[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

بررسی تأثیر زمان برداشت و انبارمانی بر خصوصیات کیفی انگور رقم سرخ فخری شاهرود

علی‌رضا قدس‌ولی[۱]، مرتضی محمدی[۲*]، سیامک محمدی‌چیانه[۳] و شیلان رشیدزاده[۴]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۲۰)

چکیده

با آگاهی از زمان دقیق زمان برداشت میوه‌ها، راندمان در فرآیند تولید افزایش یافته، هزینه‌های جابه‌جایی و نگهداری کاهش یافته، از هدر رفتن حجم کثیری از این فرآورده‌ها جلوگیری به‌عمل می‌آید و باعث افزایش بازارپسندی محصولات می‌شود. در این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر زمان برداشت و انبارمانی بر خصوصیات کیفی انگور رقم سرخ فخری شاهرود، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل بر پایهٔ طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گردید. نمونه‌برداری در چهار مرحله (یک نمونه در زمان قبل از رسیدن محصول انگور، دو نمونه در هنگام رسیدن انگور و یک نمونه بعد از رسیدن انگور) انجام گرفت و نمونه‌ها در سردخانه‌ای با درجه حرارت ۱ – ۰/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۴ – ۹۰ درصد نگهداری شدند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که با افزایش زمان انبارداری، pH و شاخص طعم کاهش یافت و همبستگی منفی و معنی‌داری، در سطح احتمال ۹۹٪، بین تغییرات pH و اسیدیته نمونه‌ها دیده شد. میزان بریکس و دکستروز با افزایش زمان برداشت، افزایش یافت. اثر متقابل زمان برداشت و مدت زمان انبارمانی نشان داد که با افزایش مدت انبارمانی، pH میوه‌ها کاهش چشم‌گیری نسبت به pH اولیه محصول پیدا کرد. هم‌چنین با نزدیک شدن به انتهای فصل برداشت، شاخص طعم افزایش یافت. بررسی اثر متقابل زمان برداشت و انبارمانی نشان داد که نمونه‌های برداشت شده در انتهای زمان برداشت (روز ۳۵ ام)، قبل از انتقال به سردخانه، دارای بالاترین میزان شاخص طعم بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته، انبارمانی، انگور، بریکس، زمان برداشت، pH

۱. دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

۲. پژوهشگر باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار

۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴. مدرس، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه غیر انتفاعی ساعی، گرگان

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mohamadi2003@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

مقدمه

میوه انگور به‌مقدار زیاد و به شکل‌های مختلف (تازه‌خوری، کشمش، سرکه، شیره، آبمیوه و غیره) مصرف می‌شود. هر ساله مقادیر قابل توجهی میوه انگور در انبارها و سردخانه‌ها نگهداری می‌شود تا خارج از فصل به بازار عرضه شود.

درخت انگور در ایران بیشتر با نام مو و اغلب با نام تاک نام‌گذای شده است و دارای نام علمی *Vitis vinifera* و از تیره آمپلی داسه (*Ampelidaceae*) می‌باشد که تاریخچه کشت انگور در ایران به حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مربوط می‌باشد (۱۱). مطابق با آمارهای ارائه شده توسط جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۰، مجموع سطح زیر کشت انگور آبی در ایران ۲۳۹۲۳۰ هکتار بوده که منجر به تولید ۲۷۷۳۹۲۵ تن انگور شده است (۸). هم‌چنین با مراجعه به آمار ارائه شده، استان‌های خراسان رضوی، همدان، قزوین، فارس و زنجان به‌ترتیب بیشترین محصول انگور آبی را در سال ۱۳۹۰ تولید نموده‌اند (۹).

انگور از نظر ارزش غذایی و خواص بهداشتی، دارای خواص بسیاری است. از مهم‌ترین مواد قندی موجود در حبه‌های انگور تازه، ساکارز، گلوکز و دکستروز را می‌توان نام برد و از اسیدهای آلی، می‌توان به اسید فرمیک، اسید مالیک، اسید سیتریک و اسید تارتاریک اشاره نمود. مقدار انرژی موجود در هر ۱۰۰ گرم انگور تازه ۶۷ کیلوکالری است (۷).

عمر نگهداری میوه‌ها به‌شدت تحت تأثیر شرایط تولید در مزارع و یا باغ‌ها و برداشت آنها و نیز درجه حرارت و رطوبت انبار می‌باشد. زمان رسیدن انگور عمدتاً توسط شرایط درجه حرارتی تعیین می‌گردد که قطعاً با تغییر ترکیبات بیوشیمیایی انگور ارتباط داشته و در نتیجه میزان محصول نهایی حاصل از فرایند را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ایران به‌علت برخورداری از شرایط اقلیمی مناسب یکی از مهم‌ترین مناطق پرورش انگور در جهان به‌شمار می‌آید. از کل تولید انگور ایران قسمتی به‌صورت تازه‌خوری و قسمتی جهت تهیه کشمش و تولید آب انگور مصرف می‌گردد و مقداری هم در سردخانه‌ها نگهداری می‌شوند (۶). رسیدگی انگور برداشت شده، بر عمر انبارمانی و متعاقباً کیفیت و بازارپسندی تأثیر می‌گذارد که با توجه به ارزش اقتصادی نسبتاً مناسب آن، عرضه خارج از فصل آن بسیار مورد توجه می‌باشد (۱۳). بدیهی است هر میزان دانش علمی و فنی افرادی که هریک به‌نحوی در فرآیند تولید، جابه‌جایی، نگهداری و مصرف این محصولات درگیر هستند افزایش یابد، از هدر رفتن حجم کثیری از این فرآورده‌ها جلوگیری به‌عمل می‌آید و راه برای رسیدن به خودکفایی کشور هموارتر می‌گردد (۱۴).

