

Tehnologija proizvodnje krumpira (*Solanum tuberosum* L.) na PO " Gelenčir "

Gelenčir, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:577748>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Gelenčir

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

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

Završni rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Gelenčir

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

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

Završni rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Gelenčir

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

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

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Đuro Banaj, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član
3. dr. sc. Anamarija Banaj, član

Osijek, 2024.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo
Josip Gelenčir

Završni rad

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

Sažetak: U istraživanju je prikazana tehnologija proizvodnje krumpira te pozitivne i negativne strane kod proizvodnje krumpira. U radu su detaljno opisani koraci proizvodnje krumpira. Istraživanje je provedeno na poljoprivrednom zemljištu veličine 10 hektara u vlasništvu poljoprivrednog obrta „Gelenčir“ 2022. godine. Korišteno je sjeme industrijske sorte opal veličine 35-45 mm, a sadnja je obavljena 1. travnja 2022. U istraživanju je vidljivo da je krumpir kultura koja je izuzetno osjetljiva na utjecaj vremenskih uvjeta i pravilnost izvođenja agrotehničkih zahvata te njihovo pravovremeno obavljanje. Godine 2022. je u lipnju u srpnju nastupila suša, što se negativno odrazilo na nalijevanje gomolja te je rezultiralo niskim prinosom od 20 t/ha, čime nisu pokrivena ulaganja.

Ključne riječi: krumpir, sadnja, gomolj, obrada, prinos

25 stranica, 1 tablica, 9 slika, 22 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti 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 Osijek
Undergraduate university Study Agriculture, course Plant production
Josip Gelenčir

BSc thesis

Potato (*Solanum tuberosum L.*) Production Technology at the Agricultural trade "Gelenčir"

Summary: This research presents the technology of potato production, highlighting both the positive and negative aspects of potato cultivation. The paper provides a detailed description of the steps involved in potato production. The study was conducted on agricultural land covering an area of 10 hectares owned by the agricultural trade "Gelenčir" in the year 2022. The planting took place on April 1, 2022, using industrial variety seed Opal, sized 35-45 mm. The research reveals that potatoes are a highly sensitive crop, influenced by weather conditions and the proper execution of agrotechnical practices, including their timely implementation. In 2022, drought occurred in June and July, negatively impacting tuber development and resulting in a low yield of 20 t/ha, which did not cover the investment costs.

Keywords: potato, planting, tuber, cultivation, yield

25 pages, 1 table, 9 pictures, 22 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1.UVOD	1
2. MATERIJAL I METODE.....	3
2.1. Morfologija krumpira.....	3
2.1.1. Koriijen.....	4
2.1.2. Stabljika.....	5
2.1.3. List.....	7
2.1.4. Cvijet, plod i sjeme.....	7
2.2. Potrebe za temperaturom	8
2.3. Potrebe za vlagom.....	8
2.4. Odgovarajuća svojstva tla	8
2.5. Utjecaj dužine dana.....	9
3. REZULTATI I RASPRAVA	10
3.1. Plodored	10
3.2. Obrada.....	11
3.2.1. Prašenje strništa.....	11
3.2.2. Osnovna obrada.....	11
3.2.3. Predsjetvena obrada.....	12
3.3. Sadnja.....	14
3.4. Gnojidba.....	15
3.4.1. Osnovna gnojidba.....	16
3.4.2. Predsjetvena gnojidba.....	17
3.4.3. Prihrana	17
3.5. Zaštita i njega.....	18
3.5.1. Aplikacija insekticida	18
3.5.2. Aplikacija herbicida	18
3.5.3. Aplikacija fungicida	19
3.6. Vađenje krumpira.....	21
3.7. Prinos	22
4. ZAKLJUČAK.....	24
5. POPIS LITERATURE.....	25

1. UVOD

Krumpir (*Solanum tuberosum L.*) je jedna od najvažnijih prehrambenih kultura u svijetu i predstavlja osnovnu namirnicu u mnogim kuhinjama diljem svijeta. Uz razna jela pripremljena od sirovog krumpira, postoje i razne prerađevine i gotovi proizvodi poput čipsa i ostalih grickalica te zaleđenih polugotovih krumpirića namjenjenih prženju i koncentrata od krumpira za pripremu pirea. Krumpir se također koristi za izradu kozmetičkih pripravaka. Oko 75% krumpira čini voda, dok preostalih 25% čine ugljikohidrati, bjelančevine, šećeri, celuloza, masti i kiseline. Krumpir je izvrstan izvor složenih ugljikohidrata u obliku škroba, koji tijelu pruža potrebnu energiju. Također, bogat je vitaminima B i C koji su ključni za jačanje imunološkog sustava, zdravu kožu i kosu. Krumpir ne sadrži kolesterol i sol (NaCl), već je bogat mineralima poput kalija, magnezija i željeza koji pomažu u regulaciji krvnog tlaka, razvoju mišića i održavanju zdravlja srca. Ova iznimno raznolika i pristupačna namirnica ima važnu ulogu u prehrani ljudi, ali i u ekonomiji mnogih zemalja. Danas je krumpir na četvrtom mjestu kao uzgojna biljka iza riže, pšenice i kukuruza. Prema povijesnim istraživanjima krumpir je korišten prvi put pred više od 8000 godina, a to su potvrdili nalazi iz južnoameričkih Anda (Peru). Dugo se vremena krumpir smatrao namirnicom potrošača niže kupovne moći. (Sito, Džaja, Kušec, Ciler, Palinić, Glogovšek, 2015.) U Europi se pojavljuje u 16. stoljeću te spašava Europsko stanovništvo, a pogotovo Irsku, od gladi. U našim krajevima se pojavljuje krajem 18. stoljeća. Ubrojen 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 (Vreugdenhil i sur., 2008). Republici Hrvatskoj prema podacima Zavoda za statistiku 2022. godine krumpir se proizvodio na oko 8 tisuća hektara, a prosječni prinos je bio 14,1 t/ha. Najveći dio krumpira se proizvodi u Međimurskoj županiji, čak 37% od ukupnih površina u Republici Hrvatskoj pod krumpirom. Kod intenzivne proizvodnje krumpira uz primjenu navodnjavanja, prinos može biti znatno veći od prosjeka, čak do 50 i više tona po hektaru.

