نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۶ شماره ۱/ سال ۱۳۹۵

تأثیرات افزودن روغن پالم بر ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی ماست پرچرب

مهسا جهانبخش اسکوئی[۱]، جواد حصاری[۲]، صدیف آزادمرد دمیرچی[۲]، سیدعباس رأفت[۳] و شبنم رضایی کوچمشکی[۱]

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۲٤ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۱

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم وصنایع غذایی، گروه علوم وصنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
[۲] استاد گروه علوم وصنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
[۳] دانشیارگروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
* مسئول مکاتبه: Email: Jahanbakhsh.mahsa@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق تولید ماست پرچرب از طریق جایگزینی نسبی یا کامل چربی شیر با روغن گیاهی پالم بود. برای این منظور، سه نوع ماست پرچرب شامل ماست دارای ۸٪ چربی شیر (نمونه کنترل)، ماست حاوی ٤٪ چربی شیر و ٤٪ روغن پالم و ماست حاوی ۸٪ روغن پالم تولید شد. نمونه‌های ماست بعد از تولید به مدت ۲۸ روز در دمای ٤°C نگهداری گردید. ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی نمونه‌ها در فواصل زمانی یک هفته‌ای ارزیابی شد. نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که اثر تیمار و زمان نگهداری بر روی pH، اسیدیته و آب‌اندازی معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) بود، به طوریکه کمترین و بیشترین pH به ترتیب مربوط به نمونه کنترل و نمونه حاوی ۸٪ روغن پالم بود و در طول نگهداری نیز میزان pH تمام نمونه‌ها کاهش و میزان آب‌اندازی افزایش یافت. میزان ماده خشک، پروتئین و چربی نمونه‌ها در طی نگهداری تغییر معنی‌داری ($P>۰/۰۵$) نداشت. جایگزینی چربی شیر با روغن پالم سبب کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع کوتاه زنجیر گردید، در مقابل مقادیر اسید چرب اشباع اسید پالمتیک و اسیدهای چرب غیر اشباع اسید اولئیک و اسید لینولئیک افزایش معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) یافت. این مطالعه نشان داد که در کل جایگزینی چربی شیر با روغن پالم از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی – شیمیایی قابل قبول بود و می‌تواند مضرات اسیدهای چرب اشباع بالا و کلسترول بالای موجود در چربی شیر را کاهش دهد.

واژگان کلیدی: ماست، چربی شیر، روغن پالم

مقدمه

امروزه خصوصیات تغذیه‌ای و سلامتی محصول مورد استفاده، از فاکتورهای بسیار اساسی در پذیرش محصول از سوی مصرف‌کننده می‌باشد. از این رو متخصصان علوم و صنایع غذایی، به دنبال طراحی و تولید محصولاتی می‌باشند که علاوه بر خصوصیات حسی و ظاهری مطلوب، دارای خواص سلامتی بخش و تغذیه‌ای خاص نیز باشد. غذاهای حاوی روغن‌های گیاهی و مواد پروبیوتیکی به ترتیب به دلیل کاهش میزان کلسترول خون و تقویت سیستم ایمنی، از جمله‌ی

