Archive of SID

تاثیر موقعیت قرار گیری ورقه های آزاد کننده گاز دی اکسید گوگرد و نوع پوشش بسته بندی بر انبارمانی انگور بی‌دانه سفید

حامد دولتی بانه

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

چکیده

انگور بیدانه سفید یکی از مهمترین ارقام تجاری ایران است که در سطح وسیع کشت می شود. هر ساله بخشی از تولید میوه این رقم در سردخانه‌ها نگه‌داری می‌شوند. به منظور بررسی اثرات گاز دی اکسید گوگرد آزاد شده از ورقه های سولفور پد (یک ورقه کامل در بالای جعبه، نصف یک ورقه در بالای جعبه و نصف دیگر آن در پایین جعبه و بدون ورقه سولفور) و دو نوع پوشش پلاستیکی (سوراخ دار و بدون سوراخ) بر کیفیت، عمر انباری، کنترل پوسیدگی های قارچی و باقیمانده سولفیت میوه انگور رقم بیدانه سفید نگهداری شده در سردخانه این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. میوه‌های تیمار شده به مدت ۱۳۵ روز در سردخانه نگهداری شدند و هر ٤٥ روز یکبار صفات درصد کاهش وزن، درصد آلودگی قارچی، خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه، چروکیدگی حبه ها، pH، TSS ، TA، طعم و مزه و در آخر دوره نگهداری باقیمانده سولفیت داخل حبه ها اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که تیمار ورقه های سولفور به طور معنی داری میزان از دست دادن وزن میوه، چروکیدگی چوب خوشه و حبه و آلودگی قارچی را کاهش دادند اما تغییر طعم و مزه را نیز افزایش دادند. تیمار پوشش بدون سوراخ به طور معنی داری میزان کاهش وزن و خشکیدگی چوب خوشه را کاهش داد. در بین تیمارهای کاربرد سولفور، کمترین طعم گوگردی میوه در یک ورقه در پوشش سوراخ دار ثبت شد. نتایج اندازه گیری باقیمانده سولفیت در میوه ها نشان داد که بیشترین مقدار سولفیت به ترتیب در تیمار یک و دو ورقه سولفور در پوشش بدون سوراخ بدست آمد. در حالیکه در پوشش سوراخ دار مقدار سولفیت در تیمار کاربرد یک ورقه سولفور از حد مجاز ۱۰ پی پی ام پایین تر بود.

کلمات کلیدی: انگور، عمر انباری، ورقه های آزاد کننده دی اکسید گوگرد، پوشش پلاستیکی، باقیمانده سولفیت.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از راه های افزایش دسترسی بیشتر مردم به فراورده های باغبانی، جلوگیری از ضایعات بین زمان برداشت تا هنگام مصرف می‌باشد. بیماری های قارچی و فیریولوژیک مهم‌ترین عوامل تخریب و فساد محصولات در مرحله پس از برداشت می‌باشند و تلفات ناشی از آنها می‌تواند بسیار بالا باشد. این ضایعات در نتیجه عدم آگاهی تولید کنندگان به شیوه های صحیح جابجایی پس از برداشت، حمل و نقل، نگه‌داری و بازاررسانی تشدید می‌شوند. تلفات جهانی بیشتر محصولات کشاورزی در طول دوره بعد از برداشت ۳۰-۱۰ درصد می‌باشد که بر اساس این تخمین ها میزان تلفات سالیانه بعد از برداشت انگور حدود ۲۷ درصد از تولید کل انگور تخمین زده شده است (Romanazzi *et al*, 2007). زمان زیادی است که اثرات مفید گاز دی اکسید گوگرد در کنترل پوسیدگی های قارچی، کاهش قهوه ای شدن چوب خوشه و حبه و افزایش عمر انباری انگور در سردخانه و طی حمل و نقل به اثبات رسیده است (Winkler *et al*,1974). اما بواسطه اثرات زیان بار غلظت بالای این گاز بر خود میوه، وسایل سرد کننده سردخانه و از همه مهم‌تر بر سلامتی انسان و محیط زیست مطالعات زیادی برای بهینه کردن کاربرد این گاز با حداقل اثرات مضر در انبارداری ارقام انگور انجام گرفته است. یکی از موثرترین روش‌های گزارش شده استفاده از ورقه‌های آزاد کننده گاز دی اکسید گوگرد یا سولفور پد است (Wen *et al*, 2007). در تحقیقی مشخص شد که میزان پوسیدگی در جعبه های دارای ورقه های تولید کننده دی اکسید گوگرد در قسمت بالا و پایین جعبه های حاوی انگور کالمریا به طور معنی داری کمتر از جعبه هایی بود که فقط در قسمت بالا دارای این ورقه ها بودند. استفاده از پوشش بدون سوراخ همراه با این ورقه ها بطور معنی داری از پوسیدگی و قهوه ای شدن چوب خوشه، چروکیدگی حبه و کاهش وزن رقم سفید بی دانه نسبت به پوشش سوراخ دار جلوگیری می کند (Nelson, 2007). چینگ (Ching, 1994) گزارش داد که استفاده از ورقه های آزاد کننده دی اکسید گوگرد در جعبه های انگور از رشد قارچ ها، تغییر رنگ چوب خوشه و دم حبه ها جلوگیری کرد. شرایعی و همکاران (Sharayei *et al*, 2004) از ورقه های گریپ گارد با غلظت‌های ٤، ۷ و ۱۰ درصد متا بی سولفیت سدیم در دو ردیف ته و وسط جعبه ها 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 ورقه ها کاهش یافت. زوفولی و همکاران (Zoffoli *et al*, 2007) گزارش دادند که با افزایش تعداد ورقه ها (یک ورقه در بالای جعبه و یک ورقه در پایین جعبه) و مدت زمان تماس، ترک خوردگی در انگور تامسون سیدلس افزایش یافت.

