

Bolesti i štetnici tijekom skladištenja rajčice, paprike i patlidžana

Автор(и): проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА; проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА

Дата: 24.11.2025 *Брой:* 11/2025



Sažetak

Povrtne kulture su lako kvarljive i zahtijevaju pravilne post-žetvene prakse upravljanja. Proveden je pregled biotičkih i abiotičkih čimbenika koji utječu na post-žetveno skladištenje rajčica, paprika i patlidžana. Ispitane su potrebne prakse skladištenja s minimalnim utjecajem na kvalitetu proizvoda. Posebna pažnja posvećena je organizacijskim i agrotehničkim mjerama koje prethode žetvi, a koje će pridonijeti pravilnom i sigurnom skladištenju.

Povrtne kulture igraju važnu ulogu u prehrani stanovništva. Svake godine bolesti i štetnici uzrokuju značajne gubitke u povrtlarskoj proizvodnji zbog njene kvarljivosti. Ovi gubici uključuju gubitke na polju tijekom uzgoja; post-žetvene gubitke; tijekom pakiranja; skladištenja i transporta. Ključno je otkriti i dijagnosticirati post-žetvene štetnike i formulirati sigurne prakse upravljanja skladištenjem. Povrće se oštećuje patogenima nakon žetve i kratkotrajnog skladištenja, čineći ga neprikladnim za konzumaciju i tržište. To je uglavnom zbog proizvodnje mikotoksina i drugih potencijalnih rizika za ljudsko zdravlje. Nakon žetve, povrće ima ograničen post-žetveni vijek. Više ne dobivaju vodu niti hranjive tvari iz biljke. Prirodno starenje proizvoda dovodi do omekšavanja tkiva, a često gube prethodno formirane antimikrobne tvari. Ove promjene u kvaliteti povrća čine ih manje poželjnima za potrošače.

RAJČICE



Rajčica (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je povrtna kultura koja se konzumira diljem svijeta. Tipično se koristi svježa ili kao sastojak u mnogim kuhanim jelima. Osim ekonomske vrijednosti, korisna je za ljude jer je izvor vitamina C, A i K, kalija te karotenoida poput likopena i karotena, koji djeluju kao antioksidansi.

Rajčice imaju vrlo visok udio vode, što ih čini vrlo teškima za skladištenje na sobnim temperaturama tijekom duljeg razdoblja. Za kratkotrajno skladištenje (do tjedan dana), plodovi se mogu skladištiti u sobnim uvjetima ako postoji dovoljna ventilacija za smanjenje nakupljanja topline od disanja. Dugotrajnije skladištenje provodi se na temperaturama oko 10–15°C i 85–95% relativne vlažnosti. Na tim se temperaturama zrenje i oštećenja od hlađenja smanjuju na minimalne razine.

Pravilno rukovanje berbom nakon branja važno je za održavanje kvalitete i osiguranje sigurnosti plodova dok ne stignu do potrošača, kao i za ispunjavanje specifikacija kupaca i trgovinskih zahtjeva.

Post-žetveni gubici, izraženi u količini i kvaliteti, javljaju se između berbe i konzumacije. Kod rajčica, gubici nastaju zbog nezrelosti, prezrelosti, mehaničkih oštećenja i truleži. Ovi se gubici mogu pripisati lošim metodama berbe, grubom rukovanju, nepravilnom pakiranju i lošim uvjetima transporta. Ako se ovi gubici ne minimiziraju, proizvodna dobit i potencijalni prihod ne mogu se ostvariti. Post-žetveni gubici predstavljaju rasipanje resursa – zemlje, rada, energije, vode, gnojiva itd., koji su uloženi u proizvodnju. Stoga, treba uložiti sve napore kako bi se ovi gubici minimizirali.

Potrošači sve više pažnje posvećuju kvaliteti. Traže i spremni su platiti višu cijenu za kvalitetan proizvod koji je siguran. Očuvanje nutritivne vrijednosti usko je povezano sa sprečavanjem propadanja kvalitete. S promjenom ukusa i načina života potrošača, kontinuiranim širenjem komercijalne mreže i rastućim zahtjevima institucionalnih kupaca, pojačana pažnja na post-žetveno rukovanje rajčicama zadovoljit će potražnju za kvalitetnijim i sigurnijim proizvodima.

