

تحليل سازوکارهای مؤثر بر ميزان ضايعات انار و ارائه راهکارهای عملی در کاهش آن

زهرا خوشنودی فر*^۱، وحیده نرجسی^۲

^۱ استادیار بخش تحقیقات اقتصادی- اجتماعی^۲ استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی

چکیده

جامعه بشری به منظور تأمین غذا، چرخه‌های زائادات، آب و ... به کشاورزی نیازمند است. مدیریت هوشمندانه بازیافت ضایعات کشاورزی علاوه بر حفظ محیط زیست به اقتصاد کشاورزی نیز کمک خواهد نمود. این مسأله در مورد محصول انار که محصولی راهبردی در شهرستان ساوه است، حائز اهمیت شایانی است. با توجه به جایگاه غالب محصول انار در استان مرکزی، مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مدیریت ضایعات انار بررسی شده است. در همین راستا، توجه مروجان و کارشناسان به الگوهای رفتاری باغداران در مدیریت ضایعات و ارائه راهکارهای عملیاتی در این زمینه به باغداران بسیار ضروری است. یافته‌های مطالعه نشان دادند که بین میزان به کارگیری سازوکارهای مدیریت ضایعات توسط باغداران و متغیرهای میزان تحصیلات و سابقه کار باغداران، وجود صنایع تبدیلی- فرآوری، رعایت اصول فنی در باغداری، وضعیت بازار و مؤلفه‌های آموزشی- ترویجی رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد. مسلم است جهت به کارگیری سازوکارهای مدیریت ضایعات انار توسط باغداران، توجه و اهتمام مروجان به مؤلفه‌های ذکر شده از اهمیت بسیاری برخوردار خواهد بود و در این راستا به راهکارهای عملیاتی جهت مدیریت ضایعات انار در مراحل مختلف تولید اشاره شده است.

واژگان کلیدی: باغداران، مدیریت ضایعات انار، راهکارهای عملیاتی

مقدمه

قدرت است. اما متأسفانه فعالیت‌های ناپایدار انسانی بر اثر ناآگاهی یا آگاهی نادرست می‌تواند به هدررفت این منابع منتج شود. در سطح جهان، سالانه ۱۴۰ میلیارد تن ضایعات از فعالیت‌های کشاورزی برجای می‌ماند. این

کشاورزی یگانه مرجعی است که می‌توان با استناد به آن و با بهره‌گیری هوشمندانه از منابع طبیعی جهان را تسخیر کرد. توانایی در تولید غذای خود و دیگران، یک ابزار مهم

* نویسنده مسئول: khoshnodifz@gmail.com

سطح زیرکشت و تولید (۹۰۰ هزار تن در سال ۱۳۹۷) حائز رتبه اول است. این محصول به دلیل کیفیت مطلوب از مهم‌ترین میوه‌های صادراتی ایران و از نظر اقتصادی دارای اهمیت فراوان است (۴).

انار با نام علمی *Punica Granatum L.* به طور گسترده در بسیاری از کشورهای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری کشت می‌شود (۲۵). ایران مرکز تنوع ارقام و یکی از بزرگترین کشورهای تولیدکننده انار در جهان است به طوری که با تولید بیش از یک میلیون تن در سال، حدود یک چهارم صادرات جهانی انار را برعهده دارد (۳۳). متأسفانه سالانه مقدار زیادی از انار تولید شده در ایران بازاری پسندی مناسبی نداشته و قابلیت عرضه به بازار و یا صادرات را ندارد. میزان ضایعات پس از برداشت محصول انار حدود ۶۵ درصد گزارش شده است (۴).

معرفی، ضرورت و روش اجرا

میوه انار ممکن است روی درخت و یا پس از برداشت در اثر عوامل متعددی مانند عوامل زنده و غیرزنده دچار آسیب‌های متعددی شود. از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر در کاهش کیفیت و افزایش ضایعات میوه انار، آفت کرم گلوگاه انار و عوارض فیزیولوژیک آفتاب سوختگی و ترکیب‌دهی میوه‌های انار است. کرم گلوگاه انار مهم‌ترین عامل کاهش کمی و کیفی محصول انار و آفت کلیدی

حجم از ضایعات را می‌توان به مقدار زیادی انرژی و مواد خام تبدیل کرد (۲۹). ایران با داشتن تنها یک درصد از جمعیت جهان، رکورد ۲/۷ درصدی از تولید ضایعات غذایی در جهان را دارد (۳). میزان تولید ضایعات در ایران به میزان ۱۵۰ گرم بالاتر از سرانه جهانی است و سالانه ۱۷۰ میلیون تن ضایعات کشاورزی تولید می‌شود که ۷۳ درصد از ضایعات، قابل بازیافت می‌باشد (۹).