Archive of SID

www.SID.ir

غذاهای پرطرفدار محسوب می‌شوند. یکی از متداول‌ترین انواع غذاهای فراسودمند، فرآورده‌های لبنی تخمیری از جمله ماست می‌باشد. ماست یک محصول لبنی تخمیری معروف است و چندین هزار سال است که تولید می‌شود، و به دلیل فواید تغذیه‌ای اهمیت ویژه‌ای در سلامتی انسان دارد (عزیزنیا و همکاران ۲۰۰۸). چربی شیر در ایجاد طعم، احساس دهانی، بافت مطلوب و دلپذیری ماست شرکت می‌کند (رامچاندران و شاه ۲۰۰۸). همانگونه که مشخص است ماست‌هایی که حاوی چربی بیشتری می‌باشند، دارای بافت مناسب‌تر و عطر و طعم بهتری هستند ولی به تازگی ارتباط بین مصرف چربی و بیماری‌های قلبی پذیرفته شده است و کاهش چربی حیوانی در رژیم غذایی توسط متخصصین تغذیه توصیه شده است. بنابه نظر پژوهشگران علم تغذیه چربی ایده‌آل شیر و فرآورده‌های شیری مورد استفاده در رژیم غذایی باید حاوی۱۰٪ اسیدهای چرب چند غیر اشباع[1] ۸٪ اسیدهای چرب اشباعو حداقل ۸۲٪ اسیدهای چرب تک غیر اشباعی[3]باشد (اُ دونل ۱۹۸۹). اسیدهای چرب اشباع شده باعث افزایش کلسترول بد شده و اسیدهای چرب چند غیر اشباع و اسیدهای چرب تک غیر اشباعی منجر به کاهش آن و در نتیجه کاهش خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شوند. لذا در راستای تولید ماست‌های پرچرب، استفاده از روغن‌های گیاهی و جایگزین کردن آنها با چربی شیر در محصولات لبنی به منظور کاهش کلسترول و بهبود نوع اسیدهای چرب، مورد توجه قرار گرفته است (هندز ۲۰۰۲). درگذشته، چندین تحقیق برای استفاده از روغن‌های گیاهی به جای چربی شیردر تولید ماست انجام گرفته است. بارانتز و همکاران (۱۹۹٦a) کیفیت ترکیب شیمیایی، میکربی و ویژگی‌های حسی ماست‌هایی که با استفاده از روغن‌های زیتون، بادام زمینی، آفتابگردان و ذرت تولید شده بودند را مورد بررسی قرار دادند. طه و همکاران (۱۹۹۸) تأثیر جایگزینی چربی شیر با روغن‌های گیاهی را روی ویژگی‌های لبنه مورد بررسی قرار دادند. خلیفه و همکاران (۱۳۹۰) با هدف تولید ماستی با خصوصیات تغذیه‌ای اصلاح شده از روغن‌های گیاهی کلزا و زیتون جهت جایگزینی کامل چربی شیر استفاده کردند. چنین جایگزین‌هایی می‌تواند مفید باشد زیرا روغن‌های گیاهی نسبت به چربی شیر خاصیت اشباع نشدگی بیشتری دارند، فاقد کلسترول بوده و ارزان‌تر هستند و نسبت به چربی شیر کمتر تحت تأثیر تغییرات فصلی و تغییرات اسیدهای چرب قرار می‌گیرند (هنسن ۱۹۹٤). روغن پالم یکی از روغن‌های گیاهی است که از نسبت مساوی اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع تشکیل شده است و به میزان کافی حاوی اسید چرب اساسی نیز می‌باشد، این روغن سرشار از اسید پالمتیک و اسید اولئیک است و دارای ترکیبات ضد اکسیداسیون طبیعی یعنی توکوفرول‌ها و توکوتری‌انل‌ها و سرشار از ویتامین ها D ، E و بتاکاروتن می‌باشد. اگرچه پالمتیک اسید، اسید چرب عمده در روغن پالم می‌باشد، ولی تا زمانیکه محتوای چربی کل در سطح توصیه شده توسط سازمان‌های بهداشتی باشد نمی‌تواند روی لیپیدهای پلاسمای خون تأثیری داشته باشد (پرامود ۲۰۰٦). با در نظر گرفتن اثرات سلامتی ماست و تأثیرات منفی چربی شیر بر روی سلامتی، هدف این پژوهش تولید ماست پر چرب عملگرا با استفاده از روغن پالم به جای چربی شیر و ارزیابی ویژگی‌های مختلف محصول بود.

مواد و روش‌ها

در این پروژه، نمونه‌های ماست با همکاری شرکت لبنیاتی آذرنام شمس (گلدم) در محل کارخانه این شرکت تولید گردید. روغن پالم مورد استفاده از شرکت کیفیت اندیشان پارت شیراز با درجه غذایی که حاوی حدود ٤٣-٤١٪ اسید چرب اشباع، ٤٤-٣٦٪ اسید چرب امگا۹، ۱۲-٦/٥٪ اسید چرب امگا٦، ۰/٥٪ اسید چرب امگا۳، ٤٥٪ اسید پالمتیک و ٤۰٪ اسید اولئیک بود، تهیه

[1] Poly Unsaturated Fatty Acid
[2] Saturated Fatty Acids
[3] Mono Unsaturated Fatty Acid

Archive of SID

www.SID.ir

گردید. جهت تولید نمونه‌های ماست، شیرخام بعد از حرارت مقدماتی در دمای ۵۰-۶۰°C ابتدا بوسیله سپراتور چربی‌گیری شد و سپس با افزودن خامه (برای تولید نمونه‌های ماست کنترل)، روغن پالم (برای تولید نمونه‌های ماست حاوی ۸٪ پالم) و مخلوط خامه و روغن پالم (برای تولید نمونه‌های ماست ٤٪ چربی شیر و ٤٪ روغن پالم) استاندارد شد. بعد از اینکه چربی شیر در همه نمونه‌ها بر روی ۸٪ تنظیم گردید به منظور همگن‌سازی چربی و تثبیت روغن پالم، شیر با دمای ۵۵-۶۵°C و فشار ۱۸۰ بار تحت فرایند هموژنیزاسیون قرار گرفت. سپس وارد بخش حرارت‌دهی نهایی شد. در این مرحله به منظور سالم‌سازی و انجام عمل تغلیظ دمای آن به ۹۰°C رسانده شد و به مدت ۱۰ دقیقه در این دما نگهداری شد. بعد از این مرحله وارد قسمت سرمایش شد تا دمای آن به ۴۳-۴۵°C یعنی مناسب تلقیح مایه برسد. در ادامه شیر با آغازگر نوع FD-DVS YoFlex Epress تهیه شده از شرکت کریستین هانسن[4] دانمارک که مخلوطی از دو باکتری *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و *لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس* بود مایه‌زنی شده و در ظروف پلی اتیلنی یک کیلویی بسته‌بندی گردید. سپس به منظور تشکیل ژل ماست ظروف به مدت ٤-۳/۵ ساعت در قسمت انکوباسیون با دمای ۴۳°C نگهداری شد و بعد از رسیدن اسیدیته آن به ۷۰-۶۵ درجه دورنیک و pH برابر ٤/٦ به جهت افزایش سفتی و ایجاد بافت و طعم مناسب دمای محصول به ۸-۱۰°C رسانده شد و در این دما به مدت ۲٤ ساعت نگهداری گردید (رابینسون و همکاران ۲۰۰۰b). سپس نمونه‌های ماست حاوی چربی شیر و روغن پالم در یخچال با دمای ٤°C به مدت ۲۸ روز نگهداری شدند. در روزهای ۱، ۷، ۱٤، ۲۱، ۲۸ پس از تولید آزمون‌های زیر بر روی نمونه‌ها انجام گرفت:

