

بررسی تلفات پس از برداشت گوجه‌فرنگی تولید شده در اطراف مشهد به هدف مصرف در بازار محلی

حسین نعمتی

استادیار گروه باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد، خراسان رضوی، ایران

حامد کاوه*

استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه تربیت مدرس، خراسان رضوی، ایران

صفیه وطن دوست

مدرس گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه تربیت مدرس، خراسان رضوی، ایران

طیبه جلالی

مدرس دانشگاه فنی و حرفه‌ای، آموزشکده فنی الزهرا(س)، مشهد، خراسان رضوی، ایران

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۰۵

چکیده

تلفات پس از برداشت گوجه‌فرنگی مزرعه‌ای رقم اوربانا، در مزرعه، حمل و نقل، میدان تره‌بار و فروشندگی جزء در مشهد بررسی شد. طرح بلوک کامل تصادفی برای داده‌برداری در چهار مرحله پس از برداشت (۱. مزرعه، ۲. حمل و نقل، ۳. میدان تره‌بار و ۴. در محل فروشگاه خرده‌فروشی) از ۲ منطقه متفاوت و ۲ مزرعه در هر منطقه با ۳ مشاهده در هر مزرعه و ۱۰ جعبه در هر مشاهده استفاده شد. مجموعاً در هر مرحله ۱۲۰ جعبه مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت. بین درصد تلفات در مزرعه، حمل و نقل و خرده‌فروشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین خسارت در زمان برداشت محصول رخ داد، که مشخص می‌کند روش برداشت محصول و جابه‌جایی آن در مزرعه نامناسب است. کمترین تلفات در میادین کلی فروشی بود، که اختلاف معنی‌داری با سایر گروه‌ها داشت. به‌طور میانگین میزان خسارت در مرحله ۱، ۹/۲ درصد؛ در مرحله ۲، ۸/۴ درصد؛ در مرحله ۳، ۳/۵ درصد و در مرحله ۴، ۷/۸ درصد بود. از آنجا که خسارت تجمعی است، در آخرین مرحله‌ی فروش تقریباً ۳۰ درصد محصول قابل عرضه نیست.

واژه‌های کلیدی

تولید اتیلن، حمل و نقل، درجه‌بندی محصول، محصول بازارپسند و نحوه‌ی برداشت.

۱. مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Solanum lycopersicum*) یکی از عمده‌ترین سبزیجات مورد استفاده در سرتاسر جهان است که خصوصیات ژنتیکی آن در مقایسه با سایر سبزیجات زراعی بیشتر مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفته است. این گیاه بومی امریکای جنوبی بوده و در مکزیک اهلی شدن آن صورت گرفته است. در گستره وسیع آب و هوایی در فضای باز، زیر پوشش پلاستیک و در گلخانه‌ها مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. خراسان رضوی از مهم‌ترین مراکز تولید گوجه‌فرنگی در ایران است. این استان به‌علت شرایط آب و هوایی مناسب و شدت نور کافی و وجود صنایع تبدیلی و فرآوری از دیرباز مورد توجه تولیدکنندگان محصولات مختلف باغی از جمله گوجه‌فرنگی بوده است. تلفات میوه و سبزی موجب هدر رفتن منابع مختلف و از جمله منابع آب، خاک، نیروی انسانی، وقت و به‌طور کلی امکانات اقتصادی - اجتماعی کشور می‌شود. عدم برداشت صحیح میوه و سبزی، عدم آماده‌سازی اولیه در باغ، سرد نکردن آنها پس از برداشت، حمل و نقل ناصحیح، عدم جداسازی و درجه‌بندی، عدم بسته‌بندی مناسب و نگهداری در شرایط نامناسب موجب تلفات بخش مهمی از میوه و سبزی می‌شود که در مجموع از ۳۵ درصد تولیدات کشور بیشتر است. بخش مهمی از تلفات به‌علت توزیع نامناسب در عمده‌فروشی و مخصوصاً خرده‌فروشی‌ها صورت می‌گیرد (Azizi, 2004). آسیب‌های مکانیکی موجب تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیکی در گوجه‌فرنگی می‌شود که این تغییرات در خصوصیات ظاهری (Fluck & Halsey, 1973)، طعم و عطر (Moretti & Sergeant, 2000) و سفتی (Jackman et al., 1990) محصول نیز اثر می‌گذارد. شدت صدمات فیزیکی و فیزیولوژیکی نیز با شرایط پرورش (نوع رقم، نحوه آبیاری و تغذیه و...) و تیمارهای پس از برداشت ارتباط دارد (Moretti et al., 1998).

