

شناسایی پروفایل اسیدهای چرب و ارزیابی خصوصیات شیمیایی و حسی پنیر سنتی آرشه

شیمای عبدی حاجی¹، امیر حسین الهامی راد^{2*}، علی اصغر محمدی³، محمد آرمین⁴

¹ دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سبزوار، سبزوار، ایران
² استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار، سبزوار، ایران

تاریخ پذیرش: 90/6/14

تاریخ دریافت: 90/4/8

چکیده

آرشه، نوعی محصول لبنی سنتی است که از تفت دادن پنیر تازه‌ی گوسفندی و اضافه کردن مقدار کمی آرد و زردچوبه تولید می‌شود. در این پژوهش، جهت معرفی آرشه به عنوان یک نوع پنیر سنتی، برخی ویژگی‌های شیمیایی و حسی دو نمونه، یکی از عشایر منطقه‌ی سنگسر (A) و دیگری از سطح توزیع شهرستان سنگسر (B) بررسی شده و میزان پذیرش آن‌ها در منطقه‌ی بومی و خارج از منطقه‌ی بومی در مقایسه با یک پنیر صنعتی ارزیابی گردید. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از: پروفایل اسیدهای چرب، سنجش میزان دی‌ان‌های مزدوج، ارزیابی پایداری اکسیداتیو چربی پنیر به روش رنسیمت، تعیین میزان رطوبت، چربی، پروتئین، نمک، خاکستر، pH و اسیدیته. ارزیابی خصوصیات ارگانولپتیک (طعم، آروما، بافت، رنگ، پذیرش کلی) به روش آزمون هدونیک 5 نقطه‌ای انجام گرفت. بر اساس آزمایش‌های انجام شده، میانگین میزان رطوبت 4٪، چربی 44٪، پروتئین 19٪، خاکستر 2/5٪، نمک 11٪، اسیدیته بر حسب اسید لاکتیک 0/25 و pH= 6/2 تعیین گردید. از لحاظ فاکتورهای کیفی مربوط به چربی، تفاوت قابل توجهی میان نمونه‌های مورد بررسی، مشاهده گردید. به طوری که شاخص پایداری اکسیداتیو چربی حاصل از نمونه‌ی A، 13/01 ساعت و نمونه‌ی B، 20/7 ساعت تعیین گردید. همچنین شاخص دی‌ان‌های مزدوج در نمونه‌ی A، حدوداً 1/89 مرتبه بیش از نمونه‌ی B بود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه‌ی پروفایل اسیدهای چرب، اسید پالمیتیک و اسید اولئیک اسیدهای چرب غالب در این نوع پنیر بودند و تفاوت‌های قابل توجهی در مقدار اسیدهای چرب متشکله در دو نمونه، مشاهده گردید. همچنین امتیاز پذیرش آرشه‌ی نوع A در منطقه‌ی بومی سنگسر و پنیر UF در خارج از منطقه، بیش تر بود.

واژه‌های کلیدی: پنیر، آرشه، اسیدهای چرب، خصوصیات شیمیایی.

1- مقدمه

فسادپذیری شیر سبب شده است که انسان از قدیم الایام برای تبدیل شیر به فرآورده های مطمئن تر، فنونی را بیاموزد. اغلب فرآورده های لبنی امروزی که شهرتی جهانی دارند در ابتدا در مناطق دورافتاده، تولید می شدند و کم کم مورد پسند ذائقه ی مردم قرار گرفتند. در ایران نیز ذخایر زیادی از این نوع فرآورده های لبنی در روستاها وجود دارد که اگر زمینه ی تولید صنعتی برای آن ها فراهم شود می توانند شهرتی فراگیر برای خود کسب نمایند (1).

