

ارزیابی اثر عصاره برگ زیتون به عنوان ترکیب فراسودمند بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی نوشیدنی آب گوجه‌فرنگی پالپ‌دار

مهسا نکته سنج اول¹، عیسی جاهد^{2*}، ریحانه مهدیان³، مجتبی آذری آنبار⁴

1- دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی مواد غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی مشهد، مشهد، ایران

2- دانشجوی دکتری گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

3- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

4- دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی مواد غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ پذیرش: 1396/06/12

تاریخ دریافت: 1396/02/14

چکیده

در این پژوهش اثر افزودن عصاره برگ زیتون به عنوان منبع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی آب گوجه‌فرنگی حاوی پالپ آن مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور عصاره برگ زیتون به طور جداگانه به مقدار 10 درصد (نسبت 1:9) در غلظت‌های 10%، 20% و 30% به آب گوجه‌فرنگی اضافه گردید، سپس نمونه‌های تیمار شده و نمونه کنترل بعد از بسته بندی داخل ظروف شیشه‌ای به مدت 3 دقیقه در دمای 75 درجه سانتیگراد پاستوریزه شدند. نمونه‌ها پس از سرد شدن به مدت 90 روز در دمای 4°C نگهداری شدند و در بازه زمانی 1، 30، 60 و 90 روز آزمون‌های میزان لیکوپن، ویتامین C، ترکیبات فنلی، اسیدیته، بریکس، آزمایشات میکروبی و حسی در فراورده نگهداری شده اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقدار ویتامین C و رنگدانه لیکوپن در تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان نگهداری در دمای یخچال بطور معنی‌داری کاهش یافت ($p < 0/05$) که البته این کاهش در نمونه‌های حاوی عصاره برگ زیتون در مقایسه با نمونه کنترل بطور چشمگیری کمتر بود. با توجه به نتایج بدست آمده، با افزایش عصاره برگ زیتون در نمونه‌ها میزان ترکیبات پلی‌فنولی از مقدار $mg/100g$ 2/617 در نمونه شاهد تا مقدار 17/344 در تیمار T₃ (حاوی عصاره 30%) افزایش یافت ($p < 0/05$)، در حالیکه با گذشت زمان از مقدار این ترکیبات آنتی‌اکسیدانی کاسته شد که البته تاثیر زمان به مراتب کمتر بود. همچنین مشخص شد که با افزایش غلظت عصاره برگ زیتون، میزان بریکس و اسیدیته آب گوجه‌فرنگی بطور معنی‌داری افزایش یافت ($p < 0/05$)، ولی با گذشت زمان نگهداری مقدار این پارامترها کاهش پیدا کرد که البته در مورد بریکس این اختلاف معنی‌دار نبود ($p > 0/05$). نتایج ارزیابی میکروبی نیز نشان داد که نمونه‌های حاوی عصاره برگ زیتون نسبت به نمونه کنترل شمارش میکروبی کمتری در طول زمان نگهداری داشتند بطوریکه با افزایش غلظت عصاره این کاهش باریکروبی محسوس بود و بیشترین تاثیر در تیمار T₃ مشاهده گردید ($p < 0/05$). ارزیابی صفات حسی هم نشان داد که افزودن عصاره برگ زیتون تا غلظت 20% تاثیر منفی بر پذیرش آب گوجه‌فرنگی از نظر ارزیابان نداشت ولی با ادامه افزایش غلظت این ترکیب تا 30% از مطلوبیت صفات حسی بخصوص طعم و مزه بطور معنی‌داری کاسته گردید ($p < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: آب گوجه‌فرنگی، عصاره، لیکوپن، فراسودمند، زیتون

1- مقدمه

تغییر در الگوی تولید و مصرف، می تواند نقش مهمی در بهبود اقتصاد نوین کشور داشته باشد. بهبود تکنولوژی تولید، روش های نگهداری و همچنین ایجاد تنوع در محصول از جمله تلاش های صورت گرفته در زمینه بهبود الگوی تولید و مصرف فرآورده های غذایی است. هم اکنون محصولات متعددی از میوه و سبزیجات مختلف در کشورهای جهان تولید می شود که نوشیدنی آب گوجه فرنگی یکی از آنها است. اکثر سبزیجات که منابع غنی از ویتامین، مواد معدنی، چربی و کربوهیدرات هستند، همانند سایر محصولات کشاورزی، بطور فصلی به عمل آمده و به دلیل تولید بیش از حد نیاز در صورت عدم اعمال روشهای مناسب نگهداری، مقادیر قابل توجهی از آن دچار انواع فساد میکروبی، شیمیایی و فیزیکی گردیده و از بین خواهند رفت. یکی از شیوه های نگهداری و جلوگیری از فساد اینگونه محصولات، تولید نوشیدنی آن محصول، بسته بندی و اعمال فرآیند حرارتی می باشد (26). گوجه فرنگی زراعی (*Lycopersicon esculentum* Milli) یکی از مهمترین سبزی های تیره سولاناسه محسوب می گردد که در سراسر جهان کشت می شود و با 5 میلیون هکتار سطح زیر کشت و تولید سالانه 116 میلیون تن از محبوب ترین سبزی ها محسوب می گردد (7). طبق همین گزارش، سطح زیر کشت گوجه فرنگی در ایران 115 هزار هکتار و تولید سالانه آن حدود 3 میلیون تن می باشد. وجود حالت تازه خوری و قابلیت فرآوری این محصول، نقش بسزایی در پذیرفتن سریع و همگانی آن به عنوان یک ماده غذایی مهم داشته است و با توجه به استفاده فراوان از رب گوجه فرنگی در کشور و جلوگیری از اتلاف آب گوجه فرنگی و همچنین کاستن از حجم فاضلاب، COD، BOD فاضلاب تولیدی در کارخانجات تولید رب، محققان توجه خود را به سمت تولید محصولاتی با حداقل فرآوری معطوف داشته اند (9). به جهت تولید فصلی و بیش از حد محصولات کشاورزی، تغییر در الگوی تولید و مصرف، بهبود اقتصاد نوین کشور، بهبود فنون تولید و نگهداری، یکی از شیوه های نگهداری و جلوگیری از فساد محصولات کشاورزی تولید نوشیدنی آن

محصول، بسته بندی مناسب و اعمال یکسری فرآیندهای مناسب نگهداری می باشد. انواع فرآورده های حاصل از گوجه فرنگی عبارتند از پالپ، پوره، سس، آب، خمیر و گوجه فرنگی کامل پوست کنده (40). آب گوجه فرنگی بر اساس تعریف سازمان غذا و دارو مایع تغلیظ نشده ای است که از گوجه فرنگی های رسیده، واریته های قرمز و مایل به قرمز همراه و یا بدون گرم کردن قبل از فرآیند فشردن به دست می آید. آب گوجه فرنگی در بسیاری از کشورها به عنوان یک نوشیدنی مناسب در صبحانه و یا به عنوان پیش غذا و محرک اشتها همراه غذای روزانه افراد و نیز در تهیه برخی غذاها همانند سالادهای منجمد مصرف می شود (7). گوجه فرنگی منبع مهمی از پتاسیم، کاروتنوئیدها، اسیدهای آلی و فنولیک ها می باشد بنابراین مصرف نیم لیتر آب گوجه فرنگی در روز روش موثری در محافظت از قلب است و همچنین جهت کاهش کلسترول، لاغری، جلوگیری از ابتلا به سرطان پروستات و سینه بعنوان یک نوشیدنی مفید، در اروپا بنام سبب طلایی مطرح است (16 و 25). بررسی ترکیبات و مواد موجود در گوجه فرنگی نشان می دهد که در میوه گوجه فرنگی رسیده گلوکز، فروکتوز، ساکارز و تقریباً تمام آمینواسیدهای اصلی به استثنای تریپتوفان وجود دارد. اسید آلی اصلی و عمده موجود در گوجه فرنگی، اسید سیتریک است. اسیدیته میوه به تدریج از مرحله سبزی به طرف قرمز شدن افزایش می یابد و حداکثر آن موقعی است که قرمز شدن و رنگ عوض کردن آن آغاز می گردد و پس از آن رو به کاهش می گذارد. ماده رنگی اصلی و عمده گوجه فرنگی لیکوپن و بتا کاروتن می باشد که از جمله آنتی اکسیدان طبیعی مطرح در این سبزی می باشد و حداکثر مقدار این رنگدانه ها، در گوجه فرنگی رسیده بسته به واریته 65-98% کاروتنوئیدهای موجود در گوجه فرنگی را به خود اختصاص می دهد. لیکوپن ساختار طولانی تری نسبت به سایر کاروتنوئیدها دارد و وجود گروه کروموفور طولانی در زنجیره پلی ان آن علت رنگ قرمز و قدرت آنتی اکسیدانی قوی لیکوپن است (11). یک واکنش مهم در آب گوجه فرنگی که در طول فرآیند

