

## مروری بر فراورده های لبنی آنالوگ، مزایا و معایب

محسن قدس روحانی<sup>\*۱</sup>

۱- استادیار گروه صنایع غذایی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی،

مشهد، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۱۱)

### چکیده

یکی از دستاوردهای نوین در صنایع لبنی، تولید محصولات آنالوگ می باشد. این محصولات دامنه وسیعی از محصولات شبه لبنی شامل فراورده هایی که هیچ جزء لبنی در آن ها وجود ندارد (مانند شیر سویا) تا فراورده هایی که عمدتاً لبنی بوده ولی ترکیبات غیر شیری نیز در آن ها وجود دارد را در بر می گیرند. این محصولات به خاطر جنبه های اقتصادی و تغذیه ای مورد توجه تولیدکنندگان و مصرف کنندگان قرار گرفته اند ولی باید نهایت دقت صورت پذیرد تا از نظر ویژگی های ظاهری، حسی و بافتی حداقل مشابه نمونه اصلی باشند تا مورد قبول مصرف کننده قرار گیرند. پنیتر بیشترین محصولی است که به صورت آنالوگ تولید می شود ولی در کنار آن سایر فراورده ها نظیر کره، انواع خامه، ماست، شیر، پودر شیر، غذای کودک و شیرهای تغلیظ شده نیز به طور گسترده ای در انواع آنالوگ تولید می شوند. محصولات لبنی آنالوگ نیز مانند هر محصول جدید و سنتزی با موافقان و مخالفان زیادی روبرو می باشند. در این مقاله سعی شده است ضمن معرفی این محصولات و انواع آن به نظرات موافق و مخالف پیرامون آن ها نیز اشاره شود.

**کلید واژگان:** محصولات لبنی آنالوگ، جایگزین های چربی، اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب ترانس، کلسترول.

\* مسئول مکاتبات: qhods@yahoo.com

## ۱- مقدمه

محصولات لبنی آنالوگ شامل رنج گسترده ای از فرآورده های غذایی می باشند که بعضی از آن ها مانند شیر سویا کاملاً غیر لبنی بوده و هیچ جزء شیری در آن ها وجود ندارد و در نقطه مقابل بعضی از آن ها حاوی درصد بالایی از اجزاء لبنی بوده ولی ترکیبات غیر شیری مانند چربی های گیاهی نیز در آن ها وجود دارد [۱]. طبق تعریف کدکس (۱۹۹۵) محصولات لبنی آنالوگ به عنوان محصولات شبه لبنی هستند که بخشی از چربی شیر و یا کل آن با چربی های دیگر جایگزین می شود [۲]. قوانین و مقررات مواد غذایی در برخی از کشورها به منظور کمک به صنعت لبنیات، تمایزاتی را در فرمولاسیون محصولات آنالوگ جهت ایجاد رقابت عادلانه بین این محصولات و فرآورده های لبنی وضع نموده است [۱].

در واقع تولید محصولات آنالوگ یکی از دستاوردهای نوین در صنعت لبنیات می باشد که به خاطر جنبه های تغذیه ای و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است. البته باید نهایت دقت در فرمولاسیون و فرآیند صورت پذیرد تا از نظر ویژگی های ظاهری، حسی و بافتی حداقل مشابه نمونه اصلی لبنی باشد تا نظر مصرف کننده را به خود جلب نماید. روغن ها و چربی های گیاهی عمده ترین جایگزین های ارزان چربی شیر برای تولید انواع محصولات لبنی می باشند. از آن جایی که استفاده از ترکیبات جایگزین اجزای شیر به لحاظ اقتصادی برای تولیدکنندگان مقرون به صرفه تر می باشد، لذا تمایل صاحبان صنعت لبنی به سوی این محصولات می باشد. تولید محصولات لبنی آنالوگ در ابتدا به خاطر مزیت قیمت مناسب چربی ها و روغن های گیاهی در مقایسه با چربی شیر انجام می شد اما امروزه کیفیت محصول آنالوگ تولید شده نیز بسیار مهم بوده و اغلب، چربی استفاده شده در تولید این محصولات ویژگی های عملکردی محصول نهایی را تعیین می کند [۱]. در محصولات لبنی مایع که زود به مصرف می رسند دامنه وسیعی از روغن ها و چربی ها به شرط دارا بودن عطر و طعم مناسب، قابل استفاده می باشند ولی محصولات پودری و محصولات با زمان ماندگاری بالا نیازمند چربی هایی هستند که مقاوم به اکسیداسیون بوده و در حین انبار داری ذوب نشده و در عین حال در دهان حالت مومی نداشته باشند. چربی های پالم، نارگیل و سویای هیدروژنه این شرایط را دارا بوده و به طور گسترده ای استفاده می شوند [۱]. علاوه بر چربی از

ترکیبات پروتئینی مختلف نیز در فرمولاسیون فرآورده های لبنی آنالوگ بهره گیری می شود. پروتئین های شیری به شکل پودر شیر بدون چربی و یا پودرهای پروتئینی شیر و هم چنین پروتئین های گیاهی به ویژه کنستانتره و ایزوله پروتئین سویا به طور گسترده ای بدین منظور استفاده می گردد. هم چنین بیشتر محصولات شیری آنالوگ به منظور بهبود کیفیت از امولسیفایرها، تثبیت کننده ها، طعم دهنده ها و رنگ دهنده ها بهره می گیرند [۱].

