

بهترین روش نگهداری و کاهش ضایعات چند رقم انگور تجاری ایران

حامد دولتی‌بانه^۱، شبنم جلیل‌زاده خوئی^۲، رحیم عبدالمهی^۲ و رسول سعیدیان^۲

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه

۲- کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۱۷

چکیده

دولتی بانه ح، جلیل‌زاده خوئی ش، عبدالمهی ر، سعیدیان ر (۱۳۹۲) بهترین روش نگهداری و کاهش ضایعات چند رقم انگور تجاری ایران. مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۲(۱): ۸۹-۱۰۱

هر ساله مقدار زیادی انگور جهت عرضه در خارج از فصل در انبارها و سردخانه‌های معمولی نگهداری می‌شوند که بنا به دلایل متعددی کیفیت و وزن آن به شدت کاهش پیدا می‌کند. لذا به منظور کاهش ضایعات پس از برداشت انگور و انتخاب ارقام مناسب برای نگهداری طولانی‌مدت، این تحقیق به شکل دو آزمایش یکی در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار و با دو فاکتور، نوع رقم (انگور سفید بی‌دانه و قزل اوزوم) و نوع بسته بندی (پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد، پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورپد، پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورپد، پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورپد، بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد) و دیگری در قالب طرح کاملاً تصادفی برای انگور رقم رشه با پنج تیمار بسته‌بندی، در سه تکرار اجرا شد. خوشه‌های انگور پس از برداشت به سردخانه منتقل شدند. به منظور بررسی اثرات تیمارها، صفات کیفی میوه شامل خشکیدگی چوب خوشه، سفیدشدگی سطح حبه، درصد آلودگی حبه، وضعیت ظاهری و طعم و مزه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که تیمار پوشش سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد و تیمار پوشش بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورپد، باعث کنترل بهتر پوسیدگی‌های قارچی، خشکیدگی چوب خوشه، حفظ وضعیت ظاهری و طعم و مزه انگور شد. بنابراین با این روش رقم‌های قزل اوزوم و رشه را به مدت پنج ماه و رقم سفید بیدانه را به مدت سه ماه در سردخانه می‌توان نگهداری کرد.

واژه‌های کلیدی: انگور، خصوصیات کیفی، سردخانه و گاز دی‌اکسید گوگرد.

مقدمه

یکی از راه‌های افزایش دسترسی بیشتر مردم به فرآورده‌های باغبانی، جلوگیری از ضایعات بین زمان برداشت تا هنگام مصرف است، بنابراین به منظور کاهش ضایعات و فساد میوه‌ها و تأمین نیازمندی‌های خارج از فصل، نیاز به نگهداری انگور در سردخانه می‌باشد (۴ و ۹). سطح زیر کشت رقم‌های انگور در استان آذربایجان غربی در حدود ۲۲۰۰۰ هکتار با عملکرد حدود ۲۷ هزار تن برآورد شده است (۱). رقم‌های کشت شده در استان عمدتاً سفید بی‌دانه، ریش‌بابا، قزل‌اوزوم و سیاه‌سردشت هستند. این رقم‌ها به دلیل کیفیت بالای میوه، بازارپسندی مناسب و قابلیت نگهداری بالا دارای اهمیت می‌باشند. شیوه‌های مرسوم نگهداری انگور در این استان، سوزاندن گاز گوگرد در سردخانه‌ها و یا استفاده بی‌رویه از ورقه‌های آزادکننده گاز گوگرد است. از معایب این روش‌های نگهداری می‌توان به عدم کنترل دقیق گاز دی‌اکسید گوگرد، صدمه به تجهیزات سردخانه، سفید شدن میوه‌ها، عوض شدن طعم و مزه و تجمع بالای سولفیت در میوه‌ها اشاره کرد (۲).

دولتی‌بانه و همکاران اثر نوع پوشش بسته‌بندی و محل قرارگیری ورقه‌های آزادکننده گاز دی‌اکسید گوگرد بر کنترل پوسیدگی‌های قارچی، صفات کیفی و باقیمانده سولفیت در انگور رشه را طی نگهداری در سردخانه بررسی و نتیجه گرفتند تیمار ورقه‌های حاوی سولفور

در طی زمان انبارداری به طور معنی‌داری میزان کاهش وزن، چروکیدگی چوب‌خوشه و حبه، آلودگی قارچی و پوسیدگی را کاهش و مقدار سفیدشدگی حبه‌ها و تغییر طعم و مزه را افزایش داد (۳).