حرارتی ممکن است ایجاد شود تجزیه و تخریب¹ رنگدانه¹ قرمز لیکوپن و در نتیجه تغییر در رنگ است که نامطلوب می‌باشد. در طول فرآیند حرارتی تغییرات رنگ و عطر و طعم بوسیله ی قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی می‌تواند ایجاد شود، همچنین اجزاء فرار و ویتامین C در کسرو آب گوجه-فرنگی بوسیله تیمار حرارتی بالا کاهش می‌یابد، بنابراین با افزایش تیمار حرارتی رنگ آب گوجه‌فرنگی تخریب می‌شود. امروزه مصرف کنندگان خواهان مواد غذایی با حداقل فرآوری، تازه و ایمن هستند، لذا فرآوری مواد غذایی با روش های غیر حرارتی از قبیل فشار هیدروستاتیک، فرایند اهمیک، استفاده از ترکیبات با خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی نظیر عصاره و اسانس گیاهان دارویی برای جلوگیری از اکسایش لیپیدها و تولید رادیکالهای آزاد و همچنین غیرفعال سازی میکروارگانیسم‌های غذایی و در عین حال حفظ ترکیبات مغذی محصولات غذایی، از اهمیت فراوانی برخوردار می باشد (8). علاوه بر مشکلات ناشی از اکسایش، مواد غذایی خام و فراوری شده در طول دوره تولید، فروش و توزیع در معرض آلودگی قرار دارند. لذا نیاز به استفاده از نگهدارنده ها برای افزایش طول دوره نگهداری مواد غذایی ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی ایمن بودن مواد نگهدارنده شیمیایی مورد تردید قرار گرفته و بسیاری از سویه های میکروبی نیز نسبت به آنتی بیوتیک ها مقاوم شده اند. بنابراین استفاده از عصاره های گیاهی به عنوان مواد نگهدارنده طبیعی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. ویژگی های آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره ها به حضور متابولیت های ثانویه از جمله ترکیبات فنولی نسبت داده شده است (20). یکی از محصولات غنی از ترکیبات فنولی، عصاره برگ زیتون می باشد. زیتون درختی است که در طب سنتی به عنوان عامل محافظت کننده کبدی و آنتی‌اکسیدان استفاده می‌شود. قسمت مورد استفاده درخت زیتون میوه و برگ است. زیتون و فرآورده‌های جانبی آن، منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی را فراهم می‌کنند. این ترکیبات آنتی‌اکسیدانی شامل

کارتونوئیدها، توکوفرول‌ها، استرول‌ها و ترکیبات فنولی مختلف می‌شود، که با مکانیسم‌های مختلفی وارد عمل شده و سیستم دفاعی مؤثری در برابر حمله رادیکال‌های آزاد فراهم می‌کنند (29). برگ‌های زیتون یکی از فرآورده‌های فرعی و فراوان مزرعه‌های زیتون و آسیاب‌های کارخانجات فرآوری روغن زیتون می‌باشند و در مقادیر بالا در کارخانه‌های روغن زیتون یافت می‌شوند (10 درصد وزن کل زیتون) و همچنین هنگام هرس کردن درختان زیتون، تولید می‌شوند (24). ال‌توروپین مهمترین ترکیب فنولی برگ زیتون است که همراه با ترکیب‌های فنولی دیگر موجود در عصاره برگ زیتون فعالیت ضد میکروبی دارند، بنابراین عصاره برگ زیتون می‌تواند به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در بسیاری از مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد (21). یاگیت و همکاران (2001) گزارش کردند که ترکیبات فنولی برگ زیتون، در برابر ویروس ها، باکتریها، مخمرها، قارچ ها، رتروویروسها و دیگر انگل ها فعالیت ضد میکروبی دارند (41). پیرا و همکاران (2007) گزارش کرد باسیلوس سرئوس و باسیلوس سوبتلیس مقاومترین و حساس ترین باکتریها نسبت به عصاره های برگ زیتون بودند (33). مارکین و همکاران (2003) با مطالعه فعالیت ضد میکروبی عصاره آبی برگ های زیتون در محیط آزمایشگاهی بر میکروارگانیسم‌های مختلف دریافتند که همه باکتری‌ها به جز باسیلوس سوبتلیس در غلظت 0/6 درصد وزنی - حجمی در طی 3 ساعت نابود شدند (28). در پژوهشی دیگر فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون، اولئوروپین، هیدروکسی تیروزول و تیروزال را با ویتامین E و BHT² مقایسه کردند. نتایج نشان دادند که عصاره برگ زیتون، اولئوروپین و هیدروکسی تیروزول مؤثرتر و فعال تر از ویتامین E و BHT بودند. در این مطالعه ثابت شد که هر چه میزان اولئوروپین در عصاره بیشتر و میزان فلاونوئیدها کمتر باشد فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره بیشتر خواهد بود (36). با توجه به جایگاه مهم برگ زیتون به عنوان منبع غنی از آنتی‌اکسیدان و مزایای ذکر شده

ساعت بر روی هیتر قرار داده شدند. در طی این مدت مخلوط حاصل بطور مداوم همزده و پس از 1 ساعت مخلوط از کاغذ صافی عبور داده شد و عصاره صاف شده در دمای یخچال نگهداری گردید (6).

2-2-2- تهیه آب گوجه فرنگی پالیدار

در این مرحله 30 کیلوگرم گوجه فرنگی تازه و سالم بوسیله آب شهری شسته شد و سپس به منظور سهولت در آنگیری، گوجه فرنگی به تکه‌های کوچک (با ابعاد حدود $2 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$) خرد گردید (کلدبریک)، سپس تحت دمای 60 درجه سانتی‌گراد به مدت 3 دقیقه همزده شد، در مرحله بعد به منظور حذف پوست و دانه گوجه فرنگی از فیلترهای پارچه ای عبور داده شدند (25). در نهایت پس از سرد شدن آب گوجه فرنگی، عصاره برگ زیتون در غلظت های مختلف به نسبت 1 به 9 به آن اضافه شد سپس نمونه‌های تیمار شده با عصاره و نمونه کنترل در ظروف 250 cc شیشه‌ای ریخته شدند و پس از بستن درب آنها به منظور پاستوریزاسیون در دمای 75 درجه سانتی‌گراد به مدت 3 دقیقه در بن ماری قرار داده شدند و پس از خنک شدن در دمای 4 درجه سانتی‌گراد به مدت 90 روز نگهداری شدند (18).

2-3- آزمایشات

2-3-1- اندازه گیری میزان لیکوپین

مقدار لیکوپین در نمونه‌های آب گوجه فرنگی در طول زمان نگهداری با اسپکتروفتومتر طبق روش جوانمردی و کویوتا (2006) اندازه‌گیری شد (19). برای این منظور یک گرم نمونه توزین و به آن 39 میلی‌لیتر (هگزان/تانول/استون) به نسبت مساوی اضافه شد و به مدت 10 دقیقه مخلوط گردید. حلال‌های حاوی لیکوپین به قیف جداکننده انتقال داده و به آن 15 میلی‌لیتر آب اضافه و به آرامی هم زده شد، بعد از این مرحله قیف جدا کننده به مدت 15 دقیقه بی حرکت ماند تا فاز لیپوفیل و هیدروفیل از هم جدا شوند. بعد از جداسازی فاز غیرقطبی به اسپکتروفتومتر (2100-VISIBLE UV، ساخت شرکت یونیکو) انتقال داده شد و میزان جذب در طول موج 503 نانومتر قرائت شد و طبق

و اهمیت نوشیدنی آب گوجه فرنگی حاوی پالپ که امروزه در بسیاری از کارخانجات تولید نوشیدنی و رب گوجه‌فرنگی، تولید می‌گردد و بدلیل کاستن از اثرات منفی تیمار حرارتی روی این محصول که حاوی ویتامین‌های دارای پایداری کمتر در برابر حرارت پاستوریزاسیون می‌باشد، در این پژوهش از ترکیب عصاره برگ زیتون و آب گوجه فرنگی حاوی پالپ، جهت تولید یک ترکیب فرآسودمند متفاوت استفاده گردید. بنابراین هدف از این تحقیق ارزیابی اثر عصاره برگ زیتون در غلظت های مختلف بر ویژگی‌های کمی و کیفی آب گوجه‌فرنگی پالپ دار بود.

2- مواد و روش‌ها

2-1- مواد

گوجه فرنگی مورد استفاده با نام علمی *Lycopersicon esculentum* متعلق به واریته Superchif از بازار محلی خریداری گردید. مشخصات عمومی این رقم عبارتند از میوه‌هایی به شکل کروی، کاملاً رسیده و دارای رنگ قرمز که در مزارع آذربایجان شرقی (تبریز) کشت می‌شود. برگ‌های زیتون در فصل بهار و از باغ زیتون در شهرستان پارس آباد استان اردبیل تهیه شدند. سایر مواد شیمیایی مورد استفاده در این پژوهش از درجه خلوص بالا برخوردار بود و از شرکت مرک آلمان و سیگما آلدردیج آمریکا تهیه شد.

2-2- روش کار

2-2-1- استخراج عصاره برگ زیتون

بعد از شست و شوی کامل و چند باره برگ‌های گیاه زیتون (برای ته‌نشین شدن خاک و سایر ناخالصی‌ها) نهایتاً با آب مقطر شستشو شدند. به منظور خشک کردن، برگ‌های زیتون بر روی کاغذ پهن شدند. بعد از خشک شدن کامل رطوبت سطحی در یک آون با دمای ثابت 40 درجه سانتی‌گراد به مدت 18 ساعت خشک شدند، سپس توسط آسیاب به پودر تبدیل شدند (39). نمونه‌های پودر شده به میزان 25، 50 و 75 گرم وزن شد، سپس به میزان 250 میلی‌لیتر آب 80 درجه سانتی‌گراد به آنها اضافه و به مدت 1

رابطه 1 مقدار لیکوپن محاسبه گردید. حلال خالص هگزان نیز به عنوان شاهد استفاده شد.

$$\text{Lycopene(mg/kg)} = \frac{x}{y} A' \cdot 3.12$$

در این رابطه، x مقدار حلال مورد استفاده (میلی لیتر)، y وزن نمونه مصرفی (گرم) برای استخراج و A مقدار جذب نمونه در طول موج 530 نانومتر می باشد.

