

Zaštita batata pri konvencionalnoj i ekološkoj proizvodnji

Grahovac, Mihaela

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:162653>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



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
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mihaela Grahovac, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

Zaštita batata pri konvencionalnoj i ekološkoj proizvodnji

Diplomski rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mihaela Grahovac, apsolvant

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

Zaštita batata pri konvencionalnoj i ekološkoj proizvodnji

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. Izv. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik

2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor

3. Prof. dr. sc. Nada Parađiković, član

Osijek, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Cilj istraživanja.....	3
2. PREGLED LITERATURE	4
3. TEHNOLOGIJA UZGOJA BATATA	7
3.1. Zahtjevi batata za tlom i klimatskim čimbenicima	7
3.2. RAZMNOŽAVANJE BATATA (Uzgoj presadnica).....	8
3.3. GNOJIDBA	10
3.4. SADNJA.....	11
3.5. VAĐENJE BATATA I SKLADIŠTENJE.....	13
4. NAJZNAČAJNIJI UZROČNICI BOLESTI IŠTETNICI	15
4.1. Uzročnici bolesti	15
4.1.1. Fuzarijske bolestibatata (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>batatas</i>).....	15
4.1.2. Ugljenasta ili suha trulež (<i>Macrophomina phaseolina</i>)	16
4.1.3. Crna trulež (<i>Ceratocystis fimbriata</i>)	17
4.1.4. Siva plijesan (<i>Botrytis cinerea</i>).....	19
4.2.Šetnici batata	20
5. MATERIJALI I METODE RADA.....	23
6. REZULTATI I RASPRAVA	25
7. ZAKLJUČAK	29
8. LITERATURA.....	30
9. SAŽETAK	33
10.SUMMARY.....	34
11. POPIS SLIKA	35
TEMLJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	37
BASIC DOCUMENTATION CARD.....	38

1. UVOD

Batat (*Ipomea batatas* L.) je višegodišnja, zeljasta biljka koja zapravo nije krumpir kako ga se naziva pa čak ni njegov daleki rođak. Na engleskom govornom području batat se naziva sweet potato, što u prijevodu znači slatki krumpir (Parađiković i sur., 2014.). U pravilu, krumpiri su gomolji iz porodice (*Solanaceae*), a batat je korijen i pripada botaničkoj porodici *Convolvuceae* (Demissew, 2006., Vincent, 2009.). Višegodišnja je tropska i subtropska biljka koja dolazi iz sjevernog i središnjeg dijela Južne Amerike koja se kod nas i u svijetu uzgaja kao jednogodišnja. Batat su uzgajale Maje i Inke u Peruu, prema nekim nalazima procjenjuje se da se uzgaja već više od 8000 godina, a tek oko 1600. godine donijet je u Španjolsku te se njegov uzgoj dalje proširio u Italiji, Francuskoj i Grčkoj, a kasnije i u ostalim zemljama Europe (Woolfe, 1992.).

Zbog njegovih hranidbenih karakteristika, velike isplativosti i malih zahtjeva za uzgojem ova bi se kultura trebala više predstaviti široj javnosti upravo na našem području. Kada govorimo o batatu kao visokoenergetskoj namirnici tada mislimo na veliki izvor minerala i vitamina te visokom sadržaju beta karotena što pruža kvalitetnu zaštitu od nekih vrsta karcinoma i mnogih drugih bolesti.

S obzirom na način rasta vriježa razlikuju se biljke uspravnog i poluuspravnog rasta i puzajućih i polupuzajućih dugih vriježa. Stabljika batata je cilindričnog oblika, a njezina dužina te raspored internodija mnogo ovise o klimatskim uvjetima, isto tako i količini hranjivih tvari i vode u tlu.

Ovisno o vrsti batata boja stabljike varira od zelene boje, preko lagano ljubičaste pigmentacije do potpune pigmentacije antocijaninom (Huaman, 1992.). Batat posjeduje razgranati i duboki korijenov sistem (0,75 – 0,90 m) koji omogućuje biljci da zauzme što bolji volumen u tlu i absorbira vodu iz dubljih slojeva nego većina povrtnih kultura (Loebenstein i Thottappilly, 2009.).

Za usvajanje hranjiva i vode koristi vlaknasto korijenje dok lateralno zadebljanje mesnatih korjenova služi skladištenju korisnih produkata fotosinteze. Upravo taj mesnati dio korijena nazivamo komercijalnim dijelom batata. Njegovi oblici mogu biti različiti: ovalni, okruglo-ovalni, okruglasti, duguljasti, dok boja pokožice može imati najčešće narančastu, bijelu, žutu, ružičastu, ljubičastu i crvenu. Isto tako i boja mesa može varirati. Ukupna

proizvodnja u svijetu 2010. godine iznosila je 102 milijuna tona batata na otprilike 82 milijuna hektara širom svijeta što je u prosjeku 12,1 t/ha (Faostat,2010.).

Batat najbolje rodi na temperaturama od oko 25°C, no ne podnosi niske temperature i mraz. Najčešće se uzgaja iz presadnica dobivenim iz korijenovih izboja. Prva komercijalna proizvodnja u RH zasnovana je 2006. godine u PZ Višnjica kraj Slatine gdje je bilo zasađeno oko 20 hektara batata u komercijalne svrhe i za proizvodnju repromaterijala (Parađiković i sur.,2014.). Prema nekim navodima ukupna površina u RH pod batatom iznosila je oko 50 ha u 2014. godini, a otkupna cijena od 4 do 5 kn po kilogramu. Prema podacima Vukovarsko – srijemske županije u protekloj godini (2015.) pod batatom je bilo zasađeno oko 0,22 ha površine. Prosječni prinos batata je oko 20 – 30 t/ha ovisno o podneblju u kojem se uzgaja. Tržište za prodaju komercijalnog gomolja je doista veliko u zemljama EU koje otkupljuju velike količine što je kod nas još uvijek upitno budući da je proizvodnja relativno mala, dok kvaliteta nije nimalo upitna. Veće količine posađenog batata očekuju se tijekom narednih godina zbog sve veće interesa poljoprivrednika za ovom povrtnom kulturom.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio nam je utvrditi pojavu štetnih organizama i mjera zaštite koje se provode u ekološkom i konvencionalnom uzgoju batata.

Praćenje pojave bolesti i štetnika tijekom proizvodnog procesa batata obavljeno je na dva lokaliteta : Marjančaci, Osiječko – baranjska županija i Gornja kupčina, Karlovačka županija.

2. PREGLED LITERATURE

Batat su uzgajali Maje i Inke u Peruu, prema nekim nalazima procjenjuje se da se uzgaja već više od 8000 godina, a tek oko 1 600. godine donijet je u Španjolsku te se njegov uzgoj dalje proširio u Italiji, Francuskoj i Grčkoj, a kasnije i u ostalim zemljama Europe (Woolfe, 1992.).

Iako sličan krumpiru s kojim se često uspoređuje, batat ne pripada porodici pomoćnice (*Solanaceae*) kao krumpir, niti u porodicu bljuševa (*Dioscoreaceae*) kojoj pripada jam (yam) (Demissew, 2006., Vincent, 2009).

Na engleskom govornom području batat se naziva sweet potato, što u prijevodu znači slatki krumpir (Parađiković i sur., 2014.).

Ukupna proizvodnja u svijetu 2010. godine iznosila je 102 milijuna tona batata na otprilike 82 hektara širom svijeta što je u prosjeku 12,1 t/ha (Faostat, 2010.).

Ovisno o vrsti batata boja stabljike varira od zelene boje, preko lagano ljubičaste pigmentacije do potpune pigmentacije antocijaninom (Huaman, 1992.).

Prva komercijalna proizvodnja u RH zasnovana je 2006. godine u PZ Višnjica kraj Slatine gdje je bilo zasađeno oko 20 hektara batata u komercijalen svrhe i za proizvodnju repromaterijala (Parađiković i sur., 2014.).

