مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تأثیر روغن‌های خرفه و تخم کتان بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست

احمد جدیدی[۱]، شیلا برنجی[۲*]، لیلا ناطقی[۳]

۱- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین – پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین – پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین – پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۹۷ /۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۰۱

کلمات کلیدی:

خواص فیزیکوشیمیایی،

خواص حسی،

روغن خرفه،

روغن تخم کتان،

ماست.

DOI: 10.29252/fsct.18.06.17

* مسئول مکاتبات:

shila135071@yahoo.com

چکیده

ماست به‌عنوان یکی از فرآورده‌های تخمیری می‌تواند بستر مناسبی برای انتقال غذا-داروها و عصاره‌های به‌دست‌آمده از گیاهان در رژیم غذایی روزانه باشد. بر همین اساس اسیدهای چرب امگا-۳ موجود در گیاهانی همانند خرفه و تخم کتان می‌توانند گزینه مناسبی برای استفاده در تولید ماست‌های فراسودمند باشند. در این پژوهش، تاثیر جایگزینی روغن خرفه در غلظت‌های (۰/۵، ۱/۵، ۲ ٪) و روغن تخم کتان در غلظت‌های (۰/۵، ۱/۵، ۲ ٪) بصورت تکی و توام در طول نگهداری بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست در روز پس از تولید در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد مورد بررسی قرار گرفت. ارزیابی پروفایل اسیدهای چرب نشان داد که در جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان در تیمارها، میزان اسیدهای چرب اشباع کاسته شده و به میزان اسیدهای چرب غیراشباع افزوده شد. نتایج ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نشان داد که استفاده از روغن‌های خرفه و تخم کتان در تولید ماست، موجب کاهش pH و افزایش اسیدیته، ماده خشک و میزان آب اندازی در تیمارها نسبت به تیمار شاهد شد ($p\leq$ ۰/۰۵). از طرفی دیگر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی همانند میزان چربی در تیمارها دستخوش تغییر معنی‌دار نشدند ($p>$ ۰/۰۵). از سویی دیگر حساسیت به اکسیداسیون در تیمارها رابطه‌ی مستقیمی با میزان جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان داشت، چراکه تمامی تیمارها به‌صورت معنی‌داری میزان اندیس پراکسید بالاتری را نسبت به نمونه‌ی شاهد از خود نشان داد ($p \leq$ ۰/۰۵). ارزیابی حسی تیمارهای ماست نیز نشان داد که کاربرد روغن‌های خرفه و تخم کتان به‌جز در درصدهای ۱/۵ و ۲ درصد جایگزینی، تفاوت معنی‌داری را در ویژگی‌های حسی ایجاد نکردند. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که امتیاز پذیرش کلی تیمار حاوی ۰/۵ درصد از روغن خرفه بالاتر از تیمار شاهد بود به عنوان تیمار برتر انتخاب شد.

۱-مقدمه

ماست شناخته‌شده‌ترین محصول در میان فرآورده‌های تخمیری شیر است و نزد مصرف‌کنندگان از پذیرش بالاتری برخوردار است [۱]. درواقع یکی از پرمصرف‌ترین فرآورده‌های تخمیری شیری می‌باشد که به دلیل ارزش تغذیه‌ای بالا و تأثیر مثبت در سلامتی انسان اهمیت ویژه‌ای در رژیم غذایی افراد دارد. ترکیب شیمیایی موادغذایی، معیار مناسبی برای سنجش ارزش تغذیه‌ای بالقوه آنهاست از طرفی غذاهای فراسودمند موضوع روز مورد توجه در جهان و یکی از رو به رشدترین گروه‌های مواد غذایی به شمار می آیند. در نگاه سنتی از نظر علم تغذیه، انسان برای ادامه حیات علاوه بر اکسیژن، آب و کربوهیدرات‌ها، وابسته به تامین اسید آمینه‌های ضروری، اسید های چرب ضروری، املاح و ویتامین‌ها از طریق غذا است [۲]. استفاده از مواد غذایی فراسودمند و یا استخراج عصاره ماده موثر آنها و افزودن آن به سایر مواد غذایی در صنعت غذا رویکرد جدیدی است. غذاهای فراسودمند افزون بر ارزش تغذیه‌ای پایه، دست کم دارای یک خاصیت مشخص و به اثبات رسیده ارتقا سلامت، پیشگیری‌کننده و یا کاهش‌دهنده بیماری هستند و شامل مجموعه متنوعی مانند غذاهای فرمول بندی شده کودکان، مکمل‌های غذایی، غذاهای غنی شده با ویتامین‌ها و مواد معدنی، پروبیوتیکها و غذاهای حاوی مواد موثر نظیر فیبر، آنتی اکسیدانها، پروتئین سویا، اسیدهای چرب ضروری می‌باشند [۳]. کتان (*Linum usitatissimum L*) گیاهی است یک‌ساله، علفی، ساقه برافراشته به ارتفاع ۲۰ تا ۵۰ گاهی تا ۱۰۰ سانتیمتر، دارای کپسول که دانه‌ها در دو رنگ قهوه‌ای و زرد طلایی هستند. و هر وعده تخم کتان حاوی میزان قابل‌توجهی فیبر، پروتئین، منیزیوم، و منگنز است. ضمناً منبعی عالی از اسیدهای چرب امگا-۳ می‌باشد [٤]. طی آزمایش به وسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی نوع اسید چرب مهم و عمده در روغن دانه گونه‌های جنس کتان مشخص شده و اسیدهای چرب شناسایی شده عبارت بودند از: پالمیتیک اسید (C16:0) اسید استئاریک (C18:0) اسید اولئیک (C18:1) و لینولئیک (C18:2) [۵]. خرفه بانام علمی (*Oleracea Portulaca L*) گیاهی علفی و یک‌ساله، از خانواده Portulacaceae با ۲۱ جنس و ٥٦ گونه مختلف است. مهم‌ترین اسیدهای چرب برگ و تخم خرفه شامل لینولنیک اسید، لینولئیک اسید، پالمتیک اسید، اولئیک اسید و استئاریک اسید است [٦]. خرفه منبع غنی از آلفالینولئیک اسید بوده و مقدار این اسید چرب در گیاه خرفه بسیار بالاتر از هر گیاه برگی‌شکل دیگر است. به‌طوری‌که میزان اسیدهای چرب امگا۳ موجود در آن، ۵ برابر اسفناج است [۷]. از این رو طباطبایی و همکاران (۱۳۹۰) با تحقیق بر روی گیاه خرفه، موفق به شناسایی منبع جدیدی برای استخراج روغن خوراکی (حاوی اسیدهای چرب و امگا-۳ و امگا-٦) شدند [۸]. آورد و همکاران (۲۰۰۹) با جایگزین کردن برگ‌های آسیاب شده خرفه منجمد به جای پروتئین سویا در فرمولاسیون نوعی نان، افزایش مقدار اسیدهای چرب ضروری و کاهش ظرفیت جذب آب محصول را گزارش کردند [۹]. بنابراین نظر به محدود بودن پژوهش‌ها در ارتباط با کاربرد خرفه و کتان در صنعت غذا، و با توجه به ضروری بودن اسیدهای چرب امگا-۳ برای رشد و بیماری‌های قلبی و عروقی و ...، معرفی منبع جدیدی از اسیدهای چرب و افزودن آن به یک فرآورده پر مصرف نظیر ماست ضروری به نظر می‌رسد. لذا در این پژوهش تاثیر افزودن درصدهای مختلف روغن خرفه و روغن تخم کتان بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست بررسی شده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