Post-žetvena tehnologija može samo održavati, a ne poboljšati, kvalitetu ubranih plodova. Stoga je primarni cilj svake post-žetvene tehnologije očuvati kvalitetu i sigurnost plodova što je moguće bolje dok ne stignu do krajnjeg potrošača.

Plodovi rajčice prolaze post-žetvene promjene. Jedan od njih je proces starenja. Promjene se događaju unutar ploda koje utječu na njegov izgled, okus, teksturu i nutritivnu vrijednost. Iako su većina promjena poželjne, poput onih koje se događaju tijekom zrenja, postoje i one koje smanjuju kvalitetu ploda. One se ne mogu zaustaviti, ali se mogu usporiti unutar određenih granica. To uključuje:

- Gubitak vode. Uvjeti poput visoke temperature i niske relativne vlažnosti dovode do gubitka vode, a time i do gubitka komercijalne težine. Gubitak vode iz plodova također dovodi do smežuravanja. Izlaganje plodova suncu također dovodi do brzog gubitka vode;
- Rajčice su sklone oštećenjima. Kada je plod oštećen, biološki procesi poput disanja i proizvodnje etilena odvijaju se vrlo brzo, što dovodi do brzog pogoršanja kvalitete. Neke prakse pakiranja i transporta također mogu oštetiti rajčice. Oštećenja možda neće biti vidljiva u zelenoj fazi, ali se mogu pojaviti kasnije u maloprodaji;
- Rajčice su podložne napadima insekata i mikroorganizama koji uzrokuju truljenje, što u konačnici dovodi do bržeg propadanja kvalitete;
- Post-žetvena tehnologija može samo održavati, a ne poboljšati, kvalitetu ubranih plodova. Stoga je primarni cilj svake post-žetvene tehnologije očuvati kvalitetu i sigurnost plodova što je moguće bolje dok ne stignu do krajnjeg potrošača;
- Berba bi se trebala odvijati u odgovarajućoj fazi zrelosti. Način odvajanja plodova od biljke, kao i vrijeme berbe, također nije zanemariv.
- Zrelost za berbu. Proizvod se bere u određenom trenutku – kada su rajčice zrele, ali još uvijek zelene izvana. Zrelost se provjerava rezanjem uzoraka zelenih plodova poprečno, a ako sjemenke klize bez rezanja – ti su plodovi zreli. Ako se беру nezreli plodovi, oni ne razviju punu boju i okus, a njihova kvaliteta se pogoršava.

- Vrijeme berbe. Rajčice se беру tijekom hladnijeg dijela dana. Preporučuje se da se to dogodi do podneva. Ubrani plodovi čuvaju se na sjenovitom mjestu. Ostavljanje na suncu dovest će do ubrzanog zrenja.



Metode berbe. Preporučuje se da se rajčice namijenjene za dugotrajnije skladištenje беру ручно. Berači trebaju koristiti čiste rukavice i održavati dobru osobnu higijenu tijekom berbe. Ubrani proizvodi se stavljaju u čiste posude (najčešće kante) i zatim prenose u veće posude. Sve manipulacije se obavljaju pažljivo kako bi se proizvod zaštitio od oštećenja.

Post-žetvene operacije odnose se na aktivnosti koje se provode sa svježim proizvodima u pripremi za tržište kako bi se zadovoljili njegovi zahtjevi. Ove se operacije mogu izvoditi na licu mjesta, u objektima za rukovanje ili u pakirnici. Područje pakiranja treba osigurati adekvatnu zaštitu od sunca i kiše te uvijek biti čisto. Radnici trebaju održavati osobnu higijenu i, gdje je to prikladno, nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću i pokrivala za glavu.

Kada plodovi rajčice imaju čestice zemlje ili druge kontaminante prijanjajuće na sebi, treba ih očistiti, jer mogu sadržavati mikroorganizme koji uzrokuju truljenje. To se može učiniti pranjem slabim mlazom vode ili nježnim brisanjem

vlažnom krpom. Koriste se dezinficijensi poput natrijevog hipoklorita (6-7 žlica na 10 litara vode) ili 2% otopine natrijevog bikarbonata. To smanjuje kvarenje tijekom skladištenja. Plodovi se trebaju osušiti prije pakiranja.

