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

شیما عبدی حاجی [1]،امیر حسین الهامی راد [2*]، علی اصغر محمدی [3]، محمد آرمین [4]

[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 دریافت : ۹۰/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۱۴

چکیده

آرشه، نوعی محصول لبنی سنتی است که از تفت دادن پنیرتازه‌ی گوسفندی و اضافه کردن مقدار کمی آرد و زردچوبه تولید می شود. 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 آن ها 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 دی انهای 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 ۵ نقطه ای انجام گرفت . بر اساس آزمایش های انجام شده، میانگین میزان رطوبت ٪۴ ، چربی ٪۴۴ ، پروتئین ٪۱۹ ، خاکستر ٪۲/۵ ، نمک ٪۱۱ ، اسیدیته بر حسب اسید لاکتیک ٪۰/۲۵ و pH= ۶/۲ تعیین گردید. از لحاظ فاکتورهای کیفی مربوط به چربی، تفاوت قابل توجهی میان نمونه های مورد بررسی، مشاهده گردید. به طوری که شاخص پایداری اکسیداتیو چربی حاصل از نمونه‌یA ، ۱۳/۰۱ ساعت و نمونه‌ی B، ۲۰/۷ ساعت تعیین گردید.همچنین شاخص دی ان های مزدوج در نمونه‌ی A ، حدوداً ۱/۸۹ مرتبه بیش از نمونه‌ی B بود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه‌ی پروفایل اسیدهای چرب، اسید پالمتیک و اسید اولئیک اسیدهای چرب غالب در این نوع پنیر بودند و تفاوت های 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.

* مسوول مکاتبه: ah_elhami @iaus.ac.ir

۱- مقدمه

فسادپذیری شیر سبب شده است که انسان از قدیم الایام برای تبدیل شیر به فرآورده های مطمئن تر، فنونی را بیاموزد. اغلب فرآورده‌های لبنی امروزی که شهرتی جهانی دارند در ابتدا در مناطق دورافتاده، تولید می‌شدند و کم کم مورد پسند ذائقه‌ی مردم قرار گرفتند. در ایران نیز ذخایر زیادی از این نوع فرآورده های لبنی در روستاها وجود دارد که اگر زمینه‌ی تولید صنعتی برای آن‌ها فراهم شود می توانند شهرتی فراگیر برای خود کسب نمایند(۱).

پراکندگی عشایر در ییلاق‌هایی 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 تجربه‌ی هزاران ساله‌ی 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 فرآورده‌ی سنتی مختص این منطقه است که از ماندگاری طولانی مدت برخوردار است.این محصول از تفت دادن پنیر تازه‌ی گوسفندی حاصل می شود و تهیه‌ی آن کار ظریف و حساسی است که نیاز به تجربه‌ی کافی دارد. عشایر از عصاره‌ی شیردان بره و بزغاله‌ی نوزاد به عنوان مایه‌ی پنیر استفاده می کنند. پس از اضافه کردن مایه‌ی پنیر به شیر، ظرف شیر را در پارچه‌ی 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 مرحله‌ی بعد، پنیر تازه را با دست مالش می دهند تا نرم شود. سپس در دیگ بزرگی ریخته و با تنظیم کردن شعله‌ی زیر دیگ به آرامی آن را به مایع تبدیل می‌کنند. پس از کمی تفت دادن، مقداری زردچوبه به آن می افزایند. به تدریج این مایع، غلیظ شده و روغن می اندازد. روغن انداختن پنیر ۱ الی ۲ ساعت به طول می انجامد و پس از اضافه کردن آرد و تفت دادن مداوم تبدیل به آرشه می شود. معمولاً به ازای هر ۲۰ کیلوگرم پنیر، ۰/۵ الی ۱ کیلوگرم آرد اضافه می کنند. عمل تفت دادن جمعاً ۳ الی ۴ ساعت به طول می‌انجامد. آرشه‌ی به دست آمده در دمای محیط و دور از رطوبت به مدت ۲ سال قابل نگه داری است(۲). هدف از انجام این تحقیق، معرفی آرشه به عنوان یک محصول لبنی سنتی، شناسایی پروفایل اسیدهای چرب و خصوصیات شیمیایی و مقایسه‌ی ویژگی‌های حسی آن با پنیرهای صنعتی متداول می باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱-نمونه ها

