

بررسی اتلاف وزن انار در شیوه های مختلف انبارداری (۲۳۱)

رحیم ابراهیمی^۱، مهرداد فتح الهی^۲، ناهید اسماعیلی قیوم آبادی^۳، آسیه دوستی^۴

چکیده

در این آزمایش انارهایی از نوع زاغ یزد به مدت پنج ماه و نیم در محیط سردخانه با سه روش انبارداری مختلف (روش سنتی یا معمولی، پرکردن گلوگاه انار با گل و پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار) نگهداری شده و مورد بررسی قرار گرفت. کاهش وزن انار در اثر از دست دادن رطوبت در طول انبارداری و کیفیت میوه در آخر مرحله‌ی انبارداری مورد توجه قرار داده شد. نتایج نشان داد که در طول انبارداری با استفاده از روش‌های معمول درصد کاهش وزن انار که توأماً از گلوگاه و پوسته‌ی انار (در روش انبارداری معمولی) (۷/۳۰٪) اتفاق می افتد برابر با مجموع در صد کاهش وزن ناشی از گلوگاه انار (روش انبارداری با پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار) (۱/۷۹٪) و ناشی از پوسته‌ی انار (روش انبارداری با پر کردن گلوگاه انار) (۵/۵۴٪) بوده است. با توجه به اینکه روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی میوه موجب اتلاف وزن کمتر میوه‌ی انار در طول انبارداری نسبت به دو روش دیگر می‌شود، اما فساد بیشتر میوه را در مقایسه با دو روش دیگر به همراه دارد. روش پر کردن گلوگاه انار به علت پایین آوردن اتلاف وزنی در طول انبارداری ضمن محافظت انار در مقابل کرم گلوگاه بهترین روش انبارداری همراه با توجیه اقتصادی ذکر می‌شود. با توجه به این مطلب، نوع نگرش به قضیه قابل ارزیابی می باشد.

کلیدواژه: انار، انبارداری، اتلاف وزن، گلوگاه و پوست انار

۱- استادیار، دانشگاه شهرکرد، گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، پست الکترونیک: Rahim.Ebrahimi@gmail.com

۲- استادیار، دانشگاه شهرکرد، گروه منابع طبیعی

۳- دانشجوی کارشناسی، دانشگاه شهرکرد، گروه مکانیک ماشین های کشاورزی

۴- دانشجوی کارشناسی، دانشگاه شهرکرد، گروه مکانیک ماشین های کشاورزی

۱- مقدمه

بیشتر گیاه‌شناسان بر این باور هستند که خاستگاه اولیه انار با نام علمی *Punica granatum* از خانواده Punicaceae از قفقاز، سواحل دریای خزر و بلندیهای زاگرس است و برخی هم آن را بومی شمال آفریقا دانسته‌اند [۱]. درختچه‌ی انار در بسیاری از نقاط خشک و کم آب ایران از جمله استانهای مرکزی، یزد، خراسان، فارس، اصفهان، تهران، کرمان، سمنان، زنجان، مازندران، ایلام به شیوه‌ی باغداری و به صورت پراکنده در اکثر استانهای دیگر کشور کاشته می‌شود [۳،۴]. طعم میوه آن مورد علاقه‌ی بسیاری از افراد بوده و از میوه‌های لذیذ دنیا محسوب می‌شود. قطر میوه ۲۵-۱۰ سانتیمتر بسته به نوع واریته و وزن آن حدود ۳۰۰-۱۷۵ گرم است. میزان کل دانه ۴۶٪ است که ۳۸٪ آن هسته و ۳۶/۸٪ پوست می‌باشد [۸]. انار میوه‌ای سرشار از ویتامین‌های A، B، C، مواد قندی، پتاسیم، منیزیم، اسیدهای آلی و غیره می‌باشد. با توجه به اینکه در بین کشورهای تولید کننده انار در دنیا ایران دارای بیشترین سطح زیر کشت و بالاترین میزان تولید می‌باشد. در صورت برداشت و نگهداری این محصول می‌تواند به عنوان یکی از محصولات مهم صادراتی ایران به شمار آید. روش انبارداری انار در ایران به صورت سنتی بوده و نگهداری آن در سردخانه کمتر مورد توجه است به همین دلیل ضایعات نگهداری این محصول بسیار بالاست [۵، ۱۸]. با مروری بر نتایج گزارش‌های علمی داخلی و خارجی مشخص می‌شود که نگهداری انار در سردخانه باعث افزایش عمر انباری آن شده و میزان ضایعات محصول را به نحو چشمگیری کاهش می‌دهد و به منظور نگهداری انار در سردخانه حرارت ۱۰-۰ درجه و رطوبت ۹۰-۸۰ درصد پیشنهاد شده است [۱۰، ۱۷، ۱۶].

