مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی تأثیر صمغ کتیرا و کاراگینان بر پایداری، ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی خامه پاستوریزه

محمدرضا امیریوسفی [۱]، حیدر جمعه الکعبی [۲]، سحر سلاح برزین [۳]، محمدعلی حصاری نژاد [٤*]

۱-گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران.

۲-دپارتمان تحقیق و توسعه، وزارت آموزش عالی و تحقیقات علمی عراق، بغداد، عراق.

۳-گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات یزد، یزد، ایران.

٤-گروه پژوهشی فراوری مواد غذایی، موسسه پژوهشی علوم و صنایع غذایی، مشهد، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰ /۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۱/۰٦

کلمات کلیدی:

خامه،

کتیرا،

کاراگینان،

پایداری.

DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5

* مسئول مکاتبات:

ma.hesarinejad@rifst.ac.ir

چکیده

این مطالعه روی خواص فیزیکی، رئولوژیکی و حسی خامه پاستوریزه کم چرب با محتوای چربی۲۰ درصد با حضور هیدروکلوئیدهای کاراگینان، کتیرا و مخلوط آن-ها در غلظت ثابت ۰/۳ درصد (وزنی) و مقایسه با نمونه خامه بدون افزودن هیدروکلوئید به عنوان شاهد صورت گرفت. پایداری فیزیکی، ویژگی‌های رئولوژیکی، رنگ و ارزیابی حسی مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفتند. بررسی‌های رئولوژیکی تأیید کرد که همه نمونه‌ها دارای رفتار شل شونده با برش بودند. نتایج نشان دادکه افزودن هیدروکلوئیدها سبب افزایش معنی‌دار پایداری فیزیکی (از ٦/۹ درصد آب اندازی تا ۰/۳ درصد) و ضریب قوام (از ۰/٥٤ تا ۳/۲٤ Pa.s) می‌شود که منجر به کیفیت بهتر محصولات نهایی می‌شود. علاوه براین، ویژگی‌های حسی مقبولیت بالای نمونه‌های حاوی هیدروکلوئیدرا نشان داد. براساس نتایج به دست‌آمده، نمونه حاوی مخلوط ۰/۲ درصد کتیرا و ۰/۱ درصد کاراگینان تأثیر بسیار بیشتری بر خواص ذکر شده داشت و پتانسیل خوبی جهت کاربرد در فرمولاسیون خامه خواهد داشت.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

۱- مقدمه

خامه قسمت چربی شیر است که با جداسازی آن از قسمتب دون چربی شیر، که شیر بدون چربی نامیده می‌شود[۱]، چه توسط نیروی گرانشی و چه توسط نیروهای گریز از مرکز به دست می‌آید. این ماده درگلبول‌های امولسیفیه شده به نام گلبول‌های چربی شیر سازماندهی شده است که با غشای دولایه لیپیدی از مخلوط پیچیده‌ای که عمدتاً از پروتئین و فسفولیپیدها تشکیل شده است، پوشیده شده است. غشای کروی چربی شیر به عنوان یک امولسیفایر عمل می‌کند که باعث ایجاد ثبات و جلوگیری از پیوستن گلبول‌های منفرد می‌شود [۲]. طعم خامه یکی از مهمترین ویژگی‌های آن است. لیپولیز و اکسیداسیون می‌توانند تأثیر نامطلوبی بر کیفیت طعم خامه بگذارند. انواع خامه‌هابر اساس محتوای چربی طبقه بندی می‌شوند که بین ۱۰ تا ۵۰ درصد متغیر است. غالبا در ایران خامه سفره با ۳۰ درصد چربی تولید می‌شود [۳]. خامه‌ها بر اساس نوع تیمار حرارتی بهدوگروه پاستوریزه و استریلیزه (UHT) طبقه بندی می‌شوند. خامه پاستوریزه خامه‌ای است که با یکی از تیمارهای حرارتی شناخته شده در صنایع لبنی پاستوریزه شده است. خامه UHT به خامه‌ای اطلاق می‌شود که درشرایط استریل بسته‌بندی شده و یا با فرایند UHT تولید می‌شود[٤]. استفاده از حرارت بالا با این‌که زمان ماندگاری فراورده غذاییرا به شدت افزایش می‌دهد، اما ویژگی‌های فیزیکی فراورده و پذیرش حسی را تحت تاثیر زیادی قرار می‌دهد[٥]. در پژوهش‌های مختلفی بهترین شرایط پاستوریزاسیون خامه مورد بررسی قرار گرفته است. خامه پاستوریزه شده در دمای ۹۰°C طی ۲۵ دقیقه، بیشترین ماندگاری با حفظ ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی مطلوب را دارد [٦]. همچنین استفاده از فرایند پاستوریزاسیون ملایم روش مناسبی برای حفظ طعم مطلوب خامه می‌باشد [۷].

