



## تأثیر شرایط نگهداری بر کیفیت آب گوجه فرنگی

\* محمد رضا کوشکی<sup>۱</sup>، صادق خوشگذران ابرس<sup>۲</sup> و محمد امین حجازی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، <sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>۳</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس  
تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۹

### چکیده

در این تحقیق تأثیر شرایط نگهداری (دما، زمان و نوع بسته‌بندی) بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب گوجه فرنگی مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌های آب گوجه فرنگی تولیدی در سه دمای ۴، ۲۵ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد در دو نوع بسته‌بندی (دوی پک<sup>۱</sup> و بطری) مدت یک و سه ماه نگهداری شدند. نتایج حاصل از آزمون‌ها (تغییرات pH، اسیدیته، مواد جامد محلول، میزان ویتامین ث، و بار میکروبی) نشان داد که اختلاف معنی‌داری در کیفیت آب گوجه فرنگی‌های بسته‌بندی شده در بطری یا دوی پک مشاهده نشد. اما زمان و دمای نگهداری اثر معنی‌داری روی ویژگی‌های میکروبی و ارزش غذایی (میزان ویتامین ث) آب گوجه فرنگی داشتند. ثابت شد نمونه‌های نگهداری شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت یک ماه بهترین کیفیت را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: آب گوجه فرنگی، بسته‌بندی، نگهداری، تغییرات فیزیکوشیمیایی و میکروبی

### مقدمه

گوجه فرنگی یکی از فراورده‌های زراعی است که در سطح جهانی از تولید بالایی برخوردار است (۲۸۵۸۲۸۹۵ تن در سال ۲۰۰۸)، کشور ایران از لحاظ میزان تولید در رتبه ششم جهان (۱۱۰۲۳۱۰۰ تن

1- doypack

\* مسئول مکاتبه: mr\_koushki@yahoo.com

در همان سال) بعد از کشورهای چین، ایالات متحده، ترکیه، هند و ایتالیا قرار دارد (USDA, ۲۰۱۰). انواع فرآورده‌های حاصل از گوجه‌فرنگی عبارتند از پالپ، پوره، سس، آب، خمیر و گوجه‌فرنگی کامل پوست کنده (هایز و همکاران، ۱۹۹۸؛ اسلیمستاد و ورهول، ۲۰۰۵). گوجه‌فرنگی منبع مهمی از کاروتنوئیدها، اسیدهای آلی و فنولیک‌ها می‌باشد (لوئیدیس و همکاران، ۱۹۹۵؛ جیووانلی و پارادیسو، ۲۰۰۲). لذا مصرف گوجه‌فرنگی در کاهش بیماری‌های قلبی عروقی و وقوع سرطان‌های روده و پروستات و حفظ تعادل اسید و باز بدن موثر است (ایشیدا و چمپمن، ۲۰۰۴؛ کوسکوسکی و همکاران، ۲۰۰۵؛ راثو و راثو، ۲۰۰۷). آب گوجه‌فرنگی بر اساس تعریف سازمان غذا و دارو مایع تغلیظ نشده‌ای است که از گوجه‌فرنگی‌های رسیده، وارسته‌های قرمز و مایل به قرمز همراه و یا بدون گرم کردن قبل از فرآیند فشردن به دست می‌آید (گلد، ۱۹۷۴).