شیر (چربی ۲/۵) از شرکت کاله (ایران)، استاترهای DVS از شرکت کریستین هنسن[1] (دانمارک)، روغن خرفه و روغن تخم کتان از شرکت اکسیر (ایران) و سایر مواد شیمیایی از شرکت مرک[2] (آلمان) تهیه گردید.

۲-۲-روش‌ها

۲-۲-۱- تهیه روغن خرفه و تخم کتان

پس از خریداری و آماده سازی بذر گیاه خرفه و تخم کتان، در ابتدا آسیاب گردیدند. در ادامه با هگزان نرمال به نسبت ۱ به

1. Chr-Hansen
2. Merck

۱۰ وزنی- حجمی مخلوط گردیده و در دمای محیط به مدت ۳۶ ساعت توسط همزن همزده شد تا روغن نمونه استخراج گردد. سپس حلال در خلا و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد توسط دستگاه روتاری (IKA- RV05 basic) تبخیر گردید [۱۰].

۲-۲-۲- تهیه ماست

ابتدا پس از استاندارد کردن چربی خام تا ۳ ٪، شیر تا دمای ۴۵ درجه سلسیوس به‌طور مقدماتی حرارت داده شد، سپس ۰/۵ ٪ شیر خشک جهت استاندارد سازی ماده خشک به شیر افزوده شد، سپس عمل هموژنیزاسیون و یکنواخت کردن شیر با همزن (در دمای ۶۰-۶۵ درجه سانتی‌گراد، ۱۵۰/۲۰۰ بار) انجام شد. و سپس تحت تیمار حرارتی (۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه) قرار گرفت. پس از سرد کردن شیر تا دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد، و بدنبال آن، افزودن استارتر ماست شامل *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* به نسبت ۱:۱ و به میزان ۳ درصد، گرمخانه‌گذاری در دمای ۴۳±۰/۱ درجه سلسیوس به مدت ۳-۲ ساعت تا رسیدن به pH= ۴/۶ انجام پذیرفت. ماست تولیدی تا ۲۵ درجه سانتیگراد خنک گردید ، و پس از افزودن درصدهای مختلف روغن خرفه (۰/۵، ۱/۵، ۲ ٪) و روغن تخم کتان (۰/۵، ۱/۵، ۲ ٪) و اختلاط آن نمونه ها در قالب‌های ۱۰۰ گرمی پر شده و به سردخانه با دمای ۵-۴ درجه سانتی‌گراد انتقال یافت. نمونه شاهد نیز به همین روش تولید گردید بدون اینکه به آن روغن خرفه و روغن تخم کتان اضافه گردد [۱۱].

۲-۲-۳- شناسایی و پروفایل اسیدهای چرب توسط کروماتوگرافی گازی

به یک میلی لیتر محلول شامل حلال (هگزان) و چربی ماست، ۰/۵ میلی لیتر محلول ترانس استریفیه سدیم متواکسید اضافه شده و به مدت ۱ دقیقه به‌طور مداوم و ۴ دقیقه به صورت منقطع مخلوط شدند. ۵ میلی لیتر هیدروژن سولفات به آن اضافه و مخلوط شد تا از برگشت پذیری جلوگیری شود. پس از دو فاز شدن، لایه زیرین نهایی حذف شد و ۳-۲ گرم سولفات سدیم بدون آب اضافه شده و مخلوط حاصل هم زده شد و به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه در حالت سکون قرار داده شد و پس ازآن به مدت ۱۵ دقیقه در ۳۲۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد. این مایع حاوی متیل استر با یک پیپت شیشه‌ای به یک لوله آزمایش ۱۰ میلی‌لیتری شیشه ای منتقل و یک نمونه ۰/۵ میلی لیتری آن به یک ویال کروماتوگرافی گازی منتقل شد. ترکیب اسیدهای چرب با استفاده از کروماتوگرافی (Agilent 6890, UK) و مجهز به یک آشکارساز FID (Flame Ionization Detector) و یک ستون مویین (120 m, 250 µm i.d., 0.2 µm film, BPX-70 thickness) تعیین شد. دمای آون روی ۱۹۸ درجه‌ی سلسیوس، تنظیم و به مدت ۶ دقیقه در آن نگهداری شد. سپس به ۱۸۰ درجه سلسیوس با نرخ $^{\circ}C/min$ ۲۰ رسید و به مدت ۱۰ دقیقه نگهداری شد و دوباره تا ۲۱۰ درجه‌ی سلسیوس و با نرخ یاد شده حرارت داده شد. دمای تنظیم کننده و آشکارساز به ترتیب روی ۲۵۰ و ۲۸۰ درجه‌ی سلسیوس تنظیم شد. از نیتروژن به‌عنوان گاز حامل و با فشار ورودی ۳۳/۳ psi استفاده شد. مقدار کمی اسیدهای چرب مطابق درصد نسبی مساحت آن‌ها تعیین گردید [۱۲].

۲-۲-۴- pH و اسیدیته

pH نمونه‌های ماست بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ و با استفاده از دستگاه pH متر (Metrohm ساخت کشور سوئیس) در ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. در خصوص اسیدیته بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲، با سود یک دهم نرمال در حظور فنل فتالئین اندازه‌گیری شد [۱۳].

۲-۲-۵- ماده خشک

محتوای ماده خشک نمونه‌ها با استفاده از سیستم میلکو اسکن[1] (Milko-Scan 133B N.Foss Electric) انجام شد [۱۴].

۲-۲-۶- چربی

میزان چربی نمونه‌های ماست به روش ژربر اندازه‌گیری گردید. در ابتدا نمونه‌های ماست را با استفاده از یک قاشق هم زده تا کاملا یکنواخت شود. میزان ۱۰ میلی‌لیتر از اسید سولفوریک ۹۰ درصد را داخل بوتیرومتر ریخته و میزان ۱۱/۳ گرم از

1. Milkoscan

نمونه‌های ماست را به آن اضافه می‌کنیم. پس از آن یک میلی‌لیتر الکل ایزوامیلیک افزوده، و در بوتیرومتر را بسته و آن را تکان داده تا نمونه‌ها در اسید حل شود. سپس بوتیرومتر را وارد سانتریفوژ کرده (۵ دقیقه در ۱۲۰۰ rpm، ۴۰ °C) و پس از آن درصد چربی را گزارش شد [۱۵].