Osim toga, biljka je tolerantna na prisutnost korova što uvelike olakšava proizvođaču u proizvodnji i obradi zemlje (Mukasa i sur., 2006).

Vlažnost je jedan od ključnih čimbenika kod uzgoja ove povrtno kulture. Sadržaj vode lista treba biti 86%, stabljike 88,4% i korijena 70,6%. Pri sadnji je bitna vlažnost tla u cilju postizanja dobrog klijanja (Parađiković i sur., 2014.).

Prema nekim istraživačima (Hochmut i sur., 1983.) uporaba malča za sadnju batata na otvorenom se pokazala pozitivnom. U drugim istraživanjima pak smatraju da se viši prinos dobiva na malčiranom tlu uslijed visokih temperatura u zoni korijena u početnim stadijima razvoja batata (Novak i sur., 2003., Orzolek i Lamont, 1983.).

Intenzivnija gnojdba kalijem utječe na povećanje prinosa batata što i jest opravdano s ekonomskog gledišta (Novak i sur.,2009.)

Batat se ubraja u višegodišnje povrtne kulture toplih klima, a na području Hrvatske uzgaja se kao jednogodišnja kultura, isključivo iz presadnica na otvorenom u vrijeme kada nema više opasnosti od kasnog proljetnog mraza. U kontinentalnom dijelu to je oko 15. Svibnja, a u mediteranskome djelu oko 15. travnja uz uvjet da temperatura tla nije manja od 10 °C. Pripremljene presadnice sadimo sadilicama ili ručno (Novak,2003).

Kao predkultura ne preporuča se kukuruz zbog kasne faze tretiranja usjeva herbicidima koji se ne uspiju razgraditi u potpunosti. Riječ je o sredstvima koja sadrže visok postotak atrazina koji ostaje u tlu te bi na sadnicama batata prouzrokovao sušenje. Poželjna predkultura su pšenica, raž, ječam(Parađiković i sur.,2014.).

Za uzgoj presadnica trebaju se koristiti supstrati dobrih vodozračnih odnosa, visoke vododrživosti i sadržaja hranjivih tvari u pravilu dostatnih za potpun razvoj presadnica(Parađiković i sur.,2014).

Jedna biljka batata prosječno daje i do 3 kg korijena (Huaman,1992.).

Ako se odgađa vađenje batata, određene štete mogu prouzročiti puževi, poljski miševi i voluharice(Buštić,2014.).

Prema Azeon-Aguilar i sur.(2002.) problemi i ograničenja proizvodnje i marketinga batata podrazumijevaju nizak urod zbog ograničenog pristupa čistim materijalima za sadnju i tehnologije za proizvodnju, nazočnosti organizacijskih grupa i ograničenog broja kupaca.

Gljivice ispod razine tla mogu utjecati na propadanje korijena nakon berbe. Stoga moraju biti na suhom i prozračnom mjestu kako ne bi došlo do prenošenja na zdravo gomolje (Snowdon, 2010.).

Gubitak uroda može se pojaviti u slučaju pojave teške defolijacije mladog nasada (Ames i sur.,1996.).

Poneka otpornost sorte je uočena, a uzgojni programi u nekim zemljama su predstavili otpornost sorti. (Ames i sur.,1996.).

Batat ne treba previše zalijevati jer previše mokro tlo proizvodi manje gomolje (Cunningham, 1998.).

Batat posjeduje razgranati i duboki korijenov sistem (0,75 – 0,90 m), koji omogućuje biljci da zauzme što bolji volumen u tlu i absorbira vodu iz dubljih slojeva nego većina povrtnih kultura (Loebenstein i Thottappilly, 2009.).

Sortiranje se obavlja po veličini i pakira u drvene sandučiće ili kartonske kutije. Takav proizvod se može skladištiti 6 do 7 mjeseci na temperaturi od 14-16 °C uz vlagu od 85 do 90% tu treba pripaziti da temperatura ne padne ispod 10 °C je tada može doći do procesa truljenja korijena (Nonnecke, 1989.).

3. TEHNOLOGIJA UZGOJA BATATA

3.1. Zahtjevi batata za tlo i klimatskim čimbenicima

Batat je kultura koja nema velike zahtjeve i može se uzgajati u različitim uzgojnim uvjetima. Obzirom da se uzgaja iz presadnica, a ne iz sjemena time je i njegov uzgoj relativno lak. Osim toga, biljka je tolerantna na prisutnost korova što uvelike olakšava proizvođaču u proizvodnji i obradi zemlje (Mukasa i sur., 2006). Vlažnost je jedna od ključnih čimbenika kod uzgoja ove povrtne kulture. Sadržaj vode lista treba biti 86%, stabljike 88,4% i korijena 70,6%. Pri sadnji je bitna vlažnost tla u cilju postizanja dobrog klijanja (Parađiković i sur., 2014.).

Za svaku proizvodnu površinu potrebno je najprije napraviti analizu fizikalno-kemijskih značajki tla koja služi kao osnova za izradu prijedloga gnojidbe mineralnim gnojivima. Najbolji urod batata daje na glinasto-pjeskovitim tlima, koja su ocjedita i onima sa slabije izraženom humusnom komponentom, dok bi pH vrijednost tla trebala biti oko 6. Također su pogodna i slabo skeletna tla za sadnju batata što je kod nas područje Primorja i Dalmacije. Jesenska priprema tla obuhvaća osnovnu obradu tla odnosno oranje na dubinu od 30-40 cm. Prije zatvaranje brazde u proljeće, potrebno je obaviti gnojidbu mineralnim gnojivima. Osim toga tlo treba pripremiti za formiranje gredica i postavljanje PE folije odnosno malča. Batat se nikako ne bi trebao saditi na golo tlo već na crni malč jer on omogućava konstantnu toplinu i vlažnost biljci u zoni korijena i sprječava rast korova koji mogu uzrokovati slabiji razvoj korijena. Prije samog postavljanja malča, ispod folije potrebno je postaviti i cijevi za navodnjavanje kap na kap što ima vrlo važnu ulogu posebice kod uzgoja u sredozemnom djelu. U kontinentalnom djelu Hrvatske preporuča se sadnja na crnu PE foliju, dok bi se na bijeli PE film trebalo saditi na području mediterana. Batat ne treba previše zalijevati jer previše mokro tlo proizvodi manje gomolje (Cunningham, 1998.). Prema Hochmuth i sur. (1983.), uporaba malča za sadnju batata na otvorenom se pokazala pozitivnom. U drugim istraživanjima pak smatraju da se viši prinos dobiva na malčiranom tlu uslijed visokih temperatura u zoni korijena u početnim stadijima razvoja batata (Novak i sur., 2003., Orzolek i sur., 1983.). Slika 1. prikazuje kako izgleda dobro pripremljeno tlo s podignutim gredicama, crnom PE folijom i sustavom za navodnjavanje na OPG Markušić.



Slika 1. Pripremljeno tlo za sadnju batata na OPG Markušić

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)

3.2. RAZMNOŽAVANJE BATATA (Uzgoj presadnica)

Batat se u našim uvjetima najčešće uzgaja iz spavajućih pupova na korijenu, ali može se uzgajati i sadnjom reznica iz vršnih dijelova vriježa (Lewett,1993.). Uzgoj iz sjemena je nešto rjeđi i koristi se samo u svrhe selekcije zbog slabije klijavosti samog sjemena i što ga je teško uzgojiti u dovoljnoj količini. Takve presadnice uzgajane iz korijena batata proizvode se u zaštićenim prostorima odnosno plastenicima gdje su uvjeti visoke temperature (oko 28°C) i vlaga zraka oko 90%. Sami postupak započinje izabiranjem zdravih i neoštećenih korijena koji se zatim stavljaju u plastične ili drvene sanduke u koje se do polovice napune supstratom ili pijeskom. Trebaju se koristiti supstrati dobrih vodozračnih odnosa, visoke vododrživosti i sadržaja hranjivih tvari, dostatnih za potpuni razvoj presadnica(Parađiković i sur.,2014.).