اولین سندی که اشاره به یک محصول غیر لبنی می نماید کتاب التبیك (کتاب آشپزی بغداد) می باشد که از شیر بادام به عنوان یک شیر غیر لبنی یاد می کند. در سال ۱۳۹۰ میلادی در انگلستان از شیر بادام به عنوان شناخته شده ترین محصول شبه لبنی یاد شده است. در سال ۱۶۴۰ نیز شیر سویا توسط اقوامی در چین مورد استفاده قرار گرفت. در طی دهه ۱۸۶۰، بخش های بزرگی از جمعیت اروپا از روستا به شهر مهاجرت کردند و از کار کشاورزی به شغل های شهری روی آوردند. در همین زمان، رشد جمعیت در اروپا به سرعت افزایش یافته و یک رکود کلی در کشاورزی به وجود آمد که منجر به کمبود کره به ویژه برای جمعیت شهری در حال رشد شد. در نتیجه قیمت کره تا حدی افزایش یافت که خارج از توان خرید بسیاری از مردم فقیر شد. در آن زمان بود که کارهایی جهت تولید محصولاتی مانند مارگارین کلید خورد. وضعیت در فرانسه به گونه ای بود که دولت برای بهترین جایگزین کره که ارزان تر باشد و هم چنین قابلیت نگه داری بیشتری داشته باشد جایزه تعیین کرد. این جایزه نصیب شیمیدان (داروساز) فرانسوی، هیپولیت مگ موريس شد که در سال ۱۸۶۹ محصول خود را در فرانسه و انگلستان به ثبت رساند. موران و هپ بورن (۱۹۸۳) از روغن سویا در کنار کره، به عنوان فاز روغنی نوعی امولسیون کم چرب آب در روغن استفاده کردند. فاز آبی این امولسیون علاوه بر آب حاوی کازئینات سدیم، کاراجینان، صمغ لوبیای لوکاست و دیگر افزودنی ها بود. محصول نهایی از نظر پلاستیسیته شباهت زیادی با کره داشت. در قرن بیستم با صنعتی شدن زندگی مردم و بروز بیماری های قلبی و عروقی مردم دنیا، به ویژه در آمریکا به سمت مصرف غذاهای رژیمی روی آوردند و مصرف فرآورده های لبنی کم چرب نیز از این قاعده مستثنی نبود. به طوری که هم اکنون مصرف کنندگان به شدت متقاضی محصولات کم چرب هستند و در

می گردد. سیترات باعث پایداری کلسیم شده و امولسیفایر ها امولسیون را پایدار می سازند [۱].

شیرهای بر پایه سویا، آجیل از قبیل بادام و دانه هایی مانند جو، برنج، ذرت، گندم و جودوسر نیز در سال های اخیر، به طور گسترده ای در دسترس قرار گرفته و برای افرادی که رژیم گیاه خواری داشته و نیز برای کسانی که به شیر و ترکیبات آن حساسیت دارند، محبوب شده اند. در ایران نیز استاندارد شماره ۹۶۳۸ جهت تعیین ویژگی ها و روش های آزمون شیر سویا تدوین شده است که بر اساس آن شیر سویا به فرآورده غذایی مایعی گفته می شود که حاصل از عصاره آبی دانه کامل سویا است و در صورتی که علاوه بر شکر و سایر شیرین کننده های مجاز از طعم دهنده های مجازی نظیر پودر کاکائو، پودر قهوه و غیره نیز در آن استفاده شود، به عنوان شیرسویای طعم دار نیز قابل عرضه می باشد. شیر سویا به منظور سالم سازی می تواند پاستوریزه و یا استریلیزه شود [۶].

## ۲-۲- پودر های شیر آنالوگ

پودرهای شیر آنالوگ شکل طبیعی پیشرفته از شیرهای آنالوگ هستند که پس از تغلیظ به صورت پاششی خشک می شوند. از این پودرها در فرمولاسیون فرآورده های مختلف و یا در تولید شیرهای بازسازی شده استفاده می شود. چربی بایستی بالاترین کیفیت را دارا بوده و میزان اسید های چرب آزاد پایینی داشته و معمولا دارای آنتی اکسیدان های نظیر بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT) باشد. چربی های هیدروژنه با دامنه پلاستیسته پایین، که در دمای تقریبا ۴۰ درجه سانتی گراد ذوب شده، بیشتر مورد پذیرش می باشند. این چربی ها دارای مزه مطلوب بوده و در هنگام نگه داری و حمل و نقل، در برابر پدیده ادغام چربی پایدار می باشند. پروتئین ممکن است پروتئین شیر بدون چربی، کازئینات سدیم، پروتئین های سرمی و ایزوله پروتئینی سویا باشد. افزودنی های دیگری که می توانند اضافه گردند شامل، امولسیفایر هایی نظیر مونو/دی گلیسرید یا لستین به منظور بهبود پخش شدن محصول پودری، نمک های فسفات برای کمک به حلالیت، ویتامین ها به ویژه D<sub>A</sub> و E و در برخی اوقات طعم خامه و نیز رنگ ها می باشند [۱].

## ۲-۳- غذاهای کودکان

غذاهای کودکان یک مورد خاص از شیر ها و محصولات پودری آنالوگ می باشند و معمولا ویژگی های تغذیه ای

نتیجه تولید کنندگان در تلاش هستند که بتوانند چربی را با دیگر ترکیبات که ویژگی ها آن را تقلید کنند، جایگزین کنند. تحقیقات انجمن صنعت لبنیات ایالات متحده (UDIA) در سال ۱۹۸۲ میلادی دامنه رویکرد به محصولات آنالوگ را به ترتیب ذیل، ۱- پنیر، ۲- خامه، ۳- شیر نوشیدنی، ۴- بستنی، ۵- کره، ۶- پنیر کاتیج و ۷- ماست اعلام کرد [۳و۴].