۲-۲-۷- عدد پراکسید

روش اصلاح شده IDF[1] برای تعیین عدد پر اکسید مورداستفاده قرار گرفت. این روش بر مبنای اکسیداسیون آهن (II) به آهن (III) توسط هیدروپراکسیدها و شکل گیری ترکیب مایل به قرمز تیوسیانات آهن (III) برای تعیین عدد پر اکسید با استفاده از اسپکتروفتومتری بنا شده است [۱۶].

۲-۲-۸- میزان آب اندازی

برای اندازه‌گیری آب اندازی ماست، نمونه‌ها در لوله‌های آزمایشی ۲۰ میلی‌لیتری ریخته شد سپس با دور ۴۵۰۰ rpm، دمای ۱۰ °C و در مدت زمان ۳۰ دقیقه سانتریفوژ شدند. اندازه‌گیری برحسب حجم سرم جدا شده به ازای ۱۰۰ میلی‌لیتر ماست تعیین گردید [۱۷].

۲-۲-۹- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی نمونه‌ها توسط ۱۰ نفر ارزیاب آموزش دیده، و به روش هدونیک ۵ نقطه‌ای برای پارامترهای رنگ، طعم، قوام و پذیرش کلی انجام شد. امتیازدهی به نمونه‌ها با انتخاب یکی از گزینه‌های بسیار ضعیف، ضعیف، متوسط، خوب و بسیار خوب توسط داوران که به ترتیب از ۱ تا ۵ امتیاز داده شده بودند انجام گرفت [۱۸].

۲-۲-۱۰- تجزیه و تحلیل آماری

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از طرح کامل تصادفی و در سه تکرار استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد و توسط نرم افزار SPSS 21.0انجام پذیرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- پروفایل اسید چرب

نتایج کروماتوگرافی گازی نمونه‌های ماست غنی‌شده و پروفایل اسیدهای چرب موجود در چربی جداشده از تیمارهای ماست در جدول شماره ۱ و ۲ ارائه شده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، در نمونه‌ی شاهد میزان اسیدهای چرب اشباع پالمیتیک، استئاریک، میریستسک و لاریک به مراتب بالاتر از سایر تیمارها بوده ($p \leq ۰/۰۵$) و جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان در تیمارها، میزان اسیدهای چرب اشباع کاسته شده و به میزان اسیدهای چرب غیراشباع همانند اولئیک، لینولئیک و لینولنیک اضافه شده است. با انجام فرآیند غنی‌سازی ماست با روغن‌های خرفه و تخم کتان، پروفایل اسیدهای چرب در تیمارها به‌صورت کلی جابه‌جا می‌شود و مالکیت بیشترین مقدار از پالمیتیک اسید در تیمار شاهد، به لینولئیک اسید در تیمارهای دارای ۲ درصد جایگزینی می‌رسد. نکته‌ی جالب توجه در میان تیمارها این است که در تیمارهای دارای ۱/۵ و ۲ درصد از روغن خرفه ($P(1.5)$ و $P(2)$) میزان اسید چرب اولئیک رتبه‌ی سوم را از نظر مقدار دارد و اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک مقادیر بالاتری دارند ($p \leq ۰/۰۵$)، این درحالی است که در تیمارهای دارای روغن تخم کتان ۱/۵ و ۲ درصد و همچنین مخلوط روغن خرفه و تخم کتان خرفه مقدار اسید اولئیک بالاتر از اسید چرب لینولئیک است. میزان اسید چرب اولئیک اسید در روغن خرفه کمتر از لینولئیک و لینولنیک است و مقادیر آن‌ها به ترتیب ۱۶۳/۶، ۳۳۶/۳ و ۲۶۷/۷ گرم در کیلوگرم از روغن استحصال شده از دانه‌های خرفه است. بر همین اساس تیمارهای دارای روغن خرفه دارای مقادیر پایین‌تری از اولئیک اسید هستند [۱۹]. طبق پژوهش انجام‌شده توسط لویسانکا و همکاران (۲۰۱۵) نیز مشخص شد که مقادیر اسیدهای چرب اولئیک، لینولئیک و لینولنیک در روغن تخم کتان به ترتیب ۲۰/۰، ۱۷/۸ و ۵۰/۷ درصد در روغن استحصال شده می‌باشد [۲۰]. نتایج یافته‌های این پژوهش مشابه پژوهش انجام‌شده در زمینه ی زیست دسترسی[2] روغن‌های امگا-۳ به‌صورت نانوامولسیون در محیط ماست بوده است و در نهایت این پژوهشگران گزارش دادند که افرادی که ماست غنی‌شده از منابع امگا-۳ را مصرف کردند، میزان اسیدهای چرب غیراشباع بالاتری در خون این افراد ردیابی شده است [۲۱].

1. International dairy federation

2. Bioavailability

Table 1 The amount of fatty acids of yogurt samples

Density (w/w)	Density (w/w)	Courier type	
1. Saturated fatty acids (98.8 ± 0.2) 2. Unsaturated fatty acids (0.6 ± 0.2) 3. Non-saturated fatty acids (0.1 ± 0.02)	1. 11.5 2. 12.9 3. 17.35 4. 43.88 5. 13.35	1. Capricornic acid 2. Lauric acid 3. Myristic acid 4. Palmitic acid 5. Stearic acid	Control
1. Saturated fatty acids (65/70 ± 0,1) 2. Unsaturated fatty acids (8.73 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (25.2 ± 0.1)	1. 3.81 2. 5.26 3. 9.96 4. 37.66 5. 9.08 6. 8.73 7. 13.95 8. 11.25	1. Capricornic acid 2. Lauric acid 3. Myristic acid 4. Palmitic acid 5. Stearic acid 6. Oleic acid 7. Linoleic acid 8. Linolenic acid	P(0.5)
1. Saturated fatty acids (29.21 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (11 37/0 ± 0/1) 3. Non-saturated fatty acids (59.1 ± 0.1)	1. 1.50 2. 3.61 3. 18.9 4. 6.01 5. 11.37 6. 31.22 7. 27.88	1. Lauric acid 2. Myristic acid 3. Palmitic acid 4. Stearic acid 5. Oleic acid 6. Linoleic acid 7. Linolenic acid	P(1.5)
1. Saturated fatty acids (29.21 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (11 37/0 ± 0/1) 3. Non-saturated fatty acids (59.1 ± 0.1)	1. 1.39 2. 11.16 3. 2.61 4. 10.45 5. 40.83 6. 33.42	1. Myristic acid 2. Palmitic acid 3. Stearic acid 4. Oleic acid 5. Linoleic acid 6. Linolenic acid	P(2)
1. Saturated fatty acids (57.24 ± 0.1%). 2. Unsaturated fatty acids (10.67 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (31.89 ± 0.1)	1. 3.66 2. 4.92 3. 7.89 4. 34.29 5. 6.48 6. 10.67 7. 5.95 8. 25.94	1. Capricornic acid 2. Lauric acid 3. Myristic acid 4. Palmitic acid 5. Stearic acid 6. Oleic acid 7. Linoleic acid 8. Linolenic acid	F(0.5)
1. Saturated fatty acids (16.56 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (28.56 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (54.09 ± 0.1)	1. 2.63 2. 11.17 3. 2.16 4. 28.56 5. 17.76 6. 43.33	1. Myristic acid 2. Palmitic acid 3. Stearic acid 4. Oleic acid 5. Linoleic acid 6. Linolenic acid	F(1.5)
1.Saturated fatty acids (6.29 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (33.78 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (59.84 ± 0.1%)	1. 1.44 2. 4.85 3. 33.78 4. 22.64 5. 37.20	1. Myristic acid 2. Palmitic acid 3. Oleic acid 4. Linoleic acid 5. Linolenic acid	F(2)