آب گوجه‌فرنگی در بسیاری از کشورها به‌عنوان یک نوشیدنی مناسب در صبحانه و یا به‌عنوان پیش غذا و محرک اشتها همراه غذای روزانه افراد و نیز در تهیه برخی غذاها همانند سالادهای منجمد مصرف می‌شود. تولید صنعتی آب گوجه‌فرنگی از اواسط دهه ۱۹۲۰ آغاز گردید و ایده تولید صنعتی این فرآورده به‌شکرت تولید فرآورده‌های گوجه‌فرنگی الیوت و گراسونرا نسبت داده می‌شود. در سال ۱۹۲۵ اولین بار بسته‌بندی آن در شرایط کارخانه‌ای به‌عنوان بخشی از عملیات عادی و همیشگی تولیدی شرکت انجام و به دنبال آن برای اولین بار در سال ۱۹۲۸ در مقادیر تجاری توزیع گردید (گلد، ۱۹۷۴). تولید آب گوجه‌فرنگی و مخلوط‌های آن پس از جنگ جهانی دوم به‌طور سریع افزایش پیدا کرد. تولید کنسانتره آب گوجه‌فرنگی از این واقعیت نشأت می‌گیرد که نیروهای نظامی به ناچار از پوره گوجه‌فرنگی به‌عنوان نوشیدنی استفاده می‌کردند بنابراین تصمیم به تولید کنسانتره آب گوجه‌فرنگی طبق استانداردهای آب گوجه‌فرنگی گرفته شد که طی آن آب گوجه‌فرنگی تغلیظ و سپس بسته‌بندی می‌شود (ترسلر و جاسلین، ۱۹۷۱). تولید کنسانتره آب گوجه‌فرنگی جهت مصارف غیر نظامی از سال ۱۹۶۰ شروع و به موازات آن از رشد قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده است (لو و وودروف، ۱۹۸۸).

تولید کنسانتره آب گوجه‌فرنگی در دنیا بصورت تجاری مطرح بوده ولی در ایران با توجه به بررسی‌های به عمل آمده تنها یک مورد و آن هم توسط کوشکی و همکاران (۲۰۱۰) صورت پذیرفته

است. بنابراین، مطالعه حاضر به بررسی اثر شرایط نگهداری (نوع بسته بندی، دما و زمان نگهداری) روی تغییرات فیزیکی شیمیایی (pH، اسیدیته، میزان ویتامین ث و درصد مواد جامد محلول) و میکروبی کنسانتره آب گوجه فرنگی تولید شده پرداخته است.

### مواد و روش‌ها

نمونه‌های مورد استفاده در این تحقیق، آب گوجه‌فرنگی تولید شده توسط کوشکی و همکاران (۲۰۱۰) بود. مواد بسته بندی نیز شامل بسته‌بندی بطری و دوی پک توسط کارخانه پاکدیس در اختیار طرح قرار داده شد.

شمارش کلی میکروبی در محیط اختصاصی نوترینت آگار (NA) در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد با رقت‌های ۰/۱، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱، شمارش مخمر در محیط کشت پوتیتو دکستروز آگار (PDA) به مدت ۵ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و تعیین عدد هوارد با استفاده از میکروسکوپ با بزرگنمایی  $\times 1000$  انجام پذیرفتند (کریم، ۱۹۹۱).

pH توسط دستگاه pH متر (Inolab pH/ION level 2، ساخت آلمان)، میزان اسیدیته قابل تیتر بر حسب درصد اسیدسیتریک، مواد جامد کل و مواد جامد محلول در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد (تاکور و همکاران، ۱۹۹۶) و میزان ویتامین ث با استفاده از محلول رنگی ۲ و ۶ کلروفنل ایندوفنل (AOAC, ۱۹۸۴) تعیین شد.

داده‌های حاصل با نرم‌افزار SPSS تجزیه تحلیل شدند. آنالیز آماری در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی و اسپلیت پلات انجام شد و سطح معنی‌دار در این تحقیق  $\alpha = 0.05$  در نظر گرفته شده است (بصیری، ۱۳۶۸).

