Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 12, No. 4, Oct- Nov 2016, p. 489-498

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۲، شماره ۴، مهر - آبان ۱۳۹۵، ص. ۴۹۸-۴۸۹

تعیین خاصیت ضداکسیدانی، محتوای پلی‌فنل کل و شمارش کلی بار میکروبی شیر طعم‌دارحاوی عصاره پوست انار و شهد خرما طی نگهداری در سرما

رؤیا کاظمی زاده[۱]، وجیهه فدائی نوغانی[۲،*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۵

چکیده

پوست انار بخش غیرقابل خوردن حاصل از فرآیند آبگیری میوه انارو منبع غنی از تانن‌ها، فلاونوئیدها و ترکیبات فنولی دیگر می‌باشد. شهد خرما، نیز طعم و بوی منحصر به فردی دارد؛ و می‌تواند بعنوان شیرین‌کننده طبیعی کاربرد داشته باشد. امروزه، توجه مصرف‌کننده به سوی غذاهای سلامتی بخش معطوف شده است و ترکیبات فنلی موجود در انار و پوست آن می‌توانند چنین نقشی را ایفا کنند؛ علاوه بر آن، دارای خواص ضدباکتریایی بالایی هستند. در این مطالعه، تأثیر افزودن عصاره آبی پوست انار در مقادیر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی/ حجمی همراه با شهد خرما در مقادیر ۲، ۴ و ۶ درصد حجمی/ حجمی بر خاصیت ضداکسیدانی، محتوای پلی‌فنل کل و شمار شکلی بار میکروبی شیر طعم‌دار فراسودمند در طول ۲۱ روزنگهداری در سرما مورد بررسی قرار گرفت. برای تولید نمونه‌های شیرطعم‌دار، پیش گرم کردن شیر تا دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد انجام پذیرفت؛ شهد خرما و عصاره پوست انار به شیر اضافه و به مدت ۵ دقیقه مخلوط شدند؛ سپس، مخلوط در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه حرارت داده شد. نمونه‌های شیرطعم‌دار فراسودمند، پس از خنک شدن تا دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بر اساس پژوهش حاضر، با افزودن عصاره پوست انار،فعالیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنل کل افزایش یافتند ($p<0.01$). علاوه بر این، افزودن عصاره پوست انار باعث کاهش شمارش کلی بار میکروبی شیرطعم‌دار شد ($p<0.01$). با افزودن شهد خرما، فعالیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنل کل شیرطعم‌دار افزایش یافت ($p<0.01$).با افزودن مقادیر مختلف شهد خرما، تغییربدر شمارش کلی بار میکروبی نمونه‌های شیر طعم‌دار مشاهده نشد ($p>0.05$).

واژه‌های کلیدی: شیرطعم‌دار، عصاره پوست انار، شهد خرما، خاصیت ضداکسیدانی، شمارش کلی بار میکروبی

مقدمه

محصولات بر پایه شیر مثل نوشیدنی‌های شیر بعنوان مواد غذایی فوق‌العاده با تمام اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری شناخته شده‌اند. علاوه براین، این نوشیدنی‌های سبک، سالم و مغذی هستند؛ اما در قیاس با آب میوه‌ها، اسیدیته کمتری دارند Dalim (2012 *et al.*,). بر اساس آمارهای سازمان جهانی غذا و کشاورزی (FAO) ،درایران سرانه مصرفمحصولات مختلف لبنی در مقایسه باکشورهای دیگر بسیار پایین است. بمنظور افزایش مصرف شیر، انواع مختلفی از آن باید تولید شود تا با تأمین سلیقه‌های گروه‌های مختلف مصرف‌کنندگان به افزایش مصرف این دسته از محصولات به ویژه در میان کودکان منجر شود. امروزه، انواع مختلف شیر دردسترس هستند (Dadgostar *et al.*, 2013). شیرطعم‌دار، یک نوشیدنی سالم، مغذی، خوشمزه و رفع‌کننده تشنگی است که توسط گروه زیادی از مردم به‌ویژه کودکان مصرف می‌شود و روز به روز نیاز به یافتن روش‌های متنوعی بمنظور افزایش ارزش غذایی شیر و محصولات آن وجود دارد. تلاش برای پیداکردن شیرین‌کننده‌ای با طعم مطلوب‌تر و کاراتر بمنظور تولید محصولاتی با کیفیت بهتر در حال افزایش است که این امر، در صورت پذیرش توسط مصرف‌کننده محقق خواهد شد (Jothylingam *etal*., 2013).

شهد خرما یا عسل خرما عبارت است از عصاره شیره خرما که مواد کلوئیدی و قسمت عمده مواد رنگی آن جداسازی شده و به صورت یک آبمیوه شیرین، طلایی رنگ با طعمی شبیه کارامل به صورت غلیظ و شبیه عسل در آمده است. میانگین ترکیب شیمیایی شهد خرما با درجه بریکس ۸۲ به‌صورت ۱۶/۵درصد رطوبت، ۱/۴۵درصد پروتئین، ۳۸/۲ درصدگلوکز، ۳۹/۴ درصد فروکتوز و ۱/۶ درصد خاکستر می‌باشد (کشتکاران و همکاران، ۱۳۹۱). مطالعات

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین – پیشوا، ورامین.
۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
(* - نویسنده مسئول: Email: vn.fadaei@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

مختلفی بمنظور بررسی قابلیت استفاده از شهد خرما بعنوان شیرین‌کننده در تولید فرآورده‌های لبنی نظیر ماست و بستنی انجام شده است: نتایج نشان دادند که ماست غنی شده با شهد خرما، طعم مطلوب‌تر و خاصیت ضداکسیدانی و محتوای مواد معدنی محلول بیشتری در مقایسه با ماست معمولی دارد (Gad *etal*., 2010). همچنین، با افزایش شیره خرما درفرآورده بستنی، میزان درصد افزایش حجم و گرانروی افزایش و دمای انجماد کاهش می‌یابد و تغییرات نامطلوبی در بررسی حسی بستنی ایجاد نمی‌شود (گوهری اردبیلی و همکاران، ۱۳۸۴)؛ در مطالعه‌ای دیگر، با افزایش عسل خرما، میزان چسبندگی و سختی در نمونه‌های بستنی ماستی پرتقالی افزایش یافت (میلانی و همکاران، ۱۳۹۰).

