



میزان و علل ایجاد تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در زنجیره توزیع استان همدان

فرزاد گودرزی*

استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

چکیده

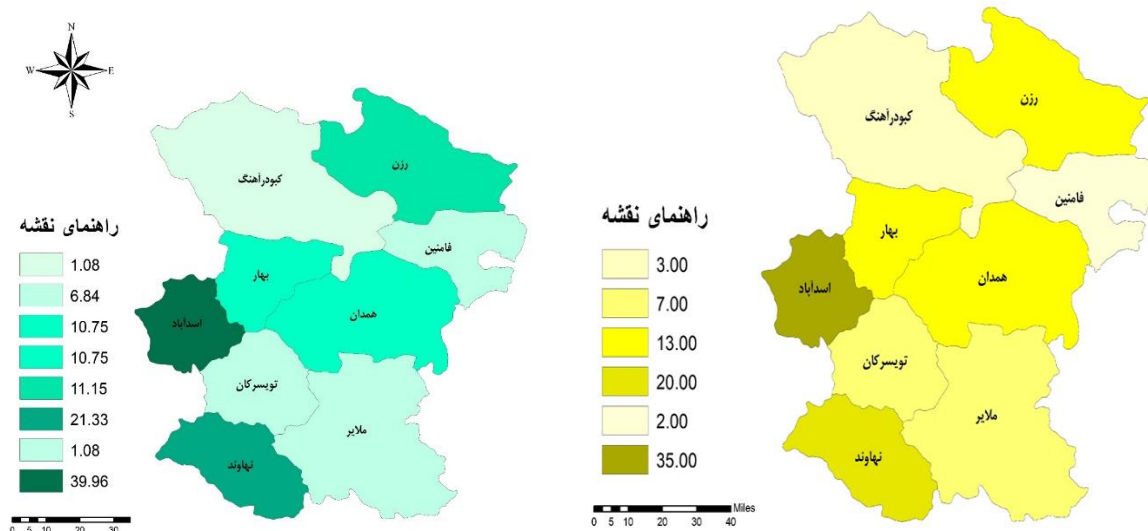
گوجه‌فرنگی از محصولات مهم گروه سبزی و صیفی است. بخش مهمی از این محصول به‌دلیل ماهیت و شیوه زراعت آن، در زنجیره توزیع با تلفات، دورریز و افت ارزش روبه‌رو می‌شود. شناخت نقاط بحرانی و دلایل بروز آسیب و تلفات در گوجه‌فرنگی، گام اساسی در تصمیم‌گیری برای مهار تلفات و دورریز این محصول است. طبق برآوردها ۱۳ درصد محصول در مراحل مختلف پس از برداشت از چرخه مصرف خارج می‌شود. بیشترین مقدار تلفات در مزرعه و کمترین آن در میادین میوه و تره‌بار ایجاد می‌شود. بیشترین مقدار افت ارزش گوجه‌فرنگی در خرده‌فروشی رخ می‌دهد. مشکلات کارگری و جابه‌جایی نامناسب، عدم تعادل بین عرضه و تقاضا و ضعف زیرساخت‌ها از دلایل اصلی تلفات در حلقه‌های مزرعه و عمده‌فروشی گوجه‌فرنگی است. انتقال آسیب‌های پنهان از حلقه‌های پیشین و عدم مواجهه مناسب خریداران با محصول به همراه آشنایی ناکافی فروشندگان با ماهیت محصول از نقاط بحرانی ایجاد دورریز گوجه‌فرنگی در خرده‌فروشی است. عدم تعادل بین حجم خرید و مصرف به همراه مهارت و دانش نامناسب مصرف‌کنندگان از عوامل کلیدی دورریز گوجه‌فرنگی در خانوارها است. انجام اصلاحات ساده، در دسترس و کم‌هزینه در همه حلقه‌ها در تحقق کاهش ۵۰ درصدی تلفات گوجه‌فرنگی مؤثر است. بهبود روش‌های مدیریت برداشت، انجام فرآیند پیش‌خنک‌کردن محصول، بهبود روش‌های بسته‌بندی و جابه‌جایی و اصلاح زیرساخت‌های میادین عمده‌فروشی از روش‌های کاهش مقرون به صرفه تلفات است. از راهکارهای کلیدی برای کاهش دورریز گوجه‌فرنگی می‌توان به افزایش سطح مهارت و دانش ذینفعان هر حلقه، تنظیم نظام عرضه و تقاضای محصول و بهبود مهارت خرید، نگهداری و مصرف در خانوارها اشاره کرد.

