



OSNOVNE TEHNIČKE SMJERNICE ZA BERBU (VAĐENJE), PAKOVANJE | SKLADIŠTENJE KROMPIRA

Autor: Prof. dr. Boris Pašalić



DUSAN ZIDAR/Shutterstock.com



OSNOVNE TEHNIČKE SMJERNICE ZA **BERBU (VAĐENJE), PAKOVANJE I SKLADIŠTENJE KROMPIRA**

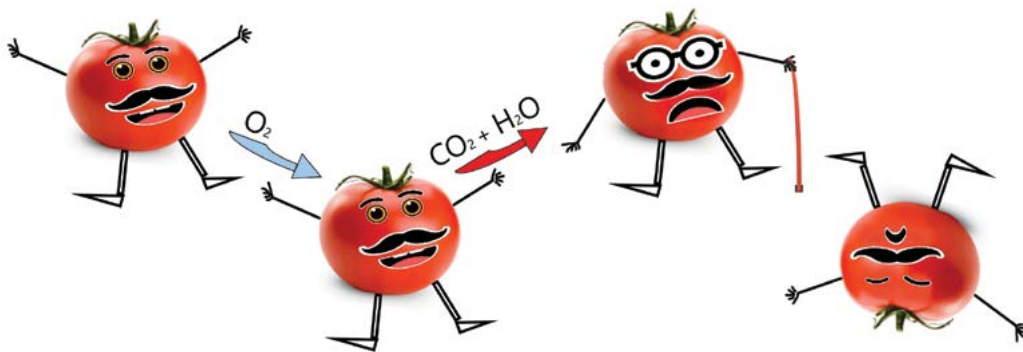
Krtole su
žive i nakon
vađenja i treba
ih adekvatno
tretirati

Pravilno
skladištenje
krompira donosi
veću zaradu



Autor: Prof. dr. Boris Pašalić

Ciljni organ u proizvodnji **krompira** nije plod već krtola (zadebljali dio podzemnog stabla). Krtole se nakon berbe ponašaju slično kao plodovi, odnosno nastavljaju da žive, dišu, odaju vlagu i na kraju klijaju ili propadaju. Naš cilj je proizvesti kvalitetne krtole, blagovremeno ih izvaditi iz zemljišta, adekvatno ih skladištiti i uputiti na tržište.



Sl. 1: Zajednička osobina svih plodova je da oni nastavljaju da žive i nakon berbe, odnosno odvajanja od biljke, što važi i za zadebljali rizom krompira – krtolu. Izvađene krtole dišu, odaju vlagu, smrežuravaju se, stare i na kraju potpuno propadaju. Važno je upoznati se sa ovim procesima, kako bi se njihova dinamika usporila i proizvod što duže čuvao u stanju prihvatljivom tržištu.



BERBA - VAĐENJE KROMPIRA

Momenat vađenja krompira zavisi od brojnih faktora, prije svega od sorte i tehnološke zrelosti krtola, odnosno želje proizvođača da li će ponuditi tržištu mladi ili zreli krompir. Kod mladog krompira krtole nisu u punoj tehnološkoj zrelosti, ali je njihova cijena veća, tako da proizvođači na osnovu stanja na tržištu donose odluku da li će vaditi mladi krompir uz manje prinose po jedinici površine ali veću cijenu po kg, ili će čekati potpunu zrelost krtola, time i veći prinos ali vjerovatno i manju cijenu po kg.

Ukoliko se vadi mladi krompir, optimalno vrijeme je kada je masa većine pojedinačnih krtola iznad 20g ili 200-300g krompira po kućici. Važno je naglasiti da mladi krompir nema formiranu čvrstu pokožicu, te se pranje mladih krtola ne preporučuje, već se nakon vađenja kratko skladišti i brzo šalje na tržište (pranjem se oštećuje epidermis, krtole brže gube vlagu i smrežuravaju se).

Ukoliko se proizvodi krompir u fazi pune zrelosti, sa vađenjem se počinje kada je nadzemni dio biljke polegao, što znači da je završen proces premještanja hranjivih materija u krtole, potpuno je formirana pokožica i krtole se lako odvajaju od stolona.

Berba krompira može biti ručna, polumehanizovana i potpuno mehanizovana.