۲. مواد و روش‌ها

مواد گیاهی: گوجه‌فرنگی رقم اوربانا، تولید شده در دو منطقه مشهد، در دو مزرعه در هر منطقه با شرایط یکسان تولید به عنوان ماده گیاهی در این آزمایش استفاده شد. به همین منظور برداشت گوجه‌فرنگی از هر مزرعه پس از مرحله‌ی رسیدگی کامل انجام شد و در جعبه‌های پلاستیکی مخصوص حمل و

نقل به ابعاد (۴۴ cm * ۲۵ cm * ۱۲ cm) با ظرفیت حدود ۷ تا ۹ کیلوگرم، قرار گرفت. نمونه‌گیری از محصولات برداشت شده در مراحل چهارگانه ۱- مزرعه (پس از برداشت محصول و قرار گرفتن در جعبه قبل از بار زدن)، ۲- حمل و نقل (پس از حمل محصول به میدان تره‌بار و در هنگام تخلیه محصول)، ۳- میدان تره‌بار (پس از تخلیه بار و در زمان فروش به فروشندگان محلی، ۲۴ تا ۳۶ ساعت بعد از برداشت) و ۴- در محل فروشگاه جزءفروشی (حداکثر ۲ روز پس از برداشت محصول) انجام گردید.

تشخیص میزان تلفات: برای هر نمونه، ۱۰ جعبه به‌صورت تصادفی انتخاب شد. بعد از توزین موجودی هر جعبه، میوه‌های غیرقابل عرضه به بازار (شامل میوه‌های بیمار، آسیب‌دیده، سبز نارس، خیلی نرم یا بیش از حد رسیده، ساییده شده، له شده، لکه‌دار و ...) جدا شده و توزین گردید. درصد این میوه‌ها از وزن کل جعبه محاسبه شده و دوباره به محتویات جعبه اضافه شد. از آنجا که تلفات پس از برداشت به‌صورت تجمعی است برای به‌دست آوردن میزان تلفات در هر مرحله، درصد حاصل از توزین میوه‌های بازاری ناپسند در هر مرحله منهای عدد متوسط مرحله قبل شد. به‌عنوان مثال، هنگامی که درصد تلفات در زمان حمل و نقل ۱۷/۶ درصد و درصد تلفات در مزرعه ۹/۰ درصد بود، درصد تلفات واقعی که در طی حمل و نقل رخ داده است، برابر $۱۷/۶ - ۹/۰ = ۸/۶$ تعیین گردید.

تشخیص میوه‌ی بازاری ناپسند: وجود پوسیدگی، بر اثر فعالیت انواع پاتوژن‌ها و عیوب فیزیکی و فیزیولوژیکی مانند لکه، ساییدگی و کبودی، زخم، بدشکلی، بریدگی و خسارت بر اثر فشار و عدم رسیدگی کامل، به‌صورت چشمی مورد ارزیابی قرار گرفت (Helyes, 2006; Javanmardi, 2006). میوه‌های بازاری ناپسند در هر مرحله به ۴ گروه بیمار، بدشکل، ناقص و آسیب‌دیده^۱ تقسیم شدند (Najib, 2004) و درصد هر یک از آنها نسبت به مقدار کل تلفات محاسبه شد.

