Archive of SID

استفاده از اسید استیک به عنوان جایگزینی برای گوگرد در تولید کشمش

فروغ شواخی[۱] و صغری معدنی[۲]

۱- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج

۲- کارشناس تحقیقات موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج

چکیده

در سالهای اخیر استفاده از مواد شیمیایی مجاز، ایمن و غیر قابل اشتعال مانند اسیداستیک به عنوان جایگزینی برای مواد شیمیایی و جلوگیری از ضایعات قارچی میوه ها بررسی شده است. به منظور جایگزین کردن اسید استیک به جای دی اکسید گوگرد در تولید کشمش، آزمایشی با طرح آماری کرت خرد شده در زمان و در سه تکرار در منطقه کرج اجرا گردید. ابتدا انگور بی دانه خریداری و آزمایشهای اولیه شامل تعیین مواد محلول جامد، pH ، اسیدیتهٔ آب انگور و شمارش کلی کپک و مخمر انجام شد. تیمارهای مختلف شامل غلظت های۰/۳، ۰/٤ و ۰/۵میلی لیتر گاز اسید استیک برای هر کیلو گرم انگور به مدت ۲ ساعت و غلظت های ۵/.، ۲/۵ و ۵ درصد اسید استیک مایع به مدت ۲۰ دقیقه و ۲/۵، ۳/۵ و ٤/۵ گرم گوگرد برای یک کیلوگرم انگور و شاهد (بدون تیمار) اعمال شد. این تیمارها در محفظه ای از جنس پلی اتیلن به حجم ٦۰۰ لیتر وغیر قابل نفوذ، دارای فشار سنج، هیتر ترموستات دار، پروانه، محل تزریق ومحل شستشو وتابلوی کنترل برای گاز دهی که قبلا طراحی شده بود انجام شد. محفظه بین تیمارهای مختلف حداقل نیم ساعت هوادهی شد. انگورها تا رسیدن به رطوبت حدود ١٤ درصد خشک شدند و پس از یکنواخت شدن رطوبت و جدا کردن دم و ساقه و ضایعات در کیسه‌های پلی اتیلنی بسته بندی و در انبار با رطوبت نسبی ۵۰ درصد و دمای ۸ درجه نگهداری شدند. در طول یک سال نگهداری، آزمایش رنگ، بافت، مواد محلول جامد و شمارش کلی کپک و مخمر کشمش ، هر سه ماه یک بار انجام شد. نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که تیمار های مختلف از نظر رنگ (*L و*a و *b وHue)، سفتی بافت و مواد جامد محلول اختلاف معنی دار با یکدیگر دارند ولی از نظر مقدار کپک و مخمر با همدیگر اختلافی ندارند. قابلیت پذیرش کلی کشمش تولیدی نشان داد که امکان جایگزینی دی اکسید گوگرد با اسید استیک وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: اسید استیک، دی اکسید گوگرد، کشمش

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از مواد شیمیایی مجاز (GRAS)، ایمن و غیر قابل اشتعال مانند اسید استیک برای جایگزینی مواد شیمیایی و جلوگیری از ضایعات قارچی میوه جات مورد بررسی قرار گرفته که این ماده در صورت جایگزینی با SO_2 خطرات سمیت و اثرات مضر نداشته، به سهولت قابل استفاده بوده و در جلوگیری از ضایعات قارچی موثر است [۲۰،۲۵،۲۲،۲۱]. افزودن دی اکسید گوگرد و سولفیت ها به میوه ها قبل از خشک کردن برای حفظ رنگ طبیعی و به عنوان یکی از راه های کنترل قهوه ای شدن به کار رفته و سایر اثرات مطلوب دیگر از جمله خاصیت ضدعفونی کنندگی، حفاظت ویتامین ث محصول را به دنبال دارد [٦]، ولی مصرف بسیار زیاد و بی رویه گوگرد برای انسان مضربوده [۱۱] و به همین دلیل جایگزینی آن با مواد دیگر ایمن ، ارزان و غیر قابل اشتعال ضروری به نظر می رسد.