بازدهی آب میوه انار حدود۳۳۲ لیتر به ازای هر تن میوه انار است؛ محصول جانبی، تفاله انار نامیده می‌شود و حاوی حدود ۷۸ درصد پوست و ۲۲ درصد دانه بر اساس وزن مرطوب است Qu *etal*., (2010). فعالیت ضداکسیدانی در آبمیوه‌های تجاری حاصل از کل میوه انار نسبت به آبمیوه‌هایی که منحصراً از دانه انار به دست می‌آیند، بالاتر است؛ که آن را می‌توان به محتوای بالای پلی‌فنل‌ها در پوست (مانند تانن‌ها وآنتوسیانین‌ها) نسبت داد. درحال حاضر، ضداکسیدان‌های طبیعی در پزشکی و مواد غذایی بسیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند و مصرف‌کنندگان نیز آن‌ها را نسبت به ضداکسیدان‌های سنتزی ترجیح می‌دهند (Wang *et al*., 2011;Shiban *et al*., 2012). میوه انار دارای فواید دارویی و سلامت‌بخشی بی‌شماری است که از جمله می‌توان به کاهش فشارخون، جلوگیری از تصلب شرائین و بیماری‌های قلبی، کاهش کلسترول، جلوگیری از بهم پیوستن پلاکت‌های خونی، خواص ضدسرطانی، ضدباکتریایی و ضدویروسی اشاره کرد (Qu *et al*., 2010). آب انار، منبع مهمی از آنتوسیانین‌ها، ۳-گلوکوزیدها، ۳، ۵- دی گلوکوزیدها، سیانیدین[1]، پلارگونیدین[2] ودلفینیدین[3] محسوب می‌شود. همچنین، حاوی ۱ گرم برلیتر اسید سیتریک، ۷ میلی‌گرم بر لیتر اسید آسکوربیک و سایر ویتامین‌ها است. Gill و همکاران (۲۰۰۰)، این آبمیوه دارای اثرات پری‌بیوتیکی بوده و باعث رشد باکتری‌های مفید روده می‌شود. اثر پری‌بیوتیکی انار با پری‌بیوتیک‌هایی نظیر اینولین متفاوت است؛ زیرا نه تنها باعث رشد باکتری‌های مفید مانند بیفیدوباکترها و لاکتوباسیلوس‌ها می‌شود، بلکه از طریق برخی از ترکیبات پلی‌فنلی که دارای خواص ضدبیوتیکی هستند، مانع رشد باکتری‌های بیماری‌زایی مثل باکتری وئیدسوکلستریدیوم نیز می‌گردد (خان بگی دوگاهه و همکاران،۱۳۹۱).ظرفیت ضداکسیدانی پوست انار به دلیل وجود پلی‌فنل‌های محلول در آب، آنتوسیانین‌ها و تانن‌های قابل هیدرولیز می‌باشد (Ibrahium, 2010). همچنین، از آنجا که ضداکسیدان‌های موجود در پوست انار محلول در آب هستند، می‌توان از آب (بعنوان یک حلال سازگار با محیط زیست که براحتی در دسترس است) برای استخراج ضداکسیدان ها از پوست انار بهره جست (Qu *et al*., 2010). در مطالعه‌ای، اثر مثبت عصاره پوست انار بر زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک در آب انار مشاهده گردید (خان بگی دوگاهه و همکاران،۱۳۹۱). اثر بازدارندگی عصاره پوست انار بر میکروارگانیسم‌ها در برخی مطالعات به اثبات رسیده است (Ibrahium,2010; Ullah *et al*.,2012; Dahham *et al*.,2010; Khan *et al*.,2011). همچنین، مطالعات نشان دادند که بیشترین خاصیت ضداکسیدانی بین قسمت‌های مختلف انار مربوط به پوست انار می‌باشد (Elfalleh*etal*.,2012).

با توجه به ظرفیت بالای ایران در تولید میوه انار و همچنین، پوست انار به دلیل شرایط آب و هوایی گرمسیری آن و بر اساس گزارش‌های مرکز آمار ایران که در سال ۱۳۸۵ میزان تولید سالانه میوه انار را در ایران حدود ۶۷۰ هزار تن و سهم ایران را در تولید میوه انار در دنیا ۴۷ درصد اعلام کرد (بی نام، ۱۳۸۸) و به دلیل خواص درمانی و سلامت بخشی این زیر فرآورده، تولید شیر طعم‌دار حاوی عصاره پوست انار می‌تواند بعنوان یک نوشیدنی مغذی و سلامتی بخش مورد استفاده قرارگیرد. همچنین، امروزه ایران یکی از صادرکنندگان فرآورده‌های خرما محسوب می‌شود و در نتیجه، استفاده از شهد خرما در این نوشیدنی، هم باعث کاهش مصرف شکر و هم تولید یک نوشیدنی رژیمی خواهد شد. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی خاصیت ضداکسیدانی، محتوای پلی‌فنلی کل و شمارش کلی بار میکروبی شیر طعم‌دار حاوی عصاره پوست انار و شهد خرما می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد

شیرخام از شرکت دنیزه (ایران)، شهد خرما با بریکس۸۳ از شرکت دمباز (ایران)، و معرف فولین – سیوکالتو[4]، معرف ۲،۲- دیفنیل-۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH)[5] و گالیک اسید مونو هیدراته از شرکت سیگما (آمریکا) و محیط کشتPC-AGAR[6] از شرکت مرک (آلمان) تهیه شدند. سایر مواد شیمیایی آزمایشگاهی مورد نیاز جهت آزمون‌ها از شرکت مرک (آلمان) خریداری گردید. همچنین، میوه انار رقم دم سیاه شیراز (ایران) مورد استفاده قرار گرفت.