نحوه‌ی اجرای طرح: برای این تحقیق از طرح بلوک کامل تصادفی برای داده‌برداری در ۴ مرحله جابه‌جایی پس از برداشت از ۲ منطقه متفاوت و ۲ مزرعه در هر منطقه با ۳ مشاهده در هر مزرعه و ۱۰ جعبه در هر مشاهده استفاده شد. مجموعاً در هر مرحله ۱۲۰ جعبه مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت. منطقه شماره ۱، شامل ۲ مزرعه در ۲۵ کیلومتری مشهد، در روستاهای

۳. نتایج و بحث

نتایج اندازه‌گیری در مزرعه نشان‌دهنده وجود تلفات پس از برداشت ۹ و ۸/۹ درصدی در منطقه ۱ و ۹/۶ و ۹/۳ درصدی در منطقه ۲ است که اختلاف معناداری با هم ندارند. جدول ۱ متوسط درصد تلفات هر مرحله را به تفکیک نشان می‌دهد.

مهرآباد و گرمه و منطقه شماره ۲ شامل دو مزرعه در ۴۴ کیلومتری مشهد بودند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Genstat آنالیز آماری شده و مقایسه‌ی میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون LSD انجام شد.

جدول ۱. درصد تلفات گوجه‌فرنگی در ۴ سطح مورد بررسی در دو منطقه در اطراف مشهد

درصد تلفات				
منطقه دو		منطقه یک		مرحله مورد بررسی
مزرعه ۲	مزرعه ۱	مزرعه ۲	مزرعه ۱	
۹/۳ ^a	۹/۶ ^a	۸/۹ ^a	۹/۰ ^a	مزرعه
۷/۹ ^b	۹/۱ ^{ab}	۸/۱ ^a	۸/۶ ^a	حمل و نقل
۴ ^c	۳/۶ ^c	۴ ^b	۲/۵ ^c	میدان تره‌بار
۷ ^b	۷/۹ ^b	۹/۱ ^a	۷/۳ ^b	خرده‌فروشی
۲۸/۲ ^A	۳۰/۲ ^B	۳۰/۱ ^B	۲۷/۴ ^A	تلفات کل

۱. هر داده مربوط به میانگین حاصل از ۳۰ جعبه است.

۲. داده‌های با حرف مشترک در هر ستون، اختلاف معناداری از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD ندارند. در ردیف آخر، داده‌های با حرف مشترک، اختلاف معناداری با هم در سطح احتمال ۵ درصد و براساس آزمون LSD ندارند.

موضوع علاوه بر اینکه باعث می‌شود تا کارگران میوه‌های نارس، بیمار و مشکل‌دار را برداشت کنند، می‌تواند باعث آسیب دیدن میوه‌های سالم برداشت شده نیز بشود. تنوع رنگ موجود در میوه‌های برداشت شده در یک جعبه تا حدی است که تقریباً ۵۰ درصد از میوه‌های برداشت شده فاقد رنگ قرمزی هستند که به گوجه‌فرنگی بازارپسند رسیده اطلاق می‌شود. در جدول شماره ۲، درصد تعداد میوه در هر مرحله‌ی رنگ‌گیری نسبت به کل محصول موجود در جعبه نشان داده شده است.

وجود تلفات پس از برداشت در مزرعه به دلایل مختلفی رخ می‌دهد که عمدتاً به نحوه‌ی برداشت و بسته‌بندی مربوط می‌شوند. وجود کارگران فصلی تعلیم‌نیافته مهم‌ترین دلیل وجود میوه‌های نامناسب و بازارناپسند در جعبه‌ی حاوی میوه‌های تازه برداشت شده است. این کارگران معمولاً موقت هستند و دستمزدشان براساس میزان برداشتی است که در هر روز انجام می‌دهند، بنابراین هیچ آموزشی در مورد برداشت صحیح میوه ندیده‌اند و برای به‌دست آوردن پول بیشتر تلاش می‌کنند که با سرعت بیشتری کار کرده و حجم بیشتری برداشت کنند. این

جدول ۲. تنوع رنگ موجود در میوه‌های برداشت شده از سطح مزارع در یک جعبه میوه تازه برداشت شده