Table 2 fatty acids in yogurt composition samples

1.Saturated fatty acids (87.81 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (9.11 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (22.53 ± 0.1)	1. 2.99 2. 4.22 3. 8.68 4. 45.66 5. 6.26 6. 9.11 7. 5.26 8. 17.27	1. Capricornic acid 2. Lauric acid 3. Myristic acid 4. Palmitic acid 5. Stearic acid 6. Oleic acid 7. Linoleic acid 8. Linolenic acid	FP(0.5)
1.Saturated fatty acids (18.11 ± 0.1) 2. Unsaturated fatty acids (23.41 ± 0.1%) 3. Non-saturated fatty acids (50.92 ± 0.1)	1. 2.89 2. 15.22 3. 23.41 4. 20.62 5. 30.30	1. Myristic acid 2. Palmitic acid 3. Oleic acid 4. Linoleic acid 5. Linolenic acid	FP(1.5)
1.Saturated fatty acids (9.77 ± 0.8) 2. Unsaturated fatty acids (27.65 ± 0.1) 3. Non-saturated fatty acids (61.72 ± 0.1)	1. 9.77 2. 27.65 3. 23.10 4. 38.62	1. Palmitic acid 2. Oleic acid 3. Linoleic acid 4. Linolenic acid	FP(2)

۲-۳- pH و اسیدیته

مقادیر pH و اسیدیته نمونه‌های ماست تهیه شده از نسبت‌های مختلف روغن خرفه و روغن تخم کتان در نمودار ۱ نشان داده شده است. همانطور که از نتایج قابل مشاهده می‌باشد در روز اول پس از تولید نمونه‌ها و نگهداری در دمای یخچال، pH کاهش و اسیدیته افزایش نشان داد. به طور کلی افزایش جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان روی pH و اسیدیته نمونه‌های ماست اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت ($p \leq ۰/۰۵$). با توجه به نتایج بدست آمده نمونه‌ی FP(2) (تیمار دارای ۲ درصد مخلوط روغن خرفه و تخم کتان) دارای کمتری میزان pH و بیشترین اسیدیته بوده و این امر رابطه‌ی معکوس با تولید فرآورده‌های اسیدی همانند اسیدلاکتیک دارد که این امر می‌تواند منجر به کاهش pH و افزایش اسیدیته گردد. به عبارت دیگر نتایج نشان می‌دهد که باکتری‌های آغازگر ماست در اثر افزایش جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان، رشد بیشتری داشته و این امر تولید متابولیت‌های اسیدی بیشتری را نیز سبب می‌گردد [۲۲].

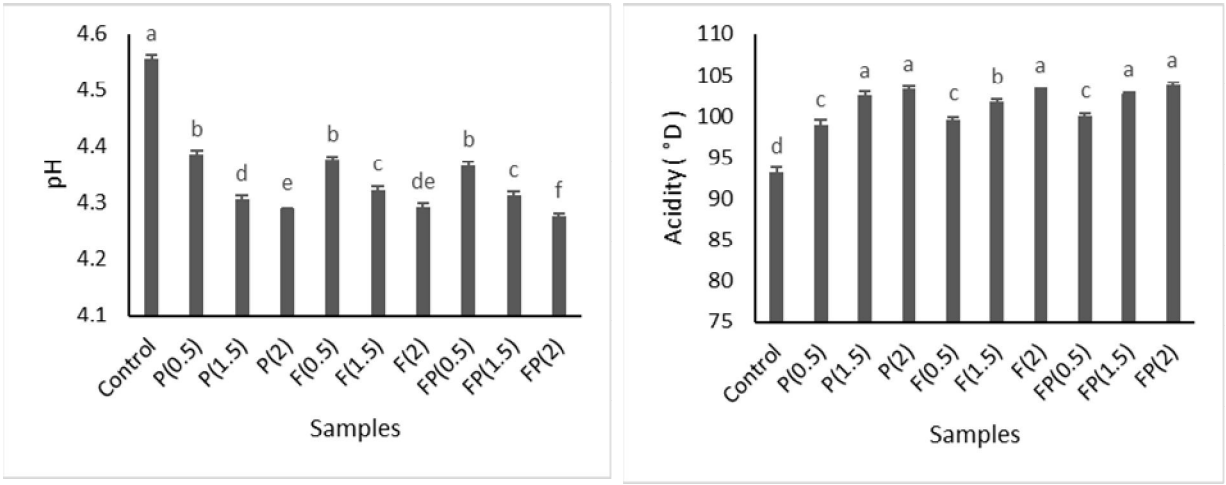

Fig 1 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on pH and Acidity of yogurt samples

اوزکان و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که که اسیدیته ماست در طول زمان ذخیره‌سازی افزایش و pH کاهش می‌یابد [۲۳]. بشاش علی آبادی و همکاران (۱۳۹۳) نیز گزارش کردند با گذشت زمان و افزایش درصد خرفه (بدلیل آنکه میزان pH آن پایین و حدود ۵/۸ می‌باشد) در نمونه‌های ماست میزان pH کاهش و میزان اسیدیته افزایش یافت که به دلیل فعالیت باکتری‌های آغازگر ماست و تولید اسید لاکتیک می‌باشد [۲٤]. نصر آبادی و همکارن (۱۳۹۸) ویژگی‌های

فیزیکوشیمیایی ماست غنی شده با روغن خرفه را بررسی نمودند و گزارش کردند با گذشت زمان میزان pH نمونه‌های ماست کاهش و میزان اسیدیته افزایش یافت در واقع به عنوان یک نتیجه از فعالیت آغازگرها در حین تخمیر می‌توان گفت نوع چربی با تاثیر در بر فعالیت آغازگرها بر رسیدن به pH و اسیدیته مشخص در محصول نهایی موثر بوده است [۲۵].

