

بررسی تأثیر ورقه‌های گریپ‌گارد بر کیفیت و کنترل آلودگی قارچی انگور در سردخانه^۱

پروین شرایعی، محمدعلی شاه‌بک و علی مختاریان^۲

۱- چکیده:

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر ورقه‌های گریپ‌گارد بر کیفیت انگور و کنترل بیماری‌های انباری در سردخانه طرحی به صورت آزمایش فاکتوریل با پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار روی ارقام کلاهداری و کج انگوری به اجرا درآمد. ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی ۰، ۴، ۷ و ۱۰ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم در دو ردیف، ته و وسط، جعبه‌ها قرار داده شدند. جعبه‌های تیمار شده به مدت ۳ ماه در دمای صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد نگهداری شدند. هر ماه یک بار میزان آلودگی قارچی، پوسیدگی جبهه‌ها، میزان کل مواد جامد قابل حل، اسید قابل تیتر، pH، درصد قند و درصد رطوبت و در پایان ماه سوم مقدار گوگرد باقیمانده، ویتامین ث، و خصوصیات ارگانولپتیکی اندازه‌گیری شد.

نتایج آزمایشها نشان داد که درصد آلودگی قارچی و درصد پوسیدگی در اثر استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد کاهش می‌یابد. استفاده از این ورقه‌ها باعث تغییر در میزان مواد جامد قابل حل و کاهش اسید قابل تیتر می‌شود و از افزایش pH در مدت نگهداری جلوگیری می‌کند. میزان ویتامین ث در اثر افزایش غلظت محلول متابی‌سولفیت سدیم افزایش پیدا می‌کند. با توجه به نتایج حاصل، استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی ۱۰ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم باعث حفظ بهتر خصوصیات کمی و کیفی انگور می‌شود. میزان باقیمانده دی‌اکسید گوگرد در پایان ماه سوم نگهداری در حد استاندارد بود و حفظ این خصوصیات در رقم کلاهداری خیلی بهتر از رقم کج انگوری مشاهده شد. نتایج استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی ۷ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم در رده دوم قرار گرفت.

۲- واژه‌های کلیدی:

انگور، آلودگی قارچی، خصوصیات کیفی، گاز دی‌اکسید گوگرد، گریپ‌گارد، عمر انباری انگور

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی با عنوان «بررسی تأثیر ورقه‌های گریپ‌گارد بر کیفیت و کنترل بیماری‌های انباری انگور در انبار سرد (سردخانه)».

۲- به ترتیب عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، مجتمع کشاورزی طرق، صندوق پستی ۴۸۸، دورنگار ۳۴۰۳۰۱-۰۵۱۱، عضو هیئت علمی (پژوهشیار) مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و کارشناس ارشد بخش تحقیقات اصلاح نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.



۳- پیشگفتار:

تاکستانها تا سطح ده هزار هکتار دیگر نیز فراهم شده است [۵].

جهت نگهداری انگور به صورت تازه خوری و به منظور مصرف داخلی و صادرات از سردخانه‌های مخصوص انگور با مصرف گاز دی اکسید گوگرد استفاده می‌شود. گاز دی اکسید گوگرد از فعالیت قارچها به خصوص کپک خاکستری بوتریتیس (*Botrytis cinerea*) جلوگیری می‌کند. این کپک در شرایط انبار سرد نیز می‌تواند گسترش یابد و سبب پوسیدن حبه‌ها شود [۲ و ۹]. برای ضدعفونی کردن ارقام مختلف انگور، بسته به درجه مقاومت آنها، از غلظتهای مختلف گاز دی اکسید گوگرد استفاده می‌شود. برای ضدعفونی کردن در مرحله اول از گاز فوق با غلظت ۰/۵ تا ۱ درصد به مدت ۲۰-۳۰ دقیقه و در مرحله بعدی از غلظت ۰/۲۵-۰/۵ درصد به مدت ۲۰-۳۰ دقیقه استفاده می‌شود [۹].

دولتی و همکاران (۱۳۷۹) گزارش کردند که مناسب ترین مقدار گاز دی اکسید گوگرد برای افزایش دوره انبارمانی ارقام انگور (فخری شاهرودی و کشمش بی‌دانه) ۱۲۵۰ میلی گرم در لیتر یا کمتر از آن است، زیرا افزایش تدخین تا ۱۵۰۰ پی پی ام ضمن اینکه تأثیر چندانی بر حفظ و نگهداری ارقام مختلف انگور ندارد سبب افزایش باقیمانده دی اکسید گوگرد در حبه‌ها می‌شود و سلامت مصرف کنندگان را به خطر می‌اندازد [۱۰].

امروزه گاز دی اکسید گوگرد به شکل گازی فقط برای آن دسته از مواد غذایی به کار می‌رود که خشک می‌شوند؛ در سایر موارد بیشتر از ترکیباتی استفاده می‌شود که تولید کننده دی اکسید گوگرد

انگور (*Vitis vinifera*) جزء میوه‌های غیر کلیماکتریک و شامل ۷۲-۸۸ درصد آب، ۰/۴-۰/۹ درصد فیبر، ۱۱/۵-۱۷/۶ درصد قند، ۳/۵-۹ میلی‌اکی‌والان گرم اسید قابل تیتر، ۰/۲۶-۰/۵۳ درصد خاکستر، ۳-۱۱ میلی گرم اسید اسکوربیک درصد گرم انگور تازه است [۱۲]. بر اساس آمار منتشر شده از سوی بانک اطلاعات کشاورزی جهان (۱۳۸۰) سطح زیر کشت و مقدار تولید انگور در جهان به ترتیب ۷۶۴۵۳ هزار هکتار و ۶۲۲۸۴ هزار تن است. ایران با ۲۶۳ هزار هکتار سطح زیر کشت بارور و ۲۴۳۰ هزار تن تولید انگور رتبه هفتم و یکی از کشورهای مهم تولید کننده انگور در جهان محسوب می‌شود [۴]. همچنین بر طبق آمار منتشر شده از سوی وزارت کشاورزی در سال ۱۳۸۰، استان فارس با ۲۶ درصد و استان خراسان با ۱۹ درصد مساحت تاکستانهای ایران به ترتیب مقامهای اول و دوم سطح زیر کشت کشور را دارا هستند اما از نظر میزان تولید استان خراسان با ۱۷/۱ درصد بیشترین میزان تولید را بین استانهای ایران داشته است [۳].