پراکندگی عشایر در ییلاق هایی که با راه های صعب العبور کوهستانی به نقاط روستایی و شهری وصل می شوند و گاه فقط راهی مال رو دارند موجب شده تا عشایر با فنونی سنتی که میراث تجربه ی هزاران ساله ی اجدادشان است از شیرمشتقاتی تولید کنند یا به آن موادی بیفزایند و مواد غذایی جدید تولید نمایند که قابل نگه داری و مصرف در طول سال باشد. عشایر استان سمنان به ویژه بخش سنگسر شکل تکامل یافته تری از زنجیره تولید لبنیات سنتی را در مقایسه با سایر عشایر کشور دارند. آرشه، نوعی فرآورده ی سنتی مختص این منطقه است که از ماندگاری طولانی مدت برخوردار است. این محصول از تفت دادن پنیر تازه ی گوسفندی حاصل می شود و تهیه ی آن کار ظریف و حساسی است که نیاز به تجربه ی کافی دارد. عشایر از عصاره ی شیردان بره و بزغاله ی نوزاد به عنوان مایه ی پنیر استفاده می کنند. پس از اضافه کردن مایه ی پنیر به شیر، ظرف شیر را در پارچه ی ضخیمی می پیچند تا گرم بماند. پس از گذشت دو ساعت شیر تبدیل به دلمه می شود. دلمه ها را در کیسه ریخته تا آب آن کاملاً خارج شود. محصول باقیمانده در کیسه، پنیر تازه نام دارد. در مرحله ی بعد، پنیر تازه را با دست مالش می دهند تا نرم شود. سپس در دیگ بزرگی ریخته و با تنظیم کردن شعله ی زیر دیگ به آرامی آن را به مایع تبدیل می کنند. پس از کمی تفت دادن، مقداری زردچوبه به آن می افزایند. به تدریج این مایع، غلیظ شده و روغن می اندازد. روغن انداختن پنیر 1 الی 2 ساعت به طول می انجامد و پس از اضافه کردن آرد و تفت دادن مداوم تبدیل به آرشه می شود. معمولاً به ازای هر 20 کیلوگرم پنیر، 0/5 الی 1 کیلوگرم آرد اضافه می کنند. عمل تفت دادن جمعاً 3 الی 4 ساعت به طول می انجامد. آرشه ی به دست آمده در دمای محیط و دور از رطوبت به مدت 2 سال قابل نگه داری است (2). هدف از انجام این

تحقیق، معرفی آرشه به عنوان یک محصول لبنی سنتی، شناسایی پروفایل اسیدهای چرب و خصوصیات شیمیایی و مقایسه ی ویژگی های حسی آن با پنیرهای صنعتی متداول می باشد.

2- مواد و روش ها

2-1- نمونه ها

دو نوع آرشه، یکی مستقیماً از عشایر منطقه ی سنگسر (A) و دیگری از سطح توزیع این شهرستان (B) به طور تصادفی تهیه شده و در مدت کم تر از یک هفته پس از تولید، مورد آزمون قرار گرفتند. بر اساس حداقل حجم نمونه ی مورد نیاز در آزمون های توصیفی و مقایسه ای، از 10 درصد کل محصول تولید شده در منطقه و موجود در سطح توزیع نمونه برداری شد. کلیه ی نمونه ها تا زمان انجام آزمون ها در دمای محیط و در ظروف پلاستیکی درب بسته نگه داری شدند. همچنین یک نمونه پنیر صنعتی فنا تولید شده به روش اولترافیلتراسیون (UF) با بسته بندی قالبی (پلی استایرن) جهت انجام آزمون حسی و مقایسه ی پذیرش آن با پنیر سنتی آرشه، از بازار خریداری شد.

2-2- سنجش مولفه های شیمیایی پنیر

اندازه گیری رطوبت و ماده ی خشک به روش گرمخانه گذاری در آون 2 ± 102 درجه ی سانتی گراد (شرکت ایران خودساز) انجام شد (3). اندازه گیری خاکستر طبق استاندارد ملی ایران شماره ی 1755 و اندازه گیری نمک به روش استاندارد ملی ایران شماره ی 1809 انجام پذیرفت. اندازه گیری pH و اسیدیته بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ی 2852 و با استفاده از pH متر مدل Metrohm 827 انجام گرفت. درصد پروتئین طبق استاندارد ملی شماره ی 1811 و با استفاده از دستگاه کلدال اتوماتیک مدل Behrlabor-Technik GMBH-D-40599 Dussedorf درصد چربی به روش ون گولیگ بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ی 8752 سنجیده شد.

