

Suvremena tehnika u proizvodnji krumpira

Sažetak

Intenzivna proizvodnja krumpira iziskuje puno tehnoloških operacija i primjenu suvremene tehnike (mehanizacije). Samo tako se pojedine radne operacije (sadnja, navodnjavanje, gnojidba, zaštita i berba-vađenje) mogu obaviti pravovremeno i kvalitetno. Genetski potencijal današnjih sorti krumpira premašuje urod od 60 t/ha. Konkurencija na tržištu je nemilosrdna. Troškove proizvodnje treba svesti na minimum (cca. 0,80 kn/kg) te je uz kvalitetu, količinu i kontinuiranu opskrbu tijekom cijele godine moguće opstati na tržištu.

Ključne riječi: krumpir, sadnja, zaštita, gnojidba, navodnjavanje, berba-vađenje

Uvod

Krumpir je višegodišnja zeljasta biljka i jedna je od najraširenijih namirnica na svijetu. 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. Njegovu su proizvodnju u najvećoj mjeri za vlastite potrebe, bez odgovarajućih poticaja i s niskom tehnološkom razinom, obavljala mala poljoprivredna gospodarstva. Tehnički opremljenija i ekonomski snažnija poljoprivredna gospodarstva u pravilu su se odlučivala za kapitalno intenzivnu proizvodnju s nižim utroškom rada ljudi.

Krumpir je od velike važnosti u prehrani ljudi, dok kod prehrane životinja nije toliko zastupljen. Osim za prehranu važan je i za industrijsku preradu. U prehrani ljudi krumpir se peče ili kuha i poslužuje kao prilog, a zbog velike hranjive vrijednosti može zamijeniti i kruh. U industrijskoj proizvodnji od krumpira se proizvodi alkohol, dekstrin, škrob, glukoza, kaučuk, svila, razni proizvodi u farmaceutskoj industriji, eksploziv. Za prehranu ljudi čips i pire krumpir, a za prehranu životinja sitni gomolji i džibra, koja ostaje nakon proizvodnje alkohola.

Jestivi dio gomolja krumpira sadrži prosječno oko 25% suhe tvari, a taj postotak varira ovisno o kultivaru (tablica 1.). Osim toga sadrži 0,1% masti, 0,2% kiselina, 0,1% fenolnih spojeva, 1,1% minerala, 0,6% pektinskih tvari i 1,65% organskih spojeva. Većinu suhe tvari čini škrob: 15-18%. Sa zdravstvenog stajališta krumpir je nezaobilazna namirnica, naročito u dijetalnoj prehrani. U narodnoj medicini krumpir se koristio za lječenje reumatizma, upale zglobova, glavobolje, visoke temperature, opekotina, ozeblina. Kod problema sa sluznicom želuca upotrebljava se sok od krumpira.

U Hrvatskoj se krumpir (slika 1) najviše uzgaja u Slavoniji i Međimurju, a proizvodnja se brzo prilagođava i zahtjevima na tržištu uz primjenu nove, suvremene tehnike i tehnologije. Tako se u prosječnim godinama, uz navodnjavanje, ostvaruju urodi i preko 60 t/ha. Ove godine (2015.) očekuju se urodi gomolja u rasponu 45-55 t/ha zbog izražene suše.

1 prof.dr.sc. Stjepan Sito, mag.ing.agr., Blanka Palinić, ing.agr., Tajana Glogovšek, ing.agr., Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju

2 Vladimir Džaja, dipl.ing.agr., PIK Vinkovci, Vinkovci

3 mr.sc. Vlado Kušec, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

4 Krešimir Ciler, dipl.ing.agr., Srednja poljoprivredna škola, Zagreb



Slika 1. Biljka krumpira

prilikom obrade tla, prihrane, mjera zaštite bilja, ali i za prikupljanje podataka o prinosu uzgajane kulture u konkretnim uvjetima, statusa plodnosti tla, itd.

Temeljni cilj je točno, precizno i selektivno osigurati svakoj biljci optimalne uvjete za rast i razvoj, istovremeno smanjenjem negativnih utjecaja na okoliš radi prekomjerne primjene mineralnih gnojiva i kemijskih sredstava za suzbijanje štetnih organizama, rezultat čega je ekonomičnija proizvodnja uz značajne uštede na repromaterijalu, radu ljudi i strojeva i uštede u potrošnji energije.