Ručna berba se vrši na manjim parcelama i podrazumjeva ručno vađenje krtola podesnim oruđima, te njihovo prikupljanje, pakovanje i čuvanje. Krtole se čuvaju najčešće u rinfuzi, u podrumskim prostorijama, trapovima i sl. Ovaj način vađenja i čuvanja krompira je karakterističan za ekstenzivnu poljoprivredu.



Sl. 2: Ručno vađenje krompira vrši se na malim parcelama i karakteristično je za ekstenzivnu poljoprivredu. Krtole se vade ručno pomoću poljoprivrednih alatki (motika i sl.), a potom pakuju u podesnu ambalažu ili čuvaju u rinfuzi u podrumskim prostorijama ili trapovima.

Polumehanizovana berba podrazumjeva kombinaciju mehanizovanog vađenja krtola, koje se potom ručno prikupljaju i pakuju u vreće. To je tzv. dvofazni sistem berbe: prva faza podrazumjeva vađenje krtola vadilicama, a druga faza je ručno prikupljanje izvađenih krtola. Ovaj način vađenja krompira je najviše prisutan na našim terenima.



Sl. 3: U našim uslovima berba – vađenje krompira najčešće se vrši dvofazno: prva faza je vađenje krtola vučenim traktorskim vadilicama (lijevo), a druga faza je ručno prikupljanje i pakovanje krtola krompira u vreće (desno)



Mehanizovana berba krompira podrazumijeva mašinsko vađenje i prikupljanje krtola, bez učešća ljudskog rada (osim rukovalaca mehanizacijom). Mehanizovana berba može biti jednofazna i dvofazna. U prvom slučaju, krtole se vade i prikupljaju istom mašinom u jednom proходу, a kod dvofaznog sistema, prva mašina vadi krtole, a druga ih prikuplja u traktorske prikolice.

Krtole se prikupljaju odmah nakon vađenja i transportuju u skladišta. Krtole ne smiju dugo vremena nakon vađenja provoditi na sunčevom svjetlu, jer dolazi do biosinteze pigmenta hlorofila i promjene boje pokožice

krtola od smeđe prema zelenoj. Sintezu hlorofila prati i pojava alkaloida solanina, tako da pojava zelene boje krtola ukazuje na povišenu koncentraciju solanina. Povišen solanin u krtolama krompira predstavlja rizik za ljudsko zdravlje.

Sl. 4: Mehanizovana berba (vađenje) krompira vrši se kombajnima, najčešće u jednom proходу (jednofazna berba) <https://www.potatonewstoday.com/>





Sl. 5: Krtole krompira koje su izložene sunčevoj svjetlosti nakon vađenja mijenjaju boju pokožice od smeđe prema zelenoj usled sinteze hlorofila, koju prati rast sadržaja solanina u krompiru. Na fotografiji se vidi promjena boje kod krtola držanih na svjetlu tokom 6 dana, pri temperaturi od 20° C

Prilikom vađenja krtola, dolazi do njihovog oštećivanja od strane mehanizacije koja se koristi. Takve krtole se odbacuju prilikom prikupljanja, ili se prikupljaju i koriste kao stočna hrana.

Ukoliko se radi o manjim povredama i nagnječenjima na krtolama nakon vađenja, doći će do zarastanja rana tokom vremena. Poželjno je krtole držati na tamnom mjestu i temperaturama oko 15° C dvije do tri sedmice nakon vađenja, kako bi procesi zarastanja rana bili završeni na odgovarajući način. Nakon toga se krtole čuvaju na nižim temperaturama.

Nakon vađenja i prikupljanja, krompir se pakuje u ambalažu u kojoj se isporučuje na tržište i kao takav skladišti do prodaje. U našim uslovima se najčešće radi o mrežastim vrećama, koje se čuvaju u tamnim prostorijama i šalju na tržište kad se za to ukaže potreba, ili se krompir skladišti u podnim skladištima u rinfuzi i pakuje u vreće neposredno prije isporuke na tržište.



