

بررسی میزان ضایعات گوجه فرنگی در انواع حمل و نقل جاده‌ای در استان‌های خراسان رضوی و کرمان (جنوب کرمان - جیرفت)

چنگیز اسفندیاری^۱، مهرداد قوامی^۲، وجیهه خضری^{۳*}

۱- استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

۲- استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

۳- کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: Vajihe.khezri@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۶/۲۱، پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۱۸

چکیده

محصولات کشاورزی دارای ضایعات بسیاری در مراحل تولید تا پخش و توزیع می‌شوند که موجب کاهش میزان تولید و افزایش نیاز به واردات مکانیکی به عنوان عامل موثر و اصلی در تلفات پس از برداشت محصول شناخته شده‌اند. در این تحقیق، میزان ضایعات گوجه فرنگی در انواع حمل و نقل جاده‌ای در استان‌های خراسان رضوی و کرمان (جنوب کرمان - جیرفت) بررسی شد.

به منظور انجام تحقیق، ابتدا به مطالعه مبانی نظری پرداخته شده است و در این راستا بسیاری از منابع در دسترس اعم از فارسی و انگلیسی و همچنین تحقیقات قبلی که در این زمینه صورت گرفته بوده، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. همچنین محقق از روش‌های مشاهده و پرسشنامه نیز به منظور تعیین آسانتر مسئله تحقیق بهره برد و بدین منظور پرسشنامه‌ای طراحی و در اختیار ۳۸۴ نفر از اعضای نمونه آماری که از کشاورزان و کارکنان جهاد کشاورزی و همچنین پرسنل میادین تره بار استان‌های خراسان رضوی و کرمان و نیز اتحادیه بار و مسافر و رانندگان باربری بودند؛ قرار داده شد و داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و با استفاده از تکنیک‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

روش: مطالعه حاضر پژوهشی مقطعی از نوع توصیفی - کتابخانه‌ای می‌باشد. نمونه‌گیری به شیوه سرشماری انجام گردید. پرسشنامه‌ی طراحی و تایید شده در اختیار ۳۸۴ نفر از اعضای نمونه آماری که متشکل از کشاورزان و کارکنان جهاد کشاورزی، پرسنل میادین تره بار استان‌های خراسان رضوی و کرمان و نیز اتحادیه بار و مسافر و رانندگان باربری بودند، قرار داده شد و داده‌های به دست آمده از پرسشنامه‌های توزیع شده، با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و از طریق اجرای آزمون آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت که برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از تکنیک‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی (تحلیل همبستگی، آزمون کولموگروف اسمیرنوف، تحلیل کوواریانس) استفاده شده است.

یافته‌ها: آسیب‌های مکانیکی در محصولات کشاورزی سبب کاهش کیفیت می‌شود که شناسایی شرایط و عوامل مؤثر بر وقوع صدمات مکانیکی در محصولات کشاورزی می‌تواند به کاهش ضایعات در این محصولات منجر گردد. با عنایت به اینکه گوجه فرنگی تشکیل شده از ۹۳ تا ۹۵ درصد آب و ۵ تا ۷ درصد مواد جامد؛ لذا تبدیل شدن به ضایعات در این محصول بیشتر است. در این پژوهش تاثیر انواع حمل و نقل، نوع بسته‌بندی، حجم بار، نوع چینش بار و مسافت حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی بررسی شد که براساس نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان میزان ضایعات گوجه فرنگی را کاهش داد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان میزان ضایعات گوجه فرنگی را کاهش داد. کوفتگی میوه غالباً، در طی مراحل جابه‌جایی، حمل و نقل، بسته‌بندی به دلیل وارد شدن ضربه بر آن از طرف اجزاء متحرک ماشین‌ها و دیگر عوامل رخ می‌دهد. ضربات مکانیکی بعنوان عامل موثر و اصلی در تلفات پس از برداشت محصول شناخته شده‌اند. در طی مراحل پس از برداشت بارهای دینامیکی در ایجاد کوفتگی در محصولات بیشتر مؤثرند. چون بارهای دینامیکی از لحاظ مقدار و وقوع، اثری بیش‌تر از بارهای استاتیکی دارند.

واژه‌های کلیدی: ضایعات - گوجه فرنگی - آسیب فیزیکی، مکانیکی

مقدمه

۳/۳۸ درصد (۶، ۱۷۷، ۲۹۰ تن) بوده است و ایران رتبه هفتم را به خود اختصاص داده است (FAO, 2018). گوجه فرنگی از جمله محصولات کشاورزی است که منبع مهمی از کاروتنوئیدها، فنولیک‌ها و اسیدهای آلی می‌باشد (Giovanelli and Paradiso, 2002). میزان آب گوجه فرنگی حدود ۹۵٪ است و ۵٪ باقی‌مانده عمدتاً شامل کربوهیدرات و فیبر می‌باشد. هر ۱۰۰ گرم گوجه فرنگی محتوی ۱۸ کالری، ۰/۹ گرم پروتئین، ۳/۹ گرم کربوهیدرات، ۲/۶ گرم قند، ۱/۲ گرم فیبر، ۰/۲ گرم چربی، ۰/۳ گرم اسیدهای چرب اشباع و ۰/۱۱ گرم اسیدهای چرب غیر اشباع و ۰/۰۸ گرم امگا ۶ می‌باشد. گوجه فرنگی منبع خوبی از ویتامین‌ها و مواد معدنی نیز می‌باشد. یک گوجه فرنگی متوسط ۲۸٪ نیاز روزانه بدن به ویتامین C را تأمین می‌کند و حاوی رنگدانه قرمز لیکوپن می‌باشد که دارای اثرات سلامتی بخش بسیاری است. مصرف گوجه فرنگی در کاهش بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان‌های پروستات و روده و حفظ تعادل اسید و قلیا بدن مؤثر است (Bhowmik et al., 2002). از میان محصولات فاسدشدنی، گوجه فرنگی به دلیل داشتن مقادیر فراوان آب به طور قابل توجهی به آسیب مکانیکی ناشی از حمل و نقل حساس است (Ahmadi and Abedi, 2013). لذا عملی‌ترین راه، استفاده بهتر از تولیدات موجود و در رأس آنها کاهش ضایعات محصولات کشاورزی است. مواد کشاورزی بر خلاف مواد مهندسی، بافت‌های زنده‌ای هستند که پس از برداشت به حیات خود ادامه می‌دهند. بنابراین فرایندهای پس از برداشت مانند حمل و نقل و بسته‌بندی باید به صورتی انجام گیرد که آسیب کمتری به آنها وارد شود (Taghizadeh Moghadam and Tabatabai Kalor, 2013). از میان محصولات فاسدشدنی، گوجه فرنگی به طور قابل توجهی به آسیب مکانیکی حساس است (Ahmadi and Abedi, 2013).