Kupci općenito preferiraju kvalitetne rajčice, zbog čega je *sortiranje* neophodna operacija. Nakon berbe, proizvoljno se klasificiraju kao "Klasa A" (izvrsna kvaliteta) ili "Klasa B" (s manjim nedostacima). Kvalitetni i sigurni plodovi su zreli, čisti, dobro oblikovani, bez oštećenja od insekata i bolesti, mehaničkih oštećenja poput posjekotina, ogrebotina i uboda te bez mikrobiološke, kemijske i fizičke kontaminacije. Plodovi rajčice sa sljedećim nedostacima se uklanjaju:

- S oštećenjima od insekata i bolesti;
- S mehaničkim oštećenjima poput posjekotina, uboda, ogrebotina, nagnječenja;
- S pre-žetvenim nedostacima poput deformacija i pukotina.

Najčešći patogeni koji uzrokuju oštećenja tijekom skladištenja rajčice mogu biti plamenjača krumpira (*Phytophthora infestans*), fitoftorna trulež (*Ph. parasitica*) i alternarijska trulež (*Alternaria solani*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*), antraknoza (*Colletotrichum coccoides*, *C. gloeosporoides*, *C. dematium*), foma trulež (*Phoma destructive*) i bijela plijesan (*Sclerotium rolfsii*). To se događa kada su bolesni plodovi među ubranim i uvjeti skladištenja povoljni za razvoj patogena. Vrlo često se, međutim, opaža trulež plodova, uzrokovana ne poznatim patogenima, već saprofitnim mikroorganizmima. Povezan je s mehaničkim oštećenjima (nagnječenja, posjekotine, ubodi itd.) nastalim tijekom berbe i rukovanja, što osigurava ulazne točke za patogene. Nakon što se lezije iniciraju, patogeni koji uzrokuju kvarenje mogu inficirati druge zdrave plodove. Tijekom procesa invazije, infekcije, kolonizacije i reprodukcije, patogen tipično proizvodi strukture koje potiču infekciju i truljenje susjednih plodova. Uzročnici takvih bolesti najčešće su: saprofitne bakterije (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (uzročnik bakterijske meke truleži), *Lactobacillus* sp., *Leuconostoc* spp.) i saprofitne gljive (*Rhizopus stolonifer* i

Geotrichum candidum). Zreli plodovi su općenito osjetljiviji na bolesti skladištenja u usporedbi sa zelenima.

Među štetnicima koji napadaju rajčice, lisni miner rajčice (*Tuta absoluta* Meyrick) može se spomenuti kao post-žetveni štetnik. Kada se oštećeni plodovi prerežu, vidljivi su tuneli. Zaraženi zeleni plodovi se deformiraju, a zreli trunu zbog razvoja sekundarnih patogena. Kako bi se ograničio gubitak proizvoda tijekom skladištenja i transporta, potrebno je odabrati zdrave plodove i povremeno provjeravati rajčice ostavljene za zrenje i skladištenje. Oštećenja plodova u ranoj fazi nakon berbe rajčice mogu proći nezapaženo, a razvoj gusjenice se može nastaviti, s vidljivim minama nakon nekoliko dana. Kako bi se ograničila infestacija plodova, sve mjere od prevencije do kontrole moraju se poštivati tijekom vegetacije. Izmjena sredstava za zaštitu bilja iz različitih skupina ključna je za izbjegavanje razvoja otpornosti u populacijama.

PAPRIKE



Paprika (*Capsicum annuum*) zauzima peto mjesto među povrćem globalno po proizvodnji i površini, a u našoj zemlji – drugo nakon rajčice. Njezina važnost za ljude proizlazi iz vrijednih nutritivnih i okusnih svojstava njezinih plodova,

koji su izvor vitamina, organskih kiselina, šećera, alkaloida kapsaicina (koji ima ljuti okus), biljnih ulja i bojila. Sorte paprike dijele se u dvije skupine – slatke i ljute. U pogledu sadržaja vitamina C, slatke paprike nadmašuju svo povrće i imaju više šećera te manje kapsaicina od ljutih.

Paprika je nezaobilazan dio bugarskog stola, kako svježa tako i prerađena, a u medicini nalazi primjenu kao stimulans apetita, za poboljšanje probave, za liječenje anemija, hipovitaminoza itd., dok njeno baktericidno djelovanje zaustavlja razvoj mikroorganizama.