Krumpir se također uzgaja u okolici Hercegovca za potrebe tvornice čipsa Intersnack. Kao sirovina za proizvodnju čipsa uzgajaju se kasne industrijske sorte s većim udjelom škroba, a neke od njih su Hermes, Opal, Lady rosetta, Lady clair, Sorentina, Pirol i druge. U

Hercegovcu se smjestio Poljoprivredni obrt „Gelenčir“ koji se bavi proizvodnjom industrijskog krumpira, a krumpir proizvodi na 20-30 hektara. U ovom radu ću analizirati i obraditi tehnologiju proizvodnje krumpira na navedenom poljoprivrednom obrtu.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Morfologija krumpira

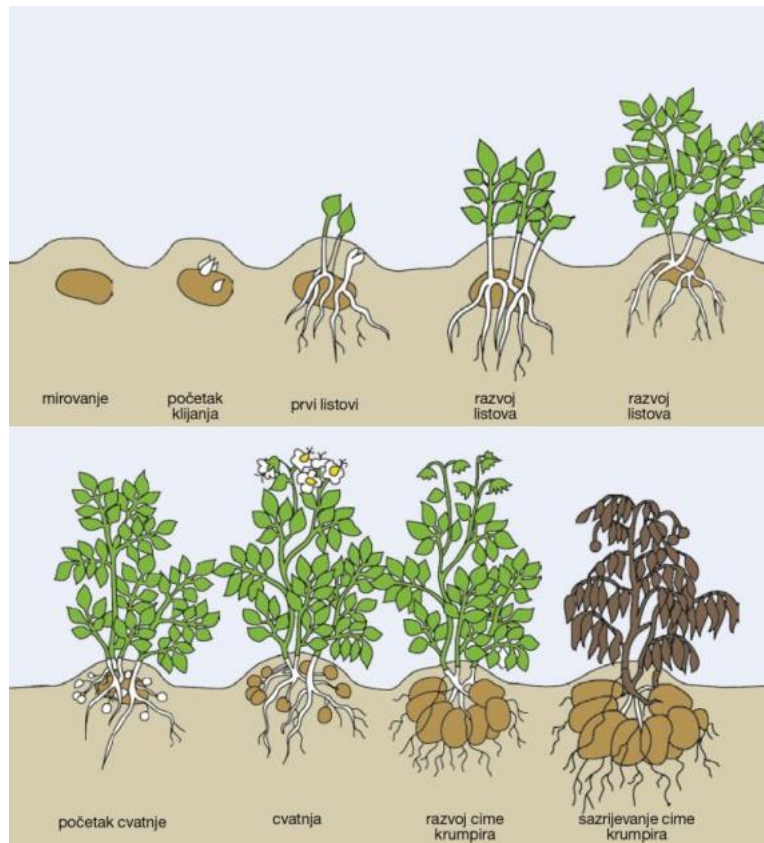
Krumpir (slika 1.) je dvogodišnja biljka koja raste kao zeljasta trajnica, a uzgaja se kao jednogodišnja biljka s gomoljem kao ciljem proizvodnje koji se koristi za ljudsku prehranu, hranidbu stoke itd. Biljka krumpira se sastoji od nadzemnog i podzemnog dijela.



Slika 1. Krumpir u redovima
(izvor: Josip Gelenčir)

Nadzemni dio, cima, sastoji se od stabljike koja može doseći visinu 60-100 cm te listova na stabljici.

Podzemni dio se sastoji od stabljike, na kojoj se razvijaju stoloni i gomolji, te korijena.



Slika 2. Faze rasta krumpira
(Izvor: www.basf.com)

2.1.1. Korijen

Korijen krumpira (slika 3.) prilično je plitak (40-50 cm), a u rahlim i dubokim tlima doseže dubinu i do 1 m. 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.).

Krumpir koji se uzgaja iz sjemena ima radikulu s brojnim malim korijenima. Kod vegetativnog razmnožavanja iz gomolja, korijen ima žiličasti oblik i razvija se oko okaca iz osnovne klice. Korijen se najviše razvija tijekom faze cvatnje, a s dozrijevanjem nasada polagano odumire. Korijen čini malen udio u masi biljke, no uspijeva dobro nahraniti biljku. Ako se biljka uzgaja na plodnom tlu, doprinos korijena je dosta veći nego na neplodnim tlima.



Slika 3. Podzemna stabljika s vidljivim korjenjem 45 dana nakon sadnje
(Izvor: Josip Golenčir)

2.1.2. Stabljika

Iz pupoljka gomolja ili pravog sjemena formira se stabljika ili cima krumpira – nadzemni dio stabljike (slika 4.). Oblik stabljike često je grmolik, a ovisi o vrsti ili veličini gomolja. Stabljika može doseći visinu do 150 cm. Kod biljaka s višom stabljikom javlja se problem nižeg prinosa – velik dio energije se potroši na rast stabljike, stoga je gomolj manji. Stabljika je prekrivena sitnim dlačicama, zelene je boje i šuplja, a kod nekih sorata može poprimiti ljubičastu boju zbog prisutnosti antocijana.



Slika 4. Cima
(izvor: Josip Gelnčir)

Podzemni dio stabljike se sastoji od stolona i gomolja. Stoloni su podzemne grane krumpira na čijim krajevima rastu gomolji krumpira. Gomolji, koji su ubiti cilj sadnje krumpira, služe kao spremište rezervnih tvari u biljci koje biljka koristi kao hranu u nepovoljnim uvjetima. Svrha gomolja je također i nespolno razmnožavanje. Epiderma je pokrovni sloj gomolja (kod zrelih krumpira naziva se pokožica ili koža), a može biti bijele, žute, crvene, plave ili ljubičaste boje. Meso gomolja je bijele ili žute boje. Za stolon je vezan pupčani dio gomolja, a sa suprotne strane se nalazi kruna s okcima. Iz okaca može izrasti klica koja izrasta u novu biljku krumpira. Veličina, tj. dubina okaca ovisi o sorti, a pogodno je da su okca što plića kako bi guljenje krumpira bilo olakšano s optimalnom količinom otpada.

2.1.3. List

Krumpir ima složene peraste listove koji su, kao i stabljika, prekriveni sitnim dlačicama. Najčešće su tamnozeleno boje, a imaju veliku ulogu u proizvodnji hraniva fotosintezom koja se pohranjuju u gomolj i čine suhu tvar gomolja i određuju njegovu veličinu. Kod kasnijih sorti krumpira, cima ulazi u sušu prije vađenja i tada se listovi suše i otpadaju i to je kraj rasta gomolja.