محل قرارگیری ورقه‌های تولیدکننده دی‌اکسید گوگرد در جعبه‌ها به طور معنی‌داری کنترل پوسیدگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میزان پوسیدگی در جعبه‌های دارای ورقه‌های تولیدکننده دی‌اکسید گوگرد در قسمت بالا و پایین جعبه‌ها به طور معنی‌داری کمتر از جعبه‌هایی است که فقط در قسمت بالا دارای این ورقه‌ها هستند (۱۲). بالینگر و نسیت (۷) استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد را در انبارداری ۳۸ رقم انگور مورد آزمایش قرار دادند و نتیجه گرفتند که ورقه‌های گریپ‌گاردی که به مدت نه هفته دی‌اکسید گوگرد تولید کردند، پوسیدگی را در اکثر جعبه‌های انگور از بین بردند اما در ورقه‌های گریپ‌گارد یک مرحله‌ای که به مدت دو هفته دی‌اکسید گوگرد تولید می‌کنند، میزان پوسیدگی چهل برابر بیشتر از جعبه‌های تیمار شده با نوع دو مرحله‌ای بود. موستنن (۱۱) طی مطالعه‌ای گزارش داد که استفاده از ورقه‌های آزادکننده گاز دی‌اکسید گوگرد در بالای جعبه‌های ۱۰ کیلوگرمی باعث کنترل کپک‌خاکستری و قهوه‌ای شدن چوب‌خوشه انگور رقم کالمیریا (Calmeria) شد. استفاده از پوشش بدون سوراخ همراه با ورقه‌های گریپ‌گارد بطور

شرایعی و همکاران (۵) از ورقه‌های گریپ گارد با غلظت‌های ۴، ۷ و ۱۰ درصد متا بی سولفیت سدیم در دو ردیف کف و وسط جعبه‌ها برای نگهداری ارقام کلاه‌داری و کج انگوری خراسان در سردخانه استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که درصد آلودگی قارچی و پوسیدگی در اثر استفاده از این ورقه‌ها کاهش و میزان ویتامین C در اثر افزایش غلظت متابی سولفیت سدیم افزایش می‌یابد.

به منظور معرفی بهترین روش نگهداری سه رقم انگور تجاری استان آذربایجان غربی با استفاده از ورقه‌های آزاد کننده گاز دی‌اکسید گوگرد در سردخانه که حداکثر کنترل بیماری و حفظ صفات ظاهری با حداقل مقدار صدمات به میوه را داشته باشد این تحقیق در دو منطقه ارومیه و سردشت اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق به شکل دو آزمایش یکی در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار و با دو فاکتور، فاکتورها شامل نوع رقم (انگور سفید بی‌دانه و قزل اوزوم) و نوع بسته بندی (پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد، پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورپد، پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورپد، پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورپد، بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد)، و برای انگور رقم رشه در قالب

معنی‌داری از پوسیدگی و قهوه‌ای شدن چوب خوشه، چروکیدگی جبه و کاهش وزن رقم سفید بی‌دانه نسبت به پوشش سوراخ‌دار جلوگیری می‌کند (۱۴). فرانک و همکاران (۱۰) طی تحقیقی اعلام کردند که استفاده از قارچ‌کش‌ها در دوره رشد انگور به همراه بکارگیری ورقه‌های گریپ گارد طی دوره نگهداری در سردخانه، به طور م. وثری پوسیدگی‌های ناشی از قارچ‌های پنیسیلیوم و بوتریتیس را نسبت به تیمار گریپ گارد و عدم بکارگیری قارچ‌کش‌ها طی مرحله داشت، کاهش می‌دهد. چینگ (۸) گزارش داد که استفاده از ورقه‌های گریپ گارد در داخل جعبه‌های انگور از رشد قارچ‌ها، تغییر رنگ چوب خوشه و دم‌جبه‌ها جلوگیری می‌کند. استفاده از ورقه‌های سولفورپد با غلظت بالای متابی سولفیت تأثیر بهتری روی کنترل پوسیدگی قارچی در مقایسه با ورقه‌های با غلظت کمتر این ماده داشت. اما عوارض وارد شده به انگور در تیمار ورقه‌های با غلظت بالا، بیشتر بود (۱۰). نلسون (۱۳ و ۱۵) گزارش کرد که میزان آزاد شدن گاز دی‌اکسید گوگرد بستگی به غلظت متابی سولفیت سدیم، درجه حرارت و رطوبت نسبی سردخانه دارد و یک رابطه مستقیم بین شدت نقاط سفید شده در انگور توکی و غلظت‌های گاز دی‌اکسید گوگرد وجود دارد. گزارش شده که افزایش غلظت گاز دی‌اکسید گوگرد یا سطح تماس بیشتر ورقه‌های سولفورپد با میوه‌ها این عارضه را بیشتر می‌کند.

طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار بسته‌بندی و در سه تکرار در سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. منظور از ورقه کامل سولفورپد ورقه‌ای است که یک گرم در کیلوگرم دی‌اکسید گوگرد، و نصف ورقه سولفورپد ورقه‌ای است که ۰/۵ گرم در کیلوگرم گاز دی‌اکسید گوگرد آزاد می‌کند. لذا برای یک جعبه حاوی هفت کیلوگرم انگور در تیمار ورقه کامل از یک ورق سولفورپد هفت گرمی و در تیمار نصف ورقه سولفورپد از نصف ورقه سولفورپد هفت گرمی استفاده گردید.

