مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفدهم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، صفحات ۹۸-۸۷

جایگزینی چربی با صمغ‌های دانه مرو *(Salvia Macrosiphon)* و چیا *(Salvia hispanica L.)* بر ویژگی‌های فیزیکی – شیمیایی، رئولوژیکی و حسی خامه قنادی با درصد چربی کاهش یافته

الهام بیات[۱]، مریم مصلحی شاد[۲]، مسعود هماپور

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد صفادشت، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- نویسنده مسئول: استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد صفادشت، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: moslehishad@safaiau.ac.ir
۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد صفادشت، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۴

چکیده

سابقه و هدف: چربی بالای خامه قنادی و مضرات تغذیه‌ای آن زمینه تحقیقاتی زیادی را فراهم کرده است. این تحقیق با هدف کاهش چربی خامه قنادی با استفاده از صمغ‌های دانه چیا و مرو انجام شد.

مواد و روش‌ها: پس از استخراج صمغ از دانه‌ها، تیمارها در هشت گروه T1 (خامه ۲۰درصد چربی)، T2 (خامه ۲۰درصد چربی+ ۰/۳درصد صمغ چیا)، T3 (خامه ۲۰ درصد چربی+ ۰/۳درصد صمغ مرو)، T4 (خامه ۲۰درصد چربی+ ۰/۱۵ درصد صمغ چیا +۰/۱۵درصد صمغ مرو)، T5 (خامه ۳۰درصد چربی)، T6 (خامه ۳۰درصد چربی+۰/۳درصد صمغ چیا)، T7 (خامه ۳۰درصد چربی+۰/۳درصد صمغ مرو) و T8 (خامه ۳۰درصد چربی+ ۰/۱۵درصد صمغ چیا + ۰/۱۵درصد صمغ مرو) تهیه شدند. خواص فیزیکی-شیمیایی (اسیدیته، pH، ویسکوزیته، رطوبت، افزایش حجم و میزان آب اندازی) و حسی (طعم، رنگ، پذیرش‌کلی) هر یک از تیمارها در روزهای ۱، ۵ و ۱۰ مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: استفاده از صمغ‌ها تأثیری بر میزان اسیدیته و pH تیمارها نداشت، درحالی که روند کاهشی در میزان رطوبت و آب‌اندازی، روند افزایشی در میزان ویسکوزیته و افزایش حجم (Overrun) محصول نهایی مشاهده شد که در تیمارهای حاوی صمغ دانه چیا به تنهایی و به دنبال آن در ترکیب با صمغ مرو مشهودتر بودند. تأثیر معنی‌دار استفاده از صمغ را در خامه قنادی در آزمون رنگ و پذیرش کلی گزارش شد. بیشترین امتیاز متعلق به تیمار T4 بود که با توجه به شاخص‌های فیزیکی-شیمیایی به عنوان تیمار برتر معرفی گردید.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد دو صمغ دانه چیا و مرو می‌توانند بطور مؤثر برای تولید خامه قنادی با چربی کاهش یافته استفاده شوند. تیمارT4 (خامه قنادی ۲۰ درصد چربی + ۱/۵ درصد صمغ دانه مرو + ۰/۱۵ درصد صمغ دانه چیا) برترین تیمار معرفی می‌شود.

واژگان کلیدی: کم چرب، خامه قنادی، صمغ مرو، صمغ چیا

• مقدمه

خامه قنادی با ۳۰ تا ۴۰ درصد چربی یکی از محبوب‌ترین فرآورده‌های شیری و از جمله محصولات پُر مصرف در انواع کیک‌ها، دسرها، ژله‌ها، شیرینی‌ها و بستنی است (۱). خامه قنادی ساختار امولسیون روغن در آب دارد که در اثر عمل هم زدن، هوا به بافت آن نفوذ کرده، کف تولید شده و تا حدودی توسط گویچه‌های چربی احاطه و پایدار می‌شوند. هرچقدر حباب‌های هوا کوچکتر باشد در نتیجه تجمع چربی اطراف آن‌ها افزایش می‌یابد و حجم کف تولیدی بیشتر و بافت آن سفت‌تر می‌گردد (۳، ۲). شکل‌گیری این ساختار امولسیونی با بافتی مناسب به عوامل مختلفی مانند شرایط همزدن، میزان چربی و وجود تثبیت کننده‌های مفید بستگی دارد. تولیدکنندگان معمولاً برای دستیابی به بافت، ظاهر و احساس دهانی مطلوب، محتوی چربی ۳۵ درصدی را در خامه قنادی حفظ می‌کنند. با این حال، قیمت بالای چربی شیر و تقاضای مصرف‌کنندگان برای محصولات لبنی کم‌چرب، انگیزه‌ی افزایش تمایل تولیدکنندگان به کاهش چربی لبنیات را فراهم کرده است. از طرفی، با توجه به اثر نامطلوب کاهش محتوی چربی بر خواص بافتی، حسی و مطلوبیت لبنیات،

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]
[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

تولیدکنندگان برای جبران این خواص مطلوب از دست رفته به دنبال جایگزین‌های چربی هستند (۱).