مرحله رسیدگی (رنگ‌گیری) (%) ^۱							محل نمونه‌گیری
G	B	T	P	LR	R	DR	
							منطقه یک
۳/۷	۲/۹	۱/۷	۲۳/۲	۱۳/۴	۵۲/۳	۲/۸	مزرعه ۱
۱/۴	۳/۲	۲/۶	۱۳/۸	۳۲	۴۳/۴	۳/۶	مزرعه ۲
							منطقه دو
۳/۱	۳/۲	۱/۶	۲۲	۲۴/۸	۴۴/۲	۱/۱	مزرعه ۱
۳/۵	۳/۷	۲/۷	۱۲/۱	۲۶/۹	۴۹/۴	۱/۷	مزرعه ۲
1. G (green), B (breaker), T (turning), P (pink), LR (light red), R (red), DR (dark red)							
							۲. هر داده مربوط به میانگین حاصل از ۳۰ جعبه است.

در جدول ۳، درصد میوه‌های بیمار و معیوب موجود در جعبه‌ها در مزرعه‌های ۲ منطقه مختلف با هم مقایسه شده است. در جدول ۴ نیز ۴ دسته بیمار، بدشکل، ناقص و آسیب‌دیده میوه‌ها (واحد اندازه‌گیری) در کل چهار مرحله، در مزارع مختلف با هم مقایسه شده است. بررسی نتایج این جداول اهمیت درجه‌بندی یا سورتینگ و حذف میوه‌های نامناسب را در زمان برداشت در مزرعه نشان می‌دهد.

به‌طور کلی، برداشت گوجه‌فرنگی در مشهد در مرحله‌ی رسیده‌ی کامل و با فواصل هفته به هفته در طی فصل رشد انجام می‌شود. در این مرحله حساسیت میوه‌ها به آسیب مکانیکی خیلی بالاست و برداشت و مراحل حمل و نقل محصول می‌بایست با دقت خاصی انجام شود. از آنجا که بیشتر محصول تولیدی استان خراسان جهت فرآوری مصرف می‌شود، متأسفانه توجهی به بهبود روش‌های برداشت گوجه‌فرنگی در استان خراسان رضوی نمی‌شود.

جدول ۳. درصد پوسیدگی و معایب میوه گوجه‌فرنگی در مرحله برداشت از مزرعه

درصد نقص و عیب			درصد پوسیدگی			مزارع
تناوب برداشت						
۳	۲	۱	۳	۲	۱	
						منطقه یک
۳/۱	۲/۵	۱۲/۶	۱۳/۴	۵/۲	۲/۸	مزرعه ۱
۳/۲	۲/۴	۱۱/۸	۳/۲	۴/۳	۳/۶	مزرعه ۲
						منطقه دو
۳/۲	۱/۶	۱۳	۳/۸	۴/۴	۱/۱	مزرعه ۱
۳/۷	۲/۳	۱۱/۵	۵/۷	۴/۹	۱/۸	مزرعه ۲
هر داده مربوط به میانگین حاصل از ۳۰ جعبه است. منظور از تناوب برداشت دوره برداشت محصول می‌باشد. برداشت اول، دوم و سوم.						

جدول ۴. نسبت دلایل مختلف تلفات پس از برداشت گوجه‌فرنگی در دو منطقه مختلف در مجموع ۴ مرحله

دلیل تلفات پس از برداشت	بیماری	بد شکلی	نقص و عیب	آسیب مکانیکی
مزرعه ۱	۲۲/۵ ^a	۲۵ ^a	۱۶ ^a	۳۶/۶ ^a
مزرعه ۲	۲۳/۴ ^a	۲۴/۶ ^{ab}	۱۴/۶ ^a	۳۷/۴ ^a
مزرعه ۱	۲۴/۹ ^b	۲۱ ^c	۱۵ ^a	۳۹/۱ ^b
مزرعه ۲	۲۵/۳ ^b	۲۳/۶ ^b	۱۵/۸ ^a	۳۵/۳ ^a

هر داده مربوط به میانگین حاصل از ۱۲۰ جعبه است
داده‌های با حرف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD ندارند.