محل اجرای آزمایش در شهرستان ارومیه، دهستان نازلوچای، روستای زینالو و در شهرستان سردشت، دهستان گورک نعلینی، روستای علی‌آباد میرآباد بود. برداشت در زمان رسیدن کامل جبهه‌ها (بر اساس میزان قند یا TSS و رنگ میوه) و به صورت تصادفی در ساعات خنک صبح انجام شد. خوشه‌ها با چاقوی تیز با حداکثر دم خوشه از بوته جدا شده و به آرامی در جعبه‌های پلاستیکی چیده و در محل سایه نگهداری شدند. جعبه‌ها بعد از برداشت به محل سردخانه در ارومیه (ارقام سفید بی‌دانه و قزل اوزوم) و در سردشت (رقم رشه) منتقل شدند. به منظور سرد کردن اولیه، میوه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در سردخانه در دمای صفر درجه سانتی‌گراد گذاشته شدند، و قبل از بسته‌بندی با ورقه‌های سولفورپد خوشه‌ها و جبهه‌های کوچک غیر استاندارد، ضربه دیده، لهیده و آفت زده تفکیک و خوشه‌های سالم و عاری از

هر گونه پوسیدگی انتخاب شدند. بعد از سرد شدن خوشه‌های انگور در سردخانه، ابتدا کیسه‌های نایلونی در قسمت داخلی جعبه‌های پلاستیکی هفت کیلوگرمی قرار داده شدند. سپس یک ورقه کاغذ جاذب رطوبت (Absorbpad) داخل پوشش نایلونی در کف جعبه قرار داده شد، و خوشه‌های انگور به صورت یک ردیفه روی آن چیده شدند، و ورقه سولفورپد را بین دو ورق کاغذ جاذب رطوبت بر روی خوشه‌های انگور قرار داده و درب کیسه‌ها با گیره محکم بسته شدند. در تیمارهای شاهد از ورقه‌های سولفورپد استفاده نگردید. تمام جعبه‌های انگور در سردخانه با دمای 1 ± 0 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد قرار گرفتند.

قبل از ورود میوه‌ها به سردخانه و پس از خروج از سردخانه صفات مختلفی از جمله سفید شدگی سطح جبهه‌ها، درصد آلودگی قارچی، وضعیت ظاهری و بازارپسندی خوشه‌ها، وضعیت طعم و مزه جبهه‌ها، خشکیدگی چوب خوشه اندازه‌گیری شدند. از وسایل و روش‌های متعدد، برای اندازه‌گیری هر کدام از صفات استفاده گردید. برای اندازه‌گیری صفات کیفی میوه‌ها، از طریق نمره‌دهی از یک تا پنج و بر اساس نظرخواهی (Panel test) از افراد مختلف انجام گرفت. به واسطه اینکه ارقام سفید بی‌دانه و قزل‌اوزوم در شهرستان ارومیه برداشت و در سردخانه نگهداری شدند و رقم رشه در زمان متفاوت از این دو رقم و در شهرستان سردشت با

(صفر درصد تا ۱۵ درصد خشکیده)، (۳ متوسط (۱۵ درصد تا ۴۵ درصد خشکیده)، (۴ شدید (۴۵ درصد تا ۷۵ درصد خشکیده)، (۵ خیلی شدید (۷۵ درصد تا ۱۰۰ درصد خشکیده).

با توجه به اینکه برخی از اعداد بر اساس درصد بیان شده و یا بعضی از صفات دارای رقم صفر بودند لذا جهت برقراری توزیع نرمال در بین آمار و ارقام به دست آمده، مشاهدات با توجه به قوانین مربوطه تبدیل داده شدند. برای این منظور از فرمول $\arcsin \sqrt{X+\frac{1}{2}}$ برای اعداد به دست آمده بر حسب درصد و دارای صفر استفاده گردید. بعد از تبدیل داده‌ها و برقراری شرط توزیع نرمال و مستقل شدن اشتباهات، تجزیه واریانس و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در برنامه SAS 9.1 انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثرات تیمارها بر صفات کیفی میوه دو رقم سفید بی دانه و قزل‌اوزوم در جدول ۱، و در رقم رشه در جدول ۲ آمده است.

انگور جزء معدود میوه‌هایی است که چوب خوشه یک عامل مهم در کیفیت آن به حساب می‌آید. چوب خوشه اولین قسمتی است که بر اثر عوامل نامساعد حالت و رنگ طبیعی خود را از دست می‌دهد (۱۴). بر اساس نتایج بدست آمده در رقم‌های قزل‌اوزوم و سفید بی دانه مطابق شکل ۱ تیمارهای دارای سولفورپد از

شرایط آب و هوایی متفاوت برداشت، و در همان جا در سردخانه جداگانه‌ای نگهداری شد لذا قالب طرح آزمایشی و تجزیه نتایج آزمایشی برای رقم رشه جداگانه انجام و ارایه شد.