در این بررسی انار رقم زاغ یزد که از کیفیت انبارداری خوبی برخوردار می‌باشد جهت مطالعه انتخاب شد. این نوع انار معمولاً به صورت سنتی در انبارهایی که کف آنها با ماسه نرم به ضخامت ۳-۲ سانتی متر پوشانده شده است قرار داده شده و نگهداری می‌شود [۳، ۷، ۹]. درجه حرارت و رطوبت نسبی که در آن کیفیت ظاهری و بازار پسندی انار حفظ می‌شود به ترتیب برابر ۵ درجه سانتی گراد و ۸۵ درصد ذکر شده است [۲].

کرم گلوگاه یکی از عوامل اصلی ایجاد خسارت و ضایعات در انار می‌باشد که ناشی از لارو پروانه است. این لارو، ابتدا از گوشت دانه‌های اطراف تاج یا گلوگاه انار با ایجاد دالانی در بخش زیر تاج و در سطح زیر پوست تغذیه می‌کند و در روی پوست بیرونی انار لکه یا لکه‌های قهوه‌ای ایجاد می‌شود. این لکه‌ها ترک برداشته و لهیدگی پیدا می‌نند و فعالیت قارچ فومازین آسیب‌های داخلی انار را منجر می‌گردد [۶]. مبارزه با کرم گلوگاه با روش گل گرفتن دهانه‌ی گلوگاه با توجه به تحقیق حسینی‌نیا [۱۱] روشی موفقیت آمیز به شمار می‌رود. در این کار محقق روش‌های علمی کنترل کرم گلوگاه را بررسی نموده است. با توجه به تاثیر کم راه‌ها کنترل این حشره و یا اقتصادی نبودن این راهها، جلوگیری از تخم‌ریزی حشره در گلوگاه انار، به صورت مسدود نمودن این قسمت به وسیله مواد مختلف توسط محقق پیشنهاد شد. بر این اساس میر کریمی [۱۰] از سه ماده‌ی پرکننده‌ی مختلف: (خاک اره و چسب سریشم)، (گل خاک کف باغ) و (الیاف پنبه از باقیمانده محصول مزرعه پنبه) در سه زمان مختلف برای کنترل کرم گلوگاه استفاده نمودند. نتایج نشان داد که نوع مواد پرکننده در کاهش اثرات و آسیب کرم گلوگاه بر میوه‌ی انار موثر می‌باشد. موثرترین زمان کاربرد خمیرهای گل نیز اوایل خرداد ماه گزارش شد. با توجه به اینکه در مزرعه به علت وجود کرم گلوگاه مجبور به گل گرفتن گلوگاه انار می‌باشیم، در این تحقیق انار به همان صورت (بدون خارج کردن گل گلوگاه) به سردخانه انتقال داده می‌شود.

بنابراین، با توجه به پذیرش این روش تیمار به عنوان روش موثر در جلوگیری از آسیب‌های کرم گلوگاه، هدف تحقیق بر مقایسه‌ی تاثیر گلوگاه انار در کاهش وزن در طول انبارداری نسبت به روش معمولی سنتی موجود در ایران، با در نظر گرفتن منشا دیگر از دست رفتن رطوبت و کاهش وزن در انار یعنی سطح پوسته‌ی انار، مورد بررسی قرار گرفت. در ضمن کیفیت انارهای موجود از نظر پوسیدگی نیز با هم مقایسه گردیدند. به عبارت دیگر، مزیت پر کردن گلوگاه انار علاوه بر محافظت میوه در برابر کرم گلوگاه انار که توسط دیگر محققین اثبات شده است بر روی ماندگاری و جلوگیری از کاهش وزن انار مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

