



UDK: 631.3: 631.544.7:633.481

TEHNIČKI I TEHNOLOŠKI ASPEKTI PROIZVODNJE MLADOG KROMPIRA

Andelko Bajkin, Vladan Marković, Ondrej Ponjičan

Poljoprivredni fakultet - Novi Sad

Sadržaj: Istraživanja su obuhvatila postavljanje ogleda sa različitim načinima gajenja mladog krompira, primenom pokrivanja biljaka i malčovanja zemljišta, kao i ispitivanja različitog sortimenta krompira u cilju izbora najboljeg za proizvodnju mladog krompira.

Drugi deo istraživanja obuhvatio je analizu primenjene mehanizacije, počev od sadnje od berbe. Poseban značaj je dat analizi rada mašinama za mehaničko sakupljanje krompirove zlatice (biokolektor) i mašinama za termičko sušenje lisne mase, u cilju maksimalno mogućeg eliminisanja primene hemijskih sredstava u proizvodnji mladog krompira. U radu su analizirane mašine za mehanizovano ubiranje mladog krompira.

Ključne reči: *mladi krompir, sadnja, pokrivanje, biokolektor, termičko sušenje lisne mase, ubiranje.*

UVOD

Krompir predstavlja jednu od osnovnih gajenih kultura kako po površinama na kojima se gaji tako i po značaju u ljudskoj ishrani. Pored zrelog krompira poseban značaj u ljudskoj ishrani ima mladi krompir.

U širokoj potrošnji povrtarskih proizvoda sve je prisutnija potreba za korišćenjem zdravstveno bezbedne hrane. Jedan od preduslova za ostvarenje proizvodnje povrća u sistemu dobre poljoprivredne prakse jeste maksimalno moguća eliminacija primene hemijskih sredstava u svim fazama proizvodnje povrća pa tako i mladog krompira (Marković, 2006).

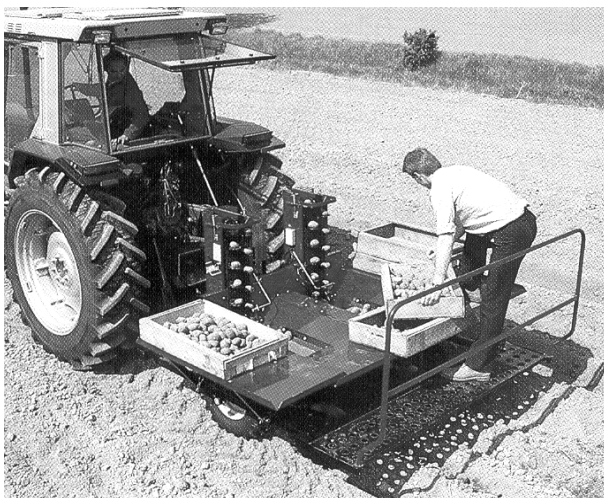
Krompir je svakodnevna komponenta u ljudskoj ishrani, kao i važna sirovina u prerađivačkoj industriji od kojeg se spravlja skrob, alkohol, čips i mnogi drugi proizvodi. Pored zrelog krompira poseban značaj u ljudskoj ishrani čini i mladi krompir. Mladi krompir predstavlja mlade, još potpuno neformirane krtole, izuzetno cenjene u ishrani. Mladi krompir za berbu pristiže u proleće kada još uvek nije veliki izbor povrtarskih kultura, a zbog izuzetnog kvaliteta mladi krompir je vrlo cenjena namirnica. Zbog ranog ubiranja mladi krompir ima veliki agrotehnički značaj, jer posle njega mogu da se gaje mnoge kulture, čime doprinosi boljem iskorišćavanju zemljišta (Lazić Branka i sar, 2001). Mladi krompir, po pravilu, uvek ima dobru cenu, pa je to i visokoakumulativna kultura.

Zbog izuzetnog kvaliteta, želja potrošača je da ga koriste u ishrani preko cele godine. To se uglavnom može postići dubokim zamrzavanjem, pa je zato mladi krompir i značajna sirovina u prerađivačkoj industriji (Marković i sar, 2006).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Radi postizanja rane proizvodnje mladog krompira, kada mu je cena na tržištu najveća, primenjuju se različite agrotehničke metode. Metode su vezane, pre svega, za primenu različitih vrsta repromaterijala u okviru različitih tehnologija gajenja mladog krompira.

Rana sadnja, sadnja krupnih krtola, a pre svega sadnja naklijalih krtola jedan je od načina dobijanja ranog mladog krompira. Za sadnju naklijalih krtola treba koristiti automatske sadilice, pri čemu radnik ravnomerno prazni gajbice sa naklijalim krtolama na trakaste transportere, odakle ih zahvataju kašike (sl. 1). Krtole pre naklijavanja moraju biti kalibrisane (ujednačene po dimenzijama), kako bi kvalitet i brzina sadnje bili što veći.