ایران یک کشور پیشرو در تولید محصولات کشاورزی به ویژه باغی است که سهم قابل توجهی از صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص داده است. اما از طرفی فسادپذیری این محصولات در کنار مدیریت تولید، برداشت و پس از برداشت نامطلوب سبب شده تا میزان ضایعات کشاورزی در کشور چشمگیر باشد (۵). یکی از محصولات باغی مهم به ویژه در شهرستان ساوه، انار است که سالانه میزان زیادی از محصول، تحت عوامل مختلف، ضایع و از زنجیره تولید خارج می‌گردد. ضایعات از نظر لغوی یعنی تمام یا بخشی از یک کالا یا محصول غیرقابل استفاده یا به اصطلاح باطل گفته می‌شود. ضایعات محصولات کشاورزی به آن بخش از محصول اطلاق می‌شود که در مراحل مختلف تولید، از نظر وزنی (کمی) یا ارزشی (کیفی) بی‌استفاده می‌شود و از بین می‌رود. ایران بزرگترین تولیدکننده انار در جهان بوده و از نظر تنوع،

ابتلا به بیماری‌های قارچی و خسارت آفات از جمله کرم گلوگاه انار را افزایش می‌دهد (۸). برخی گزارش‌ها علت اصلی ترکیدگی انار را مربوط به آبیاری نامنظم و زیاد بعد از یک دوره خشکی، بارندگی در زمان برداشت و تاخیر در برداشت محصول می‌دانند. آبیاری منظم و به‌موقع متناسب با دوره رشدی و بلوغ میوه انار می‌تواند شدت این عارضه را کاهش دهد (۲۷).

زمان برداشت میوه انار نیز در زمان مناسب از جمله عوامل کاهش ضایعات است و با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، تقویم فصلی و رقم تعیین می‌شود. در برداشت زودهنگام، میوه‌های انار بیشتر در معرض چروکیدگی و صدمات مکانیکی قرار گرفته، رنگ پوست و آریل کیفیت مطلوبی نداشته و دارای طعم نامطلوب هستند. همچنین تأخیر در زمان برداشت باعث کاهش شفافیت و مرغوبیت آریل، تغییر رنگ پوست، افزایش آلودگی به کرم گلوگاه، افزایش ترکیدگی و کاهش کیفیت انبارمانی میوه می‌شود (۳۴). برداشت میوه انار در زمان مناسب، در کاهش برخی عوارض فیزیولوژیک مانند لکه‌سوختگی یا قهوه‌ای شدن سطحی پوست^۲ مؤثر است و لکه‌سوختگی در انارهای برداشت شده در اواسط زمان رایج برداشت کمتر از زمان آخر برداشت می‌باشد (۲۱).

میوه انار در ایران بوده و میزان خسارت آن در ایران در دو مرحله درختی و انباری به‌طور متوسط تا ۴۵ درصد گزارش شده است (۲). با توجه به این‌که سطح زیر کشت انار در کشور ۹۰۶۸۰ هکتار و میزان تولید آن ۱۲۰۱۸۴۸ تن می‌باشد، میزان ضایعات انار ایجاد شده در کشور توسط این آفت حدود ۵۴۰ هزار تن انار می‌باشد (۱۸). با احتساب متوسط قیمت هر کیلو انار ۱۰۰ هزار ریال، ارزش ریالی خسارت سالانه این آفت، حدود ۵۴۰۰۰ میلیارد ریال و خسارت آن در هر هکتار حدود ۶۷۰ میلیون ریال در سال تخمین زده شده است (۲). براساس نتایج پژوهش‌ها مدیریت تلفیقی کرم گلوگاه انار پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مطلوبی را به‌همراه دارد. با کنترل تلفیقی آفت در باغ‌های انار اصفهان و قم، به ترتیب ۵۱ و ۶۱ درصد در مقایسه با شاهد خسارت ناشی از کرم گلوگاه کاهش و عملکرد محصول در سطح قابل توجهی افزایش یافت (۲). آفتاب سوختگی و ترکیدگی میوه نیز از عوارض فیزیولوژیکی مهم انار می‌باشند که باعث کاهش کیفیت ظاهری انار می‌گردند و از جمله موانع اصلی تولید و صادرات انار بوده و سالانه خسارات اقتصادی زیادی را به‌همراه دارند (۱۶). شکافی که در پوست میوه در اثر ترکیدگی ایجاد می‌شود،

