

اثر ورقه‌های محافظ انگور بر افزایش عمر انبارمانی میوه انگور ارقام رطبی و سیاه سمرقندی

Effect of Grape Guard Pads on Extended Storage Life of Fruits of Rotabi and Siah-e-Samarghandi Grape Cultivars

محمد جواد کرمی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۷/۲۱

چکیده

کرمی، م. ج. ۱۳۹۰. اثر ورقه‌های محافظ انگور بر افزایش عمر انبارمانی میوه انگور ارقام رطبی و سیاه سمرقندی. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۷ (۳): ۳۳۵-۳۳۵

رطبی و سیاه سمرقندی دو رقم مهم انگور استان فارس پس از برداشت و در طول حمل و نقل با مشکل ریزش، پوسیدگی حبه‌ها و قهوه‌ای شدن چوب خوشه روبرو هستند. به منظور جلوگیری از بروز این مشکلات و افزایش عمر انبارمانی میوه‌های هر یک از این ارقام در زمان رسیدگی کامل (بر اساس رنگ‌گیری کامل میوه)، داخل کیسه‌های پلاستیکی (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) با یک یا دو ورق کاغذ آزادکننده دی‌اکسید گوگرد (ورقه‌های محافظ انگور) و جعبه‌های پلاستیکی هفت کیلوگرمی قرار داده و در سردخانه در دمای $1 \pm$ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد نگهداری شدند. نتایج نشان داد که تیمار دو ورقه محافظ انگور (یک ورقه زیر و یک ورقه بالای میوه‌ها) با کیسه پلاستیکی سوراخ‌دار حفظ شادابی چوب خوشه (تا ۹۵٪)، ریزش (صفر درصد) و پوسیدگی حبه (صفر درصد) و حفظ سایر خصوصیات کیفی میوه انگور رقم سیاه سمرقندی تا ۱۲۰ روز مؤثر بود. طعم میوه در انگور رقم رطبی به شدت تحت تأثیر گوگرد قرار گرفت به همین دلیل نگهداری میوه این رقم در سردخانه با استفاده از ورقه‌های محافظ انگور توصیه نمی‌شود. تیمارهای شاهد (فاقد ورقه‌های محافظ انگور) تنها ۲۵ روز در سردخانه قابل نگهداری بودند.

واژه‌های کلیدی: انگور رقم رطبی، انگور رقم سیاه سمرقندی، ورقه محافظ انگور و سردخانه.

مقدمه

رطبی و سیاه سمرقندی از ارقام مهم انگور تجاری استان فارس هستند که در حوالی شیراز، مناطق شمالی و شمال غربی استان فارس در سطح وسیعی کاشته می‌شوند. رطبی رقمی است دانه‌دار، متوسط تا دیررس با میوه‌های سفیدرنگ، دارای پتانسیل عملکرد و کیفیت بازارپسندی بالا که غالباً در مناطق اطراف شیراز و سپیدان کشت می‌شود. سیاه سمرقندی رقمی است دانه‌دار، متوسط تا دیررس با میوه‌های به رنگ بنفش تیره، دارای عملکرد متوسط و بازارپسندی بالا که علاوه بر کاشت در مناطق معتدل استان فارس مانند اطراف شیراز غالباً در مناطق سردسیر استان بویژه منطقه بوانات نیز کشت تولید می‌شود. با توجه به اهمیت این ارقام انگور در منطقه، تحقیقات به زراعی متعددی بر روی آنها انجام شده است (Karami, 2011). به دلیل وجود ۶۰۰۰۰ هکتار انگور در استان فارس زمان رسیدن میوه‌های این دو رقم با انبوهی از میوه انگور تولید شده در منطقه مصادف می‌شود که در نتیجه آن قیمت انگور در بازار به مقدار زیادی افت می‌کند و موجب کاهش درآمد تا کاداران منطقه می‌شود (Anonymous, 2008). بنابراین نگهداری انگور در سردخانه به منظور ارائه محصول در خارج از فصل و با قیمت بالاتر به بازار می‌تواند گزینه مناسبی برای گریز از این معضل باشد. معمولاً ریزش جبه‌ها، قهوه‌ای شدن چوب خوشه و پوسیدگی میوه عوامل اصلی کاهش

کیفیت میوه در مراحل بعد از برداشت انگور هستند (Zutkhi *et al.*, 2001a). انگور میوه‌ای نافراز‌گرا با فعالیت فیزیولوژیکی اندک می‌باشد. در زمان بعد از برداشت و در طول مدت حمل و نقل، در مقابل آلودگی قارچی و چروکیدگی جبه (به خاطر از دست رفتن آب جبه‌ها) حساس است (Hernandez *et al.*, 2004). تصعید دوره‌ای گاز گوگرد رایج‌ترین روش کنترل پوسیدگی انگور در سردخانه است (Crisosto *et al.*, 1994). اما مصرف بیش از حد گوگرد، موجب آسیب دیدن جبه‌ها و چوب خوشه انگور می‌شود (Nelson, 1985). امروزه بازرگانان برای جلوگیری از پوسیدگی میوه در سردخانه از تکنیک‌های جانشینی مانند استفاده از ورقه‌های محافظ انگور (ورقه‌های آزادکننده تدریجی گوگرد) بهره می‌برند. بگلینگر و همکاران (Baglinger *et al.*, 1984) استفاده از ورقه‌های محافظ انگور (Grape guard) را در انبارداری ۳۸ رقم انگور مورد آزمایش قرار دادند و گزارش دادند که ورقه‌هایی که به مدت نه هفته گاز تولید کردند پوسیدگی را در اغلب جبه‌های انگور از بین بردند. مطالعات متعددی در مورد رفتار بعد از برداشت بسیاری از ارقام انگور تجاری دنیا انجام شده و گزارش‌های متعددی در این مورد منتشر شده است. در یک پژوهش اثر چهار سطح تصعید دی‌اکسید گوگرد را بر کنترل بیماری‌های قارچی و خصوصیات کیفی دو رقم انگور کشمش بی‌دانه و

میوه‌های ارقام در بیشترین زمان رسیدگی آنها، تیمارهای آزمایشی در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت دو سال اعمال گردید. تیمارها شامل ۱- نوع رقم (شامل دو رقم) ۲- استفاده از ورقه‌های حاوی بی سولفیت پتاسیم (در دو سطح شامل یک ورقه در بالای جعبه و دو ورقه یکی در بالا و دیگری در پایین جعبه) ۳- نایلون پوششی (بدون سوراخ و سوراخ‌دار).

میوه‌های رسیده انگور بر اساس شاخص‌های رسیدگی هر رقم و رنگ پوست جبه در اواخر شهریور ماه سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ برداشت شدند. خوشه‌های انگور در اوایل صبح توسط قیچی با حداکثر دم‌خوشه از بوته جدا شدند. سپس جبه‌های پوسیده و لهیده از خوشه جدا و برای بسته‌بندی میوه‌ها ابتدا کیسه نایلون پوششی، روی جعبه پلاستیکی قرار داده شدند و در داخل آن یک ورقه حاوی بی سولفیت پتاسیم و روی آن نیز یک ورقه کاغذ مخصوص گذاشته شد. خوشه‌های انگور به صورت یک ردیفی روی کاغذ داخل کیسه چیده شدند. در تیمار با دو ورقه بی سولفیت پتاسیم نیز روی انگورهای چیده شده در داخل کیسه‌های نایلونی یک ورقه کاغذ و روی آن نیز یک ورقه حاوی بی سولفیت پتاسیم قرار داده شد و سر کیسه پلاستیکی محکم بسته شد. جعبه‌های حاوی انگور سریعاً به سردخانه مرکز تحقیقات کشاورزی فارس حمل شدند و در دمای 1 ± 1 درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد

شاهرودی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که غلظت ۲۵٪ درصد گاز دی‌اکسید گوگرد به طور معنی‌داری باعث کاهش بیماری‌های قارچی در سردخانه شد (Doulati *et al.*, 1999). در نتیجه مطالعه دولتی و همکاران (Doulati *et al.*, 1999) در خصوص اثر ورقه‌های بی سولفیت پتاسیم بر روی انبارمانی انگور رشه (سیاه سردشت)، استفاده از یک ورقه سولفور در بالای انگورهای بسته‌بندی شده با پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار و استفاده از نصف ورقه با پوشش‌های بدون سوراخ توصیه شد. محققین اثر ضد عفونی انگور با قارچ کش و گاز گوگرد قبل از ورود میوه به سردخانه را نیز مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که رقم شصت عروس خواص انبارمانی بهتری نسبت به رقم فخری داشت و روش تصعید گاز دی‌اکسید گوگرد مناسبتر از کاربرد قارچ کش‌ها برای کنترل قارچ‌ها بود (Nejatian, 2003). اما در مورد ارقام انگور رطبی و سیاه سمرقندی تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است. این تحقیق به منظور دستیابی به تعیین روش مناسب افزایش زمان نگهداری و حفظ کیفیت میوه این ارقام انگور در سردخانه انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از میوه دو رقم انگور تجارتهای استان فارس یعنی رطبی و سیاه سمرقندی استفاده گردید. پس از برداشت

سانتی‌متری سه ضربه ملایم عمودی به خوشه وارد شد سپس با توجه به تعداد جبه‌های ریزش کرده، آن خوشه در یکی از کلاس‌های زیر قرار داده می‌شد: (۱) خیلی کم، (۲) کم، (۳) متوسط، (۴) شدید و (۵) خیلی شدید.

برای اندازه‌گیری آلودگی قارچی میوه، با توجه به شدت آلودگی در یکی از کلاس‌های زیر قرار داده شدند: (۱) خیلی کم، (۲) کم، (۳) متوسط، (۴) شدید و (۵) خیلی شدید.

بر روی داده‌های به دست آمده در طی دو سال آزمایش تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام شد و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای زمان‌های مختلف نگهداری میوه در سردخانه به ترتیب برای ۴۵ روز نشان داد که اثر متقابل رقم × ورقه‌های بی‌سولفیت‌پتاسیم با وضعیت سوراخ بودن یا نبودن کیسه‌های پلاستیکی بر صفات شادابی چوب خوشه، طعم میوه، درصد ریزش و پوسیدگی جبه‌ها و بعد از ۸۲ روز بر ترکیدگی جبه، شادابی خوشه، وضعیت ظاهری خوشه، سفتی جبه و چروکیدگی جبه در سطح احتمال ۱٪ و بعد از ۱۲۰ روز نگهداری میوه‌ها در سردخانه بر قهوه‌ای شدن جبه در سطح احتمال ۵٪ و بر چروکیدگی و ریزش جبه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (نتایج ارائه نشده

قرار گرفتند. پس از قراردادن میوه‌ها در سردخانه، به طور متوالی پس از ۴۵، ۸۲، ۱۲۰، ۱۶۱ و ۲۱۴ روز نگهداری میوه‌ها در سردخانه، صفات مورد نظر یادداشت‌برداری شدند. اندازه‌گیری تعدادی از این خصوصیات از قبیل درصد مواد جامد محلول میوه (⁰Brix). با استفاده از رفرکتومتر، مقدار اسید میوه با استفاده از روش تیتراسیون، pH آب میوه با استفاده از دستگاه pH متر در آزمایشگاه بخش تحقیقات اصلاح بذر و نهال مرکز تحقیقات کشاورزی فارس انجام شد. سایر خصوصیات از قبیل وضعیت ظاهری میوه، طعم و مزه، قهوه‌ای شدن جبه، شادابی چوب خوشه، ریزش جبه‌ها، چروکیدگی جبه و سفتی جبه‌ها از طریق نمره‌دهی در سردخانه به شرح ذیل اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری شدند.

برای مطالعه وضعیت ظاهری و طعم میوه‌ها:
(۱) نامناسب، (۲) متوسط، (۳) خوب، (۴) خیلی خوب و (۵) عالی
ترکیدگی، قهوه‌ای شدن جبه‌ها، تغییر رنگ چوب خوشه: (۱) ندارد، (۲) کم، (۳) متوسط، (۴) شدید و (۵) خیلی شدید
سفتی جبه‌ها: (۱) خیلی نرم، (۲) کمی نرم، (۳) معمولی، (۴) ترد و (۵) خیلی ترد
چروکیدگی جبه‌ها: (۱) خیلی چروکیده، (۲) کمی چروکیده، (۳) معمولی، (۴) صاف و (۵) کاملاً صاف
ریزش جبه‌ها: خوشه را با دم‌خوشه نگه داشته، سپس به طور عمودی و در فاصله پنج

رطبی آغاز شد. این نشان‌دهنده خاصیت انبارداری بیشتر این رقم نسبت به رقم رطبی است. آغاز زودتر و افزایش ریزش جبهه‌ها در تیمارهای فاقد ورقه محافظ انگور در سردخانه احتمالاً می‌تواند ناشی از آلودگی قارچی میوه‌های انگور در سردخانه باشد. گزارش شده است که انگورهای نگهداری شده در سردخانه بدون استفاده از گاز گوگرد نسبت به انگورهای تیمار شده با کاغذهای آزادکننده گوگرد بیشترین درصد ریزش را داشته‌اند (Soylemezoglu and Aagaolu, 1996; Morris et al., 1992).

شادابی چوب خوشه (درصد خشکیدگی چوب خوشه)

قهوه‌ای شدن چوب خوشه‌های انگور در طول دوره انبارداری افزایش یافت (جداول ۳ و ۴). در رقم رطبی پس از ۴۵ روز انبارداری بیشترین مقدار خشکیدگی چوب خوشه در تیمار پلاستیک بی‌سوراخ اما در رقم سیاه سمرقندی در پلاستیک سوراخ‌دار مشاهده شد. این نشان‌دهنده حساسیت بیشتر بافت چوب خوشه رقم سیاه سمرقندی به رطوبت بالای داخل کیسه‌های پلاستیکی نسبت به رقم رطبی است. شاداب‌ترین چوب خوشه‌ها با کمترین تغییر در طول دوره انبارداری در رقم رطبی در تیمار دارای دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک سوراخ‌دار (شکل ۱) و در رقم سیاه سمرقندی در تیمار دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک بی‌سوراخ مشاهده شد (شکل ۲). نتیجه بدست

است). این اثر متقابل در زمان ۱۶۱ روز نگهداری میوه‌ها در سردخانه بر قهوه‌ای شدن جبهه و ریزش جبهه‌ها در سطح احتمال ۱٪ اما بعد از ۲۱۴ روز نگهداری میوه‌ها در سردخانه بر روی کلیه خصوصیات به جز وضعیت ظاهری خوشه و طعم میوه معنی‌دار بود (نتایج ارائه نشده است).

افزایش درصد ریزش جبهه، کاهش شادابی چوب خوشه (افزایش درصد خشکیدگی چوب خوشه)، درصد پوسیدگی قارچی جبهه‌ها و کاهش سفتی جبهه‌ها، در تیمارهای فاقد ورقه‌های محافظ انگور در هر دو رقم انگور سریع‌تر از تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور بود.