2-3- استخراج روغن از پنیر

استخراج روغن از پنیر با استفاده از روش اصلاح شده Folch (Christie, 1989) انجام شد. 10 گرم پنیر در یک ارلن با 100 میلی لیتر مخلوط کلروفرم-متانول (به نسبت 2 به 1) مخلوط و سپس توسط یک همزن، هموژن شد. مخلوط به دست آمده به مدت 30 دقیقه توسط روتاتور تکان داده شد و سپس به وسیله ی کاغذ صافی، صاف گردید. سپس 25 میلی لیتر محلول

(ISO 5509) (12)، توسط دستگاه کروماتوگراف گازی مدل GC Thermo trace ساخت کشور ایتالیا، مجهز به ردیاب FID و ستون لوله‌ی موئین (50 m, 0.32 μ mdf) BPX-70 و mmID, 0.25 در شرایط زیر آنالیز گردید:

دمای انژکتور 250 درجه‌ی سانتی گراد، دمای ثابت آون 165 درجه‌ی سانتی گراد، دمای ردیاب 250 درجه‌ی سانتی گراد و

سرعت ثابت جریان گاز حامل (نیتروژن) $1.7 \frac{ml}{min}$

8-2- ارزیابی خصوصیات حسی

ارزیابی خصوصیات حسی نمونه‌ها بر مبنای مقیاس هدونیک 5 نقطه‌ای صورت گرفت. بدین منظور، صفات طعم، آروما، بافت، رنگ و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی حسی در دو مکان منطقه‌ی بومی (سنگسر) و خارج از منطقه‌ی بومی و در دو گروه سنی زیر 30 سال و بالای 30 سال و توسط 10 پنلیست آموزش دیده در هر گروه انجام شد.

9-2- آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS, ver(9.2) انجام شد. مقایسات میانگین تمام آزمون‌ها به روش LSD در سطح اطمینان 99٪ انجام شد.

3- نتایج و بحث

میانگین درصد وزنی ترکیبات نمونه‌های پنیر در جدول 1، آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های آرشه، بالا بودن ماده‌ی خشک و رطوبت پایین آن است. پایین بودن رطوبت آرشه به دلیل فرایند حرارتی طولانی مدتی است که در هنگام تولید بر آن اعمال می‌شود. هرچه مرحله تفت دادن طولانی‌تر باشد رطوبت نهایی محصول کم‌تر خواهد بود و در نتیجه، درصد ماده‌ی خشک افزایش می‌یابد. تفت دادن پنیر و خروج رطوبت از آن سبب افزایش درصد چربی و دیگر اجزاء نیز می‌شود. از دیگر مشخصه‌های آرشه، بالا بودن میزان چربی آن است. به طوری که متوسط میزان چربی در نمونه‌ی A، 43/5 درصد و در نمونه‌ی B، 45/9 درصد تعیین گردید.

NaCl اشباع به ارلن اضافه شد. محلول حاصل دو فاز شده و فاز پایین که شامل روغن و کلروفرم بود توسط دکانتور جدا شد. فاز جدا شده توسط سولفات سدیم انهدرید، دهیدراته شد. کلروفرم باقی مانده توسط یک اوپراتور چرخشی مدل Buchi Rotvapor R-114 ساخت کشور سوئیس در 40 درجه‌ی سانتی گراد و تحت شرایط خلاء از روغن جدا گردید (14).

