

## تأثیر پایدار کننده‌ها و مقدار چربی بر ویژگی‌های همزنی و فیزیکی خامه قنادی

شهرام نقی‌زاده رئیس<sup>۱</sup>، \* سید احمد شهیدی یاساقی<sup>۱</sup>، زهرا اسفندیاری<sup>۱</sup>  
و آزاده قربانی حسن‌سرای<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>مربی و عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌آملی، آمل،  
تاریخ دریافت: ۸۶/۶/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۲۰

### چکیده

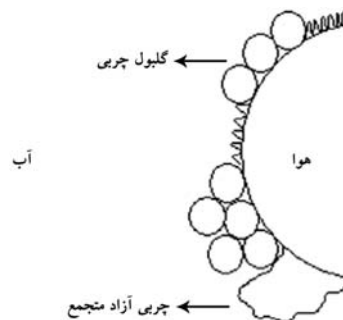
کاهش مقدار چربی خامه قنادی در حالی که ویژگی‌های همزنی و فیزیکی مناسب آن حفظ شود، همواره از سوی تولیدکنندگان مطلوب بوده است. اغلب برای بهبود ویژگی‌های همزنی و فیزیکی خامه قنادی از پایدارکننده استفاده می‌شود. در این پژوهش تأثیر مقادیر مختلف لستین، کاراگینان و WP900 بر استحکام، اورران، آب پس‌دهی و ویسکوزیته خامه قنادی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور لستین و WP900 در سه سطح ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد و کاراگینان در سه سطح ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد به خامه حاوی ۳۰ درصد چربی افزوده شد. سطوح بهینه به دست آمده، در خامه با ۲۸ درصد چربی نیز آزمایش شده و مقایسه میانگین در دو نمونه خامه با ۲۸ درصد و ۳۰ درصد چربی انجام گرفت. با افزایش مقدار لستین و کاراگینان، استحکام خامه قنادی افزایش معنی‌داری نشان داد ( $P < 0/05$ ). اما افزایش WP900 اثر معنی‌داری بر استحکام نمونه‌ها نداشت ( $P > 0/05$ ). لستین و WP900 اورران مناسبی در نمونه‌ها ایجاد کردند. لستین در مقدار ۰/۲ درصد ویژگی‌های همزنی و فیزیکی یکسانی را در خامه قنادی ۳۰ درصد چربی و ۲۸ درصد چربی ایجاد کرد ( $P > 0/05$ ).

واژه‌های کلیدی: خامه قنادی، لستین، کاراگینان، WP900، ویژگی‌های همزنی و فیزیکی

\* - مسئول مکاتبه: sashahidy@yahoo.com

مقدمه

خامه قنادی از پرمصرف‌ترین فرآورده‌های لبنی در صنایع غذایی است که در شیرینی‌های خامه‌ای، دسرها و کیک‌ها استفاده می‌شود (کاماچو و همکاران، ۱۹۹۸). یک خامه قنادی با کیفیت مناسب باید ۴۰-۳۰ درصد چربی شیر داشته باشد، به راحتی زده شود و یک کف خوب با حجم بالای اورران ایجاد کند. همچنین باید دارای ماندگاری طولانی بوده و در طول نگهداری، پایدار باشد (پرنسیس، ۱۹۹۲). خامه امولسیون روغن در آب است که در حین زدن خامه، حجم زیادی از هوا (۶۰-۴۰ درصد حجمی) به صورت حباب‌های بزرگ درون امولسیون اولیه گلبول‌های چربی شیر قرار می‌گیرد (نودا و شی‌اینوکی، ۱۹۸۶). بعد از زدن خامه، اندازه حباب هوا کوچک‌تر شده و در حالی که گلبول‌های چربی اطراف حباب‌های هوا متراکم می‌شوند، یک لایه پوششی متراکم شکل می‌گیرد (شکل ۱). در این حالت یک فاز آبی پیوسته که گلبول‌های چربی و هوا در آن گسترده‌اند، قابل مشاهده است (اندرسون و بروکر، ۱۹۸۸؛ نودا و شی‌اینوکی، ۱۹۸۶). بنابراین خامه قنادی دارای ساختار پیچیده امولسیون-کف است که ویژگی‌های هر یک از اجزای آن به‌طور عمده در پایداری آن نقش دارند (اندرسون و بروکر، ۱۹۸۸). تشکیل مناسب این ساختار پیچیده که در ایجاد بافت مطلوب خامه قنادی نقش دارد به عوامل مختلفی مانند شرایط زدن خامه، مقدار چربی و حضور پایدارکننده وابسته است (کاماچو و همکاران، ۲۰۰۱).



