مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفتم، شماره ۵، ویژه‌نامه زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۲۲۸-۲۲۱

بررسی اثر افزودن کوآنزیم Q10 و دمای نگهداری بر برخی خواص فیزیکوشیمیایی و حسی آب انگور

زهرا گودرزی[۱]، سارا سهراب وندی[۲]، مهناز هاشمی‌روان[۳]، آمنه نعمت اللهی[۴]

۱- نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران
پست الکترونیکی goudarzi6302@yahoo.com

۲- نویسنده مسئول: استادیار گروه تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: sohrabv@sbmu.ac.ir

۳- استادیار گروه صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران

۴- کمیته تحقیقات دانشجویان، گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: امروزه مقبولیت و مصرف محصولات فراسودمند در جهان رو به رشد است به‌طوری که از افزودنی‌های متعدد به منظور بهبود ویژگی فراسودمند فرآورده‌های غذایی استفاده می‌شود. در این میان کوآنزیم Q10 نقش حیاتی در تولید انرژی سلولی دارد و با فعالیت آنتی اکسیدانی خود می‌تواند سبب افزایش سیستم ایمنی بدن شود. از آن‌جا که با افزایش سن، تغذیه نامناسب، تنش و بیماری، کمبود کوآنزیمQ10 بدن در افراد مختلف جامعه دیده می‌شود بنابراین هدف از این تحقیق بررسی افزودن کوآنزیم Q10 بر برخی خواص فیزیکوشیمیایی آب‌میوه فراسودمند انگور است.

مواد و روش‌ها: غلظت کوآنزیم Q10 (۱۰ و ۲۰ میلی گرم در ۳۰۰ میلی لیتر) و دمای نگهداری (۲۵°C و ۴) از متغیرهای این تحقیق بودند و شاخص‌های مورد بررسی شامل pH، اسیدیته قابل تیتر، بریکس، گرانروی، کدورت و ارزیابی حسی آب انگور طی سه ماه نگهداری (با فواصل زمانی یک ماه) اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد برخلاف غلظت کوآنزیم Q10، اثر متغیرهای دما و زمان بر pH و اسیدیته فرآورده به‌ترتیب وارون و مستقیم است. این موضوع در حالی است که ارتباط زمان نگهداری و غلظت کوآنزیم Q10 و متغیر دما با گرانروی محصول به ترتیب مستقیم و وارون بودند. همچنین نتایج نشان داد زمان و غلظت کوآنزیم Q10 دارای اثر مستقیم و دما دارای اثر معکوس بر کدورت آب انگور هستند. نتایج در خصوص ارزیابی حسی این نوع آب‌میوه نشان داد دما و غلظت کوآنزیم Q10 تاثیر وارون در شفافیت آب انگور دارند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های موجود در خصوص این تحقیق تعیین کردند افزودن کوآنزیم Q10 به آب انگور فاقد هرگونه اثر منفی بر روی خواص فیزیکوشیمیایی و حسی آب‌میوه است.

کلمات کلیدی: آب انگور، ارزیابی حسی، کوآنزیم Q10، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی

مقدمه

کوآنزیم Q10 واسطه انتقال الکترون بین فلاووپروتئین‌ها و سیتوکروم‌ها در زنجیره تنفسی میتوکندری بوده و حداقل در ۳ آنزیم میتوکندری نقش کوفاکتور دارد. کوآنزیم Q10 علاوه بر انتقال انرژی، به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان از اکسیداسیون غشاء فسفولیپیدها، پروتئین غشاء میتوکندری و ذرات لیپوپروتئین با چگالی کم محافظت می‌کند (۱). با وجود این که منابع مورد نیاز کوآنزیم Q10 در بدن از سه طریق سنتز در داخل بدن، مصرف موادغذایی و مکمل‌های خوراکی و یا ترکیبی از این عوامل به دست می‌آید (۲) ولی به‌دلیل پیچیدگی بیوسنتز این ماده (نظیر نقص در برخی از آنزیم‌های انسانی و یا پروتئین‌های تنظیم‌کننده و جهش در ژن‌ها) امکان کمبود کوآنزیم Q10 وجود دارد (۳). معمولاً موادغذایی می‌توانند به طور متوسط ۱۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 مورد نیاز بدن را تامین نمایند. این موضوع در حالی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]

بوده که مصرف کافی برای یک فرد سالم ۳۰ میلی‌گرم در روز گزارش شده است (۴). بنابراین نتایج به دست آمده ضرورت استفاده از کوآنزیم Q10 به عنوان یک مکمل دارویی یا غذایی را نشان می‌دهد (۵). نتایج بررسی‌های انجام شده در مورد پایداری کوآنزیم Q10 در فرآورده‌های غذایی لبنی غنی شده رضایت‌بخش بوده است به‌طوری‌که هیچ‌گونه تغییرات میکروبی، فیزیکی و شیمیایی در این نوع فرآورده‌ها مشاهده نشده است (۸-۶).