### نتایج

نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی گوجه فرنگی‌های مورد استفاده، فرآورده‌های تولیدی و نمونه وارداتی در جدول ۱ آمده است. همانطور که در جدول ذیل مشاهده می‌شود، اختلاف آب گوجه فرنگی تولیدی با نمونه وارداتی آن تنها در میزان ویتامین ث بود که دلیل آن افزودن ویتامین ث پس از فرایند تولید به نمونه وارداتی می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات ماده اولیه، فرآورده‌های تولیدی و نمونه خارجی

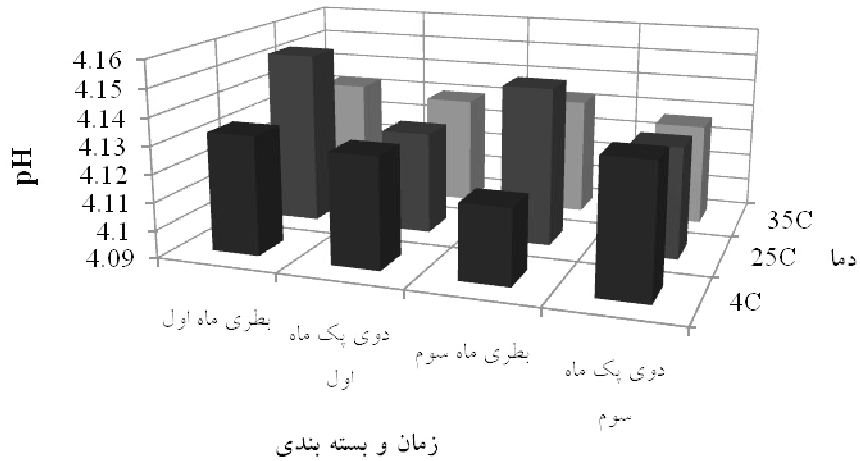
نمونه وارداتی	آب گوجه فرنگی تولیدی	ماده اولیه	
۵/۷	۶/۱۲	۵/۳۲	مواد جامد محلول (%)
۶/۶۵	۷/۱۵	۶/۳۴	مواد جامد کل (%)
۰/۳۳۹	۰/۳۶۵	۰/۳۴۹	اسیدیته (%)
۴/۲۳	۴/۱۴	۴/۱۸	pH
۲۸/۱۹۲	۱۳/۲۵۳	-	ویتامین ث (ml/۱۰۰g)

کنترل میکروبی نمونه‌های آب و کنسانتره آب گوجه‌فرنگی پس از تولید ابتدا با انجام کشت بر روی محیط‌های N.A و P.D.A و نیز تعیین عدد هوارد کنترل گردیدند که نتایج حاصل در جدول ۲ آورده شده است. اعداد موجود میانگین سه نمونه مختلف می‌باشد. جدول زیر نشان می‌دهد که تغییری در شمارش مخمر و عد هوارد میان آب گوجه فرنگی تولیدی و کنسانتره آب گوجه فرنگی ایجاد نشده ولی شمارش کل میکروبی از (cfu/ml) ۱۷ به ۴۷ افزایش داشته است.

جدول ۲- نتایج آزمایش‌های میکروبی فرآورده‌های تولیدی (cfu/ml)

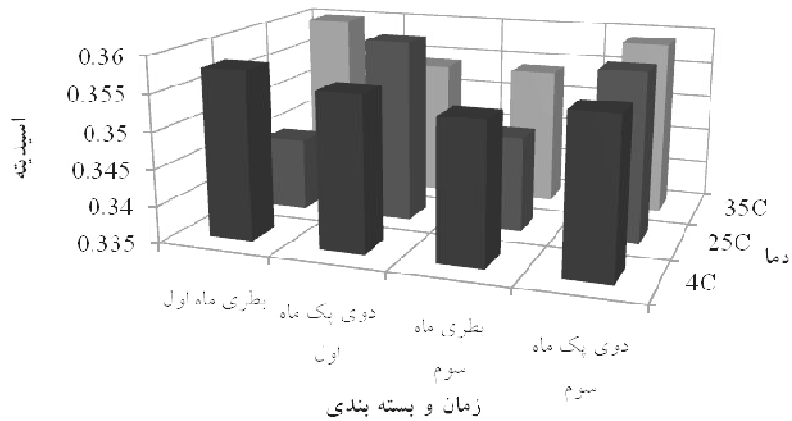
کنسانتره آب گوجه فرنگی	آب گوجه فرنگی تولیدی	
۴۷	۱۷	شمارش کل میکروبی
۰	۰	مخمر
۲۸	۲۹	عدد هوارد