www.SID.ir

Archive of SID

از تولید کل انگور ایران مقدار اندکی در سردخانه ها نگه‌داری می‌شوند. انگور بی دانه سفید یکی از مهم‌ترین انگورهای تازه خوری و کشمشی تولید شده در استان آذربایجان غربی است (Doulati *et al*, 2007). شیوه های مرسوم نگه‌داری انگور در این استان، سوزاندن پودر گوگرد در سردخانه ها و یا استفاده بی رویه از ورقه های آزادکننده گاز گوگرد می‌باشد. از معایب این روش ها می توان به عدم کنترل دقیق گاز دی اکسید گوگرد، صدمه به تجهیزات سردخانه، سفید شدن میوه ها، عوض شدن طعم و مزه و تجمع بالای سولفیت در میوه ها اشاره کرد (Smilanick *et al*, 1990). به منظور معرفی روش مناسب بسته بندی و نگه‌داری انگور با استفاده از ورقه های آزاد کننده گاز گوگرد در سردخانه که حداکثر کنترل بیماری، حفظ صفات کیفی میوه با حداقل مقدار سولفیت و مقدار صدمات به میوه و تجهیزات سردخانه را داشته باشد این تحقیق به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار و در دو سال (۱۳۸۶-۱۳۸۷) به اجرا در آمد. فاکتور اول موقعیت قرار گیری ورقه های آزاد کننده دی اکسید گوگرد با ۷ گرم ماده متابی سولفیت سدیم، در سه سطح (یک ورقه کامل در بالای جعبه، نصف یک ورقه در بالا و نصف دیگر آن در پایین جعبه و شاهد بدون ورقه)، فاکتور دوم پوشش نایلونی در دو سطح (پوشش سوراخ دار و بدون سوراخ) و فاکتور سوم زمان نمونه برداری در چهار سطح (قبل از انبارداری و هر ٤٥ روز یک بار) بود.

خوشه های انگور بی دانه سفید به صورت تصادفی از باغ نمایشی ایستگاه تحقیقات باغبانی دکتر نخجوانی ارومیه تهیه گردید. برداشت در زمان رسیدن کامل حبه ها و در ساعات خنک صبح انجام شد. جعبه ها در اواخر روز که هوا خنک بود، به محل سردخانه منتقل شدند. بعد از ٤٨ ساعت نگه‌داری انگور در دمای صفر درجه سانتی گراد و خنک شدن میوه ها، قبل از هر گونه تیماری، خوشه ها و حبه های صدمه دیده تفکیک و خوشه های سالم و عاری از هر گونه آلودگی و پوسیدگی انتخاب شدند. بعد از سرد شدن، در هر جعبه هفت کیلو گرم انگور به صورت یک ردیفه چیده شدند. در تیمار اول یک ورقه کامل در بالای خوشه ها، درون کاغذ مخصوص آبسور پد قرار گرفت و در تیمار دوم، نصف ورقه در قسمت پایین جعبه، زیر خوشه های انگور داخل کاغذ مخصوص و نصف دیگر در قسمت بالای خوشه ها قرار داده شدند. در پوشش های نایلونی با سیم محکم بسته شدند. در تیمار شاهد از این ورقه ها استفاده نگردید. تمام جعبه های انگور در سردخانه با دمای ۱±۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد قرار گرفتند. قبل از ورود به سردخانه و در طول دوره نگه‌داری انگور در سردخانه،

www.SID.ir

Archive of SID

هر ٤٥ روز یکبار، صفات کمی و کیفی شامل درصد کاهش وزن خوشه ها، درصد آلودگی قارچی، pH ، مواد جامد قابل حل کل (TSS) ، اسیدهای قابل تیتراسیون، خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه ها، چروکیدگی حبه ها، وضعیت طعم و مزه حبه ها و مقدار باقی‌مانده سولفیت داخل میوه اندازه‌گیری شدند.

برای محاسبه کاهش وزن خوشه ها، از هر واحد آزمایشی یک خوشه انتخاب و داخل کیسه فریزر سوراخ دار (هشت سوراخ به قطر پنج میلیمتر) قرار گرفت سپس داخل جعبه ها گذاشته شدند. در مراحل اندازه گیری صفات، وزن این خوشه توزین و ثبت شد.

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

pH عصاره صاف شده میوه با دستگاه pH متر مدل CP-411 ، مقدار مواد جامد محلول با رفراکتومتر دستی و مقدار اسیدهای آلی با روش تیتراسیون اندازه‌گیری شدند.