نجاتیان در سال ۱۳۸۶ بر روی عمر انبارمانی دو رقم فخری و شصت عروس انگور در دمای صفر درجهٔ سانتی‌گراد مطالعاتی انجام دادند (۱۳). پرکینز و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که عمر انباری رقم‌های انگور ونوس و ساترن بدون ضدعفونی کردن آنها با دی‌اکسید گوگرد ۴ تا ۶ هفته است (۱۴). در سال ۲۰۰۷ ژو و همکارانش بیان داشتند که در حین نگهداری میوه در سردخانه‌ها، با گذشت زمان، از میزان اسیدیته قابل تیتر به‌علت رسیده‌تر شدن میوه‌ها کاسته می‌شود (۱۷). بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹) با بررسی که بر روی ارقام انگور مورد مطالعه خود در طول نگهداری در دمای یک درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد انجام دادند، بیان نموده‌اند که با افزایش مدت نگهداری میزان بریکس تقریباً ثابت می‌ماند ولی ویتامین ث افزایش و اسید قابل تیتر کاهش می‌یابد (۳). عبدالهی و همکاران (۱۳۹۱) طی تحقیقی که بر روی اثرهای نیتریک اکسید بر خصوصیات کیفی میوهٔ انگور رقم عسکری در سردخانه انجام دادند بیان داشتند که استفاده از محلول ۵ درصد این ماده از پوسیدگی و ریزش حبه انگور جلوگیری می‌نماید ولی اثر معنی‌داری بر مواد جامد محلول، اسید آلی کل و pH نداشت (۱). در حقیقت کاهش دمای انبارمانی محصولات کشاورزی موجب کاهش تنفس و پایین آمدن میزان تولید اتیلن می‌گردد که این موضوع در مورد انگور مانع ریزش حبه‌ها در طی نگهداری

خواهد شد (۱۶).

با توجه به اینکه امروزه مصرف کنندگان به مصرف تازه خوری محصولات مختلف کشاورزی روی آورده‌اند و از طرف دیگر محصولات متفاوت در خارج از فصل تولید به بازارها عرضه می‌شود، توجه به زمان برداشت صحیح محصولات و میوه‌ها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. از این‌رو در این مطالعه تعیین زمان مناسب برداشت میوه انگور و هم‌چنین تعیین بهترین زمان برای عمر انبارمانی این میوه مورد بررسی قرار گرفت که هدف از آن بررسی کیفیت محصول برداشت شده در زمان‌های متفاوت و بررسی تأثیر زمان برداشت و انبارمانی بر خصوصیات کیفی میوه انگور بود.

مواد و روش‌ها

مواد و تجهیزات

رقم انگور مورد بررسی در این پژوهش رقم سرخ فخری شاهرود بود و مواد شیمیایی سولفات مس، هیدروکسید سدیم، الکل ۹۶ درصد، فنل فتالئین و تارتارات مضاعف سدیم و پتاسیم از شرکت مرک آلمان تهیه شدند. تجهیزات مورد استفاده عبارت بودند از رفراکتومتر دستی (Refractometer Master 53α، ساخت سوئد)، pH متر (ساخت سوئیس، مدل: Meterohm 691) و ترازوی دیجیتال (Gec Avery، ساخت انگلستان).

نمونه‌برداری از باغ

برای این منظور، یکی از باغ‌های شهرستان شاهرود مدنظر قرار گرفت و با نزدیک شدن به زمان رسیدن میوه انگور، از آن طی چهار مرحله نمونه‌برداری شد. زمان‌های برداشت در هر دو سال آزمایش ۲۵ شهریور، ۵ مهر، ۱۵ مهر و ۲۵ مهر با بازهٔ زمانی ۲ تا ۱ روز تعیین گردید و به مرحله اجرا در آمد. از این باغ به‌طور تصادفی تعداد ۱۰ بوته مو انتخاب و برای هر مرحله نمونه‌برداری، سه جعبه ۱۰ – ۷ کیلوگرمی نمونه اخذ و به سالن‌های سردخانه انتقال داده شدند. تمام نمونه‌برداری‌ها و آزمایشات در طول دو سال (سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) به‌صورت مداوم صورت گرفت.

شرایط سردخانه و نحوه نمونه‌برداری

با توجه به اینکه شرایط و مدت زمان ماندن در سردخانه، ممکن است بر خصوصیات کمی و کیفی محصولات اثر گذاشته و در مواردی منجر به کاهش کیفیت گردد، لذا اثر مدت زمان سردخانه‌گذاری بر خصوصیات کیفی محصول نهایی مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، جهت نگهداری نمونه‌های جمع‌آوری شده از باغ انتخاب شده، از سردخانه تعاونی باغداران منطقه شاهرود (سردخانه توحید) استفاده گردید. میزان درجه حرارات سالن‌های این سردخانه جهت نگهداری انگور سرخ فخری شهیدی ۱ – ۰/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی آن ۹۴ – ۹۰ درصد بود. ضدعفونی سالن‌ها با گوگرد قبل از ورود انگور شروع و تا اواخر اردیبهشت سال بعد ادامه یافت. نمونه‌برداری از سردخانه، به‌صورت هر ۶۰ روز یک‌بار انجام شد.

اسیدیته

برای اندازه‌گیری اسیدیته از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال استفاده شد و اسیدیته قابل تیتراسیون بر حسب گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید تارتاریک بیان شد. برای این منظور ۱۰ میلی‌لیتر آب میوه با ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و سپس تیتر شد (۲) و با استفاده از رابطهٔ ۱، میزان اسیدیته به‌دست آمد.

$$A = \frac{SNEF}{C} \times ۱۰۰ \qquad (۱)$$

A: مقدار اسیدهای آلی موجود در عصاره میوه (g/۱۰۰ ml)، S: مقدار NaOH مصرف شده (ml)، N: نرمالیته NaOH، F: فاکتور یا ضریب نرمال که برای NaOH برابر با ۱ است، C: مقدار عصارهٔ میوه (ml)، E: اکی‌والان اسید مورد نظر (اسید تارتاریک).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

مواد جامد محلول (بریکس)

برای این منظور چند قطره از آب میوه حبه‌های انگور روی رفراکتومتر دستی ریخته شد و عدد مربوطه از روی ستون مدرج قرائت گردید. البته قبل از اقدام به اندازه‌گیری رفراکتومتر کالیبره شد (۱۰).

pH

pH عصاره با استفاده از دستگاه pH متر و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید (۱۸).

