

## اثر زمان برداشت بر افزایش عمر نگهداری به رقم اصفهان

لاله مشرف<sup>۱</sup> و ایوبعلی قاسمی<sup>۲</sup>

### چکیده

به منظور تعیین زمان مناسب برداشت محصول به رقم اصفهان، به منظور افزایش طول مدت انبارمانی و حفظ کیفیت آن، پژوهشی در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار با ۴ تاریخ برداشت و ۵ ماه انبارداری طی دو سال (۷۸ و ۷۹) در منطقه فلاورجان اصفهان انجام شد. نخستین تاریخ برداشت در بیستم شهریور انجام شد و برداشت‌های بعدی به فاصله هر ۱۰ روز یک‌بار انجام گرفت. پس از انجام آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی لازم قبل از انبار، مابقی میوه‌ها به سردخانه منتقل گردید و برای مدت ۵ ماه در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵٪ نگهداری شد. در طول مدت انبارداری به فاصله هر ماه یک‌بار از میوه‌های انبار شده در هر تاریخ برداشت نمونه تهیه و آزمایش‌های لازم انجام گرفت.

نتایج این آزمایش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تاریخ‌های برداشت و زمان انبارداری در صفات مورد اندازه‌گیری وجود دارد. در مقایسه میانگین تیمارها در صفات درصد قند، اسیدیته، پکتین و سفتی بافت میوه بین تاریخ‌های مختلف برداشت اختلاف معنی‌دار وجود ندارد ولی تنها در صفات درصد مواد جامد محلول و pH بین زمان‌های برداشت در سطح یک درصد اختلاف دیده می‌شود. از نظر زمان انبارداری در کلیه صفات بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. از نظر مقدار مواد جامد محلول و درصد قند تاریخ برداشت چهارم و ۵ ماه انبارداری دارای بیشترین مقدار است. از نظر مقدار پکتین و سفتی بافت میوه تاریخ برداشت اول و از نظر pH تاریخ برداشت دوم دارای بیشترین مقدار می‌باشند. با توجه به مقایسه میانگین تیمارها در مورد خصوصیات کمی و کیفی میوه به اصفهان در طول مدت انجام این پژوهش، تاریخ برداشت چهارم (۱۸۱ روز بعد از گل‌دهی کامل) از نظر زمان برداشت محصول و ۵ ماه انبارداری برای نگهداری میوه به اصفهان در سردخانه مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: به زمان برداشت، انبارمانی، گل‌دهی

### مقدمه

آسیای صغیر بوده و زادگاه آن ایران و ترکمنستان است و در جنگل‌های شمال کشور به صورت خودرو دیده می‌شود (۲ و ۴).

اگر چه میوه به به دلیل خصوصیات ویژه آن مصرف تازه‌خوری نداشته ولی در صنایع غذایی به صورت فرآورده‌های

به با اسم علمی *Cydonia oblonga* از خانواده گل سرخیان (Rosaceae) و جنس *Cydonia* می‌باشد. در این جنس تنها یک گونه وجود دارد که به نام *C. oblonga* یا *C. vulgaris* خوانده می‌شود. این میوه بومی مناطق گرم اروپای جنوب شرقی و

۱. دانشجوی دکتری، علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

گوناگون از جمله مربا، مارمالاد، ژله، برگه خشک ارائه شده و از آن برای استخراج اسانس و پکتین استفاده می‌شود. جفیری و جاگیردار رفتار برخی از ارقام تجارتمی میوه‌جات و سبزیجات را در حین نگهداری و کنسروسازی بررسی کردند. آنان در پژوهش‌های خود دمای نگهداری، رطوبت نسبی، زمان نگهداری، نقطه انجماد میوه به را به دست آوردند و همچنین در مورد صنایع کنسروسازی آن نیز مطالعاتی را انجام دادند (۷). آنون ضمن بررسی خصوصیات ارقام مختلف به بیان داشت میوه به دارای مقدار زیادی پکتین بوده و عطر و طعم خاص دارد که به علت سفتی بافت میوه برای تولید محصولاتی مثل مربا و ژله مناسب است. از بین دو رقم به گلابی شکل و سیبی شکل، میوه رقم گلابی شکل برای مصارف صنعتی مناسب تر است (۵).

لسینسکا قندها و اسیدهای موجود در میوه به منطقه آسیای شرقی را به روش استاندارد اندازه گرفت و با سایر میوه‌جات مثل سیب، گلابی، آلو، گیلان و به معمولی مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که میوه این منطقه نسبت به قند کل میوه دارای ۲۱/۱ درصد قند فروکتوز، ۳۸ درصد گلوکز، ۱۰/۴ درصد سوکروز و ۳۰/۵ درصد اسید کوئینیک و ۱/۹ درصد اسید گلوتامیک است. وی همچنین کاربرد عصاره و اسیدهای حاصل از به را به صورت مخلوط آب سیب و به، پرتغال و به، نکتارها، پوره، مارمالاد و مربا بررسی کرد (۱۱).