چروکیدگی و قهوه ای شدن چوب خوشه ها

۱) ندارد ۲) کم ۳) متوسط ٤) شدید ٥) خیلی شدید

چروکیدگی حبه ها

۱) خیلی چروکیده ۲) کمی چروکیده ۳) معمولی ٤) صاف ٥) کاملاً صاف

وضعیت طعم و مزه حبه ها

۱) نامناسب ۲) متوسط ۳) خوب ٤) خیلی خوب ٥) عالی

اندازه گیری باقی مانده سولفیت میوه ها به روش تیتراسیون اکسیداسیون-احیا

در آخر دوره انبارداری مقدار سولفیت (SO_3^{-2}) داخل میوه ها در تمامی تیمارها با روش غیر مستقیم یدومتری[1] اندازه گیری شد (Smilanick *et al*, 1990).

نتایج و بحث

- کاهش وزن

- اثر فاکتور سولفور بر کاهش وزن

سطوح مختلف سولفور در سطح احتمال ۱٪ اثر معنی داری روی کاهش وزن داشت. بیشترین کاهش وزن خوشه های انگور بیدانه سفید در تیمار شاهد (۱/۳۸) و کمترین به ترتیب در تیمار استفاده از یک و دو ورقه سولفور (۱/۰٥ و ۱/۳)، بدون اختلاف آماری، بدست آمد. کاهش وزن میوه انگور در طی نگه‌داری در سردخانه بواسطه از دست دادن آب می باشد. عواملی از جمله آلودگی قارچی، میزان تنفس،

[1] - Iodometric

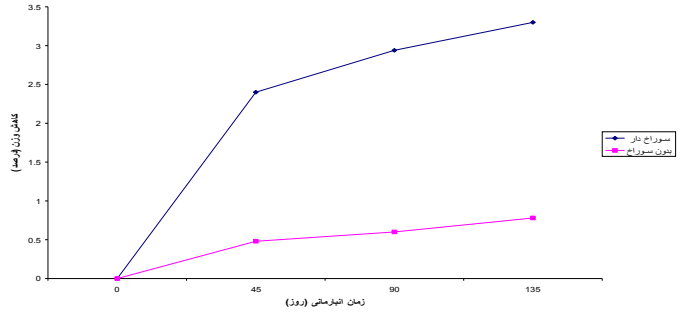
www.SID.ir

Archive of SID

عدم سرد کردن اولیه، دمای بالا و رطوبت نسبی پایین سردخانه باعث تشدید از دست دادن آب میوه ها می شود و گاز دی اکسید گوگرد علاوه بر کنترل بیماری‌های قارچی از طریق کاهش میزان تنفس باعث کاهش از دست دادن آب میوه ها می‌شود (Doulati *et al*, 1999).

- اثرات متقابل پوشش و زمان روی کاهش وزن

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل پوشش و زمان در سطح احتمال ۱٪ روی این صفت معنی دار بود. بطوری‌که در زمان آخر انبارداری میانگین کاهش وزن در تیمار پوشش سوراخ دار (٤ درصد) بیشتر از پوشش بدون سوراخ (۱درصد) بود (نمودار ۱). در کل روند کاهش وزن در پوشش سوراخ دار بیشتر و سریعتر از پوشش بدون سوراخ بود.



نمودار ۱. اثرات متقابل نوع پوشش و زمان انبارمانی بر درصد کاهش وزن انگور بیدانه سفید

پوشش بدون سوراخ با کاهش تبادل جریان هوا و کم کردن تعرق و افزایش رطوبت نسبی داخل جعبه ها و افزایش CO_2 مانع کاهش بیشتر وزن خوشه ها نسبت به تیمار پوشش سوراخ دار شد که با نتایج دنگ و همکاران (Deng *et al*, 2005) و نلسون (Nelson, 2007) مطابقت دارد. آنها گزارش دادند که کاهش وزن انگور رقم سلطانی در تیمار پوشش بدون سوراخ همراه با ورقه های گریپ گارد بطور معنی داری کمتر از تیمار پوشش سوراخ دار بود. هر چه مدت زمان انبار داری انگور بیشتر باشد با توجه به این که سلول‌های میوه دارای فعالیت تنفسی هستند مقداری از آب میوه صرف این فعالیت می شود، در نتیجه میانگین کاهش وزن یک رابطه مستقیم با طول مدت انبارداری دارد که با نتایج تحقیق دولتی و همکاران (Doulati *et al*, 1999) در مورد ارقام کشمشی بی دانه و فخری شاهرودی مطابقت دارد.

وضعیت ظاهری خوشه

- اثرات متقابل سولفور و زمان روی وضعیت ظاهری

اثرات متقابل سولفور و زمان روی وضعیت ظاهری خوشه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. بهترین وضعیت ظاهر پسندی خوشه ها در زمان ٤٥ و ۹۰ روز بعد از انبارداری در تیمار دو ورقه ای مشاهده شد و هر دو در یک گروه، بدون اختلاف آماری، قرار گرفتند. روند ضایع شدن میوه ها و از

www.SID.ir

Archive of SID

دست رفتن وضعیت ظاهری در تیمار شاهد بسیار شدیدتر و سریع‌تر از تیمارهای سولفور پد بود بطوری که بعد از ٤٥ روز انبارداری انگورها در تیمار شاهد از وضعیت نامناسبی برخوردار بودند اما این روند در سایر تیمارها، بویژه در تیمار دو ورقه، بسیارکند بود و پس از ۱۳۵ روز هنوز انگورها از وضعیت ظاهری قابل قبولی برخوردار بودند (جدول ۱). گزارشات نلسون (Nelson, 2007) و نلسون و جنتری (Nelson and Gentry, 1966) با نتایج تحقیق ما مطابقت دارد.

- خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه

- تاثیر متقابل سولفور و پوشش

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر متقابل سولفور و پوشش بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. به طوری که کم‌ترین میزان خشکیدگی چوب خوشه در تیمار یک و دو ورقه ای سولفور با پوشش بدون سوراخ، هردو در یک گروه آماری، و بیش‌ترین میزان در شاهدها به ثبت رسید (جدول ۲). تیمارهای یک و دو ورقه‌ای سولفور در پوشش سوراخ‌دار در حد وسط قرار گرفتند.

وضعیت سبز ماندن و شادابی چوب خوشه انگور یکی از فاکتورهای اساسی برای تعیین کیفیت بازارپسندی و جلب مشتری می باشد. در این تحقیق نیز اثرات تیمارهای مختلف روی این صفت بررسی شد. انگور جزء معدود میوه هایی است که چوب خوشه ها یک عامل مهم در کیفیت آن به حساب می آید. چوب خوشه اولین قسمتی است که بر اثر عوامل نامساعد حالت و رنگ طبیعی خود را از دست می دهد. تیمارهای ورقه سولفور به همراه پوشش بدون سوراخ از میزان خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه کاستند که با نتایج موستونن (Mustonen,1992) مطابقت دارد. تغییر رنگ چوب خوشه ها می تواند بر اثر فعالیت بعضی از آنزیم‌ها باشد که احتمالا گاز دی اکسید گوگرد از شدت فعالیت آنها می کاهد و ازطرف دیگرتغییر رنگ چوب خوشه می‌تواند ناشی از دست دادن آب باشد که در پوشش بدون سوراخ کمتر بود (Nelson and Gentry, 1966).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. میانگین اثر متقابل سولفور و زمان بر صفات انگور بی‌دانه سفید

تیمارها Tretments		ظاهر خوشه	خشکیدگی چوب خوشه Rachis shrinkage	چروکیدگی حبه Berry shrinkage
یک ورقه (One pad)	قبل از انبارداری(Before storage)	4.5 a	1 d	5a
	زمان دوم (45 days)	3.42 bc	2.08 c	4.5 b
	زمان سوم (90 days)	3.33 bc	2c	4.16 c
	آخر انبارداری (End of storage)	2.83 d	2.25 c	4.16 c
دو ورقه (Two pad)	قبل از انبارداری (Before storage)	4.5 a	1d	5a
	زمان دوم (45 days)	3.66 b	1.83 bc	4.5 b
	زمان سوم (90 days)	3.66 b	1.83 bc	4.16 c
	آخر انبارداری (End of storage)	3.08 bcd	2.16 c	4.17 c
شاهد (control)	قبل از انبارداری (Before storage)	4.5 a	1d	5a
	زمان دوم (45 days)	1.58 e	3.92 ab	2.85d
	زمان سوم (90 days)	1.5 e	3.58 b	2.83 d
	آخر انبارداری (End of storage)	1.5 e	4.16 a	2.08 e
LSD		0.43	0.49	0.37

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

- اثرات متقابل سولفور و زمان انبارداری

اثرات متقابل سولفور و زمان انبارداری بر خشکیدگی و تغییر رنگ چوب خوشه در سطح آماری ۱٪ معنی دار بود. نتایج مقایسات میانگین نشان داد که روند خشک شدن چوب خوشه در تیمار شاهد بسیار سریع و شدید بوده بطوریکه چوب خوشه از حالت سبز و طبیعی در بدو ورود به سردخانه به چوب بسیار خشک در پایان انبارداری (۱۳۵ روز) تبدیل شدند اما این روند در تیمارهای سولفور پد بسیار کند بود (جدول ۱). در آخر دوره انبارمانی اثرات موقعیت ورقه‌ها بر این صفت یکسان بودند.

- اثرات متقابل پوشش و زمان

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل پوشش و زمان در سطح ۵٪ درصد اثر معنی داری روی این صفت داشتند. روند افزایش میزان خشکیدگی چوب خوشه در تیمار پوشش بدون سوراخ کمتر از پوشش سوراخ دار بود (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. ثرات متقابل سولفور و نوع پوشش بر صفات اندازه گیری شده انگور بیدانه سفید

تیمارها Treatments		خشکیدگی چوب خوشه Rachis shrinkage	چروکیدگی حبه Berry shrinkage	pH
یک ورقه (One pad)	پوشش سوراخ دار Perforated bag	2.2 b	4.33 b	3.39 b
	بدون سوراخ Imperforated bag	1.4 c	4.58 a	3.39 b
دو ورقه (Two pad)	پوشش سوراخ دار Perforated bag	2.04 b	4.33 b	3.37 b
	بدون سوراخ Imperforated bag	1.37 c	4.58 a	3.39 b
شاهد (control)	پوشش سوراخ دار Perforated bag	3.04 a	3.29 c	3.4 b
	بدون سوراخ Imperforated bag	3.3 a	3.04 d	3.58 a
LSD		0.35	0.19	0.09

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

- چروکیدگی حبه

از دست دادن آب عامل اصلی چروکیده شده حبه ها در سردخانه می باشد و میوه های چروکیده نیز از بازارپسندی پایین برخوردار می باشند.