1Cyanidin
2 Pelargonidin
3Delphinidin

4-Folin- Ciocalteu
5- 2,2-Di Phenyl-1-Picryl Hydrazyl
6-Plate count Agar

www.SID.ir

Archive of SID

روش تهیه عصاره آبی پوست انار

میوه‌های انار تازه خریداری، شسته و پوست‌گیری شدند و به مدت یک هفته در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و دور از نور خورشید نگهداری گردیدند. پوست‌های انار خشک شده توسط دستگاه آسیاب مولینکس پودر شدند.۵۰ گرم از پودر پوست انار با ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد مخلوط شد؛ محلول در یک ظرف شیشه‌ای (که با آلومینیوم پوشیده شده بود) ریخته و به مدت ۳۰ دقیقه توسط همزن مغناطیسی همزده شدو نگهداری در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت انجام پذیرفت. عصاره پوست انار توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۱ از تفاله‌ها جدا شد و در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ ثانیه سالم‌سازی و تا دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد خنک گردید. عصاره بدست آمده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شد.

روش تهیه شیر طعم‌دار

شیر خام با چربی ۳/۶درصد وزنی حجمی و ماده خشک بدون چربی ۸/۵ درصد وزنی حجمی از کارخانه دنیزه دریافت گردید. سپس، شیر با درصد چربی ۳ درصد وزنی حجمی استاندارد و تا دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شد. عصاره پوست انار و شهد خرما مطابق با جدول ۱ به شیر اضافه شدند و با همزن معمولی به مدت ۵ دقیقه همزده شد. پس از سالم سازی در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه، نمونه‌های شیرطعم‌دار در بطری‌های پلاستیکی۲۵۰میلی‌لیتری بسته‌بندی و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ارزیابی خاصیت ضداکسیدانی، محتوای پلی‌فنل کل و شمارش کلی بار میکروبی نمونه‌های شیرطعم‌دار در روزهای تولید،۷، ۱۴ و ۲۱ انجام پذیرفت.

جدول ۱- معرفی تیمارهای مورد استفاده در تولید شیر طعم‌دار حاوی عصاره پوست انار و شهد خرما طی نگهداریدر ٤°C

تیمارهاترکیبات	P_1D_1	P_1D_2	P_1D_3	P_2D_1	P_2D_2	P_2D_3	P_3D_1	P_3D_2	P_3D_3
عصاره پوستانار(v/v٪)	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۲۰	۲۰	۳۰	۳۰	۳۰
شهد خرما(v/v٪)	۲	۴	۶	۲	۴	۶	۲	۴	۶

* P= pomegranate peel extract, D= date date syrup.
P1=10%, P2=20%, P3=30%.
D1=2%, D2=4%, D3=6%.

اندازه‌گیری خاصیت ضداکسیدانی

اثر ضد اکسیدانی نمونه‌های شیرطعم‌دار با استفاده از روش اندازه‌گیری کاهش ظرفیت رادیکال (RSA)[1]به کمک معرف DPPH مورد ارزیابی قرارگرفت. خاصیت ضداکسیدانی با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری UV[2]طول موج۵۱۷ نانومتر (مدل CARY 50 ، ساخت استرالیا) اندازه‌گیری شد(Elfalleh *et al.*, 2012). درصد RSA به وسیله رابطه ذیل محاسبه گردید:

$$\% RSA = [1 - ((A_{Control} - A_{sample}) / A_{Control}) \times 100] \quad (۱)$$

A_{sample} = میزان جذبنمونه

$A_{Control}$ = میزان جذب شاهد

RSA= فعالیت گیرندگی رادیکال‌های DPPH

اندازه‌گیری محتوای پلی‌فنل کل

بمنظور اندازه‌گیری مقدار پلی‌فنل کل از روش معرف فولین سیوکالتیو استفاده شد. در این آزمایش، جذب نمونه‌هادر طول موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتری UV (مدل CARY 50، ساخت استرالیا) اندازه‌گیری شد (Elfalleh *et al.*, 2012). مقدار کل ترکیبات فنولی نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد اسید گالیک محاسبه شد. مقدار ترکیبات فنولی کل بر اساس میلی‌گرم معادل اسید گالیک در گرم نمونه خشک بیان گردید.

شمارش کلی بار میکروبی

شمارش کلی بار میکروبی با استفاده از محیط کشت پلیت کانت آگار مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۵۴۸۴ و در روزهای تولید، هفتم، چهاردهم و بیست‌ویکم انجام پذیرفت. پلیت‌های حاوی نمونه‌ها در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور (مدل ۱۴۳۴zn، ساخت ایران) گرمخانه‌گذاری شدند و پس از این مدت، تعداد کلنی‌ها شمارش شد (بی‌نام، ۱۳۸۱).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

از طرح کاملاً تصادفی برای آزمون‌های خاصیت ضداکسیدانی، محتوای پلی‌فنل‌کل و شمارش کلی بار میکروبی استفاده شد. آزمایش دارای سه فاکتور شامل فاکتور عصاره پوست انار (در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی/ حجمی)، فاکتور شهد خرما (در سه سطح ۲، ۴ و ۶ درصد حجمی/ حجمی) و فاکتور زمان (در چهار سطح روزهای ۰صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱) می‌باشد. برای هر تیمار، ۳ تکرار درنظر گرفته شد.در صورت معنی‌دار شدن تفاوت بین تیمارها، جهت مقایسه میانگین از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ درصد استفاده شد. پس از انجام آزمایش در قالب روش تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها،

1Radical Scavenging Activity
2Visible spectrophotometer

www.SID.ir

Archive of SID

آنالیز داده با استفاده از نرم افزار $SAS_{9.1}$ انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

خاصیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنل کل نمونه‌های شیرطعم‌دار طی نگهداری در سرما