نتایج حاصل از تعیین pH نمونه‌های مختلف در شکل ۱ آورده شده است. تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها، یعنی زمان‌ها، دماها و نوع بسته‌بندی و نیز اثر متقابل آنها وجود نداشته است ( $P > 0.01$ ).



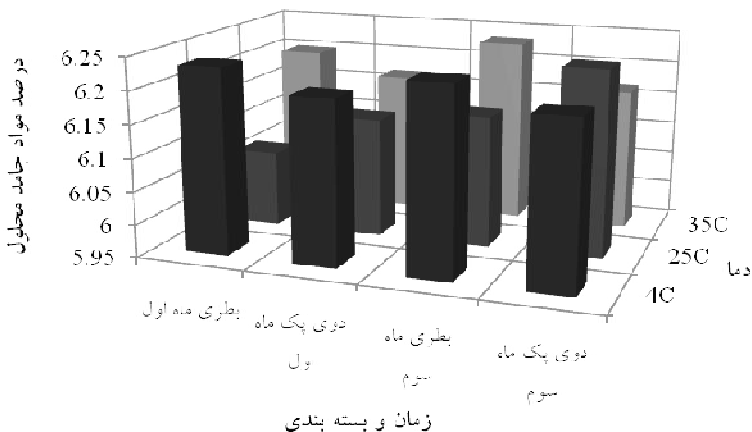
شکل ۱- اثر متقابل دما، زمان و بسته‌بندی بر تغییرات pH

نتایج حاصل از تعیین اسیدیت نمونه‌های مختلف در شکل ۲ آمده است. تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری بین تیمارها، یعنی زمان‌ها، دماها و نوع بسته‌بندی و نیز اثر متقابل آنها وجود نداشته است ( $P > 0.01$ ).



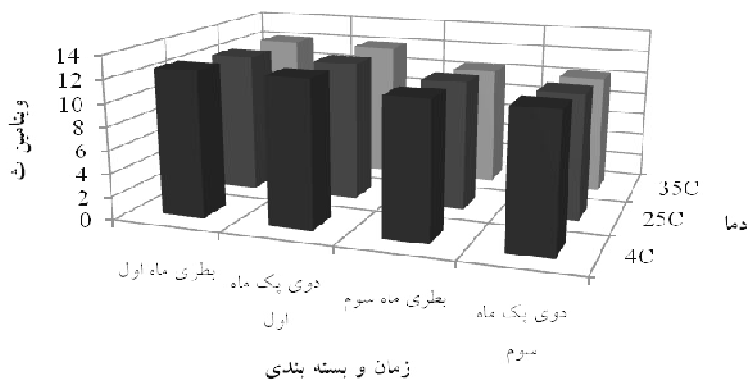
شکل ۲- اثر متقابل دما، زمان و بسته‌بندی بر تغییرات اسیدیت (%)

در شکل ۳ نتایج حاصل از تعیین درصد مواد جامد محلول نمونه‌ها آورده شده است. تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها، یعنی زمان‌ها، دماها و نوع بسته‌بندی و نیز اثر متقابل آنها وجود نداشته است ( $P > 0.01$ ).



شکل ۳- اثر متقابل دما، زمان و بسته‌بندی بر تغییرات درصد مواد جامد محلول (%).