## ۲- انواع محصولات آنالوگ

### ۲-۱- شیرهای آنالوگ

بر اساس طبقه بندی کدکس در سال ۱۹۹۵ شیرهای آنالوگ به سه دسته شیرهای نوشیدنی، شیرهای طعم دار و شیرهای تخمیری آنالوگ طبقه بندی می شوند. شیر های آنالوگ اولیه، اساسا شیر های باز ساخته ای بودند که چربی شیر با چربی گیاهی بی بو، بی رنگ و تصفیه شده، جایگزین شده بود. روغن های سویای هیدروژنه، نارگیل و پالم با نقطه ذوب نزدیک به ۳۵ درجه سانتی گراد و احساس دهانی مطلوب، و واکسی و مومی نبودن، در موقعیت جایگزینی مناسبی به این منظور قرار دارند. این شیر ها به عنوان Filled milk شناخته شده و عموما شامل شیر بدون چربی، ۴-۳ درصد چربی گیاهی و افزودنی هایی از قبیل، امولسیفایر های مونو و دی گلیسرید، بافر های فسفات، کاراجینان و ویتامین های E, A و D می شوند و به صورت پاستوریزه و یا استریلیزه قابل عرضه می باشند [۵]. شیر های آنالوگ بیشتر در کشورهایی که شیر گاو به راحتی در دسترس نبوده و پودر شیر بدون چربی بازساخته به جای شیر تازه استفاده می شود، رایج می باشند [۱]. پودر شیر بدون چربی ممکن است با دیگر منابع پروتئینی ارزان تر جایگزین گردد. معمولا کازئینات سدیم، کنستانتتره پروتئین آب پنیر و ایزوله های پروتئینی سویا بدین منظور مورد استفاده قرار می گیرند [۵]. شربت های ذرت، مالتو دکستروز و گلوکز نیز ممکن است به عنوان جایگزین لاکتوز استفاده شوند [۵]. این شیرهای باز ساخته ی آنالوگ، به لحاظ تغذیه ای با کمبود کلسیم مواجه بوده و در صورتی که کلسیم به میزان مشابه به آن چه که در شیر گاو یافت می شود، به این نوع محصولات اضافه گردد، باعث عدم پایداری آن ها شده و عمده کلسیم و پروتئین ها از شیر رسوب می کنند. این نقص با افزودن سیترات و مونو/دی گلیسرید ها در فرمولاسیون، برطرف

صورت آنالوگ تولید می شوند. الگوی تولید آن ها مانند دیگر محصولات پودری آنالوگ بوده، اما ویژگی خاص آن ها به خاطر نوع چربی است که ارزش یدی پایینی داشته و مقاوم در برابر اکسیداسیون است، همچنین دامنه پلاستیسیته کم، مومی و گریسی نشدن و داشتن نقطه ذوب بالا که باعث ثبات محصول در حین حمل و نقل و نگه داری می گردد از دیگر ویژگی های چربی این محصولات می باشد. هنگامی که این محصول به قهوه اضافه می شود، ترکیب خامه ای نیازمند داشتن بازتاب مناسب نور و پایداری امولسیون تحت شرایط داغ اسیدی می باشد [۱].

### ۶-۲- خامه های زده شده آنالوگ

خامه های زده شده، امولسیون های روغن در آب هستند که در شرایط ذخیره سازی پایدار بوده و به راحتی، توسط عملیات زدن و ورود هوا، به شکل یک کف پایدار در می آیند. برای سهولت عملیات زدن، چربی ها بهتر است در دمای پایین تر از اتاق، میزان مواد جامد بسیار بالایی داشته باشند، اما برای داشتن احساس دهانی خوب، بایستی در دمای بدن کاملاً ذوب شوند. به خاطر این شرایط، چربی های گیاهی سفت شده، به چربی شیر ارجحیت داشته و کف پایدارتری را تشکیل می دهند. این محصولات می توانند پاستوریزه و یا استریلیزه گردند. پودر های تاپینگ زده شده که با آب و یا شیر بدون چربی باز ترکیب می شوند، سهم بسزایی از بازار را به خود اختصاص داده اند. به خاطر این که محصولات زده شده آنالوگ معمولاً کف پایدار تری از خامه اصلی داشته، این مواد پودری به طور گسترده ای در صنایع کیک و شیرینی استفاده می گردند و به طور کلی از پودر شیر بدون چربی یا کازئینات سدیم یا هر دوی آن ها و نیز چربی هایی که در دمای زدن (عموماً ۵ درجه سانتی گراد)، بیشترین میزان مواد جامد را دارا هستند، ساخته می شوند. مانند دیگر محصولات لبنی آنالوگ، اغلب از روغن هسته پالم و یا روغن نارگیل استفاده می شود. انتخاب یک امولسیفایر مناسب برای کارایی خامه های زده شده آنالوگ، حیاتی می باشد. یک خامه زده شده مایع عموماً حاوی، ۲۹ درصد چربی نارگیل سفت شده، ۶ درصد پودر شیر خشک بدون چربی، ۱ درصد مونوگلیسرید لاکتیل، ۱۰ درصد ساکارز و ۰٫۲ درصد آلژینات سدیم می باشد [۱].

۷-۲- ماست آنالوگ: ماست های آنالوگ با استفاده از انواع شیر های آنالوگ حتی جایگزین های گیاهی شیر، با افزودن

سخت گیرانه تری را به خصوص در مورد ترکیب چربی دارند. توصیه شده است که چربی های هیدروژنه استفاده نگردند و بهتر است چربی ها حاوی نسبت بالایی از اسید های چرب چند غیر اشباع شامل، لینولئیک و لینولنیک اسید باشند. پروتئین های استفاده شده نیز ممکن است به لحاظ تغذیه ای تحت کنترل باشند که شامل، کازئین هیدرولیز شده، پروتئین های سرمی و سویا می باشد [۱].

### ۴-۲- شیر تغلیظ شده شیرین و شیر تبخیر شده

**آنالوگ** عمده شیر تغلیظ شده شیرین و شیر تبخیر شده ای که در دنیا تولید می شد، توسط فرآیند بازساختن به دست می آید که در این فرآیند، پودر شیر بدون چربی، شکر و چربی شیر به نسبت دقیق با هم ترکیب می گردند. این امر به ویژه در کشورهایی که در آن ها عرضه شیر تازه گاو محدود می باشد، انجام می شود. در شیر های تبخیر شده آنالوگ، چربی های گیاهی استفاده می شوند. فرمولاسیون کلی، ۸ درصد چربی و ۲۰ درصد مواد بدون چربی شیر می باشد. شیر بدون چربی می تواند با پروتئین های دیگر جایگزین شود. یک شیر تغلیظ شده کاملاً آنالوگ ممکن است حاوی ۸ درصد چربی گیاهی، ۱۲ درصد پروتئین سویا، ۵ درصد لاکتوز، ۴۵ درصد ساکارز، و ۳۰ درصد آب باشد. پروتئین سویا به منظور بهبود خصوصیات حلالیت خود در سیستم، ممکن است تا حدی هیدرولیز شود [۱].