جداول۱و ۲ به ترتیب تغییرات خاصیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی درنمونه های شیر طعم‌دار طی نگهداری در ۴ درجه سانتی‌گراد را نشان می‌دهند. با افزایش درصد عصاره پوست انار، خاصیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی نمونه‌های شیرطعم‌دار بطور معنی‌داری افزایش یافت ($p<0.01$). ظرفیت ضداکسیدانی عصاره‌ها به دلیل گروه‌های عملگرای مختلف مانند گروه‌های هیدروکسیلی و کربونیلی است و با افزایش غلظت پلی‌فنل‌ها، خاصیت ضداکسیدانی آن هم افزایش می‌یابد (Elfalleh *et al*., 2012)؛ لازم به‌ذکر است نمونه‌های شیرطعم‌دار دارای محتوای پلی‌فنلی بیشتری نسبت به عصاره پوست انار بودند. می‌توان گفت حرارات دادن نمونه‌های شیرطعم‌دار باعث افزایش محتوای پلی‌فنلی در آن‌ها می‌شود؛ بنابراین، حرارت تأثیر مثبتی بر افزایش محتوای پلی‌فنلی دارد که علت آن، تجزیه پلی‌فنل‌های سنگین وزن به انواع با وزن مولکولی کمتر می‌باشد (جلالی جیوان و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ۲- میانگین خاصیت ضداکسیدانی (درصد فعالیت گیرندگی رادیکال‌های DPPH) نمونه‌های شیرطعم‌دار حاوی عصاره پوست انار (P1:٪۱۰، P2:٪۲۰، P3:٪۳۰)و شهد خرما(D1:٪۲، D2:٪٤، D3:٪٦)طی نگهداریدر ٤°C

روز / تیمار	0	7	14	21
P_1D_1	52.48^{h}	30.19^{d}	29.91^{c}	24.59^{d}
P_1D_2	56.8^{g}	30.94^{c}	30.8^{b}	25.19^{cd}
P_1D_3	59.02^{f}	31.15^{c}	30.93^{b}	25.25^{cd}
P_2D_1	63.78^{e}	32.1^{b}	31.34^{b}	26.16^{c}
P_2D_2	66.2^{d}	31.85^{b}	26.61^{d}	26.42^{c}
P_2D_3	66.91^{i}	31.99^{b}	26.87^{d}	26.87^{c}
P_3D_1	69.85^{c}	34.4^{a}	32.66^{a}	28.63^{b}
P_3D_2	71.9^{b}	34.49^{a}	32.67^{a}	28.69^{b}
P_3D_3	74.72^{a}	34.56^{a}	32.77^{a}	29.04^{b}
میانگین اشتباه استاندارد	2.36	0.31	0.44	2.52

* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ($p < 0/05$).

جدول ۳ – میانگین محتوای پلی‌فنلی کل (میلی‌گرم معادل اسید گالیک در گرم نمونه خشک) نمونه‌های شیرطعم‌دار حاوی عصاره پوست انار (P1:٪۱۰، P2:٪۲۰، P3:٪۳۰)وشهدخرما(D1:٪۲، D2:٪٤، D3:٪٦)طی نگهداریدر ٤°C

روز / تیمار	0	7	14	21
P_1D_1	38.50^{e}	24.38^{f}	24.24^{d}	23.13^{c}
P_1D_2	38.60^{e}	24.54^{ef}	24.44^{cd}	23.2^{c}
P_1D_3	38.78^{e}	24.67^{def}	24.55^{bcd}	23.28^{bc}
P_2D_1	40.25^{d}	24.75^{de}	24.59^{bcd}	23.42^{abc}
P_2D_2	40.42^{cd}	24.93^{cd}	24.74^{abc}	23.48^{abc}
P_2D_3	40.65^{c}	25.13^{bc}	24.84^{ab}	23.58^{ab}
P_3D_1	41.13^{b}	25.24^{ab}	24.96^{a}	23.64^{ab}
P_3D_2	41.42^{b}	25.41^{ab}	24.98^{a}	23.78^{a}
P_3D_3	42.00^{a}	25.55^{a}	24.98^{a}	23.79^{a}
میانگین اشتباه استاندارد	0.24	0.08	0.05	0.05

* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ($p < 0/05$).

با افزایش درصد شهد خرما، خاصیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی نمونه‌های شیرطعم‌دار به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p<0.01$). شهد خرما منبع خوبی از ضداکسیدان‌ها است که به ترکیبات پلی‌فنلی آن مربوط می‌شود(Gad *et al*.,2010; Al-Mamary *et al*.,2011). بطور کلی، فعالیت ضداکسیدانی در شهد خرما، علاوه بر حضور ترکیبات فنولی، به محصولات واکنش میلارد و محصولات حاصل از کاراملیزاسیون (که بعنوان دهنده الکترون عمل می کنند) نسبت داده می‌شود (Naknean *et al*.,2011).

www.SID.ir

Archive of SID

در طول زمان نگهداری، خاصیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی نمونه‌های شیر طعم‌دار بطور معنی‌داری کاهش یافت ($p<0.01$). کاهش فعالیت ضداکسیدانی نمونه‌ها را می‌توان به خصوصیات انتقالی ترکیبات فنولی نسبت داد (یزدان پناه و همکاران،۱۳۸۸)؛ انتقال آهن یا H_2O_2، ظرفیت ضداکسیدانی ترکیبات فنولی را کاهش می‌دهد (Simic *et al*., 2007). از طرفی، کاهش pH، مقدار ترکیبات فنولی کل را (به دلیل کاهش حلالیت برخی از آن‌ها در شرایط اسیدی و در نتیجه، رسوب آن‌ها) کاهش می‌دهد که در نتیجه آن، خاصیت ضداکسیدانی هم کاهش می‌یابد (جلالی جیوان و همکاران، ۱۳۹۲). از طرف دیگر، با نگهداری نمونه‌های شیرطعم‌دار در سرما، حلالیت ترکیبات فنولی و خواص ضداکسیدانی کاهش می‌یابد (الهامی راد و همکاران، ۱۳۹۲).