- اندازه‌گیری pH و اسیدیته (مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲)
- اندازه‌گیری ماده خشک به روش وزنی (مارشال ۲۰۰۵)
- اندازه‌گیری آب‌اندازی (الکادامانی و همکاران ۲۰۰۰)
- اندازه‌گیری میزان چربی به روش ژربر (مطابق استاندارد ملی ایران شماره ٦۹۵)
- اندازه‌گیری میزان پروتئین به روش کجلدال (خسروشاهی ۱۳۷٦)
- تعیین پروفایل اسیدهای چرب توسط کروماتوگرافی گازی (آزادمرد دمیرچی ۱۳۸۹)

تمامی آزمایشات در ۳ تکرار انجام گرفت. جهت آنالیز داده‌های حاصل از آزمایش‌های فیزیکی- شیمیایی از طرح کرت‌های خرد شده در زمان و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن با سطح احتمال ۵٪ استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین داده‌های مربوط به هر تیمار توسط نرم افزارSAS نسخه ۹/۱ انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel 2010 صورت گرفت

نتایج و بحث

نتایج آزمایش های فیزیکی- شیمیایی انجام شده در جدول ۱ نشان داده شده است.

pH

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان داد که مدت نگهداری اثر معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) بر کاهش pH دارد. pH اولیه نمونه‌ها در محدود ٤/۷٤- ۳/۸۹ قرار داشت. با گذشت زمان نگهداری pH همه نمونه‌ها روند کاهشی را نشان داد. به طورکلی علت چنین کاهشی را می‌توان به فعالیت میکروارگانیسم‌های کشت آغازگر نسبت داد که با مصرف قند شیر و تولید اسیدلاکتیک سبب کاهش pH می‌شوند. نتایج آنالیز واریانس همچنین نشان داد که تیمار نیز اثر معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) بر روی pH محصول

[4] Christian Hansen

Archive of SID

www.SID.ir

دارد. با توجه به جدول ۱مشخص می‌شود کمترین pH به نمونه کنترل و بیشترین میزان هم به نمونه حاوی نسبت برابر از چربی شیر و روغن پالم تعلق دارد. به عنوان یک نتیجه از فعالیت آغازگرها در حین تخمیر می‌توان گفت که نوع چربی با تأثیر بر فعالیت آغازگرها برای رسیدن به pH مشخص در محصول نهایی، احتمالاً بر میزان آن موثر بوده است. لونا و همکاران (۲۰۰٤) وجود اختلاف معنی‌دار در میزان pH ماست حاوی روغن‌های مختلف غنی از اسیدهای چرب چند غیراشباعی را گزارش کردند.

آزمایش اسیدیته

تغییرات اسیدیته نقش مهمی در ویژگی‌های ماست دارد چرا که روی کیفیت و ماندگاری محصول موثر است. محدوده اسیدیته در طول مدت نگهداری بین ۰/۸ تا ۱/۰٦ درصد اسید لاکتیک متغیر بوده و افزودن روغن پالم به میزان ٤ و ۸٪ بر روی اسیدیته موثر بوده است.

تغییرات میزان آب‌اندازی

نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که تیمار و زمان نگهداری اثر معنی‌داری (P<۰/۰۵) بر روی تغییرات آب‌اندازی دارد و نمونه حاوی ٤٪ پالم بیشترین آب‌اندازی و نمونه کنترل کمترین آب‌اندازی را نشان دادند. با توجه به نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها مشخص گردید که به طور کلی با افزایش دوره نگهداری میزان آب‌اندازی افزایش می‌یابد، در بین نمونه‌ها، ماست کنترل دارای pH کمتری نسبت به دو نمونه دیگر بود. از روز ۲۱ تا ۲۸ تغییر در آب‌اندازی نمونه‌های ماست معنی‌دار (P>۰/۰۵) نبود و میزان آب‌اندازی در نمونه‌ها تغییر معنی‌داری (P>۰/۰۵) نشان نداد. در نمونه حاوی ٤٪ پالم از روز ١٤ تا ۲۱ و در مورد نمونه حاوی ۸٪ پالم روند نزولی در آب‌اندازی از روز ۷ تا ١٤ نگهداری مشاهده شد. احتمالاً دلیل چنین کاهشی تغییر در pH ماست در این روزها باشد.

ماده خشک

میزان ماده خشک نمونه‌های ماست در طول زمان نگهداری تفاوت معنی‌داری (P>۰/۰۵) نشان نداد.

بررسی نتایج نشان داد که بیشترین اسیدیته مربوط به نمونه کنترل و کمترین آن هم متعلق به نمونه حاوی ٤٪ پالم بود. این ترتیب تا پایان مدت نگهداری بین نمونه‌ها حفظ شده است. جدول ۱ نیز تغییرات اسیدیته در مدت نگهداری ۲۸ روز را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار و مدت نگهداری اثر معنی‌داری (P<۰/۰۵) بر تغییرات اسیدیته نمونه‌ها داشت در نمونه کنترل و نمونه حاوی ٤٪ پالم تا پایان مدت نگهداری افزایش اسیدیته دارای یک روند یکنواخت بود ولی در مورد نمونه حاوی پالم ۸٪ از روز ١٤ تا ۲۱ کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) در میزان اسیدیته رخ داد. که با تغییرات pH مطابقت داشت. بارانتز و همکاران (۱۹۹٦) نیز گزارش کردند که جایگزینی چربی شیر با روغن زیتون، ذرت، آفتابگردان و بادام زمینی منجر به کاهش اسیدیته ماست در طول نگهداری می‌شود.