نتایج تحقیقی در سال ۲۰۱۰ نشان داد مصرف آب‌میوه ها مانند آب گریپ‌فروت سبب افزایش جذب کوآنزیم Q10 در روده انسان می‌شود (۹). نیز مشخص شد مصرف کوآنزیم Q10 سبب افزایش محتوای ویتامین‌ها از جمله ویتامین ث در کبد و سرم خون موش‌ها می‌شود (۱۰). بنابراین با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده می‌توان نتیجه گرفت آب‌میوه‌ها می‌توانند محیط مناسبی به‌منظور غنی‌سازی با این کوآنزیم ازرشمند باشند. آب‌انگور در میان آب‌میوه‌ها، مواد فنلی و خاصیت آنتی اکسیدانی زیادی دارد به‌طوری‌که این خاصیت بیش از دو برابر محتوای آنتی‌اکسیدانی میوه‌های پرتقال، سیب، گریپ‌فروت و گوجه‌فرنگی است (۱۱). گزارشات زیادی مبنی بر ویژگی‌های سلامت‌بخش این آب‌میوه وجود دارد به‌طوری‌که مصرف آن می‌تواند به مهار نمودن بیماری های قلبی- عروقی، بیماری‌های عصبی، عفونت‌های ویروسی و آلزایمر کمک نماید (۱۲). آب انگور قادر به محدودکردن تشکیل لخته خون توسط پلاکت‌ها و تحریک ترشح اکسید-نیتریک است (۱۳) و نتایج مثبت مصرف آب انگور در خصوص پیش‌گیری و بهبود انواع سرطان‌ها و بیماری‌های پوستی به اثبات رسیده است (۱۹-۱۴). مشاهدات نشان می دهند آنتوسیانین‌های موجود در انگور می‌تواند به کاهش وزن و تنظیم قند خون کمک کند (۲۰). با توجه به مزایای یاد شده هدف از این پژوهش بررسی اثر افزودن کوآنزیم Q10 بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آب انگور است.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی نمونه‌ها: در ابتدا کوآنزیم Q10 (سنسوس، هلند) در سه سطح ۰، ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم به ۳۰۰ میلی لیتر آب انگور (تک‌دانه، ایران) اضافه شد و نمونه‌ها در شیشه‌های استریل پر و در دمای $^{\circ}C$ ۹۰ به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شدند. بسته‌های آب انگور به مدت ۳ ماه (در دو دمای $^{\circ}C$ ۲±۲۵ و ۴) در گرم‌خانه‌های یخچال‌دار نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها در زمان تولید و فواصل زمانی یک ماه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

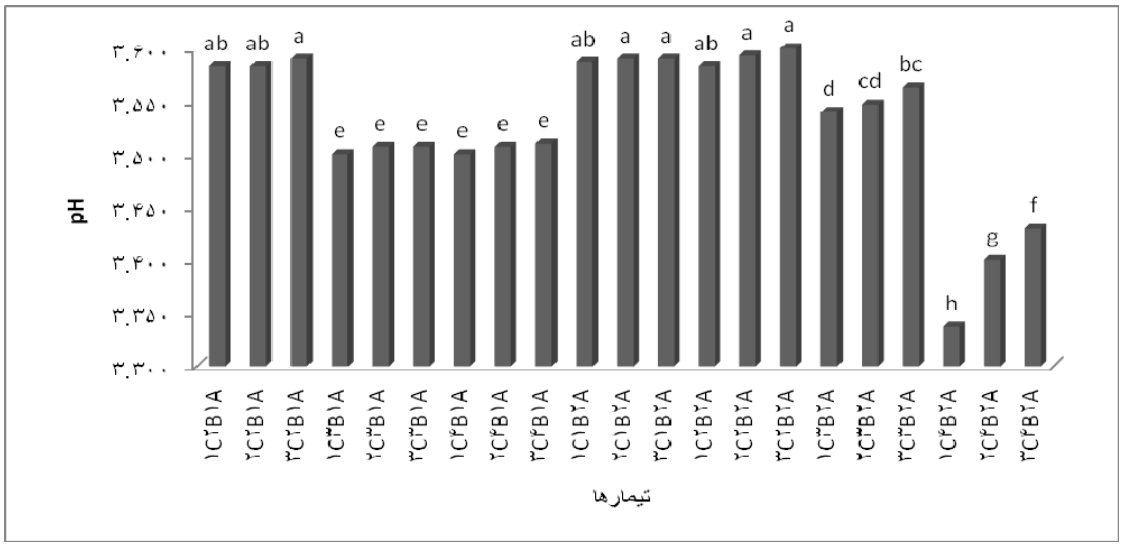
آزمایشات فیزیکوشیمیایی و ارزیابی حسی: اندازه‌گیری pH با دستگاه pH متر (کریسون، اسپانیا)، بریکس با دستگاه رفراکتومتر (اوپتک، آلمان)، گرانروی با دستگاه گرانروی سنج (بروکفیلد، آمریکا)، اسیدیته قابل‌تیتر با روش تیتراسیون و کدورت با دستگاه اسپکتروفتومتر (کرومتچ، تایوان) انجام شد. ویژگی‌های حسی نمونه‌ها با استفاده از آزمون هدونیک ۵ نقطه مورد ارزیابی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری: آزمایشات در سه تکرار انجام شد و تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها با استفاده از ANOVA (نرم افزار Minitab) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

