje. Da bi došli do što većeg prinosa moramo se držati svih rokova i biti često u polju. Krumpir je biljka koja traži puno vode, a pogoduju mu rastresita, odnosno pjeskovita tla s velikom propusnosti. Prethodne godine su bile zadovoljavajuće, ali sljedeće godine planira se povećati prinos uz kupnju još jednog sistema za navodnjavanje. To je kultura koja definitivno može povećati financijsku stabilnost jednog gospodarstva i njegovo širenje, ali je isto tako kritična kultura koja može unazaditi poslovanje gospodarstva.

6. POPIS LITERATURE

1. Bituh Martina., (2013): Krumpir, Zdrav život, br. 120. PRINTERA GRUPA d.o.o
2. Buturac, I., Bolf, M. (1995.): Proizvodnja krumpira. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Zagreb
3. Buturac, I., Bolf, M. (2000): Proizvodnja krumpira. Hrvatski zadružni savez, Zagreb
4. Canadian Horticultural Council: Control of potato storage conditions for the management of post-harvest losses due to diseases (http://www.hortcouncil.ca/uploads/file/English/Canadian%20Potato%20Council/Potato_Storage_Management_Fact_Sheet_English_Final.pdf)
5. Cvjetković, B., Šubić, M. i Bičak, L. (2014.): Prognoza kao sastavni dio integrirane zaštite bilja od bolesti. Glasilo biljne zaštite, 14 (5), 400-409.
6. Državni zavod za statistiku, DZS (2020.): <https://www.dzs.hr/> (20.08.2020.)
7. Đukić, N., Sedlar, A. (2002.): Suvremena poljoprivredna tehnika. Hidropneumatska tehnika u zaštiti ratarskih i povrtlarskih kultura. Cont. Agr. Engng. Vol. 28, No. 3-4, p. 61-124, Novi Sad.
8. Gugić, J., Zrakić, M., Tomić, M., Šuste, M., Grgić, I., Franjkić, D. (2014.): Stanje i tendencije proizvodnje i potrošnje krumpira u Republici Hrvatskoj. In: Sonja Marić, Zdenko Lončarić (Eds), Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Dubrovnik, 2014, 135-139.
9. Igrc – Barčić, J., Dobrinčić, R., Maceljki, M. (1999.): Effect of insecticide on the Colorado potato beetles resistant to OP, OC and P insecticides. Anzeiger fur Schadlingskunde 72 (3):76 – 80
10. Ivezić, M., Jurković, D., Šamota, D., Kalinović, I. (1993.): Mogućnost primjene integralne zaštite krumpira od biljnih nametnika. Glasnik zaštite bilja, 2/1993.: 10-15.
11. Kovačević, V. (2012.): Utjecaj folijarne gnojidbe na indeks sadržaja klorofila u listu krumpira. Završni rad, Zagreb
12. Korunek, I. Pajić, S. (2007). Agrotehnika proizvodnje merkatilnog krumpira. Glasnik Zaštite Bilja, 30 (3), 4-11.

13. Lester G.E., Jifon J.L., Makus D.J. (2006). Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmelon quality. *Horticultural Science* 4: 741-744
14. Lešić, R., Borošić, J., Butorac, I., Čustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002): Povrčarstvo. Zrinski d.d., Čakovec
15. Lisińska, G., Leszczyński, W. (1989) *Potato science and technology*. Springer Science & Business Media
16. Pintar, M., Šimala, M. i Masten Milek, T. (2016.): Krumpirova zlatica (*Leptinotarsa decemlineata* Say 1824)- manje važan štetnik rajčice. *Glasilo biljne zaštite*, 16 (5), 467- 470.
17. Ritz, J. (1989.): *Uskladištavanje krumpira*. Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb
18. Sanseović, T. (2007): Pripravci za zaštitu kukuruza i krumpira od korova, štetnika i bolesti. U: *Glasnik zaštite bilja*, god. 30, br. 3, 72-83
19. Šubić, M. (2013.): Prognoza i djelotvornost fungicida u suzbijanju koncentrične pjegavosti krumpira (*Alternaria solani* Sorauer). *Glasilo biljne zaštite*, 13 (4), 338-346.
20. Šuljaga, N. (2005.): *Proizvodnja krumpira u zavodu za krumpir Stara Sušica*. Sjemenarstvo 22: 1-2. UDK: 633.491;631.53;631.532(045)=862
21. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998): *Ishrana bilja*. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek
22. Wohleb, C. H., Knowles, N. R., Pavek, M. J. (2014) *Plant Growth and Development*. U: *The Potato: botany, production and uses*, (Navarre, R., Pavek, M., ured.), CAB International, Boston

Internetski izvor

23. <https://svartberg.org/mif/krumpir/>
24. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/krumpir-124/>
25. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/sadnja-krumpira-traje-do-20-travnja-ovisno-od-sorta/49726/>
26. https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/01-01-14_01_2019.htm
27. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/krumpir
28. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/pravilno-naklijavanje-i-upotreba-rezanog-krumpira-za-sadnju/56350/>

7.PRILOG

| BROJ SLIKE | NAZIV SLIKE | IZVOR |
|-------------------|------------------------------|------------------|
| 1. | Krumpir | Matej Cerovečki |
| 2. | Nadzemni i podzemni dijelovi | M. Gosapić |
| 3. | Nadzemna stabljika | Matej Cerovečki |
| 4. | Cvat | Pinova.hr |
| 5. | Dubina sadnje | Gospodarski list |
| 6. | Gnojidba | Matej Cerovečki |
| 7. | Folijarna gnojidba | Matej Cerovečki |
| 8. | Zaštita od korova | Matej Cerovečki |
| 9. | Krumpirova zlatica | Matej Cerovečki |
| 10. | Plamenjača | Chromos agro doo |
| 11. | Zimska brazda | Matej Cerovečki |
| 12. | Sjetvospremač | Matej Cerovečki |
| 13. | Sadnja krumpira | Matej Cerovečki |
| 14. | Ogrtanje | Matej Cerovečki |
| 15. | Berba krumpira | Matej Cerovečki |
| 16. | Navodnjavanje | Matej Cerovečki |

| BROJ TABLICE | NAZIV TABLICE | IZVOR |
|---------------------|---|-----------------|
| 1. | Žetvena površina i prirod krumpira u RH (2013. – 2018.) | DZS, 2019. |
| 2. | Mehanizacija s kojom raspolaže poljoprivredni obrt „Beta“ | Matej Cerovečki |
| 3. | Zastupljenost kultura na poljoprivrednom obrtu „Beta“ | Matej Cerovečki |
| 4. | Gnojdba krumpira na obrtu „Beta“ | Matej Cerovečki |
| 5. | Zaštita krumpira na poljoprivrednom obrtu „Beta“ | Matej Cerovečki |