### ۵-۲- کافی کرم ها و سفیدکننده های قهوه ی

#### آنالوگ

اغلب از شیر تغلیظ شده به عنوان کافی کرم استفاده می شود، اما کافی کرم ها حاوی چربی بیشتری (۲۰-۱۰ درصد) می باشند. این محصولات معمولاً استریلیزه شده و در بسته های کوچک به فروش می رسند. مانند دیگر محصولات آنالوگ، کازئینات سدیم یا ایزوله پروتئین سویا (۲ درصد) به منظور امولسیون سازی چربی (که عمدتاً روغن گیاهی هیدروژنه است) و شربت ذرت (۱۰ درصد) به منظور جسم دادن به محصول اضافه می گردند. این خامه های مصنوعی، تمایل کمتری به تولید پروتئین دانتوره شده در سطح قهوه داغ (پرمانند شدن) دارند. در خامه طبیعی به دلیل میزان بالای پروتئین شیر این امر اتفاق می افتد. سفیدکننده های قهوه نیز که کافی کرم های خشک شده به روش پاششی هستند به

کشت های باکتریایی مناسب و تخمیر سالم، می توانند تولید شوند. زمانی که میزان پروتئین پایین باشد، بافت ماست می تواند به وسیله افزودن قوام دهنده هایی از قبیل نشاسته های پیش ژلاتینه شده یا ژلاتین، بهبود یابد [۱].

## ۸-۲- پنی‌های آنالوگ

بر طبق تعریف کدکس (۱۹۹۵) پنی‌های آنالوگ محصولات شبه پنی هستند که بخشی از چربی شیر و یا کل آن با چربی های دیگر جایگزین شده اند [۲]. به دلیل روند سریع مصرف پنی آنالوگ این محصول بیشترین رشد را در تبدیل به یک محصول آنالوگ داراست. اگر چه تولید پنی های آنالوگ به صورت تازه خوری نیز رو به افزایش می باشد ولی کاربرد اصلی پنی‌های آنالوگ در آمریکا استفاده از این محصولات به عنوان جایگزین پنی موزارلا در پیتزاهای منجمد می باشد. هم چنین پنی‌های آنالوگ نوع چدار نیز بسیار رایج بوده و عمدتاً به صورت ورقه ای در چیزبرگرها استفاده می گردند. در اروپا نیز پنی‌های آنالوگ به طور وسیعی در بخش صنعت به عنوان جزئی از فرمولاسیون مواد غذایی از جمله محصولات گوشتی عمل آوری شده مورد استفاده قرار می گیرند. به طور کلی برآورد می شود که حدود ۹۰ درصد پنی‌های آنالوگ در رستوران ها و غذاهای آماده استفاده می شوند. غذاهای آماده بیشترین و سریع ترین رشد را در استفاده از پنی‌های تقلیدی دارند که علت آن علاوه بر قیمت، ویژگی های مختلف این پنی‌ها از جمله سیالیت، رنده شدن، مقاومت به ذوب شونده و حفظ ویژگی های آن در مدت نگهداری می باشد [۳،۷،۸،۹،۱۰].

بر طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۹۶ نیز پنی‌های آنالوگ به گروهی از پنی‌ها اطلاق می شود که با جایگزین کردن چربی شیر با روغن های گیاهی و استفاده از سایر منابع پروتئینی (کازئین، کازئینات) تولید شده و ترکیبات اولیه این پنی را تشکیل می دهند. از طرفی به منظور جلوگیری از کاهش ارزش تغذیه ای، استفاده از منابع پروتئینی با منشا گیاهی دارای محدودیت بوده ولی با مخلوط کردن بعضی از پنی‌های مخصوص و یا پودر پنی در فرمولاسیون ترکیبات تشکیل دهنده پنی آنالوگ به افزایش طعم و رنگ آن می توان کمک کرد [۶].

در استاندارد ایران انواع پنی آنالوگ به صورت پنی تازه آنالوگ و پنی پروسس آنالوگ تعریف می شوند. در خصوص پنی

خامه ای آنالوگ نیز استاندارد شماره ۳۵۲۵ وجود داشت که باطل گردیده است. پنی تازه آنالوگ بر طبق استاندارد شماره ۱۲۷۳۶ پنی‌ری است که به عنوان فرآورده لبنی با اختلاط شیر بدون چربی و روغن گیاهی خوراکی پس از طی فرایند های لازم تهیه، بسته بندی و سپس آماده ی مصرف می شود. پنی پروسس آنالوگ نیز بر مبنای استاندارد شماره ۱۰۶۹۶ و ۱۳۵۲۶ فرآورده ای است که علاوه بر پنی شامل پودر پنی، سدیم و یا کلسیم کازئینات، روغن های گیاهی مناسب مانند روغن سویا، روغن بادام زمینی، مواد امولسیون کننده، نمک طعام، آب و سایر ترکیبات مجاز بوده که با کمک گرما و عملیات مکانیکی تا رسیدن به یک بافت و طعم یکنواخت شبیه پنی تهیه می گردد. در این استانداردها پنی پروسس با منشا لبنی پنی‌ری است که چربی و پروتئین مورد استفاده در آن منشا لبنی دارد مانند روغن کره، کازئین و کازئینات. ولی در پنی پروسس آنالوگ با منشا بخشی لبنی پروتئین مورد استفاده منشا لبنی دارد مانند کازئین ولی چربی مورد استفاده منشا گیاهی دارد مانند روغن سویا، روغن بادام زمینی، روغن پالم و سایر روغن های نباتی مناسب [۶].

همچنین استاندارد شماره ۱۰۴۳۹ جهت ویژگی ها و روش های ازمون پنی سویا تدوین شده است که بر اساس آن پنی سویا ماده غذایی است که از نظر فیزیکی و ظاهری شبیه پنی لبنی (با فرایند تولید مشابه) بوده و در اثر منعقد کردن پروتئین شیر سویا توسط یک عامل منعقد کننده تولید می شود. در این استاندارد پنی سویا به سه دسته پنی سویای نرم، نیمه نرم و سخت تقسیم بندی شده است [۶].