ارزیابی میزان لکه‌های سفید: برای ارزیابی میزان لکه‌های سفید ایجاد شده ناشی از گاز دی‌اکسید گوگرد روی میوه‌ها، یک نمونه تصادفی با ۵۰ عدد حبه غیرآلوده به قارچ از هر واحد آزمایشی انتخاب گردید. هر کدام از این حبه‌ها در زیر نور سفید با عدسی ۲X برای مشاهده شدت و تعداد نقاط سفید شده ارزیابی شدند و در یکی از درجه‌بندی‌های زیر قرار گرفتند. (۱) بدون لکه (صفر درصد)، (۲) کم (صفر درصد تا ۱۵ درصد)، (۳) متوسط (۱۵ درصد تا ۴۵ درصد)، (۴) شدید (۴۵ درصد تا ۷۵ درصد)، (۵) خیلی شدید (۷۵ درصد تا ۱۰۰ درصد).

درصد آلودگی: از هر واحد آزمایشی به طور تصادفی ۱۰۰ حبه انتخاب شد و با توجه به علایم قارچی موجود روی آن و شمارش تعداد حبه‌های آلوده، درصد آلودگی محاسبه شد.

وضعیت ظاهری و بازارپسندی خوشه‌ها:

(۱) نامناسب، (۲) متوسط، (۳) خوب، (۴) خیلی خوب، (۵) عالی.

وضعیت طعم و مزه (عدم وجود طعم و مزه

گوگردی) حبه‌ها: (۱) نامناسب، (۲) متوسط، (۳) خوب، (۴) خیلی خوب، (۵) عالی.

خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه‌ها:

(۱) ندارد (کاملاً سبز رنگ)، (۲) کم

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس در ارقام قزل اوزوم و سفید بی دانه

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجات آزادی	خشکیدگی چوب خوشه	سفید شدگی سطح حبه	درصد آلودگی	وضعیت ظاهری	طعم و مزه
نوع بسته‌بندی (A)	۴	۷/۸۷ ^{**}	۰/۱۳۳ ^{ns}	۲۲۵۳/۵۱ ^{**}	۴/۶۱۰ ^{**}	۲/۸۰ ^{**}
رقم (B)	۱	۱/۲۰ ^{ns}	۰/۳۰۰ [*]	۲۴۹۳/۴۰ ^{**}	۰/۰۳۳ ^{ns}	۷/۵۰ ^{**}
اثر متقابل (A×B)	۴	۰/۷۸ ^{ns}	۰/۱۳۳ ^{ns}	۴۵۷/۷۰ ^{**}	۲/۷۸۰ ^{**}	۱/۳۳ ^{**}
اشتباه آزمایشی	۲۰	۰/۴۷	۰/۰۶۶	۶۹/۵۵	۰/۱۳۳	۰/۱۷
ضریب تغییرات		۲۴/۳۹	۲۳/۴۷۰	۳۵/۸۰	۱۵/۸۷۰	۱۵/۹۰

^{**} و ^{*} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

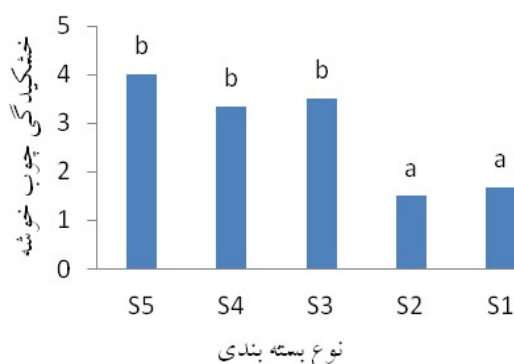
ns: غیر معنی‌دار

جدول ۲- تجزیه واریانس انگور رقم رشه سردشت

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجات آزادی	خشکیدگی چوب خوشه	درصد آلودگی	وضعیت ظاهری	طعم و مزه	
نوع بسته بندی	۴	۴/۳۳ ^{**}	۲۹۳۱/۰۶ ^{**}	۵/۰۶ ^{**}	۶/۷۳ ^{**}	
اشتباه آزمایشی	۱۰	۰/۲۰	۱۱۴/۶۶	۰/۲۷	۰/۴۰	
ضریب تغییرات		۱۲/۱۹	۲۲/۴۳	۲۶/۷۱	۲۷/۹۰	

^{**} معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

از آنجایی که سفید شدگی سطح حبه وجود نداشت لذا این صفت آنالیز نشد



شکل ۱- اثر نوع بسته‌بندی بکار رفته بر خشکیدگی چوب خوشه‌ها

(S1: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورید، S2: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورید، S3: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورید (شاهد))

تغییر رنگ چوب خوشه‌ها می‌تواند بر اثر فعالیت بعضی از آنزیم‌ها باشد که احتمالاً گاز دی‌اکسید گوگرد مانع فعالیت آن‌ها شده یا از شدت فعالیت آن‌ها می‌کاهد (۱۱).