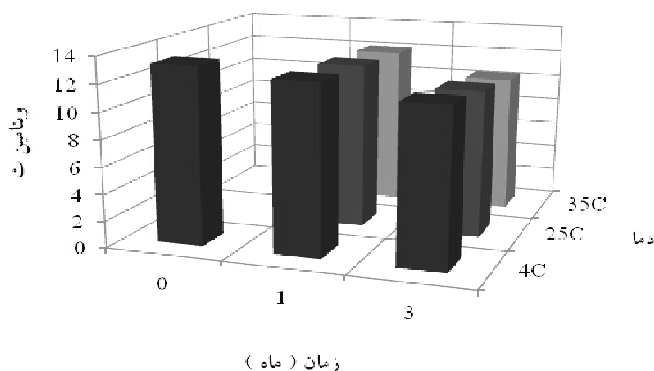
در شکل ۴ نتایج حاصل از تعیین میزان ویتامین ث نمونه‌ها نشان داده شده است. تحلیل آماری این داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین زمان‌ها، دماهای نگهداری، نوع بسته‌بندی و نیز اثر متقابل آنها وجود ندارد ( $P > 0.01$ ).



شکل ۴- اثر متقابل دما، زمان و بسته‌بندی بر تغییرات میزان ویتامین ث (mg/100g)

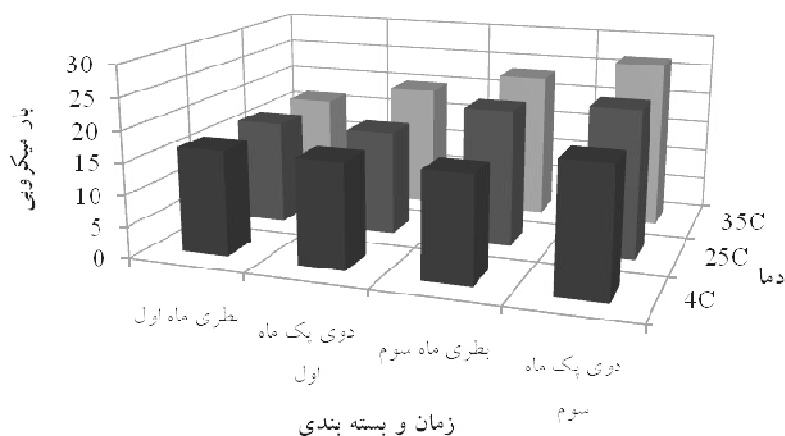
شکل ۵ نشان می دهد که دما و زمان نگهداری نسبت به زمان تولید فراورده (زمان صفر) از نظر میزان ویتامین ث روند کاهشی داشته لذا در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی دار هستند ( $P < 0.01$ ).

گروه بندی داده ها به روش دانکن نشان داد نمونه های نگهداری شده در دمای ۴، ۲۵ و ۳۵ درجه سانتی گراد به ترتیب در مدت یک ماه بالاترین میزان ویتامین ث را دارا بودند. همچنین نگهداری به مدت سه ماه روندی مشابه یک ماه را نشان داد. در نهایت، مقایسه نشان می دهد که نگهداری به مدت یک ماه و در دمای ۴ درجه سانتی گراد بالاترین میزان ویتامین ث را به خود اختصاص می دهد.



شکل ۵- اثر متقابل دما و زمان نگهداری بر میزان ویتامین ث محلول (mg/100g)

بررسی محیط های کشت نشان دادند که هیچ نوع آلودگی به مخمر در نمونه ها وجود نداشت. نتایج حاصل از شمارش باکتری های هوازی مزوفیل در شکل ۶ آمده است. تحلیل آماری این داده ها نشان می دهد که میان دماها، نوع بسته بندی و اثر متقابل این فاکتورها در مدت یک ماه نگهداری فاقد تاثیر معنی دار روی بار میکروبی بودند. در حالی که، در مدت سه ماه نگهداری اختلاف معنی دار مشاهده شد ( $P < 0.01$ ).