شاخص طعم

شاخص طعم میوه‌های انگور از طریق نسبت مواد جامد کل محلول به اسیدیته قابل تیتر، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این اندیس به‌صورت رابطهٔ ۲ بیان می‌گردد:

$$I = S/A \qquad (۲)$$

در این معادله، S مواد جامد محلول کل (درجه بریکس) و A اسیدیته قابل تیتراسیون (گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید تارتاریک) می‌باشد (۵).

قندهای احیاء کننده (دکستروز)

مطابق با استاندارد ملی ایران به‌شماره ۲۶۸۵ و از روش حجمی لین – آینون استفاده شد که اساس آن احیاء محلول فهلینگ می‌باشد. در این طرح میزان قند برحسب دکستروز بیان شده است (۹).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌ها با آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری (LSD) بین میانگین‌ها، در سطح $\alpha = ۰/۰۱$ نیز انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SAS نسخه ۹.۱.۳ استفاده شد. همبستگی میان متغیرهای اندازه‌گیری شده نیز به‌وسیله نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد.

نتایج

اطلاعات و داده‌های به‌دست آمده از آزمایشات انجام شده بر روی نمونه‌های برداشت شده در شرایط متفاوت مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند که این امر با استفاده از جداول تجزیه واریانس (جدول ۱) انجام شد.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های انجام شده بر روی روند تغییرات خصوصیات کیفی و شیمیایی میوه‌های انگور در طی فصل برداشت و اثرات مرحله انبارگذاری بر این خصوصیات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جدول ۲ نشان‌دهنده تغییرات خصوصیات کیفی میوه انگور در دو سال پیاپی نمونه‌برداری می‌باشد. همان‌طورکه مشخص است نمونه‌برداری‌های انجام شده در طول دو سال پیاپی، اثر معنی‌داری بر هیچ‌یک از خصوصیات کیفی میوه‌های انگور برداشت شده نداشته است ($P > ۰/۰۱$).

با توجه به اینکه شرایط و مدت زمان سردخانه‌گذاری ممکن است بر خصوصیات کمی و کیفی محصولات اثر گذاشته و در مواردی منجر به کاهش کیفیت گردد، لذا اثر مدت زمان سردخانه‌گذاری بر خصوصیات کیفی محصول نهایی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج نشان داد که با افزایش زمان انبارمانی محصول تا ۶۰ روز، تغییرات pH معنی‌دار نبوده است ($P >۰/۰۱$) اما با افزایش زمان از ۶۰ به ۱۲۰ روز pH به‌صورت معنی‌داری کاهش یافته است که در این حالت اختلاف معنی‌داری میان pH حاصل از انگورهایی با زمان انبارمانی ۱۲۰ و ۱۸۰ روز مشاهده نشد ($P > ۰/۰۱$). میوه‌های جمع‌آوری شده در سردخانه، انبار و تغییرات خصوصیات کیفی آنها در مدت شش ماهه نگهداری در سردخانه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده است. با توجه به اینکه در اکثر موارد و در مورد بسیاری از میوه‌ها، فرآیند برداشت از کمی قبل از رسیدن کامل محصول تا کمی پس از رسیدن ادامه پیدا می‌کند، تغییر خصوصیات کیفی میوه انگور در طی این زمان‌ها مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۴ تأثیر زمان برداشت‌های متفاوت

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1] [DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

جدول ۱. جدول آنالیز واریانس برای پارامترهای pH، اسیدیته و بریکس

	درجه آزادی	pH				اسیدیته				بریکس (٪)			
		مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
مدل اصلاح شده	۳۱	۱/۶۵۸*	۰/۰۵۳	۵/۳۶۵	۰/۰۰۰۱	۰/۳۵۷**	۰/۰۱۲	۴/۶۱۲	۰/۰۰۰۱	۶۳۴/۵۳۷***	۲۰/۴۶۹	۵/۱۱۷	۰/۰۰۰۱
عرض از مبدأ	۱	۱۶۵۲/۵۳	۱۶۵۲/۵۳	۱۶۵۸۰۰	۰/۰۰۰۱	۱۰/۲۱۸	۱۰/۲۱۸	۴۰۸۷	۰/۰۰۰۱	۳۴۱۶۷/۵۳	۳۴۱۶۷/۵۳	۸۵۴۲	۰/۰۰۰۱
سال	۱	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۸/۴۲۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۵۴	۰/۴۶۵	۲۱۸/۷۰۸	۲۱۸/۷۰۸	۵۴/۶۷۷	۰/۰۰۰۱
زمان سردخانه‌گذاری (روز)	۳	۰/۷۶۹	۰/۲۵۶	۲۵/۷۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۱۸۷	۰/۰۶۲	۲۴/۹۸	۰/۰۰۰۱	۱۳/۰۳۸	۴/۳۴۶	۱/۰۸۶	۰/۳۶۱
زمان برداشت (روز)	۳	۰/۲۵۸	۰/۰۸۶	۸/۶۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۰/۷۸۲	۲۱۲/۰۸۸	۷۰/۶۹۶	۱۷/۶۷۴	۰/۰۰۰۱
سال × سردخانه‌گذاری (روز)	۳	۰/۲۰۴	۰/۰۶۸	۶/۸۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۸۱	۰/۰۲۷	۱۰/۸۲	۰/۰۰۰۱	۷۵/۳۶۳	۲۵/۱۲۱	۶/۲۸	۰/۰۰۱
سال × برداشت (روز)	۳	۰/۰۲۳	۰/۰۰۸	۰/۷۷۷	۰/۵۱۱	۰/۰۲۴	۰/۰۰۸	۳/۲۴	۰/۰۲۸	۴۸/۳۶۳	۱۶/۱۲۱	۴/۰۳	۰/۰۱۱
سردخانه‌گذاری (روز) × برداشت (روز)	۹	۰/۲۴	۰/۰۲۷	۲/۶۷	۰/۰۱۱	۰/۰۳۵	۰/۰۰۴	۱/۵۴۷	۰/۱۵۱	۲۶/۴۷۶	۲/۹۴۲	۰/۷۳۵	۰/۶۷۵
سال × سردخانه‌گذاری (روز) × برداشت (روز)	۹	۰/۰۸	۰/۰۰۹	۰/۸۹۶	۰/۵۳۴	۰/۰۲۶	۰/۰۰۳	۱/۱۴۷	۰/۳۴۴	۴۰/۵۰۱	۴/۵	۱/۱۲۵	۰/۳۵۹
خطا	۶۴	۰/۶۳۸	۰/۰۱			۰/۱۶	۰/۰۰۲			۲۵۶	۴		
مجموع	۹۶	۱۶۵۴/۸۲۶				۱۰/۷۳۶				۳۵۰۵۸/۰۷			

