بررسی امکان استفاده از شیر فراپالایش به عنوان فاز آبی در تولید کرهٔ کم چرب

یدالله ترکاشوند*

۱- عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات کشاورزی

(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/٤/۸)

چکیده

علاقهٔ مصرف کنندگان به موادغذائی کم کالری، مصرف محصولات کم چرب را افزایش داده است. هم اکنون انواع کرهٔ کم چرب را با استفاده از ترکیبات هیدرو کربنی و پروتئینی (با منشأ لبنی و غیر لبنی)، همراه با مواد پایدار کننده می توان تولید نمود. جایگزینی نیمی از چربی کره با مقادیری از فاز ماندگار شیر بدون چربی فرا پالایش (به عنوان فاز آبی)، هدف اجرای این پروژهٔ تحقیقاتی بوده است. از کرهٔ معمولی نیز به عنوان منبع چربی نمونه ها استفاده شده است. در بررسی خصوصیات حسی نمونه ها (شامل قوام، بافت، چسبندگی و قابلیت گسترش) از روش امتیازی و برای بررسی پایداری (سینرزیس) از مقادیر کمی (رقمی) استفاده گردید. در این تحقیق همچنین از روش تجزیهٔ واریانس، آزمون دانکن و آزمون t دو جامعه مستقل یک طرفه استفاده گردید. اگر غلظت شیر (به عنوان فاز آبی) با روش فراپالایش تا ٤ برابر افزایش یابد، کرهٔ کم چربی که از آن تهیه می شود، حائز شرایط نسبتاً مطلوبی به لحاظ مجموع امتیازات قوام، چسبندگی، قابلیت گسترش و بافت می باشد (به ترتیب ۳/۲۵، ۳، ٤/٦ و ۳ در مقایسه با ٤، ٤، ۳ و ۵ در نمونهٔ تجاری)

کلید واژگان: کره کم چرب، فاز آبی، قوام، پایداری، شیر فراپالایش

* مسئول مکاتبات: yadollahtorkashvand @ yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

۱- مقدمه

تولید کرهٔ کم چرب، از نظر تکنیکی با مشکلات زیادی همراه است، چون نیاز به امولسیفیه شدن روغن با حدود ۵۰٪ آب، یعنی بیش از دو برابر آب موجود در کرهٔ معمولی است [۱]. هرچند مطابق استانداردهای بین المللی نمی توان این محصولات را کره نامید ولی هنوز هم اغلب تحت عنوان کرهٔ کم کالری (۶۰- ۴۵٪ چربی)، نامیده می شوند. کرهٔ نیم چرب[1] و کرهٔ کم چرب[2] از دیگر اسامی رایج این نوع محصولات می باشد. کاهش چربی کره و جایگزینی آن با مقادیر بیشتری از پروتئین شیر، در بهبود شرایط تغذیه ای و سلامت جامعه بسیار اهمیت دارد [۲].گرایش به تولید مواد غذائی کم کالری، تولید کنندگان را تشویق به تولید این محصولات نموده است. به همین دلیل، تحقیقات زیادی در زمینه های مختلف تولید کرهٔ کم چرب و کم کالری انجام شده است که بسیاری از آنها در دسترس می باشد [۳]. بیش از ها چیز، کمبود چربی در جریان جنگ جهانی دوم باعث افزایش مصرف گستردنی های کم چرب در امریکا شد. هر چند به دلیل ماندگاری کوتاه، بافت اسفنجی، فقدان خصوصیات ذوب و عدم تحمل شرایط انجماد، تولید آن با محدودیت ها و مشکلاتی مواجه بود و به دلیل قوام خامه ای، تغییر رنگ و خشک شدن سطح محصول، چاره ای جز بسته بندی آن در ظروف دربسته نبود [٤].