میزان خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه کاستند، و در رقم رشه نیز کمترین خشکیدگی چوب خوشه مربوط به تیمار پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورید بود (جدول ۳)، که با نتایج موستتن مطابقت دارد.

جدول ۳- مقایسات میانگین و گروه‌بندی میانگین‌های مربوط به رقم رشه

LSD %5	S5	S4	S3	S2	S1	صفت / تیمار
-	۵/۰	۴/۷	۳/۳	۳/۳	۲/۰	میانگین خشکیدگی چوب خوشه
	c	c	b	b	a	گروه‌بندی
-	۴۲/۰	۸۴/۰	۷۴	۳۰/۷	۸/۰	میانگین درصد آلودگی
	b	c	c	b	a	گروه‌بندی
-	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۳/۰	۳/۷	میانگین وضعیت ظاهری
	b	b	b	a	a	گروه‌بندی
-	۱/۷	۱/۰	۱/۰	۳/۳	۴/۳	میانگین طعم و مزه
	b	b	b	a	a	گروه‌بندی

(S1): پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورید، S2: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورید، S3: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورید (شاهد)

مطابق شکل ۱ و جدول ۳ در رقم‌های مورد بررسی روند خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه‌ها در تیمارهای کاربرد سولفورید با افزایش دوره انبارداری کمتر از تیمارهای شاهد (S3): پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورید، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورید و S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورید) بود.

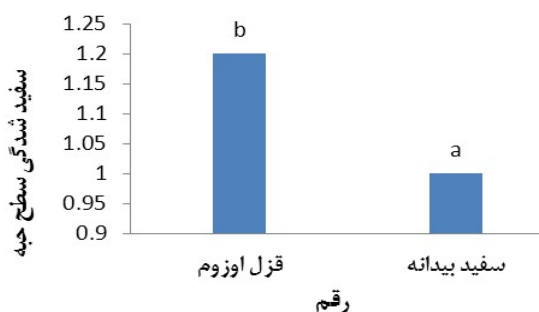
گاز دی‌اکسید گوگرد متصاعد شده از ورقه‌های سولفورید علیرغم جلوگیری از فعالیت قارچ‌ها و کنترل پوسیدگی، حفظ وضعیت

کمترین میزان صدمات به چوب خوشه در انگورهای نگهداری شده در پوشش‌های پلاستیکی سوراخ‌دار و بدون سوراخ با تیمار سولفورید بدست آمد. به نظر می‌رسد که در تغییر رنگ چوب خوشه‌ها گاز دی‌اکسید گوگرد تأثیر بسزایی دارد. در کیفیت انگور دو عامل خشکیدگی ناشی از، از دست دادن آب که تحت تأثیر نوع پوشش نایلونی قرار دارد و عامل تغییر رنگ چوب خوشه، ناشی از فعالیت آنزیمی که تحت تأثیر گاز دی‌اکسید گوگرد است، دخالت دارند (۲).

این عارضه تأثیری نداشته است (جدول ۱). رقم قزل‌اوزوم سفید شدگی بیشتری را نسبت به رقم سفید بی‌دانه نشان داد. در کل می‌توان گفت که تفاوت رقم‌های انگور در بافت پوست جبه شامل تراکم روزنه‌ها، ضخامت پوست و مساحت پوست جبه از عواملی هستند که واکنش ارقام را به صدمات گاز دی‌اکسید گوگرد تفسیر می‌نماید. به هر حال میزان صدمات این گاز در میوه‌های با پوست رنگی به مراتب شدیدتر از ارقام با پوست جبه غیر رنگی است (۶ و ۱۷).

ظاهری میوه و جلوگیری از چروکیدگی جبه‌های انگور در طی نگهداری در سردخانه، در صورت زیادی غلظت آن باعث بروز اثرات نامطلوبی مثل ایجاد لکه‌های سفید روی پوست و ترکیدن جبه‌ها می‌شود که این حالت از بازارپسندی انگور بویژه رقم‌هایی با میوه‌های قرمز و سیاه می‌کاهد (۱۹).