بر اساس آمار منتشر شده از سوی اداره آمار و برنامه‌ریزی جهاد کشاورزی خراسان (۱۳۸۱)، مناطق زیر کشت انگور در این استان، حوزه‌های بجنورد، شیروان، قوچان، درگز، کاشمر، بیرجند، سبزوار، نیشابور و باغهای حومه و کوهپایه‌های مشهد است [۵]. سطح زیر کشت ارقام کلاهداری و کج انگوری در منطقه بدرانلوی بجنورد، مانه، و سملقان در حدود ۱۰ هزار هکتار (دیم و آبی) با تولید حدود ۷۷ هزار تن گزارش شده است. به دلیل شرایط اقلیمی مناسب در این منطقه، زمینه برای توسعه

باشند به ویژه از سولفیت سدیم (Na_2SO_3)، بی-سولفیت سدیم (NaHSO_3) و متابی سولفیت سدیم ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). گاز دی اکسید گوگرد و سولفیتها به سولفات متابولیزه و بدون هیچ اثر پاتولوژیکی مشخص در ادرار دفع می شود [۱۲].

قابل ذکر است که گاز دی اکسید گوگرد با رطوبت انبار، اسید سولفوریک تولید می کند که اسیدی بسیار قوی است. این گاز باعث خوردگی لوله های اواپراتور در سردخانه می شود. به علاوه، به علت عدم مصرف مناسب و صحیح گاز دی اکسید گوگرد در اکثر سردخانه های نگهداری انگور، میزان باقیمانده دی اکسید گوگرد از میزان حد مجاز بالاتر می رود و مشکلات تنفسی و آلرژیک در افراد مصرف کننده ایجاد می کند. با این همه، در کشورهای خارج به منظور کاهش آثار سوء گاز دی اکسید گوگرد از موادی استفاده می شود که این گاز را به تدریج از خود متصاعد می سازند. این مواد (ورقه های گریپ گارد) کاغذهای سلوفان و حاوی متابی سولفیت سدیم یا پتاسیم هستند و در ته جعبه های انگور قرار داده می شوند. مواد فوق در اثر رطوبت سردخانه تجزیه می شوند و گاز دی اکسید گوگرد را متصاعد می سازند [۱۸-۲۱].

در داخل کشور، تجربه هایی در زمینه خواص فیزیولوژیکی، پرورش، و نگهداری انگور وجود دارد ولی هیچ گونه تحقیقی در زمینه استفاده از محلولهای متابی سولفیت سدیم و یا ورقه های گریپ گارد جهت نگهداری انگور در سردخانه وجود ندارد. در کشورهای غربی نیز تجربیات اندکی در زمینه استفاده از این ورقه ها وجود دارد، مثلاً اوزترک و

همکاران (Öztürk et al., 2001) گزارش کردند که ورقه های گریپ گارد به دو شکل به بازار عرضه می شوند: نوعی از آنها گاز دی اکسید گوگرد را سریعاً آزاد می کنند و به ^1QR معروف اند این ورقه ها قهوه ای رنگ اند و باعث حفظ انگور به مدت ۲ تا ۳ هفته می شوند. نوع دیگری از این ورقه ها گاز دی اکسید گوگرد را به کندی آزاد می کنند و به ^2SR معروف اند. این ورقه ها سفیدند و بسته به نوع رقم و کیفیت انگور برداشت شده باعث حفظ انگور به مدت ۱۰ تا ۱۲ هفته می شوند [۲۱]. آنها همچنین گزارش کردند که پودر متابی سولفیت سدیم یا پتاسیم (ورقه های گریپ گارد) وقتی در بسته های پلی اتیلن بسته بندی و در دمای پایین نگهداری شود، دی اکسید گوگرد را به صورت تدریجی آزاد می کند؛ این گاز فضای اطراف جعبه حاوی انگور را پر می کند. این گاز از رشد قارچها خصوصاً بوتریتیس جلوگیری، رنگ سبز ساقه ها را حفظ، و از خشک شدن ساقه ها و حبه ها جلوگیری می کند.

پرکینز و همکاران (Perkins et al., 1992) گزارش کردند که عمر انباری رقمهای انگور ونوس^۳ و ساترن^۴ بدون ضد عفونی کردن آنها با دی اکسید گوگرد ۴ تا ۶ هفته است [۲۲].

بنخ مار و همکاران (Benkmar et al., 1989) شش رقم مختلف انگور شامل موسکات ایتالیا^۵، دتیردیبورث^۶، کینکزرابی^۷، والنسی^۸، سلطانی^۹ و موسکات دالکساندرین^{۱۰} را به مدت ۳ ماه در دمای یک درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد با استفاده از ورقه های گریپ گارد نگهداری نمودند و

1-Quick Release
5- Muscat Italia
8- Valency

2-Slow Release
6- Dattier de Beyrouth
9- Sultanine

3-Venus
7- Kings Ruby
10- Muscat d 'Alexandine
4- Saturn

برداشت و کیفیت انگور باناتی^۳ بررسی و گزارش کردند که با استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد که SO₂ را به تدریج آزاد می‌سازند میزان ریزش و پوسیدگی حبه‌ها کمتر و سفتی بافت بیشتر می‌شود [۱۹].

چینگ چان کیم (Ching Chon Kim, 1994) تحقیقی در زمینه تأثیر زمان برداشت و استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد بر انگور زودرس کمپ بل^۴ انجام داد و گزارش کرد که استفاده از این ورقه‌ها در داخل بسته‌های انگور از نفوذ قارچها و بیرنگ شدن ساقه خوشه‌ها و دم حبه‌ها جلوگیری می‌کند و غلظت اتیلن در داخل بسته‌ها کمتر و یا مساوی ۱/۰ پی پی‌ام باقی می‌ماند، که دلالت بر تولید مقدار کم اتیلن در داخل بسته دارد. در گزارش فوق همچنین آمده است که هیچ اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین دو زمان برداشت ۲۰ یا ۳۰ روز پس از رسیدن وجود نداشته است [۱۸].

با توجه به اهمیت استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد و اثر آن بر کیفیت انگور و کنترل بیماریهای انباری در سردخانه، این تحقیق با اهداف زیر انجام شد:

استفاده از آزادسازی گاز دی‌اکسیدگوگرد به صورت تدریجی که از خوردگی این گاز بر لوله‌های اواپراتور در سردخانه جلوگیری کند، مدت نگهداری انگور را با حفظ خصوصیات استاندارد افزایش دهد، فعالیت قارچهای مولد پوسیدگی را کاهش دهد، و از افزایش باقیمانده گاز دی‌اکسید گوگرد در میوه جلوگیری کند.

گزارش کردند که در مدت نگهداری میزان بریکس تقریباً ثابت می‌ماند ولی ویتامین ث افزایش و اسید قابل تیترا کاهش پیدا می‌کند. میزان کل فندها خیلی جزئی کاهش می‌یابد ولی در طعم انگور تغییری حاصل نمی‌شود. این دانشمندان در سال ۱۹۹۳ گزارش کردند که زمان نگهداری انگور موروکان^۱ با استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد در دمای صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد ۲ ماه یا بیشتر است [۱۶ و ۱۷].