2-3-2- اندازه گیری میزان ویتامین C

مقدار ویتامین C موجود در آب گوجه فرنگی با استفاده از روش یدومتری اندازه گیری شد. در این روش ابتدا 25 میلی لیتر اسید متافسفریک با 50 گرم نمونه به حجم 100 رسانده شد. سپس 20 میلی لیتر از نمونه‌ی آماده شده برداشته و به آن 150 میلی لیتر آب مقطر و 5 میلی لیتر پتاسیم یدید 0/6 مولار و 5 میلی لیتر اسید کلریدریک 1 مولار و 1 میلی لیتر محلول نشاسته 0/5 درصد اضافه شد. مخلوط حاصل با پتاسیم یدات 0/002 مولار تازلهور رنگ قهوه‌ای خاکستری تیترا گردید. مقدار ویتامین C طبق رابطه 2 محاسبه گردید که در آن V حجم یدات پتاسیم مصرفی بر حسب میلی لیتر می باشد (12).

$$\text{Vita min C(mg /100ml)} = \frac{V + 0.30093}{0.9178}$$

2-3-3- اندازه گیری ترکیبات فنولی کل

غلظت پلی فنل‌های کل نمونه‌های آب گوجه فرنگی توسط معرف فولین-سیوکالتیو تخمین زده شد. برای این منظور از هر یک از نمونه‌های آب گوجه فرنگی مقدار 0/1 تا 0/5 میلی لیتر را در بالن حجمی 50 میلی لیتری ریخته، مقدار 5 میلی لیتر معرف فولین-سیوکالتیو اضافه می کنیم. پس از 3 دقیقه مقدار یک میلی لیتر محلول کربنات سدیم اشباع به هر یک از بالن‌ها اضافه می کنیم و پس از مخلوط نمودن آن‌ها، با آب مقطر به حجم رسانده و رقیق می‌کنیم. مقدار جذب نمونه‌ها پس از یک ساعت نگهداری در دمای اتاق و در محل تاریک، در طول موج 725 نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل شاهد اندازه گیری شد (2). میزان

ترکیبات فنولی کل نمونه‌ها از معادله منحنی استاندارد $y = 1.007x - 0.16$ محاسبه گردید که در آن x میزان جذب نمونه‌ها و y میزان ترکیبات فنولی بر حسب درصد اسید کافئیک می باشد.

2-3-4- تعیین اسیدیته کل

10 گرم از نمونه آب گوجه‌فرنگی وزن شده و میزان ml 200 آب به آن اضافه می‌شود. مخلوط حاصل با NaOH 0/1 نرمال تا رسیدن به $\text{PH} = 8 \pm 0/2$ تیترا شد. اسیدیته کل به صورت درصد اسید سیتریک بر پایه وزنی طبق رابطه 3 محاسبه می‌شود (31). در این رابطه V حجم سود مصرفی و m وزن نمونه می باشد.

$$\text{Acidity(\%)} = \frac{V' \cdot 0.0064}{m} \cdot 100$$

2-3-5- بریکس

محتوای مواد جامد محلول‌ها (درجه بریکس) در روزهای 1، 30، 60 و 90 در دمای اتاق با رفاکتومتر دستی خوانده شد.

2-3-6- شمارش میکروبی و کپک و مخمر

روش کار به این صورت بود که ابتدا محیط کشت plate count agar (برای شمارش میکروبی کل) و potato dextrose agar (برای شمارش کپک و مخمر) به مدت 15 دقیقه در دمای $121/6^\circ \text{C}$ با دستگاه اتوکلاو استریل گردید و پس از سرد شدن داخل پلیت‌ها ریخته شد تا منعقد گردد. در ادامه به اندازه 1 میلی لیتر از نمونه‌ها به لوله‌های حاوی 9 میلی لیتر محلول رینگر اضافه شده و رقت 0/1 تهیه گردید، به همین صورت یک میلی لیتر از لوله اول برداشته و به لوله دوم ریخته و هم زده می‌شود و این کار تا رقت 10^{-5} ادامه پیدا کرد. از هر نمونه در رقت‌های مختلف به اندازه یک میلی لیتر به پلیت‌های حاوی محیط کشت جامد استریل اضافه و کاملاً پخش گردید سپس برای شمارش میکروبی و کپک و مخمر به ترتیب پلیت‌ها به انکوباتور 37°C و 30°C انتقال و به مدت 72 ساعت در این دما بصورت وارونه نگهداری شدند و در پایان شمارش میکروبی انجام شد (10).

2-3-7- ارزیابی حسی

به منظور ارزیابی حسی ابتدا در یک آزمون اولیه نفرات دارای حس چشایی قوی تر انتخاب شدند، به این منظور نمونه‌های دو به دو مشابه با کدهای متفاوت در اختیار ارزیاب‌ها قرار گرفت، افرادی که قادر به تشخیص نمونه‌های مشابه و غیر مشابه بودند برای ارزیابی نمونه‌های اصلی انتخاب شدند. برای هر ویژگی امتیاز یک نشان‌دهنده پایین‌ترین شدت صفت مورد ارزیابی و امتیاز 5 نماینده بیشترین شدت صفت مورد ارزیابی بود. قبلاً داوران برای آشنایی با مفاهیم ویژگی‌های مورد ارزیابی آموزش داده شدند و هر نمونه با کد فرضی در اختیار داوران قرار داده شد. به ارزیاب‌ها قبل از ارزیابی هر نمونه، آب جهت تمیز کردن کام داده شد. ارزیاب‌ها نمونه‌های تولیدی را پس از 60 روز نگهداری از نظر ویژگی‌های عطر و طعم، آروما، رنگ ظاهری، بافت و پذیرش کلی مورد بررسی قرار دادند.

2-4- تجزیه و تحلیل آماری

نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه 9/1 مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور از یک طرح کاملاً تصادفی بر پایه فاکتوریل که عامل اول عصاره برگ زیتون در غلظت‌های صفر (Ctrl)، 10% (T₁)، 20% (T₂) و 30% (T₃) و عامل دوم زمان نگهداری در سطوح صفر، 30، 60 و 90 روز بود، استفاده گردید. هر یک از نمونه‌ها در سه تکرار تهیه شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری 5 درصد (P<0.05) مورد مقایسه قرار گرفت. در انتها برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

3- نتایج و بحث

3-1- اثر عصاره برگ زیتون بر میزان رنگدانه لیکوپین

لیکوپین مهمترین ترکیب شیمیایی گیاهی³ موجود در گوجه فرنگی است و با خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود قادر است رادیکال‌های آزاد را خنثی کرده و از ابتلای افراد به بیماریهایی از قبیل سرطان، پیری زودرس، مشکلات قلبی و

عروقی، پوکی استخوان، دیابت و بسیاری از مشکلات و بیماریهای دیگر جلوگیری کند (5). در این پژوهش میزان لیکوپین نمونه‌های آب گوجه فرنگی حاوی عصاره برگ زیتون و کنترل در طول نگهداری در دمای یخچال به وسیله اسپکتروفتومتری در طول موج 503 نانومتر، اندازه‌گیری شد. نتایج آنالیز واریانس (جدول 1) نشان داد که اثرات ساده عصاره برگ زیتون و زمان نگهداری و همچنین اثرات متقابل این دو پارامتر بر تغییرات رنگدانه لیکوپین در نوشیدنی آب گوجه فرنگی حاوی پالپ معنی دار بود (p<0/05). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با گذشت زمان از میزان لیکوپین تمامی نمونه‌ها به طور معنی داری کاسته شد ولی این کاهش در نمونه کنترل به مراتب بیشتر از نمونه‌های حاوی عصاره بود (جدول 2). طبق نتایج مشخص شد که در نمونه فاقد عصاره برگ زیتون مقدار رنگدانه لیکوپین از میزان 158/60 mg/100g در روز اول تا مقدار 83/11 mg/100g پس از 90 روز نگهداری کاهش یافت که معادل 47/6% کاهش این رنگدانه می باشد در حالی که در تیمارهای حاوی 100 میلی لیتر عصاره برگ زیتون در غلظت‌های 10، 20 و 30 درصد (با نسبت 1:9) در پایان دوره نگهداری آب گوجه فرنگی در دمای یخچال میزان کاهش این رنگدانه قرمز به ترتیب برابر 42/06%، 39/5% و 38/3% بود که نشان می دهد با افزودن عصاره برگ زیتون و همچنین افزایش غلظت این ترکیب در آب گوجه فرنگی، میزان پایداری رنگدانه لیکوپین بطور معنی داری افزایش پیدا کرده است که البته اختلاف قابل توجهی بین تیمارهای T2 و T3 مشاهده نگردید. عصاره برگ زیتون به دلیل دارا بودن ترکیبات پلی فنلی اعم از اولتوروپین، هیدروکسی تیروزول، وریاسکوزید، آپی گنین به عنوان منبع غنی آنتی-اکسیدانی می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. بنابراین دلیل ماندگاری بیشتر رنگدانه لیکوپین در تیمارهای حاوی غلظت‌های بیشتر عصاره برگ زیتون وجود ترکیبات پلی فنلی در عصاره این گیاه می باشد که با داشتن خاصیت آنتی-اکسیدانی قوی از اکسید شدن این ترکیب لیپوفیلی کاروتنوئیدی و تخریب آن تا حد ممکن جلوگیری نموده است. در تحقیقاتی مشابه کرامتجو و همکاران (1392) با

نمونه های تیمار شده با فرایند حرارتی بالا از میزان 6/94 تا 2/05 پس از 91 روز نگهداری در دمای 4 درجه سانتیگراد کاهش یافت. این محققان بیان کردند که دلیل کاهش میزان لیکوپن در طول نگهداری بستگی به غلظت اکسیژن موجود در فضای headspace ظروف بسته بندی و میزان تماس اکسیژن با محصول دارد (32). رد ریگیوز-آمایا (1993) بطور کلی بیان کرد که میزان پایداری لیکوپن در مواد غذایی به مقدار زیادی بستگی به در دسترس بودن اکسیژن و شرایط بسته بندی دارد زیرا کاروتنوئیدها در شرایط نور، اکسیژن و pH پایین بسیار مستعد فرایند اکسیداسیون و تخریب هستند (34). در تحقیق حاضر ترکیبات پلی فنلی عصاره زیتون از طریق به تاخیر انداختن اکسایش در طول 90 روز نگهداری توانسته اند به طور معنی داری این رنگدانه را نسبت به نمونه کنترل حفظ نمایند.

بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون بر پایداری کره گزارش دادند که بیشترین اکسیداسیون و در نتیجه بالاترین میزان عددپراکسید در نمونه فاقد عصاره بدست آمد و با افزودن 0/5 درصد عصاره برگ زیتون به دلیل دارا بودن ترکیبات پلی فنلی و آنتی اکسیدانی، میزان عدد پراکسید از 1/56 تا 0/88 میلی اکی والان بر کیلو گرم کاهش یافت (6). اودریزولا سرانو و همکاران (2008) نیز در تحقیقات خود با بررسی اثر پاستوریزاسیون سرد توسط میدان پالس الکتریکی با شدت بالا¹ و پاستوریزاسیون حرارتی در دمای 90 درجه سانتیگراد به مدت 30-60 ثانیه بر ترکیبات شیمیایی و آنتی اکسیدانی عصاره گوجه فرنگی گزارش دادند که بطور کلی صرف نظر از نوع تیمار بکار رفته میزان لیکوپن در طول زمان نگهداری کاهش یافت. بدین صورت که مقدار این رنگدانه در نمونه های تیمار شده با فرایند HIPEF از مقدار 7/15 تا 2/02 mg/100g و در

جدول 1- خلاصه نتایج آنالیز واریانس اثر متغیرهای فرایند بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی آب گوجه فرنگی

میانگین مربعات									
منبع تغییرات	DF	لیکوپن	C ویتامین	ترکیبات پلی فنلی	اسیدیته	بریکس	شمارش میکروبی	کیک و مخمر کلی	پذیرش کلی
عصاره برگ زیتون (a)	3	**202/12	**40/42	**1443/4	**0/010	**15/54	*0/165	**0/610	**3/076
زمان نگهداری (b)	3	**9637/9	**339/67	**19/17	**0/0053	**0/112	**3/55	**10/17	**1/92
a*b	9	**43/37	*13/25	^{ns} 1/103	*0/00012	^{ns} 0/0036	**0/767	*0/577	*0/98
خطای آزمایش	32	1/107	0/758	0/153	0/00005	0/0128	0/0208	0/0179	0/0283
ضریب تغییرات	-	%0/827	%5/94	%4/15	%1/14	%2/41	%3/16	%4/56	%3/97

جدول 2- اثر عصاره برگ زیتون بر مقدار لیکوپن (mg/100g) آب گوجه‌فرنگی حاوی پالپ در طول زمان نگهداری

تیمار	زمان نگهداری (روز)			
	90	60	30	1
Ctrl	83/11±0/65 ^l	112/10±1/2 ^h	135/40±0/8 ^c	158/60±2/15 ^a
T1	90/91±1/15 ^k	115/50±1/7 ^g	138/60±0/98 ^d	156/90±1/25 ^{ab}
T2	94/45±1/4 ^j	125/78±0/95 ^f	144/12±1/5 ^c	156/30±1/1 ^b
T3	96/55±1/08 ⁱ	127/45±1/3 ^f	143/70±1/9 ^c	156/50±1/85 ^{ab}

می باشد. اسیدآسکوربیک یک ترکیب حساس به حرارت می باشد که در حضور اکسیژن سرعت تجزیه آن بیشتر است، بنابراین دماهای بالای فرایند و همچنین افزایش زمان ماندگاری می‌تواند به روش‌های تأثیر قابل توجهی بر تخریب این ترکیب داشته باشد. سروریان و جعفرپور (1395) در مطالعه ای اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره سنجد (در غلظت‌های 5، 10، 15، 20 و 25%) را بر ماندگاری آب پرتقال فراسودمند بررسی کردند. نتایج نشان داد که با افزودن عصاره سنجد به آب پرتقال میزان حفظ ویتامین C در طول نگهداری افزایش یافت، به طوری‌که در تیمارهای حاوی 20 و 25% عصاره سنجد میزان ویتامین C در پایان دوره نگهداری بطور معنی‌داری بیشتر از مابقی تیمارها بود. این محققین دلیل این امر را بالاتر بودن میزان ترکیبات فنلی و در نتیجه بالاتر بودن ظرفیت مهار رادیکال آزاد DPPH در این تیمارها عنوان کردند (4). افزایش غلظت ترکیبات فنلی به طور مستقیم توانایی عصاره‌های مختلف را در مهار رادیکال‌های آزاد افزایش می‌دهد. در غلظت‌های بالاتر ترکیبات فنولی به دلیل افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهداء هیدروژن به رادیکال آزاد و به دنبال آن قدرت مهار کنندگی عصاره افزایش می‌یابد که منجر به تأخیر واکنش اکسیداسیون و بقای بیشتر ویتامین C می‌شود (37). چیانگ و همکاران (2008) نیز در تحقیقات خود اثر فرایند فشار بالا را بر خواص میکروبی و فیزیکوشیمیایی آب گوجه‌فرنگی در طول نگهداری در یخچال بررسی کردند. نتایج اندازه

3-2- اثر عصاره برگ زیتون بر تغییرات ویتامین C
نتایج آنالیز واریانس (جدول 1) حاکی از معنی‌دار بودن اثر عصاره برگ زیتون و زمان نگهداری و همچنین اثرات متقابل آن‌ها بر میزان ویتامین C موجود در نوشیدنی آب گوجه‌فرنگی بود ($p < 0/05$). نتایج مربوط به اثر عصاره برگ زیتون بر تغییرات اسیدآسکوربیک آب گوجه‌فرنگی در طول 90 روز نگهداری در دمای یخچال در جدول 3 نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بطور کلی با گذشت زمان نگهداری از مقدار ویتامین C همه نمونه‌ها به طور معنی‌داری کاسته شد و سرعت این کاهش در نمونه کنترل و روزهای پایانی دوره نگهداری بیشتر بود بدین صورت که نمونه‌های حاوی عصاره برگ زیتون نسبت به نمونه کنترل در طول زمان نگهداری مقدار بیشتری ویتامین C داشتند. نتایج همچنین مشخص کرد در بین نمونه‌های تحت تیمار نیز با افزایش غلظت عصاره برگ زیتون از 10 تا 30% میزان پایداری ویتامین C در طول نگهداری افزایش یافت و این تفاوت در ماه سوم نگهداری بیشتر مشهود بود (جدول 3). بدین ترتیب میزان افت ویتامین C در طول 90 روز نگهداری برای نمونه‌های کنترل، T1، T2 و T3 به ترتیب برابر 90/18، 60/35، 48/64 و 40/39 درصد بود که حاکی از پایداری بیشتر ویتامین C در نمونه‌های حاوی عصاره برگ زیتون بویژه در غلظت‌های بالاتر می‌باشد، بطوری‌که عصاره برگ زیتون توانسته در غلظت 30 درصد میزان اسیدآسکوربیک را تا مقدار 50% نسبت به نمونه کنترل بیشتر حفظ کند که نتیجه بسیار قابل توجهی

گردید (13). در پژوهشی که توسط مورنو و همکاران (2006) بر روی آب گوجه‌فرنگی پاستوریزه شده تجاری سنتی و تازه صورت گرفت، مقدار ویتامین ث اندازه‌گیری شد. آن‌ها گزارش دادند که علت کاهش ویتامین ث بسته‌بندی و نگهداری آن در ظرف شیشه‌ای بود. نمونه‌هایی که در بسته‌های چند لایه‌ای مخصوص تتراپک، که ویتامین ث، عطر و طعم را در برابر اکسیژن و نور محافظت می‌کنند، بیشترین مقدار ویتامین C در طول نگهداری اندازه‌گیری شد (mg/100g 67/6) در حالیکه میزان ویتامین C در نمونه‌های نگهداری شده در ظروف شیشه‌ای بطور قابل توجهی کمتر از بقیه تیمارها بود (mg/100g 9/19) (30). این نتایج حالی از این واقعیت می‌باشد که ویتامین ث یک ترکیب واکنش‌پذیر و بسیار آسیب‌پذیر به شرایط نگهداری است (14).

گیری میزان ویتامین C آن‌ها نشان داد که اعمال تیمار حرارتی معمولی و همچنین فرایند فشار بالا منجر به کاهش میزان این ویتامین نسبت به مقدار اولیه در نمونه تازه می‌شود که در این بین فرایند فشار بالا تخریب کمتری را به همراه داشت. بطوریکه نمونه‌های تحت 500 مگاپاسکال تخریب کمتری را در بین تیمارها نشان داد و مقدار ویتامین C از مقدار اولیه 21/01 تا mg/100g 15/1 کاهش یافت در حالی که در تیمار حرارتی سنتی تا میزان mg/100g 8/8 کاهش نشان داد. با بررسی اثر زمان نگهداری نیز مشخص شد که مقدار این ویتامین در طول 28 روز نگهداری در یخچال کاهش قابل توجهی نداشت بدین صورت که در نمونه تحت حرارت معمولی تا 7/01 و در نمونه تحت 500 مگاپاسکال تا mg/100g 14/7 افت این ویتامین مشاهده

جدول 3- اثر عصاره برگ زیتون بر تغییرات ویتامین C (mg/100g) آب گوجه‌فرنگی حاوی پالپ در طول زمان نگهداری

تیمار	زمان نگهداری (روز)			
	90	60	30	1
Ctrl	2/10±0/25 ⁱ	9/50±0/65 ^g	15/60±0/48 ^{cd}	21/40±1/1 ^a
T1	7/89±0/58 ^h	13/20±0/78 ^{ef}	16/90±0/5 ^{bc}	19/90±0/6 ^a
T2	10/58±0/85 ^g	14/10±0/87 ^{ed}	17/80±0/95 ^b	20/60±0/8 ^a
T3	12/10±1/08 ^f	15/11±1/1 ^d	17/50±1/25 ^b	20/30±1/3 ^a

Ctrl (نمونه شاهد)، T1 (نمونه حاوی 10% عصاره)، T2 (نمونه حاوی 20% عصاره) و T3 (نمونه حاوی 30% عصاره)

درازیایش سلامت جامعه نیز تاثیر گذار باشد (22). نتایج آنالیز واریانس (جدول 1) نشان داد که اثر ساده عصاره برگ زیتون و زمان نگهداری بر تغییرات ترکیبات پلی فنلی در آب گوجه‌فرنگی معنی دار بود ($p < 0/05$) در حالی که اثر متقابل آنها بر میزان این شاخص معنی دار نبود ($p > 0/05$). طبق نتایج بدست آمده میزان ترکیبات پلی فنلی در آب گوجه‌فرنگی تازه پس از پاستوریزاسیون برابر mg/100g 2/617 بود که با افزودن عصاره برگ زیتون به نسبت 1:9 به آب گوجه‌فرنگی در غلظت‌های 10، 20 و 30 درصد میزان این پارامتر به ترتیب تا مقادیر 8/038، 12/942