Prikupljene informacije koriste se za izradu karata pomoću GPS-a i podataka iz senzora na kojima su vidljive varijacije promatranih elemenata (poput prinosa, statusa plodnosti tla, pojave bolesti, stupnja zakorovljenosti..)

Globalni pozicijski sustav (GPS) ili Globalni navigacijski satelitski sustav (GNSS)

GPS omogućuje pouzdano pozicioniranje, navigaciju i vremenske usluge korisnicima širom svijeta na kontinuiranoj osnovi u svim vremenskim uvjetima, danju i noću, svugdje na Zemlji ili blizu nje, ondje gdje postoji neometan kontakt s četirima ili više satelita GPS-a (Sito i sur., 2015).

Priprema tla i sadnja krumpira

Kvalitetnom i pravovremenom obradom cilj je stvoriti prorahljeno tlo mrvičaste strukture s dobrim vodozračnim uvjetima. Obrada tla počinje ljetno-jesenskim zaoravanjem ostataka pretkulture na dubinu oko 15 cm kojom se sprječava razvoj korova i gubitak vlage u tlu. Gnojenje stajskim gnojem i unošenje 50% fosfora i kalija obavlja se prije jesensko-zimskog oranja. Prije proljetne obrade unosi se u tlo druga polovica fosfora i kalija gnojiva i 50% dušičnih gnojiva. Obrada mora biti kvalitetno obavljena jer omogućava dobar prohod stroja u sadnji i brzo klijanje i razvoj korijenja, što je uvjet za jednakomjerno nicanje gomolja.

Dopunskom obradom se zatvara zimska brazda, uništava korov te priprema sjetveni sloj za sadnju gomolja krumpira (slika 2). Pripremu tla se obavlja na dubini 10 – 15 cm što ostavlja rahlo i usitnjeno tlo za sadnju.

Plodored je jedan od osnovnih načela proizvodnje krumpira. Pravilnim plodoredom mogu se spriječiti ili smanjiti napadi mnogih štetnih organizama, kao i poboljšati kvaliteta same proizvodnje i dobiti visoko kvalitetni proizvodi. Krumpir dobro podnosi monokulturu, ali se iz fitohigijenskih razloga ne sadi više godina uzastopno na istom mjestu (posebno radi zaštite od nematoda). Na isto mjesto može doći tek nakon 3-4 godine. Najbolji predusjevi za krumpir su



Slika 2. Dopunska obrada



Slika 3. Automatska sadilica za krumpir

ma za naklijano sjeme. Poluautomatske sadilice treba usluživati barem jedna osoba za razliku od automatskih koje rade samostalno.



Slika 4. Sjemenski krumpir u jambo vrećama

lucerna, crvena djetelina, djetelinsko-travne smjese, grašak i lupina, dok su žitarice nešto nepovoljniji predusjevi. Višegodišnje leguminoze i djetelinsko-travne smjese kao predusjevi povećavaju prinos i do 20 % u usporedbi sa žitaricama.

Vrijeme sadnje u kontinentalnim krajevima Hrvatske je od sredine ožujka do sredine travnja, a u gorskim predjelima od početka do kraja travnja.

Primjenom automatske četverredne sadilice moguće dnevno posaditi 5 hektara (slika 3).

Neposredno prije sadnje sjemenski krumpir se iz prikolice prednjim traktorskim utovarivačem doprema do sadilicama u jambo vrećama kapaciteta od 1000 kg (slika 4). Automatske sadilice imaju spremnike za gomolj od cca. 2000 kg i dodatne spremnike za zaština sredstva-insekticide.

Količina sadnog materijala ovisi o sortimentu, kalibraži gomolja te o vremenu dozrijevanja. - Kod nas se sadi količina od 30 000 – 60 000 biljaka po hektaru. Sadi se u razmacima 70 cm između redova i 25 – 50 cm unutar reda.