شکل ۱- لایه پوششی متراکم گلبول‌های چربی اطراف حباب‌های هوا در فاز آبی (شین، اوکاتر و ایرس، ۲۰۰۶).

عمده تولیدکنندگان خامه قنادی در منطقه مازندران در جهت دستیابی به بافت مناسب، این فرآورده را با چربی ۳۵ درصد تولید می‌کنند. با توجه به قیمت بالای چربی شیر و تمایل مصرف‌کنندگان به

تهیه مواد غذایی با انرژی کمتر، تولیدکنندگان تمایل دارند خامه قنادی با چربی کمتری تولید کنند. از سویی کاهش چربی باعث ناپایداری و بافت نامناسب فرآورده خواهد شد. مطالعات مختلفی در زمینه تأثیر پایدارکننده‌ها بر روی ویژگی‌های رئولوژیکی و پایداری خامه قنادی انجام شده است (قیتا و همکاران، ۱۹۹۲؛ مور و ریپل، ۱۹۸۲). در حضور هیدرو کلوئیدها کاهش آب پس‌دهی، زمان زدن و اورران مشاهده شده است که این ویژگی‌ها (وابسته به نوع پایدارکننده، شرایط مخلوط کردن آن و مقدار پایدارکننده) بر استحکام و پایداری کف در خامه قنادی تأثیر گذارند (کاماچو و همکاران، ۱۹۹۸؛ قیتا و همکاران، ۱۹۹۲؛ مور و ریپل، ۱۹۸۲). استفاده از پایدارکننده کاراگینان با مقدار ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد در خامه قنادی با ۳۰ درصد چربی باعث افزایش ویسکوزیته فرآورده شد (پرچت و همکاران، ۱۹۸۷). لستین نیز در مقدار ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد، گویچه‌های چربی را پایدار و شرایط مناسبی را در هنگام هم‌زدن خامه قنادی با ۳۰ درصد چربی ایجاد کرد (کو و هایانا، ۱۹۹۷). هدف از این پژوهش بررسی تأثیر حضور مقادیر مختلف از پایدارکننده‌های لستین، کاراگینان و WP900 بر ویژگی‌های همزنی و فیزیکی خامه قنادی با ۳۰ درصد چربی و به‌دست آوردن مناسب‌ترین پایدارکننده و بهترین مقدار آن است. سپس امکان تولید خامه قنادی با ۲۸ درصد چربی به همراه پایدارکننده مناسب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### مواد و روش‌ها

خامه خروجی از سپراتور کارخانه کاله به لحاظ میزان چربی با استفاده از شیر پس چرخ در سطح ۳۰ درصد استاندارد شد. پایدارکننده لستین (Norte، اسپانیا) در مقادیر ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد به خامه افزوده شد. کاراگینان (Shembel، فیلیپین) در مقادیر ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد و WP900 (Danisco، دانمارک) در مقادیر ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد به خامه اضافه شدند. WP900 یک پایدارکننده تجاری است که در کارخانه‌های منطقه برای تولید خامه قنادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ترکیب حاوی منوگلیسیرید و دی‌گلیسیرید اسیدچرب (E460)، لستین (E322)، کاراگینان (E407) و کریوکسی متیل سلولز (E466) است (لارسن، ۲۰۰۲).

اسیدیته خامه طبق استاندارد AOAC 945.47 و چربی خامه طبق استاندارد AOAC 920.111 اندازه‌گیری شدند. ویژگی‌های فیزیکی و همزنی خامه قنادی توسط دستگاه آزمون‌گر خامه (Janzlabortechnik، آلمان) مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت اندازه‌گیری اورران مقدار ۱۰۰

میلی‌لیتر خامه قنادی در بشر ریخته و پس از روشن کردن دستگاه، عمل هم‌زدن خامه انجام گرفت. با توجه به نمودار تشکیل شده بر روی صفحه نمایش و رسیدن به ماکزیمم ویسکوزیته، دستگاه خاموش و با خط‌کش مربوطه، افزایش حجم و هوای الحاقی اندازه‌گیری شد و اورران طبق رابطه ۱ (اسکورلاک، ۱۹۸۶) محاسبه شد (استاندارد آزمایش خامه‌زدنی، ۱۹۹۶). در این رابطه  $V_w$  بیانگر حجم خامه قبل از فرایند زدن و  $V_u$  بیانگر حجم خامه بعد از فرایند زدن است.