جلالی جیوان و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش کردند که افزایش دمای عصاره هسته خرما باعث افزایش محتوای پلی‌فنلی آن و کاهش pH باعث کاهش محتوای پلی‌فنلی آن می‌شود؛ اما تأثیر افزایش دما بر افزایش محتوای پلی‌فنلی کل نسبت به کاهش pH بیشتر بود. نتایج این پژوهش با نتایج Qu و همکاران (۲۰۱۰) مبنی بر تأیید پوست انار بعنوان منبع غنی از ضداکسیدان‌ها مطابقت دارد. همچنین، تحقیقاتی مبنی بر افزایش خاصیت ضداکسیدانی عصاره پوست انار با افزایش غلظت محتوای پلی‌فنلی نیز نتایج حاضر را تأیید می‌کنند(Shiban *et al*., 2012; Wang *et al*., 2011; Ibrahium, 2010; Al-Rawahi *et al*., 2014). نتایج Gad و همکاران (۲۰۱۰) نیز با نتایج این پژوهش همخوانی دارد؛ آن‌ها گزارش کردند که خاصیت ضداکسیدانی ماست تهیه شده از شهد خرما با افزایش غلظت آن افزایش یافت، ولی خاصیت ضداکسیدانی با افزایش زمان ماندگاری محصول تا ۱۲ روز کمتر شد.

شمارش کلی بار میکروبی نمونه‌های شیرطعم‌دار فراسودمند طی نگهداری در سرما

جدول ۳ تغییرات شمارش کلی بار میکروبی در نمونه‌های شیر طعم‌دار طی نگهداری در ۴ درجه سانتی‌گراد را نشان می دهد. شمارش کلی بار میکروبی نمونه‌های شیرطعم‌دار با افزایش درصد عصاره پوست انار کاهش یافت ($p<0.01$). فعالیت ضدمیکروبی عصاره پوست انار ممکن است به علت حضور طیف گسترده‌ای از ترکیبات ضدبیوتیکی باشد که فنل‌ها و تانن‌ها بعنوان مهم‌ترین اجزاء فعال در این زمینه شناسایی شده‌اند. مواد فنولی به همراه پروتئین‌هایی با وزن مولکولی بالا، کمپلکس‌های پیچیده‌ای را تشکیل می‌دهند و بدین ترتیب، پس از جذب می‌توانند با آنزیم‌های سلولی (اکسیداز و ردوکتاز) موجود در سیتوپلاسم و دیواره سلولی واکنش دهند؛ از طرف دیگر، این مواد می‌توانند مانع دسترسی میکروارگانیسم‌ها به پذیرنده‌های سطح سلولی شوند (سلاح ورزی و همکاران، ۱۳۹۰). Dahham و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که فنل‌ها، تانن‌ها و فلاونوئیدها، ترکیبات فعال ضدباکتریایی و ضدقارچی در پوست انار هستند و پوست انار در بین قسمت‌های مختلف انار دارای بالاترین خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی است. عصاره پوست انار دارای ترکیبات ضدقارچی فعال از قبیل پونیکالاژین[1]، کاستاگالاژین[2]، گرانناتین[3]، کاتچین، گالوکاتاچین[4]، کامپفرول[5] و کوئرستین[6] می‌باشد. واکنش‌های سینرژیستی این ترکیبات، فعالیت ضدقارچی عصاره پوست انار را افزایش می‌دهد (Dahham *et al*., 2010). پونیکالاژین موجود در عصاره پوست انار، اثر بازدارندگی بر فعالیت *کاندیدا آلبیکانس*[7] دارد (Endo *et al*.,2012). همچنین، Ibrahium (۲۰۱۰) در پژوهش خود بیان کرد که پونیکالاژین بخش زیادی از ترکیبات ضداکسیدانی عصاره پوست انار را تشکیل می‌دهد و بیشتر خاصیت ضدمیکروبی پوست انار به این ترکیب مربوط می‌شود. KhanوHaneeKhan (۲۰۱۱) گزارش کردند که عصاره اتانولی، متانولی و آبی پوست انار در قیاس با ضدبیوتیک تتراسایکلین[8] دارای قدرت بازدارندگی بیشتری بر *سودوموناس آئروژینوزا*[9] هستند.تانن‌های غنی از الاژیتانین‌ها در اسیدهای فنولی پوست انار دارای فعالیتضدباکتریایی و ضدقارچی هستند؛ این فعالیت ضدباکتریایی ممکن است به دلیل حضور توکسین‌های متابولیکی یا طیف وسیعی از ترکیبات ضدباکتریایی مانند ضدبیوتیک‌ها (که تأثیرات منفی بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی دارند) باشد (Khan *et al*., 2011; Bind *et al*., 2014). این ترکیبات فنولی، دیواره سلولی را می‌شکنند، غشاء سیتوپلاسمی را سوراخ وپروتئین‌های غشاء را تخریب می‌کنند؛ در عملکرد آنزیم‌های غشایی اختلال به وجود می‌آورند و باعث مرگ سلول می‌شوند (Ibrahium, 2010).

با افزایش شهد خرما، بار میکروبی در روزهای هفتم، چهاردهم و بیست و یکم نگهداری افزایش یافت ($p>0.05$). احتمالاً شهد خرما به دلیل داشتن قندهای ساده مونوساکاریدی مانند فروکتوز و گلوکز، شرایط را برای رشد میکروارگانیسم ها فراهم کرده است (میلانی و همکاران،1390؛ Naknean *et al*., 2012).