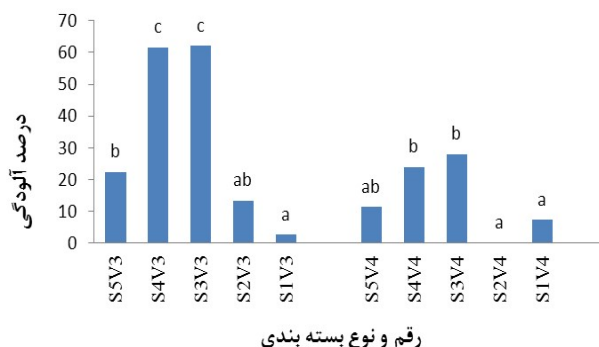
در رقم رشه هیچگونه عارضه سفید شدگی سطح جبه دیده نشد، ولی در ارقام قزل‌اوزوم و سفید بی‌دانه این عارضه تا حدودی مشاهده شد (شکل ۲). مطابق نتایج بدست آمده نوع بسته‌بندی و اثر متقابل نوع بسته‌بندی و رقم بر



شکل ۲- تفاوت ارقام مورد بررسی از نظر میزان سفید شدگی جبه‌ها تحت تاثیر تیمارهای سولفورپد

پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد بالاترین میزان آلودگی قارچی را نشان دادند. تیمار شاهد بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد نسبت به دو تیمار شاهد دیگر آلودگی کمتری را نشان داد. این امر می‌تواند به دلیل فراهم شدن شرایط رطوبتی مناسب در داخل پوشش‌های پلاستیکی برای رشد قارچ‌های عامل پوسیدگی باشد که

از آنجایی که گاز دی‌اکسید گوگرد پوسیدگی قارچی را کنترل می‌کند، بنابراین مطابق شکل ۳ در تیمارهای دارای ورقه سولفورپد در رقم‌های قزل‌اوزوم و سفید بی‌دانه درصد آلودگی کمتر بود. مطابق جدول ۳ در رقم رشه نیز تیمار پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد کمترین درصد آلودگی را داشت. در حالی که تیمارهای شاهد دارای



شکل ۳- اثر متقابل رقم و نوع بسته بندی بر درصد آلودگی حبه‌ها

S1: پوشش پلاستیکی سوراخدار با ورقه کامل سولفورید، S2: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورید، S3: پوشش پلاستیکی سوراخدار بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورید (شاهد)، S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورید (شاهد)، V3: رقم قزل اوزوم، V4: رقم سفید بیدانه

بهترین وضعیت ظاهری را داشتند، که این نتایج

با نتایج بالینگر و همکاران مطابقت دارد (۷).

هدف نهایی از بکارگیری تمامی روش‌های

شیمیایی و غیر شیمیایی برای نگهداری انگور

در سردخانه، ارایه میوه‌ای با ظاهری مشتری پسند،

سالم و با طعمی مناسب است. ترکیبات

گوگردی متصاعد شده از ورقه‌های آزادکننده

گاز دی‌اکسید گوگرد از راه روزنه‌ها، دم حبه‌ها

و زخم‌های موجود در سطح خوشه‌ها وارد

پوست و گوشت میوه شده و به شکل ماده

سولفیت در خواهد آمد.

سولفیت باعث بد مزه شدن و ایجاد طعم

گوگردی در انگور می‌شود. در صورت مناسب

نبودن غلظت گاز متصاعد شده از این ورقه‌ها با

مقدار میوه بسته بندی شده در هر جعبه بر میزان

این مواد و طعم گوگردی افزوده می‌شود. مطابق

شکل ۵، تمام تیمارها از نظر طعم و مزه

(کمترین مزه گوگردی) در وضعیت مناسبی

با یافته‌های پالو مطابقت دارد (۱۶).