۲- شرح مسئله:

اولین کرهٔ ۵۰٪ چربی، در اواسط دههٔ ۸۰ به وسیلهٔ کمپانی Lipton در امریکا تولید شد. در اواخر دههٔ ۸۰ ، کمپانی Ault Inc. نیز کرهٔ کم چربی حاوی ۳۹٪ چربی با نام Pure و Light تولید نمود که در آن از هیچ مادهٔ افزودنی غیر معمول استفاده نشده بود [۵].در بعضی از کشورها کرهٔ کم چرب (۴۰٪ چربی)، حاوی روغن نباتی نیز می باشد که «ماینارین»[3] نامیده می شود [٦]. این نوع محصولات را از اختلاط خامهٔ پرچرب با روغن های نباتی و یکنواخت سازی آن نیز به دست می آورند [۷]. چربی های بدون کالری و جایگزین های چربی، زمینه هائی را برای کاهش چربی کل مواد غذائی ارائه کرده اند. دو جایگزینی که در حال حاضر بیشتر مطرح هستند، عبارتند از: Olestra و Simplesse. اولی یک سوکروز پلی استر و دومی، «کنسانترهٔ پروتئین آب پنیر»[4] است. Olestra یک چربی بدون کالری محسوب می شود که در طی هضم غذا، جذب روده نمی شود [۸].

فاز آبی کرهٔ کم چرب می تواند شامل شیر (معمولی، تغلیظ شده)، شیر کره [5]، آب پنیر (معمولی، کم لاکتوز، تغلیظ شده)، محلول های پروتئینی شیر و ... باشد [۹]. برای تولید محصولی پایدار، بایستی ویسکوزیتهٔ فاز آبی گستردنی های کم چرب به حد بحرانی کاملی برسد. یکی از مشکلات تولید محصولاتی که پایهٔ فاز آبی آنها منشأ شیری دارد، اثر پروتئین های شیر بر ناپایداری امولسیون است. در اثر استفاده از مقادیر کم پروتئین در فاز آبی، مشکلات مهمی در زمینهٔ پایداری امولسیون در حین تولید خودنمائی می کند ولی باعث بهبود طعم می شود [۱۰]. با این حال با استفاده صحیح از پروتئین های شیر و به دلیل خصوصیات کاری مطلوب آنها، می توان چربی کره را بدون استفاده از مواد پایدار کننده و امولسیفایر به ۲۵٪ نیز کاهش داد [۱۱]. ازCchana، که نوعی لختهٔ پروتئینی است نیز به عنوان جزء غیر چربی می توان استفاده کرد. پس از خمیر کردن،۴۰٪ از آن همراه با ۲٪ نمک به کره افزوده می شود و ۳۰ دقیقه به خوبی با آن مخلوط می شود. این محصول قابلیت گسترش خوبی دارد [۱۲].

در رایج ترین روش تولید کرهٔ کم چرب مقادیر مورد نیاز چربی و افزودنی های محلول در چربی، محاسبه و به مخزن تهیهٔ امولسیون اضافه می شود. در مخزن جداگانه ای، موادجامد شیر به آب اضافه می شود و پس از اختلاط با آن و افزودن مواد افزودنی محلول در آب به آن، پاستوریزه و سپس به مخزن امولسیون منتقل می شود تا با چربی، مخلوط و سپس امولسیفیه شود. افزودن تدریجی فاز آبی به چربی (در حال همزدن)، یک روش حفظ پایدار آب در ساختمان چربی می باشد [۱۳]. هم زدن شدید[6] مخلوط فاز آبی و فاز چربی، اغلب برای تهیهٔ خوراکی یکنواخت جهت تغذیهٔ دستگاه هموژنایزر است. به محض اینکه سرعت افزودن فاز آبی از یک حد مشخص بحرانی گذشت و قطر ذرات آب به ۱- ۰/۸ میکرون رسید، هموژنیزاسیون مخلوط به شکل دو مرحله ای و در فشار حداقل bar ۱۰۰ انجام می شود تا ذرات فاز آبی که اغلب

1. Half butter
2. Light butter
3. Mainarine
4. Whey protein concentrate (WPC)
5. Butter milk
6.Vigorous agitation

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

بیش از ۵۰ ٪ است تاحد ممکن خرد و در میان فاز چربی پراکنده شوند. هر چند هم اکنون امکان تولید کرهٔ ٤٠٪ چربی بدون استفاده از امولسیفایر به وجود آمده است با این حال، مونوگلیسیریدها، به خوبی جای خود را به عنوان یک امولسیفایر پر مصرف باز کرده اند [١٤].