$R^2 = -۰/۹۵۲^*$
$R^2.Adj = -۰/۹۴۶$

$R^2 = -۰/۹۷۸^{**}$
$R^2.Adj = -۰/۹۷۳$

$R^2 = -۰/۹۸۹^{***}$
$R^2.Adj = -۰/۹۶۱$

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1] [DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

ادامه جدول ۱. جدول آنالیز واریانس برای پارامترهای شاخص طعم و میزان دکستروز

	درجه آزادی	شاخص طعم				دکستروز			
		مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
مدل اصلاح شده	۳۱	۳۹۶۳۴/۵*	۱۲۷۸/۵۳۲	۳۵/۵۱۵	۰/۰۰۰۱	۱۱۷۷۵/۹۷۳**	۳۷۹/۸۷	۲۳/۸۶	۰/۰۰۰۱
عرض از مبدأ	۱	۷۳۰۶۲۷۴	۷۳۰۶۲۷۴	۲۰۳۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۳۳۵۲۶۲/۵	۳۳۵۲۶۲/۵	۲۱۰۶۰	۰/۰۰۰۱
سال	۱	۹۶	۹۶	۲/۶۶۷	۰/۱۰۷	۱۴۸۰/۵۱	۱۴۸۰/۵۱	۹۲/۹۹۳	۰/۰۰۰۱
زمان سردخانه‌گذاری (روز)	۳	۱۷۶/۲۵	۵۸/۷۵	۱/۶۳۲	۰/۱۹۱	۴۳۱۰/۴۴۵	۱۴۳۶/۸۱۵	۹۰/۲۴۸	۰/۰۰۰۱
زمان برداشت (روز)	۳	۲۶۲۳۵/۷۵	۸۷۴۵/۲۵	۲۴۲/۹۲۴	۰/۰۰۰۱	۲۲۸۶/۳۷۵	۷۶۲/۱۲۵	۴۷/۸۷	۰/۰۰۰۱
سال × سردخانه‌گذاری (روز)	۳	۳۰۰۹/۷۵	۱۰۰۳/۲۵	۲۷/۸۶۸	۰/۰۰۰۱	۵۵۸/۵۱۳	۱۸۶/۱۷۱	۱۱/۶۹۴	۰/۰۰۰۱
سال × برداشت (روز)	۳	۷۴۰/۲۵	۲۴۶/۷۵	۶/۸۵۴	۰/۰۰۰۱	۴۴۷/۹۷۳	۱۴۹/۳۲۴	۹/۳۷۹	۰/۰۰۰۱
سردخانه‌گذاری (روز) × برداشت (روز)	۹	۲۸۵۴/۵	۳۱۷/۱۶۷	۸/۸۱	۰/۰۰۰۱	۱۸۶۶/۲۷	۲۰۷/۳۶۳	۱۳/۰۲۵	۰/۰۰۰۱
سال × سردخانه‌گذاری (روز) × برداشت (روز)	۹	۶۵۲۲	۷۲۴/۶۶۷	۲۰/۱۳	۰/۰۰۰۱	۸۲۵/۸۸۷	۹۱/۷۶۵	۵/۷۶۴	۰/۰۰۰۱
خطا	۶۴	۲۳۰۴	۳۶			۱۰۱۸/۹۲۶	۱۵/۹۲۱		
مجموع	۹۶	۷۳۴۸۲۱۲				۳۴۸۰۵۷/۴			
R^2 = −۰/۹۴۵*						R^2 = −۰/۹۲۰**			
R^2.Adj = −۰/۹۱۸						R^2.Adj = −۰/۸۸۲			

جدول ۲. تأثیر سال برداشت بر خصوصیات کیفی انگور طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹

سال	اسیدیته	pH	بریکس (٪)	دکستروز	شاخص طعم
۱۳۸۸	۰/۳۳ ±۰/۰۹ [a]	۴/۱۲ ±۰/۱۷ [a]	۲۰/۳۷ ±۲/۶۷ [a]	۲۷۶/۸۷ ±۲۰/۳۵ [a]	۶۲/۰۳ ±۷/۵۶ [a]
۱۳۸۹	۰/۳۳ ±۰/۰۵ [a]	۴/۱۸ ±۰/۱۳ [a]	۲۱/۳۷ ±۲/۶۷ [a]	۲۷۴/۸۷ ±۲۳/۷۰ [a]	۶۳/۰۲ ±۸/۸۳ [a]

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ($P > ۰/۰۱$).