## ۹-۲- کره های آنالوگ

بر اساس استاندارد ۱۴۳ ایران، کره گیاهی عبارت است از امولسیون از فاز آبی در فاز روغنی و یا چربی یا بالعکس، فاز آبی آن از آب یا شیر یا فرآورده های آن و یا مخلوط آن ها، فاز روغنی و یا چرب آن از روغن ها و چربی های خوراکی مجاز و یا مخلوطی از آن ها، تشکیل می شود. هم چنین مقادیر معینی از مواد خوراکی مجاز مانند نمک، مواد طعم دهنده، امولسیون کننده، آنتی اکسیدان، افزایش دهنده، گازهای بسته بندی، پایدارکننده ها، بافت دهنده ها، تنظیم کننده های اسیدیته، رنگ، نگه دارنده و هم چنین ویتامین نیز به آن اضافه می شود. مقادیر مجاز ترکیبات افزودنی در این استاندارد آورده شده است. بر اساس این استاندارد کره گیاهی به انواع کره

### ۳- مزایا و معایب

فرآورده های لبنی آنالوگ نیز مانند هر محصول جدید وستری با طیف گسترده ای از موافقان و مخالفان روبرو می باشند که از منظرهای مختلف به بحث در خصوص آن ها می پردازند.

#### ۳-۱- مزایا

۳-۱-۱- با توجه به جایگزینی ترکیبات شیر در این محصولات با ترکیبات گیاهی معمولا فرآورده های آنالوگ از قیمت مناسب تری برخوردار می باشند که این مسئله هم از نظر تولیدکنندگان و هم مصرف کنندگان قابل توجه می باشد. [۳،۷،۱۱،۱۲،۱۳]

۳-۱-۲- عدم وجود کلسترول و اسیدهای چرب اشباع و بالا بودن اسید های چرب غیراشباع و چند غیراشباعی در چربی های گیاهی از دیگر مزایای فرآورده های آنالوگ می باشد. در سال های اخیر با توجه به تغییر سبک زندگی و آگاهی مردم از خطرات ناشی از کلسترول و مقدار بالای اسیدهای چرب اشباع در چربی های حیوانی مصرف فرآورده های لبنی آنالوگ که در آن ها چربی شیر با یک چربی گیاهی جایگزین می شود، افزایش پیدا کرده است. چنین محصولاتی در کاهش ابتلا به سرطان و بیماری های قلبی عروقی مناسب هستند [۷،۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸]

۳-۱-۳- کاهش مقدار و یا حتی عدم وجود لاکتوز در برخی از فرآورده های لبنی آنالوگ از دیگر نکات مثبت این محصولات است که برای افراد حساس به لاکتوز قابل توجه می باشد. امکان کاهش سدیم نیز در افراد مبتلا به فشار خون و سایر بیماری های مرتبط با سدیم حائز اهمیت می باشد [۷،۱۶،۱۷،۱۹،۲۰]

۳-۱-۴- با تغییر فرمولاسیون و شرایط فرآیند می توان به دامنه گسترده ای از طعم، بافت، ویژگی های عمل کنندگی (قابلیت ورقه ای شدن، قابلیت ذوب شدن، جریان پذیری و ...) دست یافت که با سلائق مختلف مصرف کنندگان و شرایط متفاوت مصرف هماهنگ باشد. به عنوان مثال پنیر موزارلای تقلیدی در مقایسه با موزارلای طبیعی طول عمر بیشتری داشته و به لحاظ عملکردی در طول نگه داری در فریزر پایدارتر می باشد [۷،۱۱]

۳-۱-۵- با غنی سازی این محصولات با املاح، ویتامین ها، فیبر های خوراکی و ... می توان به جبران بعضی از کمبودهای

گیاهی مایع، کره گیاهی پخشینه، کره گیاهی سفزه، کره گیاهی آشپزخانه و کره گیاهی صنعتی تقسیم بندی می شود. کره گیاهی مایع کره گیاهی است که در کار آشپزی از آن استفاده شود و در دمای اتاق (۲۰ درجه سلسیوس) به صورت سیال باشد. کره گیاهی پخشینه نیز کره گیاهی است که به صورت مستقیم ( بدون حرارت) به مصرف خانوار برسد و بلافاصله بعد از خارج کردن از یخچال قابلیت پخش شدن بر روی نان را دارا باشد. کره گیاهی سفزه کره گیاهی است که به مصرف مستقیم ( بدون حرارت) خانوار برسد. کره گیاهی آشپزخانه نیز کره گیاهی است که برای مصرف پخت و پز در خانوار از آن استفاده می شود. کره گیاهی صنعتی کره ای است گیاهی که در امور صنفی مانند قنادی، نانوائی، شیرینی پزی، شکلات سازی، هتل و رستوران و در امور صنعتی مانند شیرینی، فرآورده های شکلاتی، کاکائویی مصرف شود. بر اساس این استاندارد استفاده از روغن ها و چربی های حیوانی بجز چربی شیر در تهیه کره گیاهی مجاز نمی باشد. همچنین برای تهیه فرآورده های غذائی کم چرب و پنر گیاهی آنالوگ باید از کره گیاهی سفزه و پخشینه استفاده شود [۶].

مینارین نیز دسته ای دیگر از محصولات چرب آنالوگ می باشد که طبق استاندارد ۱۰۵۰۰ ایران عبارت است از امولسیون پخش شونده که عمدتا از فاز شیر در چربی تشکیل شده است. فاز روغنی آن از روغن ها و چربی های مجاز یا مخلوطی از آن ها میباشد و محتوای چربی آن باید بین ۳۹ تا ۴۱ درصد باشد. استفاده از روغن ها و چربی های حیوانی به جز چربی شیر در تهیه مینارین ممنوع می باشد [۶].

استاندارد ۱۰۰۸۴ ایران نیز جهت کره اسپرید تدوین گردیده است. براین اساس اسپریدها فرآورده هایی نسبتا غنی از چربی هستند که به صورت امولسیون قابل پخش آب در چربی شیر بوده و میزان چربی آنها به گونه ای کاهش یافته است که به کره های مزبور انعطاف و قابلیت پخش پذیری بیشتری می دهد. این نوع از کره ها در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به لحاظ فیزیکی جامد هستند در این استاندارد اسپرید ها به سه دسته تقسیم بندی می شوند: کم چرب (چربی بین ۱۰ تا ۴۰ درصد)، نیم چرب (چربی بیشتر از ۴۰ الی ۶۰ درصد) و چرب (چربی بیشتر از ۶۰ و کمتر از ۸۰ درصد) [۶].