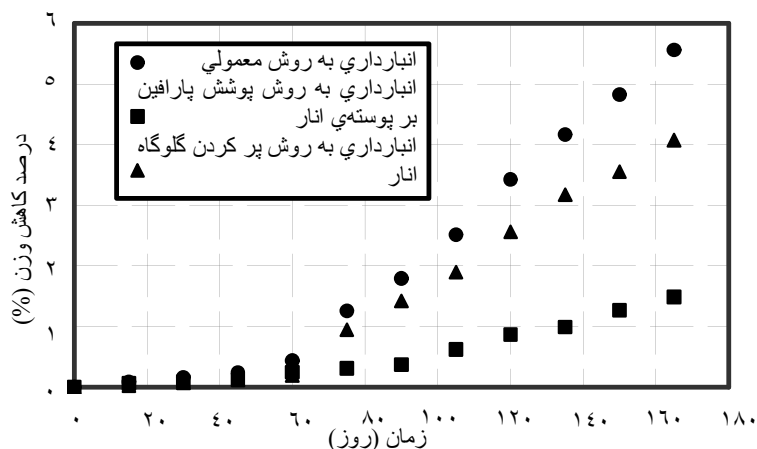
جهت تهیه انار مورد استفاده در این تحقیق ۶۰ نمونه انار از رقم زاغ از یکی از باغات تفت انتخاب و با دست برداشت شد و سپس با احتیاط و دقت کامل به سردخانه منتقل گردید. با توجه به اینکه انار در روش معمولی بر روی ماسه نگهداری می‌شود، انارهای نمونه بر روی قفسه‌هایی که ته آن با ماسه‌های نرم پوشانده شده بود نگهداری شدند. درجه حرارت و رطوبت نسبی سردخانه در طول انبارداری به ترتیب برابر ۵ درجه سانتی‌گراد و ۸۵ درصد حفظ شد. انارها به دسته‌های ۲۰ تایی تقسیم بندی شدند، برچسب گذاری بر روی آنها انجام گرفت و برای هر دسته روش انبارداری مورد نظر اجرا گردید. در روش اول، انارهای مورد نظر بدون هیچ کار خاصی بر روی آن (روش معمولی) بر روی ماسه‌ها گذاشته شده و در قفسه‌هایی در سردخانه قرار گرفتند. در روش دوم به منظور حذف فاکتور تبخیر و برای کاهش نزدیک به صفر خروج رطوبت از پوسته‌ی انار، پوسته‌ی انارها توسط پارافین پوشیده شده و در قفسه‌هایی مشابه بر روی ماسه قرار گرفتند. اثر استفاده از پوشش پارافین جهت کاهش اتلاف آب بر روی تعداد وسیعی از میوه‌ها چون مرکبات در مقیاس تجارتي آزمایش شده است [۹، ۱۳، ۱۴، ۱۵]. در روش سوم به منظور حذف فاکتور رطوبت اندر از منشا گلوگاه و در نظر گرفتن تبخیر سطحی صرفاً پوستی انار، گلوگاه‌های ۲۰ نمونه انار با گل پر شدند و در قفسه‌های دیگری روی ماسه در سردخانه قرار گرفت. شروع انبارداری بلافاصله پس از برداشت یعنی ۱۵ مهرماه و پایان آن ۲۹ اسفندماه و طول انبارداری ۵/۵ ماه بوده است. از شروع انبارداری در هر ۱۵ روز (جمعا ۱۲ دوره) وزن میوه‌ها تک تک توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد و درصد کاهش وزن آن طبق رابطه زیر محاسبه گردید.

$$۱۰ \times \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه}} = \text{درصد کاهش وزن}$$

همچنین وضعیت ماندگاری انار در پایان دوره‌ی انبارداری با باز نمودن آن به عنوان سالم یا خراب (پوسیده) مورد ارزیابی قرار گرفت.