۳- روش تحقیق

مواد اولیه

۱) شیر پس چرخ فراپالایش کارخانهٔ لبنیات پاستوریزهٔ سراب، ۲) گلیسرول منو استئارات یا GMS با نام تجاری Dimodanساخت شرکت Danisco، ۳) کرهٔ پر چرب لاکتیک ۸۹٪ چربی نیوزیلند، بسته بندی شده در کارخانهٔ لبنیات پاستوریزهٔ پاک، ٤) کرهٔ کم چرب ٤٢٪ چربی ساخت کارخانهٔ کرهٔ نباتی شونیز خرمشهر، بسته بندی شده در کارخانهٔ لبنیات پاستوریزهٔ پاک

تجهیزات:

۱) هموژنایزر و آسیاب کلوئیدال Heidolph مدل Diax 900، ۲) همزن دور متغیر تیغه ای rpm 2500-100، ۳) هموژنایزر Tecator مدل 1094، ٤) Hot Plate و مخلوط کن مگنت دار Gerhardt ، ٥) بستنی ساز خانگی Delonghi ، ٦) دستگاه ورز خانگی Cotomax و ۷) دستگاه خردکن خانگی Compactronic

آماده سازی فاز چربی:

چون از کرهٔ معمولی به عنوان منبع چربی استفاده می شود لازم است که با ذوب کره، دوغ و روغن کره[۷] از هم جدا شوند. از روغن کره و مواد افزودنی محلول در چربی (مانند امولسیفایر) به عنوان فاز چربی استفاده شد. چون نقطه ذوب امولسیفایر، ^{o}C ٦٥-٦٠ است و گرم کردن تمام چربی تا این دما و سپس سرد کردن مجدد آن تا حدود ^{o}C٤٠، علاوه بر افت کیفیت چربی، هزینهٔ زیادی ایجاد می نماید، پس از ذوب، به مقدار کمی از روغن مذاب اضافه می شود.

آماده سازی فاز آبی

به دلیل نزدیکی ترکیب دوغ کره با شیر، از این دوغ که در اثر ذوب کرهٔ اولیه به دست آمده است، همراه با شیر فراپالایش به عنوان فاز آبی استفاده شد.

اختلاط اولیه

اغلب جهت امولسیفیه کردن مناسب فاز آبی و چربی، اختلاط اولیه کار را راحت تر می نماید. به این منظور از یک هم زن تیغه ای دور بالا با دور ۲۵۰۰rpm استفاده گردید.

تهیهٔ امولسیون

مخلوط فوق الذکر، در حالی که دمای آن حدود ^{o}C ٥ درجه بالاتر از نقطهٔ ذوب چربی است، بلافاصله بایستی هموژن شود. این مرحله از کار به وسیلهٔ نوعی هموژنایزر توربینی انجام شد.

جامد سازی امولسیون

برای این کار از دستگاه بستنی ساز خانگی استفاده گردید. برای استفاده از این دستگاه، بایستی آن را قبلاً حداقل به مدت ۱۲ ساعت در جایخی یخچال گذاشت تا مبرد آن (پروپیلن گلیکول) که در جدار بیرونی محفظهٔ جامدسازی است، منجمد شود. امولسیون در اثر تماس با جدارهٔ داخلی این محفظه به سرعت حرارت خود را از دست می دهد و سفت می شود. دستگاه یک هم زن پلاستیکی دارد که محتویات آن را پس از سرد شدن، از روی سطح داخلی دستگاه جدا می نماید. مراحل مختلف تهیهٔ نمونه ها در شکل ۱ تا ٥ نشان داده شده است.

بررسی صفات

مهمترین خصوصیات رئولوژیک کرهٔ کم چرب، قوام، قابلیت گسترش و بافت آن است. برای ارزیابی این خصوصیات از روش های امتیازی یا مقایسه ای توسط افراد گروه داوری استفاده شد. برای تعیین پایداری محصول و مقاومت آن در مقابل سینرزیس، از میزان خروج آب یک قطعه مکعبی محصول با وزن مشخص که جذب کاغذ صافی شده است، استفاده شد [٨]. گروه داوری خصوصیات نمونه ها را بررسی نموده و برای هر یک، امتیاز مورد نظر خود را ثبت می کنند. متغیرهای مورد مطالعه (خصوصیات نمونه ها) اگر چه اغلب کیفی هستند ولی چون از روش امتیازی[۸] برای گزارش نتایج

7. Ghee (Milk Dehydrated Fat)

8. Ranking method

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

استفاده می شود، تبدیل به متغیر کمی شده و بر حسب این امتیازات در جداول متن ارائه شده اند.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تعیین اثر عوامل از روش تجزیهٔ واریانس و برای انجام آزمون معنی داری تفاوت میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد. در بررسی خصوصیات کمی و کیفی نمونه های کرهٔ کم چرب، به علت این که هدف از بررسی، عمدتاً مقایسه آن با کرهٔ مشابه تولید داخل می باشد، برای مقایسه با شاهد از روش آزمون t استفاده گردید.