Nakon otprilike 2 – 3 tjedna započinje masovno izbijanje izbojaka iz spavajućih pupova (slika 2). Kada je duljina izbojaka otprilike 7 – 10 cm režu se pomoću škara ili skalpela koji moraju biti dezinficirani i zatim pikiraju u stiroporne kontejnere za ukorjenjivanje. Rezidba se obavlja svakog drugog dana tijekom tri mjeseca. Zalijevanje presadnica obavlja se dva puta dnevno pri čemu se i po potrebi primjenjuje folijarno gnojivo. Presadnice starije od 20 dana se ne prihranjuju često kao u početku, kasnije se prihrana vrši svakih 7 dana. Samo ukorjenjivanje izbojaka traje oko 15 dana.

Kada su presadnice dobro ukorijenjene i zdrave spremne su za sadnju na otvorenome (slika 3). Ono što je još važno naglasiti su bolesti i štetnici koji predstavljaju problem kod uzgoja presadnica. Potrebno je stalno održavati temperaturu, vlagu i prozračivati zaštićene prostore. U takvim se prostorima najčešće postavljaju ljepljive žute ploče za štetnike koji se kreću unutar prostora. One se postavljaju preventivno zbog raznih štetnika kao što su štitasti moljac, lisne uši i tripsi. Za zaštitu od bolesti se najčešće koriste fungicidi za preventivno djelovanje.



Slika 2. Batat sa spavajućim izbojima prije same rezidbe

(Foto: Mihaela Grahovac, 2013.)



Slika3 . Izgled zdrave presadnice spremne za sadnju u polje na OPG Markušić

(Foto: Mihaela Grahovac,2016.)

3.3. GNOJIDBA

Prije zatvaranja brazde u proljeće potrebno je obaviti gnojidbu, gdje se preporuča gnojiti sa: 50 kg N, 100 kg P₂O₅ i 150 kg K₂O po hektaru. Dušik ne bi trebao biti prisutan više od 15 % te se preporuča korištenje kompleksnog mineralnog gnojiva formulacije NPK 7:14:21 u količini 500 kg/ha. Kada govorimo o uzgoju batata kao povrtnoj kulturi ne smijemo zaboraviti da batat zahtjeva mnogo slabiju gnojidbu nego druge povrtno kulture. Isto tako gnojidba uvelike ovisi o prethodnom kultivaru, ali i o rezultatima kemijske analize same površine.

Neka istraživanja su provedena i u Hrvatskoj, na dvije sorte batata, radi se o sortama Boniato i BAT 1 koje su gnojene s dvije različite vrste gnojiva. Istraživanje je provedeno na način da je jedna sorta gnojena s 500 kg/ha NPK 7:14:21 i druga 1000 kg NPK 7:14:21 uz dodatak K₂SO₄ da bi se postigao omjer N:K 1:3 i N:K 1:6. Time je utvrđeno da gnojidba nije imala velikog utjecaja na promatrane parametre. Što se tiče vegetativnog rasta biljaka utvrđene su razlike u broju vriježa i broju listova. Narančasta sorta ostvarila je znatno veći urod (2,167 kg/biljci) u odnosu na urod crvene sorte (1,573 kg/biljci). Dakle gnojidba s NPK 7:14:21 u količini 1000 kg pokazala je znatno veći urod. Intenzivnija gnojidba kalijem utječe na povećanje prinosa batata što i jest opravdano s ekonomskog gledišta (Novak i sur.,2009.)

U radu već spomenuta PZ Višnjica koristila je NPK 150 kg/ha u omjeru 15:15:15 u kombinaciji s zaštitnim sredstvom protiv sovice i ostalih zemljišnih insekticida Dursban G-7,5 količine 20-25 kg/ha. Omjer koji je naveden povoljan je zbog brže razgradivosti i biljka ga kao takvog može bolje i brže iskoristiti, a djelovanje je vrlo brzo već nakon dva mjeseca od primjene. Kao primjer idealne gnojidbe spominje se NPK 7:20:30, no tada biljka treba znatno duži period da bih ga usvojila i razgradila. U PZ Višnjica smatraju da je pozitivan učinak pokazalo stajsko gnojivo zbog prisutnosti velikog broja mikroorganizama, dok je Eko rast organsko gnojivo malo teži za primjenu zbog kamena koje sadrži te ga je problem rasporediti strojevima.

3.4. SADNJA

Batat se na području Hrvatske uzgaja kao jednogodišnja kultura, iako se ubraja u višegodišnje tropske kulture toplih klima. Komercijalno, batat se ne uzgaja iz sjemena ili sadnjom korijena nego ukorijenjenim presadnicama dobivenih iz korijenovih izbojaka. Kada se mladice odnosno ukorijenjene presadnice presađuju u polje najvažnije je da su zdravstveno ispravne odnosno da nemaju insekata, ali je isto tako i važna njihova veličina. Najbolja veličina biljke koja se presađuje je duljine 10 cm i da ima najviše 8 i više zdravih listova.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske sadnja započinje oko 15. svibnja, a u mediteranskom od 15. travnja uz temperaturne uvjete tla koja ne bi smjela biti ispod 10 °C. Kada su uvjeti za sadnju ispunjeni sadnja se može obaviti ručno ili sadilicama (Novak, 2003.). Batat se sadi na razmake u redu od 20 – 40 cm osim kada se upotrebljava folija širine 140 – 150 cm, dok je međunarodni razmak sadnje oko 120 cm. Provodeći takvu sadnju dobivamo sklop od 20.000 do 27.000 biljaka po hektaru. Kao što je već spomenuto batat se sadi na uzdignute gredice uz uporabu malča od PE folije. Odmah nakon postavljanja PE filma i sustava za navodnjavanje potrebno je i izbušiti rupe na predviđeni razmak sadnje. Neposredno nakon sadnje presadnica, potrebno je nasad natapati 3 – 4 dana da bi se što bolje ukorijenile, nakon toga zalijevanje nije izuzetno važno osim u sušnijim godinama. Na već spomenutoj PZ Višnjica sadnja se obavlja na razmake od 70 cm, a razmak od biljke do biljke 20 – 40 cm.

Presadnice se sade (slika 4 i 5) u sredinu gredica, čija je visina i širina 35 cm. U PZ Višnjica posadi se od 18 000 – 24 000 po hektaru. Primijenjena PE folija štiti tlo od isušivanja i zadržava vlagu. Osim svega navedenog treba voditi računa i o plodoredu. Kao predkultura ne preporuča se kukuruz zbog kasne faze tretiranja usjeva herbicidima koji se ne uspiju razgraditi u potpunosti. Riječ je o sredstvima koja sadrže visok postotak atrazina koji ostaje u tlu te bi na sadnicama batata prouzrokovao sušenje. Poželjna predkultura su pšenica, raž i ječam (Parađiković i sur., 2014.).



Slika 4. Ručna sadnja batata u polje na OPG Josip Kokić

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)



Slika5. Ručna sadnja na OPG Markušić

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)

3.5. VAĐENJE BATATA I SKLADIŠTENJE

Vađenje je jedno od zahtjevnijih zahvata u uzgoju batata. Na većim površinama batat se vadi isključivo mehanizirano odnosno vadilicom za krumpir, dok se na manjim površinama obavlja ručno. Vađenje ili berba batata obavlja se otprilike 100 – 130 dana nakon sadnje, ovisno o kojoj sorti je riječ. To je razdoblje od kolovoza do listopada. S gledišta proizvođača odnosno otkuplivača kada je većina zadebljanih korjenova težine veće o 150 g. Dakle, vrijeme berbe ovisno je o roku sadnje i o sorti koja se uzgaja. Kada govorimo o tehnološkoj zrelosti korijena batata onda mislimo da je proteklo 80 dana od sadnje biljke. Kako bi znali da li je batat ušao u tehnološku zrelost u polju se na nekoliko odabranih mjesta vadi korijen te ga se otprilike ocjenjuje kolika bi bila njegova težina, a može se provjeriti i na način da se reže vriježe pri čemu će ono pustiti bijeli eskudat koji ukazuje na tehnološku zrelost. Jedna biljaka batata može dati u prosjeku i do 3 kg korijena (Huaman, 1992.).