اثر افزودن کوآنزیم Q10 بر pH و اسیدیته نمونه‌ها: سه عامل دما، زمان و غلظت کوآنزیم Q10 و اثرات دوگانه و سه-گانه آن‌ها بر pH آب انگور اثر معنی‌دار داشتند. به‌طوری‌که با افزایش دما و زمان میزان pH کاهش یافت، ولی غلظت کوآنزیم Q10 تاثیر مستقیم بر pH داشت (شکل ۱). نتایج آشکار ساختند بیشترین میزان pH مربوط به تیمار A2B2C3 (حاوی ۲۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی-لیتر آب‌میوه و نگهداری‌شده در دمای $^{\circ}C$ ۲۵ به مدت ۱ ماه) بود و کم‌ترین pH در تیمار A2B4C1 (نگهداری‌شده در دمای $^{\circ}C$ ۲۵ به مدت ۳ ماه و فاقد کوآنزیم Q10) مشاهده شد. مشخص شد در حالی‌که عوامل دما، زمان و غلظت کوآنزیم Q10 و اثرات دوگانه و سه‌گانه آن‌ها بر اسیدیته آب انگور تاثیرگذار بوده ولی اثر دما × زمان معنی‌دار نبود. دما و زمان تاثیر مستقیم بر اسیدیته آب انگور داشتند به‌طوری‌که با افزایش دما و زمان میزان اسیدیته افزایش یافت و با افزایش غلظت کوآنزیم Q10، اسیدیته با کاهش مواجه شد. مشاهده شد بیشترین اسیدیته مربوط به تیمارهای A1B4C1 و A2B4C1 (فاقد کوآنزیم Q10 و نگهداری‌شده در دمای $^{\circ}C$ ۴ و $^{\circ}C$ ۲۵ به مدت ۳ ماه) و کم‌ترین اسیدیته نیز مربوط به تیمار A2B1C3 (حاوی ۲۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه و اندازه‌گیری شده در دمای $^{\circ}C$ ۲۵ در زمان صفر) است. از آن‌جاکه آب‌میوه‌های شاهد با تغییر در pH و اسیدیته مواجه شدند (شکل ۲) بنابراین افزودن کوآنزیم Q10 نمی‌تواند در بروز این نوع تغییر موثر باشد.

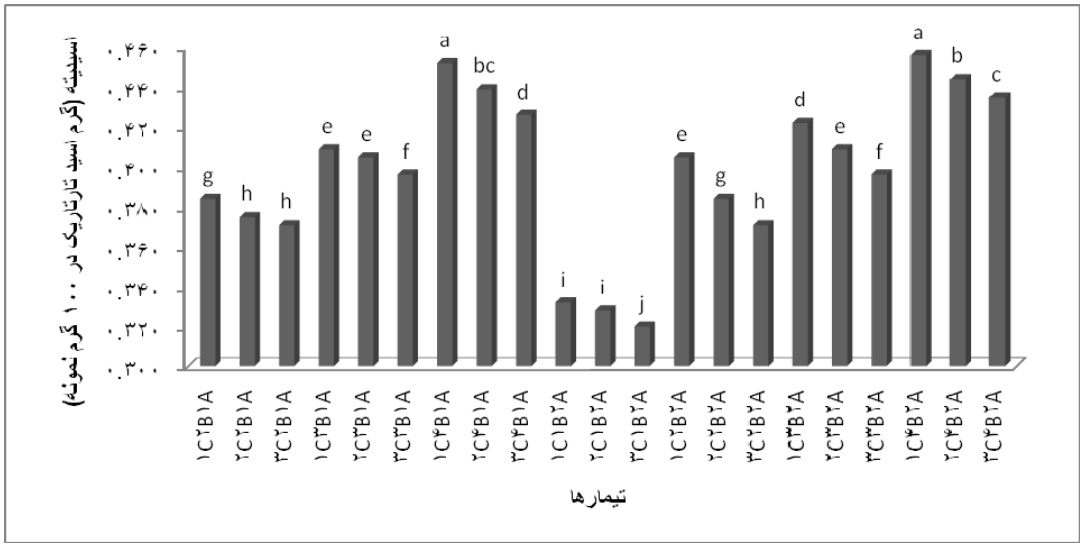
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]