کلشچونوا میوه به را در زمان‌های مختلف برداشت و در شرایط انبار سرد و (یخچال) و محیط معمولی نگهداری کرده و اثر مدت نگهداری در انبار را روی کیفیت و خصوصیات داخل میوه مورد بررسی قرار داده است (۱۰). قادر در مورد زمان رسیدن میوه به، پژوهش‌هایی انجام داده است، وی شاخص رسیدگی اولیه میوه به را تغییر رنگ پوست میوه از سبزی به زردی و شاخص رسیدن کامل را کاملاً زرد شدن پوست میوه دانسته است. همچنین شرایط مناسب برای نگهداری میوه به در سردخانه را دمای صفر درجه و رطوبت ۹۵-۹۰ درصد مشخص نموده است (۸). کینگستون تعیین اسیدیته، مواد جامد محلول،

سفتی بافت میوه، رنگ پوست و گوشت میوه، رنگ بذر، میزان تنفس و تولید اتیلن را که از شاخص‌های مهم زمان رسیدن میوه‌های دانه دار بخصوص سیب و گلابی می‌باشد، برای مشخص کردن زمان برداشت مناسب این میوه‌ها برای نگهداری در انبارهای سرد، لازم و ضروری دانسته است (۹).

تورک و میمیکوگلو اثر مناطق مختلف پرورش به (مناطق مرتفع و مناطق دشت) و زمان‌های مختلف برداشت را روی میزان قهوه‌ای شدن گوشت میوه (بیماری فیزیولوژیکی) و خصوصیات کیفی میوه به رقم اسمی (Esme) در طول ۶ ماه انبارداری در انبار سرد با دمای  $10^{\circ}\text{C} \pm 0.5$  و رطوبت  $85 \pm 5$  درصد مورد بررسی قرار دادند. زمان‌های برداشت شامل برداشت زود، متوسط و دیر بود. آنان گزارش دادند در طول مدت انبارداری ۸/۴۱ درصد کاهش وزن در میوه‌ها به وجود آمد و pH میوه‌ها از ۳/۶۸ به ۴/۵۶ افزایش یافت، اسیدیته میوه از ۱/۵g/100ml به ۰/۲۵ و مقدار پکتین کاهش پیدا کرد. همچنین سفتی بافت میوه تنزل یافت در صورتی که مواد جامد محلول در ابتدا افزایش یافت و به ۱۵/۵ درصد رسید ولی در پایان انبارداری به ۱۲/۴ درصد کاهش پیدا کرد. برداشت اول، اثر بدی روی خصوصیات کیفی میوه از جمله قند، اسیدیته، سفتی بافت، عطر و طعم و بازار پسندی میوه داشت (۱۳). تستونی و همکاران اثر تاریخ برداشت و محل‌های احداث باغ را روی میزان قهوه‌ای شدن گوشت میوه به محلی رقم جیگنت دی ورنایا (*Gigant di Vrania*) در ایتالیا به مدت ۲ سال بررسی کردند. آنان میوه‌های این رقم به را در سه تاریخ برداشت شامل برداشت زود، متوسط، دیر به فاصله یک هفته از همدیگر برداشت و در انبار سرد برای مدت ۶ ماه نگهداری کردند. در پایان انبارداری نتیجه گرفتند میزان قهوه‌ای شدن گوشت میوه در میوه‌های تاریخ برداشت اول به مراتب کمتر از میوه‌های تاریخ برداشت سوم بود (۱۲). منیعی در کتاب گلابی و به خصوصیات گیاه شناسی، شرایط اقلیمی، ارقام به، زمان برداشت، صنایع فراوری به و آفات و امراض درختان به را مورد بررسی قرار داده است (۴). شرافتیان شرایط نگهداری به

## نتایج

نتایج این آزمایش نشان داد که زمان برداشت در صفات مواد جامد محلول، pH و سفتی بافت میوه به اصفهان اثر معنی‌داری دارد ( $P < 0/01$ ). در بین زمان‌های مختلف برداشت تاریخ برداشت چهارم از نظر طول مدت نگهداری میوه در انبار و خصوصیات کمی و کیفی میوه و بازارپسندی بهترین زمان برای برداشت میوه به رقم اصفهان است. هم‌چنین طول مدت انبارداری میوه در سردخانه در کلیه صفات مورد بررسی (مقدار مواد جامد محلول، اسیدیته، درصد قند، pH، سفتی بافت میوه و درصد پکتین) در سطح یک درصد معنی دار است. از نظر طول مدت نگهداری میوه در سردخانه، ۵ ماه انبارمانی، زمان مناسبی برای نگهداری میوه به اصفهان در انبار سرد با رطوبت ۸۵ درصد و دمای صفر درجه سانتی‌گراد است. زیرا در طول این مدت انبارداری خصوصیات کمی و کیفی میوه به اصفهان به‌خوبی حفظ شده و از نظر رنگ، عطر و طعم، بازارپسندی و کیفیت خوراکی میوه‌ها از وضعیت بسیار خوبی برخوردار بودند. بنابراین با توجه به نتایج تجزیه آماری و بررسی خصوصیات کمی و کیفی میوه به اصفهان در طول مدت اجرای این پژوهش برداشت میوه به ۱۸۱ روز پس از گل‌دهی کامل درختان با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و نگهداری این میوه‌ها به مدت ۵ ماه در انبار سرد بهترین زمان برداشت و طول مدت انبارمانی برای به رقم اصفهان است.

