

تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تهیه برگه و اثر دی اکسید گوگرد بر کیفیت آن

میر خلیل پیروزی فرد^۱

تاریخ دریافت: ۸۴/۶/۲۱

شکل ظاهری گوجه فرنگی های مورد استفاده در تهیه برگه و نیز حفظ رنگ برگه ها در طی نگهداری در انبار حائز اهمیت می باشد. از این رو، به منظور بررسی برخی ویژگی های فیزیکوشیمیایی (بریکس، اسیدیته، pH، رطوبت، طول متوسط، قطر متوسط و نسبت طول به قطر) پنج رقم مختلف گوجه فرنگی (کورال، ریوگراند، پتوالی، پیلو و پپ)، آزمایشی در چارچوب طرح آماری کرت های کاملاً تصادفی با پنج تیمار و هر تیمار با چهار تکرار انجام گردید. نتیجه بررسی ها نشان داد که بین میانگین اسیدیته و نیز بین میانگین نسبت طول به قطر انواع گوجه فرنگی ها در سطح اطمینان پنج درصد اختلاف معنی دار وجود دارد و رقم ریوگراند با میانگین نسبت طول به قطر معادل ۱/۳۶۶ از وضعیت مطلوب تری برخوردار می باشد. به منظور تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تولید برگه آزمون ارزیابی حسی از نوع امتیازدهی انجام گردید. نتیجه بررسی ها نشان داد بین میانگین امتیاز برگه های گوجه فرنگی از نظر طعم، رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی در سطح اطمینان پنج درصد اختلاف معنی دار وجود داشته و از نظر پذیرش کلی، آزمون کنندگان بیشترین امتیاز را به برگه گوجه فرنگی رقم ریوگراند دادند. لذا، رقم ریوگراند از نظر خصوصیات حسی مناسب ترین رقم برای تهیه برگه انتخاب گردید. به منظور بررسی اثر غلظت دی اکسید گوگرد بر کیفیت طعم و رنگ، برگه های گوجه فرنگی حاصل از رقم ریوگراند به مدت ۶ ماه در دمای ۵°C انبار گردیده و هر ۴۵ روز یکبار مورد آزمون ارزیابی حسی به روش امتیازدهی قرار گرفت. نتیجه بررسی نشان داد بین میانگین امتیازهای داده شده از سوی آزمون کنندگان هم از نظر طعم و هم از نظر رنگ در سطح اطمینان پنج درصد تفاوت معنی داری وجود دارد. در ارزیابی طعم و رنگ، نمونه های شاهد، کمترین امتیاز را کسب کردند. افزایش غلظت SO₂ اثر منفی روی طعم و اثر مثبت روی رنگ برگه ها دارد.

واژه های کلیدی: گوجه فرنگی، خشک کردن، برگه، خواص فیزیکوشیمیایی، دی اکسید گوگرد، ارزیابی حسی

مقدمه

سال های ۱۹۹۴ الی ۲۰۰۴ با تولید متوسط ۳ میلیون تن گوجه فرنگی در بین ۱۶۴ کشور جهان مقام هشتم را دارا بوده است (۸). از سوی دیگر، میزان صادرات گوجه فرنگی خشک در ایران در سال های ۱۳۷۴ و ۱۳۸۲ به ترتیب ۱۸۰ و ۳۰۳ تن بوده (۲ و ۳) و ارقام ذکر شده نشان می دهند که گرچه میزان تولید گوجه فرنگی خشک شده در ایران در مقایسه با کل تولید گوجه فرنگی تازه بسیار اندک است، اما سیر صعودی دارد.

یکی از مهمترین مشکلات هنگام خشک کردن گوجه فرنگی، قهوه ای شدن رنگ می باشد

همانطور که می دانیم، عمر انباری گوجه فرنگی تازه، بویژه گوجه فرنگی های رسیده بسیار کوتاه بوده و اصولاً این گوجه فرنگی ها مناسب انبار کردن نمی باشند. از این رو، در فصولی که میزان تولید زیاد می باشد، فرآوری گوجه فرنگی امری اجتناب ناپذیر خواهد بود. روش های مختلف فرآوری گوجه فرنگی معمولاً شامل تبدیل آن به آب، رب و سس گوجه فرنگی و نیز نگهداری آن به صورت منجمد شده می باشد (۷). در سال های اخیر، تولید گوجه فرنگی خشک شده با افزودن نمک و گوگرد به روش های فرآوری اضافه شده است. ایران بین