شکل ۱. میانگین PH تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).



شکل ۲ . میانگین اسیدیته تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).

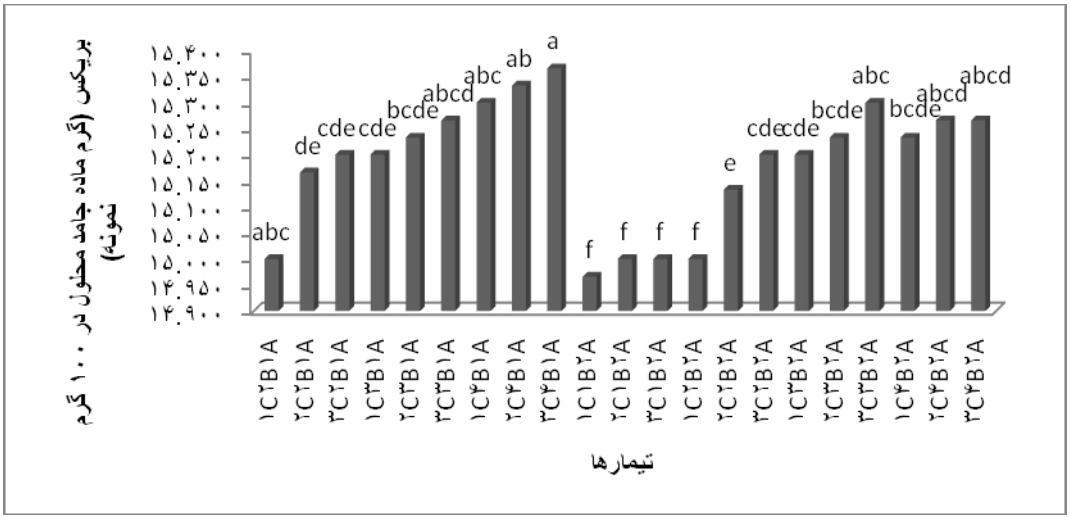
اثر افزودن کوآنزیم Q10 بر بریکس و گرانروی آب انگور: در مورد بریکس آب انگور، تنها عوامل زمان و غلظت کوآنزیم Q10 اثر معنی‌دار داشتند درحالی‌که دما بر بریکس بدون اثر بود. اثرات دوگانه و سه‌گانه متغیرهای دما، زمان و غلظت کوآنزیم Q10 نیز در بریکس آب انگور موثر نبودند. نتایج نشان دادند زمان نگهداری و غلظت کوآنزیم Q10 تاثیر مستقیم بر بریکس آب انگور دارد به‌طوری‌که با افزایش زمان نگهداری و غلظت کوآنزیم Q10، میزان بریکس نیز افزایش یافت. نیز تعیین شد بیشترین و کمترین بریکس به‌ترتیب

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]

مربوط به تیمارهای A1B4C3 (حاوی ۲۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب میوه و نگهداری‌شده در دمای ۴°C به مدت ۳ ماه) و A2B1C1 (اندازه‌گیری شده در دمای ۲۵°C در زمان صفر و فاقد کوآنزیم Q10) است (شکل ۳).

مشاهده شد هر سه مورد دما، زمان و غلظت کوآنزیم Q10 و اثرات دوگانه و سه‌گانه آن‌ها بر متغیر گرانروی آب انگور تاثیرگذار است درحالی‌که اثر دما × غلظت کوآنزیم Q10 معنی‌دار نبود. نیز تعیین شد زمان و غلظت کوآنزیم Q10 تاثیر مستقیم بر گرانروی آب انگور دارد به‌طوری‌که با افزایش زمان و غلظت کوآنزیم Q10، میزان گرانروی افزایش می‌یابد (شکل ۴) . نتایج نشان دادند که با افزایش دمای نگهداری، گرانروی آب انگور کاهش یافت. بیشترین گرانروی مربوط به تیمارهای A1B3C3 و A1B4C3 (حاوی ۲۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه و نگهداری‌شده در دمای ۴°C به مدت ۲ و ۳ ماه) و نیز کم‌ترین گرانروی مربوط به تیمار A2B1C2 (حاوی ۱۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه در دمای ۲۵°C و زمان صفر) است.