ناراسیم‌هام و همکاران (Narasimham et al., 1987) اثرات ضد عفونی ورقه‌های گریپ‌گارد را در بسته‌بندیهای مختلف بر کنترل پوسیدگی انگور بی‌دانه تاش گانش^۲ بررسی کردند. سیستم آزاد سازی دی‌اکسیدگوگرد به سه شکل سریع، تدریجی و توأم (سریع و تدریجی هر دو با هم) بود و بسته‌بندیهای مختلف شامل کارتهای مقوایی فیبری ۴ کیلوگرمی معمولی، کارتهای فیبری مقوایی پوشش داده شده با فیلم پلی اتیلن بدون سوراخ، کارتهای فیبری مقوایی پوشش داده شده با فیلم پلی اتیلن با سوراخ و کاغذهای لامینت شده چند تایی بودند. آنها گزارش کردند که میزان مواد جامد قابل حل و اسید قابل تیترا با استفاده از دی‌اکسیدگوگرد تأثیر پذیرفت و به طور کلی بسته‌بندی با کارتهای معمولی و استفاده توأم از سیستمهای آزادسازی تدریجی و سریع با هم سبب عطر و طعم را بهتر حفظ می‌کند نسبت به سایر تیمارها [۲۰].

منصور و همکاران (Mansour et al., 1984) اثر تولیدکننده‌های SO₂ را بر پوسیدگی پس از

۴- مواد و روشها:

- مواد:

مواد مورد استفاده در این پژوهش شامل: انگور ارقام کلاهداری و کج انگوری، متابی سولفیت سدیم، پلاستیک پلی اتیلن با دانسیته پایین و ضخامت ۱۴۰ میکرون، جعبه‌های پلاستیکی ۵ کیلوگرمی، سود ۰/۱ نرمال، فنل فتالین، محلول فلهینگ A، B، معرف متیلن بلو، ید ۰/۱ نرمال، تیوسولفات سدیم، و چسب نشاسته است.

- روش اجرای طرح:

به منظور اجرای طرح، تاکستانی به صورت تصادفی در منطقه بدرانلوی شهرستان بجنورد انتخاب شد. در بیستم مهرماه سال ۱۳۷۹ حدود ۲۵۰ کیلوگرم از هر رقم انگور پس از برداشت به محل سایه منتقل و در هوای سرد به مدت ۶ تا ۲۴ ساعت دمای اولیه آنها به حدود ۷ درجه سانتیگراد رسانیده شد. بلافاصله بعد از برداشت آلودگی قارچی میوه‌ها، پوسیدگی جبهه‌ها، طول پدانکل، طول و عرض خوشه، طول و عرض جبهه، متوسط وزن یک جبهه، وزن خوشه، میزان مواد جامد قابل حل، اسید قابل تیتر، pH، درصد قند، و درصد رطوبت نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. برای تهیه ورقه‌های گریپ‌گارد حدود ۶۰ میلی‌لیتر محلول متابی سولفیت سدیم با غلظتهای ۴، ۷ و ۱۰ درصد داخل کیسه‌های پلاستیکی از جنس پلی‌اتیلن با ضخامت ۱۴۰ میکرون ریخته و سپس لبه هر کیسه با حرارت دوخته شد. کیسه‌ها در دو ردیف در ته و وسط جعبه‌ها قرار داده شدند. قبل از قرار دادن

خوشه‌های انگور در جعبه‌ها، جبهه‌های آلوده، له شده و نارس جدا و خوشه‌ها از لحاظ تراکم و اندازه مرتب شدند. در داخل هر جعبه پلاستیکی، ۵/۵ کیلوگرم انگور قرار داده شد. تمام جعبه‌های تیمار شده (شامل ۹۶ جعبه حاوی انگور) به مدت ۳ ماه در دمای صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ در صد نگهداری شدند و هر ماه یک بار از آنها به صورت تصادفی نمونه‌برداری و آزمایشهای لازم طبق روشهای زیر انجام شد. ویتامین ث، حجم گوگرد باقیمانده و خصوصیات ارگانولپتیکی نیز فقط در پایان ماه سوم اندازه‌گیری شدند.

- ارزیابیهای کمی، کیفی، و حسی:

میزان آلودگی قارچی و پوسیدگی جبهه‌ها: برای تعیین درصد آلودگی قارچی و میزان پوسیدگی جبهه‌ها، محتویات جعبه‌های انگور به ۴ قسمت مساوی تقسیم شدند و در دو بخش به‌طور تصادفی بیماریهای مهم انباری (آلودگی قارچی) و پوسیدگیها جداسازی و شمارش و بر حسب درصد کل ثبت گردید.

طول پدانکل، طول و عرض خوشه، طول و

عرض جبهه: با استفاده از کولیس و خط کش اندازه‌گیری و ثبت شد.

وزن یک جبهه، وزن خوشه: با ترازوی دیجیتالی

با دقت ۰/۰۰۱ گرم و ترازوی معمولی با دقت ۰/۱ گرم توزین و ثبت شد.

درصد رطوبت: با استفاده از آون الکتریکی مدل

Memmert، درصد رطوبت میوه محاسبه، تصحیح، و گزارش شد [۶].

ث اندازه‌گیری و گزارش شد [۶].
خصوصیات ارگانولپتیکی: پس از ۳ ماه نگهداری در سردخانه خصوصیات هم‌چون وضعیت ظاهری، بافت، طعم، و رنگ میوه مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ارزیابی این خصوصیات از ۵ نفر پانلیست مجرب و آزمون هدونیک ۵ امتیازی استفاده شد. نتایج حاصل با استفاده از آزمایش فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل آماری شدند.

- طرح آماری:

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمایش فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی استفاده شد میانگینهای حاصل با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری یک درصد مقایسه شدند. جهت انجام مراحل آماری از نرم افزار MSTATC استفاده شد.

۵- یافته‌ها:

- خواص کمی و کیفی انگور در زمان برداشت:

جدولهای شماره ۱ و ۲ به ترتیب خواص کمی و کیفی انگور را در زمان برداشت نشان می‌دهد.

درصد مواد جامد قابل حل: با استفاده از رفراکتومتر مدل Shouchit Tangliang، کل مواد جامد قابل حل آب‌میوه اندازه‌گیری، تصحیح، و یادداشت شد [۶].

pH : با pH متر مدل Metrohm 691، عصاره در دمای آزمایشگاه اندازه‌گیری، تصحیح، و ثبت شد [۶].

اسید قابل تیتر: با استفاده از سود ۰/۱ نرمال تیتراسیون انجام و اسید میوه بر حسب اسید تارتاریک محاسبه و یادداشت شد [۶ و ۸].

درصد قند: با استفاده از روش لین آینون که در استاندارد شماره ۲۶۸۵ ذکر شده است درصد قند احیاء کننده اندازه‌گیری، محاسبه، و گزارش شد [۶].
میزان گوگرد باقیمانده: میزان گوگرد باقیمانده در نمونه‌ها (برحسب پی‌پی‌ام) با روش اندازه‌گیری دی‌اکسید گوگرد در آب میوه‌ها و سبزیها (روش یدومتری) با شماره استاندارد ۴۳۰۸ اندازه‌گیری و یادداشت شد [۷].