علاوه بر اینکه احتمال بروز بیماری‌های قارچی را افزایش می‌دهد، با تجمع میزان اتیلن در محیط اطراف م یوه، سرعت پیری محصول را بالا می‌برد. در نتیجه بافت محصول نرم‌تر شده و میزان تلفات پس از برداشت افزایش می‌یابد. استفاده از جعبه‌هایی که تهویه مناسب را برای میوه‌های داخل جعبه فراهم کنند و ساختار محکمی داشته باشند تا زمانی که جعبه‌ها روی هم قرار می‌گیرند به محصول فشار وارد نیاید، احتمالاً باعث کاهش درصد تلفات خواهد شد.

در مرحله‌ی حمل و نقل محصول، درصد تلفات ۸/۶، ۸/۱، ۹/۱ و ۷/۹ به ترتیب برای منطقه ۱ و ۲ مشاهده شد (جدول ۱). هر چه ماشینی که محصول را به محل بازار عمده‌فروشی منتقل می‌کند، بزرگتر باشد و لایه‌های بیشتری جعبه روی هم چیده شوند، درصد تلفات حمل و نقل بیشتر می‌شود. چرا که دمای جعبه‌هایی که در مرکز قرار گرفته‌اند، خیلی بالا می‌رود؛ از طرفی تهویه هم به‌درستی انجام نمی‌شود و تجمع اتیلن افزایش خواهد یافت. همچنان که گفته شد، تابش شدید آفتاب نیز با افزایش دما و در نتیجه افزایش سرعت متابولیسم در میوه، هم کیفیت میوه از جمله طعم و مزه را کاهش می‌دهد و هم درصد تلفات پس از برداشت را به شدت بالا می‌برد (Najib, 2004; Nei, 2005 & Soto-zamora, 2005).

مشاهدات انجام شده در مرحله‌ی میدان تره‌بار، نشان داد که به ترتیب ۲/۵، ۴٪، ۳/۶ و ۴٪ از محصول منطقه ۱ و ۲ در این مرحله تلف می‌شود (جدول ۱). شرایط نامناسب میدان تره‌بار مشهود و عدم وجود سیستم‌هایی برای شست‌وشو، ضد عفونی و کاهش دمای محصول تازه وارد شده که برای یک میدان تره‌بار الزامی است، از جمله عوامل افزایش تلفات در این مرحله است.

جابه‌جایی نادرست جعبه‌ها و نحوه‌ی غلط برداشت در مزرعه از دلایل افزایش شدید درصد تلفات محصول است. به‌عنوان مثال پرتاب میوه به درون جعبه، پر کردن بیش از اندازه‌ی جعبه‌ها و قرار دادن جعبه‌ها با فشار روی هم از این جمله است. قرار دادن محصول تازه برداشت شده در آفتاب مستقیم که معمولاً به‌علت زمان نامناسب برداشت رخ می‌دهد. در روزهای گرم تابستان و حمل و نقل محصول با خودروهایی که هیچ پوششی برای محافظت از محصول در برابر آفتاب یا عوامل خارجی ندارند، نیز عامل مهمی در تلفات پس از برداشت گوجه‌فرنگی است (Srinivasa, 2006).

همچنان که محققان مختلف عنوان کرده‌اند، کیفیت سبزیجات پس از برداشت شدیداً تحت تأثیر ۲ عامل آسیب‌دیدگی مکانیکی و مدیریت نامناسب دمایی (در مرحله‌ی برداشت، حمل و نقل و انبارداری) کاهش می‌یابد (Florida G.V.P Handbook, 2001). برای رفع این مشکلات می‌توان از بروز آسیب‌های مکانیکی با استفاده از کاربرد روش‌های بهتر برداشت یا بهبود روش‌های برداشت موجود، جلوگیری کرد. همچنین با استفاده از تیمارهای پیش سرمادهی و روش‌های بهتر بسته‌بندی و حمل و نقل می‌توان مدیریت حرارتی بهتری بر محصول اعمال کرد (Azizi, 2004).