Vađenje treba obavljati vrlo oprezno da ne bi došlo do oštećenja korijena (slika 6). Pri vađenju veliku ulogu igra kvaliteta tla odnosno struktura i vještina berača. Kako bi se postigao bolji razvoj korijena preporuča se nekoliko dana ili tjedan prije berbe porezati nadzemni dio biljke. Kod prilika kada je vlažnije vrijeme preporuča se ranije vađenje da ne bi došlo do pojave bolesti. U komercijalnoj proizvodnji očekivani prinos može biti od 20 do 50 tona/ha. Korijen koji se smatra komercijalnim odnosno onim koji se stavlja u prodaju su veći od 150 g i bez većih oštećenja pokožice. Oštećeni korijeni se odvajaju te se rabe za jelo ili preradu.

Nakon što se korijen izvadi vadilicama obavlja se sakupljanje u sanduke i odvozi se u skladište. Prije isporuke batata na tržište on se pere pod mlazom zbog osjetljive pokožice, zatim se suši i klasira. Batat se klasira prema određenim standardima i ovisno o namjeni. Pošto prilikom vađenja gomolja može doći do oštećenja potrebno je takav batat odvojiti od zdravoga. Sortiranje se obavlja po veličini i pakira u drvene sandučice ili kartonske kutije. Takav proizvod se može skladištiti 6 do 7 mjeseci (slika 7) na temperaturi od 14 - 16 °C uz vlagu od 85 do 90% tu treba pripaziti da temperatura ne padne ispod 10 °C je tada može doći do procesa truljenja korijena (Nonnecke, 1989.). Tako uskladišteni proizvod ne tretira se nikakvim kemijskim sredstvima.



Slika 6. Mehanizirano izvađen batat na OPG Markušić

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)



Slika 7. Uskladišteni gomolji batata u boks palete

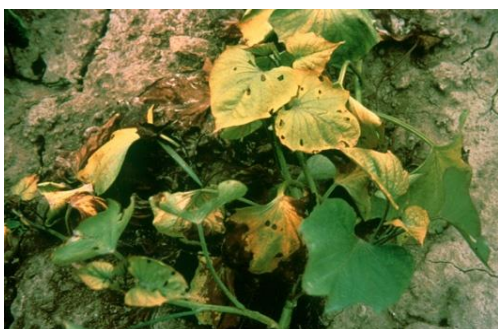
(Foto: Mihaela Grahovac, 2013.)

4. NAJZNAČAJNIJI UZROČNICI BOLESTI IŠTETNICI

4.1. Uzročnici bolesti

4.1.1. Fuzarijske bolesti batata (*Fusarium oxysporum* f.sp. *batatas*)

Prvi simptom zaraze batata ovom gljivom je venuće biljke tijekom najtoplijeg dijela dana te se pred veće, tijekom noći u ujutro potpuno oporavljaju. S vremenom oboljele se biljke sve kraće oporavljaju tijekom dana, a sve su duže uvenule. Gubitak uroda može se pojaviti u slučaju pojave teške defolijacije mladog nasada (Ames i sur., 1996.). Simptomi se dalje nastavljaju u vidu žućenja listova (slika 8), između žila te na kraju biljka potpuno odumire. Promjena bolje provodnog tkiva u smeđe purpurnu boju može se uočiti na poprečnom presjeku same stabljike što je i tipično za bolesti traheofuzarioza (slika 9). Osim toga može doći i do loma stabljike. Tako zaražene biljke mogu formirati gomolje, no oni imaju vidljive promjene na sebi i nešto su svjetlije boje u odnosu na zdravo. Zaraženi gomolji vrlo često istrunu i jako ih je teško čuvati. Ukoliko se u daljnjoj proizvodnji koriste slabije zaraženi gomolji i iz njih proizvode presadnice dolazi do ponovnog razvoja bolesti. Ovisno o tome u kojem je dijelu vegetacije nastala zaraza takva će biti i šteta na nasadu. Neke od mjera zaštite koje možemo provoditi i nužne su kako bi se spriječila pojava ove bolesti su: korištenje isključivo zdravih presadnica, važan je i pravilan plodored (gljiva parazitira na ječmu i duhanu), te sve agrotehničke mjere koje biljci osiguravaju bolji rast i razvoj.



Slika 8. Žućenje lišća uzrokovano gljivicom *Fusarium oxysporum* f.sp. *batatas*

Izvor: (<http://keys.lucidcentral.org/>)

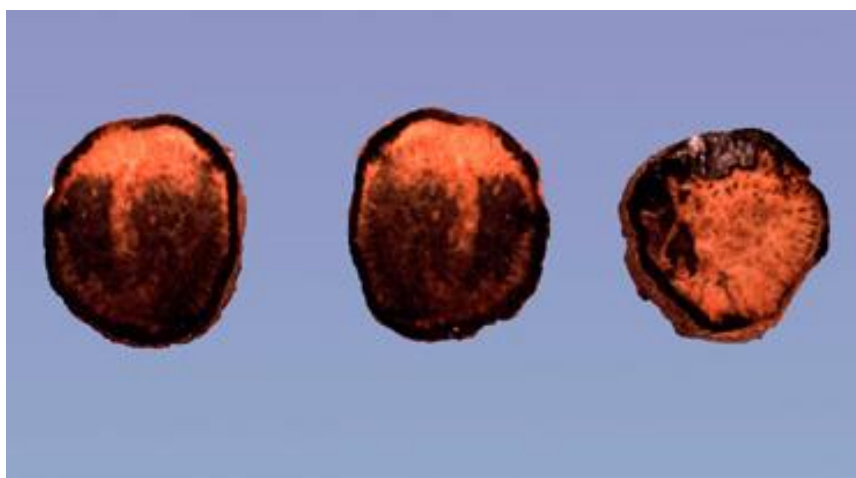


Slika 9. Oboljelo provodno tkivo i zaraženo gomolje batata

Izvor: (<http://www.forestryimages.org/>)

4.1.2. Ugljenasta ili suha trulež (*Macrophomina phaseolina*)

Ovaj uzročnik je zemljišna, fakultativno parazitna i polifagna gljiva koja zaražava više od 400 domaćina (soja, šećerna repa, duha, mrkva...). Na batatu je ova bolest značajnija prilikom skladištenja gomolja jer se tada najbolje može razviti. Ona se ponekad može i utvrditi na samom polju. Zaraza nastaje iz tla gdje se simptomi mogu uočiti na stabljikama u razini s tlom ili kod uskladištenog gomolja kroz rane. Gljiva dublje ulazi u tkivo gomolja kroz provodne snopove. Kod poprečnog presjeka možemo uočiti tri zone: vanjski dio koji ostaje nepromijenjen, zonu crveno smeđe boje debljine oko 6 mm i unutrašnjost tkiva koje je svjetlije boje. Kod takve zaraze gomolja može doći do pucanja unutrašnjosti, a čitavi gomolji mogu postati mumificirani (slika 10). Izvor zaraze za narednu vegetaciju su sitne crne mikrosklerocije koje mogu nastati u velikom broju. Infekcija biljaka u polju nastaje za izrazito vrućeg vremena i ne presuho tlo. Optimalna temperatura za klijanje mikrosklerocija i infekciju je 30 °C.