## بحث

با توجه به بررسی‌های انجام شده مقایسه میانگین تیمارها، نتایج حاصل از تجزیه آماری هر یک از صفات اندازه‌گیری شده به طور جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد.

با توجه به نتایج تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱) اگر چه تفاوت معنی‌داری بین مواد جامد محلول میوه‌ها در زمان‌های مختلف برداشت از باغ وجود ندارد ولی بین زمان‌های مختلف نمونه‌برداری (انبارداری) اختلاف معنی‌دار وجود دارد به‌طوری‌که با افزایش زمان‌های مختلف برداشت و

را در دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد بیان داشته است (۳). زمان برداشت مناسب مؤثرترین عامل در ارتباط با افزایش عمر انبارمانی و حفظ کیفیت محصول به‌شمار می‌رود. به محصولی کلایماکتریک است و باید در مرحله خاصی از بلوغ برداشت شود که این مرحله برداشت در مناطق مختلف با توجه به شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه متفاوت می‌باشد. بنابراین تعیین بهترین زمان برداشت به رقم اصفهان برای نگهداری در سردخانه و افزایش عمر انبارداری آن ضروری است.

## مواد و روش‌ها

به منظور تعیین بهترین زمان برداشت میوه به رقم اصفهان برای بالا بردن طول مدت انبارداری و حفظ کیفیت آن پژوهشی در قالب آزمایش فاکتوریل با توزیع کاملاً تصادفی در ۳ تکرار با ۴ تاریخ برداشت و ۵ ماه انبارداری در منطقه فلاورجان اصفهان طی دو سال (۷۹ و ۷۸) انجام گرفت. میوه‌های مورد نیاز برای انجام آزمایش از یک باغ به دارای درختان ۱۵ ساله همگن برداشت گردید.

با فرارسیدن زمان برداشت، ده روز زودتر از برداشت معمول منطقه (بیستم شهریور ماه برابر با ۱۴۹ روز بعد از تمام گل) اولین تاریخ برداشت انجام شد و سپس به فاصله هر ده روز یک‌بار تا بیستم مهرماه برداشت‌های بعدی انجام گرفت. پس از نمونه برداری و انجام آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی لازم، میوه‌ها به سردخانه منتقل گردید و برای مدت ۵ ماه در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵٪ نگهداری شد. در طول مدت انبارداری به فاصله هر ماه از میوه‌های انبار شده در هر تکرار و هر تاریخ برداشت نمونه برداری انجام شد و سپس مقدار قند به روش لوف - اسکورل (Luff-Schoorl)، pH به وسیله دستگاه pH متر، اسیدیته به روش تیتراسیون، مقدار کل مواد جامد محلول با استفاده از دستگاه رفراکتومتر، پکتین به روش وزنی با تعیین پکتینات کلسیم و سفتی بافت میوه توسط دستگاه پترومتر دستی تعیین شد.

جدول ۱. مقایسه میانگین \* آثار زمان‌های مختلف برداشت و طول مدت انبارداری میوه به رقم اصفهان از نظر مقدار مواد جامد محلول (TSS) و قند در دو سال