انگور میوه درخت مو از خانواده *Vitaceae* با اسم علمی *Vitis vinfera* و میزان تولید ۲/۷ میلیون تن است [۱]. کشمش، خشک شده میوه رسیده ارقام مختلف انگور با دانه و بی دانه تازه است که بر حسب رقم ، روش و شرایط خشک کردن در آفتاب به نام های مختلفی نامیده می شود [۳]. با توجه به بررسی های بعمل آمده در مورد استفاده از اسید استیک و تاثیر آن بر کیفیت میوه ها موارد زیر به شرح زیر به دست آمد:

شمشیری (۱۳۷٤) اثر زمان انبارداری، اتفن، کلرید سدیم و اسید استیک را برکیفیت خرمای مضافتی بررسی کرد. اسید استیک ۲ درصد و ترکیب اسید استیک ۲ درصد و کلرید سدیم ۲ درصد به طور معنی داری سبب افزایش مواد جامد محلول، کاهش سفتی بافت و مقدار رطوبت میوه شد و بهترین نتیجه را با اسید استیک ۲ درصد به دست آورد اما میوه های تیمار شده با کلرید سدیم ظاهر بهتری داشتند [۷].

آگیلرا (Augilera *et al*., 1987) اعلام نمود که در اثر مصرف دی اکسید گوگرد از هر دو نوع قهوه ای شدن (آنزیمی و غیر آنزیمی) جلوگیری شده و رنگ کشمش روشن تر می گردد [۱۲]، وزیچا (Wedzicha, 1986) نیز بیان نمود که تیمار با دی اکسید گوگرد از هر دو نوع قهوه ای شدن در کشمش جلوگیری می کند. بانوارت (Banwart, 1981) برای کنترل ضایعات میوه جات و سبزیجات از محلول اسید استیک استفاده کرد. همچنین رابرتز و دونگان (Roberts & Donegan ,1932) اعلام نمودند که بخار اسید استیک به عنوان ترکیبی برای کنترل اسپور مونیلینا فروکتیکولا[1] شناخته شده و جوانه زنی آن را به صفر رسانده است.

[1] *Monilinia fructicola*

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات دیگری با سایر ترکیبات گازی صورت گرفته، شاو(Shaw,1969) به این نتیجه رسیده که ضایعات توت فرنگی ای که با بوتریتیس و ریزوپوس[1] تلقیح و در دی اکسید کربن زیاد نگهداری شده، درعکس العمل به این شرایط کاهش یافته است، بخار استالدئید نیز برای عوامل بیماری زای باکتریایی مثل اروینیا کاروتوورا[2] و سودوموناس فلورسنس[3] و بیماری زاهای قارچی سمی است (Aharoni&Stadelbacher,1973). همچنین پراساد و استادلباچر (Prasad&Stadelbacher,1973) بیان کردند که ضایعات تمشک و توت فرنگی تلقیح شده با بوتریتیس سینره آ [4] و سیب تلقیح شده با پنی سیلیوم اکسپانسوم[5] توسط بخار استالدئید کنترل شده است.