دو نوع آرشه ، یکی مستقیماً از عشایر منطقه‌ی 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 نمونه‌ی مورد نیاز در آزمون های توصیفی و مقایسه ای ، از ۱۰ درصد کل محصول تولید شده در منطقه و موجود در سطح توزیع نمونه برداری شد. کلیه‌ی نمونه ها تا زمان انجام آزمون ها در دمای محیط و در ظروف پلاستیکی درب بسته نگه داری شدند. همچنین یک نمونه پنیر صنعتی فتا تولید شده به روش اولترافیلتراسیون (UF) با بسته بندی قالبی (پلی استایرن) جهت انجام آزمون حسی و مقایسه‌ی پذیرش آن با پنیر سنتی آرشه، از بازار خریداری شد.

۲-۲- سنجش مولفه های شیمیایی پنیر

اندازه گیری رطوبت و ماده‌ی خشک به روش گرمخانه گذاری در آون ۲ ± ۱۰۲ درجه‌ی سانتی گراد (شرکت ایران خودساز) انجام شد(۳).اندازه گیری خاکستر طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۱۷۵۵ و اندازه گیری نمک به روش استاندارد ملی ایران شماره‌ی۱۸۰۹ انجام پذیرفت. اندازه گیریpH و اسیدیته بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی۲۸۵۲ و با استفاده از pH متر مدل Metrohm 827 انجام گرفت. درصد پروتیئن طبق استاندارد ملی شماره‌ی ۱۸۱۱ و با استفاده از دستگاه کلدال اتوماتیک مدل Behrlabor-Technik GMBH-D-40599 Dussedorf و درصد چربی به روش ون گولیگ بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۸۷۵۲ سنجیده شد.

۲-۳- استخراج روغن از پنیر

استخراج روغن از پنیر با استفاده از روش اصلاح شده Folch (Christie, 1989) انجام شد. ۱۰گرم پنیر در یک ارلن با ۱۰۰ میلی لیتر مخلوط کلروفرم –متانول(به نسبت ۲ به ۱) مخلوط و سپس توسط یک همزن، هموژن شد. مخلوط به دست آمده به مدت ۳۰ دقیقه توسط روتاتور تکان داده شد و سپس به وسیله‌ی کاغذ صافی، صاف گردید. سپس ۲۵ میلی لیتر محلول 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 انهیدرید ، دهیدراته شد . کلروفرم باقی مانده توسط یک اوپراتور چرخشی مدل Buchi Rotvapor R-114 ساخت کشور سوئیس در ۴۰ درجه‌ی سانتی گراد و تحت شرایط خلاء از روغن جدا گردید(۱۴).

۲-٤- ارزیابی فاکتورهای کیفی مرتبط با چربی پنیر

اندیس پروکسید به روش استاندارد AOAC شماره‌ی ۹۶۵/۳۳ اندازه گیری شد(۹). شاخص پایداری اکسیداتیو چربی با استفاده از یک دستگاه رنسیمت مدل 743-Metrohn ،بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۳۷۳۴ و در دمای ۱۱۰ درجه‌ی سانتی گراد انجام شد(۷).سنجش میزان دی ان های کنژوگه بر اساس استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۴۰۹۶ انجام گردید. در این آزمون، مقدار ۱۰ میلی گرم روغن استخراج شده از پنیر، در ۱۰ میلی لیتر 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 ۲۳۲ و ۲۶۸ نانومتر اندازه گیری 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 ۲۳۲ و ۲۶۸ نانومتر، در ارزیابی محصولات کنژوگه حاصل از اکسید شدن مورد استفاده قرار گرفت(۶).

۲-۷-آنالیز متیل استراسیدهای چرب

متیل استر اسیدهای چرب طبق استاندارد ایزو(ISO 5508) تهیه گردید. ۱۵ قطره روغن استخراج شده از پنیر به لوله‌ی آزمایش منتقل شد. ۷۰ میلی لیتر هگزان و ۲ میلی لیتر پتاس متانولی به آن افزوده و با شیکر هم زده شد. لوله‌ی آزمایش به مدت ۲۰ دقیقه در بن ماری ۵۵-۵۰ درجه‌ی سانتی گراد قرار گرفت(در ۱۵ دقیقه‌ی اول چندین بار هم زده شد و در ۱۵ دقیقه‌ی نهایی در حال سکون باقی ماند). در نهایت، فاز بالایی به لوله 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 (ISO 5509) (۱۲)، توسط دستگاه کروماتوگراف گازی مدل GC Thermo trace ساخت کشور ایتالیا، مجهز به ردیاب FID و ستون لوله‌ی موئین BPX-70 (50 m, 0.32 μmdf) mmID, 0.25 در شرایط زیر آنالیز گردید:

دمای انژکتور ۲۵۰ درجه‌ی سانتی گراد ، دمای ثابت آون ۱۶۵ درجه‌ی سانتی گراد، دمای ردیاب ۲۵۰ درجه‌ی سانتی گراد و سرعت ثابت جریان گاز حامل(نیتروژن) $۱/۷\frac{ml}{\min}$.

۲-۸- ارزیابی خصوصیات حسی

ارزیابی خصوصیات حسی نمونه ها بر مبنای مقیاس هدونیک ۵ نقطه ای 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 ۳۰ سال و بالای ۳۰ سال و توسط ۱۰ پنلیست آموزش دیده در هر گروه انجام شد.

۲-۹- آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS, ver(9.2) انجام شد. مقایسات میانگین تمام آزمون ها به روش LSD در سطح اطمینان ٪۹۹ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

میانگین درصد وزنی ترکیبات نمونه های پنیر در جدول ۱، آمده است . همان طور که مشاهده می شود یکی از مهم ترین مشخصه های 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 طولانی تر باشد رطوبت نهایی محصول کم تر خواهد بود و در نتیجه، درصد ماده‌ی خشک افزایش می یابد. تفت دادن پنیر و خروج رطوبت از آن سبب افزایش درصد چربی و دیگر اجزاء نیز می‌شود. از دیگر مشخصه های آرشه، بالا بودن میزان چربی آن است. به طوری که متوسط میزان چربی در نمونه‌ی A ، ۴۳/۵ درصد و در نمونه‌ی B ، ۴۵/۹ درصد تعیین گردید.

جدول ۱- میانگین درصد وزنی ترکیبات تشکیل دهنده‌ی دو نوع پنیر آرشه

ترکیبات	A	B
خاکستر(٪)	۳/۳۳a	۱/۸۵b
نمک(٪)	۰/۱۱a	۰/۱۲a
رطوبت(٪)	٤/٦a	۳/٥b
ماده‌ی خشک(٪)	۹٥/۲b	۹٦/٥a
چربی(٪)	٤۳/٥b	٤٥/۹a
چربی در ماده خشک(٪)	٤٥/۷b	٤۷/٥a
پروتئین(٪)	۱۹/۸a	۱۹/۹a

میانگین های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند($p\leq0.01$).

جدول۲، میانگین نتایج آزمون‌های pH ، اسیدیته، اندیس پروکسید، دی ان های کنژوگه و شاخص پایداری اکسیداتیو چربی را نشان می دهد.هیدروپرکسیدها، محصولات اولیه‌ی اکسیداسیون چربی هستند که در اثر تجزیه به مواد فرار آلدئیدی و ستنی تبدیل می شوند. ترکیبات اخیر، عامل ایجاد طعم و بوی نامطبوع هستند(۷). 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 شماره‌ی ۱۲۵۲ ، کم تر از ۱/۵ meq/kg می باشد (۸). عدد پروکسید روغن استخراج شده از آرشه‌ی A (۱/٥meq/kg) در حد مجاز بود در حالی که در آرشه‌ی B (۱/۸meq/kg) اندکی بالاتر از حد مجاز تعیین گردید.

جدول ۲- نتایج آزمون های pH ، اسیدیته، پروکسید، جذب UV و پایداری اکسیداتیو

آزمون	A	B
pH	٦/۲۲a	٦/۱٦a
اسیدیته (درصد اسیدلاکتیک)	۰/۲٦a	۰/۲٥a
اندیس پروکسید (meq/kg)	۱/٥a	۱/۸a
میزان جذب UV(٪)	۸/۸۳a	٤/٦٦b
پایداری اکسیداتیو (ساعت)	۱۳/۰۱b	۲۰/۷a

میانگین های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند($p\leq0.01$)..