پروتئین

بر اساس داده‌های بدست آمده از اندازه‌گیری پروتئین نمونه‌ها، مقدار پروتئین نمونه‌ها در محدوده ۳/٤۷ تا ٤/٦٤ متغیر بود. نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها نشان داد، نمونه کنترل و نمونه حاوی ٤٪ پالم اختلاف معنی‌داری (P >۰/۰۵) با هم ندارند.

چربی

نتایج مقایسه میانگین حاکی از معنی‌دار (P>۰/۰۵) نبودن تیمار و زمان نگهداری روی تغییرات چربی می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج آزمایش های فیزیکی-شیمیایی ماست پرچرب

آزمایشات	نمونه ها	نمونه های ماست در مدت ۲۸ روز				
		روز ۱	روز ۷	روز ۱۴	روز ۲۱	روز ۲۸
PH	نمونه کنترل	٤/٠٦ ± ٠/٠٢^{c}	٣/٩٦ ± ٠/٠٢^{c}	٣/٩٦ ± ٠/٠٢^{c}	٣/٩١ ± ٠/٠٢^{c}	٣/٩١ ± ٠/٠٠٥^{c}
	نمونه٤٪ پالم	٤/٧٢ ± ٠/٠١ ^{a}	٤/٣٥ ± ٠/٠٠٥^{a}	٤/٣٥ ± ٠/٠٠٥^{a}	٤/٣٧ ± ٠/٠١^{a}	٤/٣٣ ± ٠/٠٥^{a}
	نمونه٨٪ پالم	٤/٢٢ ± ٠/٠٠٥^{b}	٤/٠٦ ± ٠/٠٠٥^{b}	٣/٩٨ ± ٠/٠٠٥^{b}	٤/٠٤ ± ٠/٠٠٥^{b}	٤/٠٢ ± ٠/٠١^{b}
اسیدیته	نمونه کنترل	١/٠١± ٠/٠٠٥^{a}	١/٠٣± ٠/٠٠٥^{a}	١/٠٥± ٠/٠٠٥^{a}	١/٠٦± ٠/٠٢^{a}	١/٠٦± ٠/٠١^{a}
	نمونه٤٪ پالم	٠/٨± ٠/٠١^{c}	٠/٨١± ٠/٠١^{c}	٠/٨٣± ٠/٠٠٥^{c}	٠/٨٢± ٠/٠١^{c}	٠/٨٢± ٠/٠٠٥^{c}
	نمونه٨٪ پالم	٠/٩٢± ٠/٠٠٥^{b}	١/٠± ٠/٠٠٥^{b}	٠/٩٨± ٠/٠٠٥^{b}	٠/٩٥± ٠/٠١^{b}	٠/٩٧± ٠/٠٠٥^{b}
آب اندازی	نمونه کنترل	٩/٩٣ ± ٠/١١^{c}	١٩/٣٣ ± ١/٥٢^{c}	٢٣/٣٣ ± ٢/٥١^{b}	٢٧/٧٦ ± ٠/٦٤^{b}	٢٧/٨٣ ± ٠/٥٧^{a}
	نمونه٤٪ پالم	٢٩/٦٦ ± ٣/٠٥^{a}	٣٢/٣٣ ± ١/٥٢^{a}	٣٦/٠ ± ١/٠^{a}	٢٨/٧٦ ± ١/٥٢^{a}	٢٨/٣٣ ± ١/٤٤^{a}
	نمونه٨٪ پالم	٢١/٣٣ ± ١/٥٢^{b}	٢٦/٥٠ ± ١/٥^{b}	٢٠/٠ ± ١/٠٤^{c}	٢٦/٩٦ ± ١/٥^{b}	٢٧/٦٦ ± ١/٥٢^{a}
ماده خشک	نمونه کنترل	١٥/٧٥ ± ٠/٦٤^{c}	١٥/٩٥ ± ٠/٢٤^{c}	١٦/٤٢ ± ٠/١٣^{c}	١٦/٠٨ ± ٠/٢١^{c}	١٦/٤٣ ± ٠/٢١^{c}
	نمونه٤٪ پالم	١٧/٢٢ ± ٠/١١^{b}	١٦/٦٧ ± ٠/١٢^{b}	١٦/٦٠ ± ٠/١١^{b}	١٦/٩٤ ± ٠/٠٩^{b}	١٦/٧٦ ± ٠/١٥^{b}
	نمونه٨٪ پالم	١٨/١٠ ± ٠/٠٩^{a}	١٨/١٧ ± ٠/٠٥^{a}	١٨/٢٧ ± ٠/٠٨^{a}	١٧/٦٥ ± ٠/٠٥^{a}	١٧/٧٧ ± ٠/١١^{a}
پروتئین	نمونه کنترل	٤/٢٤ ± ٠/٠٠٣^{a}	٤/٦٣ ± ٠/٠٧^{a}	٣/٨٥ ± ٠/٠٣^{a}	٣/٩١ ± ٠/٠٠٦^{a}	٣/٨٤ ± ٠/٠٠٣^{a}
	نمونه٤٪ پالم	٤/٠٦ ± ٠/٠٠٣^{a}	٤/٤٨ ± ٠/٠٠٧^{a}	٣/٨١ ± ٠/٥٧^{a}	٣/٩٤ ± ٠/٠٠٣^{a}	٣/٨٤ ± ٠/٠٠٣^{a}
	نمونه٨٪ پالم	٣/٩٧ ± ٠/٠٠٦^{b}	٤/٠٩ ± ٠/٠٠٣^{b}	٣/٦٤ ± ٠/٠٠٣^{b}	٣/٥٧ ± ٠,٠٠٦^{b}	٤/١٠ ± ٠/٠٠٦^{b}
چربی	نمونه کنترل	٨/١٣ ± ٠/١١^{a}	٧/٩٦ ± ٠/٠٥^{a}	٧/٤ ± ٠/٠^{a}	٧/٢٦ ± ٠/٠٥^{a}	٧/٠٣ ± ٠/٠٥^{a}
	نمونه٤٪ پالم	٨/٥٣ ± ٠/١١^{a}	٨/٤١ ± ٠/٢^{a}	٨/٠٤ ± ٠/١١^{a}	٧/٩٣ ± ٠/٠٥^{a}	٧/٧٦ ± ٠/٠٥^{a}
	نمونه٨٪ پالم	٨/٦٢ ± ٠/١١^{a}	٨/٤٨ ± ٠/١١^{a}	٨/٤٣ ± ٠/١١^{a}	٨/٤ ± ٠/١١^{a}	٧/٩١ ± ٠/٠٥^{a}