۲-۳-۲- قابلیت هضم پروتئین ها و چربی های گیاهی در مقایسه با پروتئین و چربی شیر پایین تر بوده و هم چنین ارزش بیولوژیک پروتئین های گیاهی در مقایسه با پروتئین های حیوانی پایین تر می باشد.

۳-۲-۳- استفاده از رنگ ها و طعم دهنده های مصنوعی نیز از نکات منفی این فراورده ها می باشد.

۴-۲-۳- در صورت عدم دقت در فرمولاسیون و فرایند، محصول از نظر ویژگی های ظاهری حسی و بافتی مناسب نبوده و مورد توجه و اقبال مصرف کننده قرار نخواهد گرفت و هنوز تولید کنندگان نتوانسته اند به طور کامل مشکلات کیفی این محصولات را برطرف نمایند.

۵-۲-۳- در بعضی از موارد کمبود قوانین لازم و کافی در زمینه فرمولاسیون و برچسب گذاری، عرضه این محصولات را به ویژه به صورت مستقیم و خرده فروشی با مشکل مواجه نموده است [۷]. در این راستا لازم است علاوه بر تصویب قوانین لازم، اقدامات کنترلی دقیق صورت پذیرد تا مانع از سوء استفاده تولیدکننده گان و آگاهی کامل مصرف کننده گان از محصول مورد استفاده شود. به عنوان مثال استاندارد USDA پیشنهاد می نماید پیتزاهای منجمد گوشتی باید حاوی ۱۲ درصد پنیر باشند که حداقل ۶ درصد آن پنیر طبیعی باشد. همچنین در صورت استفاده از پنیر تقلیدی در این محصولات لازم است عنوان حاوی پنیر تقلیدی با فونت درشت بر روی بسته درج شود (حداقل نصف بزرگترین فونت استفاده شده روی بسته) [۳].

در ایران نیز قوانین موجود در این خصوص دقیق و شفاف می باشد که متأسفانه اکثراً توسط تولیدکنندگان رعایت نمی شود. بر اساس این قوانین درج مقادیر چربی کل، کلسترول، اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب ترانس و همچنین درج عنوان آنالوگ (با روغن گیاهی) و نوع روغن گیاهی با فونت درشت و یکسان با نام محصول بر روی برچسب محصول الزامی می باشد.

۶-۲-۳- تهدید اصلی در کشور ما این است که هدف اصلی در تولید محصولات لبنی آنالوگ کاهش قیمت محصول نهایی می باشد و چنانچه برای رسیدن به این هدف در جایگزین کردن چربی های گیاهی به نوع روغن از نظر ترانس و یا اشباع بودن توجه نگردد نه تنها چربی شیر حذف شده است بلکه سبب تولید محصول با خواص تغذیه ای نا مناسب و حتی بروز

فراورده های لبنی پرداخت به طوری که ارزش تغذیه ای آن کمتر از موارد مشابه لبنی نباشد بلکه در بعضی موارد بالاتر نیز برود [۷،۱۶،۱۷].

۶-۱-۳- ایجاد تنوع در تولید محصولات لبنی و در نتیجه افزایش مصرف سرانه نیز از فوایدی است که مورد توجه بسیاری از تولید کنندگان و مصرف کنندگان می باشد [۲۱].

۷-۱-۳- یک نکته دیگر در طولانی مدت مسئله ی کمبود شیر و ثبات ماده ی اولیه در تولید فراورده های تقلیدی می باشد.

ضمن اینکه راندمان تولید پروتئین های گیاهی بیشتر از پروتئین های حیوانی می باشد. این مسئله به ویژه در کشور های در حال توسعه که با کمبود شیر رو به رو هستند از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد [۷]. علاوه بر این کیفیت محصولات تقلیدی شیر از ثبات بیشتری برخوردار می باشد زیرا کیفیت فراورده های معمولی تا حدی تابع کیفیت شیر و تغییرات فصلی آن می باشد [۷].

۸-۱-۳- مزیت امکان تاسیس کارخانه و تولید محصول در مناطق کم شیر و یا فاقد شیر یکی دیگر از فواید فراورده های آنالوگ می باشد که خود باعث کاهش هزینه های توزیع و غیره خواهد شد.

۹-۱-۳- کاهش مقدار کل چربی در این محصولات با توجه به انجام فرمولاسیون و جبران نواقص بافتی و کاربردی حاصل از کاهش چربی توسط سایر ترکیبات موجود در فرمول، راحت تر می باشد که این مسئله نیز با توجه به رویکرد های تغذیه ای در جوامع امروزی در زمینه ی کاهش انرژی دریافتی، کنترل وزن و جلوگیری از چاقی حائز اهمیت می باشد [۷،۱۶،۱۷].

۱۰-۱-۳- نکته ی دیگر اینکه میزان تولید می تواند بر مبنای نیاز بازار برنامه ریزی شود که این خود باعث حذف و یا کاهش مشخص در هزینه های انبار و نگهداری می شود [۱۶،۱۷].

## ۲-۳- معایب

۱-۲-۳- از نظر روانی یک مقاومت در برابر استفاده از فراورده های تقلیدی وجود دارد و بسیاری از مصرف کنندگان علی رغم قیمت مناسب تر این محصولات و اطلاع از کیفیت تغذیه ای آن ها به این محصولات به عنوان فراورده های غیر طبیعی نگریسته و در خصوص مصرف آن ها تردید دارند [۷].

عروقی گزارش شده است، اما تاثیر سوء چربی های ترانس بیش از اشباع بوده است [۲۲،۲۱].

ج) کره های گیاهی به دلیل آنکه منشا گیاهی دارند فاقد کلسترول هستند و با هدف حذف تاثیرات مضر کلسترول عرضه شده اند. اما با توجه به اینکه تاثیر نوع اسیدهای چرب مصرفی بر لیپوپروتئین های سرم پیش از کلسترول می باشد، از سال ۱۹۹۹، FDA اعلام نمود که در برجسب گذاری فرآورده ها باید نوع اسیدهای چرب نیز مدنظر قرار گیرد و اصطلاح عاری از کلسترول، فقط برای فرآورده هایی به کار برده شود که مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس آن ها در هر نوبت مصرف از ۲ گرم تجاوز نکند. همچنین لازم است که میزان اسیدهای چرب ترانس در برجسب مواد غذایی درج شود [۲۱].