Bez obzira o kojem načinu pakovanja se radi, sadržaj mora biti uniforman, odnosno u ambalaži se mora nalaziti krompir iste sorte, klase, porijekla i organoleptičkih osobina. Ambalaža mora biti čista i izrađena od materijala koji ne mogu oštetiti krtole, prenijeti strane mirise i na bilo koji način negativno uticati na kvalitet upakovanih krtola. Ventilacija krtola mora biti obezbjeđena, jer se u nedostatku kiseonika javlja unutrašnje posmeđenje krtola.



Sl. 6: U našim uslovima krompir se najčešće odmah nakon vađenja pakuje u mrežaste, plastificirane ili jutane vreće i čuva u skladištima ili podrumskim prostorijama do isporuke na tržište



Sl. 7: *Krtole krompira se u rinfuzi dopremaju sa parcele i istresaju na liniju za sortiranje (lijevo) te pokretnim trakama (konvejerima) transportuju na dalju obradu (desno) na liniji za sortiranje i pakovanje*



Ukoliko se radi o većim proizvođačima krompira, krtole se najčešće vade kombajnima i u rinfuzi transportuju u sortirnice gdje se peru, sortiraju i pakuju u različitu ambalažu.



Prilikom sortiranja, odvajaju se oštećene, krstave, smrežurane i proklijale krtolje, odnosno u skladište (ili direktno na tržište) se usmjeravaju samo zdrave krtolje sa normalno formiranom pokožicom, bez bilo kakvih oštećenja. Krtolje ne smiju imati izmjenjenu boju pokožice ili mirise koji ukazuju na trulež.



Sl. 8: Prilikom kretanja kroz liniju za sortiranje i pakovanje, krtolje se peru mlazom čiste vode (lijevo) i potom odlaze na sortiranje koje se vrši na valjcima ili sitima (desno). Sitnije krtolje propadaju kroz sita ili prostore između valjaka, a krupnije ostaju. Regulacijom razmaka između valjaka, moguće je podešavati veličinu propuštenih krtola, pa time i broj klasa



Sl. 9: Pakovanje sortiranih krtola vrši se automatski u plastične vreće (lijevo) ili kartonske kutije (desno). Ambalaža je povezana sa vagom i u nju se propušta količina krtola do željene mase pakovanja, te kada se postigne potrebna težina, puna ambalaža se pomjera i na njeno mjesto dolazi prazna ambalaža. Sav proces je potpuno automatizovan i uloga čovjeka se svodi na nadzor rada mašina

SKLADIŠTENJE KRTOLA

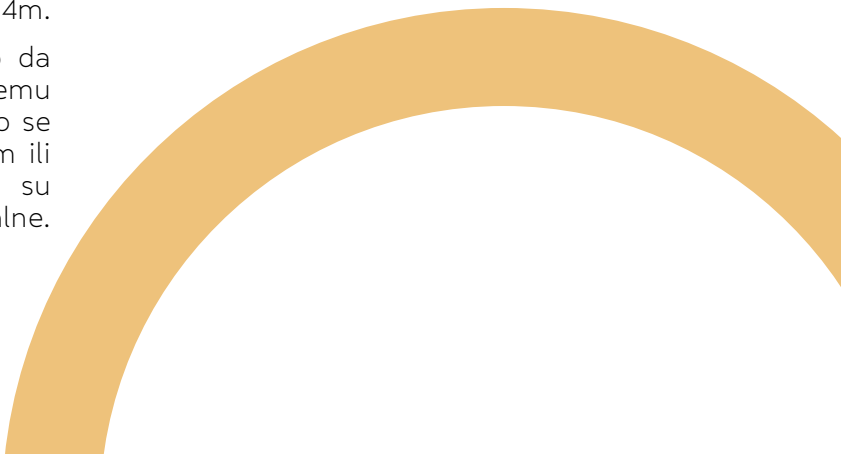
Skladištenju krtola prethodi proces njihove pripreme, koji podrazumjeva prosušivanje u zasjenjenim i provjetrenim prostorijama ili namjenskim sušarama, zatim odvajanje neadekvatnih krtola nakon čega se vrši uskladištenje. Krtole se mogu čuvati u rasutom stanju u podnim skladištima, boksovima ili kontejnerima. Takođe, moguće je i skladištenje u različitoj plastičnoj, kartonskoj ili drvenoj ambalaži u kojoj se krompir direktno isporučuje tržištu.