اعمال فرایند حرارتی بر خامه، باعث ایجاد تغییراتی در ویژگی‌های رئولوژیکی نظیر کاهش ویسکوزیته و افزایش سرعت دوفازشدن آنطی نگهداری و کاهش پذیرش مصرف‌کنندگان می‌گردد. دلیل اصلی دوفازشدن این محصول یا ناپایداری امولسیون خامه، فرایند فولوکولاسیون یا الحاق گویچه‌های چربی به یکدیگر است که منجر به تولید ذرات بزرگتر می‌شود و در این حالت، امولسیون خامه دوفاز می‌گردد [۸]. برای افزایش پایداری این امولسیون و کاهش آب اندازی آن ضمن حفظ ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی طی زمان نگهداری، افزودن پایدارکننده‌ها نقش اساسی دارد. استاندارد کدکس حدمجاز ۰/۲ درصد برای استفاده از هریک از مواد یا ۰/۳ درصد استفاده از آن‌ها به صورت مخلوط، و ۰/۵ درصد حدمجاز استفاده از هیدروکلوئیدهای مجاز را تعیین نموده است [۹]. پژوهش‌های فراوانی در مورد تاثیر پایدارکننده‌ها و هیدروکلوئیدهای غذایی نظیر انواع کاراگینان، صمغ لوبیای لوکاست، میکروکریستالین سلولز، زانتان، و نمک‌های امولسیفایر بر افزایش پایداری این فراورده صورت گرفته است[۱۵-۱۰].

صمغ کتیرا بیوپلیمری هیدروفیل، غیر یکنواخت و بسیار منشعب است و گروه‌های متوکسیل در آن اغلب حضور دارند. وزن مولکولی کتیرا حدود ۸٤۰ کیلودالتون است[١٦]. کتیرا، پلی‌ساکاریدی پیچیده، با خاصیت کمی اسیدی است که در اتصال به مقدار کمی پروتئین می‌باشد. این هیدروکلوئید همراه با مقدار کمی نشاسته و مواد سلولزی یافت می‌شود. از نظر شیمیایی، صمغ کتیرا شامل دو بخش است. یک بخش تراگاکانتیک اسید یا باسورین که نشان دهنده ۷۰-٦۰ درصد از کل صمغ، بخش نامحلول در آب که ظرفیت تورم و تشکیل ژل دارد. بخش کوچک تر دیگر، تراگاکانتین محلول در آب است که محلول هیدروسل می‌دهد[۱۷]. مکانیزم پایدارسازیامولسیون‌هابه وسیله بیشتر پلی‌ساکاریدها به افزایش ویسکوزیته فاز پیوسته مرتبط است، با این وجود، پژوهش‌ها نشان دادند که صمغ کتیرا دارای کاربرد دوگانه بوده به نحوی که علاوه بر افزایش ویسکوزیته فاز پیوسته، دارایویژگی امولسیفایری مطلوب برای امولسیون‌های روغن در آب (HLB: 11.9) و ایجاد دافعه الکترواستاتیک می‌باشد که سبب جلوگیری از نزدیک شدن قطرات به هم و در نهایت افزایش پایداری امولسیون می‌شود [۱۷]. به طور کلی، صمغ کتیرا در دسرها، سس‌ها، محصولات لبنی، فراورده‌های نانوایی، امولسیون‌ها، محصولات قنادی و ژل‌ها به عنوان پایدارکننده، قوام دهنده، جایگزین چربی، بافت دهنده و امولسیفایر استفاده می‌شود. این صمغ عمر نگهداری را بهبود بخشیده و زمانی که به عنوان پایدارکننده برای امولسیون‌های کف در مایع استفاده می‌شود، آب اندازی را کاهش می‌دهد[۱۸].

کاراگینان نیز هیدروکلوئیدی خطی با وزن مولکولی بالا و محلول در آب است که از دیواره سلولی جلبک‌های قرمز دریایی Rhodophyceae به دست می‌آید. کاراگینان به دو صورت سولفاته و غیرسولفاته می‌باشد و از واحدهای تکراری گالاکتوزو ۳ و ٦ –ان هیدروگالاکتوز تشکیل شده است که با اتصالات گلیکوزیدی یک در میان (٤-١)β به هم متصل شده‌اند[۱۹]. این دیمرها خود از طریق اتصالات گلیکوزیدی (٣-١)α به یکدیگر متصل می‌شوند. گروه‌های سولفاته باردار مسئول اتصال آب، خواص ژل‌کنندگی و ایجاد ویسکوزیته بالا و پایدار در محدوده وسیعی ازpH می‌باشند. به دلیل کاهش نیروی دافعه بین اجزای محوری و افزایش پایداری شکل فضایی صندلی برای ساختار ثانویه کاراگینان پیشنهاد می‌شود. کاراگینان توانایی زیادی در جذب آب و هیدراتاسیون دارد و زمانیکه در یک محلول آبی پخش می‌شود از طریق تعاملات الکتریکی بین مولکول‌های آب و گروه‌های باردار سولفاته و ایجاد باندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب و گروه هیدروکسیل روی زنجیره پلیمر آب را جذب می‌کند[۲۰و۲۱].