٤- تفسیر و تحلیل نتایج

به طوری که در جدول ۱ مشاهده می شود، افزایش سرعت سرد شدن چربی شیر تا بیش از ۳ دقیقه، بر تبلور چربی شیر و بافت آن اثر نا مطلوبی ندارد. چون تری گلیسریدهای چربی شیر به طور طبیعی تمایل به تشکیل بلور β' دارند و به همین دلیل نیازی به جامدسازی سریع آن، شبیه آنچه در جامدسازی امولسیون کرهٔ نباتی که از روغن سویا تهیه می شود، نیست [۱۵ و ۱٦]. گلیسیریدهای اغلب روغن های نباتی در شرایط معمولی به شکل بلورهای β متبلور می شوند و برای نرم کردن بافت آنها (تبلور به شکل بلورهای β')، نیاز به سرد کردن روغن مذاب آنها با سرعت خیلی بیشتری می باشد[۱۷].

تولید کرهٔ کم چرب، با مشکلات زیادی همراه است. چون نیاز به امولسیفیکاسیون روغن با حدود ۵۰٪ آب، یعنی بیش از دو برابر آب موجود در کرهٔ معمولی است. بررسی های مشابه حاضر نیز در تهیهٔ کرهٔ بازساخته معمولی که حاوی بیش از ۸۰٪ چربی است، نشان داده است که خرد کردن و پخش ذرات شیر در داخل آن، به سهولت توسط هم زن های تیغه ای با سرعت گردش نسبتاً بالا نیز امکان پذیر است. بررسی امکان انجام این کار در تهیهٔ کرهٔ کم چرب، که حجم شیر یا هر فاز آبی دیگر آن، حداقل برابر یا بیشتر از حجم چربی به عنوان فاز پیوسته می باشد، در جدول ۲ نشان داده شده است و همانطور که انتظار می رود، اثر هموژنیزاسیون بر امولسیفیه شدن کامل مخلوط، تقریباً ٤ برابر بیش از هم زن معمولی دور بالا است و تفاوت این دو بسیار معنی دار است. لذا در تهیهٔ امولسیون کرهٔ کم چرب که میزان فاز آبی به مراتب بیش از کرهٔ معمولی است، بایستی از هموژنایزر که قدرت و سرعت پخش مواد در آن بسیار بیشتر است استفاده شود. بررسی کارهای سایرین نشان می دهد که استفاده از مخلوط ژلاتین و CMC نیز مانع آب انداختن محصول ٤۰٪ چربی که حاوی ۱۰٪ «ماده خشک بدون چربی»[9] بود، نشده است. علاوه بر این، با اینکه قطر ذرات فاز آبی کم تر از ۱۰ میکرون نیز می شد، زمان نگه داری محصول به دلیل ناپایداری امولسیون، بیش تر از ٤ هفته نبود [۱۸]. بررسی های دیگر نیز نشان داده که هم زدن شدید اولیهٔ مخلوط فاز آبی و فاز چربی، برای تهیهٔ خوراکی یکنواخت جهت تغذیهٔ دستگاه هموژنایزر، لازم و افزودن تدریجی فاز آبی به چربی (در حال همزدن)، یک روش حفظ پایدار آب در ساختمان چربی می باشد. هموژنیزاسیون مخلوط نیز بایستی اغلب به شکل دو مرحله ای و در فشار حداقل bar100 انجام شود تا ذرات فاز آبی که اغلب بیش از ۵۰٪ است تاحد ممکن خرد و در میان فاز چربی پراکنده شوند[۱۹].