۳-۳- ماده خشک

نتایج ماده خشگ نمونه‌های ماست تولیدی در روز اول پس از تولید در نمودار ۲ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌داری میان ماده خشک تیمار شاهد و سایر تیمارها مشاهده گردید ($p\leq$ ۰/۰۵). بر اساس نتایج بدست آمده پایین‌ترین میزان از ماده‌ی خشک در تیمار شاهد وجود دارد، که این امر به دلیل رشد میکروبی پایین‌تر در این تیمار می‌تواند باشد. با جایگزینی روغن‌های خرفه و تخم کتان در فرمولاسیون نمونه‌های ماست ماده خشک افزایش یافت. که این امر به‌واسطه‌ی فعالیت میکروارگانیسم‌های آغازگر ماست و تولید بیومس بوده که این امر موجب جابه‌جایی ماده خشک در ماست خواهد شد [۲۶]. ولی در تحقیق Estrada و همکاران (۲۰۱۱) مشاهده گردید که میزان ماده خشک در ماست طعم‌دار میوه‌ای غنی شده با روغن ماهی سالمون (به میزان یک میلی‌لیتر در ۳/۸ لیتر) مشابه نمونه کنترل (ماست بدون هیچگونه افزودنی) بود که علت آن احتمالا به خطای آزمایش مربوط بود [۲۷].

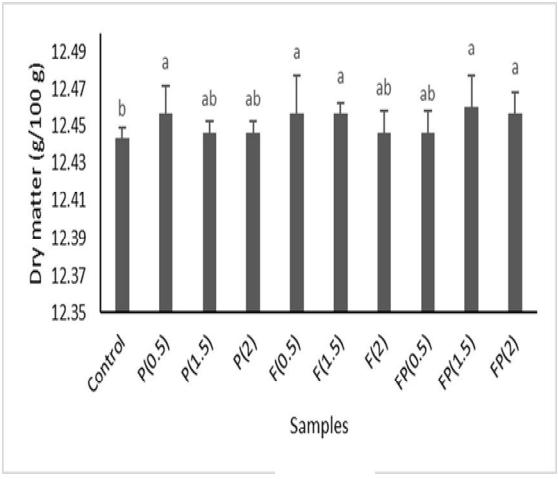

Fig 2 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on Dry matter of yogurt samples

۳-۴- چربی

مقدار چربی نمونه‌های ماست تولیدی در روز اول پس از تولید در نمودار ۳ نشان داده شده است.

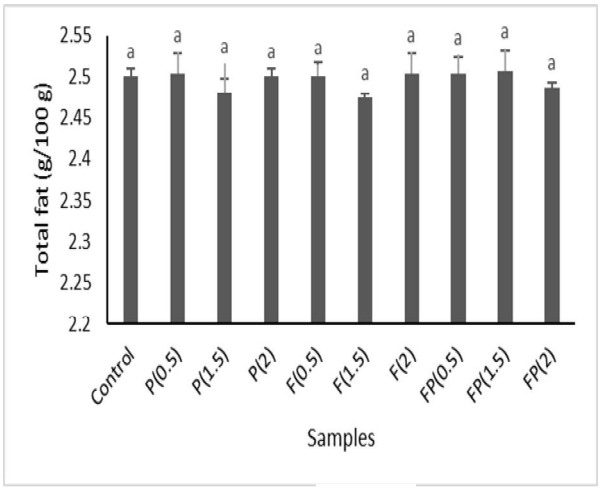

Fig 3 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on Total fat of yogurt samples

مطابق انتظار، مقدار چربی نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند ($p>$ ۰/۰۵). این حالت می‌تواند به دلیل مقدار تقریبا برابر چربی (۲/۵ ٪) بکار رفته در تولید تمامی تیمارهای ماست باشد. از طرفی این مطلب بیانگر این است که غنی‌سازی ماست با منابع امگا-۳ نمی‌تواند رشد میکروبی را تحت تأثیر قرار دهد و بنابراین این جایگزینی هیچ تغییری را نسبت به نمونه‌ی شاهد در نگاه اول سبب نمی‌شود [۲۸]. جمشیدی و همکاران (۱۳۹۷) اثر افزودن پودر آب پنیر بر فعالیت آغازگرها، و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست را بررسی نمودند و گزارش کردند مطابق انتظار، مقدار چربی نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. که علت این امر می‌تواند بدلیل مقدار برابر چربی در شیر خشک بدون چربی و پودر آب پنیر باشد [۲۹].

۳-۵- عدد پراکسید

اندازه‌گیری عدد پراکسید برای تعیین محصولات اولیه اکسیداسیون در مواد غذایی لبنی انجام می‌شود. تغییرات عدد پراکسید در روز اول پس از تولید در نمودار ٤ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که روغن خرفه و روغن تخم کتان اثر معنی‌داری بر میزان عدد پراکسید حاصل از نمونه‌های ماست دارد ($p \leq$ ۰/۰۵). نمونه ماست FP(2) حاوی ۲ درصد از مخلوط روغن خرفه و تخم کتان بالاترین و تیمار شاهد پایین‌ترین عدد پراکسید و به‌عبارت‌دیگر بالاترین میزان از اکسیداسیون را دارا بودند ($p \leq$ ۰/۰۵). همچنین مشاهده شد تمامی تیمارها به‌صورت معنی‌داری میزان اندیس پراکسید بالاتری را نسبت به نمونه‌ی شاهد از خود نشان دادند (۰/۰۵ ≤

p). از سویی دیگر با افزایش میزان جایگزینی با روغن خرفه و تخم کتان به ۲ درصد، میزان اندیس پراکسید نیز به‌صورت معنی‌داری نسبت به نمونه‌ی شاهد افزایش یافته است (۰/۰۵ ≥ p). این امر نشان می‌دهد در روغن‌های خرفه و تخم کتان، وجود اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک به مقدار بالا در این دانه‌ها، وقوع اکسیداسیون را تسهیل می‌کند. اما برای وقوع این اکسیداسیون آنزیم‌های اکسید کننده و تجزیه کننده‌ی چربی‌ها همانند پراکسیدازها نقش اساسی را بازی می‌کنند [۳۰]. از طرفی در بررسی اکسیداسیون روغن‌های غیراشباع منابع گوناگون به این نتیجه دست پیدا کردند که حساسیت به اکسیداسیون DHA ۵ برابر بیشتر از اسید چرب اولئیک (یک پیوند دوگانه) بوده و همچنین روغن ماهی که دارای EPA و DHA بوده و روغن بذر تخم کتان، بسیار بالاتر از منابع دیگر می‌باشند. بر همین اساس اکسیداسیون بالاتر نمونه ها در تیمارهای دارای ۲ درصد از جایگزینی با روغن غیراشباع خرفه و تخم کتان همانند تیمارهای FP(2)، F(2) و P(2) اجتناب ناپذیر است [۳۱].