بر این اساس، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر هیدروکلوئیدهای کاراگینان و کتیرا در نسبت‌های مختلف بر پایداری امولسیون خامه و ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی خامه پاستوریزه است.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱-مواد

خامه از شرکت پودر شیر مشهد، صمغ کاراگینان از شرکت Hanit (وین، اتریش)، و صمغ کتیرا اصفهان از بازار محلی تهیه شد. سایر مواد شیمیایی مورد نیاز با درجه آزمایشگاهی مورد استفاده قرارگرفت.

۲-۲-آماده‌سازی خامه

شیر بدون چربی با خامه تا محتوای چربی مشخص ۲۰ درصد استاندارد شد و سپس بانسبت معین با پایدارکننده‌های کتیرا و کاراگینان (۰/۳ درصد) مخلوط گردید (جدول ۱). خامه تولیدشده در دمای ۹۰°C به مدت ۲۵ دقیقه پاستوریزه شد. سپس با دستگاه التراتوراکس (IKA، آلمان) در ۱۲۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت ٤ دقیقه هموژناسیون صورت گرفت. نمونه‌های خامه تولید شده در ظروف ۲۰ گرمی بسته‌بندی شده و تا زمان آنالیز بیشتر در دمای ٤°C نگهداری شدند. آزمایش‌ها در سه تکرار روی نمونه‌های تولید شده انجام شد.

Table 1 Composition of stabilizing components used in cream samples

Sample Code	Carrageenan (%)	Tragacanth (%)
C1	0	0
C2	0.30	0
C3	0.20	0.10
C4	0.15	0.15
C5	0.10	0.20

۲-۳-پایداری فیزیکی

برای تعیین میزان دو فاز شدن نمونه‌های خامه، لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی‌لیتر خامه را باسرعت۴۲۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه در دمای محیط سانتریفیوژ کرده (EBA 20, Hettich, Germany) و حجم فاز آبی جداشده از خامه به عنوان شاخص دو فاز شدن نمونه‌ها ثبت شد[١٤].

۲-٤-ویژگی‌های رئولوژیکی

رفتار جریان نمونه‌های خامه با استفاده از ویسکومتر چرخشی بروکفیلد (مدل RV-DVIII، امریکا) در محدوده ۱ تا ۸۵ بر ثانیه در دمای٤°C اندازه‌گیری شد. با استفاده از نرم افزار متلب (نسخه R2017b) مدل قانون توان برداده‌های آزمایشگاهی برازش شد و ضریب قوام (K) و شاخص رفتار جریان (n) برآورد شد.

۲-۵-ارزیابی رنگ

پارامترهای رنگی خامه‌های تولید شده با استفاده از یک سیستم بینایی کامپیوتری که شامل دوربین دیجیتال رنگی (Canon Powershot G1X، ژاپن) و نرم افزار ImageJ (نسخه ۱,٤۹) بود، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نرم افزار ImageJ قادر است که تصویر رنگی را به مقادیر LAB پردازش کند. در پژوهش‌های صنایع غذایی، رنگ معمولا با استفاده از فضای رنگی $L^*\ a^*\ b^*$ نشان داده می شود. مولفه L^* میزان سیاه تا سفید (۰-۱۰۰)، a^* قرمز تا سبز (+ = قرمز و – = سبز)، و b^* زرد تا آبی (+ = زرد و – = آبی)، که هر دو از ۱۲۰- تا ۱۲۰+ تغییر می‌کنند، را نشان می‌دهند. تصاویر نمونه‌ها گرفته شد و سپس اندازه‌گیری رنگ در سیستم رنگی $L^*\ a^*\ b^*$ محاسبه

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

گردید [۲۲].

۲-٦-ارزیابی حسی

تعداد ۸ نفر در رده سنی ۳٦-۱۸سال، خصوصیات حسی شامل رنگ، قوام، احساس دهانی، و پذیرش کلی رابا مقیاس هدونیک ۵ نقطه‌ای (بسیار بد:۱، بد:۲، متوسط:۳، خوب:٤، و بسیار خوب:۵) برای نمونه‌های خامه مورد بررسی قرار دادند. ارزیابی صفات حسی در دمای اتاق انجام گردید و از ارزیاب‌ها خواسته شد که جهت حذف اثر هر نمونه بر نمونه دیگر، بین ارزیابی هر دو نمونه دهان خود را با آب ولرم شستشو دهند[۲۳].

