

## AGROTEHNIKA PROIZVODNJE MERKANTILNOG KRUMPIRA

### Sažetak

*Krumpir (Solanum tuberosum) kakvog mi danas poznajemo zeljasta je višegodišnja biljka koja pripada porodici Solanaceae. Različite divlje vrste krumpira rasprostranjene su na jugu Sjeverne Amerike, u Meksiku, centralnoj Americi i po cijeloj Južnoj Americi. Pradomovina krumpira je Južna Amerika, područje Anda (Peru, Bolivija), gdje je Inkama, uz kukuruz, bio glavna hrana. U Europu se prenosi u 16. stoljeću te ga prvi put spominje švicarski botaničar Kaspar Bauhin 1596. god. pod nazivom Solanum tuberosum esculentum.*

*U naše krajeve donijeli su ga graničarski vojnici 1779. i 1780. god.*

*Razumljivo je da je i u našim krajevima bilo početnog otpora prema uvođenju krumpira u prehranu, ali i u samu poljoprivrednu proizvodnju.*

### Ekonomsko - prehrambena važnost krumpira

Krumpir je jedna od najintenzivnijih ratarskih kultura i jedan je od najznačajnijih poljoprivredno-prehrambenih proizvoda kod nas. Takvo značenje dobio je zbog svoje visoke reproduktivne sposobnosti jer po jedinici površine može donijeti veoma visoke prinose s velikim sadržajem hranjivih tvari. Kao intenzivna kultura zahtijeva



veliko ulaganje rada, što je od posebnog interesa za ekonomski nerazvijena područja jer se orijentacijom na ovu proizvodnju može apsorbirati višak živog ljudskog rada.

<sup>1</sup> Ivan Korunek, inž agr., Suzana Pajić, dipl.inž.agr.  
- Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu,

Krumpir ima široko područje rasprostranjenosti te se u našim uvjetima može uzgajati od najnižih ravničarskih područja (prednjače Međimurska, Varaždinska i Bjelovarsko-bilogorska županija) pa do brdsko-planinskih krajeva (Gorski kotar i Lika). U brdsko-planinskom području postoji i sjemenska proizvodnja ove kulture.

Značajna proizvodnja ranog krumpira odvija se na mediteranskom dijelu Hrvatske, a najviše u Istri, Ravnim Kotarima i na području oko Metkovića.

Najznačajnije svojstvo krumpira je njegova visoka prehrambena vrijednost kao namirnice i povoljan odnos hranjivih tvari: škroba, bjelančevina, vitamina i minerala.

Kemijski sastav i odnos navedenih hranjivih tvari razlikuju se kod pojedinih sorti krumpira, ali ovise i o nizu ekoloških i proizvodnih faktora (zemljište, gnojidba, klimatski uvjeti).

Prosječni kemijski sastav gomolja krumpira:

	Prosjek %
Voda	76,3
Suha tvar	23,7
Škrob	17,5
Ukupno šećera	1,5
Sirovi proteini	2,0
Sirova vlakna	0,7
Sirove masti	0,1
Pepeo	1,1
Kiseline	0,2
Pektinske tvari	0,6

Suha tvar razlikuje se kod različitih sorti i u prosjeku je oko 25 %. Sorte s visokim sadržajem suhe tvari su one koje imaju više od 25 % suhe tvari gomolja, sa srednjim 22-25 % i s niskim manje od 22 %.

## **AGROTEHNIKA PROIZVODNJE**

### **Zahtjevi prema klimatskim uvjetima i tlu**

Za uspješan uzgoj krumpira klimatski uvjeti imaju izvanrednu, ako ne i presudnu važnost. Prije svega se to odnosi na količinu i raspored oborina u tijeku vegetacijskog razdoblja koje osim na prinose gomolja utječe i na njihov broj, krupnoću i kvalitetu. Najveće prinose i najujednačenije gomolje dobivamo kada je tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja ujednačen raspored oborina. Ako su oborine obilne u prvom

polovici vegetacijskog razdoblja, a u drugoj polovici prevladava suša, formira se velik broj gomolja koji ostaju sitni.

Ako je raspored oborina obrnut, dobiva se manji broj, ali krupnijih i ujednačenijih gomolja.