پسیس و فرنکل (Pesis & Frenkel, 1989) بیان کردند که انگور با قند اولیه کم و اسیدیته زیاد تحت تاثیر استالدئید قرار گرفت و مواد جامد محلول و ترجیح مصرف کننده افزایش و اسیدیته آب میوه کاهش یافت [۱۹]. شولبرگ وگانس (Sholberg&Gaunce,1995) در بررسی اثر بخار اسید استیک برای کنترل ارقام مختلف سیب، گلابی، انگور، کیوی، گوجه فرنگی، به این نتیجه رسیدند که اسید استیک به عنوان یک ماده ایمن، ارزان و غیر قابل اشتعال و به عنوان روشی جهت استریل سطحی میوه جات و بسیاری از سبزیجات قابل توصیه است و پتانسیل جایگزینی با SO_2 را برای کنترل ضایعات انگور در سردخانه داراست [۲۰]، شولبرگ و گانس (Sholberg&Gaunce,1996) در بررسی اثر استیک اسید بر کاهش ضایعات میوه های هسته دار به این نتیجه رسیدند که اسید استیک در کنترل ضایعات حاصل از ریزوپوس استولینیفر[6] و مونیلینیا فروکتیکولا[7] وگونه های آلترناریا[8] در صورتی که از آلودگی های بعدی جلوگیری شود، موثر است [۲۲]، شولبرگ و گانس (Sholberg&Gaunce,1996) به این نتیجه رسیدند که بخار اسید استیک به عنوان روشی جدید در کنترل کپک های انباری دانه های با رطوبت بالا شامل کلزا، ذرت، برنج و گندم قابل استفاده است [۲۳]، شولبرگ (Sholberg,1998) در سال ۱۹۹۸ دریافت که تیمار با اسید استیک مثل گازدهی با SO_2 در کنترل کپک آبی در انگور تازه خوری موثر است و این ماده بر کپک آبی و خاکستری در سیب و گلابی موثر بوده [۲٤]، شولبرگ (Sholberg,2000) در سال ۲۰۰۰ نیز در مورد کنترل بیماریهای پس از برداشت اعلام نمودکه اسیدهای آلی مثل اسید استیک به شکل گازی اثر فوق العاده ای در کشتن اسپورهای قارچی و کاهش ضایعات میوه های مختلف دارد [۲٦]. شولبرگ و همکاران (Sholberg et al., 1998) اثر بخار اسید استیک را در کنترل ضایعات سیب

[1] *Botrytis* and *Rhizopus*
[2] *Erwinia carotovora*
[3] *Pseudomonas fluorescens*
[4] *Botrytis cinerea*
[5] *Penicillium expansum*
[6] *Rhizopus stolonifer*
[7] *Monilinia fructicola*
[8] *Alternaria*

www.SID.ir

Archive of SID

در انبار بررسی کردند، که در نتیجه آلودگی سیب کاهش یافته و این اسید بر کیفیت و بوی سیب تاثیری نداشته است [۲۷].

لانگ چو و همکاران (Lung chu *et al*.,2001)، گازدهی گیلاس را با تیمول و اسید استیک بررسی و نتیجه گیری نمودند که گیلاس گازدهی شده با۱۰ میلی گرم در لیتر تیمول پوسیدگی قهوه ای را به طور معنی داری کاهش داده است [۱٦]. اتخد و همکاران (Utkhed *et al*., 2001) تاثیر اسید استیک را بر رشد و تولید میوه و پوسیدگی ریشه و تاج درخت مطالعه نموده و به این نتیجه رسیدند که این ماده به عنوان یک ترکیب در گازدهی خاک در باغهای سیب قابل استفاده است [۲۹]. شولبرگ و همکاران (Sholberg et al., 2003) پایش بخار اسید استیک را در طول گازدهی میوه برای جلوگیری از تخریب محصول و کنترل غلظت اسید استیک لازم دانستند [۲۸]. با توجه به مضر بودن مصرف گوگرد برای انسان و استفاده بسیار آن در تولید خشکبار، در این پژوهش امکان جایگزینی SO_2 با اسید استیک در تولید کشمش بررسی شد.

مواد و روش‌ها

- مواد

انگور بی دانه، محیط کشت PDA (مرک)، سود تیترازول نرمال و آب اکسیژنه (پتروشیمی اراک)، اسید استیک (مرک و تجاری)، بی سولفیت سدیم و اسید سولفوریک (مرک)، کیسه پلی اتیلن به ضخامت ۰/٦ میلی متر و دستگاه ها شامل :رنگ سنج هانترلب مدل Color Flex ساخت امریکا، بافت سنج هانسفیلد مدل H5K-S ساخت انگلستان، رفراکتومترمدل (CHD) ساخت چین، آون خلاء EHRET مدل VTS 70 ساخت آلمان، سردخانه (دمای ۸ درجه و رطوبت نسبی ۵۰ درصد) ومحفظه گاز زنی استوانه ای دارای حجم ٦۰۰ لیتر و جنس پلی اتیلن، ضمائم آن شامل: هیتر و پلیت استینلس استیل ۳۱٦ ساخت ایران، پروانه کامپیوتر ساخت تایوان، فشار سنج ساخت چین، سنسور حرارت سنج و کنترل کننده حرارت ساخت شرکت آتبین ایران، شیر برای محل تزریق و شستشو.