4-2- ارزیابی فاکتورهای کیفی مرتبط با چربی پنیر

اندیس پروکسید به روش استاندارد AOAC شماره‌ی 965/33 اندازه‌گیری شد (9). شاخص پایداری اکسیداتیو چربی با استفاده از یک دستگاه رنسیمت مدل 743-Metrohn، بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی 3734 و در دمای 110 درجه‌ی سانتی گراد انجام شد (7). سنجش میزان دی‌ان‌های کنژوگه بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی 4096 انجام گردید. در این آزمون، مقدار 10 میلی‌گرم روغن استخراج شده از پنیر، در 10 میلی‌لیتر محلول ایزوکتان حل شد. سپس، یک سل کوارتز از محلول مورد آزمون پر شد و میزان جذب آن توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل Ultrospec-4000, Phamacia Biotech ساخت کشور انگلستان در طول موج‌های 232 و 268 نانومتر اندازه‌گیری شد. میزان جذب یک محلول چربی یا روغن با غلظت مشخص بر حسب $\frac{gr}{100 ml}$ در طول موج λ و در طول عبور نور معادل یک سانتی متر با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$E = \frac{A(\lambda)}{C}$$

اختلاف جذب میان دو طول موج 232 و 268 نانومتر، در ارزیابی محصولات کنژوگه حاصل از اکسید شدن مورد استفاده قرار گرفت (6).

7-2- آنالیز متیل استراسیدهای چرب

متیل استر اسیدهای چرب طبق استاندارد ایزو (ISO 5508) تهیه گردید. 15 قطره روغن استخراج شده از پنیر به لوله‌ی آزمایش منتقل شد. 70 میلی‌لیتر هگزان و 2 میلی‌لیتر پتاس متانولی به آن افزوده و با شیکر هم زده شد. لوله‌ی آزمایش به مدت 20 دقیقه در بن ماری 50-55 درجه‌ی سانتی گراد قرار گرفت (در 15 دقیقه‌ی اول چندین بار هم زده شد و در 15 دقیقه‌ی نهایی در حال سکون باقی ماند). در نهایت، فاز بالایی به لوله‌ی آزمایش دیگری منتقل شده و با مقداری سولفات سدیم خشک، رطوبت آن حذف و با کاغذ صافی صاف گردید. متیل استرها به روش استاندارد ایزو

جدول 1- میانگین درصد وزنی ترکیبات تشکیل دهنده دو نوع

پنیر آرشه		
B	A	ترکیبات
1/85b	3/33a	خاکستر (%)
0/12a	0/11a	نمک (%)
3/5b	4/6a	رطوبت (%)
96/5a	95/2b	ماده خشک (%)
45/9a	43/5b	چربی (%)
47/5a	45/7b	چربی در ماده خشک (%)
19/9a	19/8a	پروتئین (%)

میانگین های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند ($p \leq 0.01$).

جدول 2، میانگین نتایج آزمون های pH، اسیدیته، اندیس پروکسید، دی ان های کنژوگه و شاخص پایداری اکسیداتیو چربی را نشان می دهد. هیدروپروکسیدها، محصولات اولیه ی اکسیداسیون چربی هستند که در اثر تجزیه به مواد فرار آلدئیدی و سنتی تبدیل می شوند. ترکیبات اخیر، عامل ایجاد طعم و بوی نامطبوع هستند (7). جهت ارزیابی اندیس پروکسید، حد مجاز پروکسید روغن کره به عنوان شاخص در نظر گرفته شد. مقدار مجاز اندیس پروکسید روغن کره طبق استاندارد ملی ایران به شماره 1252، کم تر از 1/5 meq/kg می باشد (8). عدد پروکسید روغن استخراج شده از آرشه ی A (1/5 meq/kg) در حد مجاز بود در حالی که در آرشه ی B (1/8 meq/kg) اندکی بالاتر از حد مجاز تعیین گردید.

جدول 2- نتایج آزمون های pH، اسیدیته، پروکسید، جذب UV

و پایداری اکسیداتیو		
B	A	آزمون
6/16a	6/22a	pH
0/25a	0/26a	اسیدیته (درصد اسیدلاکتیک)
1/8a	1/5a	اندیس پروکسید (meq/kg)
4/66b	8/83a	میزان جذب UV (%)
20/7a	13/01b	پایداری اکسیداتیو (ساعت)

میانگین های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند ($p \leq 0.01$).