ویتامین ث: با استفاده از روش دی کلروفنل که در استاندارد شماره ۲۶۸۵ ذکر شده است میزان ویتامین

جدول شماره ۱- خواص کمی انگور تازه برداشت شده (میانگین ۳۰ خوشه انگور)

| خواص کمی رقم | آلودگی فارچی (درصد) | پوسیدگی حبه‌ها (درصد) | طول پدانکل (سانتیمتر) | طول خوشه (سانتیمتر) | عرض خوشه (سانتیمتر) | طول حبه (سانتیمتر) | عرض حبه (سانتیمتر) | وزن خوشه (گرم) | وزن حبه (گرم) |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| کلاهداری | ۱ | ۲ | ۲/۶ | ۱۵/۶۶ | ۹/۳ | ۳/۱۶ | ۱/۸ | ۲۷۱/۵ | ۵/۱۶ |
| کچ انگوری | ۲ | ۲ | ۳/۵ | ۱۵/۳۶ | ۷/۸۳ | ۳/۳۳ | ۱/۵۵ | ۱۷۳/۵۶ | ۴/۲۳ |

جدول شماره ۲- خواص کیفی انگور تازه برداشت شده (میانگین ۳۰ خوشه انگور)

| رقم | خواص کیفی | مواد جامد | اسید قابل | pH | قند | نسبت | ویتامین ث | رطوبت |
|-----------|-----------|-------------------|------------------|------|--------|------------------|------------------------|--------|
| | | قابل حل (درصد) | تیترا* (درصد) | | (درصد) | TSS/TA (درصد) | (میلی گرم درصد گرم) | (درصد) |
| کلاهداری | | ۱۹/۷۵ | ۰/۲۰۴ | ۳/۲۴ | ۶/۹۶ | ۹۶/۸۱ | ۲/۳ | ۶۹/۸۹ |
| کج انگوری | | ۱۸/۸۸ | ۰/۲۲۹ | ۳/۵۸ | ۷/۹ | ۸۲/۴۴ | ۲/۱ | ۶۷/۷۲ |

* برحسب گرم اسید تارتاریک درصد گرم نمونه

- مقایسه میانگین تأثیرات اصلی فاکتورها بر خواص کیفی انگور:

- تأثیر رقم:

نتایج مقایسه میانگینهای تأثیر نوع رقم بر خواص کمی و کیفی انگور در جدول شماره ۳ آورده شده است. همانطور که از جدول مشاهده می شود میزان آلودگی قارچی و پوسیدگی حبه ها در رقم کلاهداری خیلی کمتر از رقم کج انگوری است و به طور کلی خواص کیفی در رقم کلاهداری خیلی بهتر از کج انگوری حفظ شده است.

- تأثیر غلظتهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم:

استفاده از غلظتهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم باعث کاهش درصد آلودگی قارچی و پوسیدگی حبه ها شد و خواص کیفی در اثر تغییر غلظت محلول متابی سولفیت سدیم تغییر یافت. اما به طور کلی استفاده از محلول متابی سولفیت سدیم ۱۰ درصد باعث حفظ بهتر خصوصیات کیفی می شود. نتایج مقایسه میانگینهای تأثیر غلظتهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم بر فاکتورهای کمی و کیفی در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول شماره ۳- مقایسه میانگینهای تأثیر رقم بر خواص کمی و کیفی انگور

| رقم | خواص کیفی | آلودگی | پوسیدگی | مواد جامد | اسید قابل | pH | قند | نسبت | کاهش | رطوبت |
|-----------|-----------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|---------|---------|------------------|---------------|----------|
| | | قارچی (درصد) | حبه ها (درصد) | قابل حل (درصد) | تیترا* (درصد) | | (درصد) | TSS/TA (درصد) | وزن (درصد) | (درصد) |
| کلاهداری | | ۲۵/۳۲۲b | ۲۷/۰۶۱ b | ۲۱/۱۵۷ a | ۰/۲۳۱ b | ۳/۹۵۰ b | ۸/۱۴۵ a | ۹۱/۱۰۸ a | ۷/۱۰ b | ۷۲/۵۸۹ a |
| کج انگوری | | ۳۰/۷۳۱a | ۳۷/۶۵۶ a | ۲۰/۲۱۴ b | ۰/۲۴۳ a | ۴/۰۳۶ a | ۷/۹۶۷ a | ۸۳/۱۸ b | ۱۰/۲۵ a | ۷۲/۴۲۹ a |

میانگین ستونهایی که حروف مشابه دارند اختلاف معنی داری ندارند (دانکن ۱ درصد).

* برحسب گرم اسید تارتاریک درصد گرم نمونه.

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف محلول متابی سولفیت سدیم بر خواص کمی و کیفی انگور

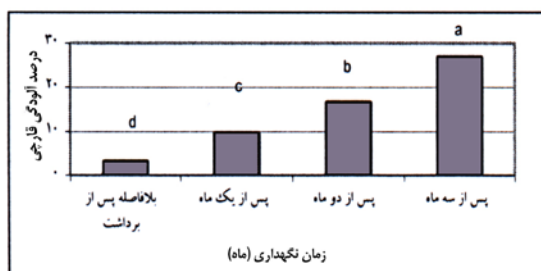
| خواص کیفی | آلودگی فارچی (درصد) | پوسیدگی حبه‌ها (درصد) | مواد جامد قابل حل (درصد) | اسید قابل تیتر* | pH | قند (درصد) | TSS/TA | کاهش وزن (درصد) | رطوبت (درصد) |
|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|---------|------------|----------|-----------------|--------------|
| صفر (شاهد) | ۲۶/۱۶a | ۲۹/۱۶ a | ۲۱/۰۹ a | ۰/۲۴۶ a | ۴/۰۳۹ a | ۸/۳۷ a | ۸۰/۹۸ b | ۲۵/۲۱ a | ۷۱/۴۱ c |
| ۴ درصد | ۱۳/۱۶b | ۱۶/۱۶ b | ۲۰/۰۰ b | ۰/۲۳۷ab | ۴/۰۴۲ a | ۷/۲۵ b | ۸۹/۱۰۳ a | ۱۴/۸۴ c | ۷۲/۹۷ a |
| ۷ درصد | ۹/۶۶c | ۱۲/۶۶ c | ۲۰/۹۵ a | ۰/۲۲۶ b | ۳/۹۵ ab | ۸/۲۷۹ a | ۸۱/۰۸ b | ۷/۹۴ b | ۷۳/۰۷ a |
| ۱۰ درصد | ۷/۴۱d | ۱۰/۴ d | ۲۰/۷۱ a | ۰/۲۴۲ a | ۳/۹۳ b | ۸/۳۱۵ a | ۸۰/۱۸۳ b | ۲/۵۴ c | ۷۲/۶۰ b |

میانگین ستون‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی داری ندارند (دانکن ۱ درصد).