3-3- اثر عصاره برگ زیتون بر میزان ترکیبات پلی

فنلی

پلی فنلها ترکیبات آنتی‌اکسیدانی هستند و قادرند رادیکال‌های آزاد را جذب نمایند. پلی فنلها در محافظت بدن در برابر بیماریها نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. به عنوان مثال در محافظت بافت بدن در برابر استرس‌ها اکسیداتیو، جلوگیری از اکسیداسیون LDL، سرطان‌ها مانند پرستات، سینه، پوست و سرطان روده بزرگ نیز مشخص شده که تاثیر گذارند. با توجه به فوایدی که پلی فنلها در سلامتی انسان دارند، تولید نوشیدنی‌های غنی از پلی فنلها می‌تواند

داری باعث افزایش پایداری آن میشود، به طوری که بیشترین پایداری مربوط به نمونه طارم (11/3 ساعت) و کمترین پایداری مربوط به نمونه کنترل (9/15 ساعت) بود که به دلیل مقدار بالاتر ترکیبات پلی فنلی با خاصیت آنتی اکسیدانی در عصاره برگ رقم طارم نسبت به سایر واریته ها و نمونه کنترل می باشد (2). در تحقیقاتی دیگر کرامتجو و همکاران (1392) با بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون در پایداری کره به این نتیجه رسیدند که بیشترین میزان ترکیبات پلی فنولی مربوط به تیمار حاوی 0/5% عصاره برگ زیتون و کمترین مربوط به نمونه کنترل بود به طوری که با افزایش درصد عصاره برگ زیتون میزان این ترکیبات از 83/1 به 192/62 پی پی ام افزایش یافت. همچنین طبق گزارش آن ها با گذشت زمان نگهداری میزان ترکیبات پلی فنولی در تمامی نمونه ها کاهش یافت و کاهش ترکیبات پلی فنولی به دلیل اکسیداسیون این ترکیبات با گذشت زمان رخ می دهد (6). فاراگ و همکاران (2003) نیز فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون و میوه زیتون را در پایداری روغن آفتابگردان بررسی کردند. نتایج نشان داد که هر دو عصاره غنی از ترکیبات پلی فنلی بوده و در سطح 400 پی پی ام سبب افزایش پایداری اکسیداسیونی روغن آفتابگردان شده اند (16). در بسیاری از پژوهش ها عنوان شده است که بین فعالیت آنتی اکسیدانی و میزان ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی عصاره های گیاهی ارتباط مستقیمی وجود دارد اما در عصاره های گیاهی، علاوه بر فنولها آنتی-اکسیدان های دیگری هم وجود دارد که برهم کنش بین این ترکیبات نقش به سزایی در بروز قدرت آنتی اکسیدانی عصاره ها دارد (17).

و 17/344 mg/100g افزایش پیدا کرد که به دلیل مقادیر بالای ترکیبات پلی فنل در عصاره برگ زیتون می باشد (جدول 4). الثوروپین مهم ترین ترکیب فنولی برگ زیتون است. این ترکیب و ترکیب های فنولی دیگر موجود در عصاره برگ زیتون نظیر پاراهیدروکسی بنزوئیک، فولیک اسید، کافئیک اسید، وانیلیک اسید، پروکاتکولیک، سینرژیک اسید، پاراکوماریک اسید، اولئوروپین، کولرستین، تیروزول، هیدروکسی تیروزول و النولیک اسید فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی دارند (27). نتایج اثر زمان نگهداری بر تغییرات ترکیبات پلی فنلی در نوشیدنی آب گوجه فرنگی نشان داد که با افزایش زمان نگهداری میزان این ترکیبات اگرچه روند کاهشی داشت ولی نسبت به مقدار این ترکیبات در روز اول نگهداری اختلاف قابل توجهی نداشتند اگرچه این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. همانطور که مشاهده می شود تا روز 30 ام نگهداری نمونه ها در یخچال کاهش معنی داری در میزان ترکیبات پلی فنلی مشاهده نگردید ولی در ادامه تا روز 60 ام و سپس روز 90 ام در تیمارهای T2 و T3 که حاوی مقدار بیشتری از این ترکیبات بود کاهش بیشتری مشاهده شد که به دلیل اکسیداسیون این ترکیبات با گذشت زمان می باشد. جعفریان و همکاران (1393) در تحقیقات خود مقدار ترکیبات پلی فنل کل عصاره متانولی استخراج شده از برگ زیتون در چهار واریته ایرانی را تعیین و اثر آنتی اکسیدانی عصاره ها را روی پایداری روغن کلزا از طریق آزمون رنسیمت بررسی کردند. نتایج آن ها نشان داد مقدار پلی فنل کل برای برگ زیتون محلی مغان، طارم، نور و رودبار به ترتیب 52/5، 80، 57/5 و 74/5 میلی گرم در 100 گرم برگ خشک به دست آمد. نتایج همچنین نشان داد که تیمار روغن کلزا با عصاره برگ زیتون به طور معنی

جدول 4- اثر عصاره برگ زیتون بر مقدار ترکیبات فنلی (mg/100g) آب گوجه‌فرنگی حاوی پالپ در طول زمان نگهداری

تیمار	زمان نگهداری (روز)			
	90	60	30	1
Ctrl	0/833±0/07 ^j	1/368±0/16 ^{ij}	1/903±0/3 ⁱ	2/617±0/5 ^h
T1	6/830±0/42 ^g	7/437±0/08 ^{fg}	7/588±0/48 ^f	8/038±0/2 ^f
T2	11/150±0/38 ^e	11/722±0/12 ^e	12/632±0/15 ^d	12/942±0/18 ^d
T3	15/42±0/98 ^c	16/084±0/55 ^b	16/934±0/22 ^a	17/344±0/32 ^a

Ctrl (نمونه شاهد)، T1 (نمونه حاوی 10% عصاره)، T2 (نمونه حاوی 20% عصاره) و T3 (نمونه حاوی 30% عصاره)

3-4- اثر عصاره برگ زیتون بر تغییرات اسیدیته

همانطور که از نتایج میتوان استنباط کرد نمونه های حاوی غلظت بیشتری از عصاره برگ زیتون علاوه بر اینکه دارای اسیدیته بالاتری در روز اول بودند، در طول زمان نگهداری نیز نسبت به سایر تیمارها افت اسیدیته کمتری نشان دادند که احتمالا به دلیل تاثیر مثبت ترکیبات پلی فنلی موجود در عصاره در جلوگیری از اکسیدشدن ترکیبات آلی و همچنین خاصیت ضد میکروبی این ترکیبات می باشد. نتایج حاصل با یافته های سایر محققان مبنی بر کاهش اسیدیته و افزایش pH در آب گوجه فرنگی و سایر محصولات حاصل از آن مانند رب و سس گوجه فرنگی مطابقت دارد (15، 32 و 38). این در حالی است که کوشکی و همکاران با بررسی شرایط نگهداری بر کیفیت آب گوجه فرنگی گزارش دادند که در طول سه ماه نگهداری تغییر معنی داری در میزان اسیدیته و pH فرآورده تولید شده ایجاد نشد (7).

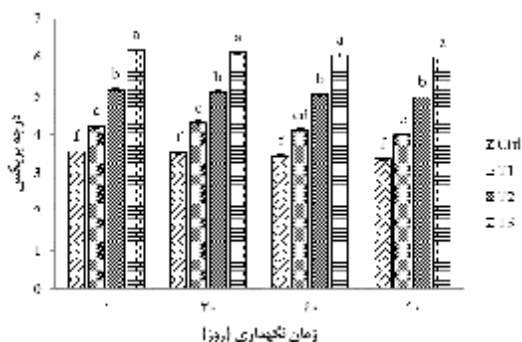
نتایج اثر غلظت های مختلف عصاره برگ زیتون بر میزان اسیدیته نمونه های آب گوجه فرنگی در طول زمان نگهداری در جدول 5 آورده شده است. همان طور که مشاهده می شود افزودن عصاره برگ زیتون منجر به افزایش اسیدیته نمونه‌های آب گوجه فرنگی شده است به طوری که با افزودن 10 درصد (نسبت 1:9) عصاره در غلظت های 10، 20 و 30 % به این نوشیدنی میزان اسیدیته در روز اول از مقدار اولیه 0/6181 درصد تا میزان به ترتیب 0/6324، 0/6442 و 0/6661 درصد افزایش یافت که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0/05$). این در حالی بود که با گذشت زمان نگهداری از میزان اسیدیته نمونه‌ها کاسته شد بطوریکه پس از 90 روز نگهداری نمونه ها در یخچال میزان اسیدیته در نمونه کنترل، T1، T2 و T3 به ترتیب 10/46، 9/31 و 6/27 % نسبت به روز اول کاهش یافت.

جدول 5- اثر عصاره برگ زیتون بر میزان اسیدیته (%) آب گوجه‌فرنگی حاوی پالپ در طول زمان نگهداری

تیمار	زمان نگهداری (روز)			
	90	60	30	1
Ctrl	0/5534±0/005 ^k	0/5712±0/01 ^j	0/5849±0/008 ^{hi}	0/6181±0/003 ^{ef}
T1	0/5735±0/004 ^{ij}	0/5866±0/003 ^h	0/6044±0/011 ^g	0/6324±0/006 ^{cd}
T2	0/6038±0/005 ^g	0/6133±0/009 ^{fg}	0/6257±0/005 ^{ed}	0/6442±0/009 ^{bc}
T3	0/6321±0/006 ^{cd}	0/6433±0/007 ^{bc}	0/6533±0/004 ^b	0/6661±0/10 ^a

Ctrl (نمونه شاهد)، T1 (نمونه حاوی 10% عصاره)، T2 (نمونه حاوی 20% عصاره) و T3 (نمونه حاوی 30% عصاره)

تفاوتی نداشتند (7). فاماریوا و همکاران (2013) نیز با بررسی اثر نوع بسته بندی (پلاستیک و پلی اتیلن) بر ماندگاری رب گوجه فرنگی در دمای محیط به این نتیجه رسیدند که میزان بریکس نمونه‌های رب در طول 6 هفته نگهداری ثابت ماند که آن‌ها علت را پایداری قندهای موجود در رب گوجه فرنگی و عدم تاثیر مواد بسته بندی بر آن بیان کردند (15).



