

## اثر واریته و زمان نگهداری روی ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی حاصل از چهار واریته

محمد رضا عدالتیان<sup>۱</sup>، سید علی مرتضوی<sup>۲</sup>، منوچهر حامدی<sup>۳</sup>، مصطفی مظاہری تهرانی<sup>۴</sup>

### چکیده

یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی، گوجه فرنگی است. به طوری که شناخت دقیق و همه جانبه عوامل مؤثر بر تولید گوجه فرنگی و فرآورده‌های آن ضروری است چرا که تکنولوژی و تقاضا برای این محصول و فرآورده‌های آن در ایران و جهان رو به افزایش است. در این بررسی با توجه به تولید ۳/۷ میلیون تن گوجه فرنگی در ایران و این که بخش عمده‌ای از این محصول تبدیل به رب گوجه فرنگی و محصولات مشابه می‌شود، تلاش گردید تا اثر واریته و زمان نگهداری بر روی ویژگی‌های شیمیایی رب حاصل از چهار واریته منتخب طرح ملی، کال جی ان ۳، ارلی اوربانا وای، ارلی اوربانا ۱۱۱، پتوارلی سی اچ در طی یک سال نگهداری در شرایط اتاق (دمای متوسط ۲۵ درجه سانتی‌گراد) بررسی گردد و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی شامل: بریکس، مواد جامد کل، مواد جامد نامحلول، اسیدیته، pH اندازه‌گیری شود. نتایج به دست آمده نشان داد که واریته‌های ارلی اوربانا ۱۱۱ و پتوارلی سی اچ دارای بیشترین میزان ماده جامد کل و بالاترین میزان اسیدیته بودند. ضمن آن که واریته‌های پتوارلی سی اچ و ارلی اوربانا ۱۱۱، دارای کمترین نوسانات و بیشترین ثبات بودند.

واژه‌های کلیدی: زمان نگهداری، واریته گوجه فرنگی، ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی

### مقدمه

کنسرو گوجه فرنگی در حدود ۳۵۶۶ تن است. از کل تعداد کارخانه‌های تولید کننده رب کشور بیش از ۴۰ واحد در استان خراسان فعالیت دارند که ظرفیت تولید سالانه تولید به وسیله واحدهای یاد شده در حدود ۸۱۷۱۰ تن است.

عوامل بسیاری مانند واریته، شرایط کاشت، رسیدگی و

در حال حاضر بیش از ۱۴۰ واحد در سطح کشور جهت تولید رب گوجه فرنگی و فرآورده‌های واپسیه فعالیت می‌کند که در مجموع ظرفیت تولید سالانه این فرآورده حدود ۱۴۰۸۳۸ تن است. علاوه بر آن ظرفیت تولید دیگر فرآورده‌ها مانند سس و

۱. مریم صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز  
۲. به ترتیب استاد و استادیار صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، مشهد  
۳. دانشیار صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج

## مواد و روش‌ها

### تولید رب گوجه فرنگی

ابتدا چهار واریته برگزیده از هفده واریته مورد آزمایش طرح ملی رب (۱) در شرایطی کاملاً یکسان در مزرعه دانشکده کشاورزی به شیوه نشا کشت گردید. نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی از تمام سطوح کشت شده گوجه فرنگی (واریته مورد نظر) درسه تکرار از گوجه فرنگی‌های رسیده انجام گرفت و پس از انتقال به منظور یکنواختی نمونه‌ها، دسته‌بندی گردید. سپس در مقیاس صنعتی از هر چهار واریته به طور مجزا، رب گوجه فرنگی تهیه شد. جهت تنظیم نمک و یکسان بودن تولید در مقایسه با کارخانجات تولید رب، به میزان ۱/۵٪ نمک به صورت پودر نمک جامد به هر بچ رب اضافه شد (جدول ۱). تیمارهای مورد بررسی در این تحقیق عبارت‌اند از:

### (الف) واریته گوجه فرنگی

در چهار سطح (چهار واریته) که شامل کال.جی. ان ۳ (Cal.jn3)، ارلی اوربانا وا (E.Y)، ارلی اوربانا ۱۱۱ (E.111) و پتوارلی سی اچ (CH) می‌باشد. انتخاب این واریته‌ها براساس معیارهای زیر صورت گرفته است:

- واریته‌هایی که در سطح زیاد کشت می‌شوند و به عنوان واریته‌های مناسب فعلی مطرح هستند.
- در نظر گرفتن موقعیت مشهد
- قابلیت دسترسی به بذرهای واریته‌ها
- نتایج پژوهش‌های انجام شده روی مقایسه ارقام گوجه فرنگی

**ب) زمان نگهداری**  
در هفت سطح (هفت ماه نگهداری) که شامل ماه اول تا ماه هفتم نگهداری می‌باشد. بنابراین براساس سطوح تیمارهای فوق در ۸۴ نمونه رب گوجه فرنگی به دست آمد و ویژگی‌های شیمیایی در سه تکرار بررسی گردید (جدول ۲).