از دمای 95°C ، زانونی و همکارانش (۲۲) از دمای $110^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ استفاده نموده و در مدت ۲۰ ساعت گوجه فرنگی را خشک کردند. روش خشک کردن بر کیفیت محصول تولیدی تأثیر می‌گذارد. با افزایش دما میزان افت ویتامین C بیشتر شده (۱۱ و ۲۲) و مقدار هیدروکسی متیل فورفورال افزایش می‌یابد (۲۲). دی اکسید گوگرد، ضمن جلوگیری از فساد میکروبی، به عنوان آنتی‌اکسیدان در حفظ اسید آسکوربیک، کاروتن و سایر ترکیبات بیولوژیک که قابلیت اکسید شدن را دارند، نقش بزرگی ایفا می‌کند (۱۴). جهت بسته بندی گوجه فرنگی های خشک شده نباید از بسته های فلزی استفاده کرد، زیرا گوگرد با فلز وارد واکنش شده و باعث افت کیفیت رنگ می‌گردد. بهترین نوع بسته بندی برای این منظور، استفاده از بسته های پلاستیکی و نگهداری آنها در محل سرد، خشک و تاریک می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان گوجه فرنگی خشک شده را بین ۴ الی ۱۲ ماه با کیفیت خوب نگهداری کرد (۱۶).

این طرح با هدف، بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی ۵ رقم مختلف گوجه فرنگی و تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تهیه برگه و نیز بررسی اثر دی اکسید گوگرد بر کیفیت برگه انجام گرفت.

مواد و روش ها

در این تحقیق گوجه فرنگی های رقم کورال، ریوگراند، پتوارلی، پیلو و پپ که در مزارع دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه کشت شده بود مورد استفاده

که امری نامطلوب بوده و دو عامل آنزیمی و غیر آنزیمی در آن موثر هستند (۱۲). این عوامل بویژه واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی به دلیل اینکه هنگام خشک کردن و انبار کردن سبب قهوه ای شدن رنگ می‌گردد نامطلوب می‌باشد (۱۷). مهمترین عوامل موثر بر قهوه ای شدن غیر آنزیمی درجه حرارت، مقدار رطوبت و pH بشمار می‌آیند. با انبار کردن مواد غذایی خشک شده در دماهای بالا، سرعت قهوه ای شدن آنزیمی نیز افزایش می‌یابد. با کاهش رطوبت به کمتر از ۱۵ درصد سرعت واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی کاهش یافته و در رطوبت کمتر از ۲ درصد واکنش متوقف می‌گردد (۶). از سوی دیگر با افزایش pH، سرعت واکنش قهوه ای شدن غیر آنزیمی، شدیداً افزایش می‌یابد (۱۵). یکی از مهمترین نگهدارنده هایی که از قهوه ای شدن جلوگیری می‌کند دی اکسید گوگرد می‌باشد که از یک سو، آنزیم ها را غیر فعال نموده و از سوی دیگر، از قهوه ای شدن غیر آنزیمی نیز جلوگیری می‌نماید (۲۰).

موارد مصرف گوجه فرنگی خشک بسیار متنوع بوده و در پیتزاها، تنقلات، غذاهای بسیار سبک آماده و در دسرهای پیش غذاها و نیز پس غذاها مورد استفاده قرار گرفته و اکثراً در کشورهای که به خاطر شرایط آب و هوایی خاص، گوجه فرنگی کاشت نمی‌شود مصرف زیادی دارد (۱۳). خشک کردن گوجه فرنگی به یکی از دو روش آفتابی و یا صنعتی صورت می‌گیرد. در تحقیقاتی که در مورد خشک کردن گوجه فرنگی به روش صنعتی انجام گرفته از دماهای مختلف استفاده گردیده است. شی و همکاران (۱۹)

قرار گرفتند. گوجه فرنگی ها پس از برداشت در گروه علوم و صنایع غذایی مورد فرایند قرار گرفتند. در این پژوهش، گوجه فرنگی های سالم، رسیده و قرمز رنگ برای استفاده انتخاب شدند و برای تعیین برخی ویژگی های فیزیکوشیمیایی، ماده خام مورد آزمایش های مختلف شامل اندازه گیری بریکس (درصد مواد جامد محلول در آب)، اسیدیته، pH، رطوبت، طول متوسط، قطر متوسط و نسبت طول به قطر قرار گرفتند. گوجه ها پس از شستشو، درجه بندی و سورت به صورت طولی به دو نیمه بریده و سپس بر روی طبق های چوبی تا رطوبت ۸ درصد خشک شدند. گوجه فرنگی ها طوری زیر آفتاب پهن شدند که قسمت برش خورده آنها رو به آفتاب باشد و سپس در دمای حداقل ۲۴°C و حداکثر ۳۵°C و رطوبت نسبی ۵۲-۳۰ درصد (۱) تا تثبیت رطوبت خشک گردیده و بعنوان شاهد در نظر گرفته شدند. مدت زمان خشک شدن ۷-۸ روز به طول انجامید. به منظور انتخاب مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تولید برگه آزمایش حسی از نوع امتیازدهی اجرا گردید.