$$O = \left[ \frac{(V_w - V_u)}{V_u} \right] \times 100 \quad (1)$$

استحکام خامه قنادی با ورود وزنه ۱۳۰ گرمی به خامه هوادار شده اندازه‌گیری شد (استاندارد آزمایش خامه زدن، ۱۹۹۶). برای اندازه‌گیری میزان آب پس‌دهی مقدار معینی خامه هوادار شده بر روی توری قرار داده شد و سپس توری بر روی استوانه مدرج ثابت شد. استوانه مدرج درون آون با دمای ۱۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد قرار گرفت و بعد از دو ساعت مقدار سرم خارج شده اندازه‌گیری شد (استاندارد آزمایش خامه زدن، ۱۹۹۶). در مورد ویسکوزیته مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر خامه قنادی در بشر مربوط به دستگاه آزمون‌گر خامه ریخته شد. پس از رسم شدن نمودار مربوط به ویسکوزیته، بالاترین مقدار نمودار بیانگر بیشترین و لذا قابل قبول‌ترین ویسکوزیته محصول است (استاندارد آزمایش خامه زدن، ۱۹۹۶).

نتایج در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار آنالیز واریانس گردیدند. مقایسه میانگین‌ها توسط روش مقایسه چندگانه (LSD) با سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار Mstatc و جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار آماری Minitab و Excel استفاده شد. پس از به‌دست آمدن مناسب‌ترین شرایط به لحاظ نوع پایدارکننده و مقدار آن، این شرایط بهینه در جهت بررسی امکان تولید خامه قنادی با ویژگی‌های مناسب، بر روی خامه با چربی ۲۸ درصد مورد آزمون قرار گرفت و نتایج حاصله با خامه دارای همان نوع و مقدار پایدارکننده و چربی ۳۰ درصد مقایسه گردید.

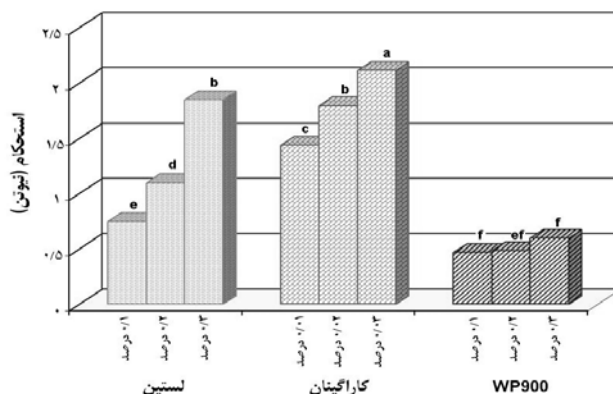
### نتایج و بحث

**استحکام:** بررسی نتایج حاصله نشان داد که استحکام نمونه‌ای خامه قنادی تحت تأثیر هر سه نوع پایدارکننده و مقادیر مختلف مورد استفاده از آنها، دارای اختلاف معنی‌اری بودند ( $P < 0.05$ ) (جدول ۱). با افزایش مقدار هر کدام از پایدارکننده استحکام خامه قنادی افزایش پیدا کرد ( $P < 0.05$ ).

هر چند که این افزایش در مورد پایدارکننده WP900 معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ). براساس نتایج، بیشترین استحکام مربوط به نمونه حاوی ۰/۰۳ درصد کاراگینان به میزان ۲/۱۱ نیوتن و کمترین مقدار استحکام مربوط به نمونه دارای ۰/۱ درصد WP900 به میزان ۰/۴۷ نیوتن است (شکل ۲). از آنجا که خامه قنادی دارای ساختار امولسیون است، به نظر می رسد پایدارکننده‌ای مورد استفاده بیشتر بر مبنای عملکرد امولسیفایری خود در استحکام خامه قنادی نقش ایفا می کند. کشش سطحی و کشش بین سطحی از فاکتورهای بسیار مهم در تشکیل و پایداری امولسیون است. هر چه کشش سطحی بین دو مایع غیرقابل امتزاج کمتر باشد امولسیون تشکیل شده پایدارتر است. امولسیفایرها دارای دو بخش، آبگریز و آبدوست هستند. این دو بخش براساس نوع امولسیفایر به‌ور متناسب با فازهای آبی و روغنی پیوند برقرار می کنند. لذا در سطح بینابینی<sup>۱</sup> قطرات چربی قرار گرفته و باعث کاهش کشش سطحی می شوند (دالگلیش و بنکس، ۱۹۹۱؛ دالگلیش و همکاران، ۱۹۹۵).