۳- نتیجه‌گیری و بحث

شکل (۱) روند درصد کاهش وزن انار در طول دوره انبارداری برای سه روش انبارداری (انبارداری به روش معمولی، انبارداری به روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار، انبارداری به روش پر کردن گلوگاه انار) نشان داده شده است. از این شکل می‌توان نتیجه گرفت که درصد کاهش وزن انارها پس از دو ماه انبارداری در هر سه روش انبارداری به شدت افزایش می‌یابد. همچنین داده‌ها نشان می‌دهد که کاهش وزن در روش انبارداری معمولی (سنتی) بیشتر از دو روش دیگر انبارداری می‌باشد. این امر به این علت است که تبخیر آب در میوه‌ی انار در روش معمولی از همه‌ی سطوح ممکن آن اتفاق می‌افتد، در حالی که تبخیر فقط از گلوگاه انار در روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار و در روش پر کردن گلوگاه فقط از پوسته‌ی انار آب را از دست می‌دهد. باید توجه داشت که با پوشش پارافین بر پوسته‌ی میوه منافذ رویه‌ی پوسته مسدود می‌شود و با پر کردن گلوگاه، منافذ میوه فقط از گلوگاه مسدود می‌شود. مشاهده می‌شود که در روش‌های به کار گرفته شده، میزان کاهش وزن انار در روش انبارداری با پوشش پارافین کمتر از انبارداری به روش پر کردن گلوگاه می‌باشد.



شکل ۱ - درصد کاهش وزن میوه‌ی انار در طول انبارداری برای سه روش مختلف انبارداری

جدول (۱) درصد کاهش وزن انار را در هر ۲۰ نمونه‌ی مورد آزمایش برای هر سه روش انبارداری در طول دوره‌ی انبارداری نشان می‌دهد. میانگین درصد کاهش وزن در روش انبارداری معمولی، پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار و پر کردن گلوگاه انار به ترتیب برابر ۷/۳۰٪، ۱/۷۹٪ و ۵/۵۴٪ بوده است. در مقادیر به دست آمده، مجموع درصد میانگین کاهش وزن در روش انبارداری با پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار (۱/۷۹٪) (منشا فقط گلوگاهی میوه در از دست دادن آب) با میانگین درصد کاهش وزن در روش انبارداری با پر کردن گلوگاه انار (۵/۵۴٪) (منشا فقط پوستی میوه در از دست دادن آب) و میانگین درصد کاهش وزن در روش انبارداری معمولی (۷/۳۰٪) (منشا پوست و گلوگاه میوه در از دست دادن آب) برابر می‌باشد. مینیمم درصد کاهش وزن در روش انبارداری معمولی، پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار و پر کردن گلوگاه انار به ترتیب برابر ۴/۴۹٪، ۰/۹۸٪ و ۳/۰٪ و ماکزیمم درصد کاهش وزن در روش انبارداری معمولی، پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار و پر کردن گلوگاه انار نیز به ترتیب برابر ۱۱/۲۰٪، ۲/۹۹٪ و ۸/۳۳٪ می‌باشد. از مقادیر جدول می‌توان نتیجه‌گیری کرد که درصد کاهش وزن در روش انبارداری معمولی بیشتر از دو روش دیگر انبارداری در تمام نمونه‌ها می‌باشد و همچنین درصد کاهش وزن انار در روش انبارداری با پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار کمتر از انبارداری به روش پر کردن گلوگاه انار در تمام نمونه‌ها می‌باشد.