Slika 10. Poprečni presjek gomolja batata zaražen gljivom (*Macrophomina phaseolina*)

Izvor: (<http://keys.lucidcentral.org/>)

4.1.3. Crna trulež (*Ceratocystis fimbriata*)

Ova bolest može značajno smanjiti kakvoću i kvalitetu prinosa te mogu biti ekonomski značajne. Štete od napada ove gljive pretežno se javljaju u proizvodnji presadnica, na polju te prilikom samog skladištenja gomolja. Iz zaraženih gomolja nastaju zaražene presadnice. One su pretežno kolorotične, dio njih propadne, a dio koji presadnica koje prežive razvijaju zaražene gomolje koji kasnije tijekom skladištenja propadaju odnosno trunu. Tamne do crne ulegnute pjege na donjem dijelu stabljike pojavljuju se u polju na zaraženim biljkama. Kod jačih napada dolazi do kloroze, venuća te odumiranje cijele biljke. Na gomoljima u skladištu pojavljuju se pjege koje su u samom početku sitnije i okrugle, lagano ulegnute i smeđe boje s vremenom se povećavaju te bivaju crne do crno zelene boje. Pjege koje se uočavaju prekrivene su sitnim crnim peritecijima. Bolest vrlo rijetko prodire jako u dubinu gomolja. Na slikama 11. i 12. prikazan je batat uskladišten u kartonske kutije zaražen *Ceratocystis fimbriata*.



Slika 11. Crna trulež na gomolju batata (*Ceratocystis fimbriata*)

Izvor: (https://www.youtube.com/watch?v=IQ_0yAHfSvM)

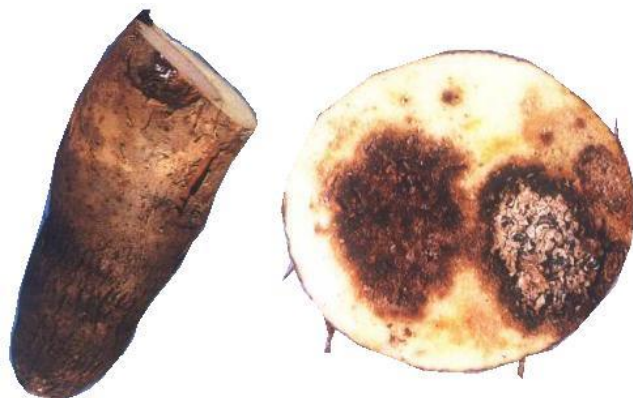


Slika12. Uskladišteni batati zaraženi crnom truleži (*Ceratocystis fimbriata*)

Izvor: (http://zipcodezoo.com/index.php/Ceratocystis_fimbriata)

4.1.4. Siva plijesan (*Botrytis cinerea*)

Uzročnik ove bolesti je fakultativno parazitna polifagna gljiva koja parazitira na nekoliko stotina domaćina iz različitih rodova. Zaražava razne povrtno i ratarske kultura (luk, rajčica, suncokret, bundeva, krastavci...), no na batatu ne čini značajnije štete. Javlja se vrlo sporadično najviše na ulaznim ranama i na krajevima gomolja. Zaraženi dijelovi gomolja su sivosmeđe boje i trunu (slika 13). Gomolji mogu u potpunosti propasti ako je temperatura niža u roku od dva tjedna. Vrlo rijetko se javlja tijekom vegetacije. Zaraženi mogu biti stabljike i listovi na kojima se pojavljuju tipični simptomi karakteristični za ovu gljivu, gusta, siva paučinasta prevlaka na zaraženim dijelovima biljke. Gljivice ispod razine tla mogu utjecati na propadanje korijena nakon berbe. Stoga moraju biti na suhom i prozračnom mjestu kako ne bi došlo do prenošenja na zdravo gomolje (Snowden, 2010.)



Slika 13. Prikaz presjeka gomolja zaraženog sivom plijesni (*Botrytis cinerea*)

Izvor: (<http://sperimentazione.altervista.org/Sweetpotato.html>)

4.2.Šetnici batata

U Hrvatskoj je broj štetnika koji napadaju batat relativno malen, dok je on u svijetu nešto veći. Od štetnika koji prave značajnije štete u našim uvjetima možemo navesti: žičnjake odnosno klisnjake (*Elateridae*) (slika 14), grčice hrušta (*Melolontha melolontha*) te rovci (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Ličinke hrušta su žute boje, tvrdog i uskog tijela dužine oko 27 mm. Svojim izgledom podsjećaju na komadić žice pa su stoga dobile naziv žičnjak. Odrasli klisnjak je kornjaš, dosta tamne boje, duguljastog oblika tijela te dužine od 7 do 11 mm. Odrasli oblik hrušta je također kornjaš veličine oko 25 mm, smeđe boje. Najveću štetu rade njegove ličinke veličine do 50 mm, koje se nalaze u tlu i savinute su pa se stoga nazivaju grčice. Lako ih je za uočiti jer imaju smeđu glavu i tri para dobro razvijenih nogu na prednjem dijelu tijela. Rovac je odrasli oblik kukca koji može biti i do 5 cm dužine. Žutosmeđe boje sa karakterističnim prednjim nogama za kopanje. Ličinka rovca je vrlo slična odraslom obliku i štete čine tijekom cijelog života.

Za suzbijanje ovih štetnika nužna je redovita kontrola njihove brojnosti u tlu ukoliko se broj poveća potrebno je tlo tretirati zemljišnim insekticidima. Pošto se batat u Hrvatskoj uzgaja odnedavno preporuča se koristiti metode praćenja kritičnog praga štetnika kao i kod krumpira. Prema tome kritičan broj štetnika bi bio za žičnjake 2 do 5/m², grčice hrušta 2 do 3/m², a za rovca 0,25 do 0,5/m². Suzbijamo ih najčešće preventivno, prije sadnje primjenom insekticida širom ili u trake. Kada dođe do napada ovih štetnika dok su biljke još male najčešće sklop bude razrijeđen. Na uvenulim biljkama u polju vidljive su grizotine u području korjenova vrata ili su pojedine biljke u potpunosti pregrižene. Kada je korijen batata već u potpunosti razvijen, dolazi do napada žičnjaka na način da buše hodnike te tako može biti izbušen čitavi gomolj. Za razliku od žičnjaka, grčice hrušta i rovci čine površinske štete na korijenu s tim da rovac dublje izgriza površinu dok grčica samo površinski. Takve štete umanjuju tržišnu vrijednost batata zbog vidljivih oštećenja, a samim time podložnije su truljenju zbog otvorenih rana.

Još jedan vrlo važan štetnik koji može biti prisutan u našim uvjetima i uzrokovati velike štete dok si biljke još mlade je slakov ljljak (*Agrius convolvuli*). Gusjenica koja je sposobna sama uništiti čitavi nadzemni dio biljke. Štete su vidljive na rubovima listova u obliku nepravilnih rupa. Ženka odlaže ovalna, sjajna jajašca promjera oko 1,0 mm u skupinama na naličje lista iz čega se kasnije razvijaju gusjenice. Žive su boje i veličine do 10 cm, karakterizira iz rog na zatku. Osim što rade štete na biljkama iznad razine tla, štete

mogu činiti i na korijenu. Veće štete u svijetu su zabilježene napadom nekoliko vrsta žižaka (*Cylas formicarius*, *Euscepes postfascia*). Štetu rade ličinke hraneci se na korijenu i vriježama batata gdje kod jaćeg napada dolazi do smanjenja veličine i broja zadebljalih korijena ili čak do odumiranja cijele biljke. Najčešće se može prenijeti zaraženim korijenom (slika 15) batata te stoga treba pripaziti na zdravstveno stanje korijena pri uvozu.