جدول ۱- آنالیز واریانس مربوط به تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده بر استحکام خامه قنادی.

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجزورات (SS)	میانگین مربعات (MS)	ملاک F	سطح معنی داری (P)
تیمار	۸	۶/۵۷۰	۰/۸۲۱	۷۶/۱۳۷	۰/۰۰۰۰
خطا	۹	۰/۰۹۷	۰/۰۱۱		
کل	۱۷	۰/۶۶۷			



شکل ۲- تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده‌ها بر استحکام خامه قنادی حاوی ۳۰ درصد چربی.

پریچت و همکاران (۱۹۸۷) که از پایدارکننده کاراگینان استفاده کردند در زمینه استحکام خامه قنادی به نتایج مشابهی دست یافتند. در پژوهشی دیگر، لستین به‌عنوان افزودنی فعال‌کننده سطح<sup>۱</sup> در استحکام امولسیون خامه قنادی با ۳۰ درصد چربی نقش بسیار مهمی را ایفا کرد (کو و هایانا، ۱۹۹۷). خامه قنادی ضمن داشتن استحکام مناسب باید دارای سایر ویژگی‌های همزنی و فیزیکی مناسب نیز باشد. استحکام خامه قنادی هوادار و مطلوب در دامنه ۱/۵-۱ نیوتن است (لیندزمن، ۱۹۸۵). بر این اساس مشاهده می‌شود که نمونه دارای ۰/۲ درصد لستین با مقدار ۱/۱ نیوتن و نمونه دارای ۰/۱ درصد کاراگینان با مقدار ۱/۴۴ نیوتن بهینه‌ترین شرایط را به لحاظ استحکام نشان می‌دهند.

اورران: یافته‌های آماری نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار میان اورران نمونه‌های دارای پایدارکننده‌های مختلف است ( $P < 0/05$ ) (جدول ۲). اگرچه میان مقادیر مختلف هر پایدارکننده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) و فقط بین اورران نمونه حاوی ۰/۳ درصد لستین با نمونه‌های دارای ۰/۱ و ۰/۲ درصد لستین اختلاف معنی‌دار وجود داشت ( $P < 0/05$ ). لستین بیشترین اورران و کاراگینان کمترین اورران را در خامه قنادی ایجاد کردند. بیشترین اورران مربوط به نمونه دارای ۰/۲ درصد لستین به‌میزان ۱۱۷/۵ درصد و کمترین اورران مربوط به نمونه دارای ۰/۳ درصد کاراگینان به‌میزان ۷۰ درصد است (شکل ۳). به‌نظر می‌رسد قبل از فرایند هم‌زدن، پروتئین‌های شیر به‌دلیل واکنش با بخش آبدوست غشا، گلبول چربی را پایدار می‌کنند. پس از فرایند زدن، لستین با پروتئین موجود در سطح گلبول چربی واکنش داده و آنها را از سطح گویچه چربی دور می‌کند. بدین طریق چربی سطح حباب‌های هوا را پس از زدن پوشش داده و محصول هوادار پایدار تولید می‌شود. لذا اورران فرآورده افزایش می‌یابد (دیکنسون، ۱۹۹۷).

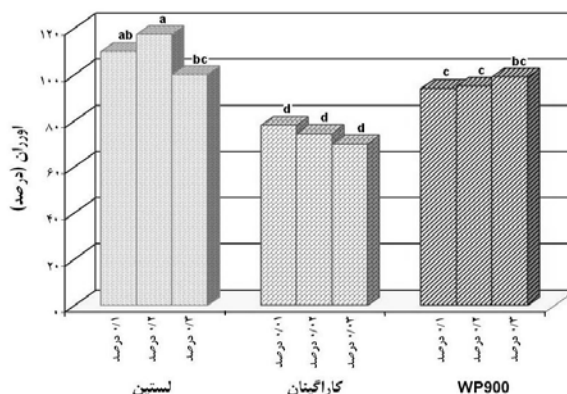
در پژوهش کاماچو و همکاران (۱۹۹۸) اورران نمونه‌های دارای کاراگینان نسبت به نمونه شاهد بهتر بود و بین مقادیر مختلف کاراگینان اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. این پژوهشگران بیان کردند آرایش ساختمانی فرآورده نهایی با فرایند هم‌زدن ارتقا می‌یابد. در آرایش نهایی فرآورده، پروتئین‌های شیر در سطح بینابینی هوا-سرم نقش مهمی را ایفا می‌کنند و واکنش ایجاد شده بین کاراگینان و پروتئین‌ها، در ویژگی‌های عملکردی هوادهی و کف کردن خامه قنادی نقش مهمی دارد. لارسن (۲۰۰۲) در میزان اورران نمونه‌های دارای WP900 در مقادیر ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد و نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده کرد. طبق نظر وی امولسیفایرهای منو و دی‌گلسیرید اسید چرب، در