وضعیت ظاهری و بازارپسندی انگور در واقع

صفتی مرکب از وضعیت چروکیدگی حبه‌ها،

آلودگی قارچی، تغییر رنگ، ترکیدگی، ریزش

حبه‌ها و خشکیدگی خوب خوشه است. بنابراین

هر عاملی که بتواند روی این صفات تأثیر گذارد

نهایتاً روی وضعیت ظاهری و بازارپسندی انگور

نیز منعکس خواهد شد. مطابق شکل ۴، نتایج

نشان داد که در رقم‌های قزل اوزوم و سفید

بی‌دانه تیمارهای دارای پوشش پلاستیکی و

ورقه‌های سولفورید با جلوگیری از پوسیدگی

قارچی به حفظ بهتر وضعیت ظاهری میوه‌ها و

بازارپسندی میوه کمک کردند، در حالی که در

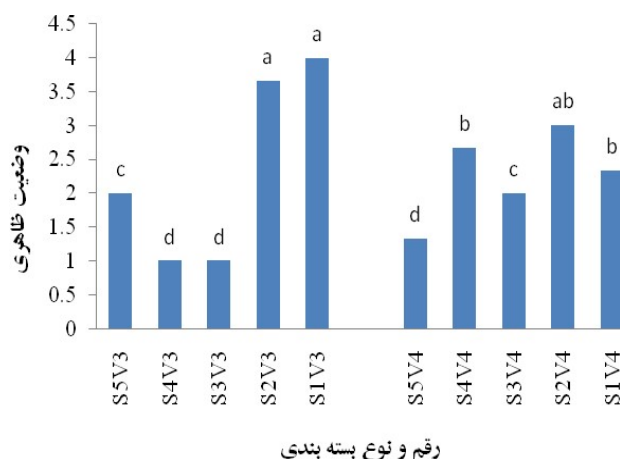
تیمارهای شاهد به واسطه آلودگی شدید

قارچی، میوه‌ها از وضعیت ظاهری بسیار

نامطلوبی برخوردار بودند. مطابق جدول ۳ در

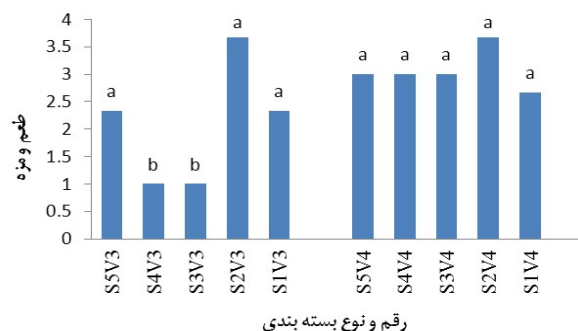
رقم رشه نیز تیمارهای دارای پوشش پلاستیکی

و ورقه‌های سولفورید نسبت به تیمارهای دیگر



شکل ۴- اثر متقابل رقم و نوع بسته بندی بر وضعیت ظاهری میوه‌ها

S1: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد، S2: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورپد، S3: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، V3: رقم قزل اوزوم، V4: رقم سفید بیدانه



شکل ۵- اثر متقابل رقم و نوع بسته بندی بر مزه میوه‌ها

S1: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار با ورقه کامل سولفورپد، S2: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورپد، S3: پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، S4: پوشش پلاستیکی بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، S5: بدون پوشش پلاستیکی و بدون ورقه سولفورپد (شاهد)، V3: رقم قزل اوزوم، V4: رقم سفید بیدانه

این امر به دلیل طعم گوگردی نبود، بلکه به دلیل بالا بودن شدت آلودگی‌های قارچی در این دو تیمار بود. مطابق جدول ۳، در رقم رشه تیمارهای دارای ورقه سولفورپد نسبت به تیمارهای شاهد (فاقد ورقه سولفورپد) از نظر طعم و مزه بهتر بودند، که این تفاوت در اثر

قرار داشتند و تفاوتی بین تیمارهای شاهد با تیمارهای دارای سولفورپد دیده نشد، به استثنای تیمارهای شاهد با پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار و بدون ورقه سولفورپد، و بدون سوراخ و بدون ورقه سولفورپد در رقم قزل اوزوم که از نظر طعم و مزه در وضعیت بدتری قرار داشتند که

سایر ترکیبات داخلی (۱۷).

توصیه ترویجی

• از روش بسته‌بندی با پوشش پلاستیکی سوراخ‌دار به همراه یک ورقه کامل سولفورید (هفت گرمی برای هفت کیلوگرم انگور) و یا بسته‌بندی با پوشش پلاستیکی بدون سوراخ با نصف ورقه سولفورید (نصف ورقه هفت گرمی برای هفت کیلوگرم انگور) می‌توان برای نگهداری میوه‌های انگور در سردخانه استفاده کرد. گرچه کاربرد نصف ورقه سولفورید به همراه پوشش بدون سوراخ از نظر اقتصادی به صرفه‌تر می‌باشد.

• با روش‌های فوق رقم‌های قزل‌اوزوم و رشه را به مدت پنج ماه، رقم سفید بی‌دانه را به مدت سه ماه می‌توان در سردخانه نگهداری کرد.

• با روش‌های فوق رقم‌های قزل‌اوزوم و رشه به ترتیب نسبت به رقم سفید بی‌دانه برای نگهداری در سردخانه مناسب‌تر می‌باشند.

طعم گوگردی نبود بلکه به دلیل آلودگی قارچی بالای تیمارهای شاهد (فاقد ورقه سولفورید) بود. بر این اساس و با توجه به اهمیت طعم و مزه طبیعی انگور برای مصرف کنندگان و با علم به اینکه میوه‌هایی با طعم شدید گوگردی خواهانی در بازار ندارند، برای نگهداری انگور استفاده از نصف ورقه سولفورید با پوشش بدون سوراخ در تمامی ارقام مورد بررسی پیشنهاد می‌گردد. این امر از نظر اقتصادی نیز می‌تواند به صرفه باشد. یاهیا و همکاران (۱۸) گزارش دادند که تیمار گوگرد باعث ایجاد طعم نامناسب در انگور می‌شود. بالینگر (۷) نیز گزارش داد که طعم و مزه انگور در اثر پوسیدگی قارچی و نفوذ دی‌اکسید گوگرد به داخل آن تغییر می‌کند که با نتایج تحقیق ما موافقت دارد.