جدول ۳. تأثیر مدت زمان سردخانه‌گذاری بر خصوصیات کیفی انگور

زمان سردخانه‌گذاری (روز)	pH	اسیدیته	بریکس (٪)	دکستروز	شاخص طعم
۰	۴/۲۶ ±۰/۱۶[a]	۰/۲۷ ±۰/۰۶[c]	۱۸/۳۱ ±۴/۱۱[a]	۲۷۷/۵ ±۲۵/۱[a]	۶۶/۵۵ ±۱۲/۸۶[a]
۶۰	۴/۲۰±۰/۱۱[a]	۰/۳۰ ±۰/۰۵[bc]	۱۹/۱۹ ±۲/۷۷[a]	۲۷۶/۶ ±۱۷/۳[a]	۶۳/۱۳ ±۷/۲[ab]
۱۲۰	۴/۱۰±۰/۱۰[b]	۰/۳۳ ±۰/۰۵[b]	۱۹/۲۱ ±۲/۳۷[a]	۲۷۵/۵ ±۲۲/۴[a]	۵۷/۹۰ ±۷/۲۳[b]
۱۸۰	۴/۰۳ ±۰/۱۲[b]	۰/۳۹ ±۰/۰۷[a]	۱۸/۷۵ ±۲/۸۲[a]	۲۷۳/۹ ±۱۹/۵[a]	۴۸/۷۹ ±۹/۹۶[c]

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ($P > ۰/۰۱$).

جدول ۴. تأثیر زمان برداشت بر خصوصیات کیفی میوه انگور

نوبت برداشت	pH	اسیدیته	بریکس (٪)	دکستروز	شاخص طعم
نوبت اول*	۴/۰۶±۰/۱۲[a]	۰/۳۳±۰/۰۸[a]	۱۶/۵۶±۲/۲۳[c]	۲۶۰/۱۲±۱۳/۴۲[c]	۵۱/۲۸±۱۰/۶۰[b]
نوبت دوم**	۴/۱۶±۰/۱۵[a]	۰/۳۳±۰/۰۷[a]	۱۹/۱۹±۲/۹۴[ab]	۲۶۰/۶۲±۱۳/۸۶[c]	۶۰/۱۸±۹/۷۱[a]
نوبت سوم***	۴/۱۷±۰/۱۴[a]	۰/۳۲±۰/۰۶[a]	۱۹±۳/۰۲[b]	۲۸۳/۲۵±۱۲/۹۶[b]	۶۰/۱۸±۹/۶۶[a]
نوبت چهارم****	۴/۲۰±۰/۱۸[a]	۰/۳۳±۰/۰۹[a]	۲۰/۷۱±۲/۶۰[a]	۲۹۹/۵±۱۱/۹۳[a]	۶۴/۷۴±۱۲/۵۲[a]

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ($P > ۰/۰۱$).

* : ۲۵ شهریور، **: ۵ مهر، ***: ۱۵ مهر، ****: ۲۵ مهر

بر خواص کیفی میوه انگور برداشت شده را نشان می‌دهد.

بحث

تأثیر سال برداشت بر خصوصیات کیفی میوه‌های انگور

جهت بررسی تغییرات آب و هوایی بر میوهٔ انگور، مطالعات میدانی و روند نمونه‌برداری در طی دو سال پیاپی صورت گرفت که اثر این متغیر بر پارامترهای اندازه‌گیری شده در جدول ۲ مشاهده می‌شود. با توجه به اینکه تغییر شرایط آب و هوایی یکی از مهم‌ترین عوامل تغییر کیفیت محصول نهایی برداشت شده از باغ‌ها و مزارع می‌باشد، اما در این مطالعه بررسی‌های انجام شده در مورد محصول انگور برداشت شده از باغ‌های انگور طی دو سال پیاپی حاکی از این امر بود که کیفیت محصول نهایی وابستگی معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹٪ به تغییرات آب و هوایی دو سال پیاپی مورد مطالعه نداشته است. به‌عبارت دیگر می‌توان این‌گونه بیان نمود که تغییرات آب و هوایی طی سال‌های مورد ارزیابی (سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

تغییرات چندانی با یکدیگر نداشته‌اند ($P > ۰/۰۱$) که این تغییرات از جهات متفاوتی می‌تواند یکسان بوده باشد از جمله کمینه دما در فصل خواب درخت (فصل زمستان)، میانگین بارش در دو سال پیاپی (سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹)، میانگین دما در فصل رشد و باروری (فصل بهار) و بیشینه دما در فصل برداشت (فصل تابستان).

بررسی اثر سردخانه‌گذاری (انبارمانی) بر خصوصیات کیفی انگور

میوه‌ها پس از برداشت از نقاط مختلف به‌کمک نمونه‌برداری پراکنده به سردخانه منتقل و سپس در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری انجام شد و خصوصیات کیفی آنها مورد بررسی قرار گرفت.

شکل ۱ به‌خوبی نشان می‌دهد که با افزایش زمان انبارمانی، pH انگور کاهش یافته است.

با بررسی تغییرات مقدار اسیدیته نمونه‌های انبارمانی شده در زمان‌های مختلف مشخص گردید که با افزایش زمان، مقدار اسیدیته افزایش یافت که بیشترین مقدار اسیدیته در زمان ۱۸۰ روز پس از انتقال به سردخانه و کمترین آن در زمان ابتدایی انتقال به سردخانه مشاهده شد. این نتیجه با توجه به روند تغییرات pH نیز قابل تفسیر می‌باشد که همبستگی منفی میان تغییرات pH و اسیدیته نمونه‌ها در سطح ۹۹٪ مشاهده گردید (شکل ۲). این نتیجه مؤید این مطلب است که گاز دی‌اکسید گوگرد احتمالاً باعث کاهش میزان تنفس در میوه شده و از تبدیل اسیدهای آلی به قندها جلوگیری کرده است.

تغییرات بریکس موجود در نمونه‌ها در طی زمان‌های مختلف انبارمانی از صفر تا ۱۸۰ روز تغییرات معنی‌داری نداشت. علاوه بر مقدار بریکس، مقدار دکستروز نیز تغییرات معنی‌داری در طی زمان‌های مختلف نداشت ($P > ۰/۰۱$). نتایج ارائه شده در جدول ۳ نشان می‌دهد که با افزایش زمان سردخانه‌گذاری از صفر به ۱۸۰ روز، شاخص طعم میوه انگور برداشت شده کاهش داشته است که علت این روند را می‌توان به ثابت بودن میزان قند و افزایش میزان اسیدیته با افزایش زمان انبارمانی نسبت داد، هرچند که این کاهش در زمان‌های ابتدائی سردخانه‌گذاری (از صفر تا ۶۰ روز) معنی‌دار نبوده است ($P > ۰/۰۱$).