- اثرات متقابل سولفور و نوع پوشش

اثرات متقابل سولفور و پوشش در سطح احتمال ۱٪ درصد اثر معنی داری روی این صفت داشتند. در هر دو تیمار یک و دو ورقه سولفور، میزان چروکیدگی حبه ها در پوشش سوراخ دار بیشتر از نوع پوشش بدون سوراخ بود. کارایی تیمارهای سولفور در مقایسه با شاهد در کاهش چروکیدگی حبه بسیار بالا بود (جدول ۲). از دست دادن آب عامل اصلی چروکیده شدن حبه های انگور در سردخانه است. مشخص شده که رابطه مستقیمی بین چروکیدگی حبه ها و از دست دادن آب وجود دارد و برای اینکه حبه های انگور چروکیدگی شدید را نشان دهند بایستی بیش از ۵ الی ٦ درصد آب از دست بدهند (Nelson, 1985). بر اساس نتایج این تحقیق کمترین چروکیدگی در انگورهای تیمار شده با سولفور پد و بیش‌ترین حالت در شاهد بدست آمد که با نتایج چینگ (Ching, 1994) مطابقت دارد.

- اثرات متقابل سولفور و زمان بر چروکیدگی حبه

اثرات متقابل این دو فاکتور بر چروکیدگی حبه انگور بی‌دانه سفید معنی دار بود. بیش‌ترین میزان چروکیدگی حبه ها در پایان دوره انبارداری در تیمار شاهد بود و این در حالی بود که در تیمارهای سولفور پد در پایان انبارداری میزان چروکیدگی پایین و پوست انگورها صاف بودند (جدول ۱). در

www.SID.ir

Archive of SID

تیمار شاهد انگورها در بدو انبارداری کاملا پوست صاف داشتند که در پایان دوره پوست آنها کمی چروکیده شده بودند.

جدول ۳. میانگین اثر متقابل نوع پوشش و زمان انبارمانی بر صفات انگور

تیمارها Treatments		خشکیدگی چوب خوشه Rachis shrinkage	چروکیدگی حبه Berry shrinkage
سوراخ دار Perforated bag	قبل از انبارداری(Before storage)	1e	5a
	زمان دوم (45 days)	2.94 ab	4b
	زمان سوم (90 days)	2.66 bc	3.66 c
	آخر انبارداری (End of storage)	3.16 a	3.37d
بدون سوراخ Imperforated bag	قبل از انبارداری(Before storage)	1e	5a
	زمان دوم (45 days)	2.37d	3.8 bc
	زمان سوم (90 days)	2.37d	3.8 bc
	آخر انبارداری (End of storage)	2.55 cd	3.66 c
LSD		0.3	0.22

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

-اثرات متقابل پوشش و زمان

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل پوشش و زمان در سطح ۱٪ درصد اثر معنی داری روی این صفت داشتند. روند افزایش میزان چروکیدگی حبه در تیمار پوشش بدون سوراخ کمتر از پوشش سوراخ دار بود. بطوری که در پایان دوره انبارداری انگورهای بسته بندی شده با پوشش بدون سوراخ از پوست تقریبا صاف (میانگین ۳/٦٦) و انگورهای تیمار پوشش سوراخ دار از پوست معمولی (میانگین ۳/۲۷) برخوردار بودند (جدول ۳).

-درصد پوسیدگی قارچی

پوسیدگی ناشی از قارچ‌های مختلف از مهم‌ترین عوامل فساد و ضایع شدن و کاهش عمر انباری و بازار پسندی انگور می باشند.

-اثرات متقابل سولفور، پوشش و زمان

اثرات متقابل سه فاکتور روی درصد پوسیدگی در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد. در پایان دوره انبارمانی بیش‌ترین شدت پوسیدگی در تیمار شاهد (بدون کاربرد سولفور پد) به ترتیب در پوشش بدون سوراخ و سوراخ‌دار بود. در تیمار یک ورقه سولفور، روند افزایش پوسیدگی در طی انبارداری در هر دو نوع پوشش مشابه هم بودند اما در تیمار دو ورقه سولفور، این روند در پوشش بدون سوراخ کمتر از نوع

www.SID.ir

Archive of SID

سوراخ دار بود (جدول ٤). موقعیت قرار گیری ورقه های سولفور روی میزان کنترل آلودگی تأثیر داشت. این یافته با گزارش نلسون (Nelson and Ahmedullah, 1976) مطابقت دارد. ایشان بیان داشتند که محل قرار گیری ورقه های تولید کننده دی اکسید گوگرد در جعبه ها به طور معنی داری کنترل پوسیدگی را تحت تأثیر قرار می دهد. اما با یافته های پالو (Palou, 2002) مطابقت دارد که گزارش داد که استفاده از ورقه های گریپ گارد قادر به کنترل قارچ ها و آلودگی های روی سطح حبه ها هستند. اما حتی استفاده از تعداد بیشتر این ورقه ها و ایجاد غلظت بالای دی اکسید گوگرد نیز قادر به کنترل بیماری های قارچی داخل حبه ها نیستند. براین اساس با استفاده از غلظت‌های پایین این گاز می توان قارچ های عامل پوسیدگی را کنترل کرد بدون اینکه عوارض جانبی گوگرد روی انگور ایجاد شود. با پیشرفت دوره انباری ضمن تکثیر قارچ ها و پایین آمدن میزان غلظت گاز دی اکسید گوگرد آزاد شده از ورقه های سولفور، دیواره سلولی بافت‌های میوه نیز تضعیف شده و میانگین پوسیدگی افزایش می یابد. گرچه درصد آلودگی تا آخر دوره انبادای در تیمارهای استفاده از ورقه های سولفور بسیار کم بود اما ظاهرا این ورقه ها تا ۹۰ روز انبارداری قابلیت آزاد سازی گاز دی اکسید گوگرد را دارند و با افزایش دوره انبارداری بر میزان آلودگی افزوده شد.