² Scald

برداشت نیز مربوط به عملیات پیش خنک کردن انار است. پیش خنک کردن میوه انار با اهداف کاهش فعالیت میکروانگانیسم‌های فاسد کننده، جلوگیری از خراب شدن میوه و کند شدن سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی صورت می‌گیرد (۴) برای عرضه خارج از فصل میوه انار در بازارهای داخلی و خارجی، نگهداری و کنترل عوامل مؤثر بر کاهش ضایعات انار، اهمیت زیادی دارد. با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی و سطح زیر کشت بالای باغ‌های انار منطقه‌ی مورد مطالعه (شهرستان ساوه) و همچنین از آن‌جا که شغل بیشتر کشاورزان منطقه باغ‌داری است، توجه به بهبود و اصلاح باغات منطقه از ابعاد مختلف، ضروری است تا با شناسایی مشکلات و ارائه راه‌حل‌های مناسب از یک طرف از اتلاف و ضایعات میوه انار جلوگیری شود و از طرف دیگر به بهبود سطح زندگی تولیدکنندگان و توسعه‌ی منطقه‌ای و ملی منجر شود. تحقیقات پیشین به‌عمل آمده از اقدامات صورت گرفته در کاهش ضایعات محصولات مختلف باغی و زراعی به‌صورت خلاصه در جدول (۱) آورده شده است.

از مهم‌ترین اثرات انتخاب زمان مناسب برداشت بر کیفیت میوه بر طول دوره انبارمانی می‌باشد. در این زمینه سیدهو^۳ و همکاران (۲۰۱۲) پس از بررسی اثر دو زمان مرحله برداشت زودهنگام و دیرهنگام را بر کیفیت انبارمانی هفت رقم انار در شرایط معمولی انبار با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و انبار با اتمسفر کنترل شده (۳ درصد اکسیژن و ۵ درصد دی‌اکسید کربن) گزارش دادند در برداشت زودهنگام کیفیت میوه انار بدون انبارمانی و یا پس از انبارمانی کاهش می‌یابد ولی غیر قابل مصرف نمی‌شود. همچنین گزارش کردند، استفاده از انبار با اتمسفر کنترل شده بروز بیماری و تجزیه اسیدهای آلی را کاهش داده و آریل‌ها میزان آب بیشتری دارند. میوه‌هایی که دیر برداشت می‌شوند در مقایسه با میوه‌هایی که زودتر برداشت می‌شوند، مواد جامد محلول و آنتوسیانین بیشتری در آب میوه دارند. علاوه بر انتخاب زمان مناسب؛ نکته مهم دیگر در برداشت میوه انار، خصوصاً برای انبارداری و صادرات روش مناسب برداشت و عدم ضربه به میوه در زمان برداشت میوه است. قسمتی از کاهش ضایعات و زیان‌های اقتصادی پس از

³ Sidhu

جدول (۱) مرور منابع از عملیات مدیریت ضایعات کشاورزی

منبع	شاخص‌ها	تعریف
پیکارپرسان و همکاران (۱۳۹۲)	سن باغداران، دانش باغداران در زمینه‌ی عملیات کاهش ضایعات سیب، سن باغ و مساحت باغ	مؤلفه‌های تأثیرگذار در بکارگیری مدیریت ضایعات سیب
قدیمی و همکاران (۱۳۹۳)	عوامل ناشی از ضایعات (عوامل تبدیلی- اقتصادی، فنی- زراعی، بازاری، تولیدی، آموزشی- سازمانی)	عوامل مؤثر بر ضایعات سیب‌زمینی
اسدی و همکاران (۱۳۹۱)	مدیریت ناصحیح پس از برداشت، عرضه‌ی مازاد، اقلیم، زیرساختی- برنامه‌ریزی، مدیریت داشت، مدیریت برداشت و ناکارآمدی سازمان‌ها	مهم‌ترین عوامل در ضایعات سیب
عزیزی (۱۳۸۳)	مدیریت تغذیه، کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی در دوره قبل از برداشت، تکنولوژی صحیح برداشت، استفاده از ترکیبات طبیعی برای کنترل ضایعات، سیستم‌های بسته‌بندی جدید، انبارداری و حمل و نقل صحیح و بالابردن دانش فنی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان	راهکارهای کاهش ضایعات محصولات باغی در دوره‌ی پس از برداشت
Eizadeh and Hayati (2013)	عوامل بیولوژیکی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی، عوامل سیاسی، عوامل فرهنگی، عوامل دانشی و عوامل طبیعی مؤثر بر افزایش میزان ضایعات محصولات کشاورزی	کاهش ضایعات؛ رویکرد آینده ترویج کشاورزی
Malek-Mohammadi (2006)	نیازهای آموزشی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ضایعات محصولات کشاورزی	عوامل مؤثر بر ضایعات محصولات کشاورزی
Namuli Kasozi (2007)	نداشتن دسترسی به موقع آن‌ها به بازار، پایین بودن دانش بازاریابی کشاورزان و تسهیلات زیربنایی در مناطق روستایی	عوامل کاهش‌دهنده میزان ضایعات
Asiedu (2003)	برداشت سنتی، فقدان سردخانه و محل ذخیره‌سازی مناسب، عدم ذخیره‌سازی براساس استانداردهای درجه‌بندی و میزان رسیدن محصول، بسته بندی نامناسب، در معرض آفتاب قرار دادن محصول و حمل و نقل نامناسب	دلایل اصلی ایجاد ضایعات پس از برداشت محصولات باغی
Pringojin et al., (2003)	بسته‌بندی و درجه‌بندی مناسب سیب‌زمینی در محل برداشت	کاسته شدن ضایعات بعد از برداشت (بهبود کیفیت میوه)
Maris et al., (2001)	شرایط انبارداری	افزایش نگهداری محصولات باغ و کاهش ضایعات
Baci et al., (2006)	مدیریت مناسب آبیاری باغات	کاهش ضایعات محصولات باغی و بهبود کیفیت
یزدی‌صمدی و همکاران (۱۳۸۵)	ضعف در مسائل آموزشی و فرهنگی	اولین مشکل ضایعات گندم در کشور