| درصد TSS اندازه‌گیری شده |                      |                      |                      |                     |                     |                                                         |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| زمان نمونه برداری        |                      |                      |                      |                     |                     |                                                         |
| میانگین                  | پنج ماه              | چهار ماه             | سه ماه               | دو ماه              | یک ماه              | قبل از انبار<br>زمان‌های برداشت<br>(روز بعد از تمام گل) |
| ۱۵/۳۳ <sup>b</sup>       | ۱۵/۲۲ <sup>a</sup>   | ۱۵/۵۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۳۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۲۰ <sup>a</sup>  | ۱۴/۹۰ <sup>a</sup>  | ۱۴/۷۵ <sup>a</sup> ۱ (روز ۱۴۹)                          |
| ۱۵/۴۹ <sup>a</sup>       | ۱۵/۹۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۵۳ <sup>a</sup>   | ۱۵/۴۰ <sup>a</sup>  | ۱۵/۱۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۱۸ <sup>a</sup> ۲ (روز ۱۶۰)                          |
| ۱۵/۷۶ <sup>a</sup>       | ۱۶/۱۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۹۵ <sup>a</sup>   | ۱۵/۸۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۰ <sup>a</sup>  | ۱۶/۴۸ <sup>a</sup>  | ۱۵/۴۰ <sup>a</sup> ۳ (روز ۱۷۱)                          |
| ۱۵/۸۴ <sup>a</sup>       | ۱۶/۳۰ <sup>a</sup>   | ۱۶/۱۰۸ <sup>a</sup>  | ۱۵/۹۲ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۵۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۵۵ <sup>a</sup> ۴ (روز ۱۸۱)                          |
| —                        | ۱۶/۰۱ <sup>bc</sup>  | ۱۵/۸۱ <sup>ab</sup>  | ۱۵/۶۵ <sup>c</sup>   | ۱۵/۵۱ <sup>a</sup>  | ۱۵/۲۷ <sup>bc</sup> | ۱۵/۲۲ <sup>c</sup> میانگین                              |
| درصد قندهای احیا کننده   |                      |                      |                      |                     |                     |                                                         |
| ۹/۱۹ <sup>a</sup>        | ۸/۹۲ <sup>bcd</sup>  | ۹/۷۸ <sup>abcd</sup> | ۸/۹۸ <sup>bcd</sup>  | ۶/۸۸ <sup>ef</sup>  | ۱۰/۳۳ <sup>ab</sup> | ۱۰/۲۴ <sup>abc</sup> ۱ (روز ۱۴۹)                        |
| ۹/۵۹ <sup>a</sup>        | ۱۰/۰۸ <sup>abc</sup> | ۱۱/۵۱ <sup>a</sup>   | ۸/۱۰ <sup>cdef</sup> | ۶/۸۸ <sup>ef</sup>  | ۱۰/۴۵ <sup>ab</sup> | ۱۰/۴۹ <sup>ab</sup> ۲ (روز ۱۶۰)                         |
| ۹/۸۳ <sup>a</sup>        | ۱۰ <sup>abcd</sup>   | ۱۱/۵۹ <sup>a</sup>   | ۶/۱۱ <sup>f</sup>    | ۷/۲۲ <sup>ef</sup>  | ۱۲ <sup>a</sup>     | ۱۱/۴۱ <sup>a</sup> ۳ (روز ۱۷۱)                          |
| ۹/۶۱ <sup>a</sup>        | ۱۰/۲۱ <sup>abc</sup> | ۱۱/۱۳ <sup>ab</sup>  | ۷/۲۱ <sup>ef</sup>   | ۷/۹۲ <sup>def</sup> | ۱۱/۱۳ <sup>ab</sup> | ۱۰/۰۳ <sup>abcd</sup> ۴ (روز ۱۸۱)                       |
| —                        | ۹/۸۰ <sup>b</sup>    | ۱۱/۰۰ <sup>a</sup>   | ۷/۶۳ <sup>c</sup>    | ۷/۲۳ <sup>c</sup>   | ۱۰/۹۹ <sup>a</sup>  | ۱۰/۵۴ <sup>ab</sup> میانگین                             |

\* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

رسیدن، میزان زیادی از اسیدهای آلی مصرف شده و در نتیجه کاهش این اسیدها pH آب میوه افزایش می‌یابد. این نتایج با گزارش ترک و میمیکوگلو (۱۳) مبنی بر افزایش pH آب میوه به در طول مدت انبارداری مطابقت دارد.

در بررسی مقایسه میانگین تیمارها، مقادیر اسیدیته اندازه‌گیری شده (جدول ۲) بین تاریخ‌های مختلف برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود در صورتی‌که بین زمان‌های انبارداری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار دیده می‌شود و زمان‌های انبارداری در گروه‌های متفاوت آماری قرار می‌گیرند. بررسی روند میزان اسیدیته اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد که با گذشت زمان نگهداری اسیدیته میوه با اختلاف معنی‌داری کاهش می‌یابد. این نتایج با گزارش لسینسکا، ترک و میمیکوگلو مبنی بر این‌که اسیدیته موجود در میوه به در هنگام رسیدن و طول مدت انبارداری کاهش می‌یابد مطابقت دارد (۱۱ و ۱۳).

در مقایسه میانگین تیمارها در صفت مقدار پکتین (جدول ۳) بین تاریخ‌های مختلف برداشت و زمان انبارداری اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ولی بررسی مقادیر پکتین اندازه‌گیری شده در طول دوره انبارداری نشان می‌دهد که مقدار پکتین میوه‌ها در زمان برداشت و قبل از انبار بالا بوده و به مرور زمان و با افزایش دوره انبارداری مقدار آن در میوه کاهش می‌یابد. همان‌طوری‌که جدول ۴ نشان می‌دهد مقادیر پکتین اندازه‌گیری شده بعد از ۵ ماه انبارداری با مقدار پکتین میوه‌ها در زمان برداشت و قبل از انبار اختلاف زیادی دارند. نتایج این بررسی با تحقیقات فورنی و همکاران که بیان داشتند مقدار پکتین در میوه‌های سبز و نارس به و گلابی بیشتر از زمان کاملاً رسیده آن‌هاست، مطابقت دارد (۶)، هم‌چنین گزارش ترک و همکاران را مبنی بر کاهش مقدار پکتین در طول دوره انبارداری تأیید می‌کند (۱۳).