Sadnja se može obaviti ručno, poluautomatski, automatski i specijalnim sadilicama

Za sadnju treba osigurati sjemenski gomolj koji mora biti ujednačene veličine i oblika, bez deformacija i oštećenja. Gomolji se prije sadnje mogu naklijavati.

Veličina gomolja određuje način sadnje, tj. razmak sadnje između redova i unutar reda kao i dubinu sadnje. Dubina sadnje ovisi o tipu tla, klimatskim uvjetima i krupnoći sadnog gomolja. Uobičajena dubina sadnje je 8-12 cm, tako da je gomolj pokriven slojem tla 5-6 cm. Količina gomolja za sadnju ovisi o njihovoj krupnoći, obliku i vegetacijskom prostoru (Lešić i sur., 2004).



Slika 5. Shematski prikaz sjetve ili sadnje uporabom GNSS-a



Slika 6. Kontrolni monitor s mogućnošću nadziranja rada i upravljanja priključcima



Slika 7. Bespilotna letjelica (eBee)

Zaštita krumpira

Primjenom GNSS-a (globalni navigacijski satelitski sustav) u poljoprivredi može se precizno definirati položaj stroja, biljke, zakorovljenost, prisutnost podzemnih voda, sklop, oblik parcele, depresije, izbočine itd.). U RH se GNSS uglavom koristi na većim proizvodnim površinama prilikom sjetve ili sadnje, gnojidbe i zaštite usjeva ili nasada (slika 4 i 5).

Primjena bespilotnih letjelica nudi novu generaciju tehnike i tehnologije nadziranja nasada i usjeva pa tako i za usjev krumpira. Sustav sadrži sve komponente GPS-a, informacije sa terena su nakon analize brzo dostupne, rukovanje sustavom je jednostavnije i u konačnici jeftinije, bez obzira što su početna ulaganja nešto veća u odnosu na sustav GPS-a postavljenog na traktoru (slika 6).

Dosadašnji načini i sustavi zaštite bilja temeljili su se na tretiranju cijele površine, dok se primjenom sustava GPS-a usjev ili nasad može selektivno tretirati. Tretirajući cijelu površinu stvaraju se veliki gubici zaštitnog sredstva, povećava negativni utjecaj istih na okoliš, što uzrokuje značajne ekonomske gubitke. Konačni cilj kojemu treba težiti je maksimalno učinkovita primjena strojeva za zaštitu bilja kako bi se aplikacija obavila pravovremeno i kvalitetno.

Prema novom Zakonu o homologaciji traktora u zemljama Europske unije, definirane su četiri kategorije kabina traktora s različitim stupnjevima zaštite korisnika (traktoriste) od opasnih tvari (tablica 1).

Tablica 1. Kategorije kabina traktora i stupanj zaštite od opasnih tvari prema normi EN 15695

Oznaka kabine	Stupanj zaštite
Kategorija 1	Ne pruža zaštitu od štetnih tvari za zdravlje
Kategorija 2	Zaštita od krutih čestica
Kategorija 3	Zaštita od krutih čestica i aerosola, a ne od para
Kategorija 4	Zaštita od krutih čestica, aerosola i para (plinova)

To znači da svi novi traktori koji su proizvedeni od 2012. godine na kabini moraju imati pločicu koja označava kategoriju (slika 8).

**Slika 8.** Naljepnica ili pločica (desno) pokazuje kategoriju kabine (EN 15695-1)

Prema tome, korisnici prilikom rada s pesticidima, odnosno primjene prskalice i orošivača moraju koristiti propisanu osobnu zaštitnu opremu, osim kategorije kabine 4 koja pruža potpunu zaštitu (slika 9).

**Slika 9.** Propisana osobna zaštitna oprema

Međutim, često se događa da korisnici (traktoristi) u praksi tijekom pripreme i tretiranja zaštitnih sredstava ne koriste odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu, posebno za respiratorne organe (slika10).



Slika 10. Oprema za zaštitu respiratornih organa korisnika

Danas kategoriju 4 imaju kabine nekoliko svjetski poznatih proizvođača samokretnih prskalica i orošivača (Challenger RoGator 600, Caffini Striker X34, Amazone Pantera 4502, Damman DT 2000) i jedani proizvođač traktora (Antonio Carraro) (slika 11).