درصد ریزش جبهه‌ها

در انگورهای رطبی و سیاه سمرقندی با افزایش زمان نگهداری در سردخانه درصد ریزش جبهه‌ها افزایش یافت (جداول ۱ و ۲). در تیمار انگور رقم رطبی با دو ورقه محافظ انگور و با استفاده از کیسه‌های پلاستیکی بی‌سوراخ تا ۱۲۰ روز نگهداری در سردخانه ریزش مشاهده نشد و از آن به بعد به تدریج در این تیمار درصد ریزش شدید شد. اما در انگور رقم سیاه سمرقندی تا پایان دوره آزمایش یعنی مدت ۲۱۴ روز ریزش جبهه‌ها در تیمارهای دو ورقه محافظ انگور و پلاستیک بی‌سوراخ و پلاستیک سوراخ‌دار مشاهده نشد (جداول ۲). ریزش جبهه‌ها در تیمارهای فاقد ورقه محافظ انگور در رقم سیاه سمرقندی حدود ۳۷ روز دیرتر از رقم

جدول ۱- اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات حبه انگور رقم رطبی
Table 1. Effect of different treatments on berry characteristics in grape cv. Rotabi

Treatment	تیمار	دوره انبارداری (روز) Storage duration (days)				
		۴۵ روز 45 days	۸۲ روز 82 days	۱۲۰ روز 120 days	۱۶۱ روز 161 days	۲۱۴ روز 214 days
ریش حبه Shattering						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.000b	1.000c	1.17d	3.00c
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.167b	1.167c	2.00d	2.17cd
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.000b	1.000c	1.17d	2.67cd
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.000b	1.167c	1.33d	1.50ef
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.00a	3.17a	4.000a	4.00a	4.00b
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	2.17b	3.333a	3.667ab	4.50a	5.00a
پوسیدگی حبه Berry decay						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	1.167d	1.667d	2.67b	4.00abc
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00d	1.333d	1.833d	2.17bcd	4.17ab
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	1.000d	1.333d	2.00bcd	5.00a
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00d	1.000d	1.000d	1.33de	3.67bc
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.67a	4.000a	5.000a	5.00a	5.00a
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	2.67b	3.833ab	4.333ab	4.83a	5.00a
ترکیدگی حبه Berry cracking						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	3.00c
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	1.00c	1.00c	1.17c	3.00c
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	2.67c
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	1.00c	1.00c	3.33b	1.33e
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00a	3.00a	3.00a	3.50b	4.00b
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	1.17c	1.17c	3.50b	5.00a
سفتی حبه Berry firmness						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.67abc	2.83ab	2.83b	2.50de	2.00c
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	2.83ab	2.83b	2.83cd	2.00c
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.67abc	3.00ab	2.67b	2.33e	1.17d
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	3.17a	2.50bc	2.50de	2.00c
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.17c	2.00c	1.00d	1.00g	1.00d
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.33bc	2.67ab	1.50c	1.33f	1.00d
قهوه‌ای شدن Berry browning						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	2.00b	2.33b	3.00c	4.00b
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00d	2.00b	2.17b	3.17c	4.00b
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.33cd	1.83b	2.33b	2.50d	3.67b
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.33cd	2.00b	2.17b	3.00c	3.00c
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.33a	4.00a	4.00 a	4.00b	433b
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.33ab	4.00a	4.00a	4.67a	5.00a
چروکیدگی حبه Berry shriveling						
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00ab	2.83de	2.83ab	2.50c	2.00a
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	3.67ab	3.50a	3.00b	2.00a
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.67b	3.50ab	3.17a	2.33c	2.00a
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	3.67ab	2.33bc	2.50c	2.00a
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.00c	3.00cd	1.00e	1.00e	1.00b
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.00c	2.83de	1.33de	1.50d	1.00b

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر خصوصیت، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.
Means, in each column and for each trait, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

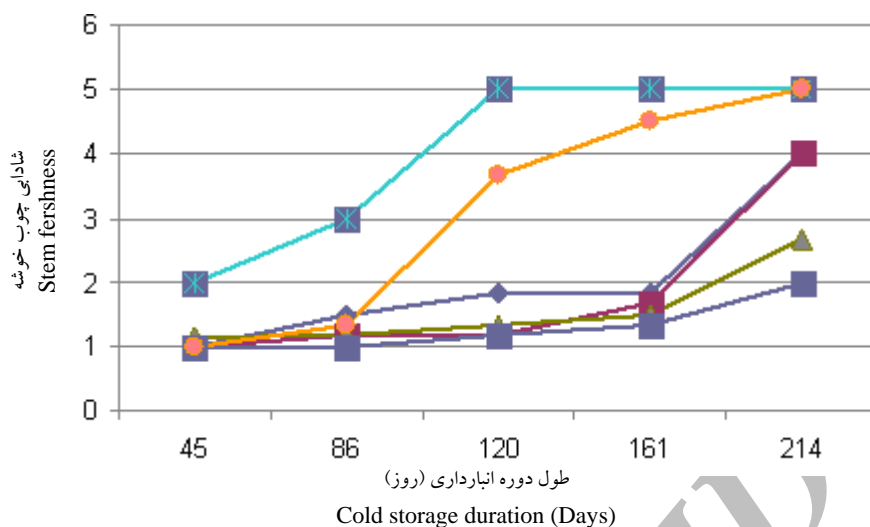
RT₁= Rotabi + 1sheet grape guard + imperforated bag, RT₂= Rotabi + 1sheet grape guard + perforated bag, RT₃= Rotabi + 2sheets grape guard + imperforated bag, RT₄= Rotabi + 2sheets grape guard + perforated bag, RT₅= Rotabi + non grape guard + imperforated bag, RT₆= Rotabi + non grape guard + perforated bag.

جدول ۲- اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات حبه انگور رقم سیاه سمرقندی
Table 2. Effect of different treatments on berry characteristics in grape cv. Siah-e-Samarghandi

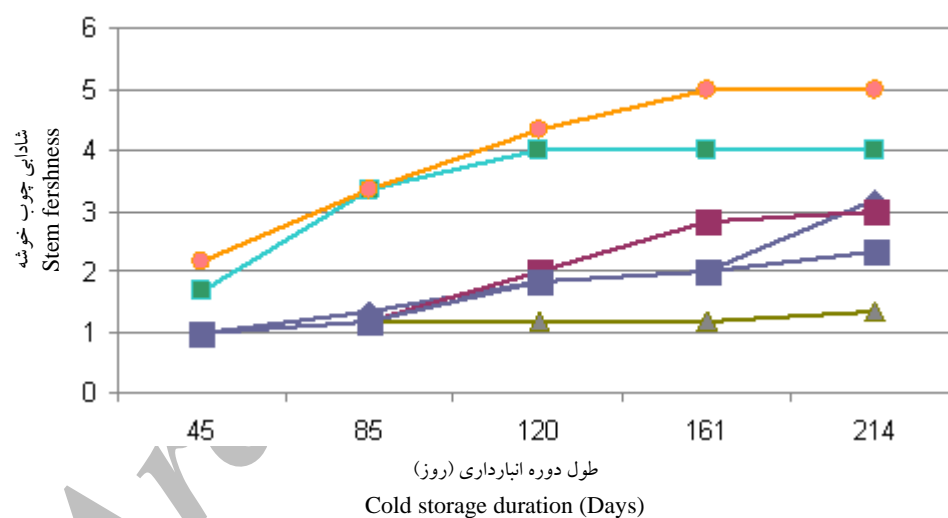
Treatment	تیمار	دوره انبارداری (روز)				
		Storage duration (days)				
		۴۵ روز	۸۲ روز	۱۲۰ روز	۱۶۱ روز	۲۱۴ روز
		45 days	82 days	120 days	161 days	214 days
ریش حبه Shattering						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.00b	1.00c	1.17d	2.00de
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.00b	1.00c	1.33d	3.00c
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.00b	1.00c	1.00d	1.00f
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.00b	1.00c	1.00d	1.00f
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	3.00a	3.33b	3.33b	4.00b
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	3.00a	4.00a	4.00a	4.50ab
پوسیدگی حبه Berry decay						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	1.00d	1.00d	2.17bcd	3.00cd
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00d	1.17d	1.17d	2.50bc	3.00cd
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	1.00d	1.00d	1.00e	1.33e
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00d	1.00d	1.00d	1.67cde	2.00de
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.50cd	3.33b	3.33c	5.00a	5.00a
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.67c	2.33c	3.67bc	5.00a	5.00a
ترکیدگی حبه Berry cracking						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	1.67de
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	2.00d
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	1.50de
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	1.00c	1.00c	1.00c	1.50de
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.33a	1.33c	3.00a	4.00a	4.00b
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00a	2.00b	2.33b	4.00a	4.00b
سفتی حبه Berry firmness						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.33a	3.50a	3.33a	3.17bc	2.67b
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.33a	3.17a	3.17ab	3.00bc	2.00c
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.33a	3.50a	3.17ab	3.17bc	3.17a
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	3.00ab	2.50bc	3.00bc	1.50b
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00ab	3.00ab	2.00c	1.00g	1.00d
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	2.33bc	2.00c	1.00g	1.00d
قهوه‌ای شدن Berry browning						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	2.67cd	1.00c	1.17b	1.67e	1.67d
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.33d	1.17c	1.33b	1.67e	3.00c
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00cd	1.00c	1.33b	1.50e	1.50d
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.33d	1.00c	1.50b	1.50e	1.50d
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00bc	2.33b	2.33b	3.00c	4.00b
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	2.00cd	2.33b	2.00ab	4.50a	4.00b
چروکیدگی حبه Berry shriveling						
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00ab	3.83a	3.50a	3.33ab	2.33a
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.33a	2.17f	3.00ab	3.00b	2.00a
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00ab	3.83a	3.50a	3.50a	2.17a
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00ab	3.33abcd	3.00ab	3.17ab	2.17a
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00ab	3.00cd	2.00cd	1.50d	2.00a
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.33a	2.33ef	2.00cd	1.00e	1.00b