در مقایسه میانگین‌های حاصل از نتایج تجزیه واریانس زمان‌های مختلف برداشت میوه به و طول مدت نگهداری آن در

نگهداری، میزان مواد جامد محلول افزایش می‌یابد. یعنی در طی دوره نگهداری در انبار و بالغ شدن میوه روی درخت به علت تبدیل نشاسته به قند، میزان مواد جامد محلول، افزایش می‌یابد. نتایج این پژوهش با گزارش کلشچونوا (۱۰) که معتقد بود تاریخ برداشت و مدت انبارداری روی کیفیت میوه از جمله مواد جامد محلول مؤثر است، مطابقت دارد.

در تجزیه آماری مقدار قند اندازه‌گیری شده (جدول ۱) در طول مدت نگهداری میوه در انبار تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در سطح یک درصد وجود دارد و بیشترین مقدار قند میوه مربوط به تاریخ برداشت سوم و چهارم می‌باشد. از نظر زمان انبارداری بیشترین مقدار قند در نمونه‌های تهیه شده بعد از ۵ ماه انبارداری دیده می‌شود. میوه به به علت دانه‌دار بودن در کنار سایر میوه‌های دانه‌دار جای گرفته ولی ساختمان میوه و عناصر و مواد معدنی موجود در آن و هم‌چنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن با میوه‌های سیب و گلابی کاملاً متفاوت است. بر همین اساس روند تغییرات فیزیکوشیمیایی داخل این میوه در طول مدت انبارداری با میوه‌های گلابی و سیب کاملاً متفاوت است. مثلاً در میوه‌های سیب و گلابی بعد از ۵ ماه انبارداری به علت تغییرات زیادی که در داخل میوه صورت می‌گیرد بافت میوه نرم و ترد می‌شود ولی در میوه به پس از این مدت انبارداری، چنین تغییرات شدیدی صورت نمی‌گیرد و یا در حداقل مقدار خود انجام می‌شود (آنچه که در این آزمایش مشاهده شد). یعنی آهنگ و سرعت تغییرات فیزیکی و شیمیایی در میوه به در طول مدت انبارداری به علت طبیعت خاص آن نسبت به میوه سیب و گلابی کندتر انجام می‌شود (۱).

در مقایسه میانگین مقدار pH آب میوه به (جدول ۲) بین زمان‌های مختلف برداشت و طول مدت نگهداری آن در انبار سرد اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ولی بررسی روند تغییرات pH اندازه‌گیری شده در طول مدت انبارداری نشان می‌دهد که با افزایش زمان انبارداری میزان pH آب میوه نیز افزایش می‌یابد زیرا در بیشتر میوه‌ها از جمله به در ضمن

جدول ۱. مقایسه میانگین \* آثار زمان‌های مختلف برداشت و طول مدت انبارداری میوه به رقم اصفهان از نظر مقدار مواد جامد محلول (TSS) و قند در دو سال