اثر افزودن کوآنزیم Q10 بر میزان کدورت نمونه‌ها: در حالی‌که هر سه عامل دما، زمان و غلظت کوآنزیم Q10 و اثرات دوگانه آن‌ها بر کدورت آب انگور تاثیرگذار بوده ولی اثر معنی‌دار سه‌گانه دما × زمان × غلظت کوآنزیم Q10 مشاهده نشد. نتایج نشان دادند زمان و غلظت کوآنزیم Q10 دارای تاثیر مستقیم بر کدورت آب انگور بوده، به‌طوری‌که با افزایش زمان نگهداری و میزان غلظت کوآنزیم Q10، میزان کدورت آب‌میوه افزایش یافت (شکل ۵). این موضوع در حالی بود که با افزایش دمای نگهداری منجر به کاهش کدورت آب انگور شد. بیشترین میزان کدورت مربوط به تیمار A1B4C3 (حاوی ۲۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب-میوه و نگهداری‌شده در دمای ۴ °C به مدت ۳ ماه) است، در حالی‌که کم‌ترین میزان کدورت پس از نمونه‌های شاهد، مربوط به تیمار A2B1C2 (حاوی ۱۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه و اندازه‌گیری شده در دمای ۲۵°C در زمان صفر) است.

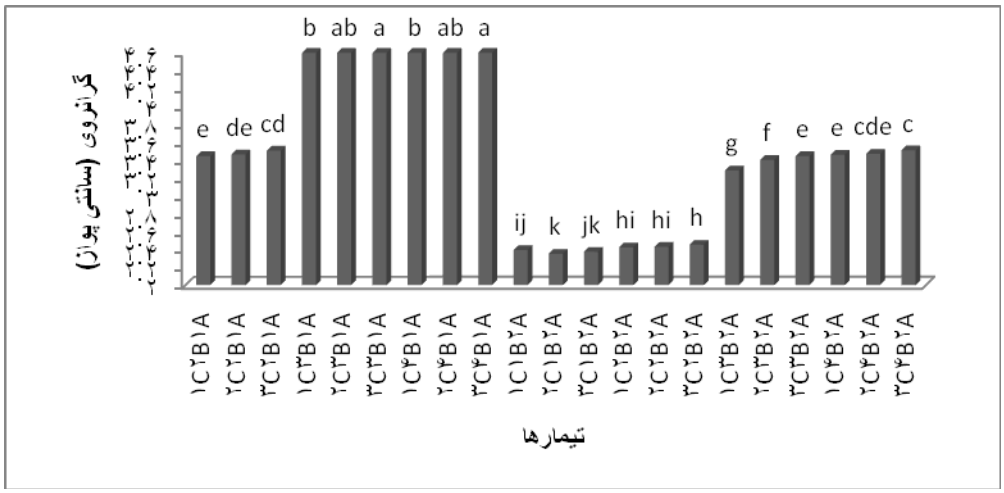


شکل ۳ . میانگین بریکس تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).

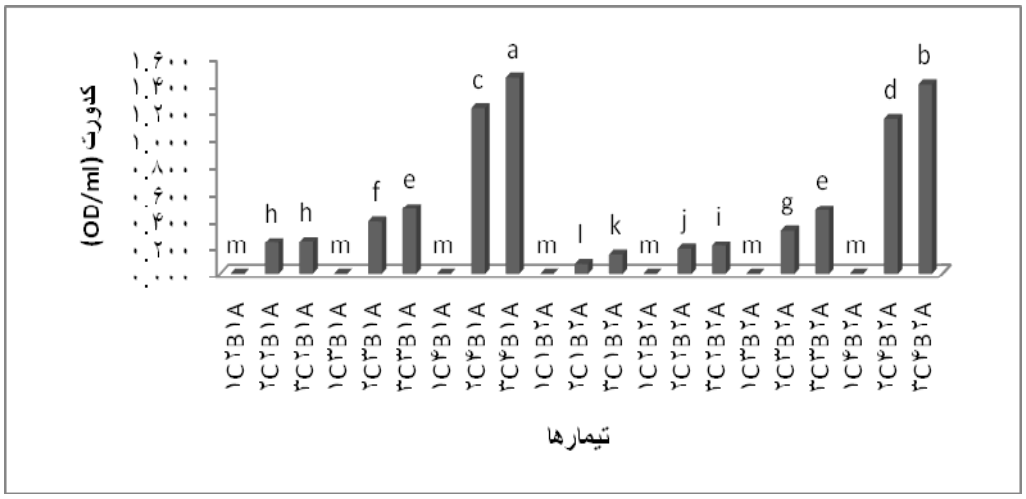
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]



شکل ۴ . میانگین گرانروی تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).