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر خصوصیت، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.
Means, in each column and for each trait, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

RT₁= Rotabi + 1sheet grape guard + imperforated bag, RT₂= Rotabi + 1sheet grape guard + perforated bag, RT₃= Rotabi + 2sheets grape guard + imperforated bag, RT₄= Rotabi + 2sheets grape guard + perforated bag, RT₅= Rotabi + non grape guard + imperforated bag, RT₆= Rotabi + non grape guard + perforated bag.



شکل ۱- شادابی چوب خوشه در رقم رطبی
Fig. 1. Stem freshness in cv. Rotabi



شکل ۲- شادابی چوب خوشه در رقم سیاه سمرقندی
Fig. 2. Stem freshness in cv. Siah-e-Samarghandi

خوشه در هر دو رقم رشه و رطبی با پلاستیک‌های بدون سوراخ مشاهده شده است. اما این وضعیت در رقم سیاه سمرقندی عکس این موضوع بود و کمترین آن در پوشش‌های پلاستیکی سوراخ‌دار مشاهده شد. شادابی چوب

آمده برای رقم رطبی از نظر وضعیت پوشش‌های پلاستیکی با نتایج مطالعات انجام شده بر روی رقم رشه توسط دولتی و همکاران (Doulati *et al.*, 2011) هم‌خوانی داشت. به طوریکه کمترین درصد خشکیدگی چوب

جدول ۳- اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات خوشه، طعم میوه، مواد جامد محلول، اسید و pH انگور
رقم رطبی

Table 3. Effect of different treatments on cluster characteristics, flavor, TSS, acid content, brix° and pH in grape cv. Rotabi

Treatment	تیمار	دوره انبارداری (روز) Storage duration (days)				
		۴۵ روز 45 days	۸۲ روز 82 days	۱۲۰ روز 120 days	۱۶۱ روز 161 days	۲۱۴ روز 214 days
		Stem freshness شادابی چوب خوشه				
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.50de	1.83c	1.83d	4.00ab
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.17e	1.17c	1.67d	4.00ab
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.17bc	1.17e	1.33c	1.50d	2.67c
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.00e	1.17c	1.33d	2.00cd
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	2.00a	3.00b	5.00a	5.00a	5.00a
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.33de	3.67b	4.50ab	5.00a
		Cluster appearance وضعیت ظاهری خوشه				
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.00abc	2.83bc	1.23c	2.33cd	1.00d
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.67abc	2.67bcd	2.83bc	2.67cd	1.00d
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.67abc	1.67e	2.67bc	2.67cd	1.33cd
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.00abc	3.00b	2.33c	2.17d	1.00d
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00d	2.00e	1.00d	1.00e	1.00d
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.33d	1.83e	1.00d	2.33cd	1.00d
		Flavor طعم میوه				
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	2.00d	2.00bc	1.50cde	1.33de	1.30bc
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.67abcd	2.00bc	1.17de	1.17de	1.50bc
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	2.67cd	1.50cd	1.50cde	1.00e	1.00c
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	2.67cd	1.33cd	1.17de	1.00e	1.00c
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	2.83bcd	2.00bc	1.00e	1.00e	1.00c
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.33abcd	2.00bc	1.00e	1.00e	1.00c
		Brix° مواد جامد محلول				
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	17.20de	18.50bc	17.67d	17.67cd	17.67e
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	16.77e	18.00bc	18.97c	18.33bcd	18.33de
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	18.00bcde	18.33bc	19.33bcd	18.67bcd	18.67de
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	17.57cde	19.10bc	17.60d	17.60cd	17.18e
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	19.57abcd	20.40ab	20.57abcd	20.60ab	19.88bcd
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	20.33ab	20.33ab	21.00abc	21.00ab	20.33bc
		Acid content اسید				
RT ₁	رطبی + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.983a	4.05abc	4.06abc	4.06ab	5.70a
RT ₂	رطبی + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.067a	3.73abc	3.50a	4.40a	5.70a
RT ₃	رطبی + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.267a	4.40a	4.31a	4.21ab	5.79a
RT ₄	رطبی + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.767a	3.83abc	3.46a	3.50bc	5.57a
RT ₅	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.567a	4.37a	3.78a	4.40a	5.70a
RT ₆	رطبی + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.217a	4.40a	4.40a	4.40a	5.70a

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر خصوصیت، که دارای حروف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند

Means, in each column and for each trait, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

RT₁= Rotabi + 1sheet grape guard + imperforated bag, RT₂= Rotabi + 1sheet grape guard + perforated bag, RT₃= Rotabi + 2sheets grape guard + imperforated bag, RT₄= Rotabi + 2sheets grape guard + perforated bag, RT₅= Rotabi + non grape guard + imperforated bag, RT₆= Rotabi + non grape guard + perforated bag.