جدول ٤. میانگین اثر متقابل سولفور، نوع پوشش و زمان بر صفات مختلف انگور بیدانه سفید

تیمارها			درصد پوسیدگی Decay %	طعم و مزه Taste
یک ورقه (One pad)	سوراخ دار Perforated bag	قبل از انبارداری(Before storage)	0h	5a
		زمان دوم (45 days)	1.8 efgh	2.5 defg
		زمان سوم (90 days)	1.89 efgh	2.33 efgh
		آخر انبارداری (End of storage)	3.5 efg	1.8 efghi
	بدون سوراخ Imperforated bag	قبل از انبارداری (Before storage)	0h	5a
		زمان دوم (45 days)	1.97 efgh	2 ghi
		زمان سوم (90 days)	1.55 efgh	1.66 hij
		آخر انبارداری (End of storage)	3.68 efg	1.5 ij
دو ورقه (Two pad)	سوراخ دار Perforated bag	قبل از انبارداری (Before storage)	0h	5 a
		زمان دوم (45 days)	3.87 ef	2.16 fghi
		زمان سوم (90 days)	3.9 ef	2.16 fghi
		آخر انبارداری (End of storage)	5.5 e	2 ghi
	بدون سوراخ Imperforated bag	قبل از انبارداری (Before storage)	0h	5a
		زمان دوم (45 days)	0.39 gh	2 ghi
		زمان سوم (90 days)	0.7 fgh	1.53 ij

www.SID.ir

Archive of SID

		آخر انبارداری (End of storage)	1.75 efgh	1 j
شاهد (control)	Perforated bag سوراخ دار	قبل از انبارداری (Before storage)	0h	5a
		زمان دوم (45 days)	37.1d	3.16 cde
		زمان سوم (90 days)	43cd	2.8 def
		آخر انبارداری (End of storage)	61.25 b	3.1cd
	Imperforated bag بدون سوراخ	قبل از انبارداری (Before storage)	0h	5a
		زمان دوم (45 days)	48 c	3.7 bc
		زمان سوم (90 days)	52 bc	4b
		آخر انبارداری (End of storage)	82.17a	3.66 bc
LSD			5.6	0.64

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

pH و مقدار اسید آب انگور

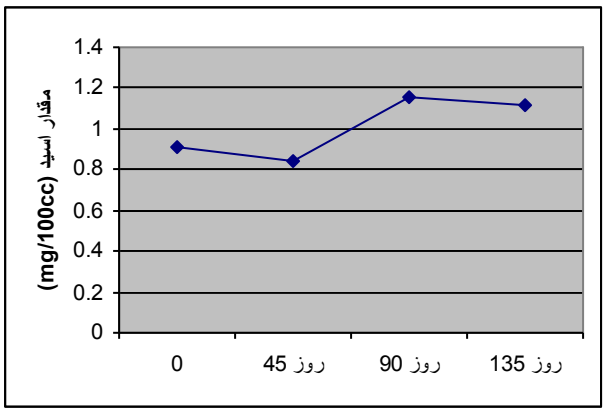
- اثر سولفور و پوشش روی pH

اثرات متقابل این دو فاکتور در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. بیش‌ترین مقدار pH مربوط به تیمار شاهد با پوشش بدون سوراخ و کم‌ترین آن در سایرتیمارها، بدون اختلاف معنی دار در یک گروه آماری، وجود داشت (جدول ۳). ظاهرا گاز دی اکسید گوگرد آزاد شده از سولفور پد ها از طریق نفوذ به بافت پوست و گوشت میوه انگور باعث اسیدی شدن آب میوه و کاهش pH شده است.

-اثر سطوح سولفور و اثر زمان انبارداری بر مقدار اسید

اثرات این فاکتور بر مقدار اسید قابل تیتراسیون میوه انگور در سطح ۱درصد معنی‌دار شد. مقدار اسید در هر دو تیمار کاربرد ورقه‌های سولفور مقدار اسید میوه (به ترتیب ۱/۰٤ و ۱/۰۷ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه) بیش‌تر از شاهد (۰/۹۱٤) بودند.

بررسی مقدار اسید میوه در طی انبارداری نشان داد که تا ٤۵ روز انبارداری از مقداراسید میوه‌ها کاسته شد سپس تا ۹۰ روز روندی افزایشی و نهایتا باز مقدار اسید میوه کاهش یافت (نمودار ۲).



www.SID.ir

Archive of SID

نمودار ۲. تغییرات مقدار اسید میوه در طی انبارداری

-طعم و مزه

تیمار دی اکسید گوگرد روی وضعیت طعم و مزه انگور تاثیر گذاشت. ترکیبات گوگردی از راه زخم و منافذ طبیعی روی پوست و یا از طریق دم حبه وارد آن شده و باعث بدمزه شدن و ایجاد طعم گوگردی در انگورها می‌شوند (Smilanick *et al*, 1990).