منبع	شاخص‌ها	تعریف
پیکارپرسان و همکاران (۱۳۹۲)	سن باغداران، دانش باغداران در زمینه‌ی عملیات کاهش ضایعات سیب، سن باغ و مساحت باغ	مؤلفه‌های تأثیرگذار در بکارگیری مدیریت ضایعات سیب
قدیمی و همکاران (۱۳۹۳)	عوامل ناشی از ضایعات (عوامل تبدیلی - اقتصادی، فنی - زراعی، بازاری، تولیدی، آموزشی - سازمانی)	عوامل مؤثر بر ضایعات سیب زمینی
اسدی و همکاران (۱۳۹۱)	مدیریت ناصحیح پس از برداشت، عرضه‌ی مازاد، اقلیم، زیرساختی - برنامه‌ریزی، مدیریت داشت، مدیریت برداشت و ناکارآمدی سازمان‌ها	مهم‌ترین عوامل در ضایعات سیب
میرزاپور و همکاران (۱۴۰۰)	عامل ترویج مدیریت کاهش ضایعات بیشترین تأثیر را بر توسعه کشاورزی دارد	مدل ساختاری ترویج و آموزش مدیریت ضایعات در توسعه کشاورزی
میرترابی و همکاران (۱۳۹۰)	سن، سطح زیرکشت، فاصله مزرعه تا مرکز خدمات و شرکت در دوره - های آموزشی - ترویجی	نگرش کشاورزان پیرامون کاهش ضایعات گندم
علی‌بیگی (۱۳۸۷)	سن، سابقه کار و تحصیلات گندمکاران	عوامل مؤثر بر ضایعات گندم
Peikar - Porsan et al., (2012)	میزان تحصیلات و سابقه‌ی کار	میزان به‌کارگیری عملیات مدیریت ضایعات کشاورزی
خوشنودی‌فر و اسدی (۱۳۸۹)	منابع و مجاری ارتباطی و اطلاعاتی، ارتباط با عامل ترویج و استفاده از رادیو و تلویزیون	تحلیل نگرش گندم‌کاران نسبت به مدیریت ضایعات گندم

تشکیل دادند. اطلاعات موردنظر در مرحله میدانی از طریق مراجعه به نمونه‌های تحقیق جمع‌آوری شد. یافته‌های پژوهش نشان دادند که بین میزان به‌کارگیری سازوکارهای مدیریت ضایعات توسط باغداران و متغیرهای میزان تحصیلات و سابقه کار باغداران، وجود صنایع تبدیلی - فرآوری، رعایت اصول فنی در باغداری، وضعیت بازار و مؤلفه‌های آموزشی - ترویجی رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد و بین متغیرهای سن، مساحت باغ، میزان تولید در واحد سطح

تحلیل عوامل مؤثر بر عملیات مدیریت ضایعات از سوی تولیدکنندگان می‌تواند گامی مؤثر در جهت کاهش ضایعات این بخش و در نتیجه افزایش درآمد و بهره‌وری بخش کشاورزی باشد.

با توجه به مرور منابع، پرسشنامه‌ای محقق ساخته تدوین شد که روایی و پایایی آن توسط کارشناسان و ضریب آلفای کرونباخ تأیید گردید. جامعه مورد مطالعه را باغداران شهرستان ساوه در استان مرکزی به تعداد ۱۰۳ نفر

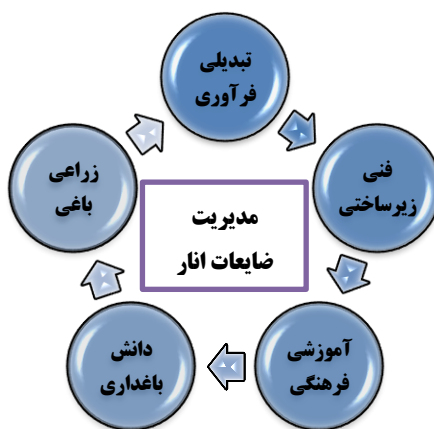
و سن باغ با بکارگیری عملیات مدیریت ضایعات انار رابطه منفی و معنی داری در سطح ۹۹ درصد مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- رابطه ی بین میزان بکارگیری عملیات مدیریت ضایعات توسط باغداران با متغیرهای منتخب