جدول ۴- اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات خوشه، طعم میوه، مواد جامد محلول، اسید و pH انگور

رقم سیاه سمرقندی

Table 4. Effect of different treatments on cluster characteristics, flavor, TSS, acid content, brix^o and pH in grape cv. Siah-e-Samarghandi

		دوره انبارداری (روز) Storage duration (days)				
Treatment	تیمار	۴۵ روز 45 days	۸۲ روز 82 days	۱۲۰ روز 120 days	۱۶۱ روز 161 days	۲۱۴ روز 214 days
		Stem freshness شادابی چوب خوشه				
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.33de	1.83c	2.00d	3.17bc
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.17e	2.00c	2.83c	3.00bc
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.00c	1.17e	1.17c	1.17d	1.33d
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	1.00c	1.17e	1.83c	2.00d	2.33cd
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	1.67ab	3.33ab	4.00b	4.00b	4.00ab
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	2.17a	3.33ab	4.33ab	5.00a	5.00a
		Cluster appearance وضعیت ظاهری خوشه				
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.67a	4.00a	4.00a	3.17abc	2.00c
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.67a	3.33b	2.83b	2.83bcd	2.00c
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.67a	4.17a	4.00a	4.00a	3.83a
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.33ab	3.67ab	3.67ab	3.17abc	3.17b
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.00c	2.17de	1.00d	1.00e	1.00d
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.33bc	1.67e	1.00d	1.00e	1.00d
		Flavor طعم میوه				
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.33abc	3.00a	2.83a	2.50a	2.17ab
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.67a	2.83ab	2.67a	2.50a	2.00b
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.00abcd	2.50ab	2.17abc	2.00bc	1.83b
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.67a	2.83ab	2.50ab	2.33ab	2.17ab
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.67a	2.83ab	2.00abcd	1.00e	1.00c
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	4.50ab	2.67ab	1.67bcde	1.00e	1.00c
		Brix^o مواد جامد محلول				
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	19.93abc	21.00a	20.83abc	21.33ab	21.03abcd
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	20.43ab	21.47a	22.17a	20.08a	21.83ab
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	19.33abcd	19.73ab	22.60a	19.33abcd	19.43bcde
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	21.10a	20.90a	22.80a	21.17ab	22.63a
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	19.00abc	20.03ab	20.23abcd	20.22abc	20.40abcd
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	20.27ab	20.93a	21.33ab	21.38ab	21.27abc
		Acid content اسید				
RT ₁	سیاه + یک ورقه + پلاستیک بی سوراخ	4.05a	2.95bc	3.30bc	3.20c	3.43c
RT ₂	سیاه + یک ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.12a	3.97abc	3.27bc	3.59abc	5.70a
RT ₃	سیاه + دو ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.47a	3.13bc	4.23ab	3.57abc	4.31b
RT ₄	سیاه + دو ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.43a	3.20bc	3.10c	3.57abc	3.47c
RT ₅	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک بی سوراخ	3.37a	2.89c	3.20c	4.40a	5.70a
RT ₆	سیاه + بدون ورقه + پلاستیک سوراخ‌دار	3.41a	3.12bc	4.40a	4.40a	5.70a

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر خصوصیت، که دارای حروف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند

Means, in each column and for each trait, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

RT₁= Rotabi + 1sheet grape guard + imperforated bag, RT₂= Rotabi + 1sheet grape guard + perforated bag, RT₃= Rotabi + 2sheets grape guard + imperforated bag, RT₄= Rotabi + 2sheets grape guard + perforated bag, RT₅= Rotabi + non grape guard + imperforated bag, RT₆= Rotabi + non grape guard + perforated bag.

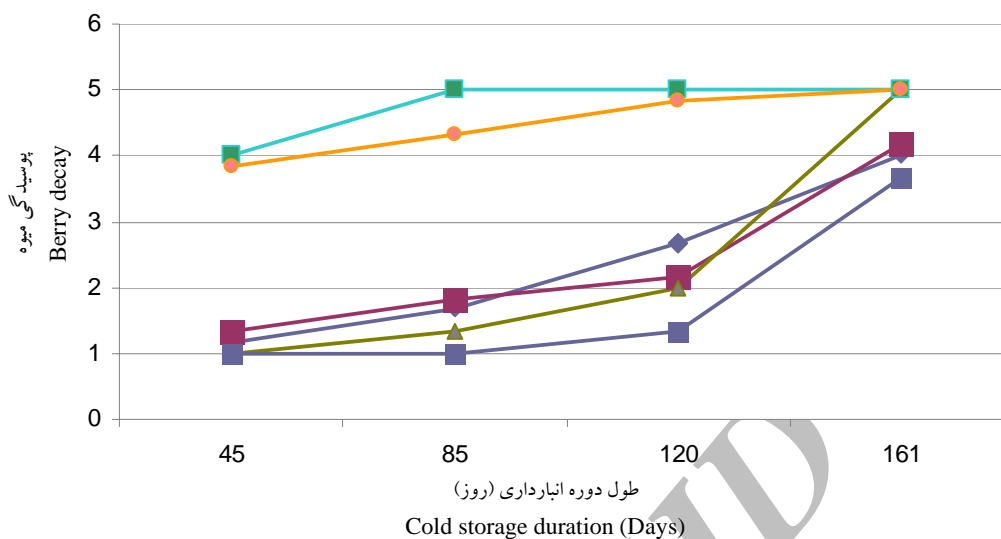
انگور با کیسه پلاستیکی بی‌سوراخ تا پایان دوره آزمایش یعنی مدت ۲۱۴ روز هیچگونه پوسیدگی قارچی مشاهده نشد. این نتایج با گزارش نلسون (Nelson, 1976) هم‌خوانی دارد. وی گزارش کرد که محل قرارگیری ورقه‌های تولیدکننده دی‌اکسیدگوگرد در جعبه‌ها به طور معنی‌داری کنترل پوسیدگی را تحت تأثیر قرار داد و میزان پوسیدگی در جعبه‌های دارای ورقه‌های سولفور در قسمت بالا و پایین به طور معنی‌داری کمتر از جعبه‌هایی بود که فقط در قسمت بالا دارای این ورقه‌ها بودند. اما با یافته‌های دولتی و همکاران (Doulati et al., 2011) که تیمار یک ورقه در بالای جعبه و یا نصف ورقه بالا و نصف دیگر در پایین جعبه را در کاهش پوسیدگی قارچی مؤثرتر اعلام کردند مطابقت ندارد. این نتایج با یافته‌های پالو و همکاران (Palou et al., 2002) نیز هم‌خوانی ندارد. آنها گزارش دادند که استفاده از ورقه‌های سولفور در کنترل قارچ‌ها و آلودگی‌های روی سطح جعبه‌ها مؤثر بود. اما حتی استفاده از تعداد بیشتر این ورقه‌ها و ایجاد غلظت بالای دی‌اکسیدگوگرد نیز قادر به کنترل بیماری‌های قارچی داخل جعبه‌ها نیستند. این مغایرت‌ها می‌تواند ناشی از اختلاف واکنش ارقام انگور به تعداد و محل قرارگیری ورقه‌های محافظ انگور در جعبه‌های انگور باشد.