Krumpir je kultura koja ima specifičan odnos prema temperaturi. Naime, krumpir ne podnosi velika kolebanja temperature tijekom vegetacijskog razdoblja, kao ni za



vrijeme zimskog mirovanja gomolja u skladištu. Minimalna temperatura zemljišta pri sadnji mora biti 6-8°C. Stabljika s lišćem smrzava na -1 do -2°C. Optimalna temperatura za rast gomolja je 17-20°C. Na višim temperaturama formiranje gomolja i prinosi smanjuju se, a na temperaturi višoj od 30°C rast gomolja prestaje.

Pored klimatskih uvjeta, za proizvodnju krumpira vrlo je važno zemljište: njegova struktura, bogatstvo mineralnim materijalima, mogućnost aeracije, kiselost i dr. Najpogodniji su lakši tipovi tla - propusna, rastresita, pjeskovita i pjeskovito-ilovasta tla s mrvičastom strukturom, bogata humusom, mineralnim i organskim materijama, s povoljnim vodozračnim obilježjima i sa što dubljim oraničnim slojem. Ne odgovaraju mu teška zamočvorena tla s visokom razinom podzemnih voda. Podnosi kiseliju reakciju tla, a optimalni pH jest 5,4-6,5.

U pogledu fotoperiodne reakcije krumpira uzgajane sorte krumpira treba svrstati u kvantitativne kratkodnevne biljke, odnosno one za čiji razvoj kratki dan nije obavezan, ali u uvjetima proizvodnje u srednjim geografskim širinama ubrzava njegov razvoj, odnosno stvaranje gomolja. Treba naglasiti da svaka sorta različito reagira, tj. svaka ima svoju dužinu dana koja joj najviše odgovara.

## **PLODORED**

Krumpir ima različite zahtjeve u pogledu plodoreda, što ovisi o njegovoj namjeni, kvaliteti tla, području uzgoja i dr. Cjelokupno gledajući, zahtjevi krumpira prema plodoredu su relativno mali s obzirom na intenzitet proizvodnje, a prije svega na obilnu gnojidbu. Poznato je da se krumpir može uzgajati duži niz godina čak i u monokulturi, ako se uredno i u dovoljnim količinama obavlja gnojidba.

Međutim, duži uzgoj krumpira na istoj površini nije preporučljiv jer su štete koje



moгу nastati takvim načinom proizvodnje mnogostruke. Iako se redovito dodaju gnojiva, zbog pretjeranog iskorištavanja zemljišta dolazi do njegovog osiromašenja, kako u pogledu makroelemenata, tako i u pogledu mikroelemenata koji imaju značajnu ulogu u fiziologiji krumpira.

Kao posljedica nepravilnog plodoreda najprije se javlja smanjenje prinosa. Osim toga, dolazi do jačeg napada nekih biljnih bolesti, a slično je i sa štetočinama koje mahom prezimljuju u tlu.

Stoga se u proizvodnji sjemenskog krumpira plodored smatra nezamjenjivim preventivnim proizvodnim preduvjetom, dok u proizvodnji merkantilnog krumpira plodored osigurava znatno stabilnije prinose.

Najbolji predusjevi za krumpir su leguminoze od kojih se posebno ističu crvena djetelina i lucerna jer iza sebe ostavljaju porozno tlo bogato dušikom. Strne žitarice nisu tako dobar predusjev za uzgoj krumpira, no one poslije žetve ostavljaju dovoljno vremena za pravilnu pripremu tla.

Krumpir je kao predusjev odličan za sve poljoprivredne kulture jer kao okopavina za sobom ostavlja zemljište bogato hranjivim tvarima.

## **OBRADA TLA**

Pri obradi tla u proizvodnji krumpira valja voditi računa da se 80% organske mase u vidu gomolja stvara u zemlji.

Međutim, da bi se stvorila što rastresitija struktura i omogućilo skupljanje zimske vlage i uništavanje korova, s pripremom tla treba započeti tijekom jeseni. Ako su proizvodnji krumpira kao predusjev prethodile strne žitarice, potrebno je obaviti zaoravanje strnih ostataka na dubinu 8 do 12 cm. Također, ako su kao predusjev prethodile leguminoze ili trave, oranje se ne obavlja odmah na punu dubinu već se najprije skida tanki površinski travni pokrivač te se kasnije ore na punu dubinu.

Vrijeme i dubina jesenskog oranja ovisi o tipu tla, klimatskim uvjetima i području u

kojem se uzgaja krumpir, no dubina jesenskog oranja je obično do 35 cm dubine.

Ako je obavljeno jesensko oranje, u proljeće se najprije obavi površinska obrada tla.