Challenger RoGator 600



Slika 11. Samokretna prskalica s kabinom kategorije 4



Slika 12. Realno stanje zaštite korisnika u RH



Slika 13. Elektronski nadzor zraka u kabini

Na slici 13 prikazan je elektronski nadzor sustava za praćenje nadtlaka u kabini te čistoći ugljenog filtra. Ukoliko dođe do kontaminacije zraka u kabini traktora, svjetlosni i zvučni signali upozoravaju korisnika kako bi na vrijeme poduzeo neophodne mjere zaštite od opasnih tvari (posebno u obliku pare).

Novije generacije kabina traktora imaju mogućnost primjene ugljenih (karbonskih) filtra prilikom aplikacije pesticida (slika 14).



Slika 14. Papirnati i ugljeni filtar

Korisnik koji se nalazi u kabini ima samo djelomičnu zaštitu od opasnih tvari, a to su krute tvari i aerosoli (tekućina). Ugljeni filtar propušta plinovite tvari (pare) tako da korisnik na sebi mora imati propisanu osobnu zaštitnu opremu kako ne bi došlo do trovanja. Važno je naglasiti da se ugljeni filtar koristi samo za vrijeme aplikacije pesticida. Nakon aplikacije se skida i stavlja papirnati filtar za zaštitu od krutih tvari (prašine), a koji je puno jeftiniji od ugljenog. Ugljeni filtar se nakon aplikacije ne pere niti ispuhuje zrakom već se zamjenjuje novim prema uputama proizvođača (nakon određenog broja sati rada).

Vučene traktorske i samokretne prskalice se koriste u zaštiti krumpira na velikim proizvodnim površinama, a imaju učinak i preko 100 hektara u jednom danu. Obično su potpomognute GNSS sustavom tako da se aplikacija može provoditi noću kada je slabija vidljivost, nema vjetera i niža je temperatura zraka (slika 15). Prilikom rada ovi strojevi postižu radnju brzinu preko 10 km/h, a sustavom GNSS-a se tretira samo biljna masa (automatski se prekida dotok škropiva prilikom dolaska stroja do uvratina i okretanja stroja) čime se ostvaruju velike financijske uštede. Naravno, da su ovakvi strojevi prihvatljivi i sa ekološkog stajališta jer je spriječeno zagađivanje okoline (pčela, životinja, vodotoka i sl.).



Slika 15. Samokretna prskalica s zračnom potporom

Glavne karakteristike samokretnih i vučenih prskalica velikog učinka tretiranja su:

- informacije se nalaze u 4 linije
- prva linija daje informaciju o otvorenim i zatvorenim sekcijama kao i o broju polja na kojem se prskalica nalazi
- druga linija pokazuje trenutnu dozu aplikacije
- treća i četvrta linija mogu se mijenjati po vlastitom izboru između trenutnog protoka, zadane doze aplikacije, trenutnog vremena, brzine kretanja, sadržaja tekućine u spremniku
- mogućnost alarma kod određenog sadržaja tekućine u spremniku, odnosno kod odstupanja od željene automatske doze
- ukupan broj registrara – polja – za koje se podaci mogu sačuvati iznosi 99
- putem printera svi podaci se mogu pohraniti na papir, odnosno putem RS232 svi podaci se mogu prebaciti na PC
- skraćene tipke za pojedine informacije: trenutni protok u L/min; brzina kretanja; sadržaj škropiva u spremniku, ukupno tretirana površina, ukupno potrošena količina škropiva, udaljenost koju je moguće tretirati s preostalim količinom škropiva u spremniku
- spremnik volumena 3200, 4400, 6600 L otporan na kemikalije, UV zrake i udarce
- raspon grana 18–28 metara za modele grana DELTA, 24-36 metara za modele grana FORCE, 18-36 metara za modele grana TWIN FORCE s zračnom potporom
- regulator tlaka EFC - električno upravljanje kompletnim regulatorom iz traktora
- Automatika - regulacijski ventil za jednaku hektarsku dozu, neovisno o brzini kretanja
- upravljanje funkcijama prskalice uz pomoć SMART VENTILA
- regulacijski ventil s funkcijom Look Ahead za bržu regulaciju tlaka
- samočistići tlačni filter - Cyclon filter, mogućnost čišćenja do 400 L/min. usisni filter s jednostavnim čišćenjem i indikatorom začepljenosti koji se vidi iz traktora, postavljen u radnu zonu
- spremnik za punjenje kemikalija ChemFiller 35 L s ispiranjem pomoću injektorskih mlaznica kapaciteta usisa 120 L u minuti s policom za odlaganje kemikalija
- HC 2500 kompjutersko praćenje hektolitarske doze i automatski rad
- sigurnosni tlačni ventil (15 bara)
- ventili s uređajem za izjednačavanje tlaka, bez obzira koliko je ventila zatvoreno
- otvaranje i zatvaranje grana hidraulično, podizanje grana pomoću HARDI PARALIFT sistema dva klipa hidraulike
- model grana Delta - kompletan rad grana kontrolira se preko ručica hidraulike, potreban jedan jednostruki izvod za podizanje i spuštanje grana, jedan dvostruki za otvaranje i zatvaranje grana, te jedan dvostruki za kompletno zakošenje grana
- model grana Force - elektro-hidraulično upravljanje radom grana, potreban jedan dvostruki priključak hidraulike - podizanje i spuštanje grana, otvaranje i zatvaranje grana, kompletno zakošenje grana, pojedinačno zakošenje svake strane grana, mogućnost prskanja s radnom širinom 12 metara, zaključavanje penduluma
- model grana Twin Force - elektro-hidraulično upravljanje radom grana, potreban jedan dvostruki priključak hidraulike - podizanje i spuštanje grana, otvaranje i zatvaranje grana, kompletno zakošenje grana, pojedinačno zakošenje svake strane grana, mogućnost prskanja s radnom širinom 12 metara, zaključavanje penduluma
- sistem ovjesa je preko pendulum sistema nošnim na oprugama s ublaživačima udaraca
- mogućnost širenja tragova kotača od 1500 mm do 2250 mm
- nosač mlaznica s tri mlaznice - standardne lepezaste mlaznice s mogućnošću zatvaranja svakog pojedinog nosača neovisni o ventilu sekcija - sve mlaznice su po ISO standardima
- spremnik čiste vode 17 L za pranje ruku
- spremnik za ispiranje prskalice 500 L s mlaznicama za ispiranje spremnika iznutra
- sistem protiv lomljenja grana, rudo nisko, fiksno, rupa za klin promjera 36 mm
- kardan za velike kuteve

- redni filtri na granama prskalice, sistem za brzo punjenje spremnika, tlačno pražnjenje spremnika, svjetla za cestovni promet, svjetla za noćno tretiranje, mlaznice za prihranu tekućim gnojivom, hidraulični amortizeri na osovini, kočnice zračne ili hidraulične, blatobrani, vanjsko tlačno pranje prskalice, mogućnost širenja kotača od 1500 mm – 2250 mm, različite dimenzije kotača, sistem praćenja tragova kotača traktora SafeTrack daje automatsko praćenje traktora zakretanje kotača s radijusom okretanja od 6 metara uz manje gaženje kultura

Ubiranje-vađenje krumpira

Učinkovito i kvalitetno vađenje gomolja ovisi o sastavu i stanju tla. Poželjno je da tlo bude sipko, bez većih gruda, a sadržaj vode u tlu 14-24%, jer se tada zemlja najmanje lijepi za radne organe stroja. Određeni propusti u prethodnim radnim operacijama (obrada tla, sadnja, njega i zaštita usjeva) za vrijeme suviše vlažnog tla, dovode do sabijanja tla čije se posljedice odražavaju na slabo prosijavanje zemlje i pojavi čvrstih gruda koje otežavaju separaciju. Sadnja gomolja mora biti izvršena na jednakoj dubini, a prilikom nagrtanja svi grebeni moraju biti jednake širine i visine.

Kombajni za krumpir u jednoj radnoj operaciji vade gomolje, odstranjuje primjese tj. sipku zemlju, grude, kamenje, cimu, trule gomolje a očišćene gomolje odlaže u spremnik na stroju ili u izravno doprema u prikolicu koju drugi traktor vuče paralelno s kombajnom.