از سوی دیگر، به منظور بررسی اثر دی اکسید گوگرد بر کیفیت طعم و رنگ برگه گوجه فرنگی، گوجه فرنگی های رقم ریوگراند ابتدا شسته و پس از جداسازی بر اساس اندازه، سورت شده و به صورت طولی به دو نیمه بریده شده و سپس به سه گروه تقسیم گردیدند. گروه اول بدون غوطه ورسازی در محلول متابی سولفیت سدیم بر روی طبق های چوبی تا رطوبت ۸ درصد خشک شده و به صورت R کدگذاری شدند. گروه دوم و سوم طوری در محلول متابی سولفیت سدیم غوطه ور گردیدند که غلظت دی اکسید گوگرد در برگه های خشک شده

به ترتیب ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ ppm بود. این نمونه ها نیز بر روی طبق های چوبی تا رطوبت ۸ درصد خشک شده و به ترتیب با R_۲ و R_۴ کدگذاری شدند نسبت گوجه فرنگی ها به محلول ۱ به ۳ در نظر گرفته شد.

به منظور جلوگیری از تغییرات شیمیایی و مبارزه با حشرات مضر خاص خشکبار، نمونه ها تا انجام آزمایش های مربوطه، در کیسه هایی از جنس پلی اتیلن سنگین که نسبت به نفوذ بخار آب بسیار مقاوم می باشند قرار داده شده و پس از ایجاد خلاء کامل با استفاده از روش حرارتی درب بندی شده و به مدت ۱۸۰ روز در دمای یخچال (۵°C) نگهداری شدند. میزان رطوبت نمونه ها، درصد مواد جامد محلول در آب، pH، اسیدیته کل قابل تیترا (برحسب اسید سیتریک بدون آب) بر اساس روش AOAC (۵) و میزان دی اکسید گوگرد بر اساس روش جمراغلی و همکاران (۶) و استاندارد ملی (۴) تعیین گردید.

از سوی دیگر، جهت بررسی و تحقیق به منظور تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تولید برگه و نیز تعیین اثر غلظت دی اکسید گوگرد بر کیفیت طعم و رنگ برگه ها، آزمون حسی از نوع امتیازدهی^۱ (۱۰) با شرکت هفت نفر آزمون کننده تعلیم دیده و مجرب برگزار شد. در تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تولید برگه، برگه های گوجه فرنگی از نظر طعم، رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی و در تعیین اثر غلظت دی اکسید گوگرد بر کیفیت طعم و رنگ، برگه ها از نظر طعم و رنگ مورد ارزیابی حسی قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل آماری

جهت بررسی برخی ویژگی های فیزیکی شیمیایی ۵ رقم مختلف گوجه فرنگی، آزمایش در چارچوب طرح آماری کرت های کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. برای انجام تجزیه تحلیل های آماری و بررسی داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (۹)، از روش تجزیه واریانس در صورت وجود تفاوت و برای مقایسه جفت میانگین ها از آزمون معنی دار بودن تفاوت میانگین ها به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. برای بررسی آماری آزمایش های ارزیابی حسی از مقایسه میانگین امتیازهای داده شده با استفاده از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) توسط نرم افزار SPSS

استفاده گردید و در صورت وجود تفاوت برای بررسی بیشتر جفت میانگین های امتیازها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. برای آزمون طعم امتیاز بین ۱ (بدترین) و ۳ (بهترین)، برای آزمون رنگ امتیاز بین ۱ (بدترین) و ۵ (بهترین) و برای آزمون پذیرش کلی امتیاز بین ۱ (بدترین) و ۵ (بهترین) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

برخی ویژگی های فیزیکی شیمیایی ۵ رقم مختلف گوجه فرنگی و نتایج بررسی جفت میانگین های بریکس، pH، اسیدیته، نسبت طول به قطر و رطوبت انواع گوجه فرنگی ها در جدول ۱، آمده است.