واژگان کلیدی: تلفات، دورریز، زنجیره توزیع، ضایعات، گوجه‌فرنگی، نقاط بحرانی



بیان مسئله

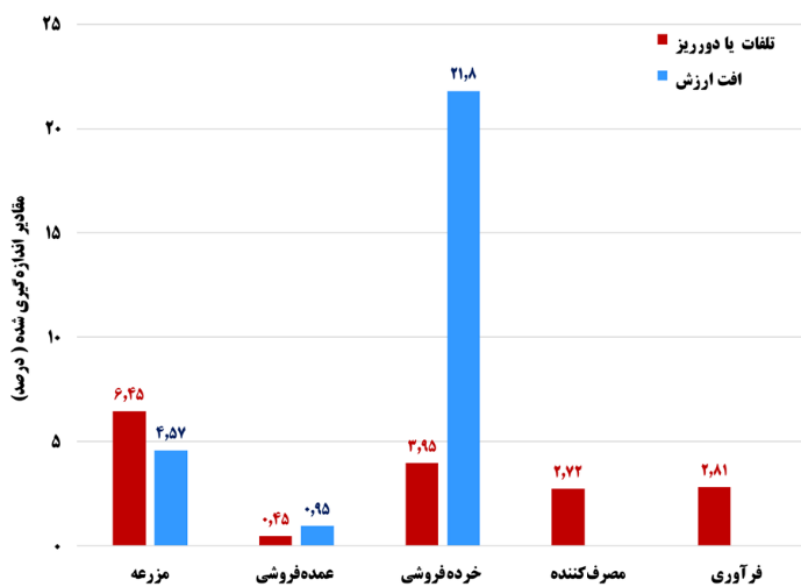
گوجه‌فرنگی به عنوان یک محصول مهم در گروه صیفی‌ها جایگاه مهمی در سبد غذایی خانوار دارد. میزان تولید و تلفات آن در مناطق مختلف استان همدان از پراکنش زیادی برخوردار است. مناطق جنوبی و غربی این استان که از هوای گرم‌تر و منابع آبی بیشتری برخوردار هستند، سهم بیشتری از تولید استان را به خود اختصاص می‌دهند (شکل ۱). محدودیت‌های منابع تولید، نوسان قیمت و وجود محصولات رقیب در الگوی کشت استان همدان سبب شده است که روند کلی تولید محصول گوجه‌فرنگی در این استان طی ۱۰ سال اخیر نزولی باشد. سهم استان همدان از تولید کشوری گوجه‌فرنگی از ۸ درصد در سال ۱۳۸۸ به کمتر از یک درصد در سال ۱۴۰۲ کاهش یافته است (بی‌نام، ۱۴۰۳). طی چند سال اخیر نوسانات تولید گوجه‌فرنگی شکل شدیدتری به خود گرفته است. این به دلیل رفتارهای اقتصادی بهره‌بردار و ضعف مفرط سیاست‌گذار در راهبری برنامه الگوی کشت استانی و ملی بوده است. این موضوع سبب شده تا تولید محصول گوجه‌فرنگی در برخی سال‌ها زیان‌ده و گاه با حاشیه سود بسیار بالا همراه شود. چنین وضعیتی میزان تلفات و نحوه مدیریت زنجیره ارزش این محصول را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. این در شرایطی است که محدودیت‌های شدید منابع تولید، لزوم توجه بیش از پیش به تولید هدفمند محصولات کشاورزی و کاهش تلفات و دورریز محصول تولیدشده در طول زنجیره تولید تا مصرف را بیش از پیش مورد تأکید قرار می‌دهد. بر این اساس هر اقدام عملی برای تحقق این هدف، نیازمند شناخت دقیق دلایل بروز تلفات و دورریز در حلقه‌های توزیع و سپس ارائه راهکارهای مؤثر و کاربردی است. این کار تنها با شناسایی دقیق دلایل و نقاط بحرانی در ایجاد تلفات و دورریز و سپس اصلاح سیاست‌ها، شیوه‌های اجرایی و زیرساخت‌ها و رفع عوامل ایجادکننده تلفات و دورریز در هر حلقه مربوطه عملی خواهد بود. در این مقاله، ضمن اشاره به عوامل مهم ایجاد تلفات و دورریز در حلقه‌های مختلف زنجیره توزیع گوجه‌فرنگی در استان همدان، راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تلفات گوجه‌فرنگی ارائه شده است.