a-c نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد در هر ستون می باشند.

اسیدهای چرب

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که جایگزینی چربی شیر با روغن پالم اثر معنی‌داری ($P<٠/٠٥$) بر روی پروفایل اسیدهای چرب نمونه‌های ماست داشت. جدول ۲ تغییرات پروفایل اسیدهای چرب نمونه‌ها را نشان می‌دهد. با افزودن روغن گیاهی پالم میزان اسیدهای چرب زنجیر کوتاه از جمله ٦:٠، ٨:٠، ١٠:٠، ١٢:٠، ١٤:٠ کاهش قابل توجهی نشان داد، ولی مقادیر اسیدهای چرب طویل زنجیری مانند ١٦:٠، ١٨:٠، ١٨:١ افزایش یافت. دلیل آن بالا بودن مقادیر این اسیدهای چرب در روغن پالم است. در مورد اسید چرب لینولئیک، با جایگزینی چربی شیر توسط روغن پالم مقدار این اسید چرب افزایش نشان داد. مطالعات پزشکی پیرامون شناخت اسیدهای لینولئیک کونژوگه در حال توسعه است و ثابت شده است که اسید لینولئیک کونژوگه اثرات درمانی زیادی را از خود نشان داده است. این اثرات مفید، شامل کاهش تجمع چربی در بدن، به تأخیر انداختن بروز دیابت نوع II و تأخیر گسترش تصلب شریان و بهبود و جلوگیری از پوکی استخوان و بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌باشد. در سال‌های اخیر، جستجو برای یافتن سایر اثرات مفید نیز ادامه دارد. میرستیک اسید نیز اسید چرب دیگری است که میزان آن با به کارگیری روغن پالم کاهش یافت، مطالعات به خوبی نشان داده است که که میرستیک اسید پرکلسترول‌ترین اسید چرب اشباع می‌باشد، که با توجه به داده‌های جدول به خوبی مشخص است که با جایگزینی چربی شیر توسط روغن گیاهی پالم چه به صورت نسبی و چه به صورت کامل، مقدار آن کاهش یافته است. در صورت استفاده از روغن گیاهی میزان

Archive of SID

www.SID.ir

اسید استئاریک افزایش یافت. اسید استئاریک در مقایسه با سایر اسیدهای چرب اشباع زنجیر طویل مثل پالمتیک، میرستیک و لوریک اسید بویژه زمانی که جایگزین این اسیدهای چرب اشباع شود سطح کلسترول کل و LDL را کاهش می‌دهد (کورمان و همکاران ۱۹۹۲). به طور کلی داده‌های جدول نمایانگر این است در ماست کنترل در مقایسه با نمونه‌های حاوی روغن پالم میزان اسیدهای چرب اشباع (۱۲:۰، ۱۴:۰) بالا می‌باشد (به ترتیب ۵/۲۱، ۱۴/۲۲). ولی با جایگزینی نسبی و یا کامل چربی شیر با روغن پالم مقادیر آنها کاهش نشان داد (درحدود ۲/۷۵-۲/۸۵، ۷/۰-۷/۸۷). شکل‌های ۷،۸،۹ کروماتوگرام‌های اسیدهای چرب نمونه‌ها را نشان می‌دهد. اسید پالمتیک و اسید اولئیک ازاسیدهای چرب دیگری هستند که با جایگزینی نسبی یا کامل توسط چربی شیر مقدارشان افزایش خواهد یافت که دلیل آن این است که روغن پالم حاوی ۴۵-۴۴٪ اسید پالمتیک و۴۰-۳۹٪ اسیداولئیک است و طبیعی است که با جایگزینی مقادیر آن‌ها افزایش یابد. همچنانچه اسید چرب پالمتیک، اسید چرب غالب در روغن پالم را تشکیل می‌دهد، اسید چرب غالب در هر سه نمونه نیز می‌باشد. و در ماست‌های حاوی روغن پالم بیش از ۴۰/۶۳ از کل اسیدهای چرب را تشکیل می‌دهد. اسید اولئیک هم بعد از اسید پالمتیک در بین اسیدهای چرب موجود در ماست‌های حاوی روغن پالم بیشترین میزان را بخود اختصاص داده است. به عنوان یک نتیجه کلی در صورت استفاده از روغن گیاهی پالم به جای چربی شیر درصد اسیدهای چرب غیر اشباع در آن از جمله لینولئیک اسید و اسید اولئیک افزایش پیدا کرد که این نتیجه با نتایج بدست آمده توسط ایسانگ و ژانگ (۲۰۰۰) در بررسی ماست حاصل از شیر بادام زمینی مطابقت دارد و میتواند از نظر تغذیه‌ای مفید باشد، بویژه اسید لینولئیک که اثرات مثبت آن بر روی سلامتی به اثبات رسیده است.