2.1.4. Cvijet, plod i sjeme

Cvjetovi (slika 5.) se sastoje od pet latica, pet lapova, pet prašnika i jednog tučka, a latice su međusobno srasle. Boja latica varira od bijele do ljubičaste i plave, ovisno o sorti. Cvjetovi se nalaze na vrhu biljke.



Slika 5. Cvijet krumpira
(izvor: plantea.com.hr)

Plod je bobica zelene do žute boje. Izgledom podsjeća na sitnu rajčicu, a u sebi sadrži do 300 sitnih žutosmeđih sjemenki koje služe za generativno razmnožavanje.

Sjeme se koristi samo za potrebe selekcijskih kuća, a u poljoprivrednoj proizvodnji krumpira koriste se gomolji.

2.2. Potrebe za temperaturom

Za uspješno uzgajanje krumpira klimatski uvjeti imaju izvanredan, ako ne i presudan značaj. To su prije svega količina i raspored padalina, zatim temperaturni uvjeti u toku vegetacijskog perioda. (Jakovljević, 1980.)

Potrebna temperatura za sadnju gomolja iznosi 8-10 °C. Hladne i vlažne vremenske prilike otežavaju nicanje biljaka i potpomažu razvoj uzročnika bolesti. Iznikle biljke krumpira osjetljive su na pojave kasnih mrazeva i listovi se smrzavaju već na temperaturama od -1.5 do -1.7 °C. Biljke oštećene mrazom obnavljaju porast na štetu prinosa, posebno nastupom niskih temperatura u kasnijoj fazi razvoja krumpira. (Glišić, 1976.)

U ljetnom periodu krumpiru odgovaraju niže temperature. Suma noćnih temperatura bi trebala biti što manja. Manji utjecaj imaju dnevne temperature, ali kada pređu 20 °C smanjuje se intenzitet porasta te kod prelaska 30 °C rast gomolja prestaje. Idealne temperature za nalijevanje gomolja su od 15 do 18 °C, ovisno o sortnim osobinama.

2.3. Potrebe za vlagom

Potrebe za vlagom počinju biti znatne kod formiranja gomolja, stvaranja pupova te cvatnje. Do tad je krumpiru dovoljna vlaga iz matičnog gomolja i vlaga iz tla. Veća količina padalina uz povoljnu temperaturu i insolaciju znatno utječu na prinos. Za krumpir je važan raspored padalina tokom vegetacije.

Ako su padaline obilne u prvoj polovici vegetacijskog perioda, a u drugoj polovici nastupi suša, formira se velik broj gomolja koji ostaju sitni. Ako je raspored padalina obrnut, dobije se manji broj, ali krupnijih i ujednačenijih gomolja. (Jakovljević, 1980.)

Ako su padaline obilne tokom cijele vegetacije, a temperature povremeno visoke, postoji velika opasnost od pojave plamenjače (*phytophthora infestans*), koja može znatno smanjiti prinos, ali i ostalih gljivičnih infekcija.

2.4. Odgovarajuća svojstva tla

Krumpir traži strukturno i duboko prorahljeno tlo. Najpogodnija su laka, rastresita, pjeskovito-humusna ili pjeskovito-ilovasta zemljišta s mrvičastom strukturom, po mogućnosti bogata mineralnim tvarima. Ovakvih zemljišta najviše ima u brdsko-planinskim regijama na šumskim krčevinama ili na razoranim ledinama dugogodišnjih prirodnih livada

i pašnjaka, sa relativno dubokim oraničnim slojem. (Jakovljević, 1980.) Ovakva zemljišta su pogodan supstrat za dodavanje gnojiva što dodatno povećava prinos. Bitno je da su navedena zemljišta u područjima s pogodnom klimom za proizvodnju krumpira, inače će prinos biti manji unatoč dobroj kvaliteti tla.

Teška tla nisu pogodna za uzgoj krumpira jer dobra aeracija nije moguća, pogotovo nakon obilnih padalina, pa je biljka nedovoljno opskrbljena kisikom. Krumpir ima veće potrebe za kisikom u odnosu na najčešće kulture uzgajane na našem području.

PH 5,34 – 5,99 je idealna reakcija tla za proizvodnju krumpira. Na alkalnim zemljištima gomolji budu sitniji i malobrojniji.

2.5. Utjecaj dužine dana

Dužina dana ima različit utjecaj na prinos krumpira ovisno od proizvodnog područja, tj. geografske širine. U našem proizvodnom području pri kratkom danu gomolj se brže formira i naljeva, dok se pri dugom danu pojačano formira cima. Ako je cima veća i ima više zelene površine, stvara se više produkata fotosinteze. Samim time je nalijevanje gomolja jače, tako da u konačnici prinos bude veći za dugog dana.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Poljoprivredni obrt Gelenčir djeluje od 2004. godine. Sjedište mu je u Hercegovcu u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji, a obrađuje 170 hektara zemljišta na kojima uzgaja krumpir, sjemenski kukuruz, merkantilni kukuruz, kokičar, soju u postrnoj i redovnoj sjetvi, pšenicu, ječam i tritikale. Obrt posjeduje svu mehanizaciju za agrotehničke zahvate kod proizvodnje krumpira i svih ostalih kultura koje proizvodi.

Od samog početka poslovanja PO Gelenčir se bavi proizvodnjom industrijskog krumpira za potrebe tvornice za preradu krumpira u čips Intersnack, koja se nalazi u blizini sjedišta obrta te je obrt s istom u kooperaciji. Blizina tvornice uvelike olakšava zahtjevne faktore kod proizvodnje krumpira – transport i predaju krumpira te komunikaciju i dogovore s osobama zaduženima za suradnju s kooperantima u tvornici.

Prije svake proizvodne sezone s tvornicom se dogovara na koliko će površine kooperant posaditi krumpir te koje će sorte koristiti. Također se dogovara cijena krumpira te se potpisuje ugovor. Iako kooperant sam plaća sjeme (gomolje namijenjene sadnji), tvornica je zadužena za nabavljanje sjemena.

P.O. Gelenčir je 2022. krumpir proizvodio na 29 hektara. Za ovo istraživanje praćen je krumpir posađen na oranici „Sojište“, arkod ID 643318, čija je površina 39,94 ha, a krumpir je bio na dijelu veličine 10 hektara koji je najpogodniji za krumpir zbog plodoreda i svojstava tla. Vrsta tla je pseudoglej na zaravni, kao i na svim ostalim poljoprivrednim zemljištima u okolici Hercegovca. Predusjev je bila soja. Na ispitivanoj oranici sađena je sorta opal.