شکل 1- اثر عصاره برگ زیتون بر میزان مواد جامد محلول (درجه بریکس) آب گوجه فرنگی حاوی پالپ در طول زمان نگهداری

3-6- اثر عصاره برگ زیتون بر شمارش میکروبی و رشد کپک و مخمر

از نقطه نظر میکروبی، عدم وجود انواع میکروب‌ها و موجودات ذره‌بینی در آب گوجه فرنگی حاوی پالپ مانند بسیاری از نوشیدنی‌های حاوی پالپ بسیار اهمیت دارد و به عنوان یک فاکتور کیفی مهم در ارزیابی آب گوجه فرنگی به کار می‌رود چرا که قابلیت نگهداری آب گوجه فرنگی پالپ‌دار تا حد زیادی به کیفیت میکروبی آن بستگی دارد که این خود تحت تاثیر شرایط بهداشتی در هنگام تولید و بسته بندی می‌باشد (7). نتایج آزمون شمارش میکروبی نمونه کنترل و نمونه‌های حاوی عصاره برگ زیتون در جدول 6 آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود نمونه‌های حاوی عصاره زیتون از همان اوایل دوره نگهداری نسبت به نمونه کنترل شمارش میکروبی کمتری داشتند و با گذشت زمان نگهداری این اختلاف چشمگیرتر شد. طبق نتایج شمارش میکروبی در روز اول نگهداری، نمونه کنترل حاوی 3/662 سیکل لگاریتمی میکروارگانیسم می‌باشد که در

3-5- اثر عصاره برگ زیتون بر میزان مواد جامد محلول

نتایج آنالیز واریانس (جدول 1) نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف عصاره برگ زیتون بر بریکس نمونه‌های آب گوجه فرنگی معنی دار بود ($p < 0/05$) در حالیکه اثر زمان نگهداری و همچنین اثر متقابل زمان و عصاره برگ زیتون بر تغییرات بریکس نمونه‌ها معنی دار نبود ($p > 0/05$). نتایج اثر افزودن عصاره برگ زیتون بر تغییرات بریکس آب گوجه فرنگی در شکل 1 نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود با افزودن مقادیر مختلف عصاره به آب گوجه فرنگی، میزان بریکس از مقدار اولیه 3/56 در نمونه کنترل تا میزان 6/20 در تیمار T3 افزایش یافت و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0/05$). این در حالی بود که در طول 90 روز نگهداری نمونه‌ها در دمای یخچال، میزان این پارامتر تغییر قابل توجهی نشان نداد که حاکی از موثر نبودن زمان نگهداری در تغییرات بریکس می‌باشد (شکل 1). درجه بریکس نشان دهنده میزان مواد جامد محلول موجود در یک مخلوط مایع به وزن کل محلول می‌باشد، یا به عبارت دیگر، درصد وزنی مواد جامد موجود در یک محلول است. بنابراین به هر میزانی درجه بریکس محلولی بیشتر باشد، غلظت مواد جامد در آن مخلوط بیشتر و مقدار آب محلول کمتر است. بنابراین دلیل افزایش بریکس آب گوجه فرنگی با افزودن عصاره برگ زیتون مواد جامد محلول در عصاره می‌باشد و با افزایش غلظت عصاره به دلیل افزایش میزان این مواد جامد، درجه بریکس به مقدار بیشتری افزایش پیدا کرد. از طرفی با توجه به اینکه در طول نگهداری نمونه‌ها در یخچال ماده‌ای به ظروف اضافه نمی‌شود و رطوبت نیز از محصول خارج نمی‌شود تعادل مواد جامد محلول به کل مخلوط تغییر نکرده و ثابت می‌ماند، بنابراین عدم تغییر بریکس در طول زمان نتیجه‌ای منطقی و قابل قبول می‌باشد. کوشکی و همکارانش نیز در تحقیقات خود ملاحظه کردند که بسته بندی، دماها و زمان‌های مختلف نگهداری تاثیر معنی داری بر مواد جامد محلول نمونه‌های آب گوجه فرنگی نداشته است و لذا بسته بندی‌ها از این نظر با یکدیگر

لگاریتمی بود که از نظر آماری این تیمارها در یک سطح قرار داشتند ($p > 0/05$). همانطور که از نتایج پیداست قارچ‌ها با شیب بیشتری در 30 روز انتهای دوره نگهداری رشد کردند بطوری برای نمونه کنترل، T1، T2 و T3 به ترتیب 2/07، 1/61، 1/67 و 1/43 سیکل افزایش تعداد کپک و مخمر مشاهده گردید. آب گوجه فرنگی جزو مواد غذایی اسیدی طبقه بندی می شود بنابراین با توجه به حساس بودن باکتری‌ها نسبت به قارچ‌ها به شرایط اسیدی و فعالیت آبی پایین، رشد باکتری‌ها در انتهای دوره نگهداری به دلیل افزایش اسیدیته آب گوجه فرنگی کاهش یافته است در حالیکه رشد قارچ‌ها با شیب بیشتری صورت گرفته است و همین امر باعث محدود شدن طول دوره نگهداری آب گوجه فرنگی در شرایط این تحقیق گردید. عصاره گیاهان دارای ترکیبات مختلف پلی فنولی هستند که نقش مهمی در جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها دارد و تفاوت در تاثیر این ترکیبات به نوع ترکیبات فنولی، غلظت این ترکیبات، روش عصاره‌گیری، حلال عصاره‌گیری و غیره بستگی دارد (35). لی و شیاموتو (2002) در پژوهشی فعالیت ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی ترکیبات پلی فنولی حاصل از برگ زیتون (اولئوروپین، روتین، وانیلین و کافنیک اسید) را به صورت جداگانه و ترکیبی مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد از بین ترکیبات پلی فنولی، کافنیک اسید فعالترین و وانیلین بی اثرترین ماده آنتی-اکسیدانی بوده است و اولئوروپین بیشتر از سایر ترکیبات از رشد اشرشیاکلی، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس جلوگیری کرده ولی اثری بر روی استافیلوکوکوس اورئوس نداشته است (23). کرامتجو و همکاران نیز در تحقیقات خود بر روی کره به این نتیجه رسیدند که در تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان شمارش میکروارگانیسمهای سرماگرا افزایش یافت با این تفاوت که در نمونه‌های کره حاوی مقادیر بالاتر عصاره برگ زیتون (0/5-0/1%) بعد از روز 60 ام تعداد میکروارگانیسمهای سرماگرا ثابت مانده است. این نشان میدهد که ترکیبات پلی فنولی موجود در عصاره برگ زیتون از رشد میکروبه‌های سرماگرا جلوگیری کرده‌اند در حالیکه در سایر تیمارها شمارش کلی تا روز

طول 90 روز نگهداری حدود 1/32 سیکل لگاریتمی بر تعداد میکروارگانیسم‌ها افزوده شد و این اختلاف از نظر آماری معنی دار می باشد ($p < 0/05$). در حالیکه در نمونه‌های حاوی عصاره این افزایش فلور میکروبی به مراتب کمتر بود و با افزایش غلظت عصاره شیب افزایش بسیار کمتر شد، بطوریکه در تیمار T3 که حاوی 10 درصد عصاره با غلظت 30% می باشد شمارش میکروبی از 3/477 سیکل لگاریتمی در روز اول به 3/695 سیکل لگاریتمی پس از 90 روز نگهداری نمونه‌ها در یخچال رسید که نشان دهنده افزایش 0/218 سیکل در فلور میکروبی محصول نگهداری شده می باشد (جدول 6). در بین نمونه‌های تحت تیمار نیز بیشترین افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها در تیمار T1 به دست آمد که حدود 0/5 سیکل در پایان دوره نگهداری نسبت به روز اول بود که نشان دهنده تاثیر بیشتر عصاره برگ زیتون در جلوگیری از کاهش سرعت رشد میکروارگانیسم‌ها در آب گوجه فرنگی می باشد. بنابراین در تمام نمونه‌ها با گذشت زمان شمارش میکروارگانیسم‌ها افزایش یافت، ولی در نمونه کنترل سرعت این افزایش نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود که حاکی از تاثیر مثبت ترکیبات پلی فنولی و ضد میکروبی عصاره برگ زیتون در جلوگیری از رشد فلور میکروبی آب گوجه فرنگی می باشد. نتایج اثر عصاره برگ زیتون بر رشد کپک و مخمر نیز تقریباً مشابه رشد باکتری‌ها بود با این تفاوت که در 45 روز اول نگهداری رشد کپک و مخمرها کمتر از باکتری‌ها بود ولی در 45 روز دوم نتیجه متفاوت بود و رشد قارچ‌ها به مراتب بیشتر از باکتری‌ها بود. طبق نتایج میزان شمارش کپک و مخمر در نمونه کنترل پس از تولید برابر 2/47 سیکل لگاریتمی بود که با نمونه‌های حاوی عصاره در روز اول نگهداری بجز تیمار T2 اختلاف معنی داری نداشته است (جدول 6). پس از 45 روز نگهداری نمونه‌ها در یخچال تعداد کپک و مخمر در نمونه کنترل به 2/95 سیکل رسید که معادل 0/48 سیکل افزایش می‌باشد در حالی که در نمونه‌های حاوی عصاره بخصوص در غلظت‌های بیشتر این تغییرات نسبت به نمونه کنترل کمتر بود و به ترتیب در تیمار T1، T2 و T3 برابر 0/13، 0/17 و 0/14 سیکل

عصاره های مایکروویوی فعالیت ضد باکتریایی بهتری دارند که دلیل این امر با توجه به ارتباط بین میزان ترکیبات فنولی و فعالیت ضد میکروبی و میزان بالای استخراج ترکیبات فنولی در روش مایکروویوی قابل توجه می باشد (3).