شکل ۱ - پراکنش درصد تولید (چپ) و تلفات گوجه‌فرنگی (راست) در شهرستان‌های استان همدان

معرفی دستورالعمل

میزان تلفات و دورریز محصول گوجه‌فرنگی در حلقه‌های مختلف زنجیره توزیع در استان همدان بسیار متفاوت است (شکل ۲). بیشترین میزان تلفات گوجه‌فرنگی با ۶/۴۵ درصد از کل محصول تولیدشده در مزارع ایجاد می‌شود. در همین مرحله،



شکل ۲- درصد تلفات و دورریز و افت ارزش گوجه‌فرنگی در مراحل مختلف زنجیره توزیع استان همدان

۴/۵۷ درصد گوجه‌فرنگی نیز دچار انواع آسیب‌های منتهی به افت کیفیت و در نتیجه، افت ارزش ریالی می‌شود (شکل ۳). علاوه‌براین، حدود ۲/۱۷ درصد محصول برداشت‌شده که دارای آسیب‌های پنهان است، همراه با محصول سالم به حلقه بعد انتقال می‌یابد. این سبب بروز مشکلات جدی در ادامه مسیر محصول تا مصرف نهایی می‌شود. کمترین میزان تلفات و افت ارزش اندازه‌گیری‌شده در مرحله عمده‌فروشی (۰/۴۵ درصد تلفات و ۰/۹۵ درصد افت ارزش) رخ می‌دهد. میزان تجمعی آسیب پنهان واردشده به محصول در بدو ورود به این مرحله برابر ۲/۸ درصد و هنگام خروج از این مرحله ۳/۳۵ درصد برآورد شده است. این موضوع به معنای شرایط مناسب حاکم بر این حلقه نبوده و بیشتر ناشی از زمان توقف کوتاه محصول در حلقه عمده‌فروشی است. میزان دورریز گوجه‌فرنگی در خرده‌فروشی‌ها ۳/۹۵ درصد است. این در حالی است که بالاترین میزان افت ارزش گوجه‌فرنگی با ۲۱/۸ درصد در این حلقه رخ می‌دهد. آسیب پنهان تجمیع‌شده گوجه‌فرنگی در خرده‌فروشی به ۴/۷۱ درصد افزایش می‌یابد که یا به بخش مصرف‌کننده انتقال می‌یابد و یا در اثر تأخیر در فروش، به افت ارزش و دورریز تبدیل می‌گردد (شکل‌های ۴ تا ۶). مصرف‌کنندگان و واحدهای فرآوری در انتهای زنجیره به ترتیب ۲/۷۲ و ۲/۸۱ درصد دورریز را ایجاد می‌کنند.



مجله مدیریت ضایعات و پسماندهای کشاورزی / دوره ۷ / شماره ۱۲ / بهار و تابستان ۱۴۰۴ / ص ۴۶ - ۳۷



شکل ۳- تلفات گوجه‌فرنگی در مزرعه ناشی از مدیریت نامناسب برداشت



شکل ۴- عدم تعادل بین میزان عرضه گوجه‌فرنگی و تقاضای مصرف از دلایل مهم تلفات این محصول است.



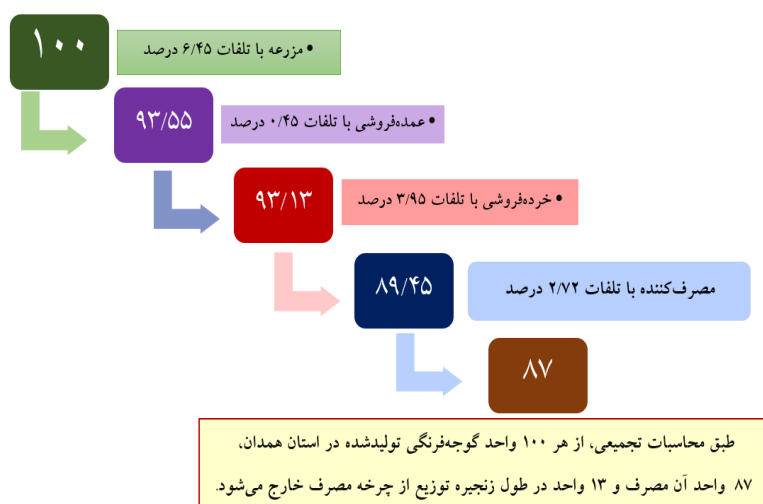
شکل ۵- وجود انواع آسیب‌های پنهان در محموله و انتقال محصول آسیب‌دیده به خرده‌فروشی یک چالش مهم در مهار میزان دورریز گوجه‌فرنگی است.