۲-۷-طرح آماری

این پژوهش در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد و نتایج آن با استفاده از نرم افزارSPSS و آزمون واریانس یکطرفهANOVA آنالیز شدند. آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) به منظور تعیین اختلاف بین میانگین نتایج مورد استفاده قرارگرفت. تمامی آزمون‌ها در سه تکرار انجام شدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱-پایداری فیزیکی

یکی از مهمترین مسائل مرتبط با تولید خامه، سینرزیس آن پس از تولید است که باعث کاهش پذیرش و مصرف فراورده می‌شود[۲٤]. نتایج پایداری فیزیکی نمونه‌های خامه در شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود جداشدن فازی در خامه فاقد پایدارکننده، به میزان قابل توجهی بیشتر از سایر نمونه‌ها بود ($P<0.05$) و با افزودن هیدروکلوئیدها به فرمولاسیون خامه، دوفاز شدن کاهش یافت که این مربوط به افزایش قدرت مکانیکی شبکه پروتئینی با حضور هیدروکلوئیدهای افزوده شده است[۲۵]. ثبات امولسیون در حضور پلی‌ساکاریدهای با وزن مولکولی بالا میتواند به علت محصور شدن قطرات در شبکه سه بعدی ایجاد شده توسط آن‌ها نیز باشد[۲٦]. نتایج این پژوهش نشان داد که کاراگینان و کتیرا هر دو دارای پتانسیل خوبی برای کاربرد به عنوان پایدارکننده در فرمولاسیون خامه هستند. این کاهشردو فاز شدن خامه در اثر افزودن کاراگینان، توسط سایر محققان نیز گزارش شده است[۱۰]. آن‌ها اظهار کردند که کاراگینان به دلیل واکنش با میسل‌های کازئین باعث پیوند بین غشای گویچه‌های چربی و فازآبی در خامه شده و پایداری امولسیون خامه را افزایش می‌دهد. علاوه بر این خاصیت هیدروفیلی کاراگینان و نیز واکنش بین بارهای منفی گروه‌های سولفات آن با بارهای مثبت پروتئین‌های شیر علت پایداری بیشتر امولسیون خامه می‌باشد[۲۷و۲۸]. نتایج شکل۱ نشان داد که افزودن کتیرا به کاراگینان تا نسبت مشخص سبب افزایش ماندگاری و کاهش دو فازشدن نمونه‌ها شد، اما با افزایش بیشتر نسبت کتیرا، دوفاز شدن نمونه‌ها به طور غیرمعنی‌داری بیشتر شد. به طوری که از ٦/۹ درصد آب اندازی برای نمونه فاقد پایدارکننده به ترتیب به ۰/۷۰، ۰/۵۰، ۰/٤٤، و ۰/۳۰ درصد به ترتیب برای نمونه‌های C2، C3، C4، و C5 کاهش یافت. از آنجا که پایداری فیزیکی و جلوگیری از دوفازشدن خامه به طور مستقیم وابسته به ویسکوزیته فراورده نهایی می‌باشد، می‌توان این گونه بیان کرد که پایداری بیشتر نمونه‌های حاوی کتیرا احتمالاً به دلیل ویسکوزیته بیشتر این صمغ (٤۷/۱۸dL/g) نسبت به صمغ کاراگینان (dL/g ۲۱/۷٦۲) می‌باشد.

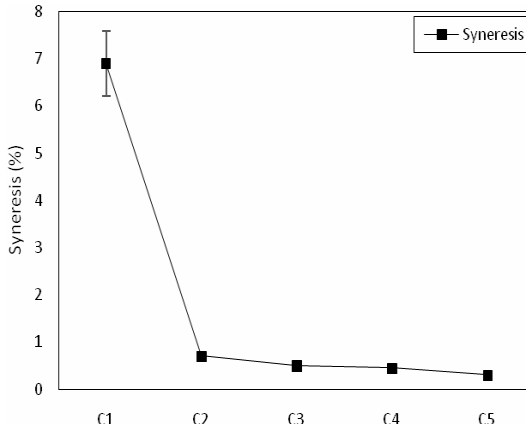

Fig 1 Physical stability of pasteurized cream containing different proportions of carrageenan: tragacanth

۳-۲-ویژگی‌های رئولوژیکی

همانطور که انتظار می‌رفت، رفتار جریانی نمونه‌های خامه، رفتار شل شونده با برش یا سودوپلاستیک بود و با افزایش نرخ برش، ویسکوزیته روند کاهشی را نشان داد. به این صورت که با افزایش نرخ برش برای غلبه بر حرکت براونی، قطرات امولسیون در امتداد میدان جریان منظم تر می‌شوند و مقاومت کمتری در