در طول زمان نگهداری، شمارش کلی بار میکروبی در نمونه‌های شیرطعم‌دار افزایش یافت($p<0.01$)؛ که می توان آن را به کاهش محتوای پلی‌فنلی آن‌ها نسبت داد. اغلب ترکیبات فنولی در حالت

1 Punicalagin
2 Castagalagin
3 Granatin
4 Gallocatechin
5 Kaempferol
6 Querectin
7 *Candida albicans*
8 Tetracycline
9 *Pseudomonas aeruginosa*

www.SID.ir

Archive of SID

پیوند با ترکیبات دیگری مانند پروتئین‌ها هستند و تنها بخش کمی از ترکیبات فنولی به‌صورت آزاد می باشند (Bind *et al*., 2014). بنابراین، می‌توان گفت که خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی آن‌ها محدود می‌باشد. از طرفی، به نظر می‌رسد با کاهش pH و نگهداری نمونه‌ها در سرما قدرت حلالیت ترکیبات پلی‌فنلی کاهش می‌یابد و با رسوب پلی‌فنل‌ها، از قدرت بازدارندگی آن ها در برابر باکتری‌ها کاسته می‌شود (جلالی جیوان و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین، قدرت بازدارندگی با تغییر محتویات فنولی، پیگمان ها و اسید سیتریک تغییر می‌کند (Dahham *et al*.,2010). نتایج این پژوهش با نتایج Pai و همکاران (۲۰۱۲) مبنی بر افزایش قدرت بازدارندگی میکروبی عصاره پوست انار با افزایش غلظت عصاره آبی و الکلی آن مطابقت داشت؛ اثر ضدمیکروبی عصاره پوست انار توسط Nuamsetti و همکاران (۲۰۱۲) نیز تأیید شده است؛ آن‌ها بیان کردند که تأثیر عصاره پوست انار بر روی باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از باکتری‌های گرم منفی است. در پژوهش دیگر، سلاح ورزی و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند که پوست میوه انار و بذر آن حاوی مواد فنولی فراوانی است که این ترکیبات هم می‌توانند خواص ضدمیکروبی ایجاد کنند و هم با خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد، فعالیت ضداکسیدانی بالایی از خود نشان دهند که با نتایج حاضر مطابقت دارد.

جدول ٤- میانگین شمارش کلی بار میکروبی (cfu/ml) نمونه‌های شیرطعم‌دار حاوی عصاره پوست انار (P1:٪۱۰، P2:٪۲۰، P3:٪۳۰)و شهد خرما (D1:٪۲، D2:٪٤، D3:٪٦)طی نگهداریدر ٤°C

روز / تیمار	0	7	14	21
P_1D_1	0	44000^{a}	94330^{a}	105330^{a}
P_1D_2	0	44700^{a}	96670^{a}	110330^{a}
P_1D_3	0	45000^{a}	96330^{a}	121000^{a}
P_2D_1	0	40300^{ab}	72000^{b}	101670^{b}
P_2D_2	0	40000^{ab}	72670^{b}	107670^{b}
P_2D_3	0	41300^{ab}	72330^{b}	124000^{b}
P_3D_1	0	25000^{c}	57330^{c}	74000^{c}
P_3D_2	0	28000^{c}	59000^{c}	78670^{c}
P_3D_3	0	30000^{c}	59330^{c}	82000^{c}
میانگین اشتباه استاندارد	0	1.53	3.13	4.01

* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ($p < 0/05$).

نتیجه گیری

امروزه، صنعت غذا از انواع طعم‌ها از قبیل شکلات، عسل، توت فرنگی و... برای بهبود طعم شیر و فرموله کردن انواع مختلف نوشیدنی‌های لبنی به‌منظور تولید محصولات مشتری پسند و سلامتی‌بخش استفاده می‌کند. درحال حاضر، توجه مصرف کننده به سوی غذاهای سلامتی بخش معطوف شده‌است. ترکیبات فنولی موجود در انار و پوست آن می‌توانند چنین نقشی را ایفا کنند؛ علاوه بر آن، پوست انارداری خواص ضد باکتریایی بالایی است. بطور کلی، بر اساس این پژوهش، با افزایش درصد عصاره پوست انار (۱۰، ۲۰ و ۳۰ v/v٪)، افزایش میزان فعالیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی کل($p<0.01$) و کاهش شمارش کلی بار میکروبی ($p<0.01$) و با افزایش درصد شهد خرما (۲، ۴ و ۶ v/v ٪)، افزایش میزان فعالیت ضداکسیدانی و محتوای پلی‌فنلی کل($p<0.01$) و افزایش شمارش کلی بار میکروبی ($p>0.05$)در نمونه های شیرطعم‌دار مشاهده گردید.

قدردانی

نگارندگان مقاله مراتب تشکر و سپاس خود را از شرکت شیر پاستوریزه دنیزه زنجان به جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم برای انجام این پژوهش اعلام می دارند.

منابع

الهامی راد،ا.،کوشکی،ا.، حداد خدا پرست ،م. و هوشمند دلیر،م.،۱۳۸۹، ارزیابی تأثیر فرمولاسیون‌های ترکیبی از ضداکسیدان‌های طبیعی، سنتزی و اسیدسیتریک در پایدارسازی روغن کره ، مجله‌ی علمی پژوهشی علوم و فنّاوری غذایی،۲ ،۲، ۶۴- ۵۵ .

بی نام، ۱۳۸۱، استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۸۴ ، شیر و فرآورده‌های آن- روش شمارش کلی پرگنه‌های میکروارگانیسم‌هادر ۳۰ درجه سلسیوس. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

بی نام،۱۳۸۸ ،کتاب آمار کشاورزی ایران،تهران، ایران. مرکز آمار ایران.

جلالی جیوان،م.،صادقی،س.، مددلو،آ. و یارمند،م.،۱۳۹۲، تأثیر حرارت‌دهی و اسیدی کردن بر مقدار فنل کل و فعالیت ضداکسیدانی عصاره هسته خرما، نشریه پژوهش های صنایع غذایی،۲۳، ۲.۲۳۷- ۲۴۸.

خان بگیدوگاه ه،م.،توفیقی،آ.،خسرویدارانی،ک.،دادگر،م.،مرتضویان،ا.و احمدی،ن.، ۱۳۹۱ ،اثرعصاره پوست انار بر زنده‌مانی باکتریهای پروبیوتیک در آب انار، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران،۷،۵، ۱۷- ۲۴.