افزایش پوسیدگی جعبه‌ها در تیمارهای فاقد ورقه محافظ انگور و پیشرفت آن احتمالاً

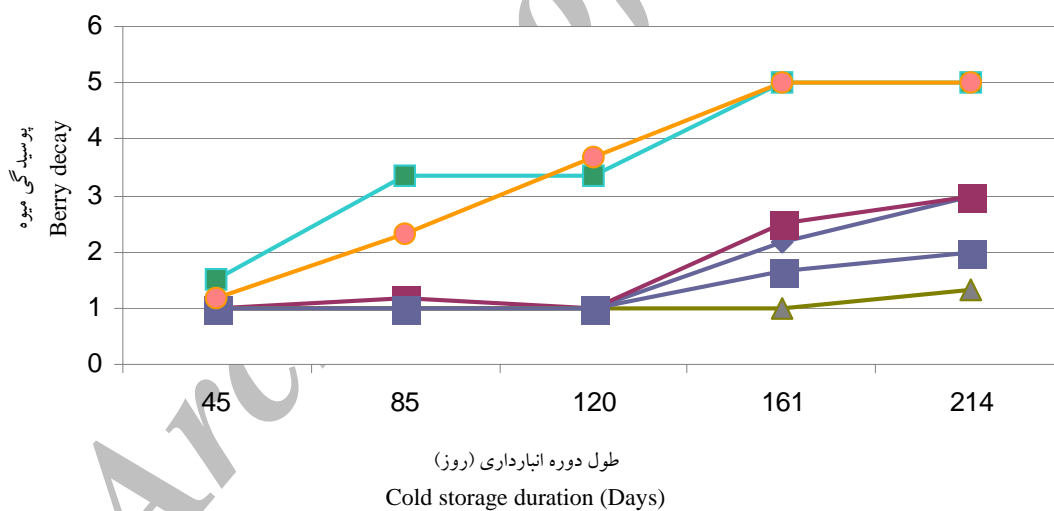
خوشه یکی از خصوصیات برجسته و مهم در انگور است. اعتقاد بر این است که خشکیدگی چوب خوشه یا سیاه شدن آن در انبار یا سردخانه ناشی از آلودگی قارچی است (Sandhu et al., 1990). در این تحقیق نیز اختلاف معنی‌دار در میزان خشکیدگی چوب خوشه در تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور با تیمارهای بدون این ورقه‌ها (شکل‌های ۱ و ۲) نشان‌دهنده عمل قارچ‌کشی (ضد قارچی) گوگرد آزاد شده از این ورقه‌ها در کنترل این عارضه در طول دوره نگهداری در شرایط رطوبت بالا در سردخانه است. گزارش شده است که استفاده از گوگرد اثر قابل توجه‌ای در نگهداری شادابی چوب خوشه‌های انگور در طول نگهداری در سردخانه دارد (Zutkhi et al., 2001b). در این تحقیق نیز ورقه‌های محافظ انگور با آزادسازی گوگرد با تأیید این موضوع موجب کاهش درصد خشکیدگی چوب خوشه و افزایش شادابی آن گردید که با نتایج موسنون (Mustonen, 1992) مطابقت دارد.

درصد پوسیدگی قارچی جبهه‌ها

در هر دو رقم انگور پوسیدگی جبهه‌ها در تیمارهای فاقد ورقه محافظ انگور بعد از گذشت ۴۵ روز مشاهده شد (جداول ۱ و ۲). روند تغییرات درصد پوسیدگی قارچی جبهه‌های انگور ارقام رطبی و سیاه سمرقندی به ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. در تیمار انگور رقم سیاه سمرقندی با دو ورقه محافظ



شکل ۳- پوسیدگی میوه در رقم رطبی
Fig. 3. Berry rotting in cv. Rotabi



شکل ۴- پوسیدگی میوه در رقم سیاه سمرقندی
Fig. 4. Berry rotting in cv. Siah-e-Samarghandi

محافظ انگور آزاد شدن مقدار کافی گوگرد
مانع از آلودگی قارچی جبهه‌ها شده که در نتیجه
آن جبهه‌های انگور در مقابل پوسیدگی و ریزش
جبهه‌ها محافظت می‌شوند (Kokkalos, 1986).

می‌تواند ناشی از شرایط رطوبت بالای اطراف
میوه‌ها باشد که منجر به پوسیدگی قارچی و به
دنبال آن افزایش درصد ریزش جبهه‌ها
می‌شود. در حالیکه در تیمارهای دارای ورقه‌های

دادند و گزارش دادند که ورقه‌هایی که به مدت نه هفته گاز تولید کردند پوسیدگی را در اغلب جعبه‌های انگور کنترل کردند (Bagllinger *et al.*, 1984). در حالیکه انگور رقم سیاه سمرقندی تا سه برابر این مدت (مدت ۲۱۴ روز) در مقابل پوسیدگی قارچی مقاومت داشت. هر چند که طعم میوه در این مدت تحت تأثیر گوگرد آزاد شده از ورقه‌های محافظ انگور تا حدودی تغییر کرد اما به طور کلی مقاومت بیشتر میوه رقم سیاه سمرقندی در برابر پوسیدگی قارچی در سردخانه، نشان‌دهنده واکنش متفاوت ارقام انگور در مقابل ورقه‌های محافظ انگور می‌باشد. تفاوت ارقام انگور در مقابل پوسیدگی در شرایط سردخانه و انبارمانی بیشتر رقم شصت عروس نسبت به رقم فخری نیز گزارش شده است (Nejatian, 2003).

سفتی جبه‌ها

سفتی جبه‌ها در طول دوره نگهداری در سردخانه کاهش یافت (جدول ۱ و ۳). سرعت و شدت نرم‌شدن جبه‌ها در تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور در هر دو رقم تدریجی بود اما سرعت و شدت آن در رقم رطبی بیشتر از سیاه سمرقندی بود. این نشان داد که رقم سیاه سمرقندی خاصیت انبارمانی بیشتری نسبت به رقم رطبی دارد. سفتی جبه‌ها یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده کیفیت بعد از برداشت میوه‌ها است. نرم‌شدن جبه به وسیله از هم‌پاشیدگی سلولی ناشی از نفوذپذیری غشای

گزارش شده است که حتی در صورت حضور قارچ عامل پوسیدگی، قرار دادن فقط یک عدد ورقه محافظ انگور در بالای انگورهای یک جعبه انگور می‌تواند برای کنترل پوسیدگی کافی باشد (Mustonen, 1992). البته در این تحقیق برای رقم رطبی فقط برای مدت ۴۵ روز اما برای رقم سیاه سمرقندی تا ۱۲۰ روز پوسیدگی جبه مشاهده نشد (شکل ۳ و ۴). می‌توان نتیجه گرفت واکنش ارقام انگور به پوسیدگی‌های قارچی در سردخانه متفاوت است. در این تحقیق نیز مشخص شد که رقم سیاه سمرقندی فقط با استفاده از یک ورقه محافظ انگور سه برابر بیشتر از رقم رطبی در سردخانه قابل نگهداری است (جدول ۱).

استفاده از ورقه‌های آزادکننده گاز گوگرد همراه با کیسه‌های پلاستیکی پلی‌اتیلن از دست رفتن آب جبه را کاهش می‌دهد و کنترل پوسیدگی جبه‌ها را تضمین می‌کند به این دلیل که کیسه پلاستیکی مانع از انتشار گاز گوگرد به خارج از کیسه می‌شود در نتیجه جبه‌های انگور مدت زمان بیشتری در تماس با گاز گوگرد خواهند بود (Franc *et al.*, 2005). عدم مشاهده پوسیدگی قارچی در تیمار انگور سیاه سمرقندی با استفاده کاغذهای محافظ انگور و کیسه‌های پلاستیکی بدون سوراخ به مدت ۲۱۴ روز نیز با گزارش فرانک و همکاران (Franc *et al.*, 2005) هم‌خوانی دارد. محققین استفاده از ورقه‌های محافظ انگور را در انبارداری ۳۸ رقم انگور مورد آزمایش قرار

مقدار اسید میوه

به طور کلی تغییرات مقدار اسید میوه در تیمارهای با ورقه‌های محافظ انگور قابل توجه نبود. اما کاهش اسید در بعضی از تیمارهای دارای ورقه محافظ انگور در هر دو رقم در زمان‌های متفاوت در طول نگهداری در سردخانه می‌تواند ناشی از آزاد شدن گاز گوگرد ورقه‌های محافظ انگور باشد. گزارش شده است که استفاده از آزادکننده‌های گاز دی‌اکسید گوگرد اثرات معنی‌داری بر مقدار اسید میوه‌های انگور دارد (Morris *et al.*, 1992). کاهش در مقدار اسید در طول نگهداری میوه‌ها در سردخانه در بعضی از تیمارها نیز می‌تواند ناشی از مصرف اسیدهای آلی در فرایند تنفس یا سایر واکنش‌های متابولیکی کاهشی باشد (Ulrich, 1974).