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

برابر جریان و درن تیجه ویسکوزیته پایینتر ارائه می‌دهند[۲۹]. رفتار سودوپلاستیک خامه، توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است [۳۲-۳۰]. نتایج ضریب قوام نمونه‌های خامه در جدول ۲ نشانداده شده است.همانطور که مشاهده می‌شود، نمونه‌های حاوی هیدروکلوئیدهای کاراگینان و کتیرا ویسکوزیته بالاتری را نشان دادند. این نتایج نشان می‌دهد که دو هیدروکلوئید کاراگینان و کتیرا در افزایش ویسکوزیته خامه کم چرب به خوبی عمل کردند و مقدار ۰/۳ درصد از مجموع آن‌ها، ویسکوزیته را افزایش می‌دهد. این را می‌توان به افزایش هیدراتاسیون که منجر به افزایش ویسکوزیته می‌شود نسبت داد. پلی ساکاریدها مانند هیدروکلوئیدها پایدارکننده هستند و با افزایش ویسکوزیته فازپیوسته و کاهش حرکت قطرات روغن و لایه تشکیل شده در اطراف روغن عمل میکنند و در نتیجه امولسیون روغن را در آب تثبیت میکنند. افزودن هیدروکلوئیدها سبب افزایش ظرفیت جذب آب شده که منجر به دو اثر فیزیکی مهم می‌شود، یکی کاهش محتوای آب آزاد و دیگری افزایش ویسکوزیته ظاهری [۳۳و۳٤]. بیشترین ویسکوزیته در نمونه محتوی کتیرا مشاهده شد. بالاتر بودن ضریب قوام نمونه حاوی صمغکتیرا نشاندهنده تأثیر بیشتر این هیدروکلوئید بربهبود قوام است. ویسکوزیته ذاتی کاراگینان و کتیرا به ترتیب dL/g ۲۱/۷٦۲ و ٤۷/۱۸dL/g گزارش شده است [۳۵و۳٦]. ارزش بالای ویسکوزیته کتیرا منجر به ظرفیت بالای آن برای افزایش ویسکوزیته محصول می‌شود. علت افزایش ضریب قوام نمونه خامه حاوی صمغ کتیرا به بازشدن زنجیره‌های آن در آب و ایجاد یک ساختمان انعطاف پذیر و بینظم بصورت مارپیچ تصادفی می باشد که سبب افزایش ویسکوزیته محلول با افزایش نسبت این صمغ می‌شود.

Table 2 Rheological parameters (Consistency coefficient: *k* and flow behavior index: *n*) of flow behavior of cream samples containing different ratios of carrageenan and tragacanth gum

sample code	*k* (Pa.s)	*n* (-)	R^2
C1	0.54±0.31[b]	0.63±0.12[a]	0.98
C2	2.75±0.39[a]	0.48±0.09[a]	0.97
C3	2.73±0.30[a]	0.51±0.11[a]	0.97
C4	2.95±0.45[a]	0.44±0.06[a]	0.98
C5	3.24±0.28[a]	0.40±0.03[a]	0.98

Means followed by the same letters in the same column are not significantly different ($p > 0.05$).

۳-۳-ارزیابی رنگ

نتایج ارزیابی رنگ نمونه‌های خامه در شکل ۲ نشان داده شده است. همانطور که در شکل۲ ملاحظه می‌گردد، با افزودن صمغ به فرمولاسیون خامه مقدار روشنایی نمونه‌ها افزایش می‌یابد. پراکندگی نور ارتباط مستقیمی به ناهماهنگی مولکولی و یا حتی سطح اتم‌ها دارد. تغییر در روشنایی نمونه‌ها به دلیل تغییرات ناشی از اثرات فرمولاسیون بر پراکنش نور است. نتایج داده‌های مربوط به دو پارامتر a* و b* که به ترتیب مربوط به رنگ‌های قرمز و زرد هستند، نشان داد که تغییر در فرمولاسیون و افزودن هیدروکلوئیدهای کاراگینان و کتیرا تاثیر معنی‌داری بر این دو پارامتر ندارد.

احتمالا با توجه به اینکه پارامتر b* متاثر از رنگ زرد طبیعی چربی خامه است و تغییری در محتوای چربی نمونه‌ها و یا فرایندی که سبب تاثیر بر تفرق گویچه‌های چربی اعمال نشده است، تغییری در پراکنش نور و تاثیر بر میزان زردی نمونه‌ها ایجاد نشده است. البته می‌توان تغییرات غیرمعنی‌دار پارامتر b* را به تاثیر بار سطحی هیدروکلوئیدهای آنیونی بکار رفته بر پروتئین-های سرمی شیر ارتباط داد [۳۷].

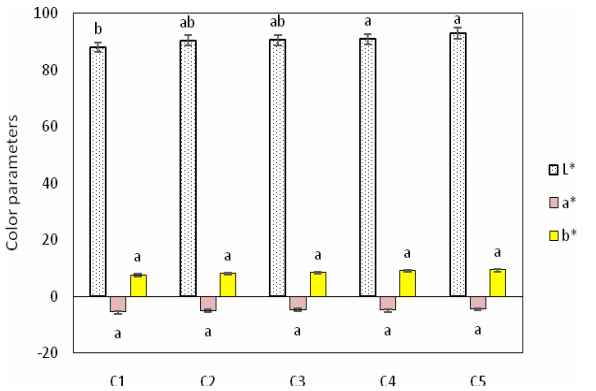

Fig 2 Color parameters of pasteurized cream containing different ratios of carrageenan: tragacanth