با توجه به قوام مناسب شیر فراپالایش، امکان استفاده از آن در غلظت های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی در جدول ۳ نشان می دهد که نمونه ای که از شیر ٤ برابر تغلیظ تهیه شده است، حائز شرایط نسبتاً مطلوبی به لحاظ مجموع صفات قوام، چسبندگی، قابلیت گسترش و بافت می باشد. به همین دلیل در بررسی های مشابه به استفاده از کنسانترهٔ پروتئینی محصولات لبنی [۲۰]، افزایش ویسکوزیتهٔ با استفاده از کازئین و کازئینات کلسیم تا CP ۳۸۰۰ [۲۱]، افزایش ویسکوزیتهٔ شیر باژلی کردن[10] آن در اثر حرارت در غلظت های پائین [۲۲]، استفاده از مواد غلظت دهندهٔ مانند آلژینات سدیم و ژلاتین [۲۳]، پروتئین آب پنیر و مخلوط کاراگینان و صمغ دانهٔ خرنوب و نشاسته [۲٤] می توان اشاره کرد. کمااینکه با افزودن دو درصد WPC و مقدار کافی آب پنیر به عنوان امولسیفایر به کرهٔ مذاب و هموژنیزاسیون و سرد کردن سریع آن تا دمای $4\ ^{o}C$، محصول خوبی به دست می آید [۲۵]. همچنین به استفاده از یک کنسانترهٔ پروتئینی لاکتیک [۲٦]، مخلوط دوغ کره و لختهٔ لاکتیک [۲۷]، شیر باز ساخت فراپالایش [۲۸] و کازئینات سدیم برای تولید نوعی کرهٔ ٤۰٪ چربی هلندی پایدار به نام Zuivelland نیز می توان اشاره نمود [۲۹].

از میان نمونه های دیگری که در این بررسی های تهیه شد، نمونه های معدودی دارای خصوصیات مورد قبول بودند

9. Solid non fat (SNF)
10. Gelation

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

که به ۳ نمونه از آنها همراه با نمونهٔ تجاری موجـود در بـازار، جهت مقایسه در جدول ٤ اشاره شده است.

به طوری کـه در نمـودار شـکل ٦ مـشاهده مـی شـود، قـوام محصول با افزایش غلظت شیر (ماده خشک فاز آبی) همبستگی مثبت دارد ولی بر چسبندگی محصول مـی افزایـد بـه عبـارتی همبستگی این دو منفی است.

جدول ۱ خصوصیات کرهٔ معمولی (۸۹٪ چربی) و کرهٔ کم چرب (٤۲٪ چربی)

نمونه	نوع کره	سرعت جامد سازی (دقیقه)	بافت	قوام
۱	معمولی	۱/۲۵	۲/۷۵	۳/۵۰
۲	کم چرب	۳/٤۰	۲/۷۵	۲/۲۵

قوام: شل (خامه ای سبک) ۱، ضعیف (خامه ای متوسط) ۲، متوسط (خامه ای سنگین) ۳، خوب (کره ای) ٤

بافت: خوب (کره ای) ۳ ، متوسط (کمی زبر) ۲، زبر ۱

جدول ۲ بررسی اثر هموژنیزاسیون بر سینرزیس فاز آبی

روش همزدن مخلوط (تهیهٔ امولسیون)	سینرزیس فاز آبی (٪ حجمی)
همزن دور بالا	١٦/٥
هموژنایزر توربینی	٤/۲

جدول ۳ استفاده از شیر پس چرخ فراپالایش به عنوان فاز آبی

نسبت تغلیظ شیر	٤/۷۵	٤/۵	٤/۲۵	٤	۳/۷۵	۳/۵	۳
قوام	٤	۳/۷۵	۳/۵	۳/۲۵	۲/۵	۱/۷۵	۱/۲۵
چسبندگی	۱/۲۵	۱/۵	۲/۷۵	۳	۳/۷۵	–	–
قابلیت گسترش	٤	٤/۲	٤/۵۵	٤/٦	٤/٦۵	٤/۵	٤/۵
بافت	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳

قوام: شل۱، ضعیف۲، متوسط۳، خوب٤ قابلیت گسترش: عالی۵ ، خیلی خوب٤ ، خوب٤، متوسط۳ ، بد۱

چسبندگی: زیاد ۱، متوسط ۲، کم ۳، منفی ٤ بافت: خوب(کره ای) ۳، متوسط (کمی زبر)۲، زبر۱

جدول ٤ مقایسهٔ چند نمونه مناسب با نمونهٔ شاهد

نمونه	چسبندگی	بافت	قوام	قابلیت گسترش	خصوصیات فاز آبی
شاهد	٤	۳	٤	۵	شیر با ۹٪ ماده خشک
۱	۳	۳**	۳/۲۵*	٤/٦**	شیر فرا پالایش ٤ برابر تغلیظ
۲	٤	۳**	۳/۷۵**	٤/٤**	محلول پروتئینات ۱۰٪ ماده خشک هوادهی شده
۳	٤	۳**	۳/۷۵**	٤/۲*	شیر بدون چربی + ۲٪ ژلاتین