در انتهای دوره‌ی انبارداری نمونه‌ها از لحاظ کیفیت ظاهری پوسته و ماندگاریشان مورد بررسی قرار گرفتند. ماندگاری انار با باز نمودن آن در انتهای دوره‌ی انبارداری انجام گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده، نمونه‌های که به روش معمولی و به روش پر کردن گلوگاه انار در سردخانه انبارداری شدند با ظاهری سالم همراه با دانه‌های شفاف و آبدار باقی ماندند. در حالی که نمونه‌هایی که به روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار انبارداری شدند دارای پوسته‌ی با کیفیت ظاهری بهتر بوده اما دارای پوسیدگی بیشتری نسبت به دو روش دیگر بودند. پوسیدگی‌ها نیز در لایه‌های نزدیک به پوست مشاهده می‌گردید. این امر به علت این است که پوشش پارافین بر پوسته‌ی میوه باعث تحریک و رشد عوامل قارچی درون انار می‌شود که در منابع از تنفس بی‌هوازی نام برده شده است. در ۲۰ نمونه‌ی که به روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار نگهداری شده بود ۹ نمونه‌ی آن به طور کامل از داخل دچار پوسیدگی شده بودند. بر این اساس، با توجه به کاهش کمتر وزن انار در طول انبارداری در روش ایجاد پوشش پارافین بر روی پوسته‌ی انار، فساد بالای این روش در طول انبارداری را نیز شاهد بودیم. در بین دو روش دیگر انبارداری، روش پر کردن گلوگاه انار به دلیل پایین آوردن کاهش درصد وزنی انار در طول انبارداری و نداشتن تاثیر منفی بر روی کیفیت انار نسبت به روش معمولی و همچنین محافظت انار در مقابل کرم کلوگاه بهترین روش در طول آزمایش بوده است.

نتایج به دست آمده به اهمیت ازدست رفتن رطوبت از طریق پوسته‌ی انار نسبت به تبخیر رطوبت از طریق گلوگاه انار اشاره می‌نماید و از سویی حفظ رطوبت محیط انبارداری در سطح بالا (۸۵٪) که در شرایط آزمایش انجام شده به طور کلی مانع از بروز تبخیر شدیدتر شده است و این در حالی است که وجود این میزان رطوبت در جلوگیری از تبخیر گلوگاه انار کاملاً بی‌تاثیر است. پس با توجه به این که این شرایط برای همه‌ی انبارکنندگان انار لزوماً نمی‌تواند فراهم شود این نکته اهمیت مسدود کردن گلوگاه را در جلوگیری از کاهش رطوبت بیش از پیش آشکار می‌سازد.

در ابتدای کار تصور می‌شد که گلوگاه انار به عنوان یک منفذ مرفولوژیک کاملاً قابل نفوذ، از نظر فاکتور منفذی می‌تواند منبع قابل توجهی برای از دست دادن آب (رطوبت) میوه باشد. اگر چه از دست دادن آب از سطح پوست حدود ۳ برابر از دست دادن رطوبت از طریق گلوگاه است و در کل قضاوت در این خصوص که این بخش از میوه (گلوگاه) منبع بسیار بزرگی برای از دست دادن آب می‌باشد نمی‌تواند نتیجه‌گیری معقولی باشد، ولی به هر حال باید در نظر داشت که، منفذ گلوگاه از نظر مساحت از ۱/۳ (حاصل تقریبی میزان تبخیر از پوست نسبت به تبخیر از گلوگاه) سطح پوست بسیار کوچکتر است. نتیجه‌ی گرفته شده نشان می‌دهد که مساحت بیشتر رویه‌ی انار، پوست را نسبت به گلوگاه در تبخیر کلی و از دست دادن آب در زمان انبار داری مهم‌تر نموده است، لیکن شدت تبخیر و از دست دادن آب انار از گلوگاه بسیار بالاتر است که با توجه به نتایج به دست آمده برابر است با:

$$\text{شدت از دست دادن آب از پوست} = \frac{\text{شدت از دست دادن آب از گلوگاه}}{\frac{\text{مساحت پوست}}{\text{مساحت گلوگاه}}} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{5.4}$$