3.1. Plodored

Pravilan plodored je jako važan kod proizvodnje krumpira kako bi se smanjila opasnost od pojave štetnih mikroorganizama te poboljšala kvaliteta proizvodnje. Krumpir sam po sebi nema pretjerane zahtjeve prema plodoredu i dobro podnosi monokulturu. Međutim, monokultura se ne prakticira iz fitohigijenskih razloga. Optimalno bi bilo kada bi krumpir došao na istu parcelu nakon 3 do 4 godine.

Najbolji predusjevi za krumpir su leguminoze, prvenstveno crvena djetelina i lucerna, zatim lupina i grahorica. Ove kulture ostavljaju iza sebe zemljište bogato dušikom, a svojim dubokim korijenovim sustavom poboljšavaju strukturu, prvenstveno poroznost zemljišta. (Jakovljević, 1980.) Poroznost je važna zbog dobre aeracije. Žitarice su nepovoljniji

predusjev od leguminoza, a okopavine i vrste iz porodice pomoćnica (*solanaceae*) nisu preporučljive kao predusjevi.

Krumpir je dobar predusjev za sve ostale kulture zato što dobro rahli tlo svojim korijenom i gomoljima te ostavlja tlo bez korova.

3.2. Obrada

Krumpir je biljka koja je vrlo osjetljiva na loše obrađeno tlo. Bitno je dobro prorahliti tlo te stvoriti mrvičastu strukturu tla s dobrim vodozračnim odnosima.

3.2.1. Prašenje strništa

Prvi korak obrade tla ovisi o tome koji predusjev smo imali na zemljištu. Ukoliko je na zemljištu bila kultura koja je napustila tlo početkom ljeta, onda je prvi korak prašenje strništa koje se odvija ubrzo nakon žetve ili košnje. Prašenje strništa podrazumijeva plitku obradu tla plugom do dubine od 15 cm. Ciljevi prašenja strništa su unos žetvenih ostataka u tlo te poticanje nicanja korova. Unos žetvenih ostataka u tlo poboljšava strukturu i vodozračne odnose tla. Korovi nikli nakon prašenja strništa se uklanjaju osnovnom obradom, pa se smanjuje opasnost od prekomjernog zakorovljivanja zemljišta.

3.2.2. Osnovna obrada

Sljedeći korak je osnovna obrada. Osnovna obrada nastupa u studenom ili prosincu, a primjenjuje se i ako je predusjev napustio tlo krajem ljeta ili u jesen. Obavlja se plugom do dubine 35-40 cm, a cilj je rahljenje oraničnog sloja te unos žetvenih ostataka u tlo. U osnovnoj obradi se također unosi dio gnojiva u tlo.

Na promatranom zemljištu osnovna obrada je obavljena 10. prosinca 2021. Zemljište je izorano na dubinu od 30 do 35 centimetara. Korišten je četverobrazdni vario plug Niemeyer, a nosio ga je traktor snage 167 ks. Razmak između brazdi je bio podešen na 20 cola, a brzina rada 8-9 km/h. Korišteni plug nema pretplužnjake koji su poželjni kod obrade kako bi površinski sloj završio na dnu brazde, ali ima gornje nastavke za prsa u obliku zavnutih pera koji dobro zamjenjuju pretplužnjake.

3.2.3. Predsjetvena obrada

Predsjetvena obrada je sljedeći korak, a sastoji se od više agrotehničkih zahvata. Nastupa čim se tlo dovoljno prosuši za ulazak traktora na zemljište, a to je u našim krajevima najčešće sredinom ožujka. Valja napomenuti kako se brazda najčešće ne zatvara kod obrade tla za krumpir kao kod obrade za ostale kulture zato što treba krenuti u predsjetvenu obradu čim je tlo dovoljno suho, a tada se zatvara i brazda tako da zatvaranje brazde nema svrhu.

Prvi zahvat je obrada gruberom na dubinu 25 do 30 centimetara. Cilj ovog zahvata je rahljenje, nadizanje i prozračivanje oraničnog sloja što doprinosi strukturi i uvjetima za dobru prozračnost i poroznost tla. Bitno je oranični sloj dublje obraditi kako bi bilo što više rahle zemlje za stvaranje gredica. Oranica koju istražujemo je bila pogodna za obradu gruberom 28. ožujka, a radna tijela grubera su prodirala do dubine od 25 cm u tlo. Korišten je gruber Landstal APB 300, radnog zahvata 3 metra te traktor snage 205 ks, a brzina rada je bila 12 km/h. Na početke radnih tijela grubera su postavljena proširenja, tzv. pačje noge, kako bi se oranični sloj što bolje nadigao i prorahlio.

Nakon grublje dublje obrade slijedi finija obrada sjetvospremačem, kompaktorom ili sličnim priključkom. Cilj je rahljenje tla. Dubina ovog zahvata je najčešće od 10 do 15 centimetara. Na PO Gelenčir je ovaj zahvat izveden 30. ožujka, a korišten kompaktor Agro-Tom UPH 5.0 radnog zahvata 5 metara te traktor snage 205 ks. Brzina rada je bila 12 km/h. Navedeni kompaktor (slika 6.) se sastoji od daske za ravnanje i flahastog valjka, zatim slijede 3 reda pojačanih S-pera s pačjim nogama, onda slijedi još jedan flahasti valjak koji prati daska za ravnanje te kroskil valjak. Iako korišteni kompaktor odlično prorahli tlo i stvori dobru strukturu, treba izbjegavati njegovo korištenje ako je tlo jako vlažno zato što dolazi do zapunjavanja flahastih valjaka zemljom te oni više sabijaju tlo nego što ga rahle. U tom slučaju je bolje koristiti klasični sjetvospremač.