سلاح ورزی،ی.، تهرانی فر،ع. و جهانبخش،و.، ۱۳۹۰، ارتباط فعالیت ضداکسیدانی و ضدقارچی عصاره قسمت‌های مختلف انار با محتوای فنولیکی آن، فصلنامۀعلمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران،۲۷،۱، ۴۷- ۵۶.

گوهری اردبیلی،ا.، حبیبی نجفی،م.و حداد خدا پرست،م.،۱۳۸۴ ،بررسی تأثیر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگیهای‌فیزیکی و حسی بستنی نرم، پژوهش های علوم و صنایع غذایی ایران، ۲، ۱، ۲۳-۳۲.

کشتکاران،م.، محمدی‌فر،م. و اسدی،غ.،۱۳۹۱ ، بررسی اثر دو گونه صمغ کتیرا بر برخی ویژگی‌های رئولوژیک، فیزیکی و حسی نوشیدنی شیرخرما ، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران ،۳ ،۷، ۳۱-۴۲.

میلانی،ا.، بقایی ،ه.و مرتضوی،ع.، ۱۳۹۰ ، اثر جایگزینی عسل، خرما و گوار بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، بافت و ویسکوزیته دسر بستنی ماستی کم چرب پرتقالی، نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران،۷ ، ۲،۱۱۵- ۱۲۰.

یزدان‌پناه،ص.،ارجمند،پ.،پورآذرنگ،ه.و محمدی جعفری،م.،۱۳۸۸، بررسی مقاومت حرارتی عصاره ضداکسیدانی پوست خارجی انار در روغن آفتابگردان، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی،۱۳،۴۷،۹۵- ۱۰۲.

Al-Mamary,M., Al-Habori,M. & Al-Zubairi,A.,2011, The in vitro antioxidant activity of different types of date dates (Phoenix dactylifera) syrups, *Arabian Journal of Chemistry*,1-8 .

Al-Rawahi,A., Edwards,G., Al-Sibani,M., Al-Thani,G., Al-Harrasi,A. & Rahman,M.,2014, Phenolic Constituents of Pomegranate Peels(Punica granatum L.) Cultivated in Oman, *European Journal of Medicinal Plants*, 4,3,315-331.

Bind,A., Singh,S., Prakash,V. & Kumar,M.,2014, Evaluation of Antioxidants through Solid state Fermentation from Pomegranate Peels using Aspergillus niger and it's Antibacterial properties, I*nternational Journal of Pharmacy and Biological Sciences*,4,1, 104-112.

Dahham,S., Ali,M., Tabassum,H. & Khan,M.,2010, Studies on Antibacterial and Antifungal Activity of Pomegranate (Punica granatum L.), American-Eurasian Jurnal. *Agriculture & Environ. Science*, 9,3,273-281.

Dalim, M., Khaskheli, M., Baloch, M., Soomro, A., Khaskheli, G., Mangsi, A. & Barham, G., 2012, Production and Comparison of Banana and Chikoo Flavoured Milk-based Beverages, *Pakistan Journal of Nutrition*, 11, 6, 600-604.

Dadgostar, P. , Jariteh, R., Nateghi, L. & Yousefi, M., 2013, Evaluation and comparison the physicochemical properties of different commercial milk product, *European Journal of Experimental Biology*,3, 5,102-105.

Endo,E.,Ueda-Nakamura,T., Nakamura,C. & Filho,B.,2012, Activity of Spray-dried Microparticles Containing Pomegranate Peel Extract against Candida albicans ,*molecules*, 17, 10094-10107.

Elfalleh,W., Hannachi,H., Tlili,N., Yahia,Y., Nasri,N. & Ferchichi,2012, Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower, *Journal of Medicinal Plants Research* ,6,4724-4730.

Gil,M.,Toma´s-Barbera´n,F., Hess-Pierce,B., Holcroft,M. & Kader,A.,2000, Antioxidant Activity of Pomegranate Juice and Its Relationship with Phenolic Composition and Processing , *Journal of AGRICULTUR. Food Chemistry*,48, 4581-4589.

Gad,A.,kholif,A. & Sayed,A.,2010, Evaluation of the Nutritional value of functional yogurt Resulting From Combination Of Date Date Syrup and skim milk ,*Amirican Journal of Food Technology*,5,4,250-259.

Ibrahium, M., 2010,Efficiency of Pomegranate Peel Extract as Antimicrobial, Antioxidant and Protective Agents, *World Journal of Agricultural Sciences*, 6,4, 338-344.

Jothylingam,S. & Pugazhenthi,T., 2013,development of dietetic herbal flavoured milk and analysis for it's physico chemical properties, *International Journal of Food*,1,3, 54-57.

Khan,J. & Hanee,S.,2011 ,Antibacterial properties of punica granatum peels, *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2,3,23-27.

Naknean,P. & Meenune,M.,2011, Characteristics and antioxidant activity of date sugar syrup produced in Songkhla Province, Southern Thailand, *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 4,4, 204-212.

Nuamsetti,T., Dechayuenyong,P. & Tantipaibulvut,S.,2012, Antibacterial activity of pomegranate fruit peels and arils, *ScienceAsia* ,38 ,319–322.

Pai,V., Chanu,T., Chakraborty,R., Raju,B., Lobo,R. & Ballal,M.,2011, Evaluation of the antimicrobial activity of Punica granatum peel against the enteric pathogens: An invitro study ,*Asian Journal of Plant Science and Research*, 1 ,2,57-62.

Qu, W., Pan, Z. & Ma, H., 2010, Extraction modeling and activities of antioxidants from pomegranate marc, *Journal of Food Engineering*, 99, 16–23.

www.SID.ir

Archive of SID

Simić,A., Manojlović,D., Šegan,D. & Todorović,M.,2007, Electrochemical Behavior and Antioxidant and Prooxidant Activity of Natural Phenolics, *Molecules*, 12, 2327-2340.