Temeljni cilj pri vađenju krumpira jest racionalno vađenje svih gomolja iz zemlje sa što manjim oštećenjima uz odvajanje zemlje, kamenja i biljnih ostataka. Vrijeme za berbu jest kad su gomolji završili svoj fiziološki razvoj uz odumiranje nadzemnih dijelova biljke. Pokožica gomolja mora biti čvrsta, što je jedan od uvjeta za bolje čuvanje. Krumpir se može vaditi ručno, vadilicama ili kombajnom za krumpir (slika 16).

Prije vađenja gomolja potrebno je uništiti cimu kemijskim sredstvima ili mehanički. Za vađenje kombajnom za krumpir odgovaraju sorte krupnih gomolja okruglog oblika, glatke pokožice, plitkih okaca i kratkih stolona. Kako bi se smanjilo mehaničko oštećenje gomolja prilikom berbe kombajn mora biti pravilno podešen.

Učinak vađenja krumpira dvorednim traktorom vučenim i pogonjenim kombajnom kreće se u rasponu od 0,3-0,4 t/h. U optimalnim uvjetima rada stroja, stanja tla, pri velikom urodu (preko 50 t/ha), podešenosti stroja, vještini rukovatelja, dnevni učinak može biti od 120 pa i do preko 200 tona.



Slika 16. Vađenje krumpira dvorednim vučenim kombajnom



Slika 17. Odstranjivanje primjesa nakon vađenja

Do oštećenja gomolja može vrlo lako doći i pri transportu i skladištenju. U izvađenoj masi gomolja treba biti što manje gruda zemlje, kamenja, cime i majčinskih gomolja. Izvađeni krumpir se prije skladištenja sortira po krupnoći, zdravstvenom stanju i oštećenju (slika 17).

Za dulje čuvanje jestivog krumpira idealna temperatura skladišta trebala bi biti 4-5°C, relativna vlažnost zraka 92-95% uz povremeno provjetravanje. Čuvanjem krumpir gubi na masi 7-10 % od ukupne uskladištene mase zbog pojačanog disanja, ishlapljivanja, proklijavanja, truljenja i dr.



Slika 18. Prijevoz izvađenog krumpira

Izvađeni krumpir se prije skladištenja ponovno sortira po krupnoći, zdravstvenom stanju i oštećenju te se tretira pripravcima djelatne tvari klorprofam koji sprečavaju intenzitet disanja gomolja te ih štiti od gubitka vlage i hranjivih tvari (slika 19 i 20).



Slika 19. Sortiranje gomolja prije skladištenja



Slika 20. Tretiranje gomolja klorprofamom prije skladištenja



Slika 21. Podno skladište za krumpir

Danas za kvalitetno i dugo čuvanje krumpira potrebna su specijalna toplinski izolirana skladišta s aktivnom ventilacijom gdje je ohlađivanje krumpira ovisno o temperaturi vanjskog zraka. Takva opremljena skladišta imaju podesivu temperaturu i u njima se krumpir može čuvati do 10 mjeseci. Krumpir se čuva u podnim skladištima ili drvenim box paletama (slika 21).

Krumpir koji se čuva na temperaturi 2–4°C može se čuvati do 8 mjeseci u skladištu i neće klijati. Prva 1-3 mjeseca nakon vađenja iz zemlje krumpir neće klijati ni kod povoljnih temperatura, jer je u dormantnom stanju, a nakon toga krumpir se treba tretirati protiv klijanja, to je učinkoviti postupak, ali do temperature od 18°C, iznad toga ne. Ranjeni i oštećeni gomolji krumpira također ranije klijaju i oštećenja u doradi i otpremi treba izdvojiti.

Zaključak

Krumpir se ubraja među najintenzivnije poljoprivredne kulture. Danas u svijetu po proizvodnji je četvrta kultura, što njegovu proizvodnju i primjenu stavlja na visoku poziciju.