شاهد: نمونهٔ تجاری موجود در بازار ۱، ۲ و ۳: نمونه های تهیه شده

قوام: شل۱، ضعیف۲، متوسط۳، خوب٤ قابلیت گسترش: عالی۵ ، خیلی خوب٤ ، خوب٤، متوسط۳ ، بد۱

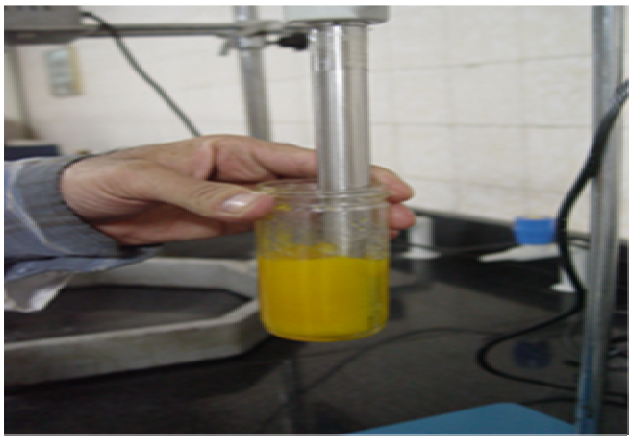
بافت: خوب(کره ای) ۳، متوسط (کمی زبر)۲، زبر۱ چسبندگی: زیاد۱، متوسط۲، کم۳، بدون چسبندگی٤

*: معنی داری در سطح۵٪ **: معنی داری در سطح ۱٪

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

شکل ۱ افزودن شیرفرا پالایش به فاز چربی

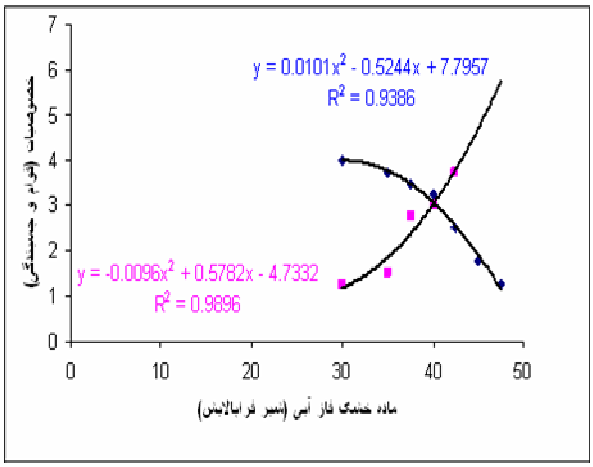
شکل ٤ جامدسازی امولسیون



شکل ۲ هم زدن و اختلاط دو فاز

شکل ۵ نمایش سینرزیس قطرات فاز آبی پیش از ورز

شکل ۳ هموژنیزاسیون (امولسیفیکاسیون)



شکل ٦ نمایش روند تغییر متفاوت قوام و چسبندگی بر حسب ماده خشک فاز آبی (پنیر فتای فراپالایش)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

۵- نتیجه گیری کلی

آندسته از واحدهای تولید لبنیات که مجهز به هموژنایزر فشار بالا (تا ۳۰۰bar) و مبدل برودتی ازنوع SSHE (Surface scraper heat exchanger) یا دستگاه بستنی ساز مداوم هستند، قادرند با خرید شیر تغلیظ شده از واحدهای تولید پنیر فتای فرا پالایش و استفاده از آن به عنوان فاز آبی، کرۀ کم چرب تولید نمایند.

٦- سپاسگزاری

از همکارانم در مؤسسۀ تحقیقات علوم دامی کشور، آقایان مهندس ناصر چیدار و مهندس سید فضل ا... موسوی پور در اجرای این طرح تشکر می نمایم.