Sl. 1. Sadilica naklijalih krtola

Pri proizvodnji mladog krompira na većim površinama, čim vremenski uslovi dozvole, može da se koristi kombinovana mašina koja istovremeno sa sadnjom izvodi površinsku pripremu zemljišta i malčovanje zemljišta foto i biorazgradljivom folijom debljine do 15 μm (sl. 2).

Pokrivanjem zasađenih krtola folijom, obezbeđuje se dodatno zagrevanje površinskog zemljišta za 5-6° C, pri čemu se štite krtole od niskih ranoprolećnih temperatura sa jedne strane i ubrzava nicanje krtola sa druge strane. Povećanjem temperature, i usled delovanja sunčevih zraka, dolazi do postepene razgradnje folije pri čemu lisna masa-cima nesmetano nastavlja sa svojim razvojem.



Sl. 2. Priprema zemljišta, sadnja i malčovanje zemljišta folijom

Rezultati istraživanja tokom 2005. godine pokazali su da je dobijen najveći prinos krompira primenom malč folije i postavljanjem niskih tunela (Marković et al, 2006). Za malčovanje zemljišta korišćena je crna folija debljine 20 μm dok je za formiranje niskih tunela, korišćena transparentna folija debljine 30 μm .

Za proizvodnju mladog krompira izuzetno je važan izbor sorte kako po prinosu tako i po kvalitetu pogodnih za zamrzavanje. Ispitivanjem je obuhvaćeno 11 sorti, (tabela 1). Rezultati ispitivanja sortimenta pokazali su da je najviši prinos ostvarila sorta Rosara (60,1 t/ha), koja ujedno ima i veliki broj krtola po kućici i potrebnu krupnoću pogodnu za zamrzavanje.

Tab. 1. Prinos mladog krompira ispitivanog sortimenta

Sorta	Masa po kućici, g	Prinos, t/ha	Broj krtola po kućici	Prosečna masa krtole, g
Rosara	1.336	60,1	23	58,0
Kleopatra	1.088	49,0	25	43,5
Aladin	1.068	48,1	24	44,5
Baltica	1.008	45,4	20	50,4
Amorosa	884	39,8	12	73,6
Magda	856	38,5	17	50,35
Red anna	844	38,0	19	44,4
Stemster	840	37,8	8	105,0
Rosana	820	36,9	19	43,0
Red cherry	624	28,1	11	56,7
Valjevski kiflaš	600	27,0	13	46,1

Za proizvodnju mladog krompira namenjenog zamrzavanju ili pak korišćenju u svežem stanju izuzetno je bitan hemijski sastav koji direktno određuje kvalitet određene sorte. Rezultati hemijskih analiza ispitivanih sorti prikazani su u tabeli 2. Po visokom sadržaju suve materije i skroba posebno se izdvajaju sorte Magda i Valjevski kiflaš.

Tab. 2. Rezultati hemijskih analiza mladog krompira

Sorta	Suva materija, %	Pepeo, %	Celuloza, %	Skrob, %
Rosana	17,17	0,97	0,69	10,30
Rosara	17,92	0,87	0,57	9,77
Red anna	15,90	1,02	0,69	9,34
Aladin	15,90	0,93	0,52	8,75
Red cherry	18,52	1,02	0,49	10,27
Kleopatra	16,59	0,93	0,41	10,03
Amorosa	15,66	0,88	0,49	7,52
Stemster	15,40	1,10	0,66	6,89
Baltica	17,36	1,25	0,61	8,83
Magda	19,64	1,20	0,68	11,98
Valjevski kiflaš	19,95	1,08	0,49	12,17

Pri gajenju mladog krompira namera je da se proizvede biološki zdrav proizvod. Jedan od preduslova za ostvarenje tog cilja je minimalna primena hemijskih sredstava u svim fazama proizvodnje.

U toku vegetacije, u nepovoljnim godinama, može da se pojavi krompirova zlatica. Da bi se izbegla upotreba insekticida, osim novih ekoloških sredstava, može se primeniti i mehaničko sakupljanje krompirove zlatice i njenih larvi pomoću *biokolektora* koji se postavlja na prednji deo traktora pomoću hidrauličkih nosača, slika 3.



Sl. 3. Mašina za sakupljanje krompirove zlatice i njenih larvi

Mladi krompir vadi se pre nego što krtole dostignu punu tehnološku zrelost, pri čemu je lisna masa izuzetno bujna. Umesto uništavanja cime hemijskim sredstvima na bazi kiselina, u cilju dobijanja zdravstveno bezbednog proizvoda, primenjuje se kombinacija rotacione sitnilice i toplotne energije.