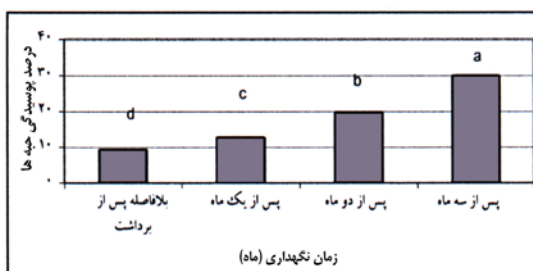
*برحسب گرم اسید تارتاریک درصد گرم نمونه.

تأثیر زمان نگهداری:

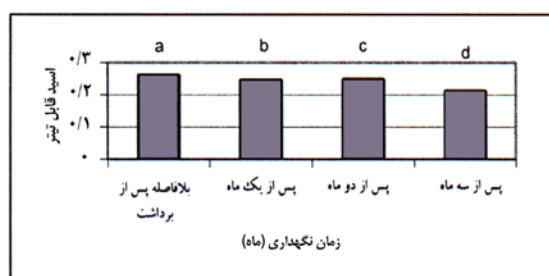
نتایج مقایسه میانگین تأثیر زمان نگهداری بر خواص کمی و کیفی انگور در نمودار شماره ۱ آورده شده است.



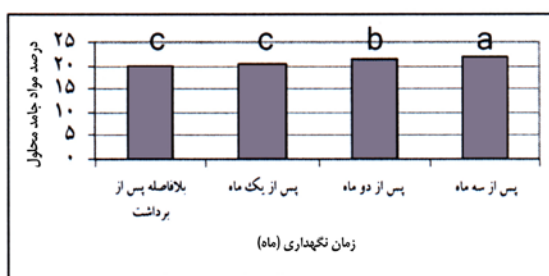
ب



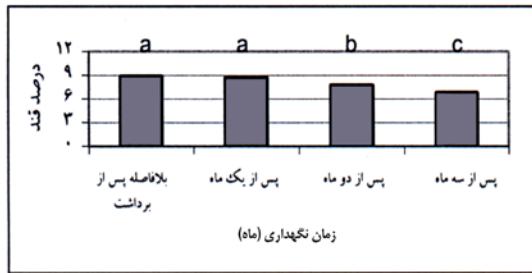
الف



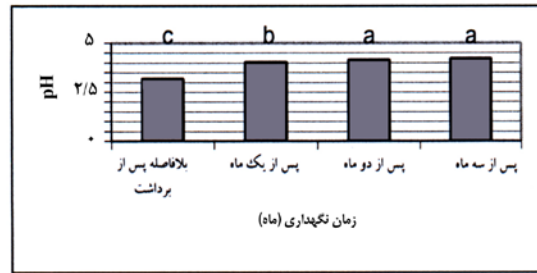
د



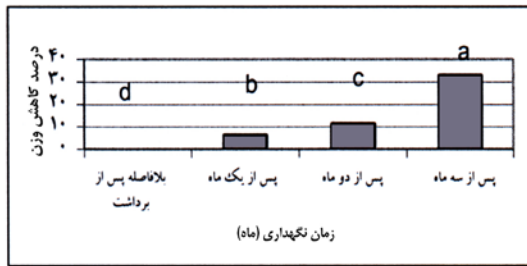
ج



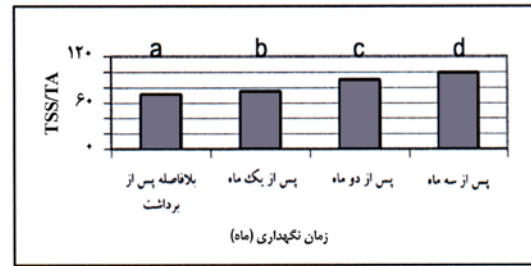
9



5



ح



ز

*برحسب گرم اسید تارتاریک در صد گرم نمونه.

حروف a,b,c,d نشان دهنده مقایسه اختلاف بین تیمارها در سطح ۱ درصد است.

نمودار شماره ۱- تأثیر زمان نگهداری بر: الف) درصد پوسیدگی، ب) درصد آلودگی قارچی، ج) درصد مواد جامد قابل حل، د) اسید قابل تیترا، ه) pH، و) درصد قند، ز) TSS/TA، ح) درصد کاهش وزن

جدول شماره ۵ آورده شده است. قابل ذکر است که در این روش دی اکسید گوگرد در نمونه‌هایی اندازه‌گیری می‌شود که میزان آن بیشتر از ۲ پی پی ام باشد، کمتر از این مقدار عدد صفر حاصل می‌شود.

- بررسی کمی میزان ویتامین ث و مقدار باقیمانده دی اکسید گوگرد در نمونه‌های انگور پس از سه ماه نگهداری در سردخانه: نتایج تأثیر برهمکنش رقم با غلظتهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم بر این فاکتورها در

جدول شماره ۵- تأثیر برهمکنش رقم با غلظتهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم بر میزان ویتامین ث و حجم دی اکسید گوگرد باقیمانده پس از سه ماه نگهداری در سردخانه

| کیچ انگوری | | | | کلاهداری | | | | رقم |
|------------|-------|-------------|-------------|----------|--------|-------------|-------------|--------------------------------------|
| ۱۰ | ۷ | ۴ | شاهد | ۱۰ | ۷ | ۴ | شاهد | غلظت محلول متابی- سولفیت سدیم (درصد) |
| ۳/۳۰b | ۲/۴۳b | c کمتر از ۲ | c کمتر از ۲ | ۴/۶۰ab | ۳/۸۶ab | c کمتر از ۲ | c کمتر از ۲ | میزان دی اکسید گوگرد (پی پی ام) |
| ۱/۸b | ۱/۶۵b | c ۱/۲۰ | c ۱/۱۴ | ۲/۰۰ab | ۱/۹۰ab | c ۱/۳۰ | c ۱/۲۰ | میزان ویتامین ث (میلیگرم درصد گرم) |

میانگین ستونهای دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند (دانکن ۱ درصد).

- ارزیابی حسی:

در جدول شماره ۶ متوسط امتیاز ارزیابی حسی نسبت به نمونه‌های انگور نشان داده شده است. لازم است گفته شود که برهمکنش رقم و غلظت‌های مختلف محلول متابی‌سولفیت سدیم بر بافت و وضعیت ظاهری معنی‌دار بود، و بر طعم و رنگ میوه اثر معنی‌داری نداشت.