میزان و علل ایجاد تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در زنجیره توزیع استان همدان / فرزاد گودرزی



شکل ۶- برخی عیوب ظاهری در گوجه‌فرنگی که به عدم‌پذیرش محصول از سوی مصرف‌کننده منجر می‌شود.

میزان کلی تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در طول زنجیره توزیع بر پایه ۱۰۰ واحد محصول گوجه‌فرنگی ورودی به زنجیره برابر ۱۳ درصد است (شکل ۷). مطابق ارزیابی‌های میدانی، مهم‌ترین دلایل بروز تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در استان همدان در جدول یک آورده شده است. دقت شود که تراکم اقدامات مهار تلفات و دورریز نباید بر حلقه‌های محدودی متمرکز شود، زیرا می‌تواند با برهم‌زدن تعادل قیمتی و عرضه و تقاضا در حلقه‌های قبل و بعد، انگیزه ذینفعان برای ادامه اقدامات مهار تلفات را کاهش دهد (فائو، ۱۴۰۱). بر این اساس، مجموعه راهکارهای پیشنهادی برای تحقق کاهش ۵۰ درصدی تلفات گوجه‌فرنگی به تفکیک هر حلقه زنجیره توزیع در جدول‌های ۲ تا ۵ ارائه شده است (پورات^۱ و همکاران، ۲۰۱۸؛ ازدمیر و آکسوی^۲، ۲۰۲۱؛ مفتون‌آزاد و یزدانی، ۱۳۹۹). این راهکارها با در نظر گرفتن سطح فناوری‌های قابل دسترس و میزان اثربخشی



شکل ۷- مقادیر تجمعی تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در کل زنجیره توزیع در استان همدان

¹ Porat

² Ozdemir & Aksoy



مجله مدیریت ضایعات و پسماندهای کشاورزی / دوره ۷ / شماره ۱۲ / بهار و تابستان ۱۴۰۴ / ص ۴۶ - ۳۷

اقدام توصیه شده پیشنهاد شده است. بر این اساس، موضوعات دارای اولویت برای کاهش تلفات گوجه فرنگی به تفکیک حلقه های مختلف زنجیره توزیع در استان همدان به شرح شکل ۸ قابل توصیه است (ماچکا^۱ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ازدمیر و آکسور، ۲۰۲۱).

جدول ۱- عوامل مهم ایجاد تلفات و دورریز در حلقه های مختلف زنجیره توزیع گوجه فرنگی در استان همدان

مرحله	عوامل ایجاد تلفات به ترتیب اهمیت
مزرعه	مشکلات نیروی کارگری ضعف در مدیریت مناسب مزرعه تأخیر در خروج محصول از مزرعه جابه جایی نامناسب و عدم سردکردن
عمده فروشی	مازاد عرضه حمل و بسته بندی و جابه جایی نامناسب زیرساخت نامناسب بارانداز و نگهداری موقت نامناسب محصول دارای آسیب پنهان انتقال یافته از مرحله مزرعه
خرده فروشی	محصول دارای آسیب پنهان انتقال یافته از مرحله عمده فروشی رفتار خریدار با محصول نگهداری و شکل نامناسب عرضه محصول در محل فروش شناخت ناکافی فروشنده از ماهیت محصول
فرآوری	فاصله زمانی زیاد برداشت محصول تا شروع فرآوری آن کیفیت محصول منتقل شده به واحد فرآوری
مصرف کننده خانگی	عدم تناسب حجم خرید در هر نوبت با مقدار مصرف مهارت اندک در نگهداری و مواجهه درست با محصول پائین بودن آستانه پذیرش عیب در محصول

جدول ۲- راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تلفات گوجه فرنگی در مزرعه