بوده است. بدیهی است این مساله از یک سو اهمیت چرب بودن پوست انار را در عدم کاهش وزن آن نشان می‌دهد و در کنار آن این روند در جلوگیری از شدت و شار تبخیر و گرادیان آب تبخیر شونده که در بخشی از میوه اتفاق می‌افتد، می‌تواند کاملاً محسوس باشد و برای یک حسگر (مثلاً ارگانسیم در داخل میوه‌ی انار) به عنوان یک مسیر تشخیص داده شود. هرچند در منابع مطالعه شده اشاره شده است که کاهش وزن انار ناشی از تبخیر پوست و نه از دست دادن آب از دانه‌ها بوده است، نتایج کار بالا نشان می‌دهد که جمع جبری کاهش رطوبت ناشی از پوست و گلوگاه در مدت پنج ماه و نیم انبار داری تقریباً برابر تبخیر از کل سطح (پوست و گلوگاه) بوده که با توجه به مقادیر به دست آمده در بالا که بیانگر بیشتر بودن شدت از دست رفتن آب از گلوگاه نسبت به رویه‌ی پوست (به نسبت مساحت پوست به مساحت گلوگاه) می‌باشد. این مسئله، این که از دست رفتن آب از گلوگاه از منشا داخلی‌تر از رویه‌ی پوست رخ داده است را می‌تواند متصور شود. از آنجا که در گزارش‌های ارائه شده به این نکته اشاره نشده است که دانه‌های انارهای مورد آنالیز از نظر مکانی با منبع تبخیر یعنی پوست چه فاصله‌ای داشته‌اند (دانه‌ها از کناره‌ها انتخاب شده بودند یا از نقاط مرکزی‌تر انار)، شبیه‌ی نگارندگان از این که از دست دادن آب از چه هنگ‌می و با چه شرایطی از دانه شروع می‌شود برطرف نگردیده است. همچنین میزان آب از دست رفته از منشا گلوگاهی یعنی تفاوت میان دو روش معمولی و گل زدن یا همان مقدار به دست آمده از روش استفاده از پارافین زدن در آزمایش ما با این نتیجه که منشا از دست رفتن آب تنها از پوست انار می‌باشد با میزان وزنی پوست انار یعنی ۳۶/۸٪ [۸] باید تطبیق داده شود. فرض این که منشا از دست رفتن رطوبت از گلوگاه تنها از رطوبت پوست انار می‌کاهد کمی دور از واقعیت می‌نماید و منابع تبخیر را در جای دیگر از جمله بافت پنبه‌ای داخلی می‌توان جستجو نمود. لزوم سنجش سرعت تبخیر از پوست برای نتیجه‌گیری در این خصوص که روند خشک شدن پوسته‌ی انار چه تغییری روی ادامه از دست رفتن رطوبت پوست دارد و از دست رفتن سریعتر رطوبت از گلوگاه رطوبت کدام قسمت از میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهد با کنترل سایر شرایط جانبی و انتخاب شاهد‌ها و تیمارهای دیگر امکان‌پذیر است که لزوم بررسی این جنبه از کار احساس می‌گردد.

جدول ۱ - درصد کاهش وزن در طول انبارداری برای سه روش انبارداری مختلف

شماره نمونه	انبارداری به روش معمولی	انبارداری به روش پوشش پارافین بر پوسته‌ی انار	انبارداری به روش پر کردن گلوگاه انار
۱	۹/۰۵	۰/۹۸	۳/۴۷
۲	۸/۶۱	۱/۲۶	۳/۰
۳	۸/۷۸	۱/۲۶	۶/۰۹
۴	۸/۱۱	۱/۳۸	۵/۲۱
۵	۶/۳۴	۱/۸۷	۶/۲۷
۶	۴/۹۰	۲/۰۲	۳/۰
۷	۴/۶۷	۲/۰۸	۵/۴۹
۸	۴/۴۹	۲/۸۹	۶/۱۹
۹	۶/۷۷	۱/۱۵	۵/۹۹
۱۰	۵/۹۷	۱/۵۳	۵/۵۵
۱۱	۵/۹۶	۱/۳۳	۳/۰
۱۲	۵/۵۱	۱/۴۳	۶/۸۳
۱۳	۱۱/۲۰	۲/۷۲	۷/۴۵
۱۴	۹/۶۹	۱/۹۳	۷/۴۷
۱۵	۸/۴۳	۱/۸۰	۵/۵۷
۱۶	۷/۱۲	۱/۱۶	۶/۴۸
۱۷	۶/۷۲	۱/۵۵	۳/۱۳
۱۸	۶/۹۳	۱/۱۲	۵/۳۰
۱۹	۶/۴۷	۲/۲۹	۵/۸۰
۲۰	۱۰/۳۱	۲/۹۹	۸/۳۳
میانگین	۷/۳۰	۱/۷۹	۵/۵۴

در راستای این کار پیشنهاد می‌گردد که سه روش انبارداری را برای وارپته‌های مختلف در تعداد نمونه‌های بالا انجام داد تا بتوان اثر وارپته‌ی محصول را بر شدت کاهش وزن و پاسخ پرسشهای مطرح شده را مطالعه کرد. همچنین با افزایش تعداد نمونه‌ها می‌توان اثرات دیگری همچون ماندگاری و کیفیت میوه را در طول انبارداری نیز مورد مطالعه قرار داد.