دسترسی به غذای کافی، مطلوب و سالم از محورهای اصلی توسعه، سلامت جامعه و زیرساخت نسل‌های آینده کشور است و یکی از مقاصد جدی سیاستگذاری‌های ملی و جهاد کشاورزی به شمار می‌آید. افزایش جمعیت، ارتقاء سطح زندگی و افزایش مصرف سرانه غذا از جمله مواردی است که افزایش مصرف محصولات کشاورزی را در کشور به دنبال داشته است. با این حال و علیرغم تلاش مسئولین بخش کشاورزی تولید محصولات کشاورزی همگام و متناسب با رشد مصرف پیش نرفته است. محدود بودن نهاده‌های کشاورزی، شرایط جوی و محیطی و ضایعات بالای تولیدات کشاورزی از جمله عوامل ایجاد این فاصله بین تولید و مصرف است که سبب شده امنیت غذایی در کشور تا حدی به چالش کشیده شود. یکی از نتایج ناگوار افزایش سطح مکانیزاسیون در کشاورزی، افزایش میزان ضایعات مکانیکی است و آنچه که این پدیده ناخواسته به همراه دارد افزایش میزان فساد و کاهش کیفیت محصول خواهد بود. آسیب‌های مکانیکی در محصولات کشاورزی پدیده‌ای است که شرایط را به طور مستقیم و غیرمستقیم برای ایجاد ضایعات فراهم می‌سازد. این آسیب‌ها می‌تواند در مراحل برداشت، جابجایی پس از برداشت، بسته‌بندی، حمل و نقل و توزیع انواع میوه و سبزی ایجاد گردد. (Taghizadeh Moghadam and Tabatabai Kalor, 2013). یکی از موضوعات مهم در بررسی افت کیفیت محصولات کشاورزی حساسیت آنها در برابر صدمات مکانیکی است که از طرف اجزای متحرک ماشین‌ها در هنگام برداشت و حمل و نقل به آنها وارد می‌شود (Van Zeebroeck et al., 2007). بر اساس آمار منتشر شده از سوی سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد (فائو) میزان تولید گوجه فرنگی در جهان در سال ۲۰۱۷، ۱۸۲، ۳۰۱، ۳۹۵ تن بوده است که سهم ایران از آن

⁴ Bhowmik et al

⁵ Ahmadi & Abedi

¹ Taghizadeh Moghadam and Tabatabai Kalor

² Van Zeebroeck et al

³ Giovanelli and Paradiso

تحقیقات پیشین

تبدیل شدن به ضایعات در میوه گوجه فرنگی به دلیل اینکه این میوه از ۹۳ تا ۹۵ درصد آب و ۵ تا ۷ درصد مواد جامد تشکیل شده است بالا است، ضایعات پس از برداشت این محصول بین ۳۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است (Barchi et al., 2002)^۶. برای حداقل رساندن ضایعات، نیاز به مدیریت صحیح پس از برداشت و فنون مناسب حمل و نقل و نگهداری دارند. احمدی و عابدی در سال ۲۰۱۳ به بررسی حساسیت گوجه فرنگی به کوفتگی داخلی ناشی از استرس مکانیکی پرداختند. در این پژوهش قدرت ضربه و خواص مربوط به میوه که کوفتگی گوجه فرنگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد مورد ارزیابی قرار گرفت. مدل پیش‌بینی کوفتگی برای حساسیت گوجه فرنگی (اندازه‌گیری شده توسط انرژی جذب شده) با استفاده از آنالیز رگرسیون چند خطی انجام شد. گوجه فرنگی‌ها در معرض نیروی دینامیکی به وسیله پندولوم در سه سطح تماس قرار گرفتند. اثر معنی‌دار سفتی آکوستیک، دما، شعاع خمیدگی و برخی برهم کنش‌ها روی کوفتگی در سطح ۵٪ به دست آمد. به عنوان نتیجه بیان شد که افزایش دما در طول تماس علاوه بر سفتی آکوستیک بالا و کاهش شعاع خمیدگی میوه منجر به کاهش انرژی جذب شده شد و بنابراین سبب کاهش آسیب کوفتگی گوجه فرنگی گردید.

آیلو^۷ (۲۰۱۳) در تحقیقی بررسی میزان ضایعات محصولات باغی و کاهش آن در دوره پس از برداشت را گامی استوار در رسیدن به توسعه پایدار کشاورزی بیان نموده است. نتایج این بررسی نشان داد در کشورهایی که سیستم کشاورزی پیشرفته‌ای دارند پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه تکنولوژی پس از برداشت صورت گرفته است چنین عملیاتی نه تنها ضایعات این گروه از محصولات را به حداقل می‌رساند بلکه کیفیت آنها را نیز در طی حمل و نقل جابجایی انبارداری و توزیع حفظ خواهد کرد بخش عمده‌ای از این ضایعات را

میتوان با اجرای عملیات صحیح در دوره قبل از برداشت در باغ یا مزرعه حذف نمود. مدیریت تغذیه آفات و بیماری‌های گیاهی در دوره قبل از برداشت تکنولوژی صحیح برداشت تیمارهای غیرشیمیایی و استفاده از ترکیبات طبیعی برای کنترل ضایعات عملیات پیش سرماهی سیستم‌های بسته-بندی جدید انبارداری صحیح شامل کلیه عملیات در طی انبارداری و بالاخره حمل و نقل صحیح از مهمترین راهکارهای موجود در این تحقیق هستند که تا حد قابل توجهی میزان این ضایعات را به حداقل می‌رساند.