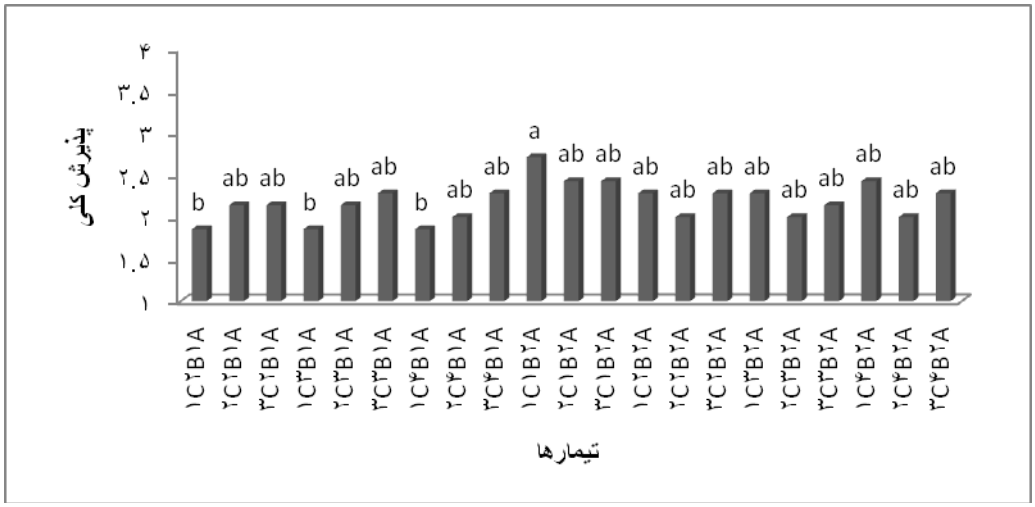
شکل ۵ . میانگین کدورت تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).

اثر افزودن کوآنزیم Q10 بر ارزیابی حسی آب‌میوه: در بیشتر تیمارها، اختلاف معنی‌داری در نتایج کلی آزمون ارزیابی حسی مشاهده نشد. نتیجه کلی جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد مطابق با نظر ارزیاب‌ها، دما و غلظت کوآنزیم Q10 بر شفافیت آب انگور تاثیر دارد. به‌طوری‌که از نظر شفافیت، به آب‌میوه‌های حاوی غلظت کم کوآنزیم Q10 و نگهداری‌شده در دمای پایین‌تر امتیاز بهتری داده شد. نشکل ۶ نشان‌دهنده پذیرش کلی آب انگور غنی‌شده با کوآنزیم Q10 طی نگهداری است.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]



شکل ۶ . میانگین امتیازات پذیرش کلی ارزیابی حسی تیمارهای آب انگور طی نگهداری

- مقادیری که با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند.

- A نشان‌دهنده دمای نگهداری (A1 = دمای نگهداری ۴°C و A2 = دمای نگهداری ۲۵°C)، B نشان‌دهنده زمان نگهداری به ماه (B1 = صفر، B2 = ماه اول، B3 = ماه دوم، B4 = ماه سوم) و C نشان‌دهنده غلظت کوآنزیم Q10 در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه است (C1 = 0mg/300ml، C2 = 10mg/300ml، C3 = 20mg/300ml).