جدول ۱ - برخی ویژگی های فیزیکی شیمیایی ۵ رقم مختلف گوجه فرنگی و نتایج بررسی جفت میانگین های بریکس، pH، اسیدیته، نسبت طول به قطر و رطوبت انواع گوجه فرنگی ها

رطوبت (درصد)	نسبت طول به قطر	اسیدیته (برحسب اسید سیتریک بدون آب) (گرم بر ۱۰۰ گرم)	pH	بریکس	ویژگی رقم
۹۴/۲۸۲۵a	۰/۸۶۷۷۵a	۰/۵۱۵۰b	۴/۳۷۵۰a	۴/۹۸۲۵a	کورال
۹۴/۱۵۲۵a	۱/۳۶۵۷۵d	۰/۳۸۰۰a	۴/۵۲۷۵b	۴/۷۷۲۵a	ریوگراند
۹۴/۵۹۷۵a	۱/۰۳۵۷۵b	۰/۴۴۷۵ab	۴/۳۷۷۵a	۴/۵۹a	پتوارلی
۹۳/۹۷۵۰a	۱/۱۴۹۰۰c	۰/۴۳۵۰ab	۴/۴۳۲۵ab	۴/۹۴۷۵a	پیلو
۹۴/۰۴۷۵a	۱/۰۵۱۲۵b	۰/۳۹۵۰a	۴/۳۹۰۰a	۴/۶۵۵a	پپ

اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

از آنالیز واریانس بررسی مقایسه میانگین های بریکس ، اسیدیته ، pH ، رطوبت و نسبت طول ب i قطر ۵ رقم مختلف گوجه فرنگی می توان دریافت که اختلاف معنی داری بین میانگین بریکس ، pH و رطوبت انواع گوجه فرنگی ها وجود ندارد ($P > 0.05$). ولی بین میانگین اسیدیته انواع گوجه فرنگی با ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معنی دار موجود است ($P < 0.05$). همچنین بین میانگین نسبت طول ب i قطر انواع گوجه فرنگی ها اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0.05$).

برای مقایسه جفت میانگین ها از آزمون دانکن استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۱، آورده شده است. با توجه به نتایج حاصل از جدول ۱، مشخص می شود که از نظر اسیدیته ارقام ریوگراند ، پتوارلی ، پیلو و پپ در یک گروه و ارقام کورال، پیلو و پتوارلی در گروه دیگر قرار دارند. رقم کورال با میانگین اسیدیته ۰/۵۲ دارای بیشترین و رقم ریوگراند با ۰/۳۸ دارای کمترین اسیدیته می باشد. شاهین و ورال (۱۸) در تحقیقی که در مورد گوجه فرنگی رقم ریوگراند انجام دادند، بیان نمودند که اسیدیته آن ۰/۳۸۶ می باشد که کاملاً با نتیجه این طرح مطابقت دارد. از نظر نسبت طول به قطر، رقم کورال در گروه اول، ارقام پتوارلی و پپ در گروه دوم، رقم پیلو در گروه سوم و رقم ریوگراند در گروه چهارم قرار دارد. با توجه به میانگین های بدست آمده در جدول ۱، رقم ریوگراند با میانگین ۱/۳۶۶ از وضعیت مطلوب تری برخوردار بوده و دارای شکل کشیده و تخم مرغی می باشد. در اکثر کشورهای اروپایی نیز برای تولید برگه گوجه فرنگی از رقم ریوگراند که شکلی کشیده

دارد استفاده می شود. زیرا در این کشورها، برگه گوجه فرنگی در ظروف شیشه ای پس از اضافه کردن روغن زیتون و ادویه های مختلف نگهداری و هنگام مصرف روی سالاد قرار داده می شود. در این هنگام شکل ظاهری برگه از نظر مصرف کننده حائز اهمیت بوده و مصرف کنندگان ترجیح می دهند که برگه، شکلی کشیده و برگ مانند داشته باشد. اگر بجای ارقامی از گوجه فرنگی که شکلی کشیده و تخم مرغی دارند از ارقام کروی شکل برای تهیه برگه استفاده شود، هنگام خشک کردن و تبدیل گوجه فرنگی به برگه به دلیل داشتن شکل کروی، برگه خود را جمع نموده و حالت دایره ای به خود می گیرد و اندازه آن خیلی کوچک می شود که این حالت در کشورهای اروپایی مشتری پسند نمی باشد.