هنکس^۸ (۲۰۱۱) طی انجام پژوهشی به بررسی راهکارهای مناسب جهت کاهش ضایعات محصولات کشاورزی در دیتروید پرداخته است. نتایج این بررسی نشان داد آنچه در سیاست‌های بازاریابی و امنیت غذایی مهم جلوه می‌کند، نگرش خاص به چهار مقوله عرضه، تبدیل و توزیع، مصرف و بهداشت و درمان می‌باشد. توجه دولت‌ها به این چهار مقوله میتواند به کاهش ضایعات محصولات کشاورزی منجر گردد. عواملی از جمله عدم تجهیز مناسب صنایع تبدیلی و تکمیلی، استفاده از شیوه‌های نامناسب نظیر استفاده از کودپاشهای سانتریفوژ یا دست پاش و در نتیجه مصرف اضافی بذ، آفت و بیماریها، تاخیر در برداشت، آفت ناشی از استفاده ماشین و وسایل برداشت، بسته‌بندی و درجه‌بندی نامناسب، حمل و نقل و انبارداری نامناسب سبب بالا رفتن سطح ضایعات کشاورزی میگردد. قلی و همکاران^۹ (۲۰۱۰) به بررسی فاکتورهای موثر در ضایعات سیب در استان زنجان پرداختند. که در این بین ۱۰۰۰ کشاورز و ۷۸ کارشناس به صورت تصادفی انتخاب گردیده و پرسش‌هایی مطرح گردید و در نهایت اطلاعات آماری حاصل گردید که در پایان نتایج نشان از عوامل تأثیرگذاری همچون زیرساخت‌ها، ایرادات و اشکالات قبل و پس از برداشت را در ضایعات سیب نشان می‌داد (قلی‌فر و همکاران، ۲۰۱۰).

⁸ Hanx

⁹ Golifar and et al.

⁶ Barchi et al

⁷ Aiello

سپس حمل و نقل و بازرسانی و در نهایت مصرف کننده عنوان شده است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر پژوهشی مقطعی از نوع توصیفی- کتابخانه‌ای است که با هدف بررسی میزان ضایعات گوجه فرنگی در انواع حمل و نقل جاده‌ای در استان های خراسان رضوی و کرمان (جنوب کرمان- جیرفت) انجام گردید. نمونه پژوهش، شامل افراد مشغول در جهاد کشاورزی، کشاورزان، پرسنل میادین تره‌بار استان های خراسان رضوی و کرمان و نیز اتحادیه بار و مسافر و رانندگان باربری می‌باشد. با توجه به نامحدود بودن اعضای جامعه، برای تعیین اندازه نمونه از فرمول کوکران با جامعه نامحدود و واریانس معلوم استفاده خواهد شد. با توجه به نامحدود بودن جامعه، تعداد نمونه، با استفاده از رابطه کوکران ۳۸۴ نفر در نظر گرفته شده‌اند.

تجزیه و تحلیل آماری

در بخش یافته‌های توصیفی به توصیف متغیرهای جمعیت شناختی و متغیرهای اصلی با استفاده از شاخص‌های آماری فراوانی و درصد فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد و نمودار ستونی پرداخته شد. نرمال بودن متغیرها با استفاده از شاخص‌های کجی و کشیدگی و آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شده است. در بخش یافته‌های استنباطی و جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی استفاده شد. حداکثر سطح خطای آلفا جهت آزمون فرضیه‌ها، مقدار ۰/۰۵ تعیین شد (۰/۰۵ < p). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS انجام شد. خلاصه‌ای از روش‌های آماری استفاده شده است. در مطالعه حاضر از پرسشنامه: الف- اطلاعات دموگرافیک و زمینه‌ای، ب- پرسشنامه در مورد نوع وسیله حمل و نقل، تاثیر زمان برداشت در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی، تاثیر زمان بارگیری در میزان ضایعات

میلر^{۱۰} (۲۰۱۰) به بررسی نقش ترویج در کاهش ضایعات محصولات کشاورزی در شهر آتلانتا از ایالت جرجیای امریکا پرداخته است. این تحقیق که نتیجه مطالعات کتابخانه‌ای است تاثیر بسیار زیاد مسئله ضایعات را در نوع تولید، توزیع و مصرف این محصولات در این شهر میداند. که این موارد به نوبه خود تاثیر بسیار زیادی بر اقتصاد فرد، خانوار و جامعه دارد، همچنین نتایج بیانگر این مطلب است که تحقق هدف کاهش ضایعات و تصحیح الگوی مصرف نیازمند گسترش فرهنگ جامعه در این راستا و فعالیتهای وسیع اجتماعی در این شهر میباشد. از طرفی علل ضایعات محصولات کشاورزی بیشتر مربوط به مسائلی میشود که پیش‌زمینه آن به چالشهای فرهنگی و آموزشی در آتلانتا باز میگردد. لذا نتایج نشاندهنده این است که ترویج و آموزش کشاورزی میتواند بیشترین اثرگذاری را داشته باشد و در جهت کاهش ضایعات محصولات کشاورزی موثرترین نقش را ایفا کند.