بحث

با افزایش دما و گذشت زمان نگهداری، میزان pH آب انگور کاهش یافت. این موضوع ممکن است در اثر رشد برخی باکتری‌های تولیدکننده اسید در آب‌میوه ایجاد شده باشد. غلظت کوآنزیم Q10 نیز تاثیر مستقیم بر pH آب‌میوه داشت که دلیل آن‌را می‌توان به وجود pH بیشتر کوآنزیم Q10 و مواد پرکننده همراه آن (pH= ۷) نسبت داد (۲۱، ۸). نتایج نشان دادند دما و زمان تاثیر مستقیم و غلظت کوآنزیم Q10 تاثیر وارون بر اسیدیته دارند، از آن‌جاکه اسیدیته رابطه وارون با pH دارد و به دلایل یاد شده در ارتباط با تغییرات pH، اعداد به‌دست آمده در خصوص اسیدیته طبیعی به نظر می‌رسد (۲۱). تعیین شد با افزایش زمان نگهداری و غلظت کوآنزیم Q10، میزان بریکس افزایش می‌یابد که این نتیجه به دلیل افزایش مواد جامد محلول است. نیز نتایج آشکار ساختند با گذشت زمان نگهداری و میزان مصرف بیشتر کوآنزیم Q10، گرانروی آب‌میوه افزایش می‌یابد. دلیل این موضوع می‌تواند در اثر برهم‌کنش ذرات کوآنزیم Q10 با ذرات آب انگور و یا تشکیل توده‌های کوچک در آب انگور با گذشت زمان نگهداری باشد. نیز امکان کریستالی‌شدن ساکارز و نشاسته ذرت همراه کوآنزیم Q10 نیز وجود دارد. اما همان‌گونه که قابل انتظار بود با افزایش دمای نگهداری، گرانروی آب انگور کاهش یافت زیرا دمای کمتر (۴°C در مقایسه با ۲۵°C) سبب افزایش سرعت عمل متراکم‌شدن مواد موجود می‌شود (۲۲). البته این نتیجه می‌تواند با افزایش چگالی آب‌میوه در دمای پایین ارتباط داشته باشد و این موضوع سبب افزایش سرعت و شدت کریستالی‌شدن و ایجاد پاره‌ای پیوندهای مجتمع‌کننده ذرات شود. با افزایش زمان و غلظت کوآنزیم Q10، میزان کدورت نیز افزایش یافت. دلیل این موضوع به طور واضح می‌تواند با رنگ نارنجی پودر کوآنزیم Q10 در ارتباط باشد. نتایج آشکار ساختند با افزایش دمای نگهداری، کدورت آب انگور کاهش یافت که احتمال می‌رود دلیل این پدیده می‌تواند با تراکم کم‌تر ذرات آب‌میوه در دمای بالاتر در ارتباط باشد (۲۳). در مورد ارزیابی حسی به آب‌میوه‌هایی که در دمای ۴°C نگهداری شده بودند، امتیاز بهتری در خصوص شاخص شفافیت داده شد که این موضوع ممکن است به دلیل برهم‌کنش کم‌تر ذرات کوآنزیم Q10 با ذرات آب‌میوه و در نتیجه کاهش تشکیل توده‌های کوچک در آب‌میوه در دمای ۴°C باشد. از نظر شفافیت، ارزیاب‌ها به آب‌میوه‌های حاوی کوآنزیم Q10 کمتر امتیاز بهتری دادند که نتیجه به دست آمده می‌تواند به‌دلیل ایجاد کدورت در اثر افزودن کوآنزیم Q10 در آب‌میوه باشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]