۱- Surface Active

هوادهی محصول نقش مهمی دارند. گلبول‌های چربی خامه قبل از فرایند زدن حاوی سطوحی با بار منفی هستند و بنابراین یکدیگر را دفع می‌کنند که از تجمع گلبول‌ها جلوگیری می‌شود. با استفاده از این امولسیفایرها قبل از زدن، امولسیون پایدار حاصل می‌شود.

جدول ۲- آنالیز واریانس مربوط به تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده بر اورران خامه قنادی.

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجذورات (SS)	میانگین مربعات (MS)	ملاک F	سطح معنی داری (P)
تیمار	۸	۴۱۵۰/۷۷۸	۵۱۸/۸۴۷	۱۶/۸۵۸	۰/۰۰۰۱
خطا	۹	۲۷۷/۰۰۰	۳۰/۷۷۸		
کل	۱۷	۴۴۲۷/۷۷۸			



شکل ۳- تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده‌ها بر اورران خامه قنادی حاوی ۳۰ درصد چربی.

مقدار بهینه و مطلوب اووران در محدوده ۱۱۵-۱۲۰ درصد حجمی هوا گزارش شده است (دیکنسون، ۱۹۹۷). بنابراین نمونه‌های محتوی ۰/۱ و ۰/۲ درصد لستین دارای اووران مناسبی بوده‌اند. آب پس‌دهی: آب پس‌دهی در خامه قنادی شکست امولسیون را نشان می‌دهد. این ویژگی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در قنادی‌ها است و ارتباط تنگاتنگی با ویسکوزیته فرآورده دارد. پس از هم‌زدن قوی یا پمپ کردن امولسیون و انتقال پروتئین‌ها به فاز سرم، ویسکوزیته افزایش یافته و حالت الاستیک بافت از بین می‌رود که در نتیجه بافتی ویسکوز به‌وجود می‌آید و در نهایت آب پس‌دهی کاهش می‌یابد (دیکنسون و استینس بای، ۱۹۸۷). بررسی نتایج حاصله نشان داد که آب پس‌دهی نمونه‌های خامه قنادی تحت تأثیر هر سه نوع پایدارکننده و مقادیر مختلف مورد استفاده از آنها، دارای

اختلاف معنی‌داری بودند ( $P < 0/05$ ) (جدول ۳). براساس یافته‌ها، بیشترین آب پس‌دهی مربوط به نمونه حاوی ۰/۰۳ درصد کاراگینان به‌میزان ۸/۱ میلی‌لیتر بود که البته اختلاف معنی‌دار با نمونه‌های دارای ۰/۰۱ درصد کاراگینان، ۰/۰۲ درصد کاراگینان و ۰/۰۳ درصد لستین نداشت ( $P > 0/05$ ). کمترین مقدار آب پس‌دهی نیز مربوط به نمونه دارای ۰/۲ درصد لستین به‌میزان ۲/۵ میلی‌لیتر بود (شکل ۴).