- روش‌ها

انگور بی دانه پس از خرید در دمای ٤ درجه سانتی گراد نگهداری شد. ابتدا آزمایش های زیر شامل : کل مواد جامد محلول آب انگور(TSS) با استفاده از رفراکتومتر (بر حسب درصد) [۱۲]، اسیدیته قابل تیتر با استفاده از تیتراسیون با سود ۱/. نرمال (بر حسب گرم اسید تارتاریک) [۱۳]، مقدار آلودگی میوه ها (شمارش کلی کپک و مخمر) روی محیط کشت P.D.A بر حسب CFU [٤]، ثقل ویژه با

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از روش غوطه وری خوشه انگور در آب و محاسبه با فرمول (وزن در آب – وزن در هوا)/ وزن در هوا = ثقل ویژه (بدون واحد) ، انجام شد [۱۵].

انگورها جهت غیر فعال کردن آنزیم پلی فنل اکسیداز و جلوگیری از قهوه ای شدن و تسریع در خشک شدن به مدت ۲ دقیقه در آب ۹۳ درجه فرو برده شدند [۱۲] و آزمون تعیین کفایت عمل آنزیم بری صورت گرفت [۱۰]. تیمار های مختلف شامل اسیداستیک گازی شکل در سطوح ۰/۳، ۰/٤، ۰/۵ میلی لیتر برای هر کیلوگرم انگور، محلول اسید استیک مایع در سطوح ۰/۵، ۲/۵ و ۵ درصد و گازدی اکسید گوگرد در مقادیر۲/۵، ۳/۵ و ٤/۵ گرم درکیلوگرم انگور و شاهد با غلظت صفر (عدم استفاده از اسید استیک و یا گوگرد) اعمال شد . در تیمار اول اسید استیک برروی کاغذ صافی ریخته تا تبخیرشود، و با استفاده از پروانهٔ موجود در پایین محفظه عمل جابه حایی گاز در دو ساعت انجام شد تا همه انگورها به طور یکنواخت تحت تاثیر گاز اسید استیک قرار گیرند، پس از آن محفظه به مدت ۰/۵ ساعت هوا دهی شد تا گاز اسید استیک خارج شده و سپس آزمایش بعدی، تکرار شد [۲۳،۲۰،۲۱]. در تیمار دوم انگور در محلول اسید استیک با غلظت های ذکر شده غوطه ور گردید. در تیمار سوم، برای تولید گاز گوگرد از واکنش بی سولفیت سدیم و اسید سولفوریک استفاده شد، گاز دی اکسیدگوگرد حاصل از این واکنش به طرف انگورهای موجود بر سطح مشبک رفته و با استفاده از پروانه جابه جا شد و پس از ۳۰ دقیقه انگور ها از محفظه خارج شدند [۱۸و۲۰]. انگور ها به روش آفتابی خشک شدند و پس از یکنواخت شدن رطوبت و جدا کردن دم و ساقه و ضایعات در کیسه های پلی اتیلنی بسته بندی و در انبار با رطوبت نسبی ۵۰ درصد و دمای ۸ درجه سانتی گراد نگهداری شد [۹]. در در طول یک سال نگهداری آزمایش های زیر در مورد کشمش هر سه ماه یک بار انجام شد:

کل مواد جامد محلول (TSS)، آلودگی کشمش (شمارش کلی کپک و مخمر بر حسب CFU) [٤و۱۲و۱۳]، رنگ کشمش (فاکتور های L*,a*,b* و Hue angle=arc tan b*/ a* ، با استفاده از ظرف مخصوص دستگاه رنگ سنج هانتر لب (Hue بیانگر رنگ واقعی محصول و ترکیب رنگ در دایره Hue است و بین صفر تا ۳٦۰ درجه متغیر می باشد) [۱۱و۱۲و۱۳]، سفتی بافت کشمش با روش نفوذ سنجی، و تعیین ماکزیمم نیروی وارده برحسب نیوتن برای نفوذ میله ای به قطر ۳/۲ میلیمتر در بافت کشمش و محاسبه مقدار استرس (تنش) با فرمول P=F / A (برحسب $10^{-4}N / m^2$) [۱۳]، رطوبت کشمش [۵ و ۱۳ و ۱٤] و ارزیابی حسی با استفاده از و آزمون۷ طبقه ای لذت بخشی، به این ترتیب که ده تیمار در دو سری پنج تایی در ظروف مشابه که با اعداد سه رقمی و به صورت تصادفی رمز گذاری شده بود در اختیار ۷ ارزیاب آموزش دیده گروه ارزیاب حسی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی که طی مراحل مختلف انتخاب شده بودند قرار گرفت. برای تعیین اختلاف در میانگین امتیاز های دوست داشتن

www.SID.ir

Archive of SID

در بین نمونه ها ، ارقام به دست آمده با روش تجزیه و تحلیل واریانس بررسی شد. سپس در مرحله بعد، ۵ تیمار برتر مرحله اول از نظر بو، رنگ، طعم، ظاهر و قابلیت پذیرش کلی درجه بندی شد [۸]. طرح آماری مورد استفاده کرت خرد شده در زمان در سه تکرار بود. تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین با آزمون SNK و گروه بندی و مقایسهٔ اثرات متقابل با نرم افزار MSTATC صورت گرفت.

نتایج و بحث

در جدول شماره ۱، خصوصیات اولیه میوه انگور ارائه شده است.

جدول شماره ۱- خصوصیات کیفی انگور پس از خرید

میوه	مواد جامد محلول (٪)	اسید قابل تیتر (٪)	آلودگی (کپک و مخمرCFU)	ثقل ویژه	pH
انگور	۲۵	۰/۸٦	۱۹۰۰ ± ۵۵/۸۵	۱/۰۸۵	۳/۲

اعداد میانگین سه تکرار هستند.

نتایج تجزیه واریانس کلی خصوصیات کشمش نشان داد که تیمار های مختلف از نظر رنگ (عوامل*L، *a، hue و *b) و بافت و مواد جامد محلول تفاوت بسیار معنی دار با یکدیگر دارند (جدول ۲) یعنی تیمار های اعمال شده بر صفات کیفی کشمش پس از خشک شدن تاثیر زیادی داشته است.

جدول شمارهٔ ۲ – نتایج تجزیه واریانس کلی خصوصیات کشمش

منابع تغییر	درجه آزادی	MS					
		L*	a*	b*	Hue	سفتی بافت ($10^{-4}N/m^2$)	مواد جامد محلول(٪)
تکرار	۲	۰/۰۷٤ ns	۱/۸۳۰ ns	٤/۱۷۰*	۱۱/٦۲٥ ns	۳۰/۸٥۰ ns	٤۲/۹٤۹ ns
تیمار	۹	۱۱۲/۷۸۳**	۲۳/۳۷۸**	۱۷/۷۲۳**	۲٦٥/٦۹٥**	۳۰۱۲/۰۷**	۹۲/٤۲۱**
زمان نگهداری	٤	۳۰/٤٦۰**	۰/۹۸٦ ns	۸/٤۱۸**	۲۹/۳۳۲**	۳٥۹٦/۷۳**	۱٦۰/۲۰**
زمان نگهداری×تیمار	۳٦	۱/٦۳۱**	۱/٤۱۲ ns	۲/۲٦۹*	۱۱/۳٥٤*	۱٦٤/۰٤**	٤٦/۷۹۸**
زمان نگهداری×تکرار	۸	۰/٤۹۷*	۱/۰۸٥ ns	۱/۱۳۲ ns	٦/۷۰۳ ns	٤۲/٥۹٦ ns	٤۱/۱۷۳**