Slika 6. Kompaktor
(izvor: Josip Gelenčir)



Slika 7. Freza/gredičar Grimme
(Izvor: Josip Gelenčir)

Sljedeći zahvat je obrada tla frezom. Cilj ovog zahvata je najfinije rahljenje tla do dubine od 15 centimetara te dobivanje mrvičaste strukture tla idealne za uzgajanje krumpira. Sloj tla obrađen frezom nakon sadnje tvori gredice u koje je posađen krumpir. Ovaj zahvat je obavljen 31. ožujka. Korištena je specijalna freza (Slika 7.) za pripremu tla za krumpir Grimme GF75-4 koja je ujedno i gredičar za krumpir. Kako bi se navedena freza prenamjenila za gredičanje potrebno je skinuti noževe koji bi zahvatili područje reda te namontirati kalupe za redove. Frezu je nosio traktor snage 205 konja, a kardansko vratilo je radilo 1000 okretaja u minuti. Tlo je obrađeno do dubine od 15 centimetara. Kod obrade frezom važno je održavati optimalnu brzinu rada kako bi se postigla što finija struktura. Optimalna brzina iznosi 4 km/h, a pri brzinama iznad 4 km/h freza ne uspijeva dovoljno dobro usitniti tlo. Iako se ovaj zahvat treba ponavljati kod grubih tla s lošom strukturom, na zemljištu proučavanom u ovom istraživanju nakon jednog frezanja postigla se dobra struktura za sadnju krumpira.

3.3. Sadnja

Kako bismo imali visoke urode, bitno je koristiti kvalitetno sjeme iz kontrolirane proizvodnje koje posjeduje certifikat o kvaliteti. Vrlo je važna klijavost sjemena da bi krumpir što prije nikao te da se smanji opasnost od djelovanja nepovoljnih vremenskih uvjeta, prvenstveno kiše, na tlo i posađene gomolje. Korištena je sorta opal, veličina gomolja 35-45 mm, a sjeme je bilo pakirano u big-bagove od 1250 kg. Pošto tvornica nabavlja sjeme za kooperante, važno je dogovoriti s nadležnim osobama vrijeme sadnje kako sjeme ne bi predugo čekalo sadnju jer postoji velika opasnost od klijanja sjemena.

Sadnja u okolini Hercegovca nastupa obično krajem ožujka ili početkom travnja. Važno je da tlo ima dovoljnu toplinu za nicanje krumpira, a to je 8-10°C na dubini tla od 10 centimetara. Najčešće su toplinski uvjeti u tlu dobri već za vrijeme predsetvene obrade, tako da uglavnom sadnja krumpira nastupa odmah nakon obrade.

P.O. Gelenčir za sadnju koristi automatsku sadilicu Grimme GL410 (slika 8.) radnog zahvata 3 metra, tj. 4 reda. Navedena sadilica ima sustav za formiranje gredica za krumpir, tako da nema potrebe za dodatnim nagrtanjem nakon sadnje. Na sadilicu su ugrađeni improvizirani ulagači za mineralno gnojivo u redove te kutije i sustav za primjenu mikrogranula pesticida. Još jedna prednost ove sadilice je mogućnost podešavanja nagiba koša za sjeme što omogućava klanje sjemena iz prikolice direktno u sadilicu. Ponekad je potrebno sjeme isipati iz vreća u prikolice kako bi se usporilo klijanje.

Međuredni razmak iznosi 75 cm, dok razmak između gomolja u redu iznosi 35 cm. Jako je važno poštivati razmake između prohoda sadilice. Ako su susjedni redovi dvaju prohoda preblizu jedan drugome, tokom vađenja krumpira vadicica crtalom siječe susjedni red te presjeca gomolje u zemlji. Ukoliko su susjedni redovi predaleko jedan od drugoga, javlja se problem nespajanja prohoda prskalice te velike opasnosti od pojave bolesti i zakorovljavanja. Visina reda je 25 cm. Sorte opal je potrebno posaditi 2,7 t/ha kako bi se postigao optimalan sklop. Gomolj se sadi na dubinu od 10 do 12 cm od vrha gredice. Na promatranom zemljištu je krumpir posađen 1. travnja. Krumpir je u potpunosti niknuo 23.4. zbog dobre vlage i topline u tlu te dobrih vremenskih uvjeta.



Slika 8. Sadilica za krumpir Grimme
(izvor: Josip Gelnčir)

3.4. Gnojidba

Gnojidba je neizostavna agrotehnička mjera kod intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Intenzivnim uzgojem poljoprivredne kulture iznose iz tla hranjive tvari i potrebno ih je nadoknaditi. Krumpir je biljka koja iznosi više hraniva od ostalih kultura, stoga je potrebno krumpir više gnojiti. Odličan utjecaj na prinos ima dodavanje stajskog gnoja u količinama

od 20-30 kg/ha netom prije osnovne obrade tla. Stajski gnoj osim što sadrži hraniva potrebna za rast krumpira, također doprinosi postizanju dobre strukture tla.

Dušik je potreban za rast cime i gomolja, ali veći dio dušika se iznosi tokom porasta cime jer se za potrebe formiranja i porasta gomolja krumpir „reciklira“ iz cime. Po toni prinosa, krumpir iznese 4 kilograma dušika iz tla.

Potrebe za fosforom su manje nego za ostalim hranivima. Iskorištava se u fazi ranog rasta, za poticanje ukorjenjivanja i formaciju gomolja. Krumpir iznese 600 grama fosfora iz tla po toni prinosa.

Krumpir ima znatno veće potrebe za kalijem od ostalih često uzgajanih kultura. Najveći dio kalija se iznosi za potrebe rasta gomolja, a krumpir troši više kalija od stvarnih potreba. Po toni prinosa očekuje se iznošenje 6.5 kilograma kalija, stoga je potrebno pojačano gnojenje kalijevim gnojivima.

3.4.1. Osnovna gnojidba

Osnovna gnojidba nastupa netom prije osnovne obrade kako bi se gnojivo zaoralo u tlo. Na P.O. Gelnčir za osnovnu gnojidbu na promatranom zemljištu dodalo se 200 kg/ha biofiziološkog aktivatora tla GeO₂ (PRP SOL) proizvođača Stockton. GeO₂ sadrži kalcijev i magnezijev karbonat te manje količine dodataka (željezo, cink, bor, mangan). Pogoduje ubrzavanju rada i razmnožavanju mikroorganizama u tlu, što ima pozitivne posljedice na kruženje minerala u tlu i bolje iskorištenje oblika hraniva teško dostupnih biljkama. Također povećana aktivnost mikrofaune u tlu doprinosi stvaranju humusa i u konačnici boljoj plodnosti tla. P.O. Gelnčir prakticira dodavanje biofiziološkog aktivatora u osnovnoj obradi za potrebe proizvodnje svih kultura s ciljem povećanja humusa u tlu, ali i zbog smanjenja novčanih ulaganja u proizvodnju. Korišten je rasipač Amazone ZA-M kapaciteta 2 tone i radnog zahvata od 21 metar. Korišten je traktor od 105 konjskih snaga, a brzina rada je iznosila 8 km/h.