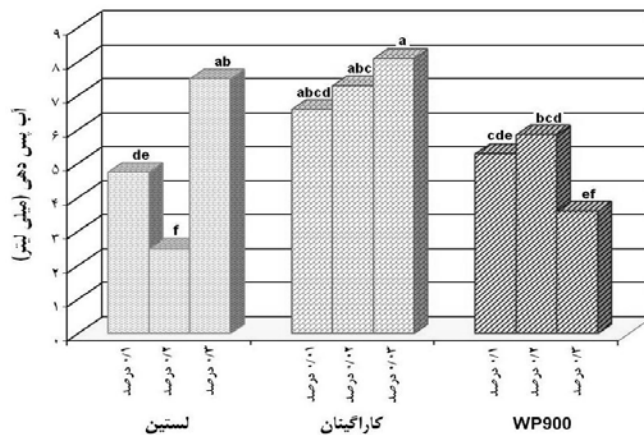
پژوهش‌ها نشان می‌دهند جهت جلوگیری از جدا شدن سرم خامه در فرایند هم‌زدن استفاده از امولسیفایر و پایدارکننده ضروری است. این ترکیبات با برقرار کردن پیوندهای لازم بر سطح گویچه‌های چربی و فاز سرم بافت نهایی را شکل می‌دهند (بروکر، ۱۹۹۰). با این حال از آن‌جا که کاراگینان در خامه قنادی، بافتی کره‌ای ایجاد می‌کند و در زمانی کوتاه جدا شدن سرم دیده می‌شود. بنابراین می‌توان آب پس‌دهی بالاتر نمونه‌های دارای کاراگینان را با این پدیده توجیه کرد (کاماچو و همکاران، ۱۹۹۸). بهتر است جدا شدن سرم در خامه قنادی مشاهده نشود. با توجه به این مساله، مقدار مناسب و بهینه آب پس‌دهی در خامه قنادی در دامنه ۴-۰ میلی‌لیتر گزارش شده است (دیکسون و استینس‌بای، ۱۹۸۷). بر این اساس نمونه‌های دارای ۰/۲ درصد لستین و ۰/۳ درصد WP900 آب پس‌دهی مناسبی داشتند.

**ویسکوزیته:** تجزیه و تحلیل‌های آماری اختلاف معنی‌داری را در میزان ویسکوزیته خامه‌های قنادی دارای پایدارکننده‌های مختلف نشان می‌دهد به‌طوری‌که نوع پایدارکننده به‌کار برده شده اثر معنی‌داری روی میزان ویسکوزیته دارد ( $P < 0/05$ ) (جدول ۴). بیشترین ویسکوزیته مربوط به نمونه دارای ۰/۳ درصد لستین به‌میزان ۱۶۵ سانتی‌پواز و کمترین ویسکوزیته مربوط به نمونه دارای ۰/۰۱ درصد کاراگینان به‌میزان ۷۰ سانتی‌پواز است (شکل ۵).

جدول ۳- آنالیز واریانس مربوط به تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده بر آب پس‌دهی خامه قنادی.

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجذورات (SS)	میانگین مربعات (MS)	ملاک F	سطح معنی‌داری (P)
تیمار	۸	۵۶/۲۰۱	۷/۰۲۵	۸/۹۱۸	۰/۰۰۱۸
خطا	۹	۷/۰۹۰	۰/۷۸۸		
کل	۱۷	۶۳/۲۹۱			



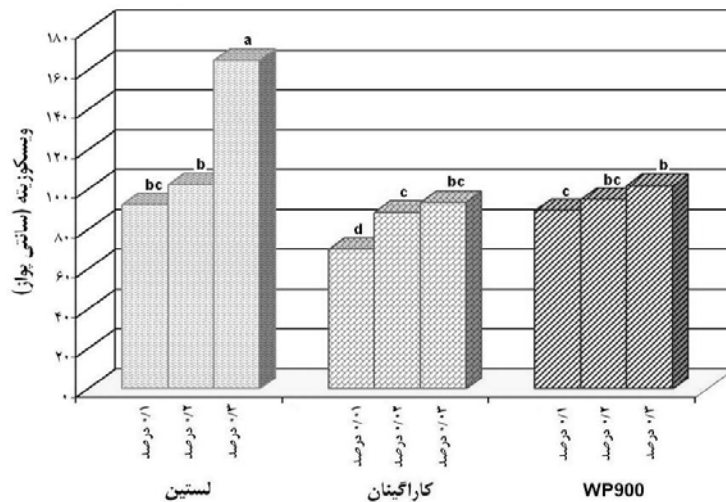


شکل ۴- تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده‌ها بر آب پس‌دهی خامه قنادی حاوی ۳۰ درصد چربی.

جدول ۴- آنالیز واریانس مربوط به تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده بر ویسکوزیته خامه قنادی.