متغیر	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
سن باغدار	-.۰/۴۴۲**	۰/۰۰۰
میزان تحصیلات باغدار	۰/۵۱۲**	۰/۰۰۰
میزان سابقه کار باغداری	۰/۵۵۲**	۰/۰۰۰
دانش بومی کشاورزان	۰/۸۱۰**	۰/۰۰۰
میزان تولید در واحد سطح	-.۰/۶۷۶**	۰/۰۰۰
مساحت باغ	-.۰/۶۳۵**	۰/۰۰۰
سن باغ	-.۰/۷۰۹**	۰/۰۰۰
وجود صنایع تبدیلی- فرآوری انار	۰/۷۶۸**	۰/۰۰۰
مدیریت فنی- زراعی باغ	۰/۷۳۳**	۰/۰۰۰
دسترسی به بازار	۰/۷۷۷**	۰/۰۰۰
شرکت در دوره های آموزشی- ترویجی	۰/۷۸۰**	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

نتایج مطالعه به صورت شماتیک در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار ۱- سازوکارهای مؤثر بر بکارگیری عملیات مدیریت ضایعات انار

نتایج کاربردی

مهم‌ترین راهکارهای ترویجی کاهش ضایعات در باغ‌های انار، به اختصار به شرح ذیل می‌باشد؛

الف- در طول دوره رشد میوه

بیشترین حجم ضایعات انار به میوه‌های آلوده به کرم گلوگاه، ترکیدگی و آفتاب سوخته مرتبط است و لذا اجرای عملیات مناسب در طول دوره رشد میوه منجر به کاهش ضایعات در باغ‌های انار خواهد شد.

- کنترل کرم گلوگاه انار در باغ: کنترل تلفیقی آفت شامل دو مرحله پرچم‌زدایی گل‌های اول انار در خرداد، یک مرحله در نیمه اول و یک مرحله در نیمه دوم (۲۳)، چهار مرحله پاشش کائولین فرآوری شده با غلظت پنج درصد در نیمه ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور (۲۴) همچنین دو نوبت جمع‌آوری انارهای آلوده در آخر خرداد و مرداد و نگهداری پوشش سبز در باغ (۲؛ ۲۲).

- اجرای مالچ جهت حفظ رطوبت در خاک و کاهش تنش‌های دمایی؛

- مدیریت صحیح آبیاری: آبیاری منظم، به‌موقع و مناسب با دوره رشد و بلوغ میوه و جلوگیری از ایجاد تنش در درختان؛

- مدیریت صحیح تغذیه: رعایت برنامه غذایی اصولی و تغذیه مناسب درختان در طول فصل و استفاده از ترکیباتی مانند کلسیم و فروتست به‌منظور استحکام بیشتر و افزایش مقاومت پوست میوه به عوارض فیزیولوژیک.

* احداث سایبان سفیدرنگ با ۵۰ درصد سایه‌دهی در باغ‌های انار، کارآمدترین روش در کنترل عوارض ناشی از تنش‌های غیر زنده (تنش دمایی، نور و کم‌آبی) و کاهش ضایعات محصول در اثر عوارض ترکیدگی و آفتاب سوختگی است (۳۱).

ب: در زمان برداشت

- انتخاب زمان مناسب برداشت؛

- برای برداشت محصول با مشاهده ظاهری رنگ پوست میوه (این صفت وابسته به رقم می‌باشد ولی در ارقام تجاری رنگ قرمز مطلوب می‌باشد).

- بررسی میزان مواد جامد محلول (TSS) و اسیدیته آب میوه (TA) و تعیین شاخص طعم یا رسیدگی میوه (TSS/TA): مقدار اسیدیته آب میوه، کمتر از ۱/۸۵ و میزان مواد جامد محلول، بالاتر از ۱۷ باشد.

گرفته و با دست دیگر میوه را چرخانده تا از شاخه جدا شود (۴).

- عدم برداشت میوه انار حتی المقدور در مواقع بارندگی و یا شبنم (انار آب‌دیده زودتر ترک‌خورده و در انبار می‌گندد).