90 افزایش یافته است (6). رفیعی و همکاران نیز با بررسی تأثیر وارته و روش استخراج باروش غرقابی و مایکروویوی ویژگی های ضد میکروبی عصاره برگ های زیتون بر استافیلوکوکوس اورئوس و اشیرشیاکلی گزارش دادند که

جدول 6- نتایج شمارش کلی میکروبی و کپک و مخمر ($\log \text{cfu/ml}$) در آب گوجه فرنگی حاوی پالپ تیمار شده با عصاره

برگ زیتون در طی 90 روز نگهداری در دمای یخچال

تیمار	شمارش میکروبی			کپک و مخمر		
	90	45	1	90	45	1
Ctrl	4/54±0/13 ^a	2/95±0/09 ^d	2/47±0/10 ^e	4/982±0/21 ^a	4/219±0/18 ^b	3/662±0/11 ^{ecd}
T1	3/93±0/08 ^b	2/45±0/12 ^e	2/32±0/2 ^{ef}	4/081±0/10 ^b	3/698±0/12 ^{cd}	3/602±0/15 ^{ed}
T2	3/81±0/15 ^{bc}	2/31±0/11 ^{ef}	2/14±0/06 ^f	3/837±0/12 ^c	3/748±0/15 ^{cd}	3/556±0/08 ^{ed}
T3	3/68±0/22 ^c	2/39±0/15 ^e	2/25±0/10 ^{ef}	3/695±0/09 ^{cd}	3/618±0/06 ^{ed}	3/477±0/10 ^e

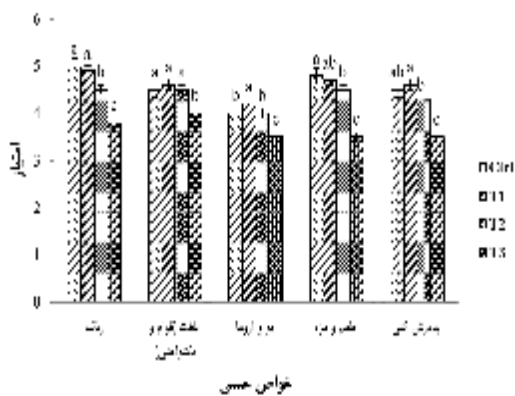
Ctrl (نمونه شاهد)، T1 (نمونه حاوی 10% عصاره)، T2 (نمونه حاوی 20% عصاره) و T3 (نمونه حاوی 30% عصاره)

می شود بیشترین امتیاز رنگ به نمونه کنترل که فاقد عصاره بود تعلق داشت و افزودن عصاره برگ زیتون تأثیر منفی بر رنگ قرمز آب گوجه فرنگی داشته است به طوری که با افزایش عصاره از شدت رنگ و مطلوبیت آن توسط پانلیست ها کاسته شده است که البته اختلاف معنی داری بین نمونه کنترل و تیمار T1 وجود نداشت ($p < 0/05$). رنگ یکی از معیارهای مهم کیفی گوجه فرنگی و فرآورده های حاصل از آن است. لذا داشتن رنگ قابل قبول و مطابق استاندارد که مورد درخواست و انتظار مصرف کننده نیز باشد اهمیت زیادی دارد. رنگ گوجه فرنگی به علت وجود کاروتنوئیدها است که تقریباً 83 درصد آنرا لیکوپین تشکیل می دهد (8). عصاره برگ زیتون به دلیل داشتن رنگدانه های کلروفیلی تا حدی بر شدت رنگ قرمز تأثیر منفی داشته است. نتایج بررسی وضعیت ظاهری و همگن بودن نوشیدنی آب گوجه فرنگی نیز نشان داد که افزودن عصاره برگ زیتون تأثیر قابل توجهی بر این پارامتر نسبت به نمونه کنترل نداشته است و امتیاز بافت در نمونه کنترل و تیمار T1 و T2 از نظر آماری

3-7- ارزیابی خصوصیات حسی

ارزیابی حسی آخرین مرحله ارزیابی محصول تولیدی است که میزان کیفیت و موفقیت آن را اندازه می گیرد. ارزیابی حسی یکی از مهمترین ارزیابی ها در تولید یک محصول جدید است زیرا با شناخت عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رئولوژیکی موثر بر کیفیت مواد غذایی، توجه مراکز آموزشی، پژوهشی و صنعتی به عوامل حسی جذب شده است (1). وضعیت ظاهری آب گوجه فرنگی بایستی یکنواخت بوده و ذرات گوشت میوه به صورت معلق در آن وجود داشته باشد. رنگ آن بایستی به رنگ گوجه فرنگی قرمز رسیده و عاری از هرگونه ذرات خارجی با رنگ غیرطبیعی باشد. طعم و بوی آن بایستی طبیعی و عاری از هر گونه طعم و بوی تلخی، ترشیدگی و کپک زدگی باشد. در این تحقیق پس از 2 ماه نگهداری نمونه های آب گوجه فرنگی حاوی عصاره برگ زیتون و نمونه شاهد در دمای یخچال، خواص حسی آن شامل رنگ ظاهری، یکنواخت بودن محصول، آروما و طعم و مزه توسط ارزیابان آموزش دیده مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در شکل 2 نشان داده شده است. همان طور که مشاهده

یافت (6) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. در نهایت با بررسی پذیرش کلی نمونه های آب گوجه فرنگی طبق اظهار نظر پانلیست ها مشخص شد که تیمارهای T1 و T2 علاوه بر بهبود خصوصیات تغذیه ای، آنتی اکسیدانی و میکروبی آب گوجه فرنگی، از نظر خصوصیات حسی به ویژه طعم و مزه نیز مطلوب بودند و می توان بعنوان تیمارهای مناسب جهت تولید یک نوشیدنی فراسودمند و افزایش انبارداری محصول نهایی پیشنهاد نمود.



شکل 2- تغییر صفات حسی نمونه‌های آب گوجه‌فرنگی حاوی عصاره برگ زیتون پس از 60 روز نگهداری

4- نتیجه گیری

با توجه به اهمیت محصول گوجه‌فرنگی از نظر ارزش تغذیه ای و اقتصادی برای کشور و نیز در نظر گرفتن بازار مناسب بین‌المللی فرآورده‌های گوجه‌فرنگی، در این پژوهش سعی شده است امکان تولید آب گوجه‌فرنگی فراسودمند حاوی عصاره برگ زیتون و ماندگاری آن مورد بررسی قرار گیرد. مطالعه حاضر نشان داد تیمار آب گوجه‌فرنگی با عصاره برگ زیتون اثر مثبتی در بهبود ویژگی‌های کیفی و میکروبی آب گوجه‌فرنگی داشت بطوریکه تیمارهای حاوی عصاره به ویژه در مقادیر بالاتر به دلیل افزایش ترکیبات پلی فنلی با خاصیت آنتی اکسیدانی مناسب سبب تاخیر در اکسایش لیکوپن و ویتامین C و در نتیجه حفظ بیشتر این ترکیبات در آب گوجه فرنگی در طول زمان نگهداری نیست به نمونه کنترل گردید. نتایج همچنین نشان داد که افزودن عصاره برگ زیتون باعث افزایش اسیدیته این نوشیدنی طبیعی شده

در یک سطح قرار دارند ($p > 0/05$) ولی تیمار T3 با اختلاف بیشتری امتیاز پایین تری دریافت نموده است. نتیجه مشابهی در مورد امتیاز بو و آروما به دست آمد مبنی بر این که تیمار T1 امتیاز آرومای بیشتری نسبت به کنترل و سایر تیمارها داشت اگرچه این اختلاف بجز با تیمار T3 از نظر آماری معنی دار نبود (شکل 2). یکی از مهمترین صفات حسی که در پذیرش کلی و بازاریابی یک محصول نقش بسزایی دارد مطلوبیت طعم و مزه آن است، به طوری که اگر یک فراورده از نظر سایر خصوصیات مورد قبول باشد ولی طعم مناسبی از نظر مصرف کننده نداشته باشد به طور کلی جایگاهی در سبد غذایی افراد نمی‌تواند داشته باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن 10 درصد عصاره برگ زیتون در غلظت 10% تاثیر منفی بر طعم و مزه آب گوجه فرنگی از نظر پانلیست ها نداشته است اگرچه روند کاهشی بود. تیمار حاوی غلظت 20% عصاره برگ زیتون نیز از نظر طعم قابل قبول بود و با تیمار T1 اختلاف معنی داری نداشت هر چند در مقایسه با شاهد این اختلاف معنی دار بود ولی امتیاز بالای 4 را دریافت نمود که بالاتر از حد متوسط می باشد. ولی همان طور که مشاهده می شود عصاره برگ زیتون در غلظت 30 درصد مانند سایر صفات حسی، تاثیر قابل توجهی بر کاهش طعم و مزه آب گوجه فرنگی داشته است و طبق اظهار نظر ارزیابان این تیمار پس طعم تلخی داشت، بنابراین تنها تیمار غیر قابل قبول از نظر پانلیست ها محسوب می شد که به دلیل غلظت بالای ترکیبات فرار و اسانس دار در این تیمار می باشد. در تحقیقی مشابه کرامتجو و همکارانش (1392) با به کار بردن عصاره برگ زیتون بر خواص حسی کره اعلام کردند که با افزایش درصد عصاره در نمونه‌ها، ارزیاب ها نیز طعم عصاره بیشتری را تشخیص دادند به طوری که نمونه‌های حاوی عصاره از نظر ویژگیهای عطر و طعمی نظیر طعم اسیدی، رنسدیتی، اکسیدشدگی، تلخی و ماندگی اختلاف معنی داری با نمونه کنترل داشتند. طبق نتایج آن ها بیشترین طعم اسیدی عصاره، رنسد و تلخی مربوط به تیمار 0/5 درصد برگ زیتون بوده است. همچنین با افزایش درصد عصاره رنگ غیر طبیعی، سفتی و مقبولیت کلی به طور معنی دار کاهش