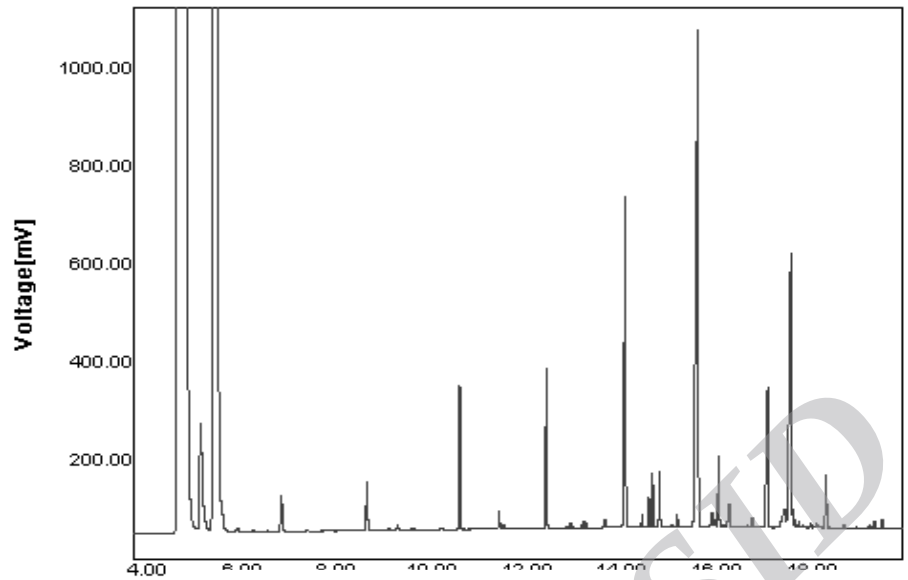
جدول۲- نوع و میزان اسیدهای چرب ماست کنترل، ماست حاوی۴٪ روغن پالم و ماست حاوی ۸٪ روغن پالم

نوع ماست / اسید چرب	ماست کنترل	ماست ٤٪پالم	ماست ۸٪ پالم
٦:٠	۱/۷٤± ۰/۰۳^{a}	۰/۸۱± ۰/۰۳^{b}	۰/۲۷ ±۰/۰۳^{c}
۸:٠	۱/۸۷± ۰/۰۸^{a}	۰/۸٤± ۰/۰٤^{b}	۰/۱۷ ± ۰/۰۳^{c}
۱۰:٠	٤/۸۲± ۰/۰۳^{a}	۲/۲٦± ۰/۰۳^{b}	۰/٤٥ ± ۰/۰۷^{c}
۱۲:٠	٥/۲۱± ۰/۰٦^{a}	۲/۷٥± ۰/۰۷^{b}	۰/۸٥ ± ۰/۰٥^{c}
۱٤:٠	۱٤/۲۲± ۰/۰۳^{a}	۷/۷۳± ۰/۰۰٥^{b}	۲/۸۷ ± ۰/۰۱^{c}
۱٦:٠	۳۳/۳۳± ۰/۰۲^{c}	٤۰/٦۳± ۰/۰۲^{b}	٤۷/۹۲ ± ۰/۰٤^{a}
۱۸:٠	۱/٦٤± ۰/۰٦^{c}	٥/۷۹± ۰/۰٥^{a}	٤/٤۸ ±۰/۰۷^{b}
۱۸:۱	۱٦/۹٤± ۰/۰۳^{c}	۲٥/۱۳± ۰/۰۸^{b}	۳۱/۷۸ ± ۰/۰۳^{a}
۱۸:۲	۲/۰٤± ۰/۰٤^{b}	٦/۰٦± ۰/۰۱^{c}	۸/٥۱ ± ۰/۰۳^{a}
نا معلوم	۱۸/۱۹ ± ۰/٤	۸/۰± ۰/۳	۲/۷ ± ۰/۳
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