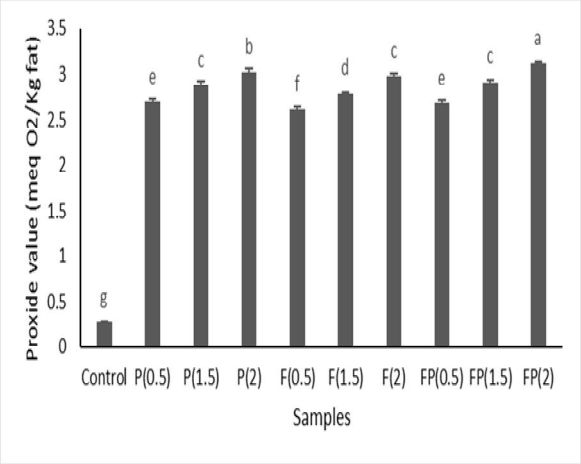

Fig 4 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on Peroxide value of yogurt samples

حسن سرایی و همکاران (۱۳۹٤) پایداری اکسیداتیو ماست غنی شده با منابع گوناگون امگا-۳ را طی مدت نگهداری بررسی نمودند. و گزارش نمودند که نوع روغن اثر معنی‌داری بر میزان عدد پراکسید حاصل از نمونه‌های ماست غنی شده دارد. بطوریکه ماست‌های حاوی روغن ماهی ریزپوشانی شده بالاترین و ماست‌های غنی شده با روغن بزرک پایین‌ترین عدد پراکسید و اسید تیوباربیتوریک را دارا بودند (۰/۰۵ ≥ p). همچنین میزان اسیدهای چرب غیراشباع و امگا-۳ موجود در ماست‌های غنی شده با روغن بزرک به ویژه در نمونه‌های غنی شده پس از تیمار حرارتی نسبت به سایر نمونه‌ها بالاتر بوده و می‌توان نتیجه گرفت که میزان پایداری اکسیداتیو ماست‌های غنی شده با روغن بزرک بسیار بالاتر از سایر نمونه‌ها بوده است [۳۲].

۳-٦- میزان آب اندازی

در نمودار ۵ تغییرات میزان آب اندازی نمونه‌های ماست در روز اول پس از تولید نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، افزایش جایگزینی چربی شیر با روغن خرفه و تخم کتان در نمونه‌های ماست، موجب افزایش میزان آب اندازی در تیمارها به‌صورت معنی‌دار شد (۰/۰۵ ≥ p). و نمونه حاوی ۲ درصد از روغن خرفه و تخم کتان بیشترین آب اندازی و نمونه شاهد کمترین آب اندازی را نشان دادند. بطور کلی با توجه به نتایج بدست آمده با افزایش جایگزینی روغن خرفه و تخم کتان میزان آب اندازی افزایش می‌یابد بطوریکه نمونه‌های دارای ۱/۵ و ۲ درصد از روغن‌های خرفه و تخم کتان، آب اندازی بیشتری را نسبت به نمونه‌های ۰/۵ درصد نشان دادند (۰/۰۵ ≥ p). در تیمارهای ماست غنی‌شده با روغن‌های خرفه و تخم کتان نیز وقوع پدیده‌ی آب اندازی کاملاً در ارتباط با رشد میکروبی و تغییرات اسیدیته در تیمارهای ماست است. به‌گونه‌ای که بیشترین میزان آب اندازی در تیمارهای دارای درصد بالاتر جایگزینی مشاهده می‌شود [۳۳]. درصد بالاتر جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان موجب کاهش فعالیت استارتر ماست شده و درنتیجه میزان تخمیر در فرآورده‌ی تولیدی کم خواهد شد. درنتیجه نزول pH در این تیمارها کم‌تر بوده و این امر در ژل ماست تولیدشده اثر می‌گذارد و از میزان استحکام ژل ماست کم می‌کند. بر همین اساس آب اندازی زیاد در تیمارهای FP(2)، F(2) و P(2) کاملا با استفاده از این پدیده قابل توجیه است. نتایج این یافته مشابه پژوهش‌های صورت گرفته، بر روی آب اندازی ویژگی‌های کارکردی[1] ماست تولیدشده از پروتئین‌های گیاهی است که مشخص گردید میزان آب اندازی نمونه‌های ماست قالبی در گذر زمان افزایش می‌یابد که کاملا متأثر از نزول pH و افزایش تراکم ژل ماست است [۳٤].

1. Functional properties

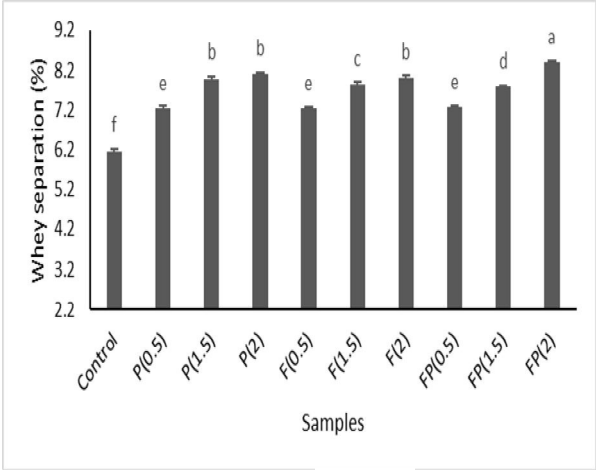

Fig 5 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on Whey separation of yogurt samples

۳-۷- ارزیابی حسی

نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه‌های ماست حاوی روغن خرفه و روغن تخم کتان و نمونه شاهد نشان داد که تفاوت معنی‌دار میان طعم، رنگ، قوام، بو و پذیرش کلی سایر تیمارها و تیمار شاهد مشاهده نشد ($p > ۰/۰۵$) (نمودار ٦). نمونه حاوی ۰/۵ درصد روغن خرفه دارای بالاترین امتیاز پذیرش کلی و نمونه حاوی ۲ درصد روغن‌های خرفه و تخم کتان دارای پایینترین امتیاز پذیرش کلی بود. که با نمونه‌ی شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند ($p > ۰/۰۵$). ویژگی‌های حسی نمونه‌های ماست دارای روغن‌های خرفه و تخم کتان به شدت تحت تأثیر میزان اکسیداسیون و ویژگی‌های بافتی ژل ماست تولید شده دارد. به‌گونه‌ای که وقوع پدیده‌ی اکسیداسیون در تیمارها این ویژگی‌های حسی را نامطلوب می‌کند. با توجه به ارزیابی به‌دست‌آمده در مورد اندیس پراکسید نمونه‌های ماست، بالاترین میزان از اندیس پراکسید عمدتا در تیمارهای دارای ۲ درصد از جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان مشاهده شد و همین فاکتور باعث این شد که میزان امتیاز این تیمارها نیز تنزل پیدا کند. وقوع اکسیداسیون چربی‌ها موجب تولید ترکیبات تند و تلخ خواهد شد که این امر به ویژه در محصولات ثانویه اکسیداسیون که در اثر تجزیه‌ی هیدروپراکسیدها رخ می‌دهد، مشاهده می‌شود. بر همین اساس با توجه به اینکه فرآورده‌های تولیدشده در روز پس از تولید مورد ارزیابی حسی واقع شدند، بنابراین میزان تجزیه‌ی هیدروپراکسیدهای موجود در ماست کمتر بوده و این امر طعم تند و تلخ کمتری را در فرآورده ایجاد کرده و امتیاز پذیرش کلی و سایر ویژگی‌های حسی میان تیمارها نزدیک به یکدیگر بوده و تفاوت معنی‌داری میان آن‌ها مشاهده نخواهد شد. نصر آبادی و همکارن (۱۳۹۸) ویژگی‌های حسی ماست غنی شده با روغن خرفه را بررسی نمودند و گزارش کردند افزودن روغن خرفه تاثیر نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی ماست نداشت اما در طول نگهداری از مطلوبیت ماست کاسته شد [۲۵].