جدول شماره ۶- مقایسه میانگین برهمکنش غلظت محلول متابی‌سولفیت سدیم و نوع رقم بر فاکتورهای وضعیت ظاهری و بافت انگور پس از سه ماه نگهداری در سردخانه

| کج انگوری | | | | کلاهداری | | | | رقم |
|-----------|----------|----------|---------|----------|-----------|-----------|---------|-------------------------------------|
| ۱۰ | ۷ | ۴ | شاهد | ۱۰ | ۷ | ۴ | شاهد | غلظت محلول متابی سولفیت سدیم (درصد) |
| ۲/۵۰۰ ab | ۲/۴۰۰ ab | ۲/۲۷ ab | ۲/۲۰۰ b | ۳/۰۳a | ۲/۴۶۷ab | ۲/۳۰۰b | ۲/۲۶۷ b | وضعیت ظاهری (از ۵) |
| ۲/۸۰۰ ab | ۲/۷۳۳bc | ۲/۲۰۰ cd | ۱/۹۶d | ۳/۳۳ a | ۲/۳۰۰ bcd | ۲/۳۰۰ bcd | ۲/۱۶۷cd | بافت (از ۵) |

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۱ درصد).

۶- نتیجه‌گیری و بحث:

از کلاهداری بود، همچنین استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد باعث کاهش آلودگی قارچی و پوسیدگی حبه‌ها نسبت به شاهد شده است (جدول شماره ۳). به طور کلی استفاده از محلول متابی‌سولفیت سدیم ۱۰ درصد در رقم کلاهداری با کمترین میزان آلودگی قارچی و پوسیدگی حبه‌ها همراه است و بعد از آن استفاده از همین غلظت محلول در رقم کج انگوری است (جدول‌های شماره ۳ و ۴). نتایج این آزمایش‌ها با نتایج اوزترک و همکاران (۲۰۰۱)، منصور و همکاران (۱۹۸۴) و چینگ‌چان‌کیم (۱۹۹۴) مطابقت دارد [۱۸-۲۰]. طی سه ماه نگهداری انگور در سردخانه، میزان آلودگی قارچی و پوسیدگی حبه‌ها افزایش یافت، اما این میزان افزایش در رقم کلاهداری نگهداری شده با ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی محلول ۱۰ درصد متابی‌سولفیت سدیم کمتر بود و با رقم کج انگوری نگهداری شده تحت همین شرایط اختلاف معنی‌دار

انون (Anon, 1968) گزارش کرد که رسیدگی انگور برداشت شده بر عمر انبارمانی و متعاقباً کیفیت و بازارپسندی تاثیر می‌گذارد و فقط میوه‌هایی می‌توانند بلافاصله پس از برداشت در سردخانه نگهداری شوند که کیفیت آنها بالا باشد [۱۵]. همان‌طور که از جدول‌های شماره ۱ و ۲ مشاهده می‌شود، انگور برداشت شده در تاریخ ۲۰ مهرماه کیفیت انباری خوبی داشت و طبق گزارش‌های انون (۱۹۶۸) می‌توانست در سردخانه نگهداری شود. این نتایج با نتایج اخوان (۱۳۷۴) که بهترین زمان برداشت ارقام کلاهداری و کج انگوری را ۱۲ تا ۲۲ مهرماه گزارش کرده است، مطابقت دارد. رقم کلاهداری، آلودگی قارچی و پوسیدگی کمتری را نسبت به وارپته کج انگوری داشته است (جدول شماره ۳). لازم است گفته شود که در زمان برداشت میزان آلودگی قارچی در کج انگوری بیشتر

نداشت. این نتایج احتمالاً می‌رساند که طی مدت نگهداری در سردخانه گاز دی‌اکسیدگوگرد از این بسته‌ها متصاعد و باعث حفظ بهتر خوشه‌های انگور شده است. اثر گاز دی‌اکسید گوگرد بر کاهش آلودگی قارچی احتمالاً به دلیل جلوگیری از رشد قارچهای عامل فساد یا به واسطه نابود شدن آنهاست. راحمی (۱۳۷۳) گزارش کرده است که گاز دی‌اکسید گوگرد کشنده بوتریتیس در انگور است. حساسیت واریته کلاه‌داری به دی‌اکسید گوگرد احتمالاً بیشتر از رقم کج انگوری است، زیرا در شرایط یکسان میزان آلودگی قارچی و پوسیدگی کمتری را نشان می‌دهد.

میزان مواد جامد قابل حل در رقم کلاه‌داری بیشتر از رقم کج انگوری است و در اثر استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد با غلظتهای ۷ و ۱۰ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم، میزان این مواد افزایش غیر معنی داری یافته است که با شاهد در یک گروه آماری قرار دارند در حالی‌که در اثر استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد با غلظت ۴ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم، این میزان نسبت به شاهد کاهش معنی داری داشته است (جدول شماره ۴). نظریات دانشمندان در خصوص تأثیر گاز دی‌اکسیدگوگرد بر درصد مواد جامد قابل حل متفاوت است. بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که میزان مواد جامد قابل حل با استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد تغییری پیدا نمی‌کند در صورتی‌که ناراسیم هام و همکاران (۱۹۸۷) گزارش دادند که استفاده از سیستمهای مختلف آزاد سازی گاز دی‌اکسید گوگرد (سریع، تدریجی، یا توأم) باعث تغییر در میزان مواد جامد قابل حل می‌شود

[۱۷ و ۱۹]. نتایج این آزمایشها، با نتایج ناراسیم هام و همکاران (۱۹۸۷) مطابقت دارد.

در مدت نگهداری میوه در سردخانه میزان مواد جامد قابل حل افزایش می‌یابد (نمودار شماره ۱-ج) که احتمالاً به دلیل شکسته شدن مواد نشاسته‌ای موجود، قندهای بزرگتر و اسیدهای آلی موجود به قندهای کوچک قابل حل است. بین مواد جامد قابل حل میوه و مدت زمان نگهداری در سردخانه همبستگی مثبت وجود دارد ($r = 0/46$ برای کلاه‌داری و $r = 0/148$ برای کج انگوری) [۱۲ و ۱۴]. راحمی (۱۳۷۳) نیز گزارش می‌دهد که طی نگهداری انگور در سردخانه میزان مواد جامد قابل حل افزایش می‌یابد [۱۴].

میزان اسید قابل تیتراژ بر حسب اسید تارتاریک در رقم کج انگوری بیشتر از رقم کلاه‌داری است (جدول شماره ۳). استفاده از غلظت ۷ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم باعث کاهش معنی‌دار میزان اسید قابل تیتراژ شده است ولی سایر غلظتها تأثیر معنی داری در میزان اسید قابل تیتراژ نداشته است. بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹)، ناراسیم هام و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند که در اثر استفاده از گاز دی‌اکسیدگوگرد میزان اسید قابل تیتراژ کاهش می‌یابد و این میزان کاهش در نمونه‌های بدون استفاده از گاز دی‌اکسیدگوگرد بیشتر است. این نتیجه مؤید این نکته است که گاز دی‌اکسید گوگرد احتمالاً باعث کاهش میزان تنفس در میوه شده و از تبدیل اسیدهای آلی به قندها جلوگیری کرده است [۱۶ و ۲۰]. نتایج آزمایشها با نتایجی که این دانشمندان به دست آورده‌اند مطابقت می‌کند.