Iako bi dodavanje stajskog gnoja u osnovnoj gnojidbi smanjilo potrebu za mineralnim gnojivima i osjetno utjecalo na prinos, P.O. Gelnčir ne prakticira dodavanje stajskog gnoja zbog toga što je taj zahvat izrazito radno zahtjevan i nepraktičan te je potrebna posebna mehanizacija za njegovo primjenjivanje.

3.4.2. Predsjetvena gnojidba

U predsjetvenoj gnojidbi potrebno je dodati gnojivo za potrebe klijanja i nicanja te porast zelene mase. Na zemljištu koje promatramo dodano je 130 kg/ha uree (46% N) te 400 kg/ha NPK gnojiva formulacije 6-20-30. Urea je raspršena širom površine rasipačem prije obrade tla kompaktorom, a NPK gnojivo je dodano u redove u sadnji ulagačima za gnojivo na sadilici te uz pomoć prednjeg spremnika za gnojivo Nordsten kapaciteta 1000 kilograma. Korišteni spremnik uz pomoć podtlaka postignutog turbinom transportira gnojivo iz koša kroz cijevi postavljene ispod šasije traktora do ulagača za gnojivo na sadilici.

Zahvatima u predsjetvenoj gnojidbi dodano je 83.8 kilograma dušika (N), 80 kilograma fosfora (P_2O_5) i 120 kilograma kalija (K_2O).

3.4.3. Prihrana

Pojam prihrane u poljoprivredi odnosi se na dodavanje gnojiva tijekom vegetacije uzgajane kulture. Prihrana započinje kada visina cime bude od 10 do 15 centimetara netom prije formiranja gomolja. Za obavljanje prihrane koristi se rasipač.

Prva prihrana je nastupila 20. svibnja, a dodano je 200 kg/ha mineralnog gnojiva NITRABOR proizvođača Yara. To gnojivo sadrži 15.6% dušika, 18.3% kalcija te 0.3% bora. Kalcij pozitivno utječe i znatno olakšava rast listova krumpira te smanjuje stres na listove. Kalcij se također akumulira u gomolju i poboljšava njegovu kvalitetu, a nedostatak kalcija uzrokuje pojavu unutarnjeg posmeđenja i šupljina u gomoljima stoga je vrlo važno njegovo dodavanje u prihrani. Bor utječe na razvoj usjeva i stabilizaciju procesa rasta te optimizira apsorpciju kalcija. Ovom prihranom dodano je 31.2 kg N, 36.6 kg Ca i 600 g B po hektaru. Prihranu NITRABOR gnojivom valja tempirati pred kišu kako bi se gnojivo rastopilo i bolje apsorbiralo u tlo.

Prihrana KAN-om je nastupila 5. lipnja, a dodano je 200 kg/ha. U ovoj fazi vegetacije krumpir je potrošio zalihu dušika iz tla, te je potrebno dodavanje. Ovom prihranom dodano je 54 kg/ha dušika.

Zadnja prihrana je obavljena 15. lipnja, a dodano je 200 kg/ha gnojiva Unika Kali proizvođača Yara. Ova prihrana se obavlja kod početka nalijevanja gomolja. Unika Kali je granulirani kalijev nitrat, a sadrži 13.6% N i 45% K_2O . Kalij je važan za nalijevanje gomolja krumpira, pa ga dodajemo s ciljem većeg porasta gomolja, ali i kako bismo izbjegli njegov

nedostatak. Kod nedostatka kalija javljaju se crne nekrotične pjege na gomoljima. Ovom prihranom dodano je 27.2 kg/ha N te 90 kg/ha K₂O.

3.5. Zaštita i njega

Ako ciljamo na visoke prinose, potrebno je mnogo pažnje posvetiti pravilnoj zaštiti i njezi usjeva. Krumpir je puno zahtjevniji što se tiče zaštite od bolesti u odnosu na ostale ratarske kulture na našim područjima zato što postoje velike opasnosti od pojave gljivičnih bolesti koje mogu drastično smanjiti prinos. Te bolesti su plamenjača, uzrokovana gljivicom *Phytophthora infestans* te pjegavosti uzrokovane vrstama iz roda *Alternaria*. Na promatranom zemljištu se obavilo ukupno 6 tretmana zaštite od ovih bolesti. Korišteno je više različitih fungicida zbog stjecanja rezistentnosti.

3.5.1. Aplikacija insekticida

Prvi zahvat zaštite usjeva nastupa pri samoj sadnji krumpira kako bi se zaštitilo sjeme. U sadnji se uz pomoć spremnika i ulagača na sadilici dodaju mikrogranule zemljišnog insekticida Soilguard koji sadrži 15 g/kg aktivne tvari Teflutrin. Dodaje se 10 kilograma Soilgarda na hektar kako bi se sjeme zaštitilo od sovice (*Agrotis spp.*) i klisnjaka (*Agriotes spp.*).

3. lipnja usjev je prvi put tretiran protiv krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata*). Aplikirano je 50 ml/ha insekticida Coragen. Aktivna tvar u Coragenu je klorantraniliprol u količini od 200 g/l. Ovom aktivnom tvari usjev se smije tretirati samo jednom u vegetaciji, zato je protiv druge generacije krumpirove zlatice apliciran Alverde u količini 0.25 l/ha koji sadrži metaflumizon (240 g/l).

3.5.2. Aplikacija herbicida

Bitno je svesti stupanj zakorovljenosti na minimum kako korovi ne bi iznosili hranjiva i vodu iz tla umjesto krumpira i time utjecali na prinos. Također korovi predstavljaju velik problem u vađenju krumpira jer znatno usporavaju i otežavaju vađenje.

Tretman protiv korova obavljen je prije nicanja krumpira – 15. travnja. Usjev je tretiran s tri zemljišna herbicida – Proman, Clematis i Stomp aqua. Korišteni herbicidi primijenjeni su u jednom prskanju.

Proman sadrži 500g/l metobromurona, a utječe na širokolisne i neke uskolisne korove. Primjenjeno je 3.5 litre Promana po hektaru.

Clematisa je primjenjeno 0.25 l/h, a u njemu sadržani klomazon u količini od 360 g/l djeluje na uskolisne i širokolisne korove.

Stomp aqua suzbija uskolisne korove i smanjuje zakorovljenost širokolisnim korovima, a primjenjuje se 3 l/ha. Aktivna tvar u herbicidu Stomp aqua je pendimetalin u količini 455 g/l.