Shiban, M., Al-Otaibi,M. & Al-Zoreky,N.,2012, Antioxidant Activity of Pomegranate (Punica granatum L.) Fruit Peels,*Food and Nutrition Sciences*, 3, 991-996.

Ullah,N., Ali,J., Khan,F., Khurram,M., Hussain,A., Rahman,I., Rahman,Z.& Shafqatullah,2012, Proximate Composition, Minerals Content, Antibacterial and antifungal Activity Evaluation of Pomegranate (Punica granatum L.) Peels Powder, *Middle-East Journal of Scientific Research* ,11,3, 396-401.

Wang, Z., Pan, Z., Ma, H. & Atungulu ,G., 2011,Extract of Phenolics From Pomegranate Peels, The Open Food *Science Journal*, 5, 17-25.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 12, No. 4, Oct- Nov 2016, p. 489-498

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۲، شماره ۴، مهر - آبان ۱۳۹۵، ص. ۴۹۸-۴۸۹

The determination of antioxidant activity, total polyphenols and microbial total count of functional flavored milk containing pomegranate peel extract and date datesyrup during cold storage

R. Kazemizadeh[1], V. Fadaei Noghani[2*]

Received: 2014.11.09
Accepted: 2015.03.16

Introduction: Flavored milk is a healthy beverage, nutritious, delicious and thirst elimination by a large group of people, especially children consumed. Therefore, the need to find different ways to enhance the nutritional value of milk and its products is of many researchrs' interest.Pomegranate fruits peel is an inedible part obtained during processing of pomegranate juice. Pomegranate peel is a rich source of tannins, flavonoids and other phenolic compounds;which is currentlybeingwidely used in medicine and food industry. Moreover, consumers prefer to use natural antioxidants rather than synthetic ones. The datedatesyrup has unique odor and taste; it has high potential to be a new sweetener which is natural and chemical-free. Datesyrup hasa natural sweetness and is considered easy to digest. Also, it has low fat, no cholesterol and saturated fat and a good source of dietary fiber is considered. In this study, the effect ofaqueous extract of pomegranate peel adding at levels 10%, 20%, 30% and datedatesyrup adding at levels 2%, 4% and 6% on antioxidant property, total polyphenols contents andmicrobial total countof functional flavored milk was investigated during 21-day cold storage.

Materials and method: Raw milk from Deniz factory (Iran), date syrup with Brix ° 83 from Dombaz company (Iran), Reagent Folin - Ciocalteau, reagent 2,2-Di Phenyl-1-Picryl Hydrazyl(DPPH) and gallic acid mono-hydrated from Sigma (America) were prepared. Other laboratory chemicals and PC-AGARCulture media from Merck (Germany) was purchased.Also, pomegranate variety of Shiraz Black Tail (Iran) was used.

Preparation ofAqueous extract of pomegranate peel

Fresh pomegranate was washed and peeled and stored at room temperature away from sunlight for a week. 50gr of powdered pomegranate peelwas mixed with 500 ml of distilled water with temperature of 30°Cand was maintained at 30°C for 12 hours.

Preparation of flavored milk

The milk used for producing functional flavored milk samples was preheated at 50ºC, then date syrup was addedat levels of 2%, 4% and 6% and aqueous extract of pomegranate peel was also added at levels of 10%, 20% and 30% to milk and the whole mixture was mixed for 5 minutes; The mixture was then heated to75ºCfor 15 minutes. After cooling at 25°C, flavored milksamples were refrigeratedat 4ºC.

Determination of antioxidant activity

The antioxidant activityof flavored milk samples was measured according to Elfalleh *et al.* (2012) method using model CARY 50spectrophotometer,Australia, at 517 nm by a Radical Scavenging Activity (RSA) and DPPH reagent .

Determination of total polyphenols

The total polyphenolsof flavored milk samples were measured according to Elfalleh *et al.* (2012) method usingmodel CARY 50spectrophotometer,Australia, at 765 nm by Folin- Ciocalteu reagent. The amount of phenol content was calculated by standard curve of gallic acid .

Microbial total count

Microbialtotal count was determinedin plate count agar according to Iranian National Standard no.5484. Sample plates were incubated in model zn1434incubator, Iran, at 31 ° C for 72 hours.

Experimental design

In this study, A completely randomized design was employed usng SAS software (version 9.1) to determinate the antioxidant activity, total polyphenols and microbial count. The experiment was consisted of

1. Graduated from Department of Food Science & Technology, Faculty of Agriculture, Varamin - Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.
2. Department of Food Science & Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
(*Corresponding Author Email: vn.fadaei@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

three factors including pomegranate peel extract (in three levels 10, 20 and 30%), date syrup factor (in three levels 2, 4 and 6%) and time (in four days 0, 7, 14 and 21).

Results and Discussion: According to present research, with adding pomegranate peel extract percentage of free radical scavenging and total polyphenols content increased ($p<0.01$).Antioxidant activity is because ofthe existence of functional groups such as hydroxyl and carbonyl groups,with increasing polyphenols, antioxidant activity increased. In addition, temperature has a positive effect on increasing the total polyphenol contentbecause of decomposition of heavy molecular weight polyphenols to lower molecular weight.Furthermore, adding pomegranate peel extract decreased microbial total count of functional flavored milk ($p<0.01$). Phenols, tannins and flavonoids found in pomegranate peel,are anti-bacterial and anti-fungal compounds. With adding date syrup, antioxidant activity and polyphenol content of functional flavored milk increased ($p<0.01$). Antioxidant activity in date syrup is attributed to phenolic compounds, maillard reaction products and the products of caramelization.With adding different amounts of date syrup, there was no different in microbial total count of flavored milk samples ($p>0.05$). During cold storage, free radical scavenging and total polyphenols content decreased ($p<0.01$). cold storage of flavored milk samples and increasing acidity reduced soluble phenolic compounds; so, microbial total count increased during storage.

Key words: Flavored milk, Pomegranate peel extract,Date syrup, antioxidant activity , polyphenol content

www.SID.ir