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع‌مجدورات (SS)	میانگین مربعات (MS)	ملاک F	سطح معنی‌داری (P)
تیمار	۸	۱۱۰۰۲/۰۰۰	۱۳۵۷/۲۵۰	۶۲/۹۸۹	۰/۰۰۰۰
خطا	۹	۱۹۶/۵۰۰	۲۱/۸۳۳		
کل	۱۷	۱۱۱۹۸/۵۰۰			

به علت متلاشی شدن غشای گویچه چربی در هنگام فرایند هم‌زدن، افزودن موادی مانند فسفولیپیدها یا امولسیفایرها منجر به بهبود در ویژگی‌های هم‌زنی خامه قنادی می‌شود. این مواد در خامه قنادی با افزایش ویسکوزیته سرم سبب پایداری امولسیون می‌شوند. هر چه ویسکوزیته امولسیون بیشتر باشد حرکت گویچه‌های چربی کاهش یافته و برخورد بین گویچه‌ها کاهش می‌یابد (دیکنسون، ۱۹۹۷). شاخصه‌های ویسکوزیته و استحکام، مقاومت خامه را در مقابل نیروهای وارده نشان می‌دهند. حمل و نقل از کارخانه تا کارگاه‌های قنادی و نیروهای تنش‌ی وارد به گویچه‌های چربی، نقش مهمی را در ویسکوزیته بازی می‌کنند. بنابراین خامه قنادی مطلوب، خامه‌ای است که از ویسکوزیته مطلوب برخوردار بوده و فرآورده‌ای با عمر ماندگاری مطلوب باشد (لارسن، ۲۰۰۲).



شکل ۵- تأثیر مقادیر مختلف پایدارکننده‌ها بر ویسکوزیته خامه قنادی حاوی ۳۰ درصد چربی.

با توجه به گزارش‌ها دامنه ۹۵-۱۱۰ سانتی‌پواز مقدار بهینه ویسکوزیته خامه قنادی محسوب می‌شود (لیندزمن، ۱۹۸۵). بر این اساس نمونه‌های دارای لستین ۰/۱ و ۰/۲ درصد، کاراگینان ۰/۰۳ درصد و WP900 ۰/۲ و ۰/۳ درصد ویسکوزیته مطلوبی داشتند.

پایداری کف در خامه قنادی به‌طور وسیعی تحت تأثیر خواص رئولوژیکی فاز مداوم و خواص ویسکوالاستیک فیلم‌های بینابینی است. در این فرآورده با به‌دست آوردن شرایط بهینه برای چهار ویژگی همزنی و فیزیکی (استحکام، اورران، آب‌پس‌دهی و ویسکوزیته) می‌توان محصولی با بافت مناسب و مطلوب جهت پرکردن در کیک‌ها و شیرینی‌ها تولید کرد. از بین نمونه‌های مورد آزمایش، لستین ۰/۲ درصد به لحاظ تمام ویژگی‌ها در نمونه مربوطه شرایط بهینه ایجاد کرد. بر این اساس جهت بررسی تأثیر کاهش چربی، از لستین ۰/۲ درصد در خامه با ۲۸ درصد چربی استفاده شد و این نمونه از نظر استحکام، اورران، آب‌پس‌دهی و ویسکوزیته مورد آزمایش قرار گرفت.

جدول ۵- اثر لستین ۰/۲ درصد بر ویژگی‌های مختلف خامه‌های قنادی با ۲۸ و ۳۰ درصد چربی.

استحکام (نیوتن)	اورران (درصد)	آب پس‌دهی (میلی‌لیتر)	ویسکوزیته (سانتی‌پواز)	
۸	۶/۵۷۰	۰/۸۲۱	۷۶/۱۳۷	تیمار
۹	۰/۰۹۷	۰/۰۱۱		خطا
۱۷	۰/۶۶۷			کل

براساس نتایج به دست آمده اختلاف معنی داری بین ویژگی های مختلف همزنی و فیزیکی خامه قنادی با ۲۸ درصد و ۳۰ درصد چربی مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) (جدول ۵). با توجه به این نتایج لستین ۰/۲ درصد در خامه قنادی با ۲۸ درصد نیز شرایط مطلوب و بهینه ای به لحاظ استحکام، اورران، آب پس دهی و ویسکوزیته ایجاد کرد.

### سپاسگزاری

از مسئولین دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت... آملی به ویژه حوزه معاونت پژوهشی که شرایط مالی انجام این پژوهش را فراهم کردند، تشکر می شود.