Ukoliko se krompir čuva u rasutom stanju u podnim skladištima, neophodno je obezbijediti adekvatan prostor, odnosno ne prepunjavati skladište. Treba voditi računa da na prostoru zapremine 1m^3 može da se uskladišti oko 0,6t krtola, te na osnovu toga donijeti odluku o ukupnim uskladištenim količinama u određenom prostoru. Maksimalna visina gomile uskladištenih krtola ne smije biti veća od 4m, a za kod sjemenskog krompira mora biti niža od 4m.

Krtole krompira mogu relativno dugo da se čuvaju u običnim skladištima, pri čemu se taj period znatno produžava ukoliko se skladište u hladnjačama sa normalnom ili kontrolisanom atmosferom, u kojima su oscilacije skladišnih parametara minimalne.

Zreo krompir se skladišti na temperaturama od 5 do 10° C uz relativnu vlažnost vazduha oko 90%. Ukoliko se radi o sjemenskom krompiru, temperatura skladištenja treba biti oko 3° C, a relativna vlažnost vazduha oko 90% (sjemenski krompir se čuva u mračnim prostorijama kako bi se usporilo proklijavanje, ali neposredno pred slanje na tržište se može držati van mračnih prostorija kako bi se iniciralo klijanje). Gubici u masi krompira tokom skladištenja iznose od 5% u hladnjačama, do 15% u običnim skladištima. Krtole se mogu uspješno čuvati od 8 do 10 mjeseci, zavisno od uslova skladištenja.

Tokom čuvanja krtola krompira dolazi do različitih poremećaja njihovog kvaliteta (pojava bolesti, unutrašnje tamnjenje, smrežuravanje, proklijavanje i sl).





Na krtolama krompira, tokom skladištenja je moguća pojava različitih bolesti, od kojih su najčešće suva i meka trulež, plamenjača, krastavost i sl. Pojavu truleži često prati i izražen, neprijatan miris, tako da uskladištene krtole treba proveravati i uklanjati iz skladišta, kako se bolesti nebi proširile. Pojava ovih bolesti sprečava se pravilnom agrotehnikom i zaštitom usjeva tokom proizvodnog procesa. Fungicidni tretman nakon vađenja krtola dozvoljen je samo kod sjemenskog krompira.

Značajan problem predstavlja i pojava promjene boje unutrašnjosti krtola, koja najčešće nastaje zbog niskih temperatura (izmrzavanja) ili nedostatka kiseonika (odnosno viška ugljen dioksida) u prostoru za skladištenje. Ove promjene se ne vide na površini krtole, već tek nakon presjecanja, tako da se teže uočavaju tokom čuvanja.

Ukoliko se radi o oštećenju od niskih temperatura, unutrašnjost krtole poprima žutu ili smeđu boju, bez jasne granice između zdravog i oštećenog tkiva. Zbog toga se krompir ne treba skladištiti na temperaturama nižim od 3° C.

Sa druge strane, pojava ljubičaste ili crne boje unutrašnjosti krtole, sa jasnom granicom između zdravog i oštećenog

tkiva, ukazuje na nedostatak kiseonika i poremećaj disanja krtola. Zbog toga je neophodna povremena provjera tokom skladištenja koja se vrši presjecanjem krtola i ukoliko se utvrde promjene u tkivu, vrše se korekcije uslova skladištenja (povećanje temperature čuvanja ili ventiliranje skladišta, zavisno o kojem poremećaju se radi).

Jedan od većih problema tokom skladištenja krtola krompira može biti i njihovo proklijavanje, čime se narušava kvalitet krtola i time mogućnost prodaje na tržištu. Sprečavanje klijanja krtola postiže se njihovim skladištenjem u odgovarajućim uslovima (skladištenjem na nižim temperaturama manji je rizik od proklijavanja) ili upotrebom hemijskih preparata za sprečavanje klijanja tokom čuvanja (tzv. inhibitori klijanja). Postoji veliki broj ovih inhibitora, a oni mogu da se primjenjuju prskanjem biljaka tokom vegetacije, zatim zaprašivanjem izvađenih krtola ili zadimljavanjem uskladištenog krompira. Inhibitori klijanja moraju se koristiti u skladu sa preporukama proizvođača, jer njihova neadekvatna upotreba može uticati na zdravlje potrošača.