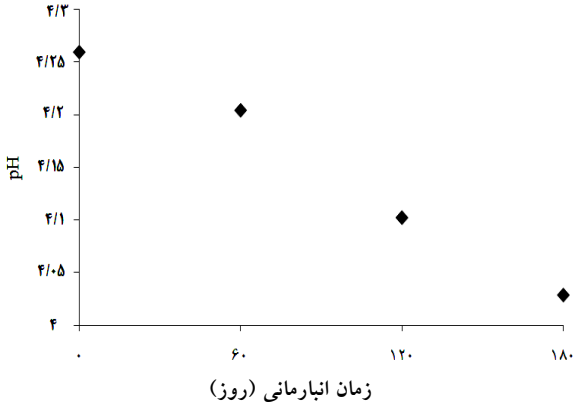
بررسی اثر زمان برداشت بر خصوصیات کیفی انگور

بررسی pH میوه‌ها نشان داد که هرچه میوه‌ها دیرتر جمع‌آوری گردد، pH میوه‌ها به‌صورت غیر معنی‌داری افزایش می‌یابد ($P > ۰/۰۱$). علت افزایش pH را می‌توان به فعل و انفعالاتی که منجر به پیری میوه می‌شود و هم‌چنین تبدیل اسیدها به مواد دیگری، مانند قندها نسبت داد (۱۶). این روند با در نظر گرفتن تغییرات میزان دکستروز و شاخص طعم نیز قابل بررسی می‌باشد. همان‌طورکه مشاهده شد با افزایش رسیدگی محصول، میزان دکستروز موجود افزایش یافت و باعث افزایش شیرین‌تر شدن میوه‌ها شد و هم‌زمان با افزایش pH، شاخص طعم میوه نیز زیاد شد که در بازار پسندی محصول بسیار مؤثر می‌باشد. در نتیجه با توجه به اینکه با تأخیر در مرحله برداشت، میزان دکستروز و شاخص طعم افزایش یافت، محصول نیز از بازارپسندی بیشتری برخوردار خواهد بود.

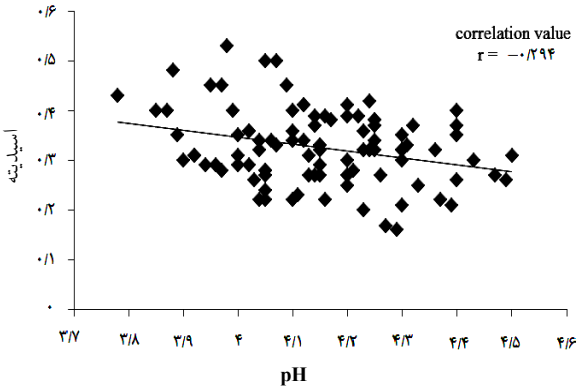
نتایج نشان داد که با افزایش زمان برداشت از اواخر شهریور ماه به انتهای خرداد ماه، میزان بریکس محصول نهایی به‌صورت معنی داری افزایش یافت ($P < ۰/۰۱$). این نتیجه در مطالعه‌ای که در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ بر روی تعیین بهترین زمان برداشت انگور برای تولید کشمش توسط نجاتیان انجام شد مشاهده گردید (۱۲). همان‌طورکه پیش از آن نیز به‌وسیله سایر محققان از جمله کلور و همکارانش این نتیجه مشاهده شده بود (۴).

مقایسه روند و مقدار تغییرات pH در دو حالت نمونه‌برداری‌های پس از برداشت و سردخانه‌گذاری میوه‌ها نیز نشان داد که میزان تغییر pH در سردخانه بیشتر از تغییرات آن در زمان‌های پس از برداشت بوده است،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]



شکل ۱. تغییرات میزان pH محصول در طی انبارمانی



شکل ۲. همبستگی تغییرات pH و اسیدیته محصول

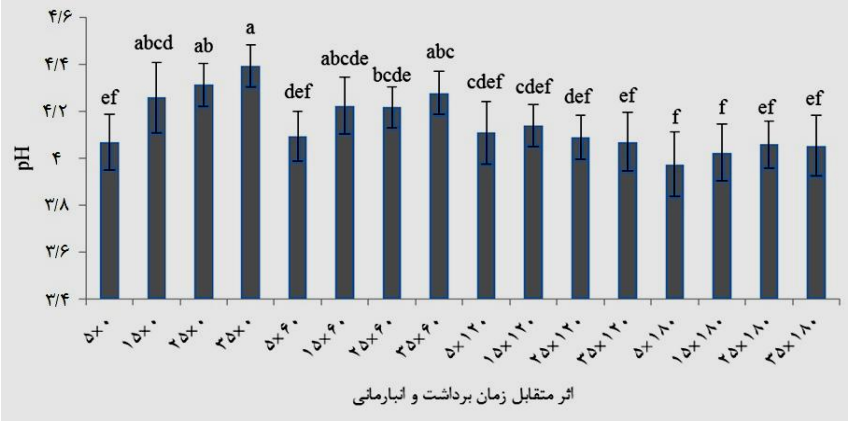
به‌طوری‌که مقدار pH نمونه‌ها پس از برداشت ۳/۲۷٪ و در سردخانه ۵/۴۲٪ بوده است. میزان دکستروز موجود در بافت میوه‌های برداشت شده نیز در طی زمان برداشت افزایش یافت که این افزایش در روزهای پایانی فصل برداشت افزایش معنی‌داری بوده است ($P < ۰/۰۱$)، اما در انتهای فصل برداشت این افزایش معنی‌دار نبوده است ($P > ۰/۰۱$). علت افزایش میزان دکستروز شکسته شدن کربوهیدرات‌های پلی‌مری به‌ویژه قندهای دیواره سلولی در حین رسیدن میوه‌ها می‌باشد (۱۵). بررسی شاخص طعم میوه‌ها نیز نشان داد که با تأخیر در زمان برداشت، طعم نمونه‌ها افزایش یافته است.