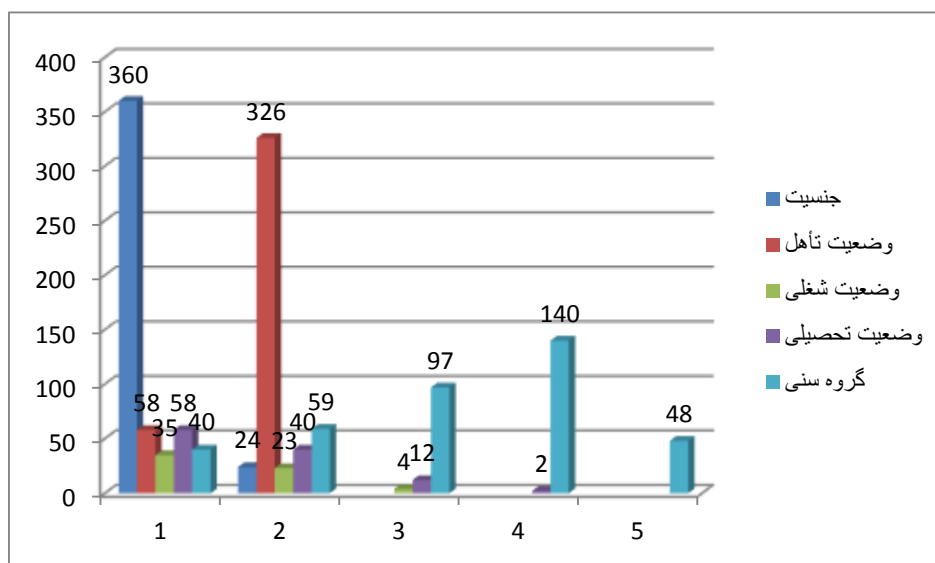
کینگلی^{۱۱} (۲۰۰۹) در تحقیق با عنوان کاهش ضایعات محصولات باغی در دوره پس از برداشت را انجام داده است. وی در این تحقیق یان داشته است در کشورهایی که سیستم کشاورزی پیشرفته‌ای دارند، پیشرفتهای قابل توجهی در زمینه تکنولوژی پس از برداشت صورت گرفته است. چنین عملیاتی نه تنها ضایعات این گروه از محصولات را به حداقل میرساند بلکه کیفیت آنها را نیز در طی حمل و نقل، جابجایی، انبارداری و توزیع حفظ خواهد کرد. نتایج بررسی در این زمینه نشان میدهد، مدیریت تغذیه، آفات و بیماریهای گیاهی در دوره قبل از برداشت، تکنولوژی صحیح برداشت، تیمارهای غیر شیمیایی و استفاده از ترکیبات طبیعی برای کنترل ضایعات، عملیات پیش سرمادهی، سیستم‌های بسته‌بندی جدید، انبارداری صحیح (شامل کلیه عملیات در طی انبارداری) و بالاخره حمل و نقل صحیح از مهمترین راهکارهای موجود هستند که تا حد قابل توجهی میزان این ضایعات را به حداقل میرسانند. بنابراین کاهش ضایعات این گروه از محصولات کشاورزی نیازمند اصلاح ساختار تولید این محصولات از باغ و مزرعه تا انبار و

¹¹ Kingly

¹⁰ Miler

تاثیر دما در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی، تاثیر پوشش روی وسیله حمل و نقل در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی استفاده گردید. پرسشنامه‌ی اطلاعات دموگرافیک و زمینه‌ای شامل، سن، جنس، وضعیت تاهل، تحصیلات، سابقه کار بود.

گوجه‌فرنگی، تاثیر مدت زمان برداشت تا بارگیری در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی، تاثیر نوع بسته‌بندی در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی، تاثیر نوع چینش در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی، تاثیر مسافت حمل و نقل در میزان ضایعات گوجه‌فرنگی،



شکل ۱- مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه‌های پژوهش

۴۰ نفر از پاسخگویان درک تحصیلی لیسانس دارند و افراد فوق لیسانس ۱۲ نفر یعنی ۳، ۱۲٪ نمونه را شامل می‌شوند و در نهایت ۲ نفر از افراد یعنی ۰، ۵۲٪ از نمونه مدرک دکترا و بالاتر دارند براساس نمونه انتخاب شده، بیشترین سن پاسخ‌دهندگان بین ۴۰-۴۵ است (۱۴۰ نفر). گروه سنی بین ۳۵-۴۰، ۹۷ نفر هستند. افراد با گروه سنی ۳۰-۳۵ سال به تعداد ۵۹ نفر یعنی ۱۵، ۳۶٪ نمونه را شامل می‌شوند. زیر ۳۰ سال با تعداد ۴۰ نفر حدود ۱۰، ۴۱ درصد و بالای ۴۵ سال به تعداد ۴۸ نفر با رصد ۱۲، ۵ را شامل شده است (شکل شماره ۱).

نتایج مطالعه نشان داد براساس نمونه انتخاب شده، ۵۸ نفر از افراد مجرد بوده (۱۵، ۱۰٪) و ۳۲۶ نفر یعنی ۸۴،۹۰٪ افراد نمونه متأهل هستند. براساس نمونه انتخاب شده، بیشتر پاسخگویان دارای شغل آزاد هستند (۳۴، ۷۷٪). افراد دانشجو ۶، ۵۱٪ نمونه را شامل می‌شوند. ۹، ۱۱٪ افراد کارمند هستند. ۲۳ نفر از نمونه یعنی ۵، ۹۸٪ افراد بازنشسته هستند و در نهایت ۴ نفر از نمونه یعنی ۱، ۰۴٪ بیکار هستند. براساس نمونه انتخاب شده، بیشترین فراوانی مربوط به وضعی زیر دیپلم است (۱۹۵ نفر). افراد دیپلم، ۷۷ نفر هستند. افراد فوق دیپلم ۵۸ نفر یعنی ۱۵، ۱۰٪ نمونه را شامل می‌شوند.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی
میزان ضایعات گوجه‌فرنگی	۳/۵۵۹	۰/۵۴۵	۲/۷۳۴	-۱/۵۶۷
انواع حمل و نقل زمینی	۳/۴۸۷	۰/۹۴۲	-۰/۳۶۲	-۰/۴۰۶
نوع بسته‌بندی	۳/۴۲۹	۱/۰۶۲	-۰/۴۳۰	-۰/۵۲۳
حجم بار و نوع چینش بار	۳/۶۱۷	۰/۹۴۸	-۰/۲۵۸	-۰/۵۰۷
مسافت حمل و نقل جاده‌ای	۳/۱۹۱	۰/۹۵۹	-۰/۶۷۶	-۰/۲۹۱