راهکار	مدیریت آفات و بیماری ها
توجه به مدیریت جامع مزرعه مبارزه تلفیقی با آفات و بیماری ها با تأکید بر مبارزه بیولوژیک و تله های فرمونی برای کاهش جمعیت آفات کاهش تنش های محیطی در طول دوره رشد انتخاب ارقام مقاوم به بیماری های رایج در منطقه	
استفاده از کودهای آلی (کمپوست، دامی پوسیده) برای بهبود ساختار خاک استفاده از سیستم های آبیاری قطره ای برای جلوگیری از تنش آبی و کاهش بیماری های قارچی پایش رطوبت خاک برای جلوگیری از تنش رطوبتی مزرعه	بهبود شرایط خاک و تغذیه در مزرعه مدیریت آبیاری

¹Macheka

میزان و علل ایجاد تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در زنجیره توزیع استان همدان / فرزاد گودرزی

جدول ۳- راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تلفات گوجه‌فرنگی در مرحله برداشت و حمل و نقل

راهکار	
مدیریت برداشت	برداشت گوجه‌فرنگی در زمان مناسب با تعیین دقیق رسیدگی آن مطابق معیارهای رسیدگی انتخاب ساعت مناسب برای برداشت (پرهیز از برداشت در هوای خیلی خنک یا گرم) استفاده از دستکش، ابزار و سبدهای تمیز به‌کارگیری کارگر برداشت آموزش‌دیده یا دارای تجربه کافی در برداشت استفاده از بسته‌بندی‌های مناسب و متناسب با بازار هدف انتقال سریع محصول برداشت‌شده به سایه یا محیط خنک (پیش‌خنک‌کردن) جداسازی محصول آسیب‌دیده از سالم و بسته‌بندی جداگانه آنها تخلیه محصول برداشت‌شده از مزرعه در کوتاه‌ترین زمان ممکن
مدیریت حمل و نقل	حمل با کامیون‌های مجهز به سیستم تعلیق، خنک‌کننده یا استفاده از سایه‌بان مناسب کاهش زمان انتقال میوه از مزرعه به مقصد بعد حمل گوجه‌فرنگی در بسته‌بندی‌های مناسب و ضربه‌گیر

جدول ۴- راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تلفات گوجه‌فرنگی در مرحله عمده‌فروشی

راهکار	
میدان تره‌بار (عمده‌فروشی)	نوسازی زیرساخت‌ها و احداث سکوی تخلیه و بارگیری ایجاد سایه‌بان مناسب برای واحدهای فروش تجهیز میدان میوه و تره‌بار به سردخانه‌ها و انبارهای کنترل‌شده راه‌اندازی سیستم جمع‌آوری و بازیافت تلفات، پسماندها و فاضلاب آموزش کارگران برای جابه‌جایی درست محصول و کاهش آسیب بازنگری در ساختار مدیریتی و روابط مالی بین حجره‌دار و صاحب بار برای حذف واسطه‌ها، کشف منطقی قیمت‌های تعادلی و زیان کمتر ذینفعان



جدول ۵- راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تلفات گوجه‌فرنگی در مرحله خرده‌فروشی و مصرف‌کننده

راهکار	
مدیریت نگهداری و عرضه محصول در خرده‌فروشی	عدم انباشت بیش از حد انبار خرده‌فروشی و چیدن منظم محصول برای کاهش فشار و ضربه کنترل دما و رطوبت نسبی محل نگهداری محصول در محدوده مناسب عدم هم‌جواری محصولاتی که تحت تأثیر هم قرار می‌گیرند (اثر محصولات فرازگرا بر یکدیگر) استفاده از جعبه‌های مناسب برای جلوگیری از لهیدگی محصول طی حمل و نقل محافظت محصول از تابش نور مستقیم با استقرار آن در فضای سایه
آموزش	پایش روزانه محموله موجود در خرده‌فروشی و حذف محصول آسیب‌دیده یا آلوده برای جلوگیری از گسترش فساد آموزش نیروی انسانی شاغل در این حلقه با هدف شناخت ماهیت و ویژگی‌های محصول آشنایی با نحوه رفتار درست با محصول با هدف کاهش آسیب آشکار و پنهان وارده به محصول عوامل مؤثر بر افزایش ماندگاری محصول مدیریت محصول در حال افت کیفیت و یا دورریز شده بهبود مدیریت عرضه با هدف تعادل‌بخشی به قیمت محصول و کاهش افت ارزش محصول فروش سریع‌تر محصول رسیده با تخفیف برای کاهش دورریز یا افت ارزش ناشی از بیش‌رسیدگی
مصرف‌کننده	آموزش خرید هوشمندانه با هدف اصلاح الگوی خرید و اصلاح آستانه پذیرش عیب در محصول آموزش شیوه درست انتخاب، حمل و جابه‌جایی و نگهداری محصول در خانه اصلاح الگوی مصرف با هدف تنوع‌بخشی به شیوه‌های مصرف معرفی وسایل و تجهیزات مؤثر در کاهش دورریز در خانه