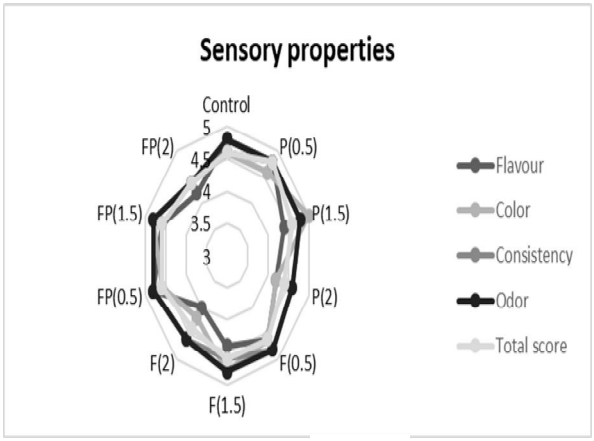

Fig 6 Effect of adding of Purslane Oil and Flaxseed Oil on Sensory properties of yogurt samples

٤- نتیجه‌گیری

در این پژوهش، برای تولید ماست با ویژگی‌های تغذیه‌ای و منحصر به فرد، از جایگزینی چربی شیر با منابع گیاهی امگا-۳ همانند روغن تخم کتان و روغن خرفه استفاده شد و برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی نمونه‌های ماست تولیدی مورد ارزیابی قرار گرفت. با جایگزینی با روغن‌های خرفه و تخم کتان در تیمارها، میزان اسیدهای چرب اشباع کاسته شده و به میزان اسیدهای چرب غیراشباع همانند اولئیک، لینولئیک و لینولنیک اضافه شده است. با افزایش میزان روغن تخم کتان و روغن خرفه میزان pH کاهش و اسیدیته یافت، از طرفی میزان عدد پراکسید و آب اندازی افزایش یافت ولی تغییر معنی‌داری در میزان چربی و ماده خشک مشاهده نشد. همچنین با افزایش درصد روغن تخم کتان و روغن خرفه، بیشترین امتیاز پذیرش کلی در نمونه‌ی ماست غنی شده حاوی ۰/۵ روغن خرفه بوده است، می‌توان این تیمار را به‌عنوان تیمار بهینه برای غنی سازی نمونه‌های ماست با روغن خرفه و تخم کتان در نظر گرفت.

٥- منابع

[1] Capela, P., Hay, T.K.C., Shah, N.P. (2006). Effect of cryoprotectants, prebiotics and microencapsulation on survival of probiotic organisms in yoghurt and freeze-dried

yoghurt. *Food Research International*, *39*(2), 203-211.

[2] Kailasapathy, K. (2006). Survival of free and encapsulated probiotic bacteria and their effect on the sensory properties of yoghurt. *LWT-Food Science and Technology*, *39*(10), 1221-1227.

[3] Parsa, P., Alizade Khaled abadi, M., Zadbari, M., Akbarian Mogari, M. (2011). Optimizing the production conditions of phytosterol-enriched probiotic yogurt. *Food Science and Technology Research*, 7(2), 156-163 (in Persian).

[4] Nettleton, J.A. (1991). Omega-3 fatty acids: comparison of plant and seafood sources in human nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*, *91*(3), 331-337.

[5] Diederichsen, A., Raney, J. P., Fu, Y. B., & Richards, K. W. (2002). Diversity in the flax collection at Plant Gene Resources of Canada. *Proceedings of the 59th flax institute of the United States*, 21-23.

[6] Uddin, M., Juraimi, A.S., Hossain, M. S., Un, A., Ali, M., & Rahman, M. M. (2014). Purslane weed (Portulaca oleracea): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *The Scientific World Journal*, *2014*.

[7] Simopoulos, A.P. (2016). An increase in the omega-6/omega-3 fatty acid ratio increases the risk for obesity. *Nutrients*, *8*(3), 128.

[8] Tabatabai, J., Azadfar, P., & Naseri, L. (2011). Investigation and identification of the ability to use portulaca oleracea as a new source for extracting edible oil, collection of articles eighty-three of the National Conference on New Medical and Medical News, Isfahan.

[9] Award, J. Dawkins, N.L., Shikany, J. and Pace, R.D. (2009). Boost for purslane. FPD-Health And Wel ness, pp: 58-60.

[10] Jalali, R., Niazmand, R., &ShahidiNoghabi, m. (2013). Study of the structure of fatty acids and kinetic parameters of purslane oil oxidation. *21th National Congress of Food Science and Technology. Shiraz Univerchty.*

[11] Alirezalo, K., Hesari, J., Sadeghi, M.H., Bak mohammadpour, M. (2016). Examine the production of ultra-rich colored yogurt with blackberries and carrots. *Journal of Food Technology*, 3(10), 53-64 (in Persian).

[12] Ejtahed, H. S., Mohtadi-Nia, J., Homayouni-Rad, A., Niafar, M., Asghari-Jafarabadi, M., Mofid, V., & Akbarian-Moghari, A. (2011). Effect of probiotic yogurt containing Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium lactis on lipid profile in individuals with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Dairy Science*, *94*(7), 3288-3294.

[13] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2006). Measurement of PH and acidity in Milk and its products Test method. ISIRI No. 2852 (in Persian).

[14] McNamara, S., O'mara, F. P., Rath, M., & Murphy, J. J. (2003). Effects of different transition diets on dry matter intake, milk production, and milk composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *86*(7), 2397-2408.

[15] Dabora, S. A. M. A. (2016). *Assessment of the effect of addition of Baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp on properties of camel milk yoghurt* (Doctoral dissertation, *Sudan University of Science and Technology*. 35-38.

[16] Shantha, N. C., & DECKER, E. A. (1994). Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of perorlride values of food lipids. *Food Composition and Additives*, *77*(2), 421-424.