## GNOJIDBA

Krumpir je biljka koja iz tla iznosi velike količine mineralnih tvari pa stoga ima i znatno veće zahtjeve u pogledu gnojidbe (u odnosu na ostale ratarske kulture). Najveći prinos postiže se kombinacijom organske i mineralne gnojidbe. Najtočniju, najsigurniju i najracionalniju gnojidbu odredit ćemo ako obavimo analizu tla.

Najznačajnija organska gnojiva su stajski gnoj, gnojovka i zelena gnojidba koja omogućuju veći prinos i poboljšavaju strukturu i fizikalno-kemijska svojstva tla te pojačavaju mikrobiološku aktivnost u tlu. Gnojenje stajskim gnojem obavlja se u jesen prije jesensko-zimskog oranja u količini 30-35 t/ha.

Mada na rast gomolja utjecaj imaju mnogi elementi, mineralna gnojidba temelji se na unosu tri osnovna makroelementa: N, P i K. Svaka sorta, ali i tehnološka namjena krumpira (rana do kasna berba), ima posebne zahtjeve u pogledu gnojidbe.

**Odnos NPK gnojiva kreće se približno 1: 0,9: 1,6.**

Za planirani urod krumpira od 30-35 t/ha potrebno je, ovisno o tipu proizvodnje, gnojdbom unijeti u tlo:

<i>Makroelemnti</i>	<i>Tip proizvodnje</i>	
	Rani krumpir	Kasni krumpir
<b>N</b>	<b>100-140</b>	<b>140-200</b>
<b>P2O5</b>	<b>110-150</b>	<b>110-150</b>
<b>K2O</b>	<b>160-260</b>	<b>200-350</b>

Za osnovnu gnojidbu bilo bi dobro zaorati formulaciju s povišenim sadržajem P2O5 i K2O (NPK 7:20:30, 10:20:30, 8:26:26, ...) te polovicu dušičnih gnojiva (UREA), dok u početnom porastu obaviti prihranu KAN-om.

<i>Primjer gnojidbe</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
u osnovnoj obradi zaorati 850 kg NPK 7:20:30 + 100 kg UREE	60 46	170	255
u ranom porastu prihrana s 200 kg/ha KAN-a	54		
<b>UKUPNO</b>	<b>160</b>	<b>170</b>	<b>255</b>

## PRIPREMA SJEMENA ZA SADNJU I SADNJA

Treba saditi samo zdravo, aprobirano “sjeme”, koje može biti nenaklijano i naklijano. Naklijavanjem gomolja dobivamo brže dospijeće za berbu, ranije zatvaranje sklopa, smanjuje se utjecaj korova, skraćuje vegetacija te povećava prinos.

Postupak naklijavanja obavlja se 35 do 45 dana prije sadnje u suhim, čistim i osvjetljenim prostorijama od 12-17°C uz relativnu vlažnost zraka 90%.

Sjemenski krumpir potrebno je staviti u plitke sanduke u što tanjem sloju (1-2 reda) da bi se okca aktivirala i dala što čvršću klicu dužine 1,5-2,5 cm. Prostoriju u kojoj se obavlja naklijavanje treba povremeno provjetravati, a gomolje i sanduke premještati i okretati da bi aktiviranje klica bilo što ravnomjernije.



Količina sjemena po jedinici površine ovisi o više faktora i znatno varira. Na količinu sjemenskog gomolja utječu: gustoća sadnje, veličina, odnosno težina gomolja, sorta, zemljište, intenzitet gnojenja i dr.

<i>veličina sjemena (mm)</i>	<i>razmak između redova i unutar redova (cm)</i>	<i>težina (kg)</i>
28-35	70x24	1500
35	70x38	1900
35-45	70x48	2900

Dubina sadnje ovisi o pripremljenosti zemljišta, tipu tla, vlažnosti, vremenu sadnje, veličini gomolja i rokovima vađenja, a iznosi 0-5 cm od razine tla + visina humka.

Sadnja se obavlja ručno, poluautomatskim i automatskim sadilicama za naklijalo sjeme.

Sorte koje se danas nalaze na našem tržištu možemo svrstati prema duljini vegetacije i namjeni.