کمترین انحراف معیار نیز متعلق به میزان ضایعات گوجه‌فرنگی است. کمترین نمره به این متغیر، عدد ۲ و بیشترین نمره عدد ۵ بوده است (براساس طیف ۵ تایی لیکرت). همچنین کجی و کشیدگی متغیرها در بازده (۲)، ۲- می‌باشد، بنابراین متغیرها دارای توزیع یکسانی هستند.

براساس نتایج به دست آمده، تمامی متغیرها دارای میانگین بالاتر از حد وسط لیکرت هستند (عدد ۳)، بنابراین از نظر پاسخگویان تمامی متغیرها از اهمیت برخوردار هستند. براساس جدول ۱ میزان ضایعات گوجه‌فرنگی دارای میانگین ۳/۵۵۹ بوده و بالاترین میانگین در میان متغیرها است.

جدول ۲- آزمون نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیرها	K-S	سطح معناداری	وضعیت توزیع
میزان ضایعات گوجه‌فرنگی	۰/۲۸۶	>۰/۰۵	توزیع نرمال
انواع حمل و نقل زمینی	۰/۱۱۵	>۰/۰۵	توزیع نرمال
نوع بسته بندی	۰/۱۸۵	>۰/۰۵	توزیع نرمال
حجم بار و نوع چینش بار	۰/۱۱۳	>۰/۰۵	توزیع نرمال
مسافت حمل و نقل جاده ای	۰/۰۹۲	>۰/۰۵	توزیع نرمال

لیکرت). همچنین کجی و کشیدگی متغیرها در بازده (۲)، ۲) می‌باشد، بنابراین متغیرها دارای توزیع یکسانی هستند.

یافته‌ها

براساس نتایج به دست آمده، تمامی متغیرها دارای میانگین بالاتر از حد وسط لیکرت هستند (عدد ۳)، بنابراین از نظر پاسخگویان تمامی متغیرها از اهمیت برخوردار هستند. براساس جدول ۲ میزان ضایعات گوجه‌فرنگی دارای میانگین ۳/۵۵۹ بوده و بالاترین میانگین در میان متغیرها است. کمترین انحراف معیار نیز متعلق به میزان ضایعات گوجه‌فرنگی است. کمترین نمره به این متغیر، عدد ۲ و بیشترین نمره عدد ۵ بوده است (براساس طیف ۵ تایی

همبستگی

هدف بررسی رابطه دو به دو متغیرهای موجود در تحقیق است. از آنجا که در اکثر تحقیقات همبستگی دو متغیری، از مقیاس فاصله‌ای با پیش فرض توزیع نرمال دو متغیری برای اندازه‌گیری متغیرها استفاده می‌شود، لذا ضریب همبستگی محاسبه شده در اینگونه تحقیقات ضریب همبستگی پیرسون یا اسپیرمن^{۱۲} است. ضریب همبستگی شدت رابطه و

¹² Spearman

همچنین نوع رابطه (مستقیم یا معکوس) را نشان می‌دهد. متغیر، برابر صفر است. بطور کلی نتایج حاصل از بررسی این ضریب بین ۱ تا ۱- است و در عدم وجود رابطه بین دو رابطه میان متغیرهای اصلی مطالعه در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- ماتریس همبستگی متغیرها

متغیرها	میزان ضایعات گوجه‌فرنگی	انواع حمل و نقل زمینی	نوع بسته‌بندی	حجم بار و نوع چینش بار	مسافت حمل و نقل جاده‌ای
میزان ضایعات گوجه‌فرنگی	۱				
انواع حمل و نقل زمینی	***۰/۳۱۷	۱			
نوع بسته‌بندی	***۰/۳۱۱	***۰/۶۰۹	۱		
حجم بار و نوع چینش بار	***۰/۵۳۶	***۰/۷۱۶	***۰/۵۲۵	۱	
مسافت حمل و نقل جاده‌ای	***۰/۵۴۹	***۰/۶۲۳	***۰/۵۷۹	***۰/۶۲۹	۱

جدول ۴- نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بررسی انواع حمل و نقل زمینی (کامیون یخچال‌دار، کامیونت، تریلی، نیسان و وانت) در میزان ضایعات گوجه فرنگی

سطح معناداری	آماره F	فرض برابری واریانس		درجه آزادی	مجموع مربعات	
		سطح معناداری	آماره لوین	۴	۳۶/۱۷۷	برون گروهی
>۰/۰۵	۲/۹۶۸	۰/۳	۰/۶۳۷	۷۹۹	۶۸۶/۸۶۶	درون گروهی
				۸۰۳	۷۲۳/۰۴۳	مجموع

مستقل بیشتر از ۳ می‌باشد، برای شناسایی تأثیر نوع بسته‌بندی بر میزان ضایعات گوجه فرنگی از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شده است.

نوع بسته‌بندی در پرسشنامه در ۵ دسته نشان داده شده است. سبد پلاستیک، سبد پلاستیک کوتاه، جعبه چوبی، کارتن، فله. بنابراین با توجه به اینکه تعداد سطوح متغیر

جدول ۵- نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بررسی میزان ضایعات گوجه فرنگی در انواع بسته‌بندی

سطح معناداری	آماره F	فرض برابری واریانس		درجه آزادی	مجموع مربعات	
		سطح معناداری	آماره لوین	۴	۹/۹۲۰	برون گروهی
<۰/۰۵	۲/۷۷۹	۰/۰۹	۰/۲۷۹	۷۹۹	۷۱۳/۱۲۳	درون گروهی
				۸۰۳	۷۲۳/۰۴۳	مجموع

می‌باشد، برای شناسایی تأثیر حجم بار بر میزان ضایعات گوجه فرنگی از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شده است.