Identifikacija bolesti kod paprike vrši se pažljivim pregledom simptoma. Neki su vidljivi izvana, dok se drugi mogu otkriti samo iznutra nakon rezanja plodova. Važno je što ranije otkriti probleme s kvalitetom kako bi se ispravio njihov izvor i smanjili gubici. Uobičajeni uzroci pogoršanja kvalitete plodova paprike uključuju dehidraciju, nagnječenja, plijesan i trulež.



Grubo rukovanje plodovima paprike može dovesti do oštećenja kože u svim fazama lanca. Ako se berba sakuplja u vrećama, nagnječenja i ozljede mogu se pojaviti u kasnijoj fazi. Oštećenja se također mogu pojaviti ako je pakiranje previše čvrsto, ako je materijal za pakiranje slomljen ili ako su sanduci

pretrpani, čime se vrši pritisak na paprike. Modrice su obično meke s promijenjenom bojom ispod mesa. Ova mehanička oštećenja čine plodove neprivlačnima, a na njima se često razvija sekundarna trulež. Simptomi uzrokovani opeklinama od sunca su svjetlija, ponekad bijela boja kože paprike.

Plodovi paprike ne smiju se skladištiti ispod 7°C, jer su osjetljivi na niske temperature. U takvim uvjetima, na površini se pojavljuju udubljenja ili ulegnuta mjesta, promjena boje kore, infiltracija pulpe, neugodan okus, skupljanje i povećana osjetljivost na trulež. Takvi se znakovi opažaju nakon nekoliko dana skladištenja ispod minimalne temperature. Oštećenja ovise o trajanju i temperaturi. Što je dulje razdoblje na niskoj temperaturi i što je niža temperatura, to je veća šteta. Simptomi se pojavljuju posebno nakon premještanja na više temperature.

Paprike imaju visok udio vode. Dio te vode gubi se transpiracijom tijekom skladištenja. Međutim, ako je kora oštećena iz bilo kojeg razloga, gubitak vode može biti značajan. To dovodi do skupljanja ploda. Sušenje također može rezultirati gubitkom sjaja. Rizik od pojave takvih simptoma povećava se kombiniranjem niske relativne vlažnosti i viših temperatura.

Jedna od najčešćih bolesti skladištenja kod paprike je siva plijesan, uzrokovana gljivicom *Botrytis cinerea*. Gljivica se može nastaviti razvijati na temperaturama skladištenja. Stoga se prevencija sive plijesni može postići izbjegavanjem mehaničkih ozljeda. Još jedna raširena bolest skladištenja je antraknoza - *Colletotrichum capsici*. Duga razdoblja visoke vlažnosti i stvaranje kondenzacije mogu potaknuti rast ovih patogena. To može imati ozbiljne posljedice za tržišnost proizvoda.

Slične probleme uzrokuju i patogeni *Alternaria*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Xanthomonas* i *Cytophaga*. Alternarijska trulež manifestira se na područjima s ranama i modricama. Bakterijsku trulež uzrokuju vrste *Erwinia*, koje inficiraju kroz rane uzrokovane insektima ili druge ozljede. Trulež je često povezana i sa

starenjem. Njegov se razvoj može kontrolirati post-žetveno brzim hlađenjem i sprečavanjem nagnječenja i ozljeda.

Osim oštećenja od patogena, moguće su i štete od insekata. Na plodovima se može uočiti srebrnasta koža, uzrokovana prethodnom infekcijom tripsima. Iako su potpuno jestivi, takvi plodovi nemaju tržišnu privlačnost.

Prezreli plodovi lako mogu propasti u kvaliteti, što je posljedica starenja. Površinski raspad, omekšavanje i neugodan okus dio su ovog procesa. Starenje se pojačava višim temperaturama. Paprike sa simptomima starenja mogle su biti skladištene na previsokoj temperaturi ili jednostavno predugo skladištene ili transportirane.