**بسیار معنی دار در سطح ۱ درصد

* معنی دار در سطح ۵ درصد

n.s فاقد اثر معنی دار در سطح ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

اثر زمان در همه موارد به غیر از بعد رنگ*a بسیار معنی دار شده یعنی صفات مختلف به غیر از *a در زمانهای مختلف نگهداری، تفاوت معنی داری با یکدیگر دارند، اثر متقابل زمان و تیمار برای*L و سفتی بافت و مواد جامد محلول بسیار معنی دار و برای hue و b معنی دار است، یعنی تیمار های مختلف در زمانهای مختلف اثر متفاوتی از خود نشان داده اند. اثر متقابل زمان و تکرار فقط برای مواد جامد محلول بسیار معنی دار شده است (جدول شمارهٔ ۲).

مقایسه میانگین رنگ کشمش (*Lو *b و hue) در اثر تیمار های مختلف نشان داد که بیشترین مقدار *L و *b و hue مربوط به S_3 (روشن ترین تیمار) و کمترین مقدار*L و *b وhue مربوط به L_3 (تیره ترین تیمار) است، هرچه مقدار *L بیشتر باشد رنگ کشمش روشن تر است [۱٤] به دلیل آنکه در اثر مصرف SO_2، هم آنزیم پلی فنل اکسیداز و هم گروه احیاء قند غیر فعال می شود [۱۲]. بیشترین مقدار *a مربوط به L_3 (تیره ترین تیمار) و کمترین مقدار مربوط به S_3 (روشن ترین تیمار) است.

بیشترین مقدار سفتی بافت مربوط بهL_1 و کمترین مقدار آن مربوط به G_2 است، بیشترین مواد جامد محلول مربوط به S_2 و کمترین آن مربوط بهL_3 است. مقایسه میانگین زمانهای مختلف بر خواص کیفی کشمش نشان داد که روند تغییرات *L و *b وhue کاهشی و مقدار *a و سفتی بافت و مواد جامد محلول افزایشی بوده است. این بدان معنی است که کشمش در طول زمان نگهداری تیره تر شده و به دلیل از دست دادن رطوبت بافت کشمش سفت تر شده و سفتی بافت شدیداً تحت تاثیر رطوبت بوده است [۱٤]. دراثر کاهش رطوبت، نسبت مواد جامد محلول افزایش یافته و نتایج حاکی از تاثیر زیاد کلیه تیمارها روی روشنی محصول بوده است.

در خصوص آزمایش کفایت عمل آنزیم بری، با توجه به کافی بودن دما و زمان اعمال شده، تغییر رنگ یا ایجاد حباب صورت نگرفت. اندازه گیری آلودگی کشمش با شمارش کلی کپک و مخمر در تیمارها و زمانهای مختلف و همچنین نمونه شاهد، آلودگی قابل توجهی را نشان نداد که نتیجه عمل آنزیم بری در تیمار شاهد و آنزیم بری و استریل سطحی درسایر تیمار است [۱۷ و ۲۰ و ۲۵].

نتایج ارزیابی حسی با تجزیه و تحلیل واریانس اثر تیمارهای مختلف بر قابلیت پذیرش کلی کشمش نشان داد که تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلاف بسیار معنی داری دارند و تیمار های G_2، G_3، L_1، G_1، S_3 به ترتیب بهترین تیمارها بوده اند. بر اساس مقایسه میانگین های اثر تیمارهای مختلف بر قابلیت پذیرش کلی کشمش پس از یک سال نگهداری در سطح ۵ درصد، تیمار های مختلف در ٤ گروه طبقه بندی شدند. همبستگی قابلیت پذیرش کلی کشمش با بو، رنگ، طعم و ظاهر نیز بررسی گردید و شدیدترین همبستگی بین رنگ و ظاهر (۰/۹۵۷) وجود داشت. تجزیه واریانس اثر پنج تیمار مختلف بر قابلیت پذیرش کلی نشان داد که تیمار ها از این نظر به سه گروه تقسیم شده و G_2 و G_3 قابلیت پذیرش