-اثرات متقابل سولفور، نوع پوشش و زمان انبارمانی

اثرات متقابل این سه فاکتور در سطح احتمال۵٪ معنی دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که در پایان دوره انبارداری بهترین طعم انگور در تیمار شاهد با پوشش بدون سوراخ وجود داشت و نامناسب-ترین طعم گوگردی در تیمار دو ورقه با پوشش بدون سوراخ ثبت گردید. طعم و مزه در تیمار یک ورقه سولفور با پوشش سوراخ دار در پایان دوره انبارداری مناسب‌تر از پوشش بدون سوراخ بود (جدول ٤). همچنین طعم و مزه میو ها در تیمار دو ورقه سولفور با پوشش سوراخ دار در آخر دوره بهتر از انگورها در پوشش بدون سوراخ بودند. در تیمار یک ورقه سولفور گوگردی شدن میوه ها تا ٤٥ روز انبارداری شبیه تیمار دو ورقه با همان پوشش بود اما از ٤٥ تا ۱۳۵ روز انبارداری روند گوگردی شدن در تیمار دو ورقه بیشتربود (جدول ٤).

روند گوگردی شدن طعم انگورها در تیمار دو ورقه با پوشش بدون سوراخ در طی زمان انبارداری به مراتب سریع‌تر و شدیدتر از تیمار یک ورقه سولفور با پوشش بدون سوراخ بود (جدول ۳). یحیا و همکاران (Yahia *et al*, 1983) گزارش دادند که تیمار گوگرد باعث ایجاد طعم نامناسب در انگور می شود. بالینگر (Ballinger and Nesbitt, 1984) گزارش داد که طعم و مزه انگور در اثر پوسیدگی قارچی و نفوذ دی اکسید گوگرد به داخل آن تغییر می کند که با نتایج تحقیق ما موافقت دارد. هدف نهایی از به کارگیری تمامی روش های شیمیایی و غیر شیمیایی برای نگه‌داری انگور در سردخانه، ارائه میوه ای با ظاهری مشتری پسند، سالم با طعمی مناسب می باشد. بر اثر تیمار انگور با گاز دی اکسید گوگرد مقداری ترکیبات گوگردی مانند سولفیت در پوست و اندکی نیز در گوشت تجمع می یابد که باعث دادن طعم گوگردی به میوه ها می شود.

- میزان باقی‌مانده سولفیت

نتایج اندازه گیری مقدارسولفیت در میوه ها در پایان دوره انبارداری نشان داد که بیش‌ترین مقدار سولفیت به مقدار ١٤/٢٣ و ۱۳/۰۳ قسمت در میلیون (ppm) به ترتیب در تیمارهای یک و دو ورقه سولفور در پوشش بدون سوراخ بدست آمد. در حالی که کم‌ترین مقدار سولفیت (۸/۹۳ پی پی ام) در تیمار کاربرد یک ورقه سولفور با پوشش سوراخ دار اندازه گیری شد که از حد مجاز ۱۰ پی پی ام پایین تر بود (Smilanick *et al*, 1990). در تیمار دو ورقه کامل سولفور با پوشش سوراخ دار مقدار سولفیت

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۰/۵۷) اندکی از حد مجاز بالاتر بود. حد مجاز سولفیت داخل حبه‌های انگور برای مصرف کنندگان 10ppm می‌باشد. مقدار بیش از حد مجاز آن باعث ایجاد مشکلاتی در دستگاه گوارش مصرف کنندگان می‌شود (Smilanick *et al*, 1991). در تیمارهای استفاده از ورقه‌های آزاد کننده گاز دی اکسید گوگردمیزان باقی مانده سولفیت میوه در جعبه های بسته بندی شده با پوشش سوراخ‌دار پائین بود که این حالت بیانگر تخلیه گاز اضافی از فضای جعبه از طریق منافذ است. از طرف دیگر پوست میوه انگور رقم بیدانه ضخامت کمی داشته یا دارای منافذ زیاد در سطح پوست است و ازاین طریق گاز زیادی را جذب می کند (زیرا سولفیت بیشتر در پوست انگور تجمع می‌یابد) بر این اساس استفاده از غلظت های پایین گاز دی اکسید گوگرد برای انبارمانی این رقم پیشنهاد می گردد.