شکل ۶- اثر متقابل دما، زمان و بسته بندی بر تغییرات بار میکروبی (cfu/ml)

### بحث

تغییرات فیزیکوشیمیایی: تغییرات pH. عدم وجود اختلاف معنی دار در pH نمونه‌های نگهداری شده تحت شرایط متفاوت بیان گر آن است که فرآورده تحت شرایط فوق دچار تغییرات قابل ملاحظه‌ای نگردیده است یعنی دما و زمان‌های مختلف نگهداری موجب بروز تغییر در pH فرآورده در دو نوع بسته‌بندی بطری و دوی پک نمی‌گردد.

اسیدیته. به عبارت دیگر دو نوع بسته‌بندی مذکور واکنش یکسانی در مقابل شرایط گوناگون نشان داده‌اند. عدم وجود اختلاف معنی دار در اسیدیته بیانگر آن است که دما و زمان‌های مختلف نگهداری بر دو نوع بسته‌بندی بطری و دوی پک از نظر اسیدیته به‌طور یکسان عمل کرده‌اند. تغییر اسیدیته در این مطالعه روندی نوسانی داشت، اگرچه الهامی راد و شهیدی (۲۰۰۴) شاهد کاهش در اسیدیته رب گوجه فرنگی بودند.

مواد جامد محلول، در خصوص درصد مواد جامد محلول ملاحظه گردید که بسته‌بندی، دماها و زمان‌های مختلف نگهداری تاثیر معنی داری بر فرآورده نداشته است و لذا بسته‌بندی‌ها از این نظر با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند.

تغییرات ویتامین ث. بررسی میزان ویتامین ث نشان می‌دهد که نوع بسته‌بندی در میزان ویتامین ث فرآورده بی تاثیر بوده است ولی دما و زمان‌های نگهداری به‌طور معنی داری میزان ویتامین ث فرآورده را تغییر می‌دهد. مقایسه دماهای نگهداری با یکدیگر بیانگر آن است که در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد



محتوای ویتامین ث بالاترین مقدار بوده (۱۲/۱۵۴ میلی گرم در ۱۰۰ گرم)، پس از آن دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار داشته (۱۱/۶۱۶ ml/۱۰۰g) و در نهایت دمای ۳۵ درجه سانتی گراد ( ml/۱۰۰g) (۱۱/۲۴۳) که این ناشی از حساسیت ویتامین ث به افزایش دمای نگهداری می باشد. مطالعات بسیاری به کاهش میزان ویتامین ث در هنگام نگهداری در درجات نگهداری مختلف اشاره داشتند (ویز و دالماسو، ۱۹۹۴: ۶۰٪ در ۱۸۰ روز نگهداری؛ ساکانی و همکاران، ۲۰۰۱: ۴۴٪ در ۲۰ درجه سانتی گراد؛ واشیستا و همکاران، ۲۰۰۳: ۵۴٪ در ۳۰ درجه سانتی گراد و اوردونزسانتوز و همکاران، ۲۰۰۹: ۵۳٪). همچنین با گذشت زمان نیز محتوای ویتامین ث فرآورده کاهش یافته که به ترتیب در ماه های اول و سوم از (ml/۱۰۰g) ۱۲/۳۱۰ به ۱۱/۰۳۲ رسیده است که این نیز بیانگر این مطلب است که با طولانی شدن زمان نگهداری محتوای ویتامین ث فرآورده کاهش می یابد (دمن، ۱۹۹۰). بررسی نتایج حاصل از مقایسه مستقل انجام یافته نیز تائیدی بر مطلب فوق است که با گذشت زمان میزان ویتامین ث بسته به شرایط گوناگون نگهداری به طور متفاوتی تغییر خواهد کرد. دریتزر (۱۹۷۶) با نگهداری آب گوجه فرنگی به مدت ۱۲ ماه در ۲۳ درجه سانتی گراد به این نتیجه رسید که پس از این مدت میزان ویتامین ث باقی مانده در فرآورده بین ۹۳-۶۴٪ در نمونه های مختلف متغیر بوده و به طور متوسط ۸۰٪ از این ویتامین در فرآورده باقی مانده است. بررسی ما نیز با مطالعه فوق الذکر در یک راستا بوده و نشان می دهد که پس از سه ماه نگهداری در ۲۵ درجه سانتی گراد به طور متوسط ۸۷/۶۵٪ از ویتامین ث در فرآورده باقی مانده است. این بخش از نتایج نشان می دهد که تغییرات به وجود آمده در میزان ویتامین ث تحت تاثیر زمان و دما بوده و نوع بسته بندی تاثیری روی آن نداشته است بنابراین از این جهت نیز دو نوع بسته بندی بطری و دوی یک اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند.