در کشور ما چند سالی است که کره های گیاهی تولید می شود و با توجه به تبلیغات وسیعی که به ویژه در مورد آثار مضر کمتر این فرآورده ها بر لیپوپروتئین های پلاسما و در نتیجه بر بیماری های عروق کرونر می شود، مصرف روز افزونی یافته اند اما در پژوهشی که توسط صمدزاده و همکاران (۱۳۸۷) صورت گرفت نتایج نشان داد که میانگین درصد اسیدهای چرب اشباع در کره های گیاهی مورد آزمایش بالاتر از حد استاندارد بوده است. [۲۳]

میرزایی و همکاران (۱۳۸۳) نیز نشان دادند که کره های گیاهی موجود در بازار ایران حاوی مقادیر زیادی اسیدهای چرب اشباع و ترانس هستند. در حالی که هدف از فرمولاسیون و تولید مارگارین به جای کره، کاهش عرضه چربی های اشباع به بدن و در نتیجه تاثیرات سوء کمتر لیپوپروتئین سرم است. این مطالعه نشان می دهد در مقایسه با اطلاعات موجود در مورد ترکیب اسیدهای چرب در انواع مارگارین در سایر کشورها، کره های گیاهی موجود در بازار ایران حاوی مقادیر زیادتری اسیدهای چرب اشباع و ترانس هستند که مصرف آن ها آثار مضر بیشتری بر لیپوپروتئین های پلاسما اعمال می کند. با توجه به این که مقدار اسیدهای چرب ترانس در کره های حیوانی بسیار اندک بوده و میزان اسیدهای چرب اشباع در آن ها حدود ۴۵ درصد است، حتی اگر تاثیرات مضر اسیدهای چرب ترانس و اشباع یکسان فرض شود، می توان نتیجه گرفت که مصرف کره های گیاهی موجود در ایران در مقایسه با کره های حیوانی عوارض بیشتری ایجاد می کند. اطلاعات

سرطان و بیماری های ناگوار خواهد شد. به عبارت بهتر در خصوص اثرات مثبت یا منفی تغذیه ای محصولات آنالوگ باید به موارد ذیل دقت نمود:

الف) مصرف کلسترول که عمدتاً در چربی های حیوانی یافت می شود باعث افزایش کلسترول پلاسما می شود، هرچند که اثر سوء کلسترول در این خصوص کمتر از مصرف اسیدهای چرب اشباع، گزارش شده است. طی چند دهه گذشته کاهش مصرف چربی عمده ترین توصیه تغذیه ای برای کاهش احتمال ابتلا به بیماریهای قلبی و عروقی بوده است. اما مطالعات زیادی اخیراً نشان داده که نوع چربی مصرفی اهمیت بیشتری نسبت به مقدار چربی مصرف شده دارد. در حالی که اسیدهای چرب اشباع با زنجیره کوتاه و متوسط از نظر تاثیر در لیپو پروتئین ها دارای اثرات خنثی هستند، انواع اسیدهای چرب زنجیر بلند باعث افزایش کلسترول LDL و احتمال ابتلا به بیماریهای قلبی و عروقی می شوند [۱۵،۱۶،۱۷،۲۱]. اسید های چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه مثل اسید لینولئیک که در روغن ذرت و آفتابگردان یافت می شوند باعث کاهش LDL و HDL هر دو می شوند. روغن های سرشار از اسید اولئیک مثل مانند زیتون و کلزا(کانولا) از این نظر مفیدترین اثر را دارند و بدون تاثیر در HDL فقط باعث کاهش LDL می شوند. تعویض اسید های چرب اشباع و ترانس با روغن های سرشار از اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه در کاهش ابتلا به بیماری های قلبی عروقی بسیار موثر تر از کاهش میزان مصرف چربی خواهد بود. همچنین بررسی ها نشان می دهد مصرف اسیدهای چرب ترانس در ابتلا به دیابت تیپ دوم موثر می باشد [۲۱].

ب) در جریان هیدروژنیزاسیون روغن های مایع مقادیر متفاوتی ایزومر غیر طبیعی ترانس اسیدهای چرب به وجود می آید. مطالعات نشان می دهد اگر چه اسید های چرب اشباع و ترانس هر دو به یک اندازه باعث افزایش LDL کلسترول می شوند اما اسیدهای چرب ترانس HDL کلسترول را نیز کاهش می دهند و در نتیجه مصرف چربی های ترانس نسبت به چربی های اشباع بیشتر باعث افزایش نسبت LDL/HDL می شود و اثر مضر اسید های چرب ترانس خالص حداقل دوبرابر نوع اشباع است [۱۶،۱۷،۲۱].

در مطالعات اپیدمیولوژیکی متعددی نیز رابطه مثبت بین مصرف اسیدهای چرب ترانس و اشباع با بیماریهای قلبی و