در سال های اخیر، از هیدروکلوئیدهای طبیعی به طور فزاینده‌ای در صنایع غذایی استفاده می‌شوند. هیدروکلوئیدها با توانایی جذب و اتصال با آب، ایجاد قوام و بافت کرده و در نتیجه کمبود چربی در ماده غذایی را جبران می‌کنند. از طرفی یک شبکه ژلی شبه چربی با ساختار پایدار در محصول تولید می‌کنند که در دهان به صورت مطلوب ذوب شده و آزاد شدن کامل طعم در دهان را ایجاد می‌کنند (۴). با توجه به قیمت بالای هیدروکلوئیدها، پژوهشگران به فکر جایگزینی صمغ دانه‌های بومی با نمونه تجاری آن‌ها هستند (۵).

گیاه چیا (*Salvia hispanica L.*) گیاهی یک ساله و تابستانه متعلق به خانواده نعناییان و بومی مناطق جنوبی مکزیک و شمال گواتمالا است. دانه چیا به عنوان منبع غنی از پروتئین، کربوهیدارت و منبعی غنی از آنتی‌اکسیدان‌های سینرژیک و طبیعی است. موسیلاژ بدست آمده از دانه چیا به عنوان یک ترکیب امولسیفایر برای مصارف انسانی مورد توجه قرار گرفته است. موسیلاژ این گیاه یک پلی‌ساکاریدی بسیار اسیدی منشعب از واحدهای گزیلوز، مانوز، آرابینوز، گلوکز، گلوکورونیک اسید است؛ این صمغ حلالیت بسیار بالایی در آب داشته و توانایی تشکیل یک محلول بسیار ویسکوز در غلظت‌های پایین را دارد (۶). دانه‌های تخم مرو (*Salvia macrosiphon L.*) به صورت دانه‌های گرد و کوچک به اندازه شاهدانه و همرنگ با آن، سه وجهی با ظاهر براق که یک وجه آن بزرگتر می‌باشد. همچنین دانه‌ها دارای رگه‌هایی به رنگ قهوه‌ای هستند که از قسمت پایین منشعب شده و سرتاسر دانه را فرا گرفته‌اند که به راحتی در آب متورم شده و موسیلاژ می‌دهد. این دانه به دلیل تولید موسیالژ فراوان، در فرمول چهار تخمه که جهت برطرف کردن خارش گلو و سرفه استفاده می‌شود، کاربرد سنتی دارد (۷).

در زمینه استفاده از صمغ دانه های بومی به عنوان جایگزینی چربی، تحقیقات زیادی صورت گرفته است. طی Farahmandfar و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مقایسه صمغ دانه مرو، بالنگو و صمغ کاراگینان در خامه قنادی نشان دادند استفاده از ۰/۳ درصد صمغ دانه مرو بیشترین تأثیر را بر خصوصیات ویسکوالاستیک نمونه‌ها داشت در حالی که تیمارهای حاوی ۰/۱ درصد صمغ بالنگو خواص کف‌کنندگی و رفتار جریانی مشابه نمونه کنترل پُر چرب از خود نشان دادند (۸). همچنین Aziz و همکاران در سال ۲۰۱۸ طی جایگزینی محتوی چربی بستنی با صمغ بامیه افزایش ویسکوزیته نمونه‌ها را نشان دادند و گزارش کردند تا ۵۵ در صد جایگزینی صمغ بامیه برای رسیدن به خواص بستنی رضایت بخش بود (۹). Zhao و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که با افزایش غلظت صمغ زانتان در فرمولا سیون خامه قنادی افزایش زمان هم زدن و انعقاد جزئی چربی افزایش یافت در حالی که اثر معنی‌داری روی اوران مشاهده نشد. همچنین بررسی خصوصیات بافتی تیمارها همبستگی مثبت سطح صمغ زانتان و استحکام، انسجام یا ویسکوزیته نمونه‌ها را نشان داد (۱۰).