Kvaliteta plodova paprike održava se tijekom skladištenja primjenom različitih post-žetvenih metoda, uključujući kemijske i nekemijske tretmane. Sintetički spojevi tradicionalno su se koristili za upravljanje post-žetvenim infekcijama i za održavanje metaboličkih procesa u plodovima. Posljednjih godina uspješno su primijenjene nove post-žetvene tehnologije skladištenja. One uključuju modificiranu atmosferu, uranjanje u vruću vodu, jestive premaze, upotrebu eteričnih ulja i druge inovativne i ekološki prihvatljive tehnike koje štite proizvode od paprike od kvarenja. Upotreba ovih tretmana uspješna je tehnika za poboljšanje kvalitete plodova paprike i sprječavanje post-žetvenih gubitaka tijekom skladištenja. Želja za stvaranjem prihvatljivih alternativa koje mogu pružiti sigurne i visokokvalitetne proizvode potaknuta je s nekoliko čimbenika, uključujući potražnju potrošača za visokokvalitetnim i sigurnim proizvodima. Kao rezultat toga, fokus post-žetvenih istraživanja nedavno se prebacio na ekološki prihvatljive i nekemijske tretmane.

Jestivi premazi i eterična ulja razvijaju se kao održiva i ekološki prihvatljiva rješenja za skladištenje paprike, jer pružaju barijeru protiv vlage i plinova, istovremeno selektivno čuvajući svježinu i kvalitetu proizvoda. Jestivi premazi imaju prednost što su prirodni, sadrže antioksidanse, a u nekim slučajevima i vitamine koji su korisni za potrošače. Dokazano je da upotreba različitih jestivih premaza koji sadrže funkcionalne tvari minimizira mikrobne populacije i

poboljšava kvalitetu skladištenja paprike. Nekemijske tehnike kao što su tretman vrućom vodom, modificirana atmosfera, UV-C zračenje, fumigacija ozonom i pulsno električno polje neke su od trenutnih post-žetvenih tehnologija koje pokazuju pozitivne rezultate u smanjenju fizioloških promjena i mikrobiološkog propadanja plodova.

PATLIDŽAN



Patlidžan (*Solanum melongena*) je povrtna kultura koja se uzgaja diljem svijeta. U drevnoj ajurvedskoj medicini, bijeli patlidžan se koristio za liječenje dijabetesa, a njegovi korijeni za ublažavanje astme. Može pružiti značajne nutritivne koristi zbog obilja vitamina, fenola i antioksidansa.

Patlidžani se obično беру nezreli, prije nego što se sjemenke značajno povećaju i otvrdnu. Čvrstoća i vanjski sjaj također su pokazatelji za berbu. Plodovi patlidžana postaju gorki kada dosegnu botaničku zrelost, a njihovo meso postaje spužvasto. Kultura se karakterizira raznolikošću boja, oblika i veličina plodova. Može se uzgajati na otvorenom ili u uzgojnim objektima. I sorta i metoda proizvodnje snažno utječu na karakteristike skladištenja. Patlidžani imaju glatku, sjajnu kožu bez puči. To ih čini relativno otpornima na

gubitak vode. Ako se koža ošteti tijekom berbe, brzo se kvare. Čak i male količine gubitka vode (do 2-3%) uzrokuju primjetno omekšavanje plodova. Patlidžani koji su izgubili vlagu lako se mogu zgnječiti i deformirati, pogotovo ako su čvrsto pakirani u kartone.

Nakon berbe i smještanja proizvoda u skladišni objekt, temperaturu treba spustiti ispod 20°C što je brže moguće, a zatim na oko 12°C unutar 24 sata kako bi se održala svježina. Šestosatni boravak na 25°C dovodi do omekšavanja i pogoršanja kvalitete.

Patlidžani su osjetljivi na niske temperature. Osjetljivost varira između sorti i ovisno o uvjetima uzgoja. Osjetljivost na hlađenje može se smanjiti odgođenim hlađenjem ili pakiranjem u plastičnu foliju. Simptomi oštećenja od hlađenja uključuju pojavu svijetlosmeđih, opečnih mrlja ili udubljenih jama na kori ploda. Ova su područja osjetljiva na bolesti. Unutarnji dio ploda potamni, a kvaliteta se pogoršava. Vijek trajanja patlidžana maksimizira se između 10–14°C. Hlađenje pogoršava njihovu kvalitetu unutar nekoliko dana ako temperature padnu ispod 5°C. Na višim temperaturama skladištenja, omekšavaju i trunu.

Oštećenja od hlađenja i gubitak vode mogu se smanjiti skladištenjem plodova patlidžana u polietilenskim vrećicama ili omotima od polimerne folije. Međutim, s ovim praksama postoji potencijalni rizik od povećane truleži uzrokovane gljivicom *Botrytis*.