- عدم ضربه به پوست میوه: خراشیدگی، صدمه مکانیکی (ضربه و فشردگی)، بریدگی پوست و پرتاب میوه در حین برداشت، جابه‌جایی و حمل و نقل غیر اصولی میوه، علاوه بر افزایش احتمال آسیب به تاج میوه و خراب کردن شکل ظاهری آن، باعث اتلاف آب، عارضه قهوه‌ای شدن قسمت‌های داخلی میوه و تسهیل ورود میکروارگانیسم‌های فسادزا به داخل میوه خواهد شد که آثار تخریبی آن، پس از دو هفته در میوه ظاهر خواهد شد.

- انتقال و جابه‌جایی میوه‌ها به روش اصولی به انبار یا سردخانه (۱۳).

- پیش‌خنک کردن میوه انار: پس از برداشت میوه انار باید سریع سرد شود. در مواردی که امکان پیش‌خنک کردن میوه انار وجود ندارد، جعبه‌ها را باید در زیرزمین یا محل سقف‌دار و یا زیر سایبان قرار داد. چنانچه دمای میوه انار را در باغ کاهش نداده باشند، به محض رسیدن میوه انار و قبل از چیدن جعبه‌ها در سردخانه و قبل از درجه‌بندی، باید دمای میوه را تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد

- میوه‌هایی که زودتر برداشت شوند، دارای اسیددینه بالاتر و درصد مواد جامد محلول کمتر می‌باشند. میوه انار اگر قبل از رسیدگی برداشت شود، علاوه بر آنکه عطر و طعم آن کامل نمی‌شود، پوست آن نیز به سرعت تغییر رنگ داده و پوسته داخلی آن به رنگ قهوه‌ای در می‌آید. میوه‌هایی که پس از مرحله رسیدگی برداشت شوند، به بیماری‌های قارچی و عوارض فیزیولوژیکی حساس‌تر شده و عمر انباری آن‌ها کاهش می‌یابد؛ همچنین تأخیر در برداشت، باعث خواهد شد بیشتر میوه‌ها در اثر سردی هوا صدمه دیده و بترکند. از طریق تعیین الگوی رشدی برای هر میوه در شرایط آب و هوایی مختلف، با تحت‌نظر قراردادن تغییرات مورفولوژیک و فیزیولوژیک میوه در طی مراحل رشد و نمو، می‌توان زمان رسیدن میوه به اندازه نهایی و تاریخ برداشت میوه را برآورد نمود (۱۳).

- به‌کارگیری روش صحیح برداشت میوه:

- برداشت چند مرحله‌ای میوه انار: برداشت میوه‌های سالم، درشت و با کیفیت مطلوب (میوه درجه یک) در ابتدا و سپس میوه‌های ریزتر و با کیفیت پایین‌تر (میوه‌های درجه دوم و سوم).

- برداشت میوه با دست و با دقت انجام شود؛ به این صورت که با یک دست نقطه اتصال میوه به شاخه را

کند کردن تنفس و جلوگیری از بروز بیماری‌ها بسیار مهم است. فناوری اتمسفر تغییر یافته^۴ برای طولانی کردن مدت زمان نگهداری میوه انار تا ۳ ماه و در عین حال به حداقل رساندن کاهش وزن، آسیب سرمزدگی و جلوگیری از پوسیدگی بسیار کارآمد است (۲۸).

مراجع

۱. اسدی، علی، قلی‌فر، احسان، و اکبری، مرتضی. ۱۳۹۱. شناسایی عوامل مؤثر بر ضایعات سیب در استان زنجان. تحقیقات اقتصاد توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۳-۲، شماره ۲، ۲۹۲-۲۸۱.
۲. امامی، م. س.، بشارت‌نژاد، م. ح.، کریم‌زاده اصفهانی، ج.، سامی، آ.، نوروزی، ع. ۱۴۰۲. تأثیر کنترل تلفیقی کرم گلوگاه انار در کاهش خسارت آفت و افزایش عملکرد انار در استان‌های اصفهان و قم. تحقیقات آفات گیاهی. جلد 13، شماره ۱، ۷۳-۶۹.
۳. ایزدی، ن.، و حیاتی، د. ۱۳۹۲. کاهش ضایعات رویکرد آینده ترویج کشاورزی. مجله مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰ (۳۹)، ۲۴-۳۰.

پایین آورد. هرچه دمای میوه با سرعت بیشتری کاهش یابد، عمر انبارداری میوه بیشتر خواهد شد (۴).

ج: انبارداری

- توجه به اصول درجه‌بندی و بسته‌بندی میوه‌ها، علاوه، بر جلب بهتر مصرف کننده، باعث کاهش ضایعات می‌شود.

- بازرسی دقیق میوه‌ها و درجه‌بندی آن‌ها قبل از انبار کردن. جدا نمودن میوه‌های ترکیده، آفتاب سوخته و یا دارای آثار گندیدگی از میوه‌های سالم (۱۳).