نتایج، نشان داد که روغن استخراج شده از آرشه‌ی A در مقایسه با آرشه‌ی B ، میزان جذب بیش تری در محدوده‌ی UV دارد. بر این اساس، می توان گفت که احتمالاً آرشه‌ی A در مقایسه با آرشه‌ی B ، فرایند حرارتی شدیدترو طولانی تری را متحمل شده است چرا که میزان جذب در ناحیه‌ی uv ، معیاری از میزان ترکیبات دی ان مزدوج حاصل از اکسیداسیون حرارتی چربی می باشد (۶). زمان پایداری چربی حاصل از آرشه‌ی B (۲۰ ساعت) نسبت به آرشه‌ی A (۱۳ 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 دوره‌ی القاء و زمان پایداری چربی نقش عمده ای دارند(۴).همان طور که در جدول ۴، مشاهده می شود مجموع کل اسیدهای چرب اشباع در چربی حاصل از آرشه‌ی B ، به طور قابل توجهی بیش تر از چربی آرشه‌ی 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 آرشه‌ی B ، حدود ۱۱ درصد کم تر از نمونه‌ی دیگر است. رنگ زرد پر رنگ آرشه‌ی B حاکی از استفاده‌ی 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 می‌شود(۱۳).

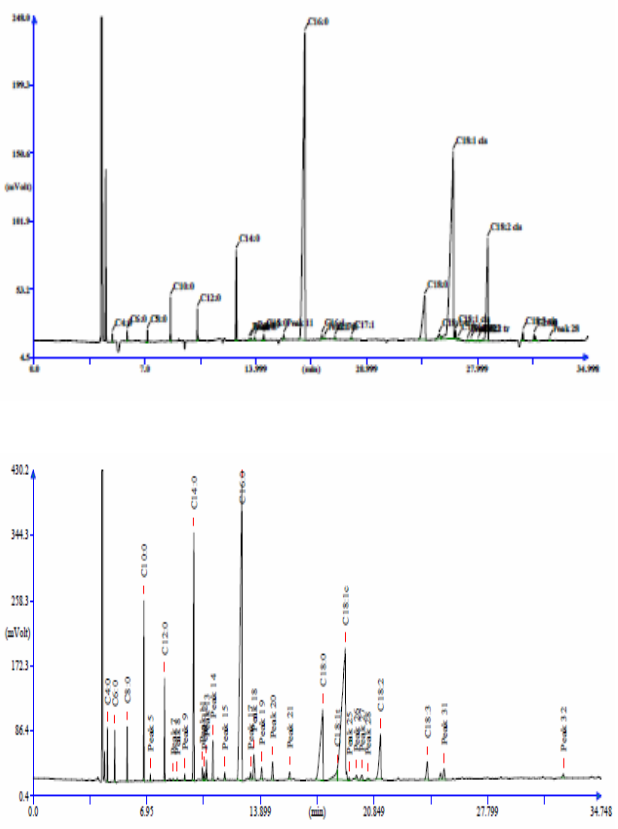
میانگین درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده‌ی پنیرهای مورد آزمون در جدول ۳ آمده است. نتایج، نشان داد که اسید پالمتیک و مجموع ایزومرهای ۱: ۱۸C (اسید پتروسلنیک، اولئیک و واکسینیک) اسیدهای چرب غالب در هر دو نمونه پنیر بودند. پس از آن، اسید لینولئیک و اسید استئاریک در پنیر سنتی A و اسید استئاریک و اسید میریستیک در پنیر سنتی B بیش ترین مقدار را داشتند. نمونه هایی از کروماتوگرام های به دست آمده از این تحقیق در شکل ۱، نشان داده شده است.

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود مجموع اسیدهای چرب با زنجیره‌ی کوتاه و متوسط(C ۱۴ ≤) در نمونه‌ی B به طور معنی داری بیش تر از نمونه‌ی A می باشد($P\leq0.01$). در حالی که مجموع اسیدهای چرب بلند زنجیر(C۱۶≤) در نمونه‌ی A حدود ۱۲ درصد بیش تر از نمونه‌ی B است.