در مدت نگهداری میوه در سردخانه میزان اسید قابل تیترکاهش یافته است (نمودار شماره ۱-د) که احتمالاً به دلیل شرکت اسید قابل تیتر در تنفس و تبدیل آن به قند است. بین اسید قابل تیتر میوه و زمان نگهداری میوه در سردخانه همبستگی منفی وجود دارد ($r = -0/059$) برای کلاه‌داری و ($r = -0/46$ برای کج انگوری) [۱۲ و ۱۴]. راحمی (۱۳۷۳) گزارش کرده است که طی نگهداری میوه در سردخانه میزان اسید قابل تیتر کاهش می‌یابد [۱۴].

میزان pH در رقم کج انگوری بیشتر از کلاه‌داری است (جدول شماره ۳) و استفاده از ورقه‌های گریپ گارد باعث کاهش غیر معنی‌دار میزان pH نسبت به شاهد شده است و استفاده از محلول ۱۰ درصد متابی سولفیت سدیم باعث کاهش معنی‌دار pH نسبت به سایر تیمارها شده است. در بررسی منابع انجام شده گزارشی در زمینه تأثیر استفاده از گاز دی‌اکسید گوگرد بر pH به دست نیامد، اما نتایج این آزمایشها بیانگر این موضوع است که دی‌اکسید گوگرد در میوه انگور از تبدیل اسیدهای آلی به ترکیبات قندی و افزایش pH تا حدی جلوگیری کرده است. در مدت نگهداری میوه در سردخانه میزان pH افزایش یافته است (نمودار شماره ۱-و). بین pH میوه و مدت زمان نگهداری در سردخانه همبستگی مثبت وجود دارد. میزان pH میوه در ابتدای برداشت به علت وجود اسیدهای آلی خیلی کم است اما به تدریج و در طی فعل و انفعالات منجر به پیری، این اسیدها به مواد دیگری مانند قندها تبدیل می‌شود و میزان pH افزایش می‌یابد [۱۲ و ۱۴].

درصد قند در رقم کلاه‌داری بیشتر از کج انگوری است اما این دو اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (جدول شماره ۳). استفاده از ورقه‌های گریپ گارد باعث کاهش غیر معنی‌دار درصد قند شده است (جدول شماره ۴). بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که استفاده از دی‌اکسید گوگرد باعث کاهش خیلی جزئی میزان کل قندها می‌شود. نتایج این آزمایشها با نتایج بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹) مطابقت دارد. در مدت زمان نگهداری، میزان کل قندهای احیاکننده (گلوکز و فروکتوز) کاهش یافت (نمودار شماره ۱-ز) که احتمالاً نشان دهنده تجزیه قندها به آب و دی‌اکسید کربن و مواد دیگر است.

نسبت TSS/TA (کسر رسیدگی) با غلظتهای مختلف متابی سولفیت سدیم تغییر یافت و با استفاده از غلظت ۴ درصد محلول متابی سولفیت سدیم، این نسبت به طور معنی‌داری افزایش نشان داد ولی با افزایش بیشتر غلظت این کسر کاهش پیدا کرد (جدول شماره ۴). در زمان نگهداری در سردخانه نسبت TSS/TA افزایش یافته است (نمودار شماره ۱-ز). از نسبت TSS/TA به عنوان شاخصی برای تعیین زمان برداشت استفاده می‌شود [۱۲].

درصد کاهش وزن در رقمهای مختلف انگور متفاوت است. درصد کاهش وزن در رقم کلاه‌داری کمتر از کج انگوری است درحالی‌که این دو رقم اختلاف معنی‌داری از نظر درصد رطوبت با هم ندارند (جدولهای شماره ۲ و ۳). استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد با درصدهای مختلف محلول متابی سولفیت سدیم باعث کاهش کمتر وزن و افزایش کمتر درصد رطوبت شده است که احتمالاً بیانگر این موضوع است که گاز دی‌اکسید گوگرد از

واکنشهای تنفسی و تعرقی جلوگیری می‌کند و از کاهش رطوبت و افزایش کاهش وزن می‌کاهد.

اندازه‌گیری میزان دی‌اکسیدگوگرد باقیمانده در پایان ماه سوم نشان داد که در هر دو رقم میزان باقیمانده گوگرد از حد استاندارد خیلی پایین‌تر است. حد مجاز دی‌اکسید گوگرد باقیمانده در آب انگور ۱۰ پی‌پی‌ام گزارش شده است [۸].

میزان ویتامین ث در اثر افزایش غلظت ورقه‌های گریپ‌گارد در میوه افزایش پیدا کرد. نتایج این تحقیق با نتایج بنخ مار و همکاران (۱۹۸۹) که گزارش کرده‌اند، استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد باعث افزایش ویتامین ث می‌شود، مطابقت دارد [۱۶].

برهمکنش غلظت محلول متابی‌سولفیت سدیم در رقم نشان داد که بالاترین امتیاز مربوط به رقم کلاهداری است که برای نگهداری آن از ورقه‌های گریپ‌گارد با غلظت ۱۰ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم استفاده شده است و کمترین امتیاز مربوط به شاهد و ورقه‌های گریپ‌گارد با غلظت ۴ درصد متابی‌سولفیت سدیم است (جدول شماره ۵). نتایج مشابهی در مورد بافت نیز مشاهده شد. همان‌طور که قبلاً نیز توضیح داده شد اثر اصلی غلظت محلول متابی‌سولفیت سدیم و رقم انگور و

همچنین برهمکنش آنها نسبت به داده‌های طعم و رنگ معنی‌دار نیست. بنخ‌مار و همکاران (۱۹۸۹) و ناراسیم‌هام و همکاران (۱۹۸۴) نیز گزارش کرده‌اند که استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد باعث تغییر در طعم انگور نمی‌شود و حتی در مقایسه با زمانی که از این ورقه‌ها استفاده نمی‌شود باعث حفظ بهتر عطر و طعم خواهد شد [۱۶ و ۲۰]. نتایج این آزمایشها با نظریات دانشمندان فوق مطابقت دارد. همچنین اندازه‌گیری کمی میزان دی‌اکسیدگوگرد موجود در نمونه‌ها نیز مؤید این نتیجه است (جدول شماره ۵).

۷- توصیه و پیشنهاد:

به طور کلی همان‌طور که کلیه نتایج آزمایشهای کمی و کیفی نشان می‌دهد استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی غلظت ۱۰ درصد محلول متابی‌سولفیت سدیم باعث حفظ بهتر خصوصیات کمی و کیفی می‌شود، در حالی که میزان حجم باقیمانده دی‌اکسید گوگرد خیلی پایین‌تر از حد استاندارد است و حفظ این خصوصیات در رقم کلاهداری خیلی بهتر از رقم کج انگوری است. استفاده از ورقه‌های گریپ‌گارد حاوی محلول ۷ درصد متابی‌سولفیت سدیم در رده دوم اهمیت قرار دارد.