- مدت زمان طولانی و روش‌های نادرست انبارداری منجر به کاهش وزن و کاهش کیفیت محصول تازه انار می‌شود. سایر مشکلات مهم مرتبط با حمل و نقل میوه‌های انار پس از برداشت، یخ‌زدگی و پوسیدگی میوه انار است. برای حفظ کیفیت میوه‌های تازه انار به دمای ۵ تا ۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالای ۹۰ درصد نیاز است. دما و رطوبت نسبی برای چهار فرآیند مهم بیولوژیکی (تنفس، تعرق، تولید اتیلن و بیماری‌ها) که تخریب محصول تازه را تسریع می‌کنند، بسیار مهم می‌باشند.

- عامل مهم دیگر برای خراب شدن میوه تازه، ترکیب اتمسفری است. افزایش سطح CO₂ و کاهش O₂ برای

⁴ MAP: Modified Atmosphere Packaging

بهبود معیشت پایدار خانوارهای روستایی (مورد مطالعه:

روستاهای قیر و کارزین). مطالعات جغرافیایی مناطق

خشک، ۱۲(۴۶)، ۵۲-۳۱.

۱۰. عزیزی، م. ۱۳۸۳. کاهش ضایعات پس از برداشت

محصولات باغی، اولین همایش پیشگیری از اتلاف منابع

ملی، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، تهران.

۱۱. علی بیگی، ع. م. ۱۳۸۷. نگرش کشاورزان، نانوایان و

مصرف کنندگان گندم نسبت به عوامل مؤثر بر ضایعات

گندم. مجله علوم کشاورزی ایران، ۱(۳۹)، ۴۵-۵۳.

۱۲. قدیمی، ع.، قهدریجانی، م.، همتی، ه.، عیدی، س.،

اعظمی، الف.، و جیحونی، س. ۱۳۹۳. بررسی عوامل مؤثر

بر ضایعات سیب زمینی (مطالعه موردی: شهرستان

فریدن). مجله مهندسی زیست سامانه، جلد ۳، شماره ۱،

۵۱-۳۶.

۱۳. محسنی، ع.، فرازمنده، ح.، طباطبایی اردکانی، س.

ض.، عسگری، م.، خاکزاد، س.، عشقی، م.، غضنفری، س.،

حسن پور اونجی، ر.، عنقابی، ح. ۱۳۹۹. کتاب راهنمای

انار (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی.

۲۶۸.

۱۴. میرترابی، م.، حسینی، م.، و علیزاده، ن. ۱۳۹۰.

عوامل مؤثر بر نگرش گندم کاران نسبت به مدیریت

۴. به آئین، م. ۱۳۹۹. کاهش ضایعات انار با روش پیش-

خشک کردن. مدیریت ضایعات و پسماندهای کشاورزی.

جلد ۲، شماره ۳، ۷-۱۲.

۵. پناهی زاده، ز.، کریمی، س. و حسینی، س. ۱۴۰۱.

جایگاه مدیریت محصول در ضایعات پس از برداشت

محصولات باغبانی و امنیت غذایی: چالش ها و راهکارها.

پژوهش در علوم باغبانی، جلد ۱، شماره ۲. ۲۹۰-۲۷۷.

۶. پیکارپرسان، م.، شعبانعلی فمی، ح.، دانشور عامری، ژ.،

و خدابخشی، آ. ۱۳۹۲. عوامل مؤثر بر بکارگیری عملیات

مدیریت ضایعات در تولید سیب در شهرستان ابهر.

تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۴،

۳۲۹-۳۴۱.

۷. خوشنودی فر، ز.، و اسدی، ع. ۱۳۸۹. تحلیل نگرش

گندم کاران نسبت به مدیریت ضایعات در استان مرکزی.

مجله پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، ۳(۴)، ۴۳-

۵۵.

۸. روحی، و.، اسماعیل زاده، الف. ۱۳۹۲. اثر غلظت و زمان

محلول پاشی اسید جیبرلیک بر ترکیب میوه انار رقم

ملس اصفهان. علوم باغبانی. جلد ۲۷، شماره ۲، ۳۱۷-

۳۱۰.

۹. شکوهی، ز.، صحنه، ب.، و نجفی کانی، ع. ۱۴۰۰. نقش

صنایع تبدیلی و تکمیلی (فرآوری محصولات خرما) در

20. Baci, L., Picanco, M. C., Gonring, A. H. R., Guedes, R. N. C., & Crespo, A. L. B. 2006. Critical Yield Components and key Loss Factors of Tropical Cucumber Crops, *Crop Protection* 25: 1117-1125.

21. Defilippi, B. G., Whitaker, B. D., Hess-Dierce, B. M., & Kader, A. A. 2006. Development and control of scald on Wonderful pomegranates during long-term. *Postharvest Biology and Technology*, 41(3), 234-243.

22. Emami, M. S. 2019. Effect of planting flowering plants in pomegranate orchards on egg parasitism level of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller), by *Trichogramma brassicae* Bezdenko. *Plant Pest Research* 9 (1), 51-61.