جدول ۳- اسیدهای چرب نمونه های پنیر بر حسب گرم در صد گرم روغن استخراجی

اسید چرب	A	B
٤ C :٠	٠/١٣٣٤٧a	٠/٨٩٨٤٠a
٦ C : ٠	٠/٢٠١٨٣a	٠/٩٢٥٥٧a
٨ C : ٠	٠/٢٣٨٩٧a	٠/٩٩٦٥٠a
١٠ C : ٠	٠/٩٦٥٧b	٣/٦٨١٣a
١٢ C : ٠	٠/٨٦٢٦b	٢/٢٨٠٤a
١٤ C : ٠	٣/٤٤١٢b	٩/٢٥٥٩a
١٦ C : ٠	٣٩/٧٨٢٤a	٢٨/٠٧٨١b
١٨ C : ٠	٦/٧٥٨٢b	٩/٩٥٥٢a
١٨ C : ١ tr	٠/٥١٥٥a	٠/٨٤٥١a
١٨ C : ١ cis	٣٥/١٧٠٢a	٢٧/٧١٦٥b
١٨ C : ٢ cis	٨/٩٣٥٤a	٤/٥٦٨٣b
١٨ C : ٣ cis	٠/٤٧٧٣٧b	١/٤٣٥٨٣a

میانگین های دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی داری ندارند($p\leq0.01$).



شکل ۱- کروماتوگرام اسیدهای چرب بدست آمده از نمونه های AوB (به ترتیب از بالا به پایین)

میزان کل اسیدهای چرب اشباع نیز در نمونه‌ی B ، ۱۱ درصد بیش تر از نمونه‌ی A تعیین گردید.به همین نسبت میزان اسیدهای چرب غیر اشباع در نمونه‌ی A ، ۱۱ درصد بیش تر از نمونه‌ی B است که از این مقدار اختلاف ،۷ درصد مربوط به اسید های چرب تک غیر اشباعی و ۴ درصد مربوط به اسیدهای چرب چند غیر اشباعی می باشد.اسیدهای چرب با زنجیره‌ی کوتاه و متوسط دارای آستانه‌ی حسی پایینی بوده و در ایجاد عطر و طعم پنیر دخالت دارند(۵).

جدول ٤ – مقادیر گروه های مختلف اسیدهای چرب در چربی استخراج شده از دو نوع پنیر سنتی آرشه در منطقه‌ی سنگسر (بر حسب درصد)

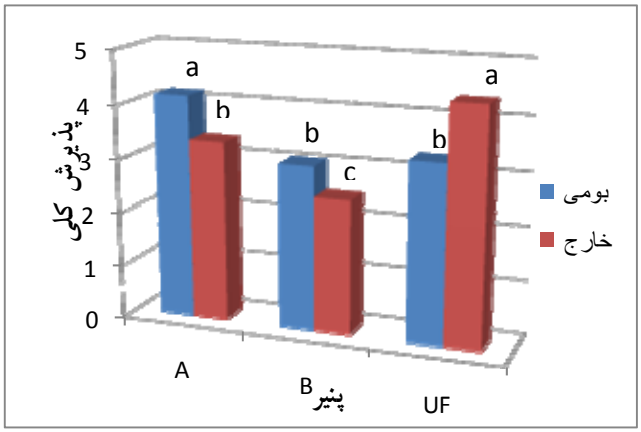
اسیدهای چرب	A	B
≤ ١٤ C	٦	١٨
≥١٦C	٩٤	٨٢
SFA[1]	٥٥	٦٦
UFA[2]	٤٥	٣٤
MUFA[3]	٣٥	٢٨
PUFA[4]	١٠	٦

۱- اسید چرب اشباع ، ۲- اسید چرب غیر اشباع ، ۳- اسید چرب تک غیر اشباعی ، ۴- اسید چرب چند غیر اشباعی

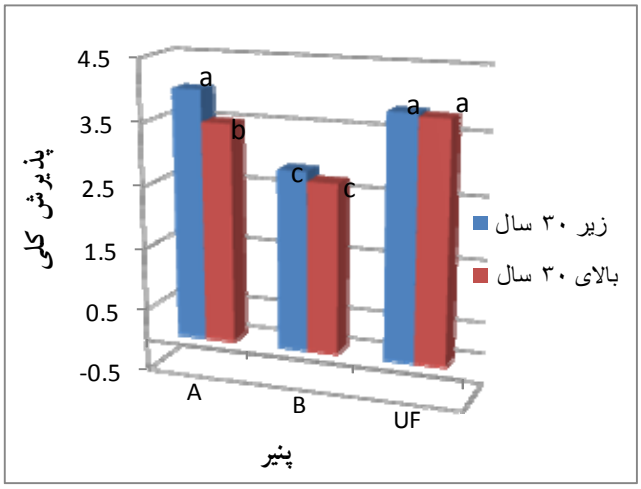
اسیدهای چرب اشباع به دلیل افزایش کلسترول خون خطر ابتلا به امراض قلبی و عروقی را افزایش می‌دهند به همین دلیل، اسیدهای چرب غیر اشباع خصوصاً اسیدهای چرب غیر اشباع چند پیوندی در تغذیه‌ی انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند(۱۱ و ۱۵). پنیر سنتی آرشه‌ی A اسیدهای چرب غیر اشباع بیش تری در مقایسه با نمونه‌ی دیگر 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(۱۰) که این مساله با نتایج حاصل از آزمون رنسیمت تطابق داشت.