نتایج، نشان داد که روغن استخراج شده از آرشه ی A در مقایسه با آرشه ی B، میزان جذب بیش تری در محدوده ی UV دارد. بر این اساس، می توان گفت که احتمالاً آرشه ی A در مقایسه با آرشه ی B، فرایند حرارتی شدیدتر و طولانی تری را متحمل شده است چرا که میزان جذب در ناحیه ی UV، معیاری از میزان ترکیبات دی ان مزدوج حاصل از اکسیداسیون حرارتی چربی می باشد (6). زمان پایداری چربی حاصل از آرشه ی B (20 ساعت) نسبت به آرشه ی A (13 ساعت) بسیار طولانی تر بود. زمان پایداری یا طول دوره القاء به ترکیب اسیدهای چرب روغن و میزان ترکیبات آنتی اکسیدانی بستگی دارد. واکنش های اکسیداتیو و تیمارهای حرارتی شدید نیز در کاهش طول دوره ی القاء و زمان پایداری چربی نقش عمده ای دارند (4). همان طور که در جدول 4، مشاهده می شود مجموع کل اسیدهای چرب اشباع در چربی حاصل از آرشه ی B، به طور قابل توجهی بیش تر از چربی آرشه ی A است. این تفاوت در ارتباط با مجموع کل اسیدهای چرب غیر اشباع نیز مشاهده می شود. بر اساس نتایج به دست آمده میزان کل اسیدهای چرب غیر اشباع در آرشه ی B، حدود 11 درصد کم تر از نمونه ی دیگر است. رنگ زرد پررنگ آرشه ی B حاکی از استفاده ی مقدار بیش تر زردچوبه در فرمولاسیون این نمونه بود. زردچوبه به دلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی کورکومین به عنوان یک نگه دارنده، عمل کرده و سبب پایداری بیش تر چربی آرشه در برابر اکسیداسیون می شود (13).

میانگین درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده ی پنیرهای مورد آزمون در جدول 3 آمده است. نتایج، نشان داد که اسید پالمیتیک و مجموع ایزومرهای 1: 18C (اسید پتروسلنیک، اولئیک و واکسینیک) اسیدهای چرب غالب در هر دو نمونه پنیر بودند. پس از آن، اسید لینولئیک و اسید استئاریک در پنیر سنتی A و اسید استئاریک و اسید میریستیک در پنیر سنتی B بیش ترین مقدار را داشتند. نمونه هایی از کروماتوگرام های به دست آمده از این تحقیق در شکل 1، نشان داده شده است.

همان طور که در جدول 4 مشاهده می شود مجموع اسیدهای چرب با زنجیره ی کوتاه و متوسط ($C \leq 14$) در نمونه ی B به طور معنی داری بیش تر از نمونه ی A می باشد ($P \leq 0.01$). در حالی که مجموع اسیدهای چرب بلند زنجیر ($C \geq 16$) در نمونه ی A حدود 12 درصد بیش تر از نمونه ی B است.

میزان کل اسیدهای چرب اشباع نیز در نمونه‌ی B، 11 درصد بیش تر از نمونه‌ی A تعیین گردید. به همین نسبت میزان اسیدهای چرب غیر اشباع در نمونه‌ی A، 11 درصد بیش تر از نمونه‌ی B است که از این مقدار اختلاف، 7 درصد مربوط به اسیدهای چرب تک غیر اشباعی و 4 درصد مربوط به اسیدهای چرب چند غیر اشباعی می‌باشد. اسیدهای چرب با زنجیره‌ی کوتاه و متوسط دارای آستانه‌ی حسی پایینی بوده و در ایجاد عطر و طعم پنیر دخالت دارند (5).