Bolesti skladištenja:

Siva plijesan – *Botrytis cinerea*. Infekcija se u početku manifestira kao smeđe, šireće lezije na omekšanom tkivu. Nakon toga, na površini ploda razvija se sivi sporulirajući rast. Spore mogu uzrokovati infekciju susjednih plodova.

Moguće su i sekundarne infekcije uzročnicima bolesti poput antraknoze (*Colletotrichum coccodes*), alternarijske paleži (*Alternaria melongenae*, *A. alternata*) ili sklerotinijske truleži (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Oštećenja od insekata.

Tripsi. (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*). Tripsi ili drugi napadi insekata tijekom razvoja ploda ostavljaju trajne ožiljke na koži patlidžana. Tipično, podložno tkivo je nepromijenjeno, a kvaliteta nije pogoršana, ali proizvod nema tržišni izgled i vrijednost.

Kako bi se plodovi rajčice, paprike i patlidžana zaštitili od štetnika te patogenih i saprofitnih uzročnika oštećenja tijekom skladištenja, moraju se poštivati neki osnovni zahtjevi:

- Kulture treba održavati slobodnima od korova i bolesti;
- Berba i naknadno skladištenje proizvoda trebaju se provoditi koristeći dezinficiranu opremu;
- Radnici trebaju nositi lateks rukavice i čistu radnu odjeću;
- Za skladištenje treba odabrati samo zdrave plodove;
- Ne berite mokre plodove za skladištenje (s mokrih biljaka, odmah nakon kiše ili nakon pranja. Ako je pranje potrebno, treba ga obaviti blagim mlazom, nakon čega slijedi sušenje opranih plodova);
- Svježe ubrani plodovi se odmah hlade. Skladište se na odgovarajućoj temperaturi i vlažnosti. Za rajčice je to temperatura od 20-25°C i relativna vlažnost prostorije oko 80-85%. Plodovi paprike skladište se na temperaturama iznad 7-10°C, a patlidžani – između 10 i 14°C.
- Uklonite insekte s proizvoda. Neke voćne mušice šire patogene;
- Objekti za pakiranje i skladištenje voća moraju biti slobodni od insekata, glodavaca i ptica, koji mogu biti prijenosnici patogena. Dobra je praksa dezinficirati ih nakon svake serije;
- Tijekom zrenja primjenjuje se pliniranje prostorija klor dioksidom (ClO₂), koji pokazuje potencijal za dezinfekcijsko djelovanje. Za proizvode od rajčice koriste se dezinficijensi poput natrijevog hipoklorita (6-7 žlica na 10 litara vode)

ili 2% otopine natrijevog bikarbonata. To smanjuje truljenje tijekom skladištenja. Plodovi se moraju osušiti prije pakiranja.;

- Higijena – plastične gajbe treba temeljito očistiti sapunom/deterdžentom nakon upotrebe. Dezinficijens poput natrijevog hipoklorita smanjuje mikrobno opterećenje u njima;
- Rukovanje – radite pažljivo tijekom utovara, slaganja i istovara;
- Skladištenje – proizvodi se trebaju skladištiti na čistom mjestu koje će spriječiti infestaciju insekata i glodavaca;
- Proizvodi se trebaju skladištiti odvojeno od sredstava za zaštitu bilja (SZB), gnojiva i poljoprivrednih strojeva kako bi se spriječila kontaminacija.

Literatura

Bahvariev, D., B. Velev, S. Stefanov, E. Loginova, 1992. Bolesti, korovi i štetnici povrtnih kultura, Zemizdat.

Devappa, V., C. G. Sangeetha, M. R. Vinay, A. Snehalatharani, N. Jhansirani, P. Srinivas 2021. Post-žetvene bolesti rajčice i njihovo suzbijanje, U knjizi Post-žetveno rukovanje i bolesti hortikulturnih proizvoda.

Mahovic, M., J. Bratz, A. Berry, S. Sargent, 2006. Post-žetveni tretman plodova rajčice klor dioksidom, Proc. Fla. State Hort. Soc. 119:340-342.

Tiamiyu O. Q, Adebayo, S. E., Ibrahim N., 2023. Najnoviji napredak u post-žetvenim tehnologijama paprike, U početnoj stranici časopisa za Heliyon, V. 9, Is. 4.