Slika 14. Žičnjak (*Elateridae*)

Izvor: (<http://www.agroklub.com/povrcarstvo/zemljisni-stetnici-povrtnih-kultura/9016/>)



Slika 15. Štete na korijnu batata od napada žižka (*Cylas formicarius*)

Izvor: (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cylas_formicarius_tunnels.jpg)

Važno je još i spomenuti napad nematoda koje također mogu uzrokovati štete na način da se ubušuju i hrane u korijenu te dolazi do smanjenja prinosa i kvalitete korijena. Korijen batata lakše se lomi i može poprimiti deformacije u rastu. Štete čine nematode iz rodova *Rotylenchulus* i *Meloidogyne*. Okruglaste do vretenaste otekline na korijenu uzrokuje zaraza nematode iz roda *Meloidogyne*, takve tvorevine su veličina od 1 do 2 mm (slika 16). Još neki simptomi mogu ukazivati na napad nematodama kao što su: smanjenje rasta nadzemnog dijela, venuće i žučenje listova te pojačano zametanje cvjetova što upućuje na stres biljke. Neke od mjera koje se preporučaju je plodored od 3 do 4 godine, održavanje površina čistima do korova jer su oni domaćini pojedinim nematodama, zatim uporaba nematocida koja se pokazala dosta dobrom no isto tako neekonomičnom metodom. Ako se odgađa vađenje batata, određene štete mogu prouzročiti puževi, poljski miševi i voluharice (Bušić, 2014.).



Slika 16. Štete na batatu od napada nematoda iz roda *Meloidogyne*

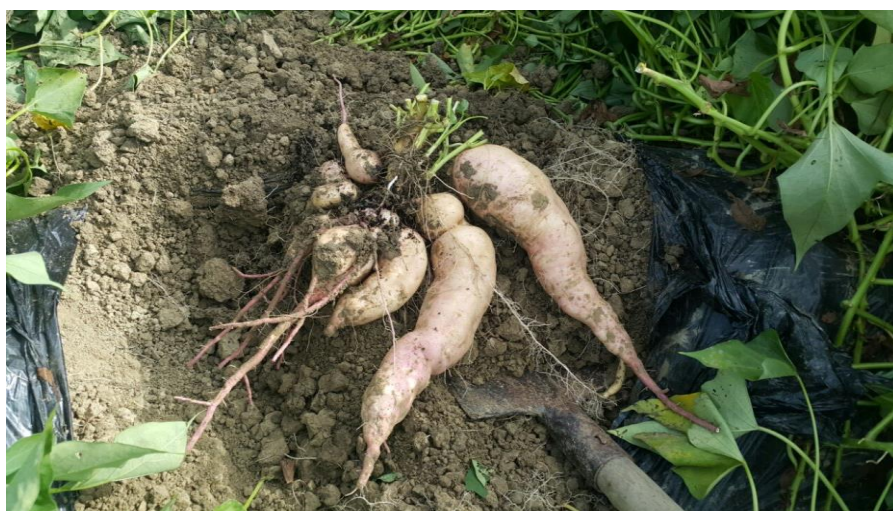
Izvor: (<http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1575739>)

5. MATERIJALI I METODE RADA

Istraživanje je provedeno na način da se pratila proizvodnja i zaštita batata na dvije proizvodne površine odnosno dva poljoprivredna gospodarstva tijekom 2016. godine. Prvo gospodarstvo proizvodi batat na površini od 0,5 ha na lokalitetu D. Kupčina(Jastrebarsko) i proizvodnja je ekološka. Drugo poljoprivredno gospodarstvo ima zasađeno 2 ha površine batata na lokalitetu Marjančaci i proizvodnja je isključivo konvencionalna.

Zdravstveno stanje nasada praćeno je svaka 2 - 4 tjedna od 4.5.2016. godine do 4.9.2016. godine nakon čega je nastupilo vađenje gomolja. Tijekom proizvodnje praćeno je korištenje gnojiva, zaštitnih sredstava, moguće pojave bolesti i štetnika.

Pregled je obavljen na način da se nasumice odabere nekoliko mjesta na tabli gdje se prvo ocjenjuje izgled biljke; da li ima kakvih oštećenja na listovima i korijenovu vratu, kolika je lisna masa biljke; ako je prevelika potrebno ju je pokositi. Zatim se odvaja folija kojom je biljka bila prekrivena te se štihaćom vadi podzemni dio biljke odnosno korijen da bi se ustvrdilo stanje gomolja (slike 17 i 18). Taj postupak se obavlja svaka 2 tjedna pred vađenje da bi se utvrdilo kolika se količina očekuje po gredici,kako se korijen razvija i da li biljka prima dovoljno hranjiva te njihovo zdravstveno stanje; ima li kakvih oštećenja od štetnika ili bolesti te da li je potrebno poduzeti neku od mjera zaštite.



Slika 17. Probno vađenje batata na OPG Markušić (26.7.2016.)

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)



Slika 18. Uzorak batata izvađen na OPG Josip Kokić (28.7.2016.)

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)

6. REZULTATI I RASPRAVA

Prema provedenom istraživanju i pregledu polja na OPG Josip Kokić i OPG Markušić nije utvrđena niti jedna bolest u proizvodnoj godini 2016.

Od štetnih organizam utvrđen je puž koji je činio manja oštećenja na listovima tijekom mjeseca srpnja i početkom kolovoza na oba gospodarstva što možemo i vidjeti na slici 19. Tretiranje nije bilo potrebno izvršiti iz razloga što oštećenja nisu bila velika i nisu mogla utjecati na prinos gomolja.

Što se tiče zaštite od ostalih štetnih organizama na oba gospodarstva, predstjetveno se tretiralo zemljište protiv žičnjaka (*Elateridae*) sredstvima:

Na OPG Josip Kokić, konvencionalna proizvodnja: DURSBAN E- 48, 2,00 - 3,00l /ha u trake,

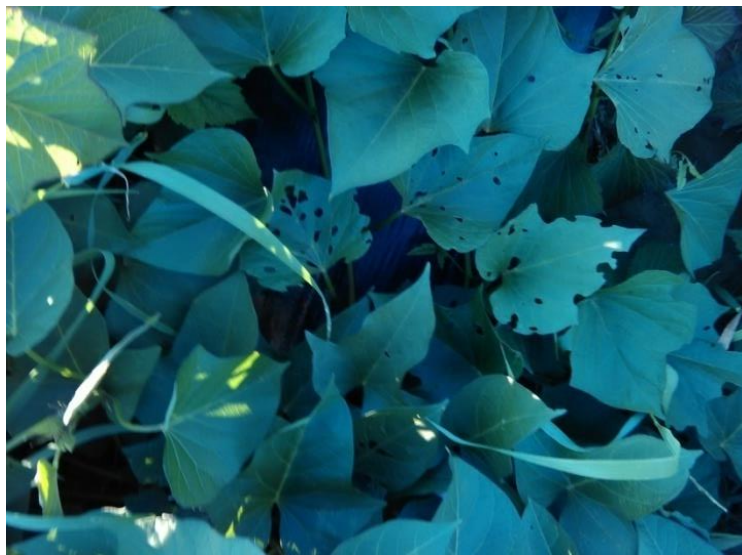
Na OPG Markušić, ekološka proizvodnja: Pepelom.

Zaštita od korova, predstjetveno obavljena je:

Na OPG Josip Kokić sredstvom DOMINATOR, aktivna tvar Glifosat u dozi 1,5 – 2 l/ha,

Na OPG Markušić; ručno uklanjanje.

Zaštita od korova se provodila ručno na oba gospodarstva tijekom mjeseca svibnja i lipnja dok biljka ne zatvori redove, poslije nije potrebno uklanjanje korova jer nema nekog većeg utjecaja na prinos biljke.



Slika 19. Listovi batata nagrižen uslijed napada puževa (27.7.2016.)

(Foto: Mihaela Grahovac,2016)

U svrhu gnojidbe gospodarstva su koristila sljedeće preparate:

OPG Josip Kokić, konvencionalna proizvodnja 2016.

Predsjetveno je dodano:

NPK gnojivo: 150 kg/ha KAN, NPK (7-20-30), 400 kg/ha, NPK (15-15-15), 250 kg/ha,

Zeolant – mješavina zelolita i kalcita kao poboljšivač tla u količini 750 kg/ ha.