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

۳-٤-ارزیابی حسی

نتایج به دست آمده از ویژگی‌های حسی نمونه‌ای خامه شامل رنگ، بو، طعم، مالش‌پذیری، بافت و پذیرش کلی در جدول۳ نشان داده شده است. کم‌ترین امتیاز رنگ مربوط به نمونه C1 بود که فاقد صمغ بود. از آنجا که افزودن هیدروکلوئیدها سبب روشن شدن رنگ محصول شده است، احتمالا این امتیاز پایین به دلیل شفافیت پایین‌تر رنگ بوده است. کاهش نسبت صمغ کتیرا نیز سبب کاهش امتیاز رنگ شد. اگرچه این کاهش معنی‌دار نبود. بیشترین امتیاز رنگ مربوط به نمونه C5 بود که احتمالا به دلیل شفافیت بیشتر آن نسبت به سایر نمونه‌ها بوده است. عدم حضور یا حضور نسبت‌های مختلف صمغ کاراگینان و کتیرا تاثیر معنی‌داری بر دوصفت بو و طعم نمونه‌ها نداشتند. بیشترینامتیاز صفت مالش‌پذیری در نمونه C1 مشاهده شد. همچنین در نمونه با بیشترین محتوای کتیرا کمترین امتیاز این صفت کسب شد. احتمالا مالش پذیری با سفتی بافت و چسبندگی ارتباط دارد. درنمونه‌هایموردبررسیباکاهش سفتی، مالش‌پذیری افزایش نشان داد. البته این افزایش معنی‌دار نبود. کمترین امتیاز سفتی در نمونه C1 مشاهده شد. نمونه حاوی بالاترین نسبت کتیرا دارای بیشترین امتیاز سفتی بود که احتمالا به ویسکوزیته بالای کتیرا نسبت داده می‌شود. سایر پژوهشگران نیز بر نقش ویسکورزیته در احساس دهانی خامه تاکید کرده اند به نحوی که گزارش داده اند که نمونه حاوی محتوای بیشتر هیدروکلوئید دارای ویسکوزیته بیشتر بوده و احساس دهانی بالاتری ایجاد می‌کند [۳۸]. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در مورد چسبندگی اختلاف بین نمونه‌ها معنی‌دار نبود. با این حال بیشترین امتیاز چسبندگی را نمونه با بیشترین نسبت کتیرا کسب کرد. از آنجا که در ارزیابی پذیرش‌کلی عوامل زیادی از جمله رنگ، بو، مزه، سفتی، چسبندگی و مالش‌پذیری موثر هستند، نتایج پذیرش کلی نمونه‌ها نشان داد که بیشترین امتیاز پذیرش کلی توسط ارزیابان حسی به نمونه‌های حاوی هیدروکلوئید اختصاص داده شده است. البته بین نمونه‌های حاوی هیدروکلوئید اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

Table 3 Sensory evaluation of pasteurized cream samples containing different ratios of carrageenan and tragacanth gum

Sample code	Color	Odor	Flavor	Rubbing	Stiffness	Adhesion	Overall acceptance
C1	3.83[b]	4.34[a]	4.12[a]	4.65[a]	3.02[b]	4.12[a]	3.51[b]
C2	4.27[a]	4.59[a]	4.50[a]	4.21[a]	4.48[a]	4.36[a]	4.06[a]
C3	4.41[a]	4.47[a]	4.21[a]	4.22[a]	4.32[a]	4.45[a]	4.14[a]
C4	4.65[a]	4.64[a]	4.38[a]	4.33[a]	4.64[a]	4.44[a]	4.53[a]
C5	4.70[a]	4.41[a]	4.36[a]	4.05[a]	4.86[a]	4.51[a]	4.23[a]

٤- نتیجه گیری

نتایج به دست‌آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که صمغ کاراگینان و کتیرا می‌توانند به‌عنوان یک عامل قوام دهنده به طور قابل‌توجهی بر ویژگی‌های فیزیکی، رئولوژیکی و حسی خامه تأثیر بگذارند. همه نمونه‌ها رفتار رئولوژیکی سود و پلاستیک نشان دادند. در غلظت یکسان ۰/۳ درصد هیدروکلوئیدها یا مخلوط آن‌ها، نمونه خامه صمغ کتیرا نسبتا دارای رنگ روشن‌تر، ضریب قوام بالاتر بود. نمونه‌های حاوی هیدروکلوئید دو فاز شدن بسیار کمتری را نشان دادند. همچنین با توجه به نتایج دو فاز شدن امولسیون خامه می‌توان این‌گونه پیشنهاد کرد که به منظور افزایش پایداری خامه پاستوریزه در مدت ماندگاری طولانی می‌توان از هیدروکلوئیدهای کاراگینان، کتیرا یا مخلوط آن‌ها استفاده کرد. البته به منظور تأثیر بیشتر پایدار کننده‌ها لازم است نقش نمک‌های امولسیفایری نیز در حضور مخلوط هیدروکلوئیدها مورد بررسی قرارگیرد. تجزیه و تحلیل داده‌های حسی نشان داد که نمونه‌های حاوی هیدروکلوئید به طور مناسبی توسط ارزیابان حسی مورد قبول واقع شدند. نتایج فوق پتانسیل کاربرد خوب این دو هیدروکلوئید را در فرمولاسیون خامه پیشنهاد میکنند.