عوامل مؤثر در جذب گاز دی‌اکسید گوگرد توسط ارقام مختلف عبارتند از: اختلاف در خصوصیات تشریحی پوست جبهه، مانند ضخامت و ترکیبات پوست، مقدار خلل و فرج رو پوست (کوتیکول)، موم (واکس) موجود روی روپوست، اسیدیته، مواد جامد محلول و

منابع

- ۱- بی‌نام (۱۳۸۸) آمار نامه کشاورزی، اداره کل آمار و اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه وزارت جهاد کشاورزی تهران، ایران
- ۲- دولتی ح، بابالار م، اخوت م (۱۳۷۸) بررسی اثر گاز دی‌اکسید گوگرد بر صفات کیفی و کمی پس از برداشت انگور در ارقام فخری شاهرودی و کشمش بی‌دانه نگهداری شده در سردخانه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد سوم،

شماره ۲: ۴۵ - ۳۵

۳- دولتی بانه ح، جلیلی ر، سامط خ، امانی ع (۱۳۸۹) اثر پوشش پلاستیکی و ورقه‌های بی‌سولفیت سدیم بر انبار مانی انگور (*Vitis vinifera*) رقم رشه (سیاه سردشت). مجله به زراعی نهال و بذر (۲-۲۶) ۴

: ۴۵۷-۴۷۱

۴- راحمی م (۱۳۸۴) فیزیولوژی پس از برداشت (مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه‌ها و سبزی‌ها و گیاهان زینتی). (تألیف: ویلس، مک گلاسون، گراهام و جویس). چاپ سوم. انتشارات دانشگاه

شیراز، ۴۳۷ صفحه

۵- شرایعی پ، شاه بیک م، مختاریان ع (۱۳۸۳) بررسی تأثیر ورقه‌های گریپ گارد بر کیفیت و کنترل بیماریهای قارچی انگور در سردخانه. مجله تحقیقات کشاورزی، کرج، جلد ۵، شماره ۲۰: ۱۶-۱

6. **Ballinger W E, Nesbitt WB (1982)** Quality of muscadine grapes after storage with sulfur dioxide generators. Hort. Sci. 107: 827-830

7. **Ballinger WE, Nesbitt WB (1984)** Quality of Euvitis hybrid bunch grapes low temperature storage with sulfur dioxide generators. J. Am. Soc. Hort. Sci. 109: 831-834

8. **Ching CK (1994)** Influence of harvesting time, grape guard, putrescine and heat treatment on maintaining fresh ness in campbell Earky grape (*Vitis labrusana* B.) Hort. Sci. 35: 351-359

9. **Dennis C (1983)** Post-harvest pathology of fruits and vegetables. London: Academic press. 264 P

10. **Franck FJ, Latorre BA, Torres R, Zoffoli JP (2005)** The effect of pre harvest Fungicide and post harvest sulfur dioxide use on post harvest decay of table grapes caused by *Pencillium xpansum*. Postharvest Bio. Tech. 37: 20-30

11. **Mustonen HM (1992)** The efficacy of range of sulfur dioxide generating pads against *Botrytis cinerea* infection and on outturn quality of Calmeria table grapes. Australian J. Exp. Agri. 32: 389-393

12. **Nelson KE (1976)** Precooling significance to the market quality of table grapes. Int. J. Refrig. 1:207-215

13. **Nelson KE (1985)** Harvesting and handling California table grapes for market. Pub. 1913. University of California, Division of Agriculture Science, Okland, CA, USA, PP. 52-53

14. **Nelson KE (2007)** Retarding deterioration of table grapes with in-package sulfur

- dioxide generators with and without refrigeration. Acta Hort. 138 (Abst.)
15. **Nelson KE, Richardson HB (1967)** Storage temperature and sulfur dioxide treatment in relation to decay and bleaching of stored table grapes. Phytopathology, 57: 950-955
 16. **Palou L (2002)** Minimum constant sulfur dioxide Emission rats to control gray mald of cold-stored table grapes. Am. J. Enol. Viticulture, 53: 142-149
 17. **Smilanick JL, Harvey M, Hartsell PL, Hensen DJ, Harris CM, Fouse DC, Assemi M (1990)** Factors influencing sulfite residues in table grapes after sulfur dioxide fumigation. Am. J. Enol. Viticulture 41: 131-135
 18. **Yahia EM, Nelson KE, kader AA (1983)** Post harvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air of controlled atmospheres. Hort. Sci. 108: 1067-1071
 19. **Zoffoli JP, Latorre BA, Naranjo P (2007)** Hairline, a post harvest cracking disorder in table grapes induced by sulfur dioxide. Postharvest Biol. Tech. 47: 90-97