حجم بار در پرسشنامه در ۵ دسته نشان داده شده است. تا ۲ تن، ۳/۵ تا ۵ تن، ۵ تا ۶ تن، ۱۰ تن و ۱۵ تن. بنابراین با توجه به اینکه تعداد سطوح متغیر مستقل بیشتر از ۳

جدول ۶- نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بررسی میزان ضایعات گوجه فرنگی در حجم بار

سطح معناداری	آماره F	فرض برابری واریانس		درجه آزادی	مجموع مربعات	
		سطح معناداری	آماره لوین			
<۰/۰۵	۳/۲۵۵	۰/۰۸	۰/۴۶۶	۴	۸/۲۴۴	برون گروهی
				۷۹۹	۶۸۰/۷۱۸	درون گروهی
				۸۰۳	۶۸۸/۲۶۹	مجموع

از ۲ می‌باشد، برای شناسایی تأثیر نوع چینش بار در طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی آنها از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شده است.

نوع چینش بار افراد در پرسشنامه در ۳ دسته نشان داده شده است. یک ردیف در جعبه، ردیف‌های بیشتر تا پر شدن کامل جعبه و نوع چینش جعبه‌ها در وسیله حمل و نقل. بنابراین با توجه به اینکه تعداد سطوح متغیر مستقل بیشتر

جدول ۷- نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بررسی نوع چینش بار در طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی

سطح معناداری	آماره F	فرض برابری واریانس		درجه آزادی	مجموع مربعات	
		سطح معناداری	آماره لوین			
<۰/۰۵	۵/۰۱۳	۰/۰۹۹	۱/۸۵۸	۲	۲۲/۰۲	برون گروهی
				۷۹۸	۷۰۱/۰۲۳	درون گروهی
				۸۰۳	۷۲۳/۰۴۳	مجموع

شناسایی تأثیر مسافت حمل و نقل جاده‌ای بر میزان ضایعات گوجه فرنگی از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شده است.

مسافت حمل و نقل جاده‌ای در پرسشنامه در ۳ دسته نشان داده شده است. کمتر از ۷۰ کیلومتر، ۷۰ تا ۲۰۰ کیلومتر و بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر. بنابراین با توجه به اینکه تعداد سطوح متغیر مستقل بیشتر از ۲ می‌باشد، برای

جدول ۸- نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بررسی مسافت حمل و نقل جاده‌ای بر میزان ضایعات گوجه فرنگی

سطح معناداری	آماره F	فرض برابری واریانس		درجه آزادی	مجموع مربعات	
		سطح معناداری	آماره لوین			
<۰/۰۵	۴/۵۱۱	۰/۱۳۰	۱/۷۸۳	۲	۱۵/۹۶۸	برون گروهی
				۷۹۹	۷۰۷/۰۷۵	درون گروهی
				۸۰۳	۷۲۳/۰۴۳	مجموع

است که از جهات مختلف به بررسی علل ضایعات پرداخته‌اند. تقی‌زاده مقدم و طباطبایی کلور در سال ۱۳۹۳ به مروری بر عوامل مؤثر و روش‌های اندازه‌گیری آسیب‌های مکانیکی میوه در حمل و نقل جاده‌ای پرداختند. در این پژوهش عنوان شد نوع آسیب‌های وارده به میوه‌ها بستگی دارد به خصوصیات ارتعاش (فرکانس، شتاب و زمان)، نوع میوه (خصوصیات ارتعاشی میوه)، نوع سیستم حمل کننده

بحث

در این پژوهش میزان ضایعات گوجه فرنگی در انواع حمل و نقل جاده‌ای در استان‌های خراسان رضوی و کرمان (جنوب کرمان- جیرفت) بررسی گردیده که در گذشته نیز تحقیقاتی در خصوص علل ایجاد ضایعات در محصولات کشاورزی و باغی و روش‌های کاهش ضایعات انجام پذیرفته

برداشت و مسافت حمل و نقل جاده‌ای اغلب تأثیر معنی‌داری بر روی صفات کاهش وزن و آسیب‌های مکانیکی دارند. لکن در این تحقیق انواع حمل و نقل زمینی در انتقال گوجه فرنگی از مزارع در استان‌های خراسان رضوی و کرمان (جنوب کرمان - جیرفت) تا رسیدن به دست مصرف کننده بررسی گردید و براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق انواع حمل و نقل زمینی (کامیون یخچال‌دار، کامیونت، تریلی، نیسان و وانت) در میزان ضایعات گوجه فرنگی اثرگذار نیست. بنابراین در انواع حمل و نقل میزان ضایعات متفاوت نیست. ۵ روش انواع حمل و نقل بررسی شده از نظر میزان ضایعات در یک دسته قرار گرفته اند. نتیجه به دست آمده براین است که در انواع حمل و نقل، رعایت ایمنی و شرایط لازم برای حفظ سلامت و کاهش ضایعات بار بیشتر اهمیت دارد. حمل و نقل نامناسب میوه‌ها باعث ایجاد آسیب‌های مکانیکی بر روی آنها می‌شود. شکل آسیب‌ها بستگی به ساختمان فیزیکی و بیولوژیکی محصول و نوع بار وارده (بار استاتیک، دینامیک و نوسانی) دارد. اگر وسیله حمل کننده مناسب نباشد، هنگام حمل و نقل باعث تکان خوردن شدید میوه و برخورد آن با سطوح ماشین حمل کننده و یا دیگر میوه‌ها شده و در نتیجه باعث تغییر شکل بافت‌های آن می‌شود. اگر این تغییر شکل از حد تسلیم بیولوژیکی تجاوز کند، بافت در مدت کوتاهی تغییر رنگ داده و فاسد می‌شود و بدین ترتیب مواد کاملاً از بین خواهند رفت. محصولات فاسد شده در هنگام نگهداری در انبار، مواد سالمی که با آنها در تماس هستند را نیز به خطر خواهند انداخت همچنین می‌توان بررسی کرد سن وسایل نقلیه بیشتر از نوع وسیله مورد اهمیت است.

نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان داد نوع بسته بندی (سبد، جعبه چوبی، کارتن و ...) طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی اثرگذار است. بنابراین انواع بسته‌بندی مورد بررسی از نظر میزان ضایعات گوجه فرنگی در ۲ دسته قرار گرفته اند. براساس دسته‌بندی، ضایعات

(خصوصیات سیستم فربندی)، شرایط جاده، سرعت وسیله نقلیه، نوع بسته‌بندی و روش چیدن میوه، موقعیت بسته‌ها یا میوه‌های در داخل مخزن.

^{۱۳} عبدوس و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای به بررسی میزان ضایعات محصولات باغی و کاهش آن در دوره پس از برداشت پرداختند؛ نتایج این مطالعه حاکی از آن است که یکی از مهمترین راهکارهای کاهش ضایعات محصولات باغی در دوره پس از برداشت مربوط به بسته‌بندی و استفاده از فناوری-های نوین در این زمینه است؛ همچنین، شرایط انبارداری نیز نقش بسزایی در این خصوص دارد.

^{۱۴} خسروانی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در تحقیقی با عنوان کاهش ضایعات محصولات کشاورزی گامی در جهت امنیت غذایی در ایران به بررسی این مهم در کشور پرداختند. نتایج این بررسی بیانگر این مطلب است قسمت عمده ضایعات مربوط به مراحل برداشت و توزیع محصولات می‌باشد.

^{۱۵} ثباتی گاوگانی (۱۳۹۱) به بررسی روشهای اقتصادی کاهش ضایعات محصولات کشاورزی در جیرفت پرداخته است. نتایج این بررسی بیانگر این است که ساختار سنتی بودن از تولید تا برداشت، سیستمهای غلط نگهداری و حمل و نقل، تبدیل و توزیع محصولات کشاورزی، رعایت نکردن استانداردهای تولید و نگهداری و نبود فرهنگ مصرف صحیح، تأثیر قابل توجهی بر افزایش ضایعات دارند و فرهنگ‌سازی اصلاح الگوی مصرف، ایجاد صنایع فرآوری و بسته‌بندی، استفاده از ضایعات در جهت تولید محصولات دیگر و ... از راهکارهای اقتصادی مؤثر در زمینه کاهش ضایعات در این شهرستان به شمار می‌آیند.

^{۱۶} سعیدی‌راد و همکاران در سال ۱۳۸۹ به مطالعه عوامل مؤثر بر ضایعات گوجه فرنگی از مزرعه تا کارخانه پرداختند. به منظور بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات در حین برداشت و پس از برداشت، تحقیقی در مزرعه نمونه استان قدس رضوی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که نوع جعبه، زمان

¹⁵ Sobati Gavagani

¹⁶ Saidi Rad and colleagues

¹³ Abdus and colleagues

¹⁴ Khasravani and colleagues

می‌باشد. در این پژوهش تاثیر انواع حمل و نقل، نوع بسته‌بندی، حجم بار، نوع چینش بار و مسافت حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی بررسی شد. براساس نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان میزان ضایعات گوجه فرنگی را کاهش داد. کوفتگی میوه غالباً، در طی مراحل جابه جایی، حمل و نقل، بسته‌بندی به دلیل وارد شدن ضربه بر آن رخ می‌دهد. محدود بودن نهاده های کشاورزی، شرایط جوی و محیطی و ضایعات بالای تولیدات کشاورزی از جمله عوامل ایجاد این فاصله بین تولید و مصرف است که سبب شده امنیت غذایی در کشور تا حدی به چالش کشیده شود. برای غلبه بر این وضعیت، راه حل‌هایی مانند افزایش سطح و عملکرد تولیدات، کنترل رشد مصرف از طریق کاهش مصرف سرانه و کنترل جمعیت، واردات محصولات کشاورزی و استفاده بهتر از تولیدات موجود ارائه شده است که البته هر یک از آنها با محدودیت‌های اجرایی خاص خود مواجه اند. لذا عملی‌ترین راه، استفاده بهتر از تولیدات موجود و در رأس آنها کاهش ضایعات محصولات کشاورزی است.

محدودیت مطالعه

مطالعه حاضر دارای تعدادی محدودیت احتمالی است. به علاوه، خبرگان و مدیران ممکن است وقت کافی را به برای پر کردن پرسشنامه صرف نکردند. از این رو بیشتر افراد پاسخ‌دهنده کشاورزان، اتحادیه بار و مسافر و رانندگان باربری در پروژه بوده‌اند که سطح علمی متوسطی داشتند، زیرا این منابع شبکه‌ای هستند که به راحتی به پرسشنامه‌ها پاسخ می‌دهند. شرایط و وجود ویروس کرونا بیشترین محدودیت را برای پر کردن پرسشنامه‌ها به وجود آورد.

گوجه فرنگی در انواع بسته‌بندی، جعبه چوبی، کارتن و فله بالاترین میزان ضایعات را دارند و در یک دسته قرار دارند. بنابراین سبدهای پلاستیکی و سبدهای پلاستیکی کوتاه سبب کاهش میزان ضایعات می‌شوند.