آسیب‌های مکانیکی، احتمال بروز بیماری‌های پس از برداشت را افزایش می‌دهند و محیط را برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها مساعد کرده و طول دوره‌ی پس از برداشت محصول را کاهش می‌دهند. جعبه‌های مورد استفاده در بسته‌بندی گوجه‌فرنگی، تاحدی بزرگ بوده و بیش از ۴ ردیف محصول در کنار و روی هم قرار می‌گیرند و در نتیجه تهویه گوجه‌فرنگی‌هایی که در وسط جعبه قرار گرفته‌اند به درستی انجام نمی‌شود. این موضوع

به تجمعی بودن خسارت، در آخرین مرحله فروش که خسارت ناشی از تمامی مراحل با هم جمع می‌شود، تقریباً ۳۰ درصد از محصول قابل عرضه نبوده یا فاقد کیفیت مناسب برای عرضه راحت به مشتری است. در نتیجه خریدار از محصول خریداری شده راضی نبوده و فروشنده هم در مقادیر بالایی متضرر می‌شود که برای جبران خسارت خود، قیمت را افزایش خواهد داد.

۴. نتیجه‌گیری

به‌طور میانگین، میزان خسارت در مزرعه ۹/۲ درصد، در حمل و نقل ۸/۴ درصد، در میدان بار ۳/۵ درصد و در خرده‌فروشی ۷/۸ درصد بود. بالاتر بودن خسارت در مزرعه بیشتر به‌علت برداشت نامناسب رخ می‌داد. در صورتی که مزدهی به کارگران برداشت‌کننده براساس وزن محصول نباشد یا براساس وزن محصول قابل عرضه به بازار پرداخت گردد، تا حدودی برداشت با دقت بیشتر انجام خواهد شد و میزان خسارت در این مرحله کاهش خواهد یافت. با توجه به تجمعی بودن خسارت، در آخرین مرحله‌ی فروش که خسارت ناشی از تمامی مراحل با هم جمع می‌شود، تقریباً ۳۰ درصد از محصول قابل عرضه نیست که این حجم بالای خسارت به محصول موجب افزایش قیمت نهایی محصول برای مشتری خواهد شد. با استفاده از رعایت تکنیک‌های ساده‌ای به‌خصوص هنگام برداشت محصول می‌توان این میزان تلفات را به میزان بالایی کاهش داد. انتخاب زمان درست برداشت در طول روز، قرار ندادن محصول زیر نور آفتاب، استفاده از وسایل حمل و نقل پوشش‌دار و خنک‌کننده و در نهایت سورتینگ محصول بلافاصله پس از برداشت، را به‌عنوان تعدادی از این تکنیک‌ها می‌توان نام برد. کاربرد مواد جاذب اتیلن در جعبه‌های جمع‌آوری محصول نیز که از تجمع اتیلن و اثرات سوء آن بر افزایش سرعت پیری محصول جلوگیری خواهد کرد، به‌آسانی قابل استفاده است.

درصد تلفات در فروشگاه خرده‌فروشی از زمان ورود محصول به فروشگاه تا زمانی که در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌گیرد، برای منطقه یک، ۷/۳ و ۹/۱٪ و منطقه دو، ۷/۹ و ۷٪ بود. در این مرحله نبود محفظه‌ی سرما برای تازه نگه داشتن میوه‌ها و قرار دادن میوه‌ها روی طبقه‌های چوبی یا فلزی در شرایطی که به‌راحتی در برابر عوامل محیطی مانند گرما و تابش و حتی آفات قرار می‌گیرند، موجب افزایش درصد تلفات می‌شد. از دیگر عوامل مؤثر در افزایش تلفات در این مرحله می‌توان مشتریان را نام برد. هر مشتری برای انتخاب محصول یکدست و دلخواه خود محصولاتی که در یک طبقه یا یک جعبه قرار دارند را به‌هم می‌زنند و حتی برای بررسی سفتی میوه، بعضی میوه‌ها را فشار می‌دهند که این قبیل اعمال به محصول خسارت فیزیکی وارد کرده و کیفیت را کاهش داده و تلفات را افزایش می‌دهد. در اینجا می‌توان دوباره اهمیت سورتینگ را خاطرنشان ساخت. اگر محصولات در همان ابتدا که برداشت می‌شوند به‌درستی درجه‌بندی شوند، امکان انتخاب بهتر به مشتری داده شده و بروز چنین خساراتی در این مرحله رخ نخواهد داد (Boukobza, 2003). برخی فروشندگان محصول خود را براساس کیفیت طبقه‌بندی می‌کنند و با توجه به کیفیت پایین بخش بیشتر محصول موجود در هر جعبه، برای جبران خسارت مالی هزینه بیشتری از مشتری طلب می‌کنند.