[17] Sah, B.N.P., Vasiljevic, T., McKechnie, S., & Donkor, O.N. (2016). Effect of pineapple waste powder on probiotic growth, antioxidant and antimutagenic activities of yogurt. *Journal of food Science and Technology*, *53*(3), 1698-1708.

[18] Yoon, M. R., Seo, J. Y., Ryu, G. E., Kim, Y. H., Seo, M. C., & Chang, Y. H. (2016). Physicochemical, Microbial, Rheological, and Sensory Properties of Yogurt Added with Yuza Pectin Extract. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, *45*(4), 562-568.

[19] Mousavi, S. R. J., & Niazmand, R. (2017). Fatty Acids Composition and Oxidation Kinetic Parameters of Purslane (Portulaca oleracea) Seed Oil. *Agricultural Research*, *6*(4), 421-426.

[20] Lewinska, A., Zebrowski, J., Duda, M., Gorka, A., & Wnuk, M. (2015). Fatty acid profile and biological activities of linseed and rapeseed oils. *Molecules*, *20*(12), 22872-22880.

[21] Lane, K. E., Li, W., Smith, C., & Derbyshire, E. (2014). The bioavailability of an omega-3-rich algal oil is improved by nanoemulsion technology using yogurt as a food vehicle. International Journal of Food Science & Technology, 49(5), 1264-1271.

[22] Caldeo, V., Hannon, J. A., Hickey, D. K., Waldron, D., Wilkinson, M. G., Beresford, T. P., & McSweeney, P. L. (2016). Control of oxidation-reduction potential during Cheddar cheese ripening and its effect on the production of volatile flavour compounds. *Journal of Dairy Research*, *83*(4), 479-486.

[23] Ozcan, T., Horne, D. S., & Lucey, J. A. (2015). Yogurt made from milk heated at different pH values. *Journal of Dairy Science*, *98*(10), 6749-6758.

[24] Bashash Ali Abadi, F., Fadai Noghani, V., & Fahim Danesh, M. (2014). Yogurt enrichment with Common purslane oil (Portulacaoleracea) and its physicochemical properties. *Journal of Innovation in Food Science and Technology*, 7(4), 105-116.

[25] Arab SalehiNasrabadi, M., Ghorbani, M., SadeghiMahonak, A. R., & Khomeiri, M. (2019). Yogurt enrichment with Common purslane oil (*Portulacaoleracea*) and its physicochemical,antioxidant and sensory properties. *Journal of Food Science and Technology*, 92(16), 23-36.

[26] Tamime, A.Y. & Robinson, R.K. (1999). Yoghurt science and technology. Cambridge woodhead, 619, 112-117.

[27] Estrada, J.D., Boeneke, C., Bechtel, P. & Sathivel, S. (2011). Developing a strawberry yogurt fortified with marine fish oil. *Journal of Dairy Science*, 94, 5760-5769.

[28] Labropoulos, A. E., Palmer, J. K., and Lopez, A. (1981). Whey protein denaturation of UHT processed milk and its effect on rheology of yogurt. *Journal of Texture Studies*, 12(3), 365-374.

[29] Jamshidi, L., Moshtaghi, H., & Abbasvali, M. (2018). Evaluation of whey powder on starter cultures activity, physico-chemical and sensory properties of yoghurt. *Iranian Journal of Food Science and Technology*, 78(15), 91-101 (in Persian).

[30] Alam, M. M., Nahar, K., Hasanuzzaman, M., & Fujita, M. (2014). Exogenous jasmonic acid modulates the physiology, antioxidant defense and glyoxalase systems in imparting drought stress tolerance in different Brassica species. *Plant Biotechnology Reports*, *8*(3), 279-293.

[31] Flachs, P., Horakova, O., Brauner, P., Rossmeisl, M., Pecina, P., Franssen-van Hal, N., ... & Keijer, J. (2005). Polyunsaturated fatty acids of marine origin upregulate mitochondrial biogenesis and induce β-oxidation in white fat. *Diabetologia*, *48*(11), 2365-2375.

[32] Ghorbani-HasanSaraei, A., Shahidi, F., Ghoddusi, H. B., Motamedzadegan, A., Varidi, M. (2015). Oxidative stability of enriched yoghurts with different omega 3 sources during storage. *Specialty of Food Science and Technology,* 1(13), 165-179 (in Persian).

[33] Moschakis, T., Dergiade, I., Lazaridou, A., Biliaderis, C. G., & Katsanidis, E. (2017). Modulating the physical state and functionality of phytosterols by emulsification and organogel formation: Application in a model yogurt system. *Journal of Functional Foods*, *33*, 386-395.

[34] Akin, Z., & Ozcan, T. (2017). Functional properties of fermented milk produced with plant proteins. *LWT-Food Science and Technology*, *86*, 25-30.

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Effects of Purslane and Flaxseed Oils on Physicochemical and Organoleptic Properties of Yogurt

Jadidi, A. [1], Berenji, Sh. [2 *], Nateghi, L. [3]

1. M.Sc., Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
2. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
3. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

ARTICIE INFO

Article History:

Received 2019/ 02/ 14
Accepted 2020/ 04/ 20

Keywords:

Physicochemical Properties,
Organoleptic Properties,
Purslane Oil,
Flaxseed Oil,
Yogurt.

DOI: 10.29252/fsct.18.06.17

*Corresponding Author E-Mail:
shila135071@yahoo.com

ABSTRACT

Yogurt as a member of fermented food family has been considered an appropriate food system in order to transfer nutraceutical and plant extracts in daily consumption. Thereupon omega-3 fatty acids of plants oil including Purslane and flax seeds oil could be suitable targets to produce functional yogurts. In this study, the effect of replacement purslane oil (0.5 %, 1.5 %, 2 %) and Flaxseed Oil (0.5 %, 1.5 %, 2 %) to yoghurt on some physicochemical and sensory properties were investigated. The enriched yogurt was examined for after production days at 4°C. The evaluation of fatty acid profiles showed that the replacement of Purslane Oil and Flaxseed Oil in treatments reduced the amount of saturated fatty acids and increased the amount of unsaturated fatty acids. The results physicochemical showed that the effect of Purslane and flaxseeds oil in during storage pH decreased; however, the acidity, dry matter and synergies of all samples increased significant ($p\leq0.05$). While crude fat content of treatments didn't alter significantly ($p>0.05$). While crude fat and dry matter content of treatments didn't alter significantly. On the other hand, oxidative sensibility of treatments showed a reverse correlation with Purslane and flax seeds oil substitution, so that all the samples had a far higher peroxide values than control sample ($p\leq0.05$). The evaluation of sensory properties yogurt treatments showed Purslane and flaxseeds (except in 1.5 and 2 percent substitution) had the sensory properties no significant effect. The evaluation showed that treatment containing 0.5% Purslane Oil was introduced as the best treatment and had the highest level of acceptance was for consumers.