جدول 4 - مقادیر گروه‌های مختلف اسیدهای چرب در چربی استخراج شده از دو نوع پنیر سنتی آرشه در منطقه‌ی سنگسر (بر حسب درصد)

B	A	اسیدهای چرب
18	6	≤ 14 C
82	94	≥ 16 C
66	55	SFA ¹
34	45	UFA ²
28	35	MUFA ³
6	10	PUFA ⁴

1- اسید چرب اشباع، 2- اسید چرب غیر اشباع، 3- اسید چرب تک غیر اشباعی، 4- اسید چرب چند غیر اشباعی

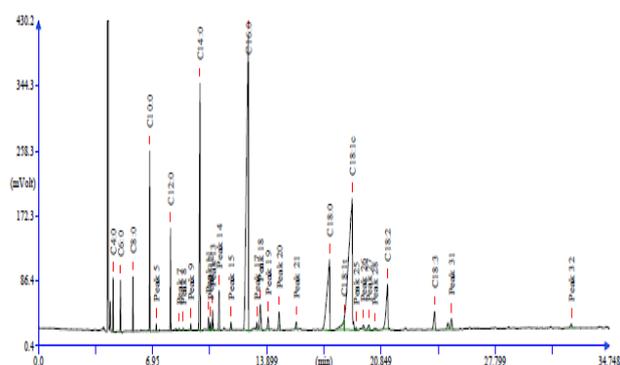
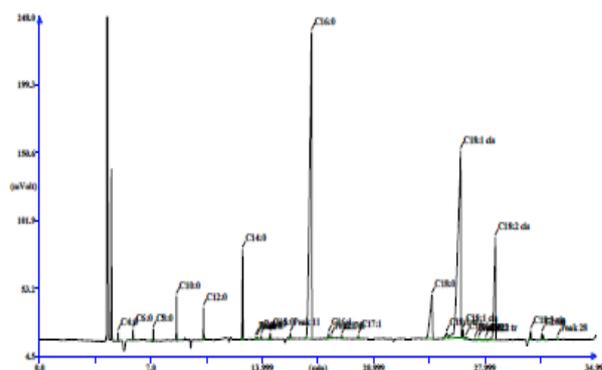
اسیدهای چرب اشباع به دلیل افزایش کلسترول خون خطر ابتلا به امراض قلبی و عروقی را افزایش می‌دهند به همین دلیل، اسیدهای چرب غیر اشباع خصوصاً اسیدهای چرب غیر اشباع چند پیوندی در تغذیه‌ی انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (11) و (15). پنیر سنتی آرشه‌ی A اسیدهای چرب غیر اشباع بیش تری در مقایسه با نمونه‌ی دیگر داشته است بنابراین، از نظر تغذیه‌ای، ماده غذایی مناسب تری محسوب می‌شود. از طرف دیگر، هرچه میزان اسیدهای چرب غیر اشباع بیش تر باشد محصول، مقاومت کم تری در برابر اکسیداسیون از خود نشان می‌دهد (10) که این مساله با نتایج حاصل از آزمون رنسیمت تطابق داشت.

ارزیابی حسی نمونه‌ها نشان داد که بین نمونه‌ها از نظر پذیرش کلی در داخل و خارج از منطقه‌ی بومی سنگسر اختلاف آماری معنی دار وجود دارد ($P < 0.01$). در منطقه‌ی بومی سنگسر آرشه‌ی A بیش ترین پذیرش را داشت در حالی که پذیرش آرشه‌ی B و نمونه‌ی پنیر صنعتی کم تر از آرشه‌ی A و در یک سطح بودند. در خارج از منطقه‌ی بومی، نمونه‌ی پنیر صنعتی، بیش ترین پذیرش را

جدول 3- اسیدهای چرب نمونه‌های پنیر بر حسب گرم در صد گرم روغن استخراجی

B	A	اسید چرب
0/89840a	0/13347a	4 C : 0
0/92557a	0/20183a	6 C : 0
0/99650a	0/23897a	8 C : 0
3/6813a	0/9657b	10 C : 0
2/2804a	0/8626b	12 C : 0
9/2559a	3/4412b	14 C : 0
28/0781b	39/7824a	16 C : 0
9/9552a	6/7582b	18 C : 0
0/8451a	0/5155a	18 C : 1 tr
27/7165b	35/1702a	18 C : 1 cis
4/5683b	8/9354a	18 C : 2 cis
1/43583a	0/47737b	18 C : 3 cis

میانگین‌های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند ($p \leq 0.01$).