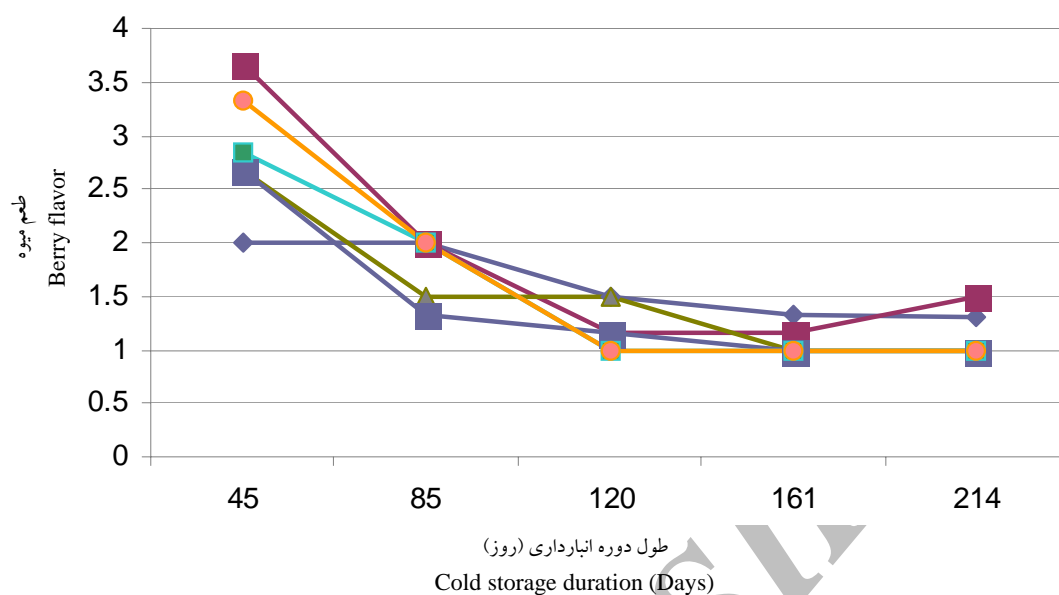
طعم میوه

طعم میوه همه تیمارها تا ۴۵ روز در هر دو رقم خیلی خوب بود. اما در ادامه نگهداری در سردخانه تحت تأثیر ورقه‌های محافظ انگور بسته به رقم تغییر کرد. بطوریکه طعم میوه‌های رقم رطبی در تمام تیمارها بعد از ۸۲ روز نگهداری به شدت (تا ۹۵٪) کاهش یافت و کیفیت آن نامناسب بود (شکل ۵). میوه‌های رقم سیاه سمرقندی نسبت به رقم رطبی کمتر تحت تأثیر ورقه‌های محافظ انگور قرار گرفتند. به طور کلی کیفیت میوه‌های این رقم در همه تیمارهای دارای ورقه محافظ انگور از ۸۲ روز

سلول به وجود می‌آید (Mattoo *et al.*, 1975). اثر ورقه‌های محافظ انگور در سفت‌تر نگه داشتن حبه‌ها می‌تواند به خاطر نقش دی‌اکسید گوگرد در جلوگیری از پوسیدگی میوه‌ها و در نهایت سفت نگه داشتن حبه‌ها باشد (Nelson and Ahmadullah, 1976).

درصد مواد جامد محلول میوه (TSS)

مقدار مواد جامد محلول میوه در طول دوره انبارداری در تیمارهای فاقد ورقه‌های محافظ انگور برای هر دو رقم رطبی و سیاه سمرقندی افزایش یافت. در دیگر تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور در زمان‌های خاصی TSS کاهش یافت این نوسان می‌تواند ناشی از تأخیر ایجاد شده در فعالیت‌های متابولیکی میوه توسط ورقه‌های محافظ انگور باشد. هر چند مقدار تغییرات TSS در طول دوره انبارداری قابل توجه نبود. اما دلایل عمده ثبات یا افزایش درصد مواد جامد محلول میوه تا یک تاریخ و سپس کاهش آن در مقایسه با ثبات نسبی در افزایش TSS تیمارهای فاقد ورقه محافظ انگور می‌تواند ناشی از تأخیر در فعالیت‌های متابولیکی و کهولت میوه‌ها به خاطر وجود و فعالیت دی‌اکسید گوگرد باشد (Athanasopoulous and Thanos, 1998). افزایش درصد مواد جامد محلول میوه نیز در تیمارهای فاقد ورقه‌های محافظ می‌تواند به دلیل کاهش آب حبه‌ها و افزایش چروکیدگی میوه‌های این تیمارها باشد.

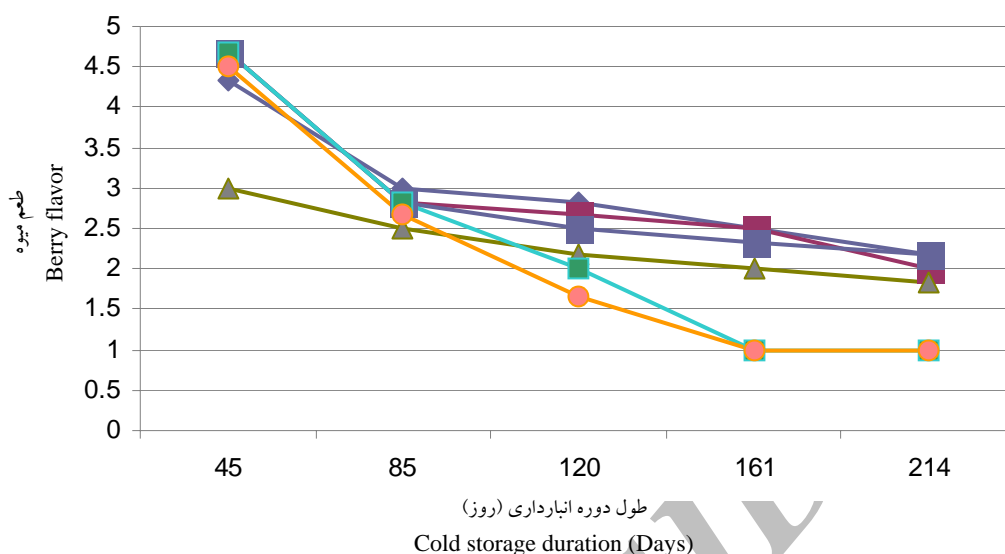


شکل ۵- تغییرات طعم میوه در رقم رطبی
Fig. 5. Changes of berry flavor in cv. Rotabi

تیمار دو ورقه سولفور در پوشش سوراخ‌دار روند افزایش طعم گوگردی کندتر از پوشش بدون سوراخ بود. در کلیه تیمارها با گذشت زمان از خوش طعمی میوه‌ها کاسته شد که این روند در تیمار استفاده دو ورقه سولفور بیشتر بود. نقش و تأثیر گوگرد در توسعه اجزای فیزیکی شیمیایی میوه‌های انگور در طول نگهداری میوه در سردخانه و کاهش طعم میوه انگور در تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور واضح و شناخته می‌باشد (Mahajan, 2009).