| درصد TSS اندازه‌گیری شده |                      |                      |                      |                     |                     |                       |                 |                     |                  |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| زمان نمونه برداری        |                      |                      |                      |                     |                     |                       |                 |                     |                  |
| میانگین                  | پنج ماه              | چهار ماه             | سه ماه               | دوماه               | یک ماه              | قبل از انبار          | زمان‌های برداشت | زمان بعد از تمام گل | (در زمان برداشت) |
| ۱۵/۲۳ <sup>b</sup>       | ۱۵/۲۳ <sup>a</sup>   | ۱۵/۵۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۳۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۲۰ <sup>a</sup>  | ۱۴/۹۰ <sup>a</sup>  | ۱۴/۷۵ <sup>a</sup>    | ۱ (روز ۱۴۹)     |                     |                  |
| ۱۵/۴۹ <sup>a</sup>       | ۱۵/۹۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۰ <sup>a</sup>   | ۱۵/۵۳ <sup>a</sup>   | ۱۵/۴۰ <sup>a</sup>  | ۱۵/۱۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۱۸ <sup>a</sup>    | ۲ (روز ۱۶۰)     |                     |                  |
| ۱۵/۷۶ <sup>a</sup>       | ۱۶/۱۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۹۵ <sup>a</sup>   | ۱۵/۸۷ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۰ <sup>a</sup>  | ۱۶/۴۸ <sup>a</sup>  | ۱۵/۴۰ <sup>a</sup>    | ۳ (روز ۱۷۱)     |                     |                  |
| ۱۵/۸۴ <sup>a</sup>       | ۱۶/۲۰ <sup>a</sup>   | ۱۶/۰۸ <sup>a</sup>   | ۱۵/۹۳ <sup>a</sup>   | ۱۵/۷۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۵۵ <sup>a</sup>  | ۱۵/۵۵ <sup>a</sup>    | ۴ (روز ۱۸۱)     |                     |                  |
| —                        | ۱۶/۰۱ <sup>bc</sup>  | ۱۵/۸۱ <sup>ab</sup>  | ۱۵/۶۵ <sup>c</sup>   | ۱۵/۵۱ <sup>a</sup>  | ۱۵/۲۷ <sup>bc</sup> | ۱۵/۲۲ <sup>c</sup>    | میانگین         |                     |                  |
| درصد قندهای احیا کننده   |                      |                      |                      |                     |                     |                       |                 |                     |                  |
| ۹/۱۹ <sup>a</sup>        | ۸/۹۲ <sup>bcd</sup>  | ۹/۷۸ <sup>abcd</sup> | ۸/۹۸ <sup>bcd</sup>  | ۹/۸۸ <sup>ef</sup>  | ۱۰/۳۷ <sup>ab</sup> | ۱۰/۲۴ <sup>abc</sup>  | ۱ (روز ۱۴۹)     |                     |                  |
| ۹/۵۹ <sup>a</sup>        | ۱۰/۰۸ <sup>abc</sup> | ۱۱/۵۱ <sup>a</sup>   | ۸/۱۰ <sup>cdef</sup> | ۹/۸۸ <sup>ef</sup>  | ۱۰/۴۵ <sup>ab</sup> | ۱۰/۴۹ <sup>ab</sup>   | ۲ (روز ۱۶۰)     |                     |                  |
| ۹/۷۳ <sup>a</sup>        | ۱۰ <sup>abcd</sup>   | ۱۱/۵۹ <sup>a</sup>   | ۹/۱۷ <sup>f</sup>    | ۷/۲۳ <sup>ef</sup>  | ۱۲ <sup>a</sup>     | ۱۱/۴۱ <sup>a</sup>    | ۳ (روز ۱۷۱)     |                     |                  |
| ۹/۶۱ <sup>a</sup>        | ۱۰/۲۱ <sup>abc</sup> | ۱۱/۱۳ <sup>ab</sup>  | ۷/۲۱ <sup>ef</sup>   | ۷/۹۳ <sup>def</sup> | ۱۱/۱۳ <sup>ab</sup> | ۱۰/۰۳ <sup>abcd</sup> | ۴ (روز ۱۸۱)     |                     |                  |
| —                        | ۹/۸۰ <sup>b</sup>    | ۱۱/۰۰ <sup>a</sup>   | ۷/۶۳ <sup>c</sup>    | ۷/۲۳ <sup>c</sup>   | ۱۰/۹۹ <sup>a</sup>  | ۱۰/۵۴ <sup>ab</sup>   | میانگین         |                     |                  |

\* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۲. مقایسه میانگین \* آثار زمان های مختلف برداشت و طول مدت انبارداری میوه به رقم اصفهان از نظر میزان pH و اسیدیته در دو سال

| مقدار pH اندازه گیری شده                         |                       |                       |                        |                       |                       |                                      |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| زمان نمونه برداری                                |                       |                       |                        |                       |                       |                                      |
| میانگین                                          | پنج ماه               | چهار ماه              | سه ماه                 | دوماه                 | یک ماه                | زمان های برداشت (روز بعد از تمام گل) |
| ۴/۰۸ <sup>ab</sup>                               | ۴/۰۳ <sup>defg</sup>  | ۴/۰۲ <sup>ab</sup>    | ۴/۰۷ <sup>abdefg</sup> | ۴/۱۸ <sup>abcd</sup>  | ۴/۰۵ <sup>defg</sup>  | ۳/۹۳ <sup>g</sup> (روز ۱۴۹)          |
| ۴/۱۱ <sup>a</sup>                                | ۴/۰۴ <sup>defg</sup>  | ۴/۱۹ <sup>abc</sup>   | ۴/۰۳ <sup>defg</sup>   | ۴/۱۴ <sup>bcd</sup>   | ۳/۹۸ <sup>a</sup>     | ۴/۲۸ <sup>a</sup> (روز ۱۶۰)          |
| ۴/۰۸ <sup>ab</sup>                               | ۴/۰۹ <sup>bdef</sup>  | ۴/۱۴ <sup>abdef</sup> | ۴/۰۶ <sup>bdefg</sup>  | ۴/۰۷ <sup>efg</sup>   | ۴/۰۵ <sup>defg</sup>  | ۴/۱۱ <sup>bdefg</sup> (روز ۱۷۱)      |
| ۴/۰۵ <sup>a</sup>                                | ۴/۰۴ <sup>defg</sup>  | ۴/۰۹ <sup>bdef</sup>  | ۴/۱۰ <sup>bdef</sup>   | ۴/۰۸ <sup>bdefg</sup> | ۳/۹۹ <sup>efg</sup>   | ۴/۰۹ <sup>efg</sup> (روز ۱۸۱)        |
| —                                                | ۴/۰۵ <sup>bc</sup>    | ۴/۱۶ <sup>a</sup>     | ۴/۰۷ <sup>bc</sup>     | ۴/۱۰ <sup>ab</sup>    | ۴/۰۲ <sup>c</sup>     | ۴/۰۸ <sup>bc</sup> میانگین           |
| درصد اسیدیته اندازه گیری شده (براساس اسید مالیک) |                       |                       |                        |                       |                       |                                      |
| ۳/۸۷ <sup>a</sup>                                | ۴/۲۰ <sup>abcd</sup>  | ۳/۹۱ <sup>abdef</sup> | ۴/۳۸ <sup>a</sup>      | ۳/۵۵ <sup>cdef</sup>  | ۳/۴۶ <sup>ef</sup>    | ۳/۷۵ <sup>abdef</sup> (روز ۱۴۹)      |
| ۳/۹۱ <sup>a</sup>                                | ۴/۳۱ <sup>a</sup>     | ۴/۲۲ <sup>abc</sup>   | ۴/۲۲ <sup>abc</sup>    | ۳/۶۴ <sup>bdef</sup>  | ۳/۸۱ <sup>abdef</sup> | ۳/۳۷ <sup>f</sup> (روز ۱۶۰)          |
| ۳/۸۵ <sup>a</sup>                                | ۳/۸۸ <sup>abdef</sup> | ۴/۲۴ <sup>ab</sup>    | ۳/۸۰ <sup>abdef</sup>  | ۴/۳۶ <sup>a</sup>     | ۳/۵۳ <sup>def</sup>   | ۳/۳۱ <sup>f</sup> (روز ۱۷۱)          |
| ۳/۹۷ <sup>a</sup>                                | ۴/۱۸ <sup>abcd</sup>  | ۴/۱۰ <sup>abcde</sup> | ۳/۹۵ <sup>abdef</sup>  | ۳/۹۳ <sup>abdef</sup> | ۳/۸۷ <sup>abdef</sup> | ۳/۸۲ <sup>abdef</sup> (روز ۱۸۱)      |
| —                                                | ۴/۱۴ <sup>a</sup>     | ۴/۱۲ <sup>a</sup>     | ۴/۰۹ <sup>a</sup>      | ۳/۸۷ <sup>ab</sup>    | ۳/۶۴ <sup>bc</sup>    | ۳/۵۶ <sup>c</sup> میانگین            |