براساس نتایج به دست آمده این تحقیق، حجم بار در طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی اثرگذار است. بنابراین انواع بسته‌بندی مورد بررسی از نظر میزان ضایعات گوجه فرنگی در ۲ دسته قرار گرفته اند. براساس دسته‌بندی، ضایعات گوجه فرنگی در انواع حجم بار، ۵ تا ۶ تن، ۱۰ تن و ۱۵ تن بالاترین میزان ضایعات را دارند و در یک دسته قرار دارند. حجم بار با افزایش فشار در بارگیری سبب افزایش میزان ضایعات می‌شود. براساس نتایج به دست آمده در فصل چهارم، نوع چینش بار در طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی اثرگذار است. سطح معناداری هر ۳ گروه بزرگتر از ۰/۰۵ است. بنابراین نوع چینش بار در طی حمل و نقل بر میزان ضایعات گوجه فرنگی ۳ دسته قرار گرفته اند. براساس دسته‌بندی، نوع چینش جعبه‌ها در وسیله حمل و نقل دارای بیشترین میزان ضایعات گوجه فرنگی است. با توجه به بافت گوجه فرنگی، میزان فشار ناشی از نوع چینش در طی حمل و نقل سبب افزایش میزان ضایعات می‌شود. براساس نتایج به دست آمده در فصل چهارم، مسافت حمل و نقل جاده‌ای بر میزان ضایعات گوجه فرنگی اثرگذار است. سطح معناداری هر ۲ گروه بزرگتر از ۰/۰۵ است. بنابراین مسافت حمل و نقل جاده‌ای مختلف از نظر میزان ضایعات گوجه فرنگی در ۲ دسته قرار گرفته‌اند. براساس دسته‌بندی، مسافت بالاتر از ۲۰۰ کیلومتر بیشترین میزان ضایعات را دارد. افزایش مسافت حمل و نقل جاده‌ای، سبب کاهش آب بافت گوجه فرنگی شده و ضایعات را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به درصد بالای آب نسبت به مواد جامد در میوه گوجه فرنگی در اثر آسیب‌های مکانیکی میزان ضایعات و افت کیفیت در این محصول نسبت به سایر محصولات بالاتر

References

1- Taghizadeh Moghadam Q, Tabatabai Kallor R. A review of effective factors and methods of measuring mechanical damage of fruit in road transportation, the second nati-

agricultural development of Iran. 1391; (43)
2. [In Persian]

10- Miler, yuhan, Role in promoting waste reduction agricultural products, Second National.2010.

11- Kingly H. Reduce post-harvest losses in the horticultural products. 2009.

12- Abdus et al. investigating the amount of horticultural crop loss and its reduction in the post-harvest period. 2012. [In Persian]

13- Khosravani Farhad, Ghobadi Sara, Azizpourfard, Fazala. Reducing the waste of agricultural products is a step towards food security in Iran, Proceedings of the Second National Conference on Sustainable Development of Agriculture and Environment. 2012. [In Persian]

14- Sobati Gavagani, Mehdi. review of the economic methods of reducing the waste of Jiroft agricultural products, Proceedings of the First National Conference on Sustainable Development of Agriculture and Healthy Environment.2013: 66. [In Persian]

15- Saidi Rad MH, Qolipour H, Bahrami H, Urei A. The study of factors affecting tomato waste from farm to factory, 5th National Waste Management Conference, Mashhad, Organization of Municipalities and Villages of the country. 2009. [In Persian]

onal conference on optimization of the production, distribution and consumption chain in the food industry, Sari, Department of Food Science and Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 2013. [In Persian]

2- Van Zeebroeck M, Van linden V, Darius P, De Ketelaere B, Ramon H, Tijskens E. The effect of fruitproperties on the bruise susceptibility oftomatoes. *Postharvest Biology and Technology*. 2006; 45: 168-175.

3- Giovanelli G, Paradiso A. Stability of dried and intermediate moisture tomato pulp during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002; 50(25):7277-7281.

4- Bhowmik D, Kumar KS, Paswan S, Srivastava S. Tomato-a natural medicine and its health benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2012; 1(1):33-43.

5- Ahmadi E, Abedi G. Sensitivity of tomatoes to internal bruising induced by mechanical stress. *European Journal of Horticultural Science*. 2013; 78(5): 219-224.

6- Barchi GL, Berardinelli A, Guarnieri A, Ragni L, Fila CT. PH-postharvest technology: damage to loquats by vibration-simulating intra-state transport. *Biosystems Engineering*. 2002; 82(3): 305-312.

7- Aiello, Edvaed. Evaluation of horticultural crops and reduce losses during postharvest. 2013.

8- Hanx, oliver. Strategies for reducing losses of agricultural products, The first national.2011.

9- Ehsan Qolifar, Morteza Akbari, Ali Asadi. *Quarterly journal of economic research and*

Investigation of tomato waste in road transport types in Khorasan Razavi and Kerman (south of Kerman-Jiroft)

Changiz Esfandyari¹, Mehrdad Ghavami², Vajiheh Khezri^{*3}

1-Professor, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Tehran University of Science and Research, Tehran, Iran

2-Professor, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Tehran University of Science and Research, Tehran, Iran

3-M.S, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Tehran University of Science and Research, Tehran, Iran

* Corresponding Author: Vajihe.khezri@yahoo.com

Received: 12/09/2022, Accepted: 09/11/2022

Abstract

Agricultural products have many wastes in the stages of production to distribution and distribution, which reduce the amount of production and increase the need for mechanical imports. In this research, the amount of tomato waste in all types of road transport was investigated in Razavi Khorasan and Kerman provinces (south of Kerman-Jiroft).

In order to conduct the research, the theoretical foundations have been studied first, and in this regard, many available sources, both in Farsi and English, as well as previous researches that have been conducted in this field, were studied and examined. Also, the researcher used observation methods and questionnaires in order to determine the research problem more easily, and for this purpose, a questionnaire was designed and available to 384 members of the statistical sample, who are farmers and employees of Jihad Agriculture, as well as personnel of tare bar fields in Khorasan, Razavi and Kerman provinces, as well as Union There were cargo, passengers and freight drivers; and the obtained data were analyzed using SPSS statistical software and using descriptive statistics and inferential statistics techniques.

Keywords: Waste-Tomatoes-Physical, Mechanical Damage