بررسی اثر متقابل زمان برداشت و مدت زمان انبارمانی

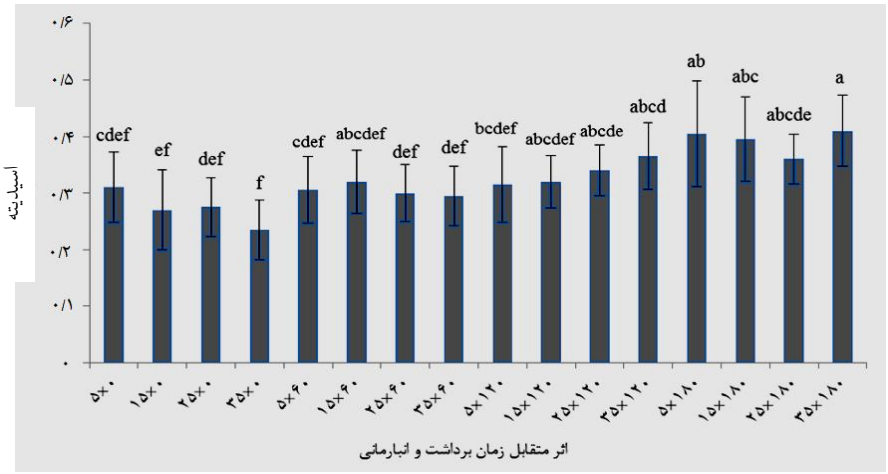
در این زمینه تغییرات pH نشان داد که اثر متقابل مربوط به زمان انبارمانی روز اول در نوبت چهارم برداشت محصول، باعث شده pH محصول در بالاترین میزان خود قرار گیرد که با توجه به شکل ۳ بیشترین مقدار شاخص طعم را نیز دارا بوده است که اختلاف معنی‌داری با سایر شرایط برداشت و انبارمانی داشت ($P < ۰/۰۱$). به‌عبارتی با نزدیک شدن به انتهای فصل برداشت محصول و هم‌چنین برای میوه‌ای که فرآیند سردخانه‌گذاری در مورد آن انجام نشده است، با توجه به اینکه میزان دکستروز، مواد جامد محلول و شاخص طعم در حداکثر مقدار خود و اسیدیته میوه انگور در کمترین مقدار بوده است، بیشترین بازارپسندی را دارا بوده است. هم‌چنین نتایج نشان داد برای تمامی محصولاتی که از ابتدا تا انتهای فصل برداشت به سردخانه منتقل شده بودند، با افزایش زمان سردخانه‌گذاری تا ۱۸۰ روز، منجر به کاهش شدید pH نسبت به pH محصول اولیه شده است (جدول ۳).

نتایج مربوط به تغییرات خصوصیات کمی و کیفی محصول، هم‌پوشانی بالایی با تغییرات pH داشت. شکل ۴ نشان می‌دهد که کمترین مقدار اسیدیته در مورد محصولی که در انتهای فصل برداشت چیده شده و عمل سردخانه‌گذاری در مورد آن انجام نشده است، مشاهده شد و با انتقال محصول به سردخانه و افزایش زمان سردخانه گذاری، اسیدیته محصول به بیشترین مقدار خود رسیده است. به‌نظر می‌رسد ادامه واکنش‌های زیستی محصول، باعث افزایش اسیدیته شده باشد به‌طوری‌که بیشترین مقدار اسیدیته در مورد محصول برداشت شده در انتهای فصل برداشت که به‌مدت ۱۸۰ روز در سردخانه انبار شده بود، مشاهده گردید. بررسی اثر متقابل دو متغیر زمان برداشت و زمان انبارمانی بر شاخص طعم نشان داد هرچه زمان انبارمانی محصول افزایش یابد، شاخص طعم نیز کاهش می‌یابد اما با

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]



شکل ۳. اثر متقابل زمان برداشت و مدت زمان انبارمانی بر تغییرات pH. (زمان‌های نمونه‌برداری از سردخانه: صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز؛ زمان‌های نمونه‌برداری از مزرعه: ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ روز). تیمارهای دارای حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری در سطح α =۰/۰۵ با یکدیگر ندارند.



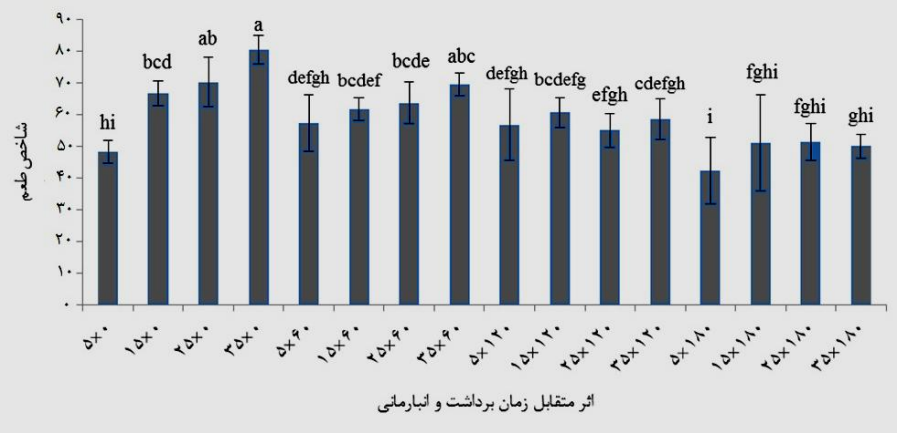
شکل ۴. اثر متقابل زمان برداشت و مدت زمان انبارمانی بر تغییرات اسیدیته. (زمان‌های نمونه‌برداری از سردخانه: صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز؛ زمان‌های نمونه‌برداری از مزرعه: ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ روز). تیمارهای دارای حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری در سطح α =۰/۰۵ با یکدیگر ندارند.

نزدیک شدن به انتهای فصل برداشت در کنار عدم انجام سردخانه‌گذاری، شاخص طعم افزایش یافت به‌طوری‌که بیشترین مقدار رضایت از لحاظ طعم محصول در نوبت‌های سوم و چهارم زمان برداشت و در مورد نمونه‌هایی که بلافاصله پس از برداشت و بدون سردخانه‌گذاری مورد آزمون قرار گرفتند، مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ($P < ۰/۰۱$).