\* در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۳. مقایسه میانگین \* آثار زمان های مختلف برداشت و طول مدت انبارداری میوه به رقم اصفهان از نظر میزان پکتین و سفنی بافت میوه در دو سال

| درصد پکتین (مقدار گرم درصد گرم)      |                     |                     |                       |                     |                                  |                                         |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| زمان نمونه برداری                    |                     |                     |                       |                     |                                  |                                         |
| میانگین                              | پنج ماه             | چهار ماه            | سه ماه                | دوماه               | یک ماه                           | زمان های برداشت<br>(روز بعد از تمام گل) |
| ۱/۶۳ <sup>a</sup>                    | ۱/۴۴ <sup>bcd</sup> | ۱/۵۳ <sup>bcd</sup> | ۱/۳۱ <sup>cde</sup>   | ۱/۴۷ <sup>bcd</sup> | انبارداری<br>۱/۴۷ <sup>bcd</sup> | ۱ (روز ۱۴۹)                             |
| ۱/۴۷ <sup>a</sup>                    | ۱/۳۹ <sup>bcd</sup> | ۱/۴۵ <sup>bcd</sup> | ۱/۳۴ <sup>bcd</sup>   | ۱/۳۸ <sup>bcd</sup> | ۱/۳۸ <sup>bcd</sup>              | ۲ (روز ۱۶۰)                             |
| ۱/۴۷ <sup>a</sup>                    | ۱/۰۹ <sup>c</sup>   | ۱/۰۴ <sup>c</sup>   | ۱/۴۶ <sup>bcd</sup>   | ۱/۹۶ <sup>b</sup>   | ۱/۴۸ <sup>bcd</sup>              | ۳ (روز ۱۷۱)                             |
| ۱/۵۹ <sup>a</sup>                    | ۱/۳۷ <sup>cde</sup> | ۱/۱۷ <sup>de</sup>  | ۱/۶۵ <sup>abcde</sup> | ۱/۸۶ <sup>bc</sup>  | ۱/۸۴ <sup>bcd</sup>              | ۴ (روز ۱۸۱)                             |
| —                                    | ۱/۳۰ <sup>c</sup>   | ۱/۳۰ <sup>c</sup>   | ۱/۴۴ <sup>bc</sup>    | ۱/۶۶ <sup>b</sup>   | ۱/۵۲ <sup>bc</sup>               | میانگین                                 |
| سفنی بافت میوه (Kg/cm <sup>2</sup> ) |                     |                     |                       |                     |                                  |                                         |
| ۲/۸۴ <sup>a</sup>                    | ۲/۴۶ <sup>a</sup>   | ۲/۵۳ <sup>a</sup>   | ۳/۰۸ <sup>a</sup>     | ۲/۷۰ <sup>a</sup>   | ۳/۰۶ <sup>a</sup>                | ۱ (روز ۱۴۹)                             |
| ۲/۶۸ <sup>a</sup>                    | ۲/۴۰ <sup>a</sup>   | ۲/۵۰ <sup>a</sup>   | ۲/۹۰ <sup>a</sup>     | ۲/۴۶ <sup>a</sup>   | ۲/۸۱ <sup>a</sup>                | ۲ (روز ۱۶۰)                             |
| ۲/۵۰ <sup>b</sup>                    | ۲/۳۳ <sup>a</sup>   | ۲/۴۲ <sup>a</sup>   | ۲/۳۵ <sup>a</sup>     | ۲/۷۰ <sup>a</sup>   | ۲/۵۸ <sup>a</sup>                | ۳ (روز ۱۷۱)                             |
| ۲/۴۳ <sup>b</sup>                    | ۲/۲۰ <sup>a</sup>   | ۲/۳۴ <sup>a</sup>   | ۲/۴۴ <sup>a</sup>     | ۲/۴۸ <sup>a</sup>   | ۲/۵۱ <sup>a</sup>                | ۴ (روز ۱۸۱)                             |
| —                                    | ۲/۳۵ <sup>d</sup>   | ۲/۴۵ <sup>cd</sup>  | ۲/۶۹ <sup>ab</sup>    | ۲/۵۹ <sup>ab</sup>  | ۲/۸۴ <sup>ab</sup>               | میانگین                                 |