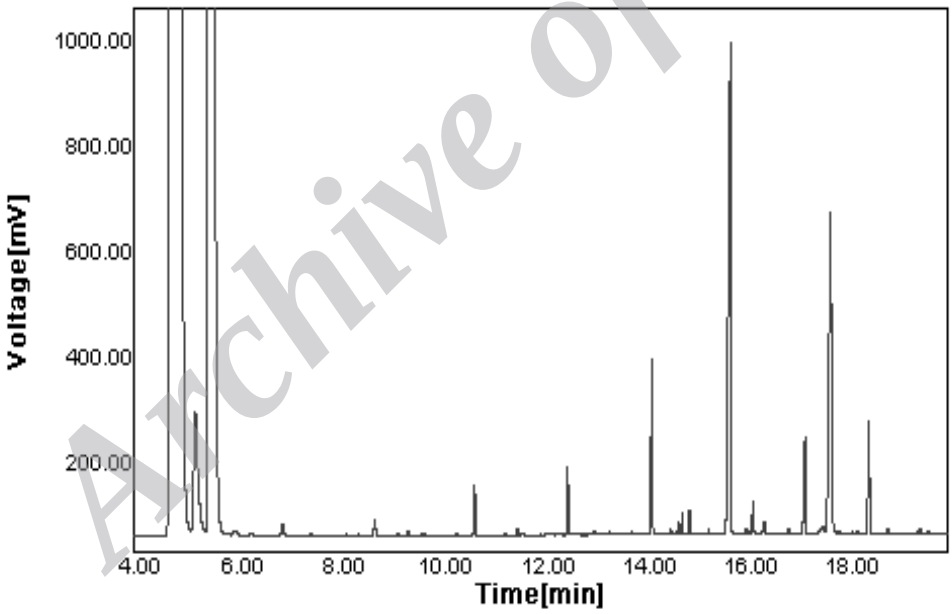
a-c نشاندهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد در هر ردیف می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir



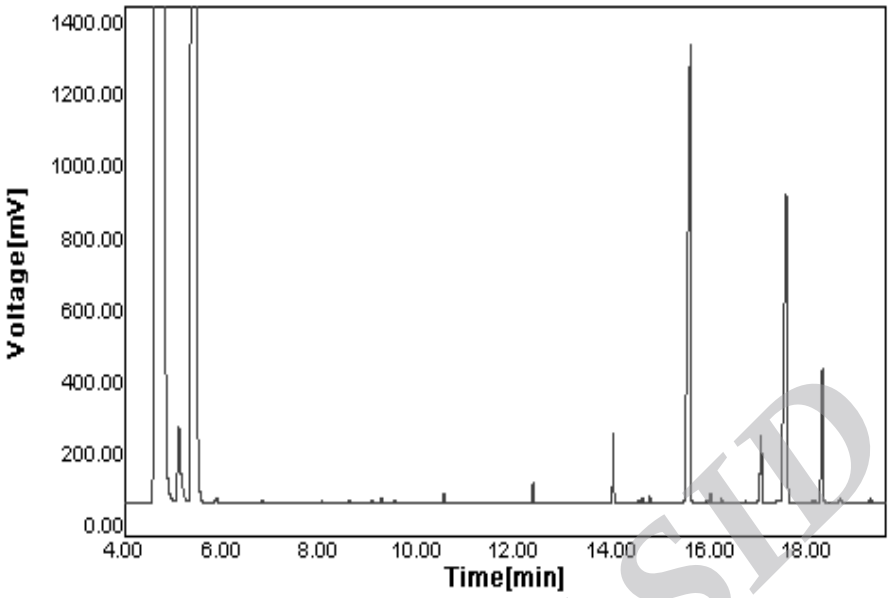
شکل ۱- کروماتوگرام GC اسیدهای چرب ماست کنترل



شکل ۲- کروماتوگرام GC مربوط به اسیدهای چرب ماست حاوی چربی شیر و روغن پالم با نسبت برابر

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۳- کروماتوگرام GC مربوط به اسیدهای چرب ماست حاوی ۸٪ پالم

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که ماست شاهد کمترین pH و بالاترین اسیدیته و نمونه حاوی ٤٪ روغن پالم نیز بیشترین pH و کمترین اسیدیته را در مدت نگهداری دارند. بیشترین میزان آب‌اندازی نیز در ماست حاوی ٤٪ روغن پالم مشاهده گردید. ماست کنترل و ماست‌های حاوی روغن پالم از لحاظ ماده خشک، پروتئین و چربی تفاوت معنی‌داری نداشته و مشابه بودند. ارزیابی پروفایل اسیدهای چرب نمونه ها نیز نشان داد که جایگزینی روغن پالم با چربی شیر به صورت نسبی و کامل سبب کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع و کوتاه زنجیر می‌گردد و اسیدهای چرب پالمتیک و اولئیک اسید به ترتیب اسیدهای چرب عمده را در ماست‌های حاوی روغن پالم تشکیل می‌دهند. همچنین با این جایگزینی میزان اسید چرب لینولئیک اسید نیز به طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) افزایش نشان داد. در این بررسی با توجه به نتایج آزمایشات فیزیکی و شیمیایی، در تمام نمونه‌ها، افزایش زمان نگهداری سبب کاهش pH و افزایش اسیدیته شد و روند تغییرات اسیدیته با تغییرات pH مطابقت داشت. میزان آب‌اندازی در تمام نمونه‌ها با گذشت زمان افزایش یافت. به طور کلی، روغن پالم با توجه به ویژگی‌های مورد ارزیابی می‌تواند به طور موفقیت‌آمیزی جایگزین کامل چربی شیر در تولید ماست پرچرب باشد.