www.SID.ir

Archive of SID

کلی بیشتری داشته اند و بعد از آن L_1و سپس G_1و S_3 تفاوتی با هم نداشته اند. تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر رنگ، طعم و ظاهر کشمش نشان داد که تیمار های مختلف با یکدیگر اختلاف بسیار معنی داری دارند (بر خلاف بی تاثیر بودن آن بر ظاهر دانه ها [۲۳])ولی تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر بوی کشمش نشان داد که تیمار های مختلف از نظر بو با یکدیگر اختلافی ندارند بنابراین در تولید کشمش اسید استیک ایجاد بوی اضافه و بد طعمی نکرده و قابل استفاده است. این مطلب با نتایج دیگران که برای انگور، گلابی و دانه ها ارزیابی شده است، مطابقت دارد[۲۳،۱۷و۳۰]. می توان نتیجه گرفت که بهترین تیمار ها بر اساس قابلیت پذیرش کلی، (G_2و G_3) و سپس L_1 و (G_1و S_3).و بر اساس رنگ S_3 ، G_1، L_1 و همچنین (G_2, G_3) بوده که با توجه به آزمون بافت و قابلیت پذیرش کلی تیمار G_2 (۰/٤ میلی لیتر اسید استیک برای هر کیلوگرم انگور)، به جای استفاده از گوگرد قابل توصیه است.

از مجموع نتایج به دست آمده از این طرح می توان نتیجه گیری نمود که تیمار های مختلف از نظر رنگ (فاکتورهای *L و*a و*b) و همچنین Hue، بافت و مواد جامد محلول اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ولی از نظر مقدار کپک و مخمر با همدیگر اختلافی نداشتند و به طور کلی با توجه به قابلیت پذیرش کلی، امکان جایگزینی SO_2 با اسید استیک در تولید کشمش وجود دارد و رنگ و بوی محصول تولیدی قابل پذیرش است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق موارد زیر را می توان مطرح نمود:

۱. با توجه به قابلیت پذیرش کلی، امکان جایگزینی SO_2 با اسید استیک در تولید کشمش وجود دارد و رنگ و بوی محصول تولیدی قابل پذیرش است.
۲. استفاده از اسید استیک به عنوان جایگزین مناسبی برای SO_2 در تولید کشمش توصیه می شود. ضرورت دارد برای شرایط مختلف غلظت، دما و زمان و در سطح تجاری نیز ارزیابی گردد.
۳. اثر اسید استیک بر کیفیت و ماندگاری انگور در سردخانه بررسی شود.
٤. اثر اسید استیک برکنترل آلودگی کشمش در مقایسه با گوگرد بدون عمل آنزیم بری ارزیابی گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. بی نام.۱۳۸۲. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۱-۸۰ . انتشارات وزارت کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی دفتر آمار و فنآوری اطلاعات. نشریه شماره ۸۰/۰۳.

۲. بی نام. ۱۳۸۱. کشمش – ویژگیها و روش آزمون (تجدید نظر). استاندارد ملی ایران شماره ۱۷. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

۳. بی نام. ۱۳۸۱. آیین کار بهداشتی تولید و بسته بندی کشمش (تجدید نظر). استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۸۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

٤. بی نام. ۱۳۷٤. روش شناسایی آلودگی قارچی (کپک و مخمر) در مواد غذایی. استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

۵. بی نام. ۱۳۷۵. روش اندازه گیری رطوبت خشکبار .استاندارد ملی ایران شماره ٦۷۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

٦. م.ع . ۱۳۸۱. شیمی واکنشهای قهوه ای شدن (در مواد غذایی). انتشارات اندیشمند.

۷. م. ح. ۱۳۷٤. اثر زمان انبار داری، اتفن ، کلرید سدیم و اسید استیک بر روی کیفیت خرمای مضافتی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

۸. قاضی زاده، م. و س.ع. رازقی (مترجم). ۱۳۷۷. روشهای ارزیابی حسی مواد غذایی. انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور.