### فهرست منابع

- A.O.A.C. 1997. Official methods of analysis. 16<sup>th</sup> ed, 3<sup>rd</sup> version, Association of Official Agricultural Chemists, Washington D.C.
- Anderson, M., and Brooker, B.E. 1988. Dairy foams. P221-255, In E. Dickinson, and G. Stainsby (Eds.), Advances in food emulsions and foams. Elsevier Applied Science, London.
- Brooker, B.E. 1990. The adsorption of crystalline fat to the air water interface of whipped cream, food Structure. 9: 223-229.
- Camacho, M.M., Martinez-Navarrete, N., and Chiralt, A. 1998. Influence of locust bean gum/ $\lambda$ -carrageenan mixtures on whipping and mechanical properties and stability of dairy creams. Food Research International. 31: 653-658.
- Camacho, M.M., Martinez-Navarrete, N., and Chiralt, A. 2001. Stability of whipped dairy creams containing locust bean gum/ $\lambda$ -carrageenan mixtures during freezing-thawing processes. Food Research International. 34: 887-894.
- Dalgleish, D.G, and Banks, J.M. 1991. The formation of complex between serum proteins and fat globules during heating of whole milk. Michwissenschat. 46 (92): 75-78.
- Dalgleish, D.G., Suinivasan, M., and Singh, H. 1995. Surface properties of oil-in-water emulsion droplets containing casein and tween 60. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 43: 2351-2355.
- Dickinson, E., and Stainsby, G. 1987. Progress in the formulation of Food emulsions and foams. Food Technology. 41(9): 74-82.
- Dickinson, E. 1997. Properties of emulsions stabilized with milk proteins. J. Dairy science, 80 (10): 2607-2619.
- Ghita, E.I., Abd-El-Salam, M.H., Mehriz, A.M., and Gad, A.S. 1992. Effect of different factors on the rheological properties of whipped cream. Egyptian Journal of Dairy Sciences. 20(1): 21-29.

- Koh, H., and Hayanna, L. 1997. Whipping cream compositions processing a lowered fat content and improved acid and freeze resistance and process for producing the same. U.S. patent 5609904.
- Larsen, N.E. 2002. Danisco ingredients Denmark. [www.danisco.com/ingredients](http://www.danisco.com/ingredients).
- Lindstam, N.C. 1985. Process for production of beatable cream of low fat content. U.S. patent 4547385.
- Moor, H., and Rapaille, A. 1982. Evaluation of starches and gums in pasteurized whipping cream. In G.O. Phillips, D.J. Wedlock, and P.A. Williams (Eds.), *Progress in food and nutrition science* 6 (pp.199-207). Oxford: Pergamon Press.
- Noda, M., and Shiinoki, Y. 1986. Microstructure and rheological behaviour of whipping cream. *Journal of Texture Studies*. 17:189-204.
- Precht, D., Peter, K.H., and Petersen, J. 1987. Improvement of quality of whipping cream by adding carrageenan and milk constituents, *Milchwissenschaft*. 42(12): 776-781.
- Prentice, J.H. 1992. *Dairy rheology, a concise guide*. New York: VCH Publishers.
- Scurlock, P. 1986. Production of cream from ultrafiltered milk. *Journal of Dairy Research*. 53: 431-438.
- Whipping cream tester standard. 1996. M-Lift Manual by Janzlabortechnik GmbH. Measurement of Drainage, Firmness, Overrun & Viscosity.



## The Effect of Stabilizers and Fat Content on Physical and Whipping Properties of Confectionary Cream

Sh. NaghizadeRaisi<sup>1</sup>, \*S.A. Shahidi Yasaghi<sup>1</sup>, Z. Esfandiari<sup>1</sup>  
and A. Ghorbai Hasansaraee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lecturer, Dept. of Food Sciences and Technology, Islamic Azad Univ.,  
Ayatollah Amoli Branch, Amol

### Abstract

In whipping cream industry the recent trend is to reduce Cream fat content without any changes in physical and whipping properties. Stabilizers are widely used to improve physical and whipping properties of whipping cream. In this research, the effect of lecithin (0.1, 0.2 and 0.3%), carrageenan (0.01, 0.02 and 0.03%) and WP900 (0.1, 0.2 and 0.3%) was investigated on firmness, overrun, drainage and viscosity of 30% fat whipping cream. The best treatment (0.2 % lecithin) treated on 28% fat whipping cream too. By increasing in lecithin and carrageenan contents, the firmness of whipping cream significantly increased ( $P<0.05$ ). WP900 did not significant affect on firmness ( $P<0.05$ ). Lecithin and WP900 caused a stable overrun in all samples. 0.2% lecithin did not make a significant difference in 28% and 30% fat whipping cream ( $P<0.05$ ).

**Keywords:** Whipping cream; Lecithin; Carrageenan; WP900; Whipping and Physical properties

---

\*- Corresponding Author; Email: sashahidy@yahoo.com