Nakon sadnje i zalijevanja nasada svakih 14 dana izvršena je prihrana:

Megagreen 0,5%, 2,5 kg/ha,

Profert Mara 2%, 8 l/ha,

Zadnjih 40 dana pred vađenje Multi K 3x 7 kg/ha.

OPG Markušić, ekološka proizvodnja 2016.

Predsjetveno je dodano:

Pilfert- piletirano pileće gnojivo obogaćeno zeolitom i kalcitom u količini 1000 kg / 0,5ha,

Zeogavel – prirodni mineral vulkanskog podrijetla kao poboljšivač tla u količini 400 kg/0,5 ha.

Nakon sadnje i zalijevanja svakih 14 dana izvršena je prihrana:

Megagreen 0,5% u količini 2,5 kg /ha,

Biocin 1% univerzalno ekološko gnojivo 3 l/ha.

Na prinos i kvalitetu batata na navedenim gospodarstvima utjecaja nisu imale bolesti, štetnici ni korovi. Na OPG Josip Kokić u vrijeme sadnje pojavilo se razdoblje mraza (4.5.2016.) zbog čega je dio biljaka morao biti uklonjen. Razmak između sadnica je bio preuzak što je utjecalo na smanjeni prinos. Gređice nisu bile postavljene da dobru visinu što je isto tako utjecalo na smanjeni prinos jer se gomolj izdužio zbog dubljeg prodora do vlage. Probleme su stvarale prevelike količine kiše tijekom mjeseca srpnja te je nasad neko vrijeme bio izložen visokoj vlazi. Vlaga može isto tako utjecati na manji prinos i propadanje gomolja. Na OPG Markušić nije bilo nikakvog vanjskog štetnog utjecaja na

prinos i kvalitetu gomolja. Na slikama 20 i 21 prikazani su gomolji batata s obadva gospodarstva neposredno prije vađenja.



Slika 20. Batat na OPG Markušić 7 dana prije vađenja (27.8.2016.)

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)



Slika 21. Batat 2 tjedna pred vađenje na OPG Josip Kokić (30.8.2016.)

(Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)

7. ZAKLJUČAK

Na temelju praćenja zdravstvenog stanja nasada batata kroz proizvodno razdoblje od 4.5.2016. do 4.9.2016. na dva poljoprivredna gospodarstva nije utvrđena niti jedna bolest. Navedeni štetnik nije imao utjecaj na prinos gomolja batata što znači da je zaštita dobro obavljena. Obrada tla i gnojidba je pravovremeno odrađena kao i prihrana. Prinos na oba gospodarstva je zadovoljavajući.

Kada govorimo o batatu kao visokoenergetskoj namjernici tada mislimo na veliki izvor minerala i vitamina te visokom sadržaju beta karotena. Najčešće se uzgaja iz presadnica dobivenim iz korijenovih izboja. Prva veća proizvodnja u RH je bila na PZ Višnjica 2006. godine. Zbog njegovih hranidbenih karakteristika, velike isplativosti i malih zahtjeva za uzgojem ova bi se kultura trebala više predstaviti široj javnosti upravo na našem području

Kod proizvodnje batata važno je pripaziti da je sadni materijal zdravstveno ispravan, da je gnojidba i sadnja pravovremeno odrađena te kontrolirati količinu vode koju biljka dobiva pogotovo u kišnim razdobljima kako ne bi došlo do propadanja gomolja pred vađenje ili do oboljenja biljke.

8. LITERATURA

1. Ames, T., Smit, N. E. J. M., Braun, A., R., O'Sullivan, J., N., i Skoglund, L., G.(1996.) :Sweetpotato: Major pests, diseases, and nutritional disorders, International Potato Center (CIP); 92-9060-187-6
2. Azeón – Aguilar, C., Palenzuela, J., Ronald, A., Bautista, S., Vallejo, R., i Banea, J. M. (2002.): Analysis of the mycorrhizal potential in the rhizosphere of representative plant species from desertification – threatened Mediterranean shrublands, Appl. Soil Ecol., 21,1-9
3. Bogović, M., Novak B., Toth, N., Slunjski, T., Klarić, K. (2013.):Učinak gnojidbe na komponente prinosa batata (*Ipomea batatas L.*), Poljoprivredna savjetodavna službahttp://sa.agr.hr/pdf/2013/sa2013_a0402.pdf(18.07.2016.)
4. Bušić, Ž., Katalinić, I., Čuljak, V. (2013.): Batat, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službuhttp://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/batat_web.pdf(28.06.2016.)
5. Cunningham, S., J. (1998.): Great Garden Companions; A compation – planting system of a beautiful, chemical – free vegetable garden 0-87596-781-7
6. Demissew, N. (2006.): Convolvulaceae, Flora of Ethiopoa, str. 161-231.
7. Drvodelić, D. (2011.):Razmnožavanje batata; Gospodarski list (15.2.2011.).
8. Fusarium wilt of sweet potato (Fusarium oxysporum f. sp. batatas). <http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=24617> Preuzeto: (12.8.2016)
9. Gonan, J. (2010.): Promjene mase i nutritivnih svojstava batata nakon skladištenja. Disertacija, Agronomski fakultet u Zagrebu (30.5.2016.)
10. Hochmut, G. J., Howell, I. C. (1983.): Effect of black plastic mulch and raised beds on sweet potato growth and root yield in northern region, HortScience 18(4):615-620.
11. Huaman, Z. (1992.): Systematic botany and morphology of the sweetpotato plant, Technical information bulletin, International potato Center, Lima, Peru
12. Informacija o ostvarenjima biljne proizvodnje u 2015. godini.http://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/ratarstvo/~contents/92M2KQU8VUK53RV8/informacija-o-ostvarenjima-biljne-proizvodnje-2015-god.pdf Preuzeto: (2.09.2016.)
13. Lawrence G. W., Moyer J. W., i Dyke C. G. van. (1981.):Histopathology of sweet potato roots., Phytopathology 71, 312-315

14. Lemić, D. (2014.): Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Agronomski fakultet u Zagrebu. Žičnjaci u batatu; *Gospodarski list* (1.7.2014.)
15. Lewett, M. P. (1993.): The effect of method of planting cuttings of Sweet potato (*I. batatas* L.(lam)) on yield, *Tropical Agriculture* 70, 110-115
16. Loebenstein, G., Thottappilly, G. (2009.): The sweetpotato, 978-1-4020-9474-3
17. Markušić, Ž. (2011.): Utjecaj malča na prinos korijena i lišća batata (*Ipomea batatas* L. (Lam.)), Diplomski rad, Agronomski fakultet u Zagrebu, 2011. (30.6.2016.)
18. Mukasa, S. B., Rubaihayo, P. R. i Valkonen, J. P. T. (2006.): Interactions between a crinivirus, an ipomovirus and potyvirus in co-infected sweetpotato plants. *Plant Pathology* 55:458-467
19. Nonnecke, L. (1989.): *Vegetable production*, 0-424-26721-5
20. Novak, B. (2007.): Batat, stevija i jam – izgoj i koristi, Zavod za povrćarstvo, Agronomski fakultet u Zagrebu, *Mali Gospodarski savjetnik* (15.04.2007.)
21. Novak, B. (2007.): Zavod za povrćarstvo, Agronomski fakultet u Zagrebu. Batat novo povrće u Hrvatskoj; *Gospodarski list* (01.05.2007.)
22. Novak, B., Žutić, I., Toth, N. (2005.): Utjecaj starosti i dužine raznica na prinos batat (*Ipomea batatas*), *Zbornik radova, XL znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem*
23. Novak, B., Žutić, I., Toth, N. (2004.): Utjecaj različito proizvedenih presadnica na prinos batata (*Ipomea batatas*), *XXXIX. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem*
24. Novak, B., Žutić, I., Toth, N. (2003.): Utjecaj mikoza i obojenih PE filmova na prinos slatkog krumpira – batata (*Ipomea batatas*), *Priopćenje 38. skupa hrvatskih agronoma*
25. Orzolek, M. D., Lamont, W. J. (2002.): Summary and recommendations for use of mulch color in vegetable production, 30th National agricultural plastic congress, San Diego, CA.
26. Paradiković, N., Lončarić, Z., Vinković, T., Čosić, J., Rastija, D., Rastija, B., Stošić, M. (2014.): Priručnik za proizvođače; *Tehnologija proizvodnje biljnih kultura* 987-953-57281-2-2
27. Polić, R. Batat bi zaista mogao postati sladak. Datum nastanka: (30.04.2014.) <http://www.agroklub.com/povrcarstvo/batat-bi-zaista-mogao-postati-sladak/14223/>
Preuzeto: (2.09.2016.)
28. Skendrović, A. (2009.): Organsko – biološki uzgoj batata. Završni rad, Agronomski fakultet u Zagrebu (30.5.2016.)