با توجه به تمایل مصرف‌کننده به غذاهای سالم‌تر و با چربی کمتر و با توجه به نقش مهم خامه قنادی در چربی نهایی دسر ها و کیک‌ها به عنوان ماده اصلی تشکیل دهنده آن‌ها، تا کنون در ایران مطالعه‌ای در مورد استفاده از دو صمغ دانه چیا و مرو در خامه قنادی صورت نگرفته است. با توجه به وفور منابع گیاهی در ایران و تأثیر مثبت صمغ‌های طبیعی بر سلامت مصرف کننده و کیفیت فرآورده، این تحقیق با هدف تولید خامه قنادی با چربی کاهش یافته با استفاده از دو صمغ چیا و مرو به صورت تنها و در ترکیب با یکدیگر بر ویژگی‌های فیزیکی – شیمیایی، رئولوژیک و حسی خامه قنادی بود.

• مواد و روش‌ها

تهیه مواد اولیه: دانه مرو از منطقه دهکویه لارستان استان فارس تهیه و پس از تأیید در پژوهشکده گیاهان دارویی (واقع در استان البرز) برای انجام تحقیق استفاده شد، دانه چیا از شرکت OAB و خامه قنادی از شرکت کاله تهران خریداری شد.

تهیه صمغ دانه مرو و چیا: هر کدام از دانه‌ها در شرایط بهینه با آب مقطر به نسبت ۱: ۵۹ در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد درون حمام آب (شیماز -ایران) مخلوط شدند. به منظور اختلاط بهتر دانه و آب مقطر، مخلوط به مدت یک شبانه روز به طور مکرر در هموژنایزر (Wiggens - آلمان) قرار داده شدند. مخلوط با عبور از یک الک استیل (بامش ۴۰) صاف شد. سپس محلول بدست آمده با اتانول (Merck - آلمان) به نسبت ۱۰ : ۳۰ مخلوط شد و به منظور ته نشینی ژل برای مدت ۳۰ دقیقه محلول ثابت نگهداشته شد. ژل بوسیله سانتریفیوژ (HETTICH - آلمان) جدا شد. در نهایت ژل‌ها درون پلیت شیشه‌ای به قطر ۲ میلی‌متر ریخته شدند و به مدت یک شبانه روز در آون (شیماز - ایران) با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس توزین شدند (۷).

تهیه تیمارهای تحقیق: ابتدا چربی خامه‌های قنادی تا ۲۰ و ۳۰ درصد چربی استاندارد شدند. از صمغ‌های استخراج شده (۰/۳درصد مرو ، ۰/۳ درصد چیا و ۰/۱۵درصد مرو+ ۰/۱۵چیا)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]
[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

به هر کدام از نمونه‌ها اضـافه شـد. نمونه‌ها در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شدند. نمونه‌ها به مدت ۱ دقیقه توسط همژنایزر با سرعت ۳۰۰۰ rpm هموژن شدند. در نهایت نمونه‌ها به منظور تشـکیل کریسـتال‌های چربی و تشکیل ساختار کف به مدت۲۴ ساعت درون همزن شدند و در دمای ۵ درجه سـانتی‌گراد نگهداری شـدند. پس از محاسـبه مقدار زمان لازم بیشـترین میزان اووران در خامه قنادی با چربی کاهش یافته، خامه قنادی با دور یکنواخت و سـریع همزن داخل کاسه یخ تا حداکثر اووران (افزایش حجم) هم زده شـد (۱۱). در پایان، نمونه‌ها درون ظروف پلاسـتیکی درب‌دار ریخته و کدگذاری شدند و حداقل به مدت ۲۴ ساعت در فریزر با دمای۱۸ – درجه سانتی‌گراد گرفتند.

اندازه‌گیری میزان اسـیدیته: تیتراسـیون با هیدروکسـید سـدیم ۰/۱ نرمال (Merck - آلمان) در حضـور ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فنل فتالئین (Merck - آلمان) تا ظهور رنگ صـورتی پایدار انجام شد. اسیدیته خامه بر حسب لاکتیک اسید گزارش شد (۱۲).

$$\text{درصد اسیدیته} = \frac{N \times 0.009 \times 100}{V}$$

N = مقدار میلی‌لیتر سود مصرفی، V = حجم آزمونه

pH : pH نمونه‌ها در دمای ۲۰ درجه سـانتی‌گراد با دسـتگاه pH متر (Horiba - ژاپن) انجام شد (۱۲).

رطوبت: حدود ۳ گرم از نمونه درون پلیت شیشه‌ای (که قبلاً به وزن