Mada se najvećim dijelom krumpir koristi u ishrani ljudi, oplemenjivanje krumpira s gledišta namjene usmjereno je na tri glavna područja:

- A) selekcija sorata namijenjena ishrani životinja
- B) industrijska prerada
- C) ljudska ishrana



- a) Sorte namijenjene ishrani životinja karakterizira visok sadržaj suhe tvari, a posebno škroba. Što je udio bjelančevina veći, krumpir je kvalitetniji za ishranu stoke.
- b) Sorte za industrijsku preradu zahtijevaju specifičnu tehnologiju. Krumpir ove grupe mora kvalitetom zadovoljiti određene kriterije: veličinu gomolja, boju mesa, dubinu okca i dr. Također mora imati i određena fizikalno- kemijska svojstva, ovisno o vrsti tehnološke prerade, jer se krumpir ove grupe s obzirom na namjenu može podijeliti u tri podgrupe:

- b1) krumpir za proizvodnju škroba  
 b2) krumpir za proizvodnju alkohola  
 b3) krumpir za proizvodnju dehidriranih i smrznutih proizvoda od krumpira

- c) Sorte za ljudsku ishranu imaju srednji udio škroba u gomoljima, zadovoljavajuću količinu bjelančevina, vitamina i minerala. Možemo ih razvrstati u četiri osnovne grupe (A-D) i njihove podgrupe (AB, BC i td.).

**Tip A** – sorte koje su pogodne za pripremu salata, dobro se režu, imaju sitnozrnu strukturu mesa i ne raskuhavaju se

**Tip B** – ovom tipu pripada najveći broj sorti krumpira; pogodne su za različitu namjenu, prilično su sitnozrne i slabo brašnjave strukture

**Tip C** – sorte krumpira pogodne za izradu pirea ili za neku drugu industrijsku preradu

**Tip D** – namijenjene su za industrijsku preradu i stočnu hranu; meso im je krupnozrne strukture i nakon kuhanja gomolji se najčešće raspadnu

<i><b>SORTIMENT</b></i>		
<i><b>vegetacijske grupe</b></i>	<i><b>duljina vegetacije</b></i>	<i><b>Sorte</b></i>
vrlo rane i rane	60-80 dana	Jaerla, Adora, Cleopatra, Impala, Concurrent, Colette, Cinja, Marabel, Vineta, Tomensa....
srednje rane	80-100 dana	Monalisa, Agata, Frisia, Helena, Lyra, Paola, Quinta, Rosella, Solara....
srednje kasne	100-130 dana	Desiree, Kondor, Romano....
kasne	130-150 dana	Agria, Asterix, Fontana...

## NJEGA USJEVA

Mjere njege nasada potrebno je razdvojiti na mehaničke mjere njege (drljanje, međuredno kultiviranje, okapanje i nagrtanje humka), kemijsko suzbijanje korova i kemijsku zaštitu krumpira od ekonomski najznačajnijih bolesti i štetnika.

Također, navodnjavanje kao agrotehnička mjera jako utječe na prinos krumpira u sušnim godinama.

## BERBA I SKLADIŠTENJE KRUMPIRA

Temeljni cilj pri vađenju krumpira je racionalno vađenje svih gomolja iz zemlje sa što manjim oštećenjima uz odvajanje zemlje, kamenja i biljnih ostataka.

Vrijeme berbe počinje kada su gomolji završili svoj fiziološki razvoj uz odumiranje nadzemnih dijelova biljke. Pokožica gomolja mora biti čvrsta jer je to jedan od uvjeta za bolje čuvanje. Krumpir se može vaditi i prije fiziološke zrelosti a to ovisi o ekonomskim razlozima, tj. cijeni mladog krumpira.

Idealna temperatura skladišta u kojem se čuva jestivi krumpir trebala bi biti od 4-5°C, a relativna vlažnost zraka 92-95%, uz povremeno provjetranje.

Čuvanjem krumpir gubi na težini 7-10% od ukupne uskladištene težine zbog pojačanog disanja, ishlapljivanja, proklijavanja i dr.

surveying paper

## AGROTECHNICS OF MERCANTILE POTATO PRODUCTION

### Summary

*Potato (*Solanum tuberosum*) as we know today is a herbaceous several-years plant that belongs to the family of Solanaceae. Various wild potato sorts are spread out in the southern part of North America, in Mexico, Central America and throughout South America. The habitat of tomato is South America, the area of the Andes (Peru, Bolivia), where together with corn, it was the main Incas' food. It was introduced to Europe in 16th century and was first mentioned by a Swiss botanist Kaspar Bauhin in 1596 under the name of *Solanum tuberosum esculentum*.*

*It was brought to the Croatian area by the soldiers of the Military Border in 1779 and 1780.*

*It is understandable that in Croatian area there used to be the initial resistance to potato introduction into food, but also into the agricultural production as well.*