U intenzivnom uzgoju krumpira, na velikim proizvodnjim površinama, nužno je primijeniti suvremenu tehniku (mehanizaciju) kako bi se pojedine radne operacije obavile kvalitetno i pravovremeno, a to se posebno odnosi na zaštitu i berbu (vađenje) gomolja.

Trend modernog uzgoja krumpira ide u pravcu korištenja uređaja, alata i najmodernijih tehnologija s ciljem ostvarivanja precizne, produktivne i ekonomične proizvodnje.

Primjenom globalnog navigacijskog satelitskog sustava (GNSS) za navođenje strojeva u polju, mogu se biljkama osigurati optimalni uvjeti za rast i razvoj. Značajno se smanjenju negativni utjecaji na okoliš radi prekomjerne primjene mineralnih gnojiva i kemijskih sredstava za suzbijanje štetnih organizama, a rezultat je ekonomičnija proizvodnja uz značajne uštede na repromaterijalu, radu ljudi i strojeva i uštede u potrošnji energije.

Literatura

Barbosa-Canovas, Gustavo V. (2005). Freezing of fruits and vegetables. FAO Agricultural services bulletin, Rome
Beukema, H. P.; Zaag, D. E. (1990). Introduction to potato production. PUDOC. Wageningen, Nizozemska
Burton, W. G. (1989). The potato. Longman Group Limited, UK
Buturac, I.; Bolf, M. (2000). Proizvodnja krumpira. Hrvatski zadružni savez, Zagreb
Cvitaš, V. (2012). Utjecaj tehničkih karakteristika na učinak i kvalitetu rada sadilice za krumpir, završni rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb

Lešić, R.; Borošić, J.; Buturac, I.; Ćustić, M.; Poljak, M.; Romić, D. (2002). Povrčarstvo. Zrinski d.d., Čakovec
Poje, T.; Sito, S. (2014). Kabina traktora kao faktor pouzdane zaštite od opasnih tvari. Glasnik zaštite bilja. 37, 4; 84-91.

Sito, S.; Kovačić, F.; Krznarić, K.; Šket, B.; Šimunović, V.; Grubor, M.; Koren, M.; Šket, M. (2015). Primjena bespilotnih sustava u zaštiti trajnih nasada. Glasnik zaštite bilja. 38, 4; 39-50.

Sito, S.; Šket, B.; Koren, M.; Džaja, V.; Grubor, M.; Maletić, I. (2014). Uzgoj i potrošnja krumpira u Hrvatskoj i Sloveniji. Glasnik zaštite bilja. 37, 5; 28-35.

Sito, S.; Bilandžija, N.; Šket, B.; Kurnik, M.; Prekalj, B.; Hrvojčec, H. (2014). Sadnja vinove loze sustavom navođenja laserom i GPS-om. Proceedings of the 42th International Symposium on Agricultural Engineering, Opatija, 125-135.

Sito, S.; Obad, N.; Devrnja, A.; Bernobich Veronese, A.; Kraljević, A.; Peršurić Bernobić, K.; Horvatiček, B. (2013). Primjena orošivača u trajnim nasadima. Glasnik zaštite bilja. 36, 4; 56-63.

Sito, S.; Ćmelik, Z.; Strikić, F.; Bilandžija, N.; Prekalj, B.; Kraljević, A. (2013). Strojna sadnja masline pomoću GPS sustava i lasera. Pomologia Croatica : glasilo Hrvatskog agronomskog društva. 19 , 1-4; 37-50.

Professional study

Modern technology in potato production

Summary

Intensive production of potatoes requires a number of different technological operations and the application of modern technology (machinery). This ensures that individual steps (planting, irrigation, fertilization, protection and harvesting-digging up) are performed timely and efficiently. The genetic potential of potato varieties that are used today exceeds the yield of 60 t/ha. The competition in the market is severe. With production costs kept to a minimum (approx. HRK 0.80 per kg), maintaining quality and quantity of production, and ensuring continuous supply throughout the year it is possible to survive in the market.

Key words: potatoes, planting, protection, fertilization, irrigation, harvesting-digging up



PIK VINKOVCI

MATIJE GUPCA 130, VINKOVCI

TEL. (+385) (0)32 339 730

FAX. (+385) (0)32 363 162