### تغییرات میکروبی

بررسی نتایج بار میکروبی نشان داد که از نظر وجود آلودگی به مخمر نتیجه منفی بوده ولی از نظر شمارش کل باکتری های هوازی مزوفیل تغییراتی در تعداد آنها حاصل گردیده است. تحلیل آماری نشان داده که تنها اختلاف مابین زمان های نگهداری معنی دار بوده و تعداد باکتری ها از (cfu/ml) ۱۷ در زمان تولید به حدود (cfu/ml) ۲۲ در ماه سوم رسیده است. اما اثر متقابل دما و بسته بندی روی بار میکروبی نمونه ها معنی دار نبود. با توجه به این که در میزان pH و اسیدیته فرآورده تغییر معنی داری مشاهده نگردید، می توان گفت که نمونه های مورد بررسی در مطالعه حاضر از نظر بار میکروبی دچار

مشکل نشدند. زیرا در صورت بروز مشکل جدی در آنها می‌بایست تحت تاثیر فعالیت باکتری‌ها اسیدیته افزایش و pH کاهش می‌یافت (لو و وودروف، ۱۹۸۸) و به تبع آن سایر مشخصات آن نیز تغییر می‌نمود. این نتایج بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بودن میان دو نوع بسته‌بندی بطری و دوی پک در نگهداری آب گوجه فرنگی می‌باشند.

### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مزایای تغذیه‌ای و میزان بالای تولید گوجه‌فرنگی در کشور بایستی مطالعات بیشتری در زمینه تولید و نگهداری آب گوجه‌فرنگی صورت گیرد. مطالعه حاضر نشان داد که دو نوع بسته‌بندی بطری و دوی پک تحت شرایط کارخانه‌های کنسانتره آبیوه در نگهداری آب گوجه‌فرنگی اختلاف معنی‌داری با هم نداشته و اختلاف موجود ناشی از زمان‌ها و دماهای نگهداری می‌باشد. لذا با بررسی‌های تکمیلی از دیدگاه اقتصادی و بازاریابی می‌توان بسته‌بندی بهتر را تعیین نمود.

### سپاسگزاری

از مدیریت، معاونان، بخش‌های تولیدی و فنی کارخانه پاکدیس شهرستان ارومیه و همچنین جناب آقای مهندس مرتضی سید نساج به خاطر همکاری صمیمانه و در اختیار قرار دادن امکانات تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

- AOAC. 1984. Official methods of analysis, Association of Official Analytical Chemists. Washington DC., U.S.A., 14<sup>th</sup> edition. 1141p.
- Basiri, A. 1979. Statistical designs in agriculture. Shiraz Uni. Press. (In Persian).
- DeMan, J. M. 1990. Principles of food chemistry. AVI, NewYork, U.S.A., 2nd edition. 469p.
- DeRitter, E . 1976. Stability characteristics of vitamins in processed foods. *Food Technology*, 30: 48p.
- Elhamy Rad, A. H. and Shahidi, F. 2004. Evaluation of physicochemical and microbial changes in tomato concentrates over cold storage. 171–180. Archive of SID. www.sid.ir. (In Persian).
- Giovanelli, G., and Paradiso, A. 2002. Stability of dried and intermediate moisture tomato pulp during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 7277–7281.
- Gould, W. A . 1974. Tomato production, processing and quality evaluation. AVI, NewYork, U.S.A. 478p.