۷- منابع

[1] Gerstenberg, I., 1988, Increasing requirements concerning production of low-fat butter., Danish Dairy and Food Ind. World Wide. No (6): 49-52
[2] Bjerre, P., 1991, Milk Fat Production, Technology and Utilization., pp: 63-73
[3] Bahr, N., 1972, Method for the Manufacture of Low-Calorie Butter, German Democratic Republic Patent: 939 18
[4] Anon, 176, Half-butter is launched., Zuivelzicht, 68 (11): 258-263
[5]Macnab, I. , 1989, Ault achieves technological breakthrough with world,s first pure light butter, Modern Dairy, 68(3): 23-24
[6] Chrysam, M. M.,1996, Margarine and Spreads, Bailey's Industry Oil And Fat Products., V:3, pp: 65-114
[7] Antenor, D., 1984, Process for Producing a Butter/Margarine Blend Product., U. S. Patent: 4 447 463
[8] Wood, R.. 1993, Effects of palm oil, margarine and sunflower oil on the serum lipids and lipoproteins of normocholestrolemic middle-ged men, Journal of Lipid Research, 43 (1):1-11
[9] Renner, E. 1974, Half-Butter in consumer tests., Deutsche Milchwirtschaft, 25 (31): 1051-1054
[10] Moran, D. P. J., 1987, A process for producing a reduced fat spread., European Patent: 986 64
[11] Meyer, A., 1976, Low-calorie butter has proved itself., Ernaehrungs Forschung, 21 (3): 50-51
[12] Kotilinga-Ready, 2000, Characteristics of low-fat Cchana-based butter spread., Journal of Food Sci. and Technol. India, 37 (1): 45-47
[13] Corn Products Co., 1970, Low Fat Table Spread, British Patent: GB118 72 32
[14] Anon, 1987, Production of low-calorie butter, North European Food and Dairy J., 53 (6): 176-178
[15] Walsh, B. and Thomas, A, E., 1978, Shortening formulation and control., J. Am. Oil Chem. Soc., S(11): 830-833
[16] Wiederman, L. H., 1978, Margarine and margarine oil, formulation and control., J. Am. Oil Chem. Soc., 55(11): 823-829
[17] Deman, J. M., 1978, Crystalization behavior of hydrogenated rapeseed oil, Canadian Institute Of Food Science And Technology Journal, 11(4): 194-203
[18] Moran, D. P. J. and Rajah, K. K., 1992, Fats in food products., pp: 155-211
[19] Corn Products Co., 1970, Low fat table spread., British Patent: GB118 72 32
[20] Molochnikov, W., 1985, Manufacture of low-fat butter, USSR Patent: SU 1 143 375 A
[21] Standard Brands Inc., Belgian Patent: 886241
[22] Anderson, K., 1991, Int. Dairy Fed. Bull., 260:17-18
[23] Bodor, J., 1980, Low fat spread., British patent: 1564800
[24] Bakal, A. I., 1994, Low calorie- low fat butter like spread., U. S. Patent: 5 346 716
[25] Pedersen, A., 1990, Scand. Dairy Inform., 4(3); 74-75
[26] Pitta, P., 1995, Use of whey proteins as emulsifiers in light butter., Latte, 20(3): 263-266
[27] Mongeau, J., 1991, Process for manufacture low calorie butter and butter substitutes., U. S. Patent: 5 075 125
[28] Schaffer, B. 1982, Modern low calorie butter products., Tejipar, 3(1): 18-20
[29] Anon, 1976, Half-Butter is launched., Zuivelzicht, 68(11): 258-261

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

Study on low fat butter production using ultrafiltered milk as water phase

Torkashvand, Y. A. *

M. Sc. Food Technology, Member of Scientific Board of Animal Science Research Institute

(Received: 92/10/23 Accepted: 93/4/8)

Interest of consumers to low calorie foods increased demands of its. At present, may produce several kinds of low fat butter from carbohydrates, proteins with dairy and non-dairy origin, stabilizers and another additives. Half substitution of fat with skim milk retentate (as liquid phase) is target of this study. Conventional butter used also as fat phase. Scoring methods used in study of organoleptic properties (containing consistency, texture, adhessiveness and spreadibility) and quantity measurement method used for study of stability (synersis amount). This survey also uses Variance analysis method, Duncan test, one sample T-test and two indipendent samples T-test. Sample with skim milk retentate as water phase (concentration ratio =4) has desired properties with a view to consistency, texture, adhessiveness, stability and spreadability. (3.25, 3, 4.6 and 3 compared to 4, 4, 3 and in commercial sample).

Key words: Low fat butter, Water phase, Consistency, Stability, Ultrafiltered milk

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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]