فهرست منابع:

- ۱ - اسفاه آ و زرین کمر، ف، ۱۳۸۴، مطالعه اثر شوری بر ساختار تشریحی برگ و ریشه و تولید آلکالوئید در درخت انار، مجله رستنیها، جلد ۶، صفحات ۹۷ تا ۱۰۵.
- ۲ - باغ خندان، م و ف، قراچلو ب، ۱۳۷۰، مقایسه و روش نگهداری برای دو رقم از انارهای ایران، مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۲۴ شماره ۱، صفحه ۱۹ تا ۲۸.
- ۳ - بهنام، ف، ۱۳۶۶، مطالعه انبارداری و خصوصیات باغبانی ارقام بومی انار تفت یزد، پایان نامه فوق لیسانس باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۰۵ صفحه.
- ۴ - شاهی، م، ۱۳۶۶، نگهداری انار به طرق سنتی و صنعتی، گزارش سمینار سائل انار در ایران.
- ۵ - شرافتیان، د، ۱۳۶۹، علل ضایعات میوه و سبزیجات در ایران، مجموعه مقالات اولین سمینار تحقیقات کاربردی، آموزش و ترویج باغبانی کشور.
- ۶ - فاضل اشرفی، ص، معرفی ارقام برتر انار بومی شهرستان بهش ر و مدیریت بهینه در باغات انار، مجله زیتون، شماره ۱۷۲، صفحات ۵۴ تا ۵۶.
- ۷ - مرکز خدمات روستایی شهرستان تفت، ۱۳۶۲، کاشت، داشت و برداشت انار، نشریه شماره ۱، ۲۵ صفحه.
- ۸ - مسکوی، ع، ۱۳۷۵، اثر روشهای مختلف پوست گیری انار در کیفیت عصاره آن، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۰، شماره ۱، صفحات ۱۱۵ تا ۱۲۵.

۹- مؤید، ک. ۱۳۵۰، مطالعه اثرات زمان چیدن، لایه پوششی پارافین درجه حرارت در کیفیت انبارداری میوه انار، پایان نامه فوق لیسانس باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، ۵۵۰ صفحه.

۱۰- میر کریمی، ا. ۱۳۸۱، بررسی تأثیر پر کردن گلولی انار برای جلوگیری از تخمگذاری پروانه گلوگاه، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳، شماره ۳.

۱۱- حسینی نیا، س. م. ۱۳۷۳. انار، نشریه معاونت امور باغبانی وزارت کشاورزی، دفتر امور میوهجات گرمسیری و نیمه گرمسیری، صفحه ۲۵-۳۳.

12- Ben-Arie, R. E. O. 1986. The development and control of husk scald on wonderfull pomegranate fruit during storage. *J. Amer. Soc. Horti. Sci.* 111(5): 395-399.

13- Ben-Yehoshua, S. 1985. Individual seal packaging of fruit and vegetables in plastic film, new postharvest technique. *Hort. Science.* 20 (1): 32-37.

14 - Ben-Yehoshua, S., Rodov R.V., Fishmsn S., Peretz J. 1998. Packaging of fruits and vegetables: Reducing condensation of water in Bell paper and mangoes, *Acta Horticulturae.* 464:387-392.

15 - Ben-Ehoshua, S. Shapiro, B. Even C. Z. Lurie, S. 1983. Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell pepper fruits by alleviation of water stress, *Plant physiology.* 73:87-93.

16- Kader, A. A. Chordas, A. Elyatem, S. 1984. Responses of pomegranates to ethylene treatment and storage temperature. *Calif. Agri.* 38(748):14-15.

17 - Salunkhe, K. Desai, D.S. 1984. Postharvest Biotechnology of fruits. *Crc Pr I Llc* .

18 - Miller, E. K. 1971. Market Diseases of Citrus and other Subtropical Fruits. *Agricultural Handbook.*