Tretman protiv korova ključno je tempirati prije kiše kako bi sredstvo bilo usvojeno. Potrebno je od 10 do 20 litara kiše u 10 dana od tretmana, u suprotnom moraju se obaviti korekcije. Kod nas je palo dovoljno kiše nakon tretmana, stoga nije bilo potrebe za korekcijama.

3.5.3. Aplikacija fungicida

Fungicidi se primjenjuju sa svrhom suzbijanja plamenjače i pjegavosti uzrokovanih *Alternaria spp.* Ove vrste stječu rezistentnost na aktivne tvari, stoga je potrebno za svaki sljedeći tretman koristiti neku drugu aktivnu tvar.

Fungicidi su primjenjivani u večernjim satima kada nije vruće te nema rose i vjetra kako bi šok na biljku bio što manji, a usvajanje sredstva što veće.

Prva zaštita

Prva zaštita je nastupila 25. svibnja s prvom opasnosti od pojave plamenjače zbog kiše. Aplicirano je 2 kg/ha fungicida Acrobat. Aktivne tvari u apliciranom fungicidu su mankozeb (600 g/kg) te dimetomorf (90g/kg).

Druga zaštita

Nakon prve zaštite prevladavali su vlažni uvjeti pa je bila pojačana opasnost od pojave plamenjače, pa je treća zaštita nastupila već za 7 dana. Apliciran je fungicid Proxanil s aktivnim tvarima propamokarb (400 g/l) i cimoksanil (50 g/l). Utrošeno je 2.5 l/ha sredstva.

Treća zaštita

Treći tretman fungicidima je nastupio 15. lipnja. Nije bilo potrebe za ranijim apliciranjem jer se smanjila opasnost od plamenjače zbog suhog i toplog vremena. Korišten je fungicid Revus u količini 0.5 l/ha, s aktivnom tvari mandipropamid (250g/l). Također je aplicirano 0.5 l/ha fungicida Ortiva koji suzbija vrste iz roda *Alternaria*, koje se za razliku od *Phytophthora infestans* javljaju u sušnim razdobljima vegetacije. Aktivna tvar u Ortivi je azoksistrobin (250 g/l).

Četvrta zaštita

Zbog suše nije bilo potrebe za tretmanima zaštite do 1. srpnja, kada je ponovo apliciran Proxanil (2.5 l/ha). Uz Proxanil, dodan je 1 kg/ha fungicida Champion koji sadrži bakrov hidroksid (500 g/kg). Na champion gljivice ne mogu steći rezistentnost, ali nije preporučljiva aplikacija u ranijim stadijima vegetacije zbog opasnosti od negativnog djelovanja na mladu biljku.

Peta zaštita

17. srpnja je aplicirana peta zaštita od bolesti. Aplicirani su Champion i Ranman (0.5 l/ha) s aktivnom tvari ciazofamid (160 g/l) protiv plamenjače te Aztek (0.5 l/ha) s aktivnom tvari azoksistrobin (250g/l) protiv *Alternaria spp.*

Šesta zaštita

Nakon nekog vremena rezistentnost stečena nakon primjene nekog fungicida oslabi, stoga je ponovljen tretman fungicidom Acrobat (2 kg/ha) korištenim i u prvom tretmanu protiv bolesti. Ovaj fungicid uz djelovanje protiv *Phytophthora infestans*, djeluje i protiv *Alternaria spp.* Deset dana nakon primjene šeste zaštite je došlo do sušenja cime i nije bilo potrebe za dodatnim tretmanima.

Zbog redovnih tretmana fungicidima nije došlo do pojave bolesti i smanjenja prinosa. Valja napomenuti da kod godina s kišnim ljetima treba obaviti više tretmana protiv bolesti. Također potrebno je više tretmana ukoliko se krumpir navodnjava.

Svi tretmani zaštite obavljani su vučenom prskalicom Agromehanika AGS 3000 kapaciteta 3200 litara i raspona krila 21 metar. Sredstva su aplicirana crvenim diznama (0.4) uz utrošak vode od 400 l/ha.

Zaštita je bila uspješna i nije došlo do štete od bolesti ili štetnika.

3.6. Vađenje krumpira

Krumpir se može vaditi na više načina. Na malim površinama to se može obaviti ručno, razgrtanjem redova uz pomoć oruđa ili pluga i ručnim sakupljanjem s površine tla. Kod intenzivne proizvodnje vađenje se obavlja specijaliziranim kombajnama.

Cima je bila potpuno suha 15. kolovoza, što znači da je krumpir zreo i spreman za vađenje. Ipak, vađenje se najčešće ne obavlja odmah, nego kada se dogovori s tvornicom. Zemljište koje nam je poslužilo kao primjer za ovaj rad je došlo na red 1. rujna. Vađenje se obavljalo dvorednim kombajnom Grimme SE 150-60 i traktorom snage 165 ks (slika 9.). Kombajn radi na principu nadizanja i uvlačenja sloja tla u kojemu se nalaze gomolji, a onda uz pomoć više sustava raznih traka prosijava smjesu i razdvaja tlo i ostatke cime od gomolja. Ipak ne postoji način kako da se razdvoje tvrde buse zemlje slične veličine kao gomolji u potpunosti, stoga je potrebno ručno odbacivati buse zemlje sa trake koja vodi krumpir u bunker. Ako tlo nije dovoljno fino obrađeno, a godina sušna i prinos nizak, na zadnjoj traci bude znatno više busa pa je potrebno 3 ili 4 osobe, dok u dobrim uvjetima dovoljna je jedna osoba. Nije bitno da se zemlja u potpunosti odvoji od krumpira zato što se krumpir u tvornici dodatno ručno prebire. To je prednost proizvodnje industrijskog krumpira nad konzumnim koji je potrebno potpuno odvojiti od zemlje i tek onda prodati.



Slika 9. Kombajn za krumpir Grimme i traktor John Deere
(izvor: Josip Golenčir)

Brzina vađenja ovisi od količine busa, ako su uvjeti optimalni i prinos visok moguće je vaditi krumpir brzinom od 6-7 km/h, ali to je vrlo rijetko, stoga prosječna brzina vađenja iznosi oko 3.5 km/h s kombajnom koji koristimo. Prosječna brzina na ovom zemljištu je iznosila 2 km/h.