در این تحقیق هرچند بین درصد تلفات محصول در مزرعه، حمل و نقل و خرده‌فروشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما بیشترین درصد خسارت و تلفات گوجه‌فرنگی در زمان برداشت محصول رخ داد که مشخص می‌کند روش برداشت محصول و جابه‌جایی آن در خود مزرعه نامناسب است. کمترین درصد تلفات در میادین فروش کلی محصول بود که اختلاف معناداری با سایر گروه‌های نمونه‌گیری داشت. احتمالاً این موضوع به‌علت حداقل بودن زمان توقف محصول در کلی‌فروشی‌هاست. با توجه

storage”, Postharvest biology and technology, 41:151–155.

8. Moretti, C.L. & Sargent, S.A. (2000), “**Alteração de sabor e aroma em tomates causado por impacto**”, Scientia agricola, V.57, p. 385-388.

9. Moretti, C.L.; Sargent, S.A.; Huber, D.J.; Galbo, A.G. & Puschmann, R. (1998), “**Chemical composition and physical properties of pericarp, locule, and placental tissues of tomatoes with internal bruising**”, Journal of the American society for horticultural science, V.123, p.656-600.

10. Najib, M. El Assi, (2004), “**Post-harvest losses of tomatoes and eggplants produced for local market in Jordan**”, J. King Saud Univ., Vol. 17, Agric. Sci. (1), pp. 37-46.

11. Nei, D.; Uchino, T.; Sakai, N. & Tanaka, S.I. (2005), “**The effect of temperature on the quality of tomato and eggplant fruits during distribution**”, Journal of the faculty of agronomy, Kyushu university, 50:213–221.

12. Soto-Zamora, G.; Yahia, E.M.; Brecht, J.K. & Gardea, A. (2005), “**Effects of postharvest hot air treatments on the quality and antioxidant levels in tomato fruit**”, Lebensmittel wissenschaft und technologie, 38:657–663.

13. Srinivasa, P.C.; Prashanth, K.V.H.; Susheelamma, N.S., Ravi, R. & Tharanathan, R.N. (2006), “**Storage studies of tomato and bell pepper using eco-friendly films**”, Journal of the science of food and agriculture, 86:1216–1224.

منابع

1. Azizi, M. (2004), Second conference on prevention methods of national resources destruction, Tehran, Iran, [http:// www.ias. ac.ir/ prevention/papers.htm](http://www.ias.ac.ir/prevention/papers.htm).
2. Boukobza, F. & Taylor, A.J. (2003), “**Effect of pre- and post-harvest treatments on fresh tomato quality**”, In freshness and shelf life of foods, edited by K.R. Cadwallader and H. Weenen, pp. 132–143, ACS symposium series 836, American chemical society, Washington, DC.
3. Jackman, R.L.; Marangoni, A.G. & Stanley, D.W. (1990), “**Measurement of tomato fruit firmness**”, Hort science, V. 25, pp. 781-783.
4. Florida greenhouse vegetable production handbook (2001), Vol. 1, HS771 a part of SP46. Horticultural sciences department, Florida cooperative extension service, institute of food and agricultural sciences, University of Florida, Florida, USA.
5. Fluck, R.C. & Halsey, L.H. (1973), “**Impact forces and tomato bruising**”, Florida agricultural experiment station journal series, N. 5109, p. 239-242.
6. Helyes, L.; Pék, Z., & Lugasi, A. (2006), “**Tomato fruit quality and content depend on stage of maturity**”, HortScience 41:1400–1401.
7. Javanmardi, J. & Kubota, C. (2006), “**Variation of lycopene, antioxidant activity, total soluble solids and weight loss of tomato during postharvest**