توصیه ترویجی (جمع‌بندی)

فهرست بلندی از اقدامات اجرایی برای کاهش تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در طول زنجیره توزیع قابل ارائه است. با این حال باید توجه داشت که اجرای بسیاری از اقدامات برای کاهش تلفات و دورریز، پُرهزینه بوده و اجرای موفق و مستمر آنها نیازمند ایجاد زیرساخت‌های فنی وسیع و گاه پیچیده است. اقدامات مربوط به کاهش تلفات و دورریز نباید بر حلقه‌های محدودی متمرکز شود، زیرا می‌تواند با برهم‌زدن تعادل قیمتی و عرضه و تقاضا در حلقه‌های قبل و بعد، انگیزه ذینفعان برای ادامه اقدامات مهار تلفات را کاهش دهد. بنابراین، توصیه می‌شود اقدامات اصلاحی به همه حلقه‌ها گسترش یابد. در انتخاب روش اصلاحی برای مهار تلفات یا دورریز لازم است هزینه اجرای روش توصیه‌شده از سود ناشی از کاهش تلفات یا دورریز بیشتر نباشد. توجه به برنامه‌های کم‌هزینه با پیچیدگی‌های فنی اندک، رمز موفقیت در تحقق کاهش ۵۰ درصدی تلفات محصولات کشاورزی ذیل اهداف برنامه هفتم توسعه کشور است. همچنین اجرای موفق برنامه‌های کاهش ضایعات و دورریز، نیازمند مشارکت و هماهنگی دستگاه‌های مختلف اجرایی، قانون‌گذار و بخش خصوصی است. تقویت زیرساخت‌های عمومی و برقراری ضمانت‌های اجرایی برای برنامه‌های کاهش ضایعات تنها با تغییر نگاه سیاست‌گذار نسبت به مقوله ضایعات محصولات کشاورزی و رفع خلاءهای قانونی امکان‌پذیر خواهد بود.

میزان و علل ایجاد تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در زنجیره توزیع استان همدان / فرزاد گودرزی



شکل ۸- اقدامات اصلاحی دارای اولویت برای مهار تلفات و دورریز گوجه‌فرنگی در زنجیره توزیع در استان همدان



فهرست منابع

- ۱- بی نام. ۱۴۰۳. *آمارنامه کشاورزی سال ۱۴۰۲*. جلد اول: محصولات زراعی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۲- فائو. ۱۴۰۱. *وضعیت غذا و کشاورزی: حرکت به سمت کاهش تلفات و دورریز موادغذایی*. ترجمه فریبا بیات، فرزاد گودرزی، لاله مشرف بروجنی و مسعود یقبانی. کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- ۳- مفتون آزاد، ندا و صدیقه یزدانی. ۱۳۹۹. *راهنمای پس از برداشت و بازاریارسانی گوجه فرنگی*. دستنامه، تهران: نشر آموزش (مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی).
4. Macheke, L., E. Spelt, J. van der Vorst and P.A. Luning. 2017. Exploration of logistics and quality control activities in view of context characteristic and postharvest losses in fresh produce chains: A case study for tomatoes. *Food Control*, 77: 221-234.
5. Ozdemir, I.S. and H.S. Aksoy. 2021. Effect of good and poor postharvest handling practice on the losses in lettuce and tomato supply chains. *Gida the Journal of Food*, 46 (4): 859-871.
6. Porat, R., A. Lichter, L.A. Terry, R. Harker and J. Buzby. 2018. Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: Quantifications, causes, and means of prevention. *Postharvest Biology and Technology*, 139:135-149.