Kod mašina za termičko uklanjanje lisne mase, za izvor toplote posebno su konstruisani gorionici u kojima sagoreva tečni gas. U delimično izolovanim prostorima od okoline, gde su postavljeni gorionici, stvara se mikroklima sa visokom temperaturom

mešavine produkata sagorevanja i okolnog vazduha. Prisustvo tako emitovanih produkata sagorevanja u slobodnom prostoru ne ugrožava ni okolinu, niti same biljke. Porastom temperature lisne mase, raste temperatura vode i pare u njihovom tkivu što izaziva intenzivno mehaničko razaranje strukture tkiva usled čega dolazi do ubrzanog uvenuća lisne mase (Bajkin i sar, 2005).

Primenom toplotne energije za uklanjanje lisne mase, pri ubiranju mladog krompira, radna temperatura prostora za tretiranje je oko 850° C, a energetska potrošnja oko 2,2 GJ/h, dok je prosečni površinski učinak uređaja za sušenje lisne mase oko 0,8 ha/h (Sommer i Bajkin, 2000).

Na prednjem delu traktora postavlja se rotaciona sitnilica, pomoću koje se uklanja gornja trećina lisne mase, dok se na zadnjem delu traktora postavlja uređaj za termičko sušenje lisne mase, slika 4.



Sl. 4 Uništavanje lisne mase sitnilicom i termičkim sušenjem

Osim sušenja lisne mase, toplotna energija uništava sve nadzemne štetočine kao što su krompirova zlatica, lisne vaši, plamenjača, gljivice i drugo. Izrasle korovske biljke se, takođe, uništavaju manje ili više uspešno, a kod nekih korovskih vrsta se u znatnoj meri umanjuje njihov reproduktivni potencijal. Pravilnim sprovođenjem tehnologije korišćenja toplote za termičko tretiranje nadzemne biljne mase mladog krompira, zagrevanje zemljišta, kao i delova biljaka pod njenom površinom je identično zagrevanju za vreme toplih letnjih dana. Na primer, pri brzini kretanja mašine od 3 km/h, u suvom zemljištu na dubini od 0,5 cm temperatura poraste za 2,2, a u vlažnom za 1,6° C (Hoffman, 1990).

Na osnovu navedenog može se zaključiti da su podzemni delovi biljaka zaštićeni od visoke temperature već na maloj dubini, a isto tako i prisutna mikroflora u zemljištu.

Za razliku od tehnološki zrelih krtola, mladi krompir vadi se pre nego što krtole dostignu potpunu tehnološku zrelost. Vreme vađenja uslovljeno je kako biološkim, tako i ekonomskim razlozima. Najčešće se smatra da vađenje krompira treba početi kada 60 – 80% krtola dostigne masu iznad 20 grama

Mehanizovano ubiranje mladog krompira izvodi se kombajnima koji su najčešće jednoredni, slika 5.



Sl.5. Mehanizovano ubiranje mladog krompira

Separacioni radni organi za izdvajanje zemlje, na kombajnu za ubiranje mladog krompira, izvedeni su u obliku letvičastih transportera koji su obloženi elastičnim materijalom. Za što efikasnije izdvajanje zemlje, a da ne dođe do oštećenja krtola, iznad letvičastih transportera postavljene su gumene zavesice i gumeni valjci, koji imaju zadatak da pored zemlje izdvajaju i delove cime. Pozadi kombajna, slika 5, nalaze se platforme za radnike, koji sa inspekcionijskih traka uklanjaju nestandardne krtole, grudve zemlje, zaostalu cimu i ostale primese.

Na kombajnim za ubiranje mladog krompira, radi što manjeg oštećenja krtola prilikom utovara u transportno sredstvo, istovarni transporter mora da ima mogućnost podešavanja visine istovara u zavisnosti od napunjenosti transportnog sredstva kao i uređaj za ublažavanje pada, kako bi oštećenje krtola bilo što manje, slika 6.



Sl. 6. Istovarni transporter sa uređajem za ublažavanje pada krtola

Tokom 2006. godine (19. jun), u Ruskom Krsturu, izvedeno je ispitivanje vađenja mladog krompira dvorednom vadicom "Majeвица" u agregatu sa traktorom IMT 542 nominalne snage 31 kW. Radna brzina agregata za vađenje iznosila je 3,54 km/h, pri čemu je postignut površinski učinak od 0,396 ha/h. Prinos krtola iznosio je 25,57 t/ha. Angažovanje ljudskog rada pri radu vadicice iznosilo je 2,53 radnik h/ha a utrošak mašinskog rada 78,28 kWh/ha. Sakupljanje krtola mladog krompira izvođeno je ručno, uz prebiranje, što je angažovalo dodatnih 351,1 radnik h/ha.