Problem koji se javlja kod intenzivne proizvodnje industrijskog krumpira je nedostatak prikolica. Potrebno je imati što više kapaciteta u prikolicama da se može što više krumpira izvaditi za jedno dogovoreno predavanje krumpira. Ovaj problem je rješiv privremenim skladištenjem krumpira, ali to opet traži više radne snage i mehanizacije tako da se kod nas ne prakticira. P.O. Golenčir raspolaže sa 6 prikolica proizvođača Metagra kapaciteta 15 tona te s 4 prikolice iz vlastite proizvodnje kapaciteta 6 tona. Što više krumpira proizvođač može pospremiti u prikolice od jednom, to će kampanja za njega kraće trajati i smanjuje se opasnost od predugog ostavljanja krumpira u tlu i truljenja.

3.7. Prinos

Svaka godina u poljoprivrednoj proizvodnji je po nečemu specifična, a 2022. je specifična po suši i visokim temperaturama koji su nastupili u ljeto. Najveća suša je nastupila u fazi nalijevanja gomolja, stoga je utjecaj na prinos bio znatan. Na promatranom zemljištu tokom dobrih proizvodnih sezona (dovoljno padalina, bez epidemija bolesti) prinos krumpira uglavnom prelazi 35 t/ha, ali 2022. prinos na istom zemljištu je iznosio 20 t/ha. Svi agrotehnički zahvati su pravilno i vješto izvedeni uz korištenje prikladne mehanizacije,

plodnost tla i gnojidba su jednaki kao i prethodnih godina kada je sađen krumpir na tom zemljištu, tako da izuzetno nizak prinos možemo pripisati samo suši i visokim temperaturama. U tablici 1. su prikazani rezultati proizvodnih sezona od 2018. do 2022. te možemo vidjeti prosječne prinose prethodnih sezona uz identičnu agrotehniku, ali različite klimatske uvjete. Utjecaj količine padalina se može smanjiti ulaganjem u sustave za navodnjavanje, ali navodnjavanje ne rješava problem visokih temperatura.

Tablica 1. Odnos prinosa i klimatskih uvjeta

SEZONA	UKUPNA POVRŠINA	PROSJEČNI PRINOS	PRINOS NA PROMATRANOJ POVRŠINI	KLIMATSKI UVJETI
2018.	32 ha	40 t/ha	-	Vrlo dobri
2019.	30 ha	41 t/ha	37 t/ha	Vrlo dobri
2020.	28 ha	40 t/ha	-	Vrlo dobri
2021.	34 ha	36 t/ha	-	Dobri
2022.	29 ha	22 t/ha	20 t/ha	Loši

Godine 2022. na promatranom zemljištu nisu pokrivena ulaganja, te je proizvodnja bila sa izrazitim novčanim gubicima. Kod prosječnih prinosa na istom zemljištu, ostvaruje se mnogo veća novčana dobit od dobiti od proizvodnje ratarskih kultura koje većina poljoprivrednika proizvodi.

4. ZAKLJUČAK

Krumpir je izrazito zahtjevna kultura. Zahtjeva mnogo više rada i ulaganja od ostalih kultura. Kod proizvodnje krumpira dolazi do kompakcije tla zbog mnogo radnih zahvata na tlu te zbog vađenja velikim i teškim kombajnama. Također dolazi do izrazitog razbijanja prirodne strukture tla kako bi se postigli optimalni uvjeti za proizvodnju krumpira. Kako bi prinosi bili visoki, važno je pridržavati se svih pravila i pomno pratiti sve faktore na koje možemo utjecati u proizvodnji. Iako je proizvodnja krumpira izuzetno profitabilna, također je rizična zato što su ulaganja u proizvodnju vrlo velika, a važnu ulogu u formiranju prinosa imaju vremenski uvjeti na koje ne možemo utjecati. Ako otkupljivači budu postavljali dobre uvjete otkupa, proizvodnja krumpira garantira dobre novčane prihode i takva ima dobru budućnost u našoj okolini i Republici Hrvatskoj unatoč sve većim klimatskim nestabilnostima i nepredvidivim uvjetima zato što će se proizvođači prilagoditi svim nedaćama.

5. POPIS LITERATURE

1. Buturac, I., Bolf, M. (1995.): Proizvodnja krumpira. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Zagreb
2. Buturac, I. Bolf, M. (2000.): Proizvodnja krumpira. Hrvatski zadružni savez, Zagreb
3. Glišić, S. (1976.): Proizvodnja krompira. NIRO "Zadrugar", Sarajevo
4. Jakovljević, M. (1980.): Savremena proizvodnja krompira. Nolit, Beograd
5. Lester G.E., Jifon J.L., Makus D.J. (2006). Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmellon quality. Horticultural Science 4: 741-744
6. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Herak-Ćustić, M., Poljak, M. i Romić, D. (2004): Povrčarstvo. Zrinski d.d., Čakovec
7. Lisińska, G., Leszczyński, W. (1989) Potato science and technology. Springer Science & Business Media
8. Ostojić, Z. (2016.): Zaštita krumpira od korova. Gospodarski list, 175 (6), 36-38
9. Rotim, N. (2010.): Skladištenje krumpira. Glasnik zaštite bilja, 33 (6), 36-39
10. Sito, S., džaja, V., Kušec, V., Ciler, K., Palinić, B. i Glogovšek, T. (2015.): Suvremena tehnika u proizvodnji krumpira. Glasnik zaštite bilja, 38 (5), 70-82.
11. 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), 28-35
12. Šuljaga, N. (2005.): Proizvodnja krumpira u zavodu za krumpir Stara Sušica. Sjemenarstvo 21 (1-2), 66-67.
13. Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhardt C., Govers F., MacKerron D.K.L., Taylor M.A., Ross H.A. (2008): Potato biology
14. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998): Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek

Internetski izvori

15. <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29384>
16. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/krumpir-124/>
17. <https://www.agro.basf.hr/hr/Products/Programi-za%C5%A1tite-usjeva/Krumpir/>
18. <https://www.syngenta.hr/news/krumpir/plamenjaca-krumpira-phytophthora-infestans>
19. <https://www.agronomija.info/povrcarstvo/zastita-krumpira-od-bolesti>
20. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/zastita-krumpira-od-bolesti-i-stetnika-tijekom-vegetacije/1071/>
21. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/povrce-mjeseca-ozujka-tri-metode-uzgoja-krumpira/84880/>
22. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/sto-treba-znati-o-uzgoju-krumpira/58519/>