شکل 1- کروماتوگرام اسیدهای چرب بدست آمده از نمونه‌های A و B (به ترتیب از بالا به پایین)

آرشه به علت داشتن مقدار چربی بالا (حدود 50٪) یک فرآورده‌ی پر کالری محسوب می‌شود اما نوع چربی موجود در آن از ویژگی‌های خوبی برخوردار است که این به علت بالا بودن میزان اسیدهای چرب چند غیر اشباع می‌باشد. نتایج، نشان داد که پنیر سنتی آرشه در منطقه‌ی بومی سنگسر مقبولیت بیش تری داشته است اما گروه سنی تاثیر زیادی در پذیرش این فرآورده‌ی سنتی ندارد. از لحاظ پایداری در برابر اکسیداسیون، پنیر آرشه‌ی A مقاومت کم تری نشان داد. هر چند پنیر سنتی آرشه به علت داشتن محتوای رطوبت بسیار پایین از ماندگاری طولانی برخوردار است اما محتوای بالای چربی و امکان واکنش‌های اکسیداسیون در طی دوره‌ی نگه‌داری ممکن است موجب تغییرات نامطلوب حسی در فرآورده شود. این نقیصه می‌تواند با افزایش مقدار بیش تر زردچوبه به فرمولاسیون به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی تا حدودی برطرف شود. اما از طرف دیگر، مقدار زیاد زردچوبه بر روی خصوصیات ارگانولپتیک محصول تاثیر گذار است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود تغییرات شیمیایی و ارگانولپتیک این محصول در طی دوره‌ی نگه‌داری مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های مجاز جهت کنترل فساد اکسیداتیو، ارزیابی گردد.

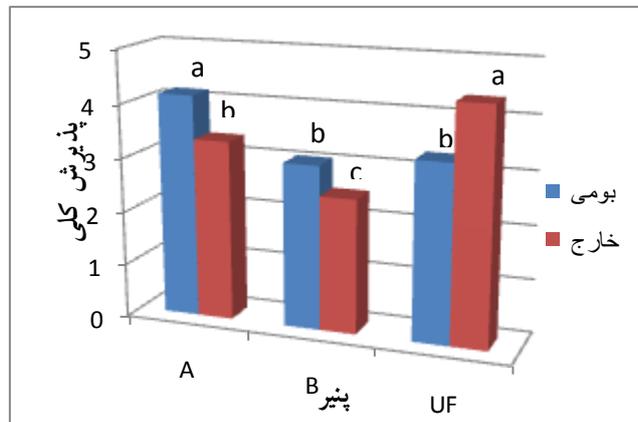
5- سپاس‌گزاری

از معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی مازندران به خاطر در اختیار قرار دادن امکانات آزمایشگاهی مورد نیاز جهت انجام این تحقیق، قدردانی می‌شود.