سایر صفات از قبیل درصد ترکیدگی، قهوه‌ای شدن و چروکیدگی حبه و وضعیت ظاهری خوشه در راستای پیشرفت صفات پوسیدگی حبه‌ها و درصد خشکیدگی چوب خوشه پیشرفت می‌کردند و بررسی روند

به بعد نیز در حد متوسط ثابت ماند (شکل ۶). با توجه به اینکه طعم میوه عامل تعیین کننده بازارپسندی و در نهایت نگهداری میوه در سردخانه است. بنابراین هر چند تیمار دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک بی سوراخ نسبت به دو ورقه محافظ انگور اما با پلاستیک سوراخ‌دار از لحاظ پوسیدگی قارچی مدت زمان بیشتری یعنی تا پایان دوره آزمایش (۲۱۴ روز) قابل نگهداری بود (جدول ۲)، اما به دلیل تغییر بیشتر و کاهش طعم میوه، این تیمار برای نگهداری طولانی مدت رقم سیاه سمرقندی در سردخانه نیز توصیه نمی‌شود بلکه دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک سوراخ‌دار تا ۱۲۰ روز بدون پوسیدگی قارچی حبه‌ها امکان‌پذیر است (جدول ۲). این یافته‌ها با نتایج دولتی و همکاران (Doulati *et al.*, 2011) که اعلام کردند در



شکل ۶- تغییرات طعم میوه در رقم سیاه سمرقندی

Fig. 6. Changes of berry flavor in cv. Siah-e-Samarghandi

نگهداری در سردخانه را ندارد. از طرف دیگر، مشخص شد که رقم سیاه سمرقندی رقم مناسبی برای نگهداری در سردخانه با استفاده از ورقه‌های محافظ انگور بود. به طوریکه با کاربرد دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک سوراخ‌دار این رقم تا ۱۲۰ روز با حفظ کلیه خصوصیات کیفی در شرایط مناسب و طعم میوه در حد متوسط نگهداری شد و استفاده از این تیمار برای نگهداری این رقم به مدت ۱۲۰ روز در سردخانه توصیه می‌شود. هر چند با تیمار دو ورقه محافظ انگور با پلاستیک بی‌سوراخ میوه‌های این رقم تا ۲۱۴ روز با حفظ همه خصوصیات کیفی و بدون مشاهده خشکیدگی چوب خوشه و پوسیدگی قارچی حبه نگهداری شد اما طعم میوه آن به دلیل اثر گاز گوگرد نامطلوب بود.

پیشرفت آنها نشان داد که عوامل مؤثر بر پوسیدگی حبه و چوب خوشه بر این صفات نیز مؤثر بودند.

به طور کلی میوه‌های انگور فاقد تیمار ورقه‌های محافظ انگور در هر دو رقم رطبی و سیاه سمرقندی تا کمتر از ۴۵ روز در سردخانه قابل نگهداری بودند اما خاصیت انبارمانی رقم سیاه سمرقندی بیشتر از رطبی بود. در انگور رطبی با تیمارهای دارای ورقه‌های محافظ انگور علی‌رغم شاداب ماندن چوب خوشه و حفظ سایر خصوصیات کیفی در تعدادی از این تیمارها تا ۱۲۰ روز، این رقم برای نگهداری در سردخانه توصیه نمی‌شود. زیرا طعم و مزه میوه آن ۴۵ روز بعد از نگهداری در سردخانه، به شدت تحت تأثیر گوگرد آزاد شده از ورقه‌های محافظ انگور قرار گرفت، بنابراین قابلیت

References

- Anonymous. 2008.** Results of Statistical Sampling Studies: Horticultural Crops. Ministry of Jihad-e- Agriculture. The Office of Statistics and Information Technology. 190 pp. (In Persian).
- Athanasopoulos, P., and Thanos, A. 1998.** Quality characteristics of table grapes stored in a pilot plant scale. *Fruits* 53: 199-206.
- Ballinger, W. E., and Nesbitt, W. B. 1984.** Quality of *Euvitis* hybrid grape after low temperature storage with sulfur dioxide generators. *Journal of American Society for Horticultural Science* 109(6): 831-834.
- Crisoto, C. H., Smilanick, J. L., Dokoozlian, N. K., and Luvisi, D. A. 1994.** Maintaining table grapes postharvest quality for long distant markets. Pp. 195-199. In: The proceedings of the Internatioanl Symposium on table grape production. American Society of Enology and Viticulture.
- Doulati Baneh, H., and Baballar, M. 1999.** Effects of sulfur dioxide on quality and quantity of post-harvest characteristics of grapes *cv.* Fakhri Shahroodi and Sefeed-e-Bidaneh in cold storge. *Agriculture and Natural Resources* 3(2): 35-46. (In Persian).
- Doulati Baneh, H., Jalili- Marandi, R., Samet, Kh., and Amani, A. 2011.** Effects of polyethylene cover and sulfur pad on storage life of grapevine (*Vitis vinifera*) *cv.* Rasha (Siah-e-Samardasht). *Seed and Plant Production Journal* 26-2(4): 457-471. (In Persian).
- Franc, J., Latorre, B. A., Torres, R., and Zoffoli, J. P. 2005.** The effect of pre-harvest fungicide and postharvest sulfur dioxide use on post-harvest decay of table grapes caused by *Pencillium expansum*. *Post-harvest Biology and Technology* 37: 20-30.
- Hernandez, F. A., Aguayo, E., and Artes, F. 2004.** Alternative atmosphere treatments for keeping quality of autumn seedless table grapes during long term cold storage. *Post-harvest Biology and Technology* 31: 59-67.
- Karami, M. J. 2011.** Influence of pruning severity and cane length on yield and quality of *cv.* Siah-e-Samarghandi grape. *Seed and Plant Production Journal* 26-2(4): 445-456. (In Persian).
- Kokkalos, T. I. 1986.** Post- harvest decay control of grapes by using sodium metabisulfite in cartons enclosed in plastic bags. *American Journal for Enology and Viticulture* 37: 149-151.

- Mahajan, B. V. C., Dhath A. S., Kumar S., and Manohar L. 2009.** Study on cool storage of grapes for extended marketability. *Journal of Food Science Technology* 46: 363-366.
- Mattoo, A. K., Murata, T., Pantastico, E. B., Chachin, K., Ogata, K., and Phan, C. T. 1975.** Chemical changes during ripening and senescence, Pp. 104-127. In: Pantastico E. B. (ed). *Post-harvest physiology, handling and utilization of tropical and sub-tropical fruits and vegetables*. AVI Publishing, Westport, Connecticut.
- Morris, J. R., Oswald, O. I., Main, G. L., Moore, J. N., and Clark, J. R. 1992.** Storage of new seedless grape cultivars with sulfur dioxide generators. *American Journal of Enology and Viticulture* 43: 230-232.
- Mustonen, H. M. 1992.** The efficacy of range of sulfur dioxide generating pads against *Botrytis cinerea* infection and on out turn quality of table grape. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 32: 389-393.
- Nejatian, M. A. 2003.** Effective factors on extending cold storage life of grapes. Pp. 145. In: *The proceedings of the 1st National Symposium on Dried Fruits*.
- Nelson, K. E. and Ahmedullah, M. 1976.** Packaging and decay control system for storage and transit of table grapes for export. *American Journal of Enology and Viticulture* 24:74-79.
- Nelson, K. L. 1985.** Harvesting and handling California table grapes for market. Bulletin 1913, The University of California DANR Publications, Oakland, CA. 72 pp.
- Palou, L., Crisosto, C. H., Garner, D., Basinal, L. M., Smilanick, J. L., and Zoffoli, J. P. 2002.** Minimum constant sulfur dioxide emission rates to control gray mold of cold-storage table grapes. *American Journal of Enology and Viticulture* 53(2): 110-115.
- Sandhu, S. S., Dhillon P. S., and Bindra, A. S. 1990.** Effect of package and storage conditions on the keeping quality of perlette grapes. *Vitis* 29: 97-107.
- Soylemezoglu, G., and Agaolu. Y. S, 1996.** The effect of slow release sulfur dioxide generators during cold storage of table grapes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 20: 309-312
- Ulrich, R. 1974.** Organic acids. Pp. 89-118. In: Hulme, A. C. (ed.) *Biochemistry of fruits and their products*. Academic Press, New York.

Zutkhi, Y., Litcher, A., Kaplunovand, T., and Lurie, S. 2001a. Extended storage of Redglobe grapes in modified generating pads. *Post-harvest Biology and Technology* 50: 12-17.

Zutkhi, Y., Kaplunov, Y., Litcher, A., Ben-Arie, R., Lurie, S., Kusto I., and Raban, E. 2001. Extended storage of Redglobe grapes. *Acta Horticulture* 553: 617-618.

Archive of SID