### ویژگی‌های شیمیایی

#### (الف) اسیدیته

۱۰ گرم نمونه را با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطور

موقعیت جغرافیایی در جهت دستیابی به خواص و ویژگی‌های مطلوب مطابق با کاربرد مورد ظر مؤثر هستند که در این میان، واریته نقش اساسی را ایفا می‌کند. بدین جهت باید متناسب با هدف تولید در برنامه‌ریزی کشت گوجه فرنگی، واریته مناسب انتخاب شود. بدین منظور جهت شناخت بهتر آنها و نیز حصول مدل متناسب با کاربرد مدنظر (فرآوری)، باید از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی واریته‌ها، آگاهی کافی داشت.

برخی از تغییرات شیمیایی که در طی فرآوری و نگهداری مواد غذایی ایجاد می‌شود، ناشی از دو عامل داخلی ترکیبات مواد غذایی و خارجی شرایط محیطی است. این تغییرات می‌تواند باعث فساد ماده غذایی و کاهش زمان ماندگاری شود. مهم‌ترین تغییرات شیمیایی مربوط به فعالیت آنزیمی، واکنش‌های اکسیداتیو بخصوص اکسیداسیون چربی‌ها و قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی است که باعث تغییراتی در ظاهر ماده غذایی می‌شود.

با زگلو (۱۹۹۷)، مطالعاتی بر روی اثر تغییرات فلور باکتریایی و قارچی عامل فساد در رب گوجه فرنگی و بر روی ماده خشک، بریکس، pH، اسیدیته، نمک و قندهای احیا انجام داد (۴). پورتا (۱۹۹۳)، خصوصیات حسی و فیزیکو شیمیایی پوره گوجه فرنگی را مورد بررسی قرار داد (۱۰). گرامووا (۱۹۸۴)، در مورد تغییرات خصوصیات شیمیایی رب گوجه فرنگی اسپتیک طی نگهداری، بحث نمود. سیلوا (۱۹۷۵)، ارزیابی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی نمونه‌های تجاری رب گوجه فرنگی شامل: رنگ، قوام، ویسکوزیته، pH، بریکس، اسیدیته کل، ویتامین C، قندهای احیای کننده، مواد جامد کل و مواد جامد نامحلول را انجام داد (۵). آیسون (۱۹۷۳)، بررسی‌هایی در زمینه ترکیب و خصوصیات کیفی برخی کنسانترهای گوجه فرنگی صورت داد (۵).

در این پژوهش، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی رب حاصل از چهار واریته گوجه فرنگی در طی زمان نگهداری صورت گرفته است. هدف از این پژوهش سنجش تطابق ویژگی‌های رب گوجه فرنگی در مقیاس نیمه صنعتی با مقیاس آزمایشگاهی است.

جدول ۱. ویژگی های شیمیایی رب گوجه فرنگی تهیه شده از چهار واریته گوجه فرنگی طرح ملی رب (۱)

نمک(%)	قدم (mg/100gr)	اسیدیته قابل پکتین(٪)			مواد جامد نامحلول(٪)	مواد جامد کل(٪)	صفات واریته
		تیتر(برحسب اسیدسیتریک)	پکتین(٪)	اسیدیته قابل			
۰/۵۵	۱۶۳/۷۷	۱/۶۷ <sup>a</sup>	۱/۹۷ <sup>b</sup>	۳/۳۷ <sup>a</sup>	۶/۰۷ <sup>a</sup>	۳۱/۳ <sup>a</sup>	کل جی ان ۳
۰/۴۵	۱۷۰/۵۶	۱/۸۳ <sup>a</sup>	۱/۹۷ <sup>b</sup>	۴/۰۷ <sup>a</sup>	۵/۵۳ <sup>a</sup>	۲۷/۹ <sup>ab</sup>	ارلی اوربانا وای
۰/۵	۱۶۲/۳	۱/۶ <sup>a</sup>	۱/۵۳ <sup>c</sup>	۴/۴ <sup>a</sup>	۶ <sup>a</sup>	۲۹/۷ <sup>a</sup>	ارلی اوربانا ۱۱۱
۰/۴۶	۱۵۰/۴۲	۱/۳۳ <sup>a</sup>	۲/۴ <sup>a</sup>	۴/۰۳ <sup>a</sup>	۶/۴۷ <sup>a</sup>	۲۷/۶ <sup>ab</sup>	پتوارلی سی اج

جدول ۲. مقادیر میانگین واریانس مربوط به صفات شیمیایی رب گوجه فرنگی

اسیدیته MS	PH MS	مواد جامد کل MS	مواد جامد نامحلول MS	بریکس MS	درجه آزادی dF	منابع تغییر
۰/۸۷۸**	۰/۰۱۸**	۴/۴۱۸ ns	۱۱/۱۲۴**	۷/۲۴۵ ns	۳	فاکتور A (واریته)
۰/۱۸۳**	۰/۰۱۸**	۲۷/۶۷۵**	۲/۹۹۴**	۱/۷۷۷ ns	۶	فاکتور B (زمان نگهداری)
۰/۰۰۵ ns	۰/۰۰۹ **	۲/۳۵۳ ns	۰/۲۸۲ ns	۰/۸۴ ns	۱۸	اثر متقابل (A×B)
۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۲/۳۷۲	۰/۴۴۳	۳/۹۱۲	۵۶	خطا
					۸۳	کل

ns: به معنای معنی دار بودن اثر آن تیمار روی صفت مورد نظر است.

\*\*: به معنای معنی دار بودن اثر آن تیمار روی صفت مورد نظر در هر دو سطح  $\alpha = 0.05$  می باشد.

ج) اندازه گیری بریکس: برای اندازه گیری از رفراكتومتر در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد استفاده شد. برای دماهای غیر از ۲۰ درجه سانتی گراد ضریب تصحیح در نظر گرفته شد (۸ و ۱۲).

جوشیده سرد مخلوط نموده و سپس به یک بالن ژوژه ۲۵۰ میلی لیتری انتقال داده شد. پس از به حجم رساندن، ۱۰۰ میلی لیتر از محلول با استفاده از  $\frac{1}{10}$  نرمال و فتل فتالین (به عنوان معرف) تا رسیدن به  $pH=8/1$  تیتر گردید (۱۰ و ۱۲).

#### pH

Shimadzu- moisture balance EB- 330 Moc از ترازوی مادون قرمز استفاده گردید (۸ و ۱۲).

نمونه ها پس از کالیبره کردن دستگاه pH متر با بافرهای ۴ و ۷ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد تعیین گردید (۸ و ۱۲).

جدول ۳. میانگین درصد ویژگی های شیمیایی رب گوجه فرنگی حاصل از چهار واریته

اسیدیته	PH	مواد جامد نامحلول(%)	مواد جامد کل(%)	بریکس	صفات
					واریته
۱/۵۰۱ <sup>c</sup>	۴/۰۰۵ <sup>a</sup>	۵/۱۱۲ <sup>a</sup>	۳۱/۰۴ <sup>a</sup>	۲۸/۰۲ <sup>a</sup>	کل جی ان ۳
۱/۳۹۴ <sup>c</sup>	۳/۹۶۹ <sup>ab</sup>	۶/۰۶۷ <sup>a</sup>	۳۱/۱۹ <sup>a</sup>	۲۹/۲۰ <sup>a</sup>	ارلی اوریانا وای
۱/۶۵۵ <sup>b</sup>	۳/۹۶۵ <sup>ab</sup>	۵/۳۸۷ <sup>ab</sup>	۳۲/۳۰ <sup>a</sup>	۲۸/۸۸ <sup>a</sup>	ارلی اوریانا ۱۱۱
۱/۸۷۷ <sup>a</sup>	۳/۹۳۶ <sup>b</sup>	۴/۳۱۷ <sup>c</sup>	۳۱/۲۶ <sup>a</sup>	۲۸/۰۸ <sup>a</sup>	پتوارلی سی اچ

\*: حروف غیر مشابه تفاوت معنی دار را نشان می دهد.

## نتایج و بحث

### ویژگی های شیمیایی

نتایج به دست آمده از ارزیابی ویژگی های شیمیایی میانگین سه تکرار و هفت ماه نگه داری از ۴ واریته گوجه فرنگی در جدول ۳، خلاصه شده است. برای انتخاب بهترین واریته در هر گروه خصوصیات شیمیایی به طور مجزا تجزیه و تحلیل شده اند:

### مواد جامد کل

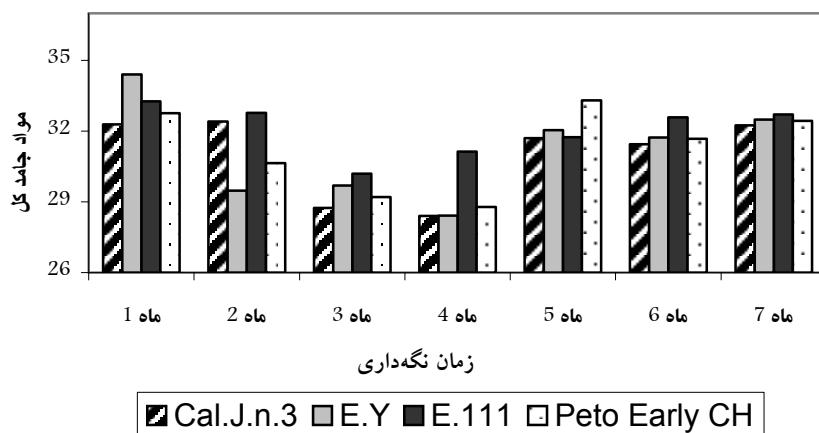
یکی از ویژگی های مهم در ارزیابی رب حاصل از واریته های گوجه فرنگی مواد جامد کل است، در یک بریکس ثابت و معین، هر چه مواد جامد کل بیشتر باشد نشان دهنده قوام بیشتر خواهد بود. بنابراین می توان از آن به عنوان یک شاخص کمی در ارزیابی رب حاصل از واریته های مختلف در طی زمان نگه داری استفاده کرد. بررسی آماری نشان داد که اثر تیمار نگه داری استفاده کرد. بررسی آماری نشان داد که اثر تیمار واریته در هر دو سطح  $\alpha = 0.5$  و  $\alpha = 0.1$  معنی دار نمی باشد. هم چنین اثر مقابله دو تیمار واریته و زمان نگه داری نیز معنی دار نبود. ولی اثر تیمار زمان نگه داری بر روی صفت مواد جامد کل در هر دو سطح  $\alpha = 0.1$  و  $\alpha = 0.5$  معنی دار شد.

در نتیجه نوع واریته تأثیر چندانی روی درصد مواد جامد کل ندارد. ولی در طی زمان نگه داری این اختلاف معنی دار بوده

از دستگاه سانتریفیوژ مدل *Andreas hettich D72 tuttlingen* و پمب خلاً و قیف بوخنر برای تعیین مقدار مواد جامد نامحلول استفاده گردید. بدین ترتیب که ۵۰ گرم نمونه (رب گوجه فرنگی) درون لوله های سانتریفیوژ توزین و سانتریفیوژ گردید. سپس نمونه ها روی کاغذ صافی با آب مقطر داغ شستشو داده شد. بعد از صاف شدن نمونه ها به آون منتقل گردید و به مدت ۴ ساعت در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد خشک گردید و سپس مجدداً همین مراحل تکرار شد. در نهایت نمونه های خشک شده به دسیکاتور منتقل شد تا سرد شده و به وزن ثابت برسد (۸).

### طرح آماری

به منظور بررسی آثار ساده و متقابل سطوح تیمارها بر ویژگی های اندازه گیری شده فوق از طرح کاملاً تصادفی حداقل در سه تکرار و جهت مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن با ضریب اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد. برای انتخاب بهترین واریته در زمان های نگه داری مختلف براساس مجموع ویژگی های شیمیایی، آزمون رتبه بندی استفاده شد.



شکل ۱. تغییرات میزان مواد جامد کل رب گوجه فرنگی حاصل از چهار واریته طی زمان‌های نگهداری

در مورد اثر زمان نگهداری روی صفت بریکس در هر دو سطح  $\alpha = 0.1$  و  $\alpha = 0.5$  معنی‌دار نشده است. بنابراین به دلیل معنی‌دار نبودن هر دو تیمار و نیز اثر متقابل آنها روی این صفت به مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن نمی‌پردازیم. و اما دلیل کاهش مواد جامد محلول یا بریکس در طی زمان نگهداری به خاطر تبدیل مواد جامد محلول به نامحلول است براساس منابع و مقالات نیز این مسئله قابل اثبات است (۷ و ۱۳). همچنین در اثر رشد و فعالیت لاکتوپاسیل‌ها، مقدار مواد جامد محلول کاهش می‌یابد، که به علت مصرف و تجزیه مواد قندی (فروکتوزو گلوکز) می‌باشد (۱۴). بنابراین بر اساس این صفت نمی‌توان واریته‌ای را به عنوان بهترین انتخاب کرد. در ضمن عامل دیگر در این خصوص رشد گونه‌های قارچی بر روی فراورده‌های گوجه فرنگی است که باعث کاهش ویتامین C و کل قندهای محلول می‌شود (۹).

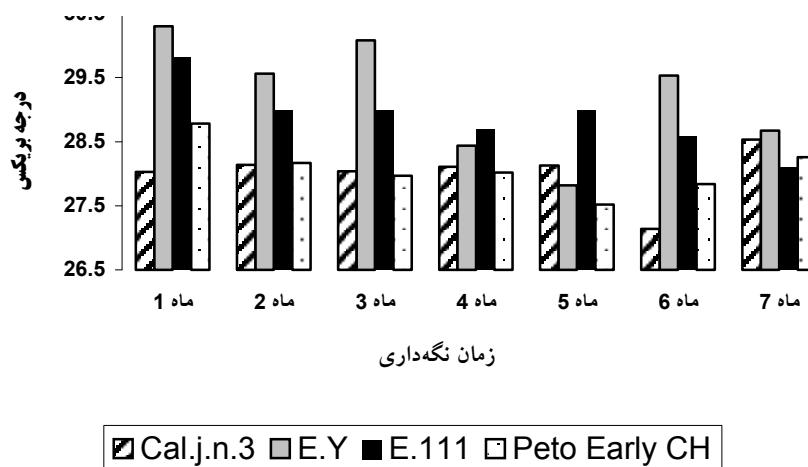
است. اما دلیل روند کاهشی و بعد افزایشی این صفت طی هفت ماه نگهداری رب گوجه فرنگی می‌تواند به خاطر تغییر در میزان مواد جامد محلول و نامحلول و تبدیل این دو جزء به یکدیگر باشد. یکی از دلایل کاهش میزان مواد جامد کل احتمالاً پدیده دو فاز شدن یا سینرسیس (Syneresis) می‌باشد که در طی آن فاز آبی محصول از فاز جامد جدا می‌شود. عامل دیگری که احتمالاً در کاهش میزان ماده خشک مؤثر نیست، مصرف پروتئین‌ها و مواد قندی توسط کپک‌ها می‌باشد. همچنین در اثر رشد و فعالیت لاکتوپاسیل‌ها، مقدار مواد جامد کل کاهش می‌یابد که به علت مصرف و تجزیه مواد قندی می‌باشد (۱۴). مانولین در بررسی‌های خود مشاهده کرد که ورایته‌های با قند بالا مواد جامد زیادی دارند (۵). شکل ۱ تغییرات میزان مواد جامد کل رب گوجه فرنگی در طی هفت ماه نگهداری در چهار واریته را نشان می‌دهد.

### مواد جامد نامحلول

نتایج آنالیز آماری، اثر واریته را روی مواد جامد نامحلول معنی‌دار نشان می‌دهد که در سطح  $\alpha = 0.05$  معنی‌دار است. در مقایسه میانگین‌های مواد جامدی نامحلول به طریق آزمون دانکن، واریته ارلی اوربانا وای دارای حد اکثر مواد جامد

### مواد جامد محلول یا بریکس

بر اساس نتایج آنالیز آماری، اثر واریته و زمان نگهداری روی مواد جامد محلول معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین اثر متقابل این دو فاکتور نیز روی این صفت معنی‌دار نیست، شکل (۲).



شکل ۲. تغییرات مواد جامد محلول رب گوجه فرنگی حاصل از واریته های مختلف طی زمان های نگهداری

تغییرات است و همچنین کمترین pH مربوط به همین واریته است. هال و پیکا مشاهده کردند که تفاوت معنی داری بین pH ارقام مختلف گوجه فرنگی وجود دارد از جمله عوامل مؤثر بر pH طی زمان نگهداری تولید یکسری اسیدهای آلی می باشد البته طبق نظر برخی دانشمندان دلیل دیگر آن این است که با افزایش میزان بریکس، pH کاهش می یابد. روند تغییرات pH طی زمان نگهداری در شکل ۴ آمده است.

بررسی های انجام شده توسط دیگر محققان نشان می دهد که در اثر فعالیت لاکتو باسیل ها در پالپ گوجه فرنگی، مقدار اسیدیته فرار، اسیدیته کل، اتانول، استیل متیل کربونیل، دی استیل، اسید استیک و اسید لاکتیک افزایش یافته و مقدار pH محصول به طور جزیی کاهش می یابد (۳).

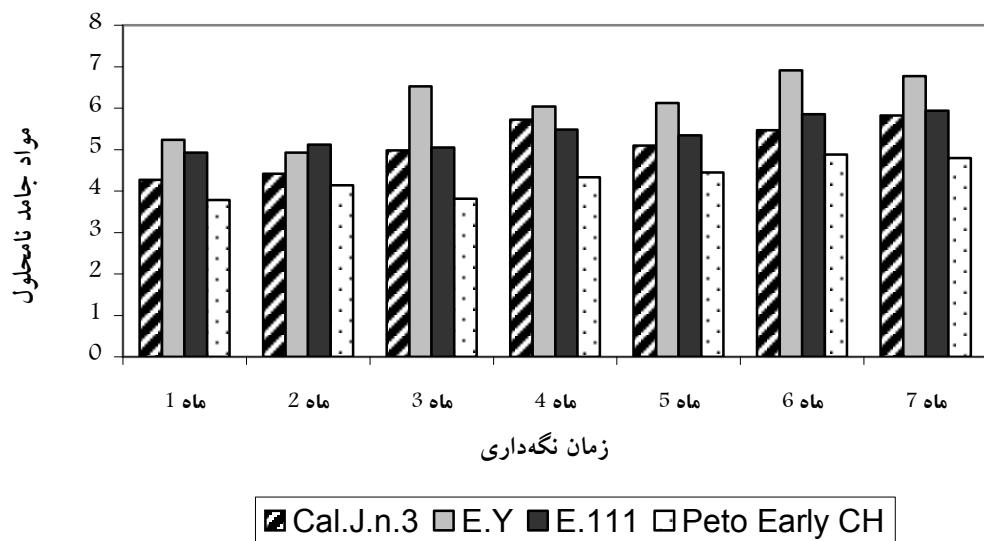
#### درصد اسیدیته

نتایج آنالیز آماری نشان می دهد که تیمار واریته اثر معنی داری بر روی این صفت دارد ( $\alpha = 0.5\%$ ). بنابراین رب حاصل از واریته پتوارلی سی اچ دارای بیشترین اسیدیته است، دلیل این امر بر می گردد به خود گوجه فرنگی این واریته که آنالیز شیمیابی گوجه فرنگی نشان می دهد که این واریته بالاترین میزان اسیدیته را داشت. اما تیمار زمان نگهداری نیز اثر معنی داری روی این صفت دارد. اما دلیل تغییرات اسیدیته در

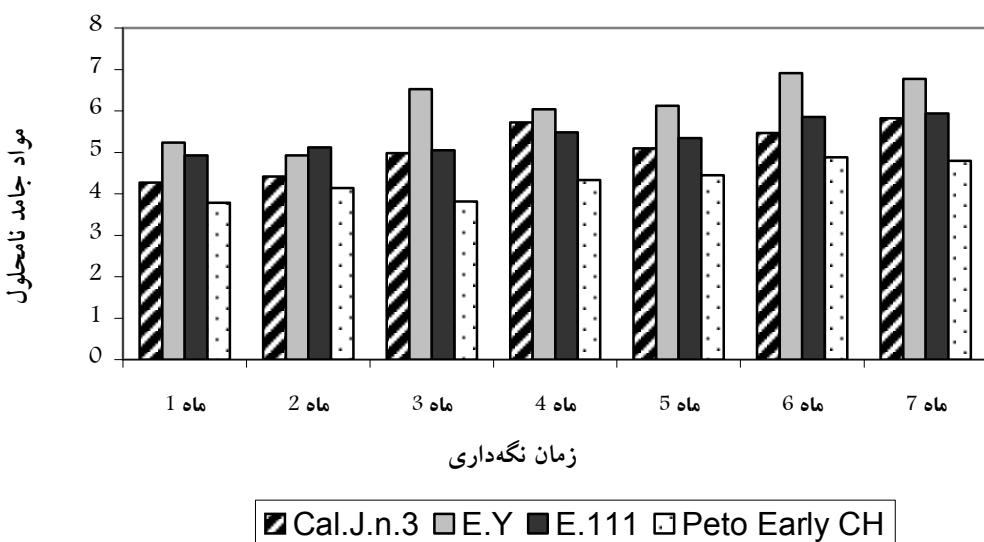
نامحلول است (جدول ۳) در مورد اثر زمان نگهداری روی مواد جامد نامحلول نیز در سطح  $\alpha = 0.01$  معنی دار شده است و یک روند افزایش را در طی هفت ماه نگهداری نشان می دهد که این نتیجه با مسئله کاهش بریکس یا مواد جامد محلول هم خوانی دارد چون همان طور که ذکر شد و در منابع هم آمده است (۶) تبدیل مواد جامد محلول به نامحلول صورت گرفته است که باعث افزایش مواد جامد نامحلول در طی نگهداری می شود. این امر می تواند به دلیل انحلال ترکیباتی مانند سلولز، همی سلولز و پکتین باشد که موجب افزایش مواد جامد نامحلول می شود که این اثر نیز توسط دانشمندان در مورد ۶ ماه نگهداری پوره گوجه فرنگی مشاهده شده که افزایش داشته است ولی اثر متقابل این دو تیمار یعنی واریته و زمان نگهداری روی این صفت معنی دار نشده است. از طرف دیگر بسیاری از گونه های قارچی قادر به ترشح آنزیم هایی مانند پکتین متیل استراز و پلی گالاکتوروناز هستند که با تجزیه پکتین منجر به تخریب بافت و کاهش قوام محصول می گردند (۹). شکل ۳ روند تغییرات مواد جامد نامحلول طی هفت ماه نگهداری را نشان می دهد.

#### pH

براساس نتایج آنالیز آماری اثر واریته و زمان نگهداری معنی دار است. که در میان چهار واریته، پتوارلی سی اچ دارای حداقل



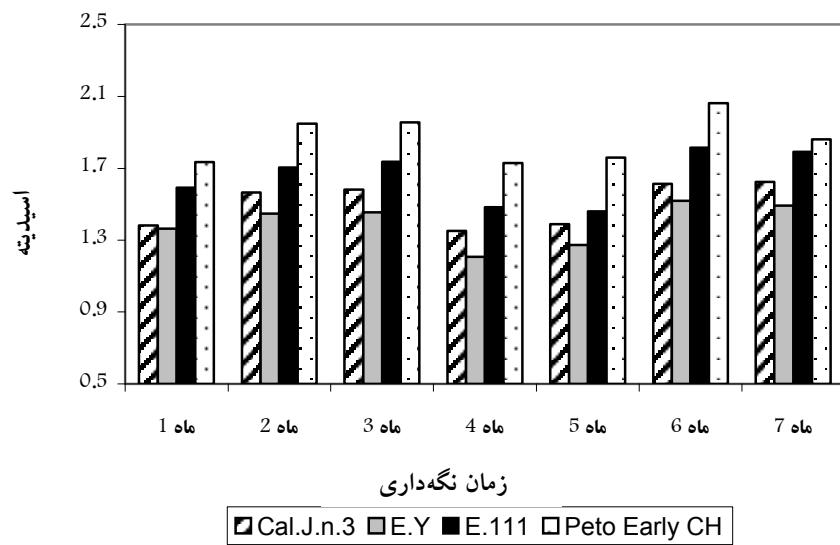
شکل ۳. تغیرات مواد جامد نا محلول رب گوجه فرنگی حاصل از واریته های مختلف طی زمان های نگهداری



شکل ۴. تغیرات pH رب گوجه فرنگی حاصل از واریته های مختلف طی زمان های نگهداری

گوجه فرنگی اولیه بر می گردد. به طوری که میزان پکتین در این واریته از سایر واریته ها کمتر است و تغییرات اسیدیته یک دلیل آن بر می گردد به تغیرات و شکستن پکتین. یاری و همکاران گزارش کردند که با افزایش زمان نگهداری، اسیدیته افزایش و pH کاهش می یابد. البته روند کاهش اسیدیته در برخی واریته ها در طی زمان نگهداری می تواند ناشی از واکنش های تحریبی

حین نگهداری می تواند به علت تولید یا افزایش یکسری اسیدهای آلی در طی زمان نگهداری باشد مثلاً اسید پپرو لیدون کربوکسیلیک در طی زمان نگهداری تولید می شود. دلیل دیگر آن، شکستن پکتین و تولید اسیدهای مختلف است. از نظر کمترین تغییرات اسیدیته در حین نگهداری، واریته پتوارلی سی اچ دارای حداقل نوسانات است که دلیل آن به خود واریته



شکل ۵. تغییرات اسیدیته رب گوجه فرنگی حاصل از واریته‌های مختلف طی زمان‌های نگهداری

جدول ۴. امتیاز دهی ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی حاصل از چهار واریته

جمع	PH	اسیدیته	مواد جامد نامحلول	مواد جامد محلول	مواد جامد کل	صفات	
						واریته	امتیاز
۸۰	۱۰	۵	۱۰	۳۰	۲۵	کال جی ان	۳
۸۷/۵	۱۲/۵	۵	۱۵	۳۰	۲۵	ارلی اورباناوای	
۹۰	۱۲/۵	۱۰	۱۲/۵	۳۰	۲۵	ارلی اوربانا	۱۱۱
۹۲/۵	۱۵	۱۵	۷/۵	۳۰	۲۵	پتوارلی سی اچ	

شکل ۵ روند تغییرات اسیدیته طی زمان نگهداری را نشان می‌دهد

### نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی‌های آماری می‌توان نتایج حاصل از اثر واریته و زمان نگهداری را روی ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی به قرار زیر خلاصه کرد.

در ارزیابی ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی به دست آمده از چهار واریته گوجه فرنگی در طی هفت ماه

اسید سیتریک باشد که البته میزان کاهش تا حد زیادی به دمای نگهداری بستگی دارد (۶). از طرفی مخمرها و کپک‌ها نیز اسیدهای الی را به عنوان منبع کربن و اسیدهای امینه را به عنوان منبع ازت مصرف می‌کنند که در نتیجه ازاد شدن یون آمونیوم موجب کاهش اسیدیته و افزایش pH می‌شوند (۶). برخی از گونه‌های جنس باسیلوس نیز مانند باسیلوس سوبتیلیس و باسیلوس کواگولانس از سیترات به عنوان منبع کربن استفاده کرده و سبب کاهش اسیدیته می‌شوند.

مجموع آنها ۱۰۰ شود و مبنای امتیاز دهی براساس منابع موجود در مورد رب گوجه فرنگی صفاتی مانند بریکس، مواد جامد کل، که اهمیت بیشتری دارند ۳۰ یا ۲۵ امتیاز داده شده است و بعد از آن در قسمت نمودارها، اثر تیمار زمان نگهداری روی هر صفت نشان داده است. در پایان باید گفت واریته ارلی اوربانوای در صفاتی مانند مواد جامد نامحلول، مواد جامد محلول و مواد جامد کل که نشان دهنده قوام و ویسکوزیته بالاتر رب گوجه فرنگی است، بالاترین امتیاز را دارد و از نظر حداقل تغییرات در طی زمان نگهداری واریته پتواری سی اچ نیز مقام و رتبه اول را به خود اختصاص داده است.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از گروه صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد برای در اختیار قرار دادن امکانات جهت اجرای پایان نامه و نیز تجهیزات پایلوت پلنت صنایع غذایی مشهد که امکان تولید رب گوجه فرنگی را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

نگهداری مشخص شد که در برخی صفات مورد بررسی، اثر زمان نگهداری روی این خصوصیات اثر معنی‌داری می‌گذارد. بنابراین انتخاب واریته‌هایی که ویژگی مطلوب خود را طی زمان نگهداری حفظ کرده و یا تغییر معنی‌داری ندارد، از لحاظ کنترل کیفیت حائز اهمیت است. با توجه به جدول ۴ ویژگی‌های شیمیایی رب گوجه فرنگی حاصل از چهار واریته، مشخص شد که مجموع امتیازهای خصوصیات شیمیایی برای واریته پتواری سی اچ بیشترین است.

از نظر کمترین تغییرات ویژگی‌های شیمیایی طی زمان نگهداری واریته‌های ارلی اوربانا ۱۱۱ و پتو ارلی سی اچ هر کدام در سه خصوصیت شیمیایی دارای حداقل نوسانات و حداقل پایداری بودند و از این جهت بهترین واریته انتخابی جهت تولید رب گوجه فرنگی می‌باشدند.

بررسی نتایج نشان داد که اثر تیمار واریته در چهار سطح که به طور مجزا در جدول ۳ آورده شده است. از آن میان، اثر واریته روی برخی صفات شیمیایی رب گوجه فرنگی معنی‌دار نبوده است و در برخی صفات معنی‌دار شده است. از طرف دیگر در جدول ۴ براساس درجه اهمیت این صفات شیمیایی در رب گوجه فرنگی به آنها امتیاز داده شده است. به طوری که

### منابع مورد استفاده

۱. مرتضوی، ع.، م. مظاہری تهرانی. گزارش طرح ملی بهینه‌سازی ساختار زنجیره تولید رب و فرآورده‌های حاصل از گوجه فرنگی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
2. Anon. 1972. Behaviour of the product and container during storage of tomato paste. *Industria- Conserve*. 47 (2): 100- 104.
3. Banwart, g. 1989. Basic Food Microbiology. 2<sup>nd</sup> ed., Van Nostrand Reinhold, New York.
4. Basoglu, F. 1997. Research on the changes of bacteria and yeast flora effects of spoilage on tomato paste production stage. *Gida* 22 (1): 85-92.
5. Eyeson, K. 1973. Composition and quality characteristics of some processed tomato concentrates. *J. Agric. Sci.* 6 (2): 133-136.
6. Fenereghlu, H. 1980. Effect of cultivar concentration method storage time and temperature on quality of reconstituted tomato juice. *Diss. Abst. Inter.* 41 (4): 520-524.
7. Gold, A. A. 1983. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation. 2<sup>nd</sup> ed., AVI West Port Pub., Germany.
8. Merwe V. 1968. In- Can shelf- life of tomato paste as affected by tomato variety and maturity. *J. Food Technol.* 3 (3): 249- 262.
9. Oladiran, A. 1992. Changes in ascorbic acid and carbohydrate content in tomato fruits infected with pathogens. *Plant Food for Human Nutr.* 42 (4): 337-382.
10. Porretta- S., L. Sandei. 1992. Comparison of the main analytical methods used in quality control of tomato paste. *Inter. J. Food Sci. and Technol.* 27 (2): 145-152.

11. Porretta, S. 1993. Changes in tomato pulp quality caused by lactic acid bacteria. *Inter. J. Food Sci. and Technol.* 28: 611-616
12. Ranganna, S. 1991. Hand book of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill Pub., England.
13. Saeed, A. R., G. E. S. Elamian. 1972. Storage stability of canned tomato paste under elevated tropical temprature. *Sudan J. Food sci. and Technol.* 4: 21- 26.
14. Villari, P. and P. Costabile. 1994. Quality loss of double concentrated tomato paste: evolution of the microbial flora and main analytical parameters during storage at different tempratures. *J. Food Process. and Preserv.* 18 (5): 369- 387.