به منظور بررسی و تعیین مناسب ترین رقم گوجه فرنگی برای تولید برگه، پنج رقم گوجه فرنگی پس از شستشو و سورتینگ به صورت طولی به دو نیمه بریده شده و در شرایط یکسان بدون گوگرد زنی خشک گردیده و بر روی نمونه ها آزمونهای حسی انجام شد. در این آزمایش، برگه های گوجه فرنگی از نظر طعم، رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای این منظور از مقایسه میانگین امتیازهای داده شده از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) توسط نرم افزار SPSS استفاده گردید. با توجه به نتایج آزمون آنالیز واریانس، در هر چهار قسمت (طعم، رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی) می توان گفت بین میانگین امتیازهای داده شده به

(جدول ۱ و ۲). از نظر رنگ، برگه گوجه فرنگی رقم ریوگراند در گروه اول، ارقام کورال، پتوارلی و پیلو در گروه دوم و ارقام پتوارلی، پیلو و پپ در گروه سوم قرار دارند. از نظر رنگ، بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب مربوط به ارقام ریوگراند و پپ می باشد. از نظر ابعاد ظاهری، ارقام پتوارلی و پپ در یک گروه و ارقام پیلو، ریوگراند و کورال هر کدام در گروه های جداگانه قرار دارند. از نظر ابعاد ظاهری، بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب مربوط به ارقام ریوگراند و کورال می باشد این امر نشانگر وجود یک رابطه مستقیم بین ابعاد ظاهری گوجه فرنگی و برگه حاصل از آن می باشد که این موضوع مورد توجه آزمون کنندگان قرار گرفت. برگه حاصل از رقم ریوگراند که در مقایسه با سایر برگه ها دارای نسبت طول به قطر بیشتری بود، بیشترین امتیاز را کسب نمود و بالاخره از نظر پذیرش کلی، ارقام پتوارلی و پپ در یک گروه و ارقام پیلو، ریوگراند و کورال هر کدام در گروه های جداگانه ای قرار گرفتند. از نظر پذیرش کلی، بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب مربوط به ارقام ریوگراند و کورال می باشد. از مطالب مذکور می توان نتیجه گرفت که برای تهیه برگه مطلوب باید از گوجه فرنگی با رنگ قرمز و نسبت طول به قطر بیشتر استفاده گردد که این دو ویژگی در رقم ریوگراند موجود می باشد.

با توجه به اینکه از نظر پذیرش کلی، آزمون کنندگان بیشترین امتیاز را به برگه گوجه فرنگی رقم ریوگراند داده اند، لذا این رقم مناسب ترین رقم برای تهیه برگه می باشد بویژه آنکه این رقم از نظر رنگ و ابعاد ظاهری نیز از بقیه برتر بوده، گرچه طعم آن کمترین امتیاز را داشته ولی اختلاف معنی داری در این خصوصیت بین نمونه های برتر وجود نداشته است.

گوجه فرنگی ها، اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < 0/05$).

با توجه به وجود تفاوت معنی دار برای بررسی تفاوت های جفت میانگین های امتیاز با توجه به طعم، رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی انواع برگه گوجه فرنگی ها از دید آزمون کنندگان از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

جدول ۲ - نتایج بررسی امتیازات مربوط به طعم،

رنگ، ابعاد ظاهری و پذیرش کلی انواع برگه گوجه

فرنگی ها

ویژگی رقم	طعم	رنگ	ابعاد ظاهری	پذیرش کلی
کورال	۱/۹۶۴۳b	۱/۷۱۴۳b	۱/۵۳۵۷d	۰/۸۵۷۱d
ریوگراند	۱/۵۳۵۷a	۲/۱۷۸۶c	۵/۰۰c	۱/۷۸۵۷c
پتوارلی	۱/۷۱۴۳a	۱/۵۳۵۷ab	۲/۷۸۵۷a	۱/۳۵۷۱a
پیلو	۱/۷۵۰۰a	۱/۵۰۰۰ab	۴/۱۰۷۱b	۱/۶۰۷۱b
پپ	۱/۶۴۲۹a	۱/۴۲۸۶a	۲/۷۱۴۳a	۱/۳۵۷۱a

اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

از این نتایج نیز مشخص می گردد که از نظر طعم، برگه گوجه فرنگی رقم کورال در گروه اول، ارقام ریوگراند، پتوارلی، پیلو و پپ در گروه دوم قرار دارند. از نظر طعم بیشترین و کمترین امتیاز به ترتیب مربوط به ارقام کورال و ریوگراند می باشد. این امر نشانگر وجود یک رابطه مستقیم بین میزان اسیدیته گوجه فرنگی و طعم برگه حاصل از آن می باشد یعنی با افزایش اسیدیته گوجه فرنگی، طعم برگه نیز بهتر شده و آزمون کنندگان امتیاز بیشتری را به آن داده اند.