\* : در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

گل‌دهی کامل) زمان مناسب برداشت محصول درختان به اصفهان می‌باشد. هم‌چنین از نظر طول مدت نگهداری میوه به در انبارهای سرد، ۵ ماه نگهداری میوه به در انبار سرد با رطوبت ۸۵ درصد و دمای صفر درجه سانتی‌گراد از نظر حفظ خصوصیات کیفی و بازاری‌پسندی میوه بسیار مناسب است. زیرا نه تنها در طول این مدت صفات کیفی میوه به در حد مطلوب حفظ می‌شود بلکه کمترین خسارات و ضایعات در میوه به مشاهده می‌شود.

انبار در صفت سفتی بافت میوه قبل از ورود به انبار سرد و طول مدت انبارداری اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۳). نتایج این پژوهش گزارش‌های کینگستون (۱۹۹۲) و ترک و همکاران (۱۹۹۹) را مبنی بر کاهش سفتی بافت میوه در طول دوره انبارداری تأیید می‌نماید.

با توجه به نتایج مقایسه میانگین تیمارها و بررسی خصوصیات کمی و کیفی میوه به اصفهان در طول مدت انجام این پژوهش در بین زمان‌های مختلف برداشت از نظر مقدار قند، اسیدیته، pH، مقدار مواد جامد محلول، سفتی بافت، رنگ میوه و بازاری‌پسندی تاریخ برداشت چهارم (۱۸۱ روز پس از

### منابع مورد استفاده

۱. بی نام، ۱۳۷۹. گزارش پژوهشی سال‌های ۷۶-۷۹ بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.
۲. رسول زادگان، ی. ۱۳۷۰. میوه کاری در مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
۳. شرافتیان، د. ۱۳۶۱. راهنمای نگهداری میوه و سبزیجات و میوه‌جات خشک در سردخانه (ترجمه). چاپ اول، انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.
۴. منیعی، ع. ۱۳۷۳. گلابی و به و پرورش آنها. چاپ اول، انتشارات شرکت فنی ایران.
5. Anonymos. 1980. Quince. CCB-Review for Chodolate-Confectionary and Bakery 5(4): 22-23.
6. Forni, E., M. Penci and A. Polesello. 1994. Preliminary characterization of some pectins from quince fruit (*Cydonia oblonga* Mill) and prickly pear (*Opuntia ficus indica*) peel. Carbohydrate-Polymer 23(4): 231-234.
7. Jafri, N.R. and S.A.P. Jagirdar. 1969. Bechaviour of some of the commercial Varieties of fruits and vegetables in storage canning and processing. 20(2): 159-174.
8. Kader, A.A. 1996. Quince recommendation for maintaining postharvest quality. Postharvest Technology Research and Information Center Department of Pomology University of California.
9. Kingston, C.M. 1992. Maturity indices for apple and pear. Hort. Rev. 13: 407-434.
10. Kleskchunova, G.A. and E.L. Kleshchunova. 1994. Influence of storage regime of quality and technological properties of quince. Lzrestiya vysshikh vchebngkh-Zavedenii-Pishchevaya-Technologiya. 3/4: 3941.
11. Lesinska, E. 1987. Characteristics of sugars and acids in the fruits of East Asian quince. Nahrny. 31(7): 763-765.
12. Testoni, A., M. Vanoli, F. Lovati, M. Zini, C. Nisai and R. Budini 1996. Storability and physiological aspects of internal browning in quinces. CAB. Abstracts 16: 79-90.
13. Turk, R. and M. Memicoglu. 1999. The effects of different localities and harvest time on the storage period of Quince. Acta Hort. 368: 840-849.