٥- منابع

[1] Early, R. (1998). Liquid milk and cream. *The Technology of Dairy Products, (2nd Ed.), Blackie Academic and Professional*, Australia, Melbourne, pp. 1-49

[2] Cano-Ruiz, M. E., & Richter, R. L. (1997).

Effect of homogenization pressure on the milk fat globule membrane proteins. *Journal of Dairy Science*, *80*(11), 2732-2739.

[3] Yousefi, M., Asadollahi, S., & Hosseini, E. (2018). Investigating the effects of inulin as a carbohydrate based fat replacer on rheological and sensory properties of UHT cream. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, *6*(2), 87-94.

[4] Raftani, A. Z., & Ahmadi, M. E. (2014). The possibility of substitution of carboxy methyl cellulose and tragacanth gum on the physical and sensory properties of ice cream. *Journal of Food Research*, 24(2), 279-290.

[5] Mortazavi, S.A., Ghods Rohani, M., & Jooyandeh, J. (1996). Technology of milk and dairy products.Ferdowsi University Press.

[6] Farhadi Roodbari. Z., Asadolahi, S. The effect of different time-temperature pasteurization conditionson shelf-life of low-fat cream. FSCT. 2018; 15 (78), 275-284.

[7] Hoffmann W, 2011. Cream. Academic Press, London

[8] Mhungu, S.M.& Artz, W.E. (2001). Emulsifiers. In: Branen, A. L., Davidson, P. M., Salminen, S., & Thorngate, J. (Eds). *Food Additives*.2nd ed. CRC Press, New York. Marcel Dekker.

[9] Codex Standard for Cream for Direct Consumption: A-9-1976

[10] Hinrichs, J., Hoenig, B., & Kessler, H. G. (1992). Influence of manufacturing technology on foam stability of UHT whipped cream. *Deutsche Milchwirtschaft*, *43*(41), 1304-1311.

[11] Lorenzen, P. C., Precht, D., & Malmgren, B. (1993). Influence of the type of UHT-heating and the kind of additives on functional properties of whipping cream. *Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel*, *15*(3-4), 101-106.

[12] Hinrichs, J., & Kessler, H. G. (1996). Processing of UHT cream: UHT cream. *Bulletin-International Dairy Federation*, (315), 17-22.

[13] Camacho, M. M., Martínez-Navarrete, N., & Chiralt, A. (1998). Influence of locust bean gum/λ-carrageenan mixtures on whipping and mechanical properties and stability of dairy creams. *Food Research International*, *31*(9), 653-658.

[14] Rafee Tari, N., Ehsani, M., Mazloumi, M., & Ebrahimzadeh Mosavi, M. (2006). Influence of type and amount of stabilizers on stability of UHT cream. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, *1*(1), 45-49.

[15] Paiva, V. N., de Souza Soares, L., Stephani, R., Silva, Á. A. P., de Carvalho, A. F., Renhe, I. R. T., & Perrone, Í. T. (2021). Physical properties of UHT light cream: impact of the high-pressure homogenization and addition of hydrocolloids. *Journal of Dairy Research*, 1-8.

[16] Chenlo, F., Moreira, R., & Silva, C. (2010). Rheological behaviour of aqueous systems of tragacanth and guar gums with storage time. *Journal of Food Engineering*, *96*(1), 107-113.

[17] Balaghi, S., Mohammadifar, M. A., Zargaraan, A., Gavlighi, H. A., & Mohammadi, M. (2011). Compositional analysis and rheological characterization of gum tragacanth exudates from six species of Iranian Astragalus. *Food Hydrocolloids*, *25*(7), 1775-1784.

[18] Nejatian, M., Abbasi, S., & Azarikia, F. (2020). Gum Tragacanth: Structure, characteristics and applications in foods. *International Journal of Biological Macromolecules*, *160*, 846-860.

[19] Lamond T. (2004). Characterization of seaweed derived carrageenan. Journal of Food Science, 9-16.

[20] Therkelsen, G.H. Carrageenan. In: Whistler, R.L., BeMiller, J.N., editors. Industrial gums. New York, NY: Academic Press; 1993. P 156-161.

[21] Imeson, A.P. (2000). Carrageenan. In: Handbook of Hydrocolloids. Edited by Philips,

[22] Rezagholi, F., & Hesarinejad, M. A. (2017).Integration of fuzzy logic and computer vision in intelligent quality control of celiac-friendly products. Procedia computer science, 120, 325-332.

[23] Khosrow Shahi, S., Didar, Z., Hesarinejad, M. A., & Vazifedoost, M. (2021). Optimized pulsed electric field-assisted extraction of biosurfactants from Chubak (Acanthophyllum squarrosum) root and application in ice cream. Journal of the Science of Food and Agriculture, 101(9), 3693-706.

[24] Gholamhosseinpour, A., & Tehrani, M. M.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

(2011). The use of milk protein concentrate (MPC-85) in the production of low-fat cream and study its physicochemical and sensory properties. Iranian Food Science & Technology *Research Journal*, *7*(2), 172-179.