29. Snowdon, A. L. (2010.): Post – Harvest diseases and disorders of fruits and vegetables, University of Cambridge, London, UK, 978-1-84076-598-4
30. Vincent, L. (2009.): Tropical Root and Tuber Crops: Crops Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids, MPG Biddles Ltd, UK 91-179.
31. Vrbetić, G. (2013.): Berba slatkog krumpira batata: Gospodarski list (15.10.2013.)
32. Woolfe, J. A. (1992.): Sweet potato, an Untapped Food Resource, Cambridge University
33. <http://documents.tips/documents/stetocinje-batata.html> Preuzeto: (30.7.2016.)
34. <http://sperimentazione.altervista.org/Sweetpotato.html> Preuzeto: (2.9.2016.)
35. Što je to batat i kako se uzgaja? <http://www.bvp.hr/Enciklopedija/298/Povrce/Batat/> Preuzeto: (30.5.2016.)
36. www.fao.org/faostat/default.aspx Preuzeto: (30.6.2016.)

9. SAŽETAK

Na temelju praćenja zdravstvenog stanja nasada batata kroz proizvodno razdoblje od 4.5.2016. do 4.9.2016. na dva poljoprivredna gospodarstva nije utvrđena niti jedna bolest. Navedeni štetnici nisu imali utjecaja na prinos gomolja batata što znači da je zaštita dobro obavljena. Obrada tla i gnojidba je pravovremeno odrađena kao i prihrana. Prinos na oba gospodarstva je zadovoljavajući.

Zbog njegovih hranidbenih karakteristika, velike isplativosti i malih zahtjeva za uzgojem ova bi se kultura trebala više predstaviti široj javnosti upravo na našem području.

Ključne riječi: batat, bolesti, štetnici, gomolji

10.SUMMARY

Based on monitoring the health status of sweet potato plats grown on two different farms, throughout the production period from May 4 2016 to September 4 2016, any kind of diseases has not been established. The listed pests had no effect on tuber yield of sweet potatoe, which only indicates a well-done protection. Soil tillage and fertilization as well as nutrition were worked out in due time. Both farms have accomplished satisfactory production. Due to its nutritional characteristics, high profitability and lower breeding requirements, this plant culture should be even more presented to general public right in our area.

Key words:sweet potato, diseases, pests, roots

11. POPIS SLIKA

Broj	Naziv slike	Stranica
	Slika 1. Pripremljeno tlo za sadnju batata na OPG Markušić (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	8.
	Slika 2. Batat sa spavajućim izbojima prije same rezidbe (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	9.
	Slika 3. Izgled zdrave presadnice spremne za sadnju u polje na OPG Markušić (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	9.
	Slika 4. Ručna sadnja batata u polje na OPG Josip Kokić (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	12.
	Slika 5. Ručna sadnja na OPG Markušić (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	12.
	Slika 6. Mehanizirano izvađen batat na opg Markušić (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	14.
	Slika 7. Uskladišteni gomolji batata u boks palete (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	14.
	Slika 8. Žučenje lišća uzrokovano gljivicom <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>batatas</i> (http://keys.lucidcentral.org/)	15.
	Slika 9. Oboljelo provodno tkivo i zaraženo gomolje batata (http://www.forestryimages.org/)	15.
	Slika 10. Poprečni presjek gomolja batata zaraženog gljivom (<i>Macrophomina phaseolina</i>) (http://keys.lucidcentral.org/)	16.
	Slika 11. Crna trulež na gomolju batata (<i>Ceratocystis fimbriata</i>) (https://www.youtube.com/watch?v=IQ_0yAHfSvM)	17.
	Slika 12. Uskladišteni batati zaraženi crnom truleži (<i>Ceratocystis fimbriata</i>) (http://zipcodezoo.com/index.php/Ceratocystis_fimbriata)	18.
	Slika 13. Prikaz presjeka gomolja zaraženog sivom plijesni (<i>Botrytis cinerea</i>) (http://sperimentazione.altervista.org/Sweetpotato.html)	19.
	Slika 14. Žičnjak (<i>Elateridae</i>) (http://www.agroklub.com/povrcarstvo/zemljisni-stetnici-povrtnih-kultura/9016/)	21.
	Slika 15. Štete na korijnu batata od napada žička (<i>Cylas formicarius</i>) (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cylas_formicarius_tunnels.jpg)	22.
	Slika 16. Štete na batatu od napada nematoda iz roda <i>Meloidogyne</i> (http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1575739)	22.

Slika 17. Probno vađenje batata na OPG Markušić (26.7.2016.) (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	23.
Slika 18. Uzorak batata izvađen na OPG Josip Kokić (28.7.2016.) (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	24.
Slika 19. Listovi batata nagrižen uslijed napada puževa (28.7.2016.) (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	25.
Slika 20. Batat na opg Markušić 7 dana prije vađenja (27.8.2016.) (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	27.
Slika 21. Batat 2 tjedna pred vađenje na opg Josip Kokić (30.8.2016.) (Foto: Mihaela Grahovac, 2016.)	27.

TEMLJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Bilinogojstvo, Zaštita bilja

Diplomski rad

Zaštita batata pri konvencionalnoj i ekološkoj proizvodnji

Mihaela Grahovac

Sažetak

Na temelju praćenja zdravstvenog stanja nasada batata kroz proizvodno razdoblje od 4.5.2016. do 4.9.2016. na dva poljoprivredna gospodarstva nije utvrđena niti jedna bolest. Navedeni štetnici nisu imali utjecaja na prinos gomolja batata što znači da je zaštita dobro obavljena. Obrada tla i gnojidba je pravovremeno odrađena kao i prihrana. Prinos na oba gospodarstva je zadovoljavajući.

Zbog njegovih hranidbenih karakteristika, velike isplativosti i malih zahtjeva za uzgojem ova bi se kultura trebala više predstaviti široj javnosti upravo na našem području.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 41

Broj grafikona i slika: 21

Broj tablica: -

Broj literaturnih navoda: 22

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: : batat, bolesti, štetnici, gomolji

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. prof. dr. sc. Nada Parađiković, član

Rad je pohranjen u:

Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant production, course Plant Protection

Graduate thesis

Sweet potato protection in conventional and ecological production
Mihaela Grahovac

Abstract

Based on monitoring the health status of sweet potato plats grown on two different farms, throughout the production period from May 4 2016 to September 4 2016, any kind of diseases has not been established. The listed pests had no effect on tuber yield of sweet potatoe, which only indicates a well-done protection. Soil tillage and fertilization as well as nutrition were worked out in due time. Both farms have accomplished satisfactory production. Due to its nutritional characteristics, high profitability and lower breeding requirements, this plant culture should be even more presented to general public right in our area.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: DSc Jasenka Ćosić, Full Professor

Number of pages:41

Number of figures:21

Number of tables: -

Number of references:22

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: sweet potato, diseases, pests, roots

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. DSc Karolina Vrandečić, Associate Professor, chair
2. DSc Jasenka Ćosić, Full Professor, mentor
3. DSc Nada Parađiković, member

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