23. Farazmand, H. 2011. Complementary investigation of the methods of preventing the laying of Pomegranate moth by removing the flag and its effect on other pomegranate pests and natural enemies. The final report of Iranian Research Institute of Plant Protection, 64.

24. Farazmand, H., Farghani, H., & Golmohammadi, G. 2013. Studying the effect of processed kaolin on reducing the damage of carob moth and sunburn of pomegranate fruits. The final report of Iranian Research Institute of Plant Protection, 74.

ضایعات گندم. مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۴(۳)، ۱-۱۲.

۱۵. میرزاپور، و.، ملک‌محمدی، الف.، و حسینی، م. ۱۴۰۰. مدل ساختاری ترویج و آموزش مدیریت ضایعات در توسعه کشاورزی استان مازندران. پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، (۵۶)، ۳۲-۹.

۱۶. میغانی، ح.، قاسم‌نژاد، م. بخشی، د. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر کائولین بر میزان آفتاب سوختگی و شاخص‌های کیفی انار رقم ملس ترش ساوه. علوم باغبانی ایران. جلد ۴۷، شماره ۳، ۴۹۹-۴۹۱.

۱۷. یزدی‌صمدی، ب.، مجنون‌حسینی، ن.، و توکل افشاری، ر. ۱۳۸۵. طرح کاهش ضایعات در تولید و مصرف گندم. طرح شماره ۳۱۳۰۹۲۲۵، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، ایران، ۱۷-۱۵.

18. Ahmadi, K., Ebadzadeh, H. R., Hatami, F., Mohammadnia, Sh., Taghani, R. A., Yari, Sh., & Kalantari, M. 2021. Ministry of Agricultural Jihad, Agricultural statistics of 2019, horticultural products. 164.

19. Asiedu, S. K. 2003. Reducing Post Harvest Losses: A Training Module Development for west Africa. *Acta hort.* 628. ISHS. Proc XXVI IHC- Issues and Advances in Post-Harvest Hort.

- photo-selective shade net color and shading percentage on reducing sunburn and increasing the quantity and quality of pomegranate fruit. *International Journal of Horticultural Science and Technology*. 12 (1): 25-38.
32. Pringojin, I. Fallik, E. Qat, Y. Ajalin, H., Allam, M. M., Ezzat, M., & Al Masri Bader, M. 2003. Middle East Regional Agricultural Program Survey on Postharvest Losses of Tomato Fruit (*Lycopersicon Esculentum*) and Table Grapes (*Vitis Vinifera*).
33. Salehi, M., Hosseini, S. A. E., Rasoulpour, R., Salehi, E., & Bertaccini, A. 2016. Identification of a phytoplasma associated with pomegranate little leaf disease in Iran. *Crop Protection*, 87, 50-54.
34. Shakeri, D. (2009). Technical principles pomegranate harvest and post-harvest issues. Yazd: Coordination of Agricultural Extension Management.
35. Sidhu, H. C., Diaz-Perez, J. C., & Mac Lean, D. 2012. Harvest maturity and postharvest storage condition effects on pomegranate fruit quality. In P. Melgarejo, and D. Valero (ed.), II international symposium on the pomegranate Pomegranate (pp. 201-204). Zaragoza: CIHEAM / Universidad Miguel Hernandez.
25. Fischer, U.A., Carle, R., & Kammerer, D. R. 2011. Identification and quantification of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum L.*) peel, mesocarp, aril and differently produced juices by HPLC-DAD-ESI/MS n. *Food chemistry*, 127(2), 807-821.
26. Malek-Mohammadi, I. 2006. Factors influencing wheat, flour and bread waste in Iran. *Journal of New Seeds*, 8(4), 1-8.
27. Mercure, E. M. 2007. The pomegranate: A new look at the fruit of paradise. *Horticultural Science*. 42: 1088-1092.
28. Mirdehghan, S. H. & Ghotbi, F. 2014. Effects of salicylic acid, jasmonic acid and calcium chloride on reducing chilling injury of pomegranate fruit. *Agricultural Sciences and Technology*. 16 (1), 163-173.
29. Mohamed, O. Z., Yassine, B., Hilali Rania, E., Hassan, A., Abdellatif, H., & Rachid, B. 2020. Evaluation of compost quality and bioprotection potential against Fusarium wilt of date palm. *Waste Management*, 113, 12-19.
30. Namuli kasozi, M. 2007. Food Drying-Production Plant from Tropical Horticulture Enterprises Second International Conference of the African Association of Agricultural Economists, AAAEL: 20-22 August, 2007, Accra, Gana.
31. Narjesi. V., Fatahi Moghadam, J., & Ghasemi Soloklui, A. A. 2023. Effects of