References

1. Ernster L, Dallner G. Biochemical, physiological and medical aspects of ubiquinone function. Biochim Biophys Acta 1995; 1271(1): 195–204.
2. Crane FL. Biochemical functions of coenzyme Q10. J Am Coll Nutr 2001; 20(6): 591-8.
3. Quinzii CM, Dimauro S, Hirano M. Human coenzyme Q10 deficiency. Neurochem Res 2007; 32: 723–7.
4. Alhasso S. Coenzyme Q10: A review. Hosp Pharm 2001; 36(1): 51-66.
5. Kagan D, Madhavi D. A study on the bioavailability of a novel sustained-release coenzyme Q10-ß-cyclodextrin complex. J Int Med 2010; 11: 109-13.
6. Littarru GP, Tiano L. Clinical aspects of coenzyme Q10: An update. Nutr 2009; 2: 1-5.
7. Coles L, Harris S. Coenzyme Q10 and lifespan extension. Adv Anti Aging Med 1996; 1: 205–15.
8. Pravst I, Prosek M, Wondra AG. The stability of coenzyme Q10 in fortified foods. Acta Chim Slov 2009; 56: 953–8.
9. Itagaki Sh, Ochiai A, Kobayashi M, Sugawara M, Hirano T, Iseki K. Grapefruit juice enhance the uptake of coenzyme Q10 in the human intestinal cell-line caco-2. Food Chem 2010; 120: 552–5.
10. Beketova NA, Vrzhesinskaia OA, Kosheleva OV, Sharanova NE, Soto SK, Kulakova SN, et al. Effect of coenzyme Q10 and taurine on the availability of vitamins in the rat experiment. Vopr Pitan 2010; 795: 61-5.
11. Wang H, Cao G, Prior RL. Total Antioxidant capacity of fruits. J Agric Food Chem 1996; 44: 701-5.
12. Shankar S, Singh G, Srivastava RK. Chemoprevention by resveratrol: molecular mechanisms and therapeutic potential. Front Biosci 2007; 12(12): 4839-54.
13. Freedman JE, Parker C, Li L, Perlman JA, Frei B, Ivanov V, et al. Select flavonoids and whole juice from purple grapes inhibit platelet function and enhance nitric oxide release. Circulation 2001; 103: 2792-8.
14. Iriti M, Faoro F. Bioactivity of grape chemicals for human health. Nat Prod Commun 2009; 4: 611-34.
15. Vislocky LM, Fernandez MLF. Biomedical Effects of Grape Products. Nutr Rev 2010; 68(11): 656-70.
16. Gorinstein S, Caspi A, Libman I, Lerner HT, Huang D, Leontowicz H, et al. Red grapefruit positively influences serum triglyceride level in patients suffering from coronary atherosclerosis: studies in vitro and in humans. J Agric Food Chem 2006; 54: 1887-92.
17. Pezzuto JM, Venkatasubramanian V, Hamad M, Morris KR. Unraveling the relationship between grapes and health. Nutr 2009; 139: 1783-7.
18. Shukitt-Hale B, Carey A, Simon L, Mark DA, Joseph JA. Effects of Concord grape juice on cognitive and motor deficits in aging. Nutr 2006; 22(3): 295-302.
19. Krikorian R, Nash TA, Shidler MD, Shukitt-Hale B, Joseph JA. Concord grape juice supplementation improves memory function in older adults with mild cognitive impairment. Br J Nutr 2010; 103(5): 730-4.
20. Tsuda T, Ueno Y, Yoshikawa T, Kojo H, Osawa T. Microarray profiling of gene expression in human adipocytes in response to anthocyanins. Biochem Pharmacol 2006; 71: 1184-97.
21. Sadras VO, Petrie PR, Moran MA. Effects of elevated temperature in grapevine iuice pH, titratable acidity and wine sensory attribute. Aust J Grape Wine Res 2013; 19: 107–115, 2013.
22. Saravacos GD. Effect of temperature on viscosity of fruit juices and puress. J Food Sci 1970; 35(2): 122-125.
23. Meyer AS, Zeuner, B Pinelo M. Juice clarification by protease and pectinase treatments indicates new roles of pectin and protein in cherry juice turbidity. Food Bioproducts Proc 2010; 88(2-3): 259-265.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]

Evaluation of coenzyme Q10 addition and storage temperature on some physic-chemical and orgaonoleptic properties of grape juice

Goudarzi Z[1], Sohrabvandi S*[2], Hashemiravan M[3], Nematollahi A[4]*

*1- *Corresponding author: M.Sc in Food Science and Technology, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran, E-mail: goudarzi6302@yahoo.com*

*2- *Corresponding author: Assistant Prof., Dept. of Food Technology Research, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences, Food Science and Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: sohrabv@sbmu.ac.ir*

3- Assistant Prof., Food Science and Technology, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

4- Students' Research Committee, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences, Food Science and Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background: In the world acceptance and use of functional products is growing so that various additives are used to improve the characteristics of functional food products. The Coenzyme Q10 plays a vital role in cellular energy production and with its antioxidant activity can increase the body's immune system. As with increase age, poor nutrition, stress and disease, coenzyme Q10 deficiency in the body is found in different people, so the aim of this study was to evaluate the addition of coenzyme Q10 on the physicochemical properties of functional grape fruit juice.

Materials and Methods: The concentrations of coenzyme Q10 (10 and 20 mg in 300 ml) and storage temperature (25 ˚C and 4 ˚C) were variables in this research and parameters such as pH, titrable acidity, Brix, viscosity, turbidity and sensory evaluation of grape juice during three months storage (one month intervals) were measured.

Results: The study showed that by increasing time and temperature the rate of pH decrease and with increasing concentration of coenzyme Q10, pH increases. Well as time and temperature have direct influence on acidity, and the concentration of coenzyme Q10 has the opposite effect on the acidity. With increasing storage time and concentration of coenzyme Q10, Brix, viscosity and turbidity levels increase and with increasing time and concentration of coenzyme Q10, the Brix, viscosity and turbidity increases. The results of sensory evaluation showed that the temperature and concentration of coenzyme Q10 have reverse effect on the transparency of grape juice.

Conclusion: The findings of this study showed that the addition of coenzyme Q10 in grape juice has no negative effects on the physicochemical and sensory properties.

Keywords: Grape juice, Sensory evaluation, Coenzyme Q10, Physicochemical Properties

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-23]