نتایج آنالیز واریانس مقایسه امتیازهای داده شده از نظر طعم و رنگ برگه های گوجه فرنگی حاوی غلظت های مختلف دی اکسید گوگرد نشان می دهد که میانگین امتیازهای داده شده از سوی آزمون کنندگان در مدت ۶ ماه نگهداری در دمای ۵°C هم از نظر طعم و هم از نظر رنگ دارای اختلاف معنی دار می باشد .

به منظور بررسی اثر دی اکسید گوگرد بر کیفیت طعم و رنگ برگه های گوجه فرنگی از آزمایش چشایی از نوع امتیازدهی با شرکت هفت نفر آزمون کننده مجرب و تعلیم دیده و برای بررسی این امر از روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده گردید .

جدول ۳- نتایج بررسی جفت میانگین های امتیاز داده شده از لحاظ طعم در مدت زمان های متفاوت بعد از تولید انواع برگه گوجه فرنگی با استفاده از غلظتهای مختلف دی اکسید گوگرد

مدت زمان (روز) برگه	صفر روز پس از تولید	۴۵ روز پس از تولید	۹۰ روز پس از تولید	۱۳۵ روز پس از تولید	۱۸۰ روز پس از تولید
R _۱ (نمونه شاهد)	۱/۸۹۲۹a	۱/۵۷۱۴a	۱/۳۵۷۱۴a	۱/۳۲۱۴a	۱/۲۸۵۷a
R _۲ (نمونه حاوی ۲۰۰۰ ppm)	۳/۰۰۰b	۲/۹۲۸۶b	۲/۷۸۵۷۱b	۲/۷۸۵۷b	۲/۷۸۵۷b
R _۴ (نمونه حاوی ۴۰۰۰ ppm)	۲/۷۱۴۳c	۲/۸۲۱۹b	۲/۷۱۴۲۹b	۲/۸۲۱۴b	۲/۶۴۲۹b

اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند .

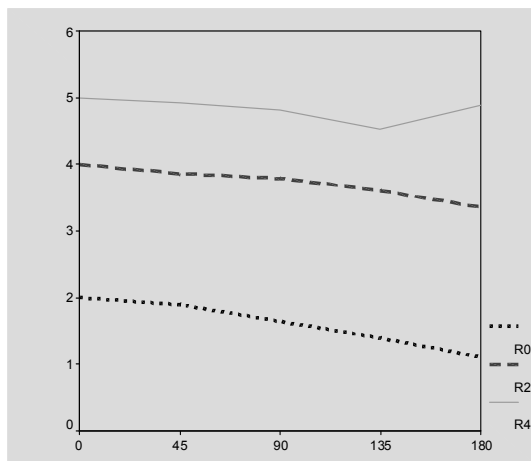
جدول ۴ - نتایج بررسی جفت میانگین های امتیاز داده شده از لحاظ رنگ در مدت زمان های متفاوت بعد از تولید انواع برگه گوجه فرنگی با استفاده از غلظتهای مختلف دی اکسید گوگرد

مدت زمان (روز) برگه	صفر روز پس از تولید	۴۵ روز پس از تولید	۹۰ روز پس از تولید	۱۳۵ روز پس از تولید	۱۸۰ روز پس از تولید
R _۱ (نمونه شاهد)	۲/۰۰۰a	۱/۸۹۲۹a	۱/۶۴۲۹a	۱/۳۹۲۹a	۱/۱۰۷۱a
R _۲ (نمونه حاوی ۲۰۰۰ ppm)	۴/۰۰b	۳/۸۵۷۱b	۳/۷۸۵۷b	۳/۶۰۷۱b	۳/۳۵۷۱b
R _۴ (نمونه حاوی ۴۰۰۰ ppm)	۵/۰۰c	۴/۹۲۸۶c	۴/۸۲۱۴c	۴/۵۳۵۷c	۴/۸۹۲۹c

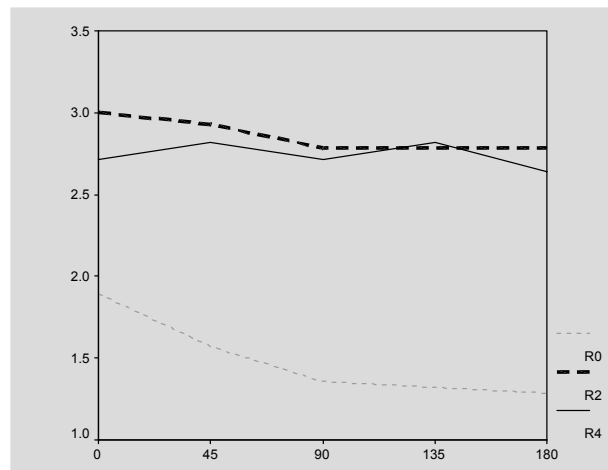
اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند .

طی مدت انبار کردن در دمای 5°C ، هنگام ارزیابی رنگ، غیر از نمونه شاهد تمامی نمونه ها، طی مدت ۱۸۰ روز انبار کردن امتیازات بالایی گرفتند. نمونه های شاهد، قبل از انبار کردن در مقایسه با سایر نمونه ها، امتیازات پایین تری را کسب نموده و به موازات افزایش مدت زمان انبار کردن، میزان قهوه ای شدن رنگ نیز افزایش یافت. از سوی دیگر، در میان تمامی نمونه ها، طی مدت انبار کردن، از نظر رنگ، نمونه های حاوی 4000 ppm گوگرد که در مقایسه با سایر نمونه ها بیشترین گوگرد را دارا می باشند، با کسب بیشترین امتیاز رتبه اول را کسب نمودند (جدول ۴، شکل ۲).

با در نظر گرفتن نتایج مذکور، جهت انبار کردن گوجه فرنگی های خشک به مدت زمان های طولانی و نیز جلوگیری از قهوه ای شدن رنگ به هنگام حمل و نقل، باید از دماهای پایین نگهداری و حمل استفاده شود و نیز برای به حداقل رساندن برخی از واکنش های شیمیایی و حفظ رنگ، استفاده از اکسید گوگرد اجتناب ناپذیر می باشد. ولی استفاده از گوگرد در غلظت های بالا، روی طعم اثر منفی دارد، با انبار کردن در دماهای پایین می توان گوجه فرنگی های خشک شده را تا مدت ۶ ماه در انبار به صورت سالم نگهداری نمود.



در ارزیابی طعم، نمونه های شاهد هم بعد از تولید و هم در مدت ۶ ماه نگهداری در دمای 5°C از سوی آزمون کنندگان کمترین امتیاز را در مقایسه با نمونه های حاوی گوگرد کسب نمودند. از سوی دیگر، نمونه های حاوی 4000 ppm گوگرد، در مقایسه با نمونه های حاوی 2000 ppm گوگرد از نظر طعم امتیاز کمتری را کسب کردند که این امر احتمالاً به دلیل تشکیل طعم نامطلوب ناشی از زیادی گوگرد می باشد. ولی، به مرور زمان یعنی ۴۵ روز پس از تولید احتمالاً به دلیل کاهش تدریجی میزان گوگرد، نمونه های حاوی 4000 ppm گوگرد نیز امتیازهایی همانند نمونه های حاوی 2000 ppm را کسب نمودند. همچنان که در ابتدای تولید و قبل از نگهداری نمونه های R_4 ، R_2 ، R_0 هر کدام در یک گروه جداگانه قرار گرفتند. ولی، ۴۵ روز پس از تولید نمونه شاهد (R_0) در گروه اول و نمونه های R_4 و R_2 در گروه دوم دسته بندی شدند که این حالت در مدت ۶ ماه نگهداری در دمای 5°C ادامه داشت. استفاده از گوگرد و انبار کردن در دماهای پایین، از افت طعم در طی انبار کردن، جلوگیری نموده است. همچنانکه نمونه های حاوی گوگرد در طی انبار کردن به مدت ۶ ماه، در مقایسه با نمونه های شاهد امتیاز بیشتری را کسب نمودند (جدول ۳، شکل ۱).