نتیجه‌گیری

با افزایش مدت زمان انبارمانی، میزان pH و شاخص طعم کاهش، ولی میزان اسیدیته افزایش یافت (شکل ۵). دیرتر برداشت کردن میوه‌ها سبب افزایش pH، دکستروز و شاخص

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]



شکل ۵. اثر متقابل مدت زمان برداشت و زمان انبارمانی بر تغییرات شاخص طعم. (زمان‌های نمونه‌برداری از سردخانه: صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز؛ زمان‌های نمونه‌برداری از مزرعه: ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ روز). تیمارهای دارای حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری در سطح α =۰/۰۵ با یکدیگر ندارند.

طعم شد. می‌توان بیان داشت که با نزدیک شدن به انتهای فصل برداشت محصول و هم‌چنین برای میوه‌ای که فرآیند سردخانه‌گذاری در مورد آن انجام نشده است، با توجه به اینکه میزان دکستروز، مواد جامد محلول و شاخص طعم در حداکثر مقدار خود و اسیدیته میوه انگور در کمترین مقدار بوده است، بیشترین بازارپسندی را دارا می‌باشد. در مطالعه‌ای که نجاتیان در سال ۱۳۸۶ بر روی نگهداری انگور شصت عروس در سردخانه انجام داد، مشخص شد که با افزایش زمان برداشت (تا حداکثر ۹۰ روز)، کیفیت و مشتری‌پسندی محصول به‌نحو مطلوبی حفظ خواهد شد (۱۳)

منابع مورد استفاده

1. Abdollahi, R., H. Dolati Baneh and A. Masomi. 2012. Effects of nitric acid on qualitative characterization of Askari variety grape fruit in cold storage. *Small Fruits Journal* 1 (2): 23-35. (In Farsi).
2. Ayala-Zavala, J., S. Wang, C. Wang, and G. González-Aguilar. 2007. High oxygen treatment increases antioxidant capacity and postharvest life of strawberry fruit. *Food Technology and Biotechnology* 452: 166–173.
3. Benkhemar, O., H. El-Mniai, C. Boubekeri, H. Lahlou and A. Tantaoui-Elakari. 1989. Cold storage preservation of six varieties of table grapes, cultivated in morocco, using SO_2 generator sachets, *Le Bulletin de L`OIV* 62: 695-696.
4. Clore, W. J., C. W. Nacgl, and G. W. Carter. 1976. Ten years of grape variety response and wine making trials in central Washington. *Viticulture* 35: 149-155.
5. Dissa, A. O., H. Desmorieux, J. Bathiebo, and J. Koulidiati. 2008. Convective drying characteristics of Amelie mango (*Mangifera Indica* L. cv. 'Amelie') with correction for shrinkage. *Journal of Food Engineering* 88: 429-437.
6. Dolati Baneh, h., R. Jalili, KH. Sameh and A. Amani. 2010. Effect of polyethylene cover and sulfer pad on storage life of grapvine (*Vitis vinifera*) cv. rasha (Siah-e-Sardasht). *Seed and Plant Production Journal* 4: 2-26. (In Farsi).
7. Einset, J., C. Dratt, J. Janick and J. N. Moore. 1975. Advances in Fruit Breeding. Purdu University Press, West Lafayette.
8. Information and Statistics of Agricultural and Animal Products, Ministry of Agricultural. Available online at:
9. http://www.maj.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=badc5a77-187f-47f9-8d81-dbffa4bb3b7f
10. Information and Statistics of Agricultural and Animal Products, Ministry of Agricultural. Available online at:
11. http://www.maj.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=990f846a-a90c-462d-9763-e680c2f8c3ce
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1994. Fruits Water Testing Procedures. No. 2685. Available online at: http://www.maj.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=990f846a-a90c-462d-9763-e680c2f8c3ce. (In Farsi).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]

13. Jalili Marandi, R. 2004. Physiology after Harvest (Handling and Storage off Fruits, Vegetables and Ornamental Plants). Urmia Jahade Daneshgahi Press. Urmia. Iran. (In Farsi).
14. 10- Movahed, S. and M. Ghavami. 2007. Comparative and identification of fatty acid composition of Iranian and importing grape seed oil. *Research and Development on Natural Resources*75: 8-16. (In Farsi).
15. Nejatian, M. A. 2004. Determination of the best harvesting date of with seedless grape to produce good quality raisin in Qazvin region. *Seed and Plant Improvement Journal* 20: 129-132. (In Farsi).
16. Nejatian, M. A. 2007. Possibility of increasing shelf life and decreasing losses of some Iranian grape cultivars. *Journal of Agricultural Engineering Research* 8 (3): 31-50. (In Farsi).
17. Perkins, P. M., J. K. Collins, J. Lioyed, and R. K. Striegler. 1992. Influence of package on post- harvest quality of (Oklahoma and Arkansas) table grapes. *American Journal of Enology and Viticure* 43(1):79-82.
18. Rahemi, M. 2005. Postharvest Physiology (Introduction to the Physiology and Handling Fruits and Vegetables and Ornamental Plants). Third Edition. Shiraz University Press. Shiraz. (In Farsi).
19. Wu, Y. M., J. C. Ren, X. Z. Hun and Y. Liu. 1992. Postharvest berry abscission and storage of grape. *Acta Phytophysiologica Sinica* 18 (3): 267-272.
20. Xu, W. T., K. L. Huang, F. Guo, W. Qu, J. J. Yang, Z. H. Liang, and Y. B. Luo. 2007. Postharvest grapefruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control Botrytis cinerea .*Postharvest Biology and Technology* 46: 86-94.
21. Zokaee-Khosroshahi, M., M. Esna-Ashari, and A. Ershadi. 2007. Effect of exogenous putrescine on postharvest life of strawberry fruit. *Horticultural Science* 114: 27-32.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.1.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.1]