ارزیابی حسی نمونه ها نشان داد که بین نمونه ها 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 داشت و پس از آن آرشه‌ی A از مقبولیت بیش تری برخوردار بود. در هر دو گروه سنی زیر ۳۰ سال و بالای ۳۰ 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 تفاوت ها معنی دار نبود ($P<0.01$).



شکل ۲- مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل نوع پنیر و مکان انجام آزمون حسی بر امتیاز پذیرش کلی پنیرها



شکل ۳- مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل نوع پنیر و سن پنلیست ها بر امتیاز پذیرش کلی پنیرها

٤- نتیجه گیری

آرشه به علت داشتن مقدار چربی بالا (حدود ۵۰٪) یک فرآورده‌ی پر کالری محسوب می شود اما نوع چربی موجود در آن از ویژگی های خوبی برخوردار است که این به علت بالا بودن میزان اسید های چرب چند غیر اشباع می باشد. 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 واکنش های اکسیداسیون در طی دوره‌ی نگه داری ممکن است موجب تغییرات نامطلوب حسی در فرآورده شود. این نقیصه می تواند با افزایش مقدار بیش تر زردچوبه به فرمولاسیون به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی تا حدودی برطرف شود.اما از طرف دیگر، مقدار زیاد زردچوبه بر روی خصوصیات ارگانولپتیک محصول تاثیر گذار است. بنابراین، پیشنهاد می شود تغییرات شیمیایی و ارگانولپتیک این محصول در طی دوره‌ی نگه داری مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر استفاده از آنتی اکسیدان های مجاز جهت کنترل فساد اکسیداتیو ، ارزیابی گردد.

٥- سپاس گزاری

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

٦- منابع

۱-تیموری یانسری. الف. ۱۳۸۵. *تولید شیر و فرآوری آن* ، نشر آوای مسیح، ساری : ۲۹۷و۴۷۳

۲- حقیقت . ع. ۱۳۸۴. *تاریخ سنگسر*، نشر کومش، تهران : ۲۶۵-۲۴۵

۳- فرخنده ، ع . ۱۳۷۷ . *روش های آزمایش شیر و فرآورده های آن* ، جلد دوم، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران : ۱۶۵

۴- قنبرزاده.ب. ۱۳۸۲.*شیمی مواد غذایی*، جان.ام.دمان،انتشارات آییژ،تهران : ۳۲

۵- کرمی.م،احسانی.م،ابراهیم زاده موسوی .م،رضایی.ک و صفری.م. ۱۳۸۸ .تاثیر مدت زمان رسانیدن بر پروفایل اسیدهای چرب،ریز ساختار و خواص حسی پنیر UF فتا ، *مجله‌ی مهندسی بیو سیستم ایران* ، جلد ۴۰، شماره‌ی(۱) : ۱۱۰-۱۰۱

۶- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۶. اندازه گیری میزان جذب نور ماوراء بنفش در روغن ها و چربی های خوراکی، شماره‌ی (۴۰۹۶) ، چاپ اول.

۷- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران .۱۳۸۶. تعیین پایداری روغن ها و چربی های خوراکی در برابر اکسیداسیون. شماره‌ی (۳۷۳۴) ، چاپ اول .

۸-موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران .۱۳۸۶. روغن ها و چربی های خوراکی – ویژگی های روغن کره. شماره‌ی (۱۲۵۴) اصلاحیه‌ی شماره‌ی (۱)

9- AOAC, 2000. Official method 965:33, Peroxide value of oil and fat titration method.

10- Araseki, M.,Yamamotook ., & Miyashita, k. 2002. Oxidative stability of polyunsaturated fatty acid in phosphotidylcholine 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., Taked, Y & Yamaguchi, H. 1999. Chemical stadies on antioxidative mechanism of curcuminoid: Analysis of radical reaction products from carcumin. *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.