- [4] Graham, D. M. Industrial View of Imitation Milk Products. *Journal of Dairy science*. Vol. 53, No.1.
- [5] Hetrick, J.H. (1969). Imitation Dairy Products-Past, Present and Future. *J. AM. OIL CHEMISTS' SOC.*, VOL. 46.
- [6] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. St.No:143, 9638, 10084, 10439, 10500, 10696, 12736, 13525, 13526.
- [7] Bachmann, H.B. (2001). Cheese analogues: a review. *International Dairy Journal*. 11. 505–515.
- [8] Kosikowski, F.V. (1982). Imitation, substitute and alternate cheese. In: *Cheese and Fermented Milk Foods*, pp. 470–482. Brooktondale, NY: FV Kosikowski and Associates.
- [9] Lampert, L.M. (1975). Imitation milk products. In: *Modern Dairy Products*, pp. 416–427. New York: Chemical Publishing Co. Inc.
- [10] Tamime, A.Y. (2011). Processed cheese and analogues. Blackwell Publishing Ltd.
- [11] Habibi Najafi, M. B., Hajimohammadi Farimani, R. and Miri, M. A. (2011). Effect of milk fat replacement by vegetable oils on the physicochemical properties of pizza processed cheese. *JFST* Vol. 8, No. 32(2).
- [12] Shabani, J., Mirzaei, H.A., Habibi Najafi, M.B., Jafari, S.M., Dezyani, M., Ezzati, R., Najafzadeh, M. and Shadnoosh, M. (2013). Modelling of processed analogue cheese physicochemical properties on the base of Uf- feta Iranian cheese. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, Vol. 7, No. 5.
- [13] Manafi Dizaj yekan, M. and Mazaheri Tehrani, M. (2013). Production of analogue UF white cheese by replacement of milk fat with margarine. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, Vol. 23, No. 4.
- [14] Kinik, O., Gursay, O. and Kemal seckin, A. Cholesterol Content and Fatty Acid Composition of Most Consumed Turkish Hard and Soft Cheeses. *Czech J. Food Sci.* Vol. 23, No. 4.
- [15] Chardigny, J., Malpuech-Brugere, C. (2007). Trans and conjugated fatty acids: origins and nutritional effects. *Nutrition clinique et metabolisme*. 21.
- [16] Eskandari, M.H., Farahnaki, A. and Razeghi, A. (2013). Effect of milk fat replacement by olive oil on chemical and

موجود نشان می دهد که مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس در انواع مارگارین های موجود در آمریکا ۷۰-۲۵ درصد مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس در کره های حیوانی است. در حالی که این مجموع در مارگارین های موجود در ایران به ۱۳۰ درصد نیز می رسد [۲۱]. همان طور که بیان گردید بر طبق اعلام FDA و انجمن ملی تولید کنندگان مارگارین آمریکا با توجه به این که تاثیرات مضر اسیدهای چرب اشباع و ترانس پیش از مصرف کلسترول است، برچسب عاری از کلسترول فقط در مورد فرآورده هایی مجاز است که مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس آنها در هر وعده مصرف از ۲ گرم کمتر باشد، در حالی که این میزان در نمونه های ما بسیار بیشتر می باشد [۲۱]. تبلیغات در مورد مارگارین های گیاهی بر عاری بودن از کلسترول و عدم تاثیرات مضر این فرآورده ها بر لیپوپروتئین سرم تاکید می نماید و این امر منجر به تشویق مصرف این فرآورده ها می شود، در حالی که معیارهای FDA یعنی میزان کلسترول و درصد اسیدهای چرب اشباع و ترانس نشان می دهد که مضرات مصرف مارگارین های گیاهی موجود در ایران از کره های حیوانی بیشتر است [۲۱].

واقعیت های مذکور در خصوص مزایا و معایب فرآورده های لبنی آنالوگ لزوم توجه بیشتر به این محصولات توسط تولید کننده گان، مصرف کننده گان و به ویژه دستگاه های دولتی و نظارتی و پرهیز از هرگونه تبلیغ مثبت و منفی غلط و غیر علمی را در این خصوص آشکار می سازد. بدیهی است در غیر این صورت نه تنها اهداف و انتظارات مفید بیان شده در مورد مزایای این محصولات محقق نمی شود بلکه آثار سوء استفاده از فرآورده های نامناسب و مضر گریبان گیر جامعه خواهد شد.

## ۵- منابع

- [1] Haisman, D. (2011). Imitation Dairy Products. In *Encyclopaedia of Dairy Sciences*. Academic Press, 2nd ed, Vol. 2.
- [2] Codex General Standard For Food Additives. (1995).
- [3] Truman, F. (1986). Effect of Imitation or Filled Dairy Products. *Journal of Dairy Science*, Vol. 69, No. 5.

- [20] Shurtleff, W. and Aoyagi, A. (2013). History of Soy Ice cream and other non-dairy Frozen Dessert. Soy food center, USA.
- [21] Mirzai, Sh. (2005). The sample of fatty acids and trans isomers of butter on the market in Iran. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. Vol. 8, No. 3.
- [22] Mensink, R. and Katan, MB. (1990). Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. N Engl J Med. 323: 439-45.
- [23] Samadzadeh, S. and Yeganeh, S. (2008). Investigation level of Trans and Saturated Fatty Acids in Hydrogenated Oil and Margarines in the markets of West Azerbaijan. 18th National congress on food Technology. Mashhad. I.R. Iran.
- nutritional characteristics of analogue cheese. 21st National Congress of Food Science and Technology.
- [17] Eskandari, M.H. ; Farahnaki, A and Razeghi, A. (2013), Effect of milk fat replacement by olive oil on textural and sensory characteristics of analogue cheese. 21st National Congress of Food Science and Technology.
- [18] Hammond, E. (2006). Filled and artificial dairy products and altered milk fats. In: Gunstone FD (ed.). Modifying lipids for use in food. Cambridge, UK: CRC Press.
- [19] Shurtleff, W. and Aoyagi, A. (2013). History Of Soy milk And Other Non-Dairy Milks. Soy food center, USA.

## Advantages and Disadvantages of Imitation Dairy Products, A Review

Ghods-Rohani, M. <sup>1\*</sup>

1. Food industries department, Khorasan Razavi agricultural and natural resources research and education center , AREEO, Mashhad, Iran.

(Received: 2016/03/02 Accepted: 2016/04/30)

Production of imitation dairy products is one of the novel accomplishments in dairy industries.

Imitation dairy products range from complete dairy substitutes, with no dairy ingredients, such as soy milk, to products that have a high percentage of dairy ingredients, contain some non-dairy constituent. These products are appeal to manufacturers and consumers in terms of economical and nutritional features, however, it must be noticed the imitation dairy products must be resemble in terms of apparent, sensory and textural attributes as much as possible to real dairy product. Cheese is the product which is produced in high amount but also other dairy products such as butter, types of cream, yoghurt, milk, milk powder, infant formulae and concentrated milks are produced as imitation dairy products. Imitation dairy products alike of every novel and synthetic products have encountered with pro and con. In this article, in addition of introduction of this products, we decided deal to agreeable and against aspects about of them.

**Keyword:** Imitation dairy products, Fat replacers, Saturated fatty acids, Trans fatty acids, Cholesterol.

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: qhods@yahoo.com