-
-
- 5- Anonymous. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Chemists. Ed. K. Helerich. Published by, AOAC. Inc. Suite 400 2200 Wilson Boulevard Arlington , VA..
 - 6- Cemeroglu, B. and J. Acar. 1986. Meyve – Sebze Isleme Teknolojisi. Gida Teknolojisi Dernegi, 6:512.
 - 7- Ergun, C. and N. Surmeli. 1994. Degisik isleme sekillerinin konserve ve dondurulmus domatesin kalitesine etkileri ve depolama suresince olusan degismelerin arastirilmesi – II. Bilimsel arastirma ve incelemeler. 30:55. Ataturk Bahce Kulturleri Merkez Arastirma Enst . Yalova .
 - 8- F.A.O. “Agricultural Data FAOSTAT 1994-2004”. 2005. [on-line].
<http://www.faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture> [14 July 2005].
 - 9- Kinnear, P. R and C. Gary. 2005 SPSS INC. SPSS 13.0 for Windows. Psychology Press, London, pp. 211-220.
 - 10- Larmond, E. 1970. Methods for sensory evaluation of food. Food Research Institute. Central Experimental Farm. Ottawa , Canada. Department of Agriculture. Publication 1284. p: 27 - 30
 - 11- Lavelli, V., S, Hippeli., C, Peri. and E. F, Elstner. 1999. Evaluation of radical scavenging activity of fresh and air – dried tomatoes by three model reactions. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(9): 3826 - 3831.
 - 12- Lee, F. A. 1975. Water and solutions. In Basic Food Chemistry. The AVI publishing company Inc., Westport, C.T., p.562.
 - 13- Lewicki, P. P., V, Hoa. and W, Pmaranska – Lazuka. 2002. Effect of pre-treatment on convective drying of tomatoes. Journal of Food Engineering ,54: 141-146.
 - 14- Ponting, J. D., R, Jackson. and J, Watters. 1972. Refrigerated apple slice: preservative effects of ascorbic acid. Calcium and sulfites . Journal of Food Science, 37:434-436
 - 15- Reynolds, T. M. 1965. Chemistry of non enzymic browning II . advances In Food Research Series , 14 : 167-183 .
 - 16- Reynolds, S. 1993. Packaging and storing dried Food. Third Edition. University of Georgia, college of

-
- 17- Rockland, L. B. and G. F, Stewart. 1981. Water activity: influences on food quality. Academic Press, New York. pp. 306 - 311.
 - 18- Shahin, N. and H, Vural. 1995. Kubik kesilmis ve soyulmus domates uretimlerine uygun cesitlerin belirlenmesi uzerine bir arastirma. Sandom, (9):32-12 .
 - 19- Shi, J. X., M, Lemaguer., Y, Kakuda., A, Liptay. and F, Niekamp. 1999. Lycopene degradation and isomerization in tomato dehydration. Food Research International, 32(1): 15-21
 - 20- Taylor, S. L., N. A, Higley. and R. K, Bush. 1986. Sulphides in foods : uses, analytical methods, residues, fate, exposure assessment, metabolism, toxicity and hypersensitivity. Advances in Food Research , 30: 1-70.
 - 21- Tripathi, R. N. and N, Nath. 1989. Effect of starch dipping on quality of dehydrated tomato slices. Journal of Food Science and Technology , 26(3):137-141.
 - 22- Zaroni, B., C, Peri., R, Nani. and V, Lavelli. 1999. Oxidative heat damage to tomato halves as affected by drying. Food Research International ,31(5): 395-401.

Study on the best variety of tomato suitable for preparing dried halves and the effect of sulphur dioxide level on its quality

M. K. Pirouzifard¹

Abstract

Appearance of tomato used for preparing dried halves tomato and retention its colour during storage are very important factors. In order to study the physicochemical properties (brix, acidity, pH, moisture, average length, average diameter and the ratio of length over diameter), five different varieties of tomato (Kural, Riyogrande, Pilow and Pep) were selected. The experiment was designed in a completely randomized plots with five treatments in four replications. The results showed that there was a significant difference between the average acidity and also between mean of ratio of length over diameter of different varieties of tomato ($\alpha=0.05$). The Riyogrande variety had the highest (1.366) ratio of length over diameter. To choose the best variety of tomato for producing the dried halves, sensory evaluation (scoring difference test) of preference was performed. The results indicated that there was a significant difference between the averages of the acceptance of dried halves of different varieties of tomatoes, with respect to their taste, colour, apparent dimensions and general acceptability ($\alpha=0.01$). So the panelists allocated the highest scores to the Riyogrande variety in respect of its general acceptability. Hence the Riyogrande variety was chosen as the most eligible one for making the dried halves. To determine the effect of sulphure dioxide level on the quality of taste and colour of dried halves which are produced from the Riyogrande variety, they were stored at 5°C for a period of 6 months and tasted organoleptically 45 days Intervals. Significant difference was observed between the scores that the panelists allocated in respect of both colour and taste qualities ($\alpha=0.01$). The blank samples reserved the least scores. Whilst the increase of the concentration of sulphur dioxide effects the taste negatively, it effects the colour of dried halves of tomatoes positively.

Key Words: Tomato, Drying, Dried Half, Physicochemical, Properties, Sulphure Dioxide, Sensory Evaluation