۹. ملکی. مرتضی، شهرام دخانی. ۱۳٦۹. صنایع غذایی – جلد اول نگهداری غذا با استفاده از حرارت، خشک کردن و یخ زدن. مرکز نشر دانشگاه شیراز .

۱۰. پایان. ر.۱۳۷۷. کنسرو سازی. انتشارات کارنو.

11. Anon. 1998. “Public health statement for sulfur dioxide "in: www.atsdr.cdc.gov/ toxprofiles /PHS 116.html.
12. Aguilera, J., M., K., Oppermann, and F., Sanchez. 1987. “Kinetic of browning of Sultana grapes”. J. Food Science. 52 (4): 991-994.
13. Bolin, H. R., V. Petrucci and G. Fuller. 1975. Characteristics of mechanically harvested raisins produced by dehydration and by field drying. J. Food Science. 40:1036-1038.
14. Canellas, J., C., Rossello, S., Simal, L. Soler and A., Mulet. 1993. “Storage conditions affect quality of raisins”. J. Food Science. 58(4): 805-809.
15. Cheung, M., and M. Yan. 1996. Some simple methods for the estimation of surface area and volume of Thompson seedless grapes.in: http://cati.csufresno.edu/verc/rese/ 96/960902
16. Chu, C.L., W., T. Liu and T., Zhou. 2001. “Fumigation of sweet cherries with thymol and acetic acid to reduce post harvest brown rot and blue mold rot”. Fruit. 56: 123-130.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Moyls,A.L.,P.L.Sholberg, and A.P.Gaunce.1996.Modified atmosphere packaging of grapes and strawberries fumigated with acetic acid. Hort.Science.31 (3): 414-416.
18. Peiser, G. D ., and S. Eyang. 1985. "Metabolism of sulfur dioxide in Thompson seedless grape berries." J. Amer. Soc. HortSci." 110(2): 224-226.
19. Pesis, E., and C.Frenkel.1989.Acetaldehyde vapors influence postharvest quality of table grapes. Hort. Science . 24 (2): 315-317.
20. Sholberg, P. L. and A. P., Gaunce. 1995. "Fumigation of fruit with acetic acid to prevent post harvest decay. HortScience. 30 (6): 1271-1275.
21. Sholberg, P. L., A.G., Reynolds and A. P., Gaunce. 1996. "Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent post harvest decay". Plant Disease. 80 (12):1425-1428.
22. Sholberg, P. L. and A. P., Gaunce. 1996. "Fumigation of stone fruit with acetic acid to control post harvest decay". Crop Protection. 15 (8): 681-688.
23. Sholberg, P. L. and A. P., Gaunce. 1996. "Fumigation of high moisture seed with acetic acid to control storage mold". Can. J.Plant Science.76:551-555.
24. Sholberg, P. L. 1998. "Acetic acid shows promise for control of fruit decay". in: www.goodfruit.com/archieve/may 1-98/and 5 html.
25. Sholberg,P.L.1998.Postharvest strategies that reduce risk of pome fruit decay.14 th Annual Postharvest Conference , Yakima,Washington.March 10-11.
26. Sholberg, P.L. 2000. "Post harvest pathology, control of post harvest diseases". Pacific Agri-food Canada. Summer Land. BC. VOH 1ZO. Canada.
27. Sholberg P. L., M., Cliff and A. L., Moyls. 2001. "Fumigation with acetic acid vapor to control decay of stored apple". Fruits. 56:355-366.
28. Sholberg P. T.,Shephard and A. L., Moyls. 2003. "Monitoring acetic acid vapour concentrations during fumigation of fruit for control of post harvest decay ". Canadaian Biosystems Engineering.45:3.13-3.17.
29. Utkhede, R. S., P. L, Sholberg and M. J., Smirle. 2001. "Effect of chemical and biological treatments on growth and yield of apple trees planted in phytophthora cactorum infested soil". Can. J. Plant Pathology. 23: 163-167.
30. Warner, G. 1997. "Acetic acid fumigation can prevent pear rots".in: www. good fruit.com/archive/Nov-97/special 8.html.

www.SID.ir