- Hayes, W.A., Smith, P.G., and Morris E.J. 1998. The production and quality of tomato concentrates. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 38: 537–564.
- Ishida, B.K., and Chapman, M.H. 2004. A comparison of carotenoid content and total antioxidant activity in catsup from several commercial sources in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 8017–8020.
- Karim, G. 1991. Food Microbiology Analysis. Tehran University. (In Persian).
- Koushki, M.R., Azizi, M.H., and Hejazi, M.A. 2010. Production and sensory evaluation of tomato juice concentrate. *Journal of Food Science and Technology*, Vol. 7, No. 3 (In Persian).
- Kuskoski, E.M., Asuero, A.G., and Troncoso, A.M. 2005. Aplicación de diverso métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 25: 726–732.
- Louidice, R., Impembo, M., Laratta, B., Villari, G., Lo Voi, A., and Siviero, P. 1995. Composition of San Marzano tomato varieties. *Food Chemistry*, 53: 81–89.
- Luh, B.S., and Woodroof, J.G. 1988. Commercial vegetable processing. AVI, New York, U.S.A. 784p.
- Ordñoñez-Santos, L.E., Vázquez-Odériz L., Arbones-Maciñeira, E., and Romero-Rodríguez M. 2009. The influence of storage time on micronutrients in bottled tomato pulp. *Food Chemistry*, 112: 146–149.
- Rao, A.V., and Rao, L.G. 2007. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*, 55: 207–216.
- Saccani, G., Trifiro, A., Cortesi, A., Gherardi, S., Zenotti, A., and Montanari, A. 2001. Effects of production technology and storage conditions on the content of water-soluble vitamins in tomato purees. *Industrial Conserve*, 76: 107–118.
- 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.
- Thakur, B.R., Singh, R.K., Teman, D.M., and Handa, A.K. 1996. Tomato product quality from transgenic fruits with reduced pectin methyl esterase. *Journal of Food Science*, 61: 85p.
- Tressler, D.K., and Joslyn, M.A. 1971. Fruit and vegetable juice processing technology. AVI, New York, U.S.A, 446p.
- USDA. 2010. World Agricultural Production.
- Vashista, A., Kawatra, A., and Sehgal, S. 2003. Effect of storage time and preservatives on vitamin and pigment contents of canned tomato soup. *Plant Food for Human Nutrition*; 58: 1–6.
- Wiese K I. and Dalmasso J P 1994 Relationships of color viscosity organic acid juice. *Journal of Food Quality*; 17: 273–284.



Iranian Association of Food Scientists and Technologists

EJFPP., Vol. 1 (3): 133-144  
www.ejfpp.info



Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

## Effect of storage conditions on the quality of tomato juice

\*MR. Koushki<sup>1</sup>, S. Khoshgozaran Abras<sup>2</sup> and MA. Hejazi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Science and Technology Research, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University, <sup>2</sup>M.Sc. in Food Science and Technology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, <sup>3</sup>M.Sc. in Food Science and Technology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University

### Abstract

Present study examined the effect of storage conditions (packaging type, storage temperature and time) on physicochemical and microbial properties of tomato juice. Samples were stored for one and three months in two packaging types (bottle and doypack) at 4, 25 and 35°C. Results obtained from testes (pH changes, acidity, solid soluble content, vitamin C content, and microbial load) showed that no significant differences are observed in the quality of both kinds of tomato juice packed. However duration and temperature of storage have significant effects on microbial specification and nutrition value (vitamin C content) of tomato juice. It proves that samples were stored at 4°C for a period of one month had the best quality.

**Keywords:** Tomato juice; Storage; Packaging; Physicochemical and microbial changes.

---

\* - Corresponding Author; Email: mr\_koushki@yahoo.com