[25] Sahan, N. U. R. A. Y., Yasar, K., & Hayaloglu, A. A. (2008). Physical, chemical and flavour quality of non-fat yogurt as affected by a β-glucan hydrocolloidal composite during storage. *Food Hydrocolloids*, *22*(7), 1291-1297.

[26] Koocheki A, Hesarinejad M A. Effect of freezing, pasteurization and sterilization on physical properties of oil-in-water stabilized with Lepidium perfoliatum seed gum and whey protein concentrate. FSCT. 2016; 14 (64) :31-21

[27] Smith, A. K., Kakuda, Y., & Goff, H. D. (2000). Changes in protein and fat structure in whipped cream caused by heat treatment and addition of stabilizer to the cream. *Food Research International*, *33*(8), 697-706.

[28] Camacho, M. M., Martínez-Navarrete, N., & Chiralt, A. (1998). Influence of locust bean gum/λ-carrageenan mixtures on whipping and mechanical properties and stability of dairy creams. *Food Research International*, *31*(9), 653-658.

[29] Sun, C., Gunasekaran, S., & Richards, M. P. (2007). Effect of xanthan gum on physicochemical properties of whey protein isolate stabilized oil-in-water emulsions. *Food Hydrocolloids*, *21*(4), 555-564.

[30] Nguyen, V., Duong, C. T., & Vu, V. (2015). Effect of thermal treatment on physical properties and stability of whipping and whipped cream. *Journal of Food Engineering*, *163*, 32-36.

[31] Long, Z., Zhao, M., Zhao, Q., Yang, B., & Liu, L. (2012). Effect of homogenisation and storage time on surface and rheology properties of whipping cream. Food Chemistry, 131(3), 748-753.

[32] Farhadi Roodbari, Z., Asadolahi, S. 2018. The effect of different time-temperature pasteurization conditions on shelf-life of low-fat cream. Journal of Food Science and Technology, 15 (78), 275-284.

[33] Aminigo, E. R., Metzger, L., & Lehtola, P. S. (2009). Biochemical composition and storage stability of a yogurt-like product from African yam bean (Sphenostylis stenocarpa). International journal of food science & technology, 44(3), 560-566.

[34] Kip, P., Meyer, D., & Jellema, R. H. (2006). Inulins improve sensoric and textural properties of low-fat yoghurts. *International Dairy Journal*, *16*(9), 1098-1103.

[35] Azizi, R., & Farahnaky, A. (2016). Ultrasound assisted-viscosifying of kappa carrageenan without heating. *Food Hydrocolloids*, *61*, 85-91.

[36] Teimouri, S., Abbasi, S., & Sheikh, N. (2016). Effects of gamma irradiation on some physicochemical and rheological properties of Persian gum and gum tragacanth. *Food Hydrocolloids*, *59*, 9-16.

[37] Azimian-dehkordi,A. 2015.Effect of Persian gum and some emulsifiers on physicochemical properties of confectionery cream.Master Thesis, Isfahan University of Technology.

[38] Zhao, Q. Z., Zhao, M. M., Li, J. R., Yang, B., Su, G. W., Cui, C. and Jiang, Y. M. 2009. Effect of Hydroxypropyl Methylcellulose on the Textural and Whipping Properties of Whipped Cream. Food Hydrocolloids, 23, 2168-2173.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

The effect of tragacanth and carrageenan gum on the stability and rheological and sensory properties of pasteurized cream

Amiryousefi, M. R. [1], Al-kaabi, H. J. [2], Selahbarzin, S. [3], Hesarinejad, M. A. [4*]

1. Department of Food Science and Technology, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran.
2. Department of research and development, Ministry of Higher Education and Scientific Research of Iraq.
3. Department of Food Science and Technology, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
4. Department of Food Processing, Research Institute of Food Science and Technology (RIFST), Mashhad, Iran.

ABSTRACT

This study was performed on the physical stability, rheological and sensory properties of low-fat pasteurized cream with 20% fat content in the presence of carrageenan, tragacanth and their mixtures at a constant concentration of 0.3% (w/w) and comparison with cream samples without hydrocolloids as a control. Physical stability, rheological properties, color and sensory evaluation were analyzed.Rheological parameters confirmed that all samples had a shear-thinning behavior.The results showed that the addition of hydrocolloids significantly increases the physical stability (from 6.9% to 0.3%) and consistency coefficient (from 0.54 Pa.s to 3.24 Pa.s), which leads to better quality of final products.In addition, the sensory properties showed high acceptability of samples containing hydrocolloids.Based on the obtained results, the sample containing a mixture of 0.2% tragacanth and 0.1% carrageenan had a much greater effect on the mentioned properties, especially sensory properties, and will have a good potential for use in cream formulations.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2021/ 12/ 11
Accepted 2022/ 01/ 26

Keywords:

Cream,
Tragacanth,
Carrageenan,
Stability.

DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5

*Corresponding Author E-Mail:
ma.hesarinejad@rifst.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.12.5]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.91]