۸- مراجع:

۱- اخوان، ش. ۱۳۷۴. گزارش بررسیهای آنالیز فیزیولوژیکی انگور جهت بررسی خواص انباری. مرکز تحقیقات

کشاورزی خراسان، بخش تحقیقات نهال و بذر.

۲- اشکان، س. م. ۱۳۷۴. بیماریهای تاک. مرکز نشر دانشگاه تهران.

۳- بی نام. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی، سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹. انتشارات وزارت کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی. اداره کل آمار و اطلاعات. نشریه شماره ۸۰/۰۱.

۴- بی نام. ۱۳۸۰. بانک اطلاعات کشاورزی جهان. وزارت کشاورزی. معاونت طرح و برنامه ریزی و اقتصاد. دفتر آمار و فن آوری اطلاعات. نشریه شماره ۸۰/۰۷.

۵- بی نام. ۱۳۸۱. آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی خراسان، سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۰. انتشارات اداره آمار و برنامه ریزی.

۶- بی نام. ۱۳۷۳. روشهای آزمون آب میوه جات. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. چاپ دوم. نشریه شماره ۲۶۸۵.

۷- بی نام. ۱۳۷۷. روش اندازه گیری دی اکسید گوگرد در آب میوه ها و سبزیها. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. نشریه شماره ۴۳۰۸.

۸- بی نام. ۱۳۷۳. آب انگور، ویژگیها. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. تجدید نظر دوم. نشریه شماره ۱۶۳۴.

۹- جلیلی، ر. ۱۳۷۴. بررسی شرایط نگهداری انگور در انبارهای سرد. زیتون. شماره ۱۲۵، ۳۲-۳۳.

۱۰- دولتی بانه، ع. ح.، مصباح، ب. و بیرقی، ا. ۱۳۷۹. بررسی باقیمانده سولفیت موجود در انگورهای تدخین شده با غلظتهای مختلف گاز دی اکسید گوگرد. مجموعه چکیده مقالات اولین همایش ملی انگور، وزارت کشاورزی، معاونت امور باغبانی.

۱۱- دولتی بانه، ع. ح.، مصباح، ب. و بیرقی، ا. ۱۳۷۹. بررسی تغییرات صفات کمی و کیفی دو رقم انگور فخری شاهرودی و کشمش بی دانه در طول دوره نگهداری در سردخانه. مجموعه چکیده مقالات اولین همایش ملی انگور. وزارت کشاورزی. معاونت امور باغبانی.

۱۲- راحمی، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت مقدمه ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه و سبزی. انتشارات دانشگاه شیراز.

۱۳- فاطمی، ح. ۱۳۷۸. شیمی مواد غذایی. شرکت سهامی انتشار. تهران.

۱۴- فرجی هارمی، ر. ۱۳۶۷. علوم و تکنولوژی میوه ها و سبزیها. مرکز نشر دانشگاهی. تهران.

15-Anon. 1968. Fruits and vegetables. In: ASHRAE Guide and Data Book. Chap. 29. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers. Atlanta, Ga.

- 16-Benkhemar, O., El-Mniai, H., Boubekeri, C., Lahlou, H. and Tantaoui-Elakari, A. 1989. Cold storage preservation of six varieties of table grapes, cultivated in Morocco, using SO₂ generator sachets. *Bulletin-de-l`O. I. V.* 62, 695-696.
- 17-Benkhemar, O., Lahlou, H., Boubekri, C. and El-Mniai, H. 1993. Efficiency of 2 types of SO₂ generatos for preservation of refrigerated Moroccan table grapes. *Sciences-des-Aliments.* 13 (3), 425-432.
- 18-Ching Chon Kim. 1994. Influence of harvesting time, grape guard, putrescine and heat treatment on maintaining freshness in Campbell Early grape (*Vitis labruscana B.*). *Journal of the Korean Society for Horticultural Science.* 35 (4), 351-359.
- 19-Mansour, K. M., El-Tobshy, Z. M., Nelson, K. E., and Fahmy, B. A. 1984. Effect of in package SO₂ generator on postharvest decay and quality of banati grapes. *Egyption Journal of Horticulture.* 11 (1), 11-18.
- 20-Narasimham, P., Vijayendra-Rao, A. R., and Dhanaraj, S. 1987. Effect of grape guards and inpackage fumigants under different packaging conditions on the control of spoilage during transport and on quality of "Tash Ganesh" seedless grapes. *Indian Food Packer.* 41 (1), 55-63.
- 21- Öztürk, H., Ilgin, C. and Kacar, N. 2001. <http://www.tagem.gov.tr/eng/projelere96/hort/hotrt6.-html>.
- 22-Perkins, Veazie- P. M., Collins, J. K., Lloyd, J., and Striegler, R. K. 1992. Influence of package on post-harvest quality of "Oklahoma and Arkansas" table grapes. *American Journal of Enology and Viticulture.* 43 (1), 79-82.

Investigation the Effect of Grapeguard on Quality and Controlling Fungal Contamination of Grape in Cold Storage

P. Sharayei, M. A. Shahbake and A. Mokhtarian

In order to study the effect of grapeguard on quality, quantity and control of storage diseases of grape in cold storage a completely randomized design with 3 replicate was conducted on two cultivators of Kolahdari and Kajanguri in Khorasan Agricultural Research Center. The fruits after harvesting were transferred to the sheltered place. Before keeping in cold storage, the temperature of fruits was reduced to 6°C during 6-24 hours precooling. The attributes including fungal contamination, berry decay, peduncle length, cluster length, cluster width, berry width, berry length, berry weight, cluster weight, soluble solids, titrable acidity and pH were measured immediately after harvest. Grapeguard sheets including 4, 7 and 10% sodium metabisulfite solutions were laid in two layers in bottom and middle of box. All the samples including control and the other treatments kept in 0°C and 90-95% relative humidity for 3 months, and all the tests were done again. Sulfur concentration, vitamin C and organoleptic characteristics were measured at the end of third month. The results revealed that fungal contamination and decay of grapes decreased by application of grapeguard sheets. These sheets caused to change TSS, decrease titrable acidity and prevent to increase pH during storage time. By increasing Metabisulfite sodium solution, the amount of vitamin C increased. Results of quality and quantity tests showed that application of grapeguard including 10 percent metabisulfite caused keeping quantity and quality characteristics in grape, but amount of sulfite dioxide was in standard limits and keeping quality of Kolahdary is better than Kajanguri, and 7% metabisulfite is in second order.

Keywords: Grape, Grape guard, Fungal Contamination, Quality Characteristic, Storagelife, Sulfite Dioxide