تشکروقدردانی

بدین وسیله از پرنسل محترم شرکت لبنیاتی آذر نام شمس(گلدم)، به ویژه مدیرعامل محترم آن شرکت آقای مهندس آذرخواه مقدم و نیز خانم مهندس زهرا قشلاقی تقدیروتشکر می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۷، ماست – ویژگی‌ها و روش آزمون (تجدید نظر). استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۵.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۵، شیر و فرآورده‌های آن – تعیین اسیدیته و pH- روش آزمون. استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲.

آزاد مرد دمیرچی ص، ۱۳۸۹، شیمی و تجزیه روغن‌ها و چربی‌های خوراکی. انتشارات عمیدی تبریز.

خسروشاهی اصل ا، ۱۳۷۶، شیمی تجزیه مواد غذایی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه ارومیه.

خلیفه ح، ۱۳۹۰، تولید ماست با جایگزینی روغن‌های گیاهی زیتون و کلزا. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

Alkadaman E, Khattar M, Haddad T and Toufeili I, 2002. Estimation of shelf life of concentration yoghurt by monitoring selected microbiological and physicochemical changes during storage. Lebensm-Wiss. U-Technol 36: 407 -414.

Aziznia S, Khosrowshahi A and Rahimi J, 2008. Whey protein concentrate and gum tragacanth as fat replacers in nonfat yoghurt: chemical, physical, and microstructural properties. Dairy Science 91: 2545–2552.

Barrantes E, Tamime AY, Sword A.M, Muir DD and Kalkb M, 1996a. The manufacture of set-type natural yoghurt containing different oils-1. compositional quality, microbiological evaluation and sensory properties. International Dairy Journal 6: 81 l-826.

Hands ES, 2002. Nutrients in food. Lippiuctt Williams & Wilkins 25-27.

Hansen A, 1994. Vegetable specialty fats for immitiation. Dairy products. Scandinavian Dairy Info 8:40-42.

Isang J and Zhang G, 2009. Production and evalution of some physicochemical parameters of peanuts milk yoghurt. LWT- Food Science and Technology 42:1132-1138.

Kurmann JA, Rasic JL and Kroger M, 1992. Encyclopedia of fermented fresh milk products, An international inventory of fermented milk, cream, buttermilk, whey, and related products. Van Nostrand Reinhold, New York.

Luna P, Diana ABM, Alonso L, Fontecha J, Feunte M.A and Requena T, 2004. Effect of milk fat replacement by PUFA enriched fats on n-3 fatty acids, conjugated dienes and volatile compounds of fermented milk. Lipid Science Technology 106:417–423.

Marshall T.R. 2005. Standard methods for the examination of dairy products. American public health association. Washington, DC. Pp: 450.

O'Donnell JA, 1989. Milk fat technologies and market, a summary of the milk marketing board, milk fat round tables. Dairy Science 12:3109-3115.

Pramod K, 2006. Palm oil: a nutritional overview. Anno 17(3): 21-23.

Ramchandran L and Shah N.P, 2008. Effect of addition of versagel on microbial, chemical, and physical properties of low-fat yogurt. Food Microbiology and Safety 73: 360-367.

Robinson RK, 2000b.Yoghurt. Pp. 784-791. In: Robinson R.K, Batt C.A and Patel P.D (eds). Food Microbiology. Academic Press, London.

Taha SH, Girgis ES, Amer S.N and Abd-El-Moeety S.H, 1998. Effect of milk fat substitution with vegetable oils on the quality attributes of labneh. Dairy Science 25 (2):193–203.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of adding palm oil on the physicochemical properties of high fat yoghurt

M Jahanbakhsh Oskouie[1], J Hesari[2], S Azadmard Damirchi[2], SA Rafat[3] and Sh Rezaei Kouchemeshki[1]

Received: September 15, 2014 Accepted: April 30, 2016
[1]MSc Graduated, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran
[2]Professor., Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran
[3]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran
*Corresponding author: E mail: Jahanbakhsh.mahsa@yahoo.com

Abstract
Main objective of this research was production of high fat yoghurt by partial or complete substitution of milk fat with palm oil. Three different types of high fat yoghurts, including yoghurt containing only 8% milk fat (control) yoghurt containing 4% milk fat and 4% palm oil, yoghurt containing 8% palm oil were produced. Samples kept in 4°C for 28 days and their physicochemical properties determined at the interval of 7 days. The results of statistical analysis showed that the treatment and the storage had significant difference ($P<0.05$) on PH, acidity and syneresis. The lowest and highest pH level respectively belongs to control sample and the sample with 8% palm oil. During storing period pH level of all samples decreased and the amount of syneresis increased during storage. The amount of dry matter, protein and fat of the samples, did not show a significant difference ($P>0.05$). Substitution of milk fat with palm oil reduced the levels of saturated fatty acids and short chain fatty acids while the amount of saturated fatty acid of Palmitic acid and unsaturated fatty acids of oleic acid and Linoleic acid showed a significant increase ($p<0.05$). This study showed that substitution of milk fat with palm oil aspect physicochemical is advisable and can reduce harmful effects of high intake of saturated fatty acids and high cholesterol of milk fat.

Keywords: Yoghurt, Milk fat, Palm oil

Archive of SID

www.SID.ir