U toku 2007. godine (06. jun), u Begeču, izvedeno je ispitivanje vađenja mladog krompira izoravanjem plugom koji je vukao traktor IMT 565 snage 46,5 kW. Radna brzina pri izoravanju iznosila je 2,41 km/h, pri čemu je postignut površinski učinak od 0,084 ha/h. Prinos krtola iznosio je 22,07 t/ha. Angažovanost ljudskog rada pri izoravanju iznosila je 35,74 radnik h/ha a utrošak mašinskog rada 54,02 kWh/ha. Na sakupljanje krtola u gajbice i utovar istih u transportno sredstvo angažovano je ukupno 286,94 radnik h/ha.

ZAKLJUČAK

Istraživanja su obuhvatila analizu primenjene mehanizacije, počev od sadnje mladog krompira pa do ubiranja. Poseban značaj je dat analizi rada mašinama za mehaničko sakupljanje krompirove zlatice (biokolektor) i mašinama za termičko sušenje lisne mase, u cilju maksimalno mogućeg eliminisanja primene hemijskih sredstava u proizvodnji mladog krompira. U radu su analizirane mašine za mehanizovano ubiranje mladog krompira.

Što je proizvodnja mladog krompira ranija, na tržištu se postiže veća prodajna cena ali se isto tako povećavaju i troškovi proizvodnje, kako kroz ulaganja u repromaterijal (malč folije, folije za niske tunele, noseću konstrukciju), tako i kroz troškove nabavke mašina. U ovom slučaju, tržište će opredeliti nivo primene različitih tehnologija gajenja.

Pri gajenju mladog krompira, kao i drugog povrća, namera je da se proizvede biološki zdrav proizvod. Jedan od preduslova za ostvarenje tog cilja je maksimalno moguća eliminacija primene hemijskih sredstava u svim fazama proizvodnje, na primer, primenom biokolektora za sakupljanje krompirove zlatice ili uklanjanje lisne mase primenom uređaja za njeno termičko sušenje.

LITERATURA

- [1] Bajkin A, Ponjičan O, Orlović S, Somer D. (2005): Mašine u hortikulturi. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 154-160.
- [2] Bajkin A, Marković V, Ponjičan O. (2006): Repromaterijal kao osnova savremene proizvodnje mladog krompira. Revija agronomska saznanja 16(4), 6-7.
- [3] Hoffman M. (1990): Abflamntechnik aush im Gemüsebau. Gemüse 4, 234-237.
- [4] Lazić Branka, Đurovka M, Marković V, Ilin Ž. (2001): Povrtarstvo. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 472.
- [5] Marković V, Bajkin A, Vračar LJ, Ponjičan, O, Mišković, A, Vujasinović, V. (2006): Uslovi za proizvodnju kvalitetne sirovine za zamrzavanje mladog krompira. PTEP, časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, 10 (1-2), 16-19.
- [6] Marković V. (2006): Proizvodnja povrća u sistemu dobre poljoprivredne prakse. *Savremeni povrtar*. In Proc. VII savetovanje Savremena proizvodnja povrća. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 10 – 14.
- [7] Marković V, Bajkin A, Ponjičan O. (2006): Tehnološki i tehnički aspekti proizvodnje mladog krompira. Savremena poljoprivredna tehnika 32, 1-2, 48-54.

- [8] Marković V, Bajkin A, Djurovka M, Ilin Ž and Miskovic A. (2007): Technological and Technical Aspects of Young Potato Production for Freezing. Proceedings of the First Joint PSU-UNS International Conference on Bioscience: Food, Agriculture, and the Environment, August 17-19, 2006. Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Thailand.
- [9] Somer D, Bajkin A. (2000): Termička zaštita povrtarskih kultura. Biljni lekar 28, 2-3, 187-190.
- [10] www.ets-moreau.fr

Rezultati istraživanja su deo Nacionalnog projekta, program Biotehnologija i agroindustrija, pod nazivom "Paleta proizvoda od krompira – mladi smrznuti krompir", br. BTN – 331009B

TECHNICAL AND TEHNOLOGICAL ASPECTS OF YOUNG POTATO PRODUCTION

Andelko Bajkin, Vladan Marković, Ondrej Ponjičan

Faculty of Agriculture - Novi Sad

Abstract: Investigations obtained established experiments with different growing methods of young potato with utilization plant and soil covering , soil mulching and potato variety trails in the aim of choosing the best for young potato production.

Second part of research obtained analyses applied mechanization since planting up to harvesting. Special importance was given to machinery for collecting potato Colorado beetle (biocolector) and machinery for termic drying leaf mass in the aim of maximal elimination of pesticides applications in the young potato production. In this paper also were analysed machines for young potato harvesting.

Key words: *young potato, planting, covering, biocolector, termic drying leaf mass, harvesting*