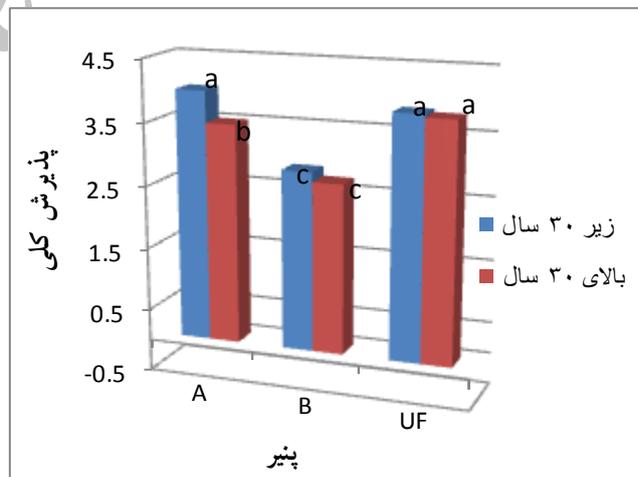
6- منابع

- 1- تیموری یانسری. الف. 1385. تولید شیر و فرآوری آن، نشر آوای مسیح، ساری: 297 و 473
- 2- حقیقت. ع. 1384. تاریخ سنگسر، نشر کومش، تهران: 245-265
- 3- فرخنده، ع. 1377. روش‌های آزمایش شیر و فرآورده‌های آن، جلد دوم، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران: 165
- 4- قنبرزاده. ب. 1382. شیمی مواد غذایی، جان.ام.دمان، انتشارات آبیژ، تهران: 32
- 5- کریمی.م، احسانی.م، ابراهیم زاده موسوی.م، رضایی.ک و صفری.م. 1388. تاثیر مدت زمان رسانیدن بر پروفایل اسیدهای

داشت و پس از آن آرشه‌ی A از مقبولیت بیش تری برخوردار بود. در هر دو گروه سنی زیر 30 سال و بالای 30 سال، نمونه‌ی پنیر صنعتی و آرشه‌ی A بیش ترین امتیاز پذیرش کلی را به خود اختصاص دادند و کم ترین امتیاز به آرشه‌ی B تعلق گرفت اما تفاوت‌ها معنی‌دار نبود ($P < 0.01$).



شکل 2- مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل نوع پنیر و مکان انجام آزمون حسی بر امتیاز پذیرش کلی پنیرها



شکل 3- مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل نوع پنیر و سن پنلیست‌ها بر امتیاز پذیرش کلی پنیرها

4- نتیجه‌گیری

- چرب، ریز ساختار و خواص حسی پنیر UF فتا، مجله‌ی مهندسی بیوسستم ایران، جلد 40، شماره‌ی (1): 101-110
- 6- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران 1376. اندازه‌گیری میزان جذب نور ماوراء بنفش در روغن‌ها و چربی‌های خوراکی، شماره‌ی (4096)، چاپ اول.
- 7- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران 1386. تعیین پایداری روغن‌ها و چربی‌های خوراکی در برابر اکسیداسیون. شماره‌ی (3734)، چاپ اول.
- 8- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران 1386. روغن‌ها و چربی‌های خوراکی - ویژگی‌های روغن کره. شماره‌ی (1254) اصلاحیه‌ی شماره‌ی (1)
- 9- AOAC, 2000. Official method 965:33, Peroxide value of oil and fat titration method.
- 10- Araseki, M., Yamamoto, K., & Miyashita, K. 2002. Oxidative stability of polyunsaturated fatty acid in phosphatidylcholine liposomes. *Journal of Biosci, Biotechnol, Biochem.* 66:2573- 7.
- 11- Degirolamo, C., Shelness, G. & Rudel, L. 2009. LDL cholesteryl oleate as a predictor for atherosclerosis: Evidence from human and animal studies on dietary fat. *Journal of Lipid Research.* 50:434- 439.
- 12- ISO 2000, Animal and vegetable fat and oils, method:5508-preparation of methyl ester and method:5509-Composition of fatty acid.
- 13- Masuda, T., Hidaka, K., Shinohara, A., Moekawa, T., Takeda, Y & Yamaguchi, H. 1999. Chemical studies on antioxidative mechanism of curcuminoid: Analysis of radical reaction products from curcumin. *Journal of Food Chemistry* 47:71-77.
- 14- Prandini, A., Sigolo, S., & Pira, G. 2011. A comparative study of fatty acid composition and CLA concentration in commercial cheese. *Journal of Food Composition and Analysis.* 24:55- 61.
- 15- Thijssen, M., & Mensink, R. 2005. Small differences in the effects of stearic acid, oleic acid and linoleic acid on the serum lipoprotein profile of humans. *American Journal of Clinical Nutrition.* 3:510- 516.