سولفیت باعث بد مزه شدن و ایجاد طعم گوگردی در انگور می‌شود. در صورت متناسب نبودن غلظت گاز متصاعد شده از این ورقه ها با مقدار میوه بسته بندی شده در هر جعبه بر میزان این مواد و طعم گوگردی افزوده می شود. در بین تیمارهای کاربرد ورقه سولفور، بیش‌ترین طعم گوگردی میوه در تیمارهای یک و دو ورقه با پوشش بدون سوراخ و کمترین در تیمار یک ورقه در پوشش سوراخ دار دیده شد. بر این اساس و با توجه به اهمیت طعم و مزه طبیعی انگور برای مصرف کنندگان و با علم به اینکه میوه های با طعم شدید گوگردی خواهانی در بازار ندارند، بر این اساس برای نگه‌داری انگور بیدانه سفید استفاده از یک ورقه کامل با پوشش سوراخ دار توصیه می‌شود اما انگورها در این نوع پوشش بسته بندی سوراخ‌دار و بویژه در سردخانه‌های با رطوبت نسبی کم دچار اندکی خشکیدگی چوب خوشه و چروکیدگی حبه می‌شوند براین اساس بررسی استفاده از پوشش بدون سوراخ به همراه غلظت کمتر گاز دی اکسیدگوگرد آزاد شده از ورقه‌ها در تحقیقات بعدی پیشنهاد می‌گردد.

منابع

1. Ballinger, W.E. & Nesbitt, W.B. (1984). Quality of Euvitis hybrid bunch grapes Low temperature storage with sulfur dioxide generators. J. Amer. Soci. Hort. Science, 109: 831-834.
2. Ching, C.K. (1994). Influence of harvesting time, grape guard, putrescine and heat treatment on maintaining fresh ness in Campbell Earky grape (vitis labrusca) Hort. Science, 35: 351-359.
3. Deng, Y., Wu, Y., Li, Y. (2005). Effects of high Co2 and low O2 atmospheres on the berry drop of 'Kyoho' grapes. Food Chemistery, 100: 768-773.
4. Doulati Baneh, H., Babalar, M and Okhovat, M. (1999). Effects of sulfur dioxide on postharvest quality and quantity of table grapes cvs Keshmeshi seedless and Shahroudy in cold storage. J. Science & Technical. Agricultural & Natural Resources, Vol. 3 No.2 : 35-46 (In Farsi).
5. Doulati Baneh, H., Zomorrodi, Sh and Ghani Shaieste, F. (2007). The effect of calcium chloride spray on quality and storage characteristics of two grape cultivars. Vol. 37 No. 6: 1131-1139 (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID

6. Mustonen, H.M. (1992). The efficacy of range of sulfur dioxide generating pads against Botrytis cinerea infection and on outturn quality of Calmeria table grapes. Australian jou. Exp. Agriculture, 32: 389-393.
7. Nelson, K.E. & Ahmedullah, M. (1976). Effect of type of in-package sulfur dioxide generator and packaging materials on quality of stored table grapes. Amr. J. Enol. Viticulture, 23: 78-85.
8. Nelson, K.E. (1985). Harvesting and handling California table grapes for market. Pub. 1913. University of California, Division of agriculture Science, Oakland, CA, USA, PP. 52-53.
9. Nelson, K.E. (2007). Retarding deterioration of table grapes with in–package sulfur dioxide generators with and without refrigeration. Acta Horticulture, 138.
10. Nelson, K.E. and Gentry, J.P. (1966). Two-Stage generation of sulfur dioxide within closed containers to control decay of table grapes Amer. J. Enol. Vitic. 17: 290-301.
11. Nelson, K.E. and Gentry, J.P. (1966). Two-Stage generation of sulfur dioxide within closed containers to control decay of table grapes Am. J. Enol. Vitic. 17: 290-301.
12. Palou, L. (2002). Minimum constant sulfur dioxide Emission rats to control gray mold of cold-stored table grapes. Amr. J. Enol. Viticulture, 53: 2.
13. Romanazzi, G., Karabulut, O.A., Smilanick, J.L. (2007). Combination of chitosan and ethanol to control postharvest gray mold of table grapes, Postharvest Biology & Technology, 45: 134–140
14. Sharayei, P., Shahbake, M.A and Mokhtarian, A. (2004). Investigation the effect of grapeguard on quality and controlling fungal contamination of grape in cold storage. Journal of Agricultural Engineering Research, Vol. 5 (20): 1-16 (In farsi)
15. Smilanick, j.L. Mensen, D.j., Harvey, j.M., Hartsell, P.L., Harris, C.M., Fouse, D.C. & Assemi, M. (1991). Influence of sulfure dioxide fumigation dose on residues and control of posthrvest decay of grapes. Plant Disease, 74: 418- 421.
16. Smilanick, j.L., Harvey, M., Hartsell, P.L., Hensen, D.j., Harris, C.M., Fouse, D.C. & Assemi, M. (1990). Factors influencing sulfite residues in table grapes after sulfur dioxide fumigation. Amer. J. Enol. Viticulture, 41: 131-135.
17. Wen, T.X., Hung, K.L., Guo, F., Qu, W., Yang, J.J., Liang, Z.H. & Luo, Y.B. (2007). Postharvest grape fruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control Botrytis cinerea. Postharvest Biology and Technology, 46: 86-94.
18. Winkler, A.j., Cook, j.A., Kiewer, W.M. & Lider, L.A. (1974). General viticulture. University of California Berkeley, Los. Angles, 710 PP.
19. Yahia, E.M., Nelson, K.E. & kader, A.A. (1983). Postharvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air of controlled atmospheres. Hort. Science, 108: 1067-1071.
20. Zoffoli, j.P., Latorre, B.A. & Naranjo, P. (2007). Hairline, a postharvest cracking disorder in table grapes induced by sulfure dioxide. Postharvest Biology & Technology, 47: 90-97.

www.SID.ir