5. فیاض مهر، ب. و آصفی، ن. الف. 1391. تاثیر امواج فراصوت بر مقدار و ظرفیت آنتی اکسیدانی لیکوپین استخراج شده از تفاله گوجه فرنگی. نشریه پژوهشهای صنایع غذایی، 22 (3)؛ 248-241.
6. کرامتجو، الف.، حصارى، ج.، آزادمرد دمیرچی، ص.، پیغمبردوست، ه. و نعمتی، م. 1392. اثر آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون در پایداری کره. نشریه فرآوری و نگهداری مواد غذایی، 5 (1)؛ 81-94.
7. کوشکی، م. ر.، خوشگذران ابرس، ص. و حجازی، م. ا. 1388. تاثیر شرایط نگهداری بر کیفیت آب گوجه فرنگی. مجله الکترونیک فرآوری و نگهداری مواد غذایی، 1 (3)؛ 144-133.
8. مشار، م. 1371. گوجه فرنگی و فرآورده های آن. انتشارات موحد مشهد. صفحات 11-18.
9. مظاهری تهرانی م، مرتضوی س.ع. و ضیاءالحققر، قندی ا. 1386. ویژگیهای کیفی در فرآوری گوجه فرنگی. جلد دوم. انتشارات مرز دانش.
10. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. نوشیدنیها-آبمیوه و فرآورده های آن ویژگیها و روشهای آزمون میکروبیولوژی (تجدیدنظراول). شماره استاندارد ایران 3414.
- و به دلیل جلوگیری از تخریب ترکیبات آلی افت اسیدیته در طول زمان را نیست به نمونه کنترل کاهش داده است. عصاره برگ زیتون به دلیل داشتن مواد جامد محلول سبب افزایش درجه بریکس نمونه های آب گوجی فرنگی شد ولی زمان نگهداری تاثیری بر تغییرات این پارامتر نداشت. نتایج شمارش میکروبی کل نیز نشان داد که عصاره برگ زیتون به دلیل داشتن ترکیبات ضد میکروبی نظیر اولئوروپین، روتین و کافنیک اسید قادر به کاهش قابل توجه بار میکروبی محصول بسته بندی شده پس از 90 روز نگهداری در یخچال گردید. نتایج ارزیابی حسی در پایان 60 روز نگهداری نیز نشان داد که تیمارهای T1 و T2 تاثیر منفی بر خصوصیات حسی محصول نیست به نمونه کنترل نداشته است و بعنوان تیمارهای مورد قبول می توان جهت تولید آب گوجه فرنگی فراسودمند با عمر ماندگاری 60 روز مفید پیشنهاد نمود.

5- منابع

1. پایان، ر.، 1387. مبانی کنترل کیفیت در صنایع غذایی. انتشارات آبیژ تهران. صفحه 61.
2. جعفریان، پ.، آصفی، ن.، تیموری، رامین. 1393. مقدار ترکیبات فنلی برگ واریته های مختلف زیتون و اثر آن بر پایداری روغن کلزا. نشریه پژوهشهای صنایع غذایی، جلد 24، شماره 3؛ 307-314.
3. رفیعی، ز.، جعفری، م.، خمیری، م. و اعلمی، م. 1389. تاثیر واریته و روش استخراج بر ویژگی های آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره برگ های زیتون. نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، 6 (4)؛ 297-307.
4. سروریان، م.، جعفرپور، ا. 1395. بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره سنجد (Elaeagnus angustifolia L.) بر ماندگاری آب پرتقال. نشریه ی نوآوری در علوم و فناوری غذایی، سال هشتم، شماره سوم؛ 95-104.
11. Breemen, V. and Pajkovic, N. 2008. Multitargeted therapy of cancer by lycopene. Cancer letters. 269: 339-351.
12. Cesar, R. S., Jose A. S., Carol H. C. and Pedro L. O. V. 1999. Ascorbic Acid as a Standard for Iodometric Titrations. An Analytical Experiment for General Chemistry. Journal of Chemistry Education. 76 (10), p 1421.
13. Chiang Hsu, K., Tan, F.J. and Chi, H.Y. 2008. Evaluation of microbial inactivation and physicochemical properties of pressurized tomato juice

- Etherton, T.D. 2002. Bioactive compounds in foods: Their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *The American Journal of Medicine* 113(9): 71–88.
23. Lee, K. and Shibamoto, T. 2002. Determination of Antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *Food Chemistry*, 50: 4947–4952.
24. Leonardis, A., Aretini, A. and Alfano, A. 2007. Isolation of a hydroxytyrosol-rich extract from olive leaves (*Olea Europaea* L.) and avaluation of its antioxidant properties and bioactivity. *Europe Food Research Technology*. 226, 653-659.
25. Lin, C. H. and Chen, B. H. 2003. Determination of carotenoids in tomato juice by liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1012,103–109.
26. Luh, B.S. and Wood roof, J.G. 1988. *Commercial vegetable processing*. AVI ,New York, USA,784.
27. Majeed, M., Prakash, L. and Corporation, S. 2006. Natural antimicrobial and preservatives: an emering trend in personal care. *Cosmetics and toiletries manufacture worldwide*, 1-5.
28. Markin, D., Duek, L. and Berdicevsky, I. 2003. In vitro antimicrobial activity of olive leaves. *Mycoses*, 46, 132–136.
29. Morello, J. R., Motilva, M.J., Tovar, M. J. and Romero, M. P. 2004. Changes in commercial virgin olive oil (cv Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction. *Food Chemistry*, 85, 364-357.
30. Moreno, C.S., Plaza, L., Ancos, B. and Cano, M.P. 2006. Nutritional characterisation of commercial traditional pasteurised tomato juices: carotenoids, vitamin C and radical-scavenging capacity. *Department of Plant Foods Science and Technology*, 98, 749-756.
31. Nielsen, S. S. 1998. *In food analysis* (2nd ed.). Gaithersburg, MD: Aspen Publishers,Inc.
32. Odriozola-Serrano, I., Soliva-Fortuny, R. and Martín-Belloso, O. 2008. Changes of health-related compounds throughout cold storage of tomato during refrigerated storage. *Journal of LWT - Food Science and Technology*,41, 367-365.
14. Davey, M. W., Van Montagu, M., Inze, D., Sanmartin, M., Kanellis, A., Smirnoff, N., et al. 2000. Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 825–860.
15. Famurewa, J.A.V., Ibidapo, P. O., Olaifa, Y. 2013. Storage Stability of Tomato Paste Packaged in Plastic Bottle and Polythene Stored in Ambient Temperature. *International Journal of Applied Science and Technology*. 3 (6); 34-42.
16. Farag, R.S., Baroty, G.S. and Basuny, M.A. 2003. The influence of phenolic extracts obtained from the olive plant on the stability of sun flower oil. *Food Science and Technology*, 38: 81–87.
17. Hayouni, E. A., Abedrabba, M., Bouix, M. and Hamdi, M. 2007. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chemistry*, 105, 1126–1134.
18. Hsu, K.C. 2008. Evaluation of processing qualities of tomato juice induced by thermal and pressure processing. *LWT* 41, 450–459.
19. Javanmardi, J. and Kubota, C. 2006. Inhibitory effects of lycopene on the adhesion, invasion, and weight loss of tomato during postharvest storage. *Journal of Postharvest Biology and Thechnology*. 41: 151-155.
20. Korukluoglu, M., Sahan, Y. and Yigit, A. 2008. Antifungal properties of olive leaf extracts and their phenolic compounds. *Journal of Food Safety*, 28, 76-87.
21. Korukluoglu, M., Sahan, Y., Yigit, A., Ozer, E.T. and Gucer, S. 2004. In-Vitro antibacterial activity of olive leaf (*Olea europaea* L.) extracts and their chemical characterization. *Proceedings of 4th AACD Congress*. Turkey, 29 Sept.-3 Oct.: 563-565.
22. Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E. and

- inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents. *Food Research International*, 32:407-412.
38. Sanchez-Moreno, C., Plaza, L., de Ancos, B., Cano, M. P. 2006. Nutritional characterisation of commercial traditional pasteurised tomato juices: carotenoids, vitamin C and radical-scavenging capacity. *Food Chemistry*, 98; 749-756.
39. Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A.V. and Vilas Boas, L. 2006. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Olea europaea* L. Fruits and leaves. *Food Science Technology Int.* 12, 385-396.
40. Slimestad, R., and Verheul, M. J. 2005. Seasonal variations in the level of plant constituents in greenhouse production of cherry tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 3114-3119.
41. Yigit, A., Sahan, Y. and Korukluoglu, M. 2001. Antimicrobial substances found in olive leaves and olive. Pp.139-147. 2nd International Altinoluk "Antandros" Olive Business Symposium. Altinoluk, Turkey.
- juice stabilized by thermal or high intensity pulsed electric field treatments. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 9, 272-279.
33. Pereira, A. P., Ferreira, I. C. F. R., Marcelino, F., Valentao, P., Andrade, P. B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A. and Pereira, J. A. 2007. Phenolic Compound and Antimicrobial Activity of Olive (*Olea europaea* L.Cv.Cobrançosa) leaves. *Journal of Molecules*, 12, 1153-1162.
34. Rodriguez-Amaya, D. B. 1993. Stability of carotenoids during the storage of foods. In G. Charalambous (Ed.), *Shelf-life studies of foods and beverages* (pp. 591-628). New-York: Elsevier.
35. Romeo, F.V., De Luca, S., Piscopo, A. and Poiana, M. 2008. Antimicrobial effect of some essential oils. *Journal of essential oil research*, 20, 373-379.
36. Sadler, G., Davis, J. and Dezman, D. 1990. Rapid extraction of lycopene and β -carotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenates. *Journal of Food Science*, 55(5), 1460-1461.
37. Sanchez-Moreno, C., Larrauri, J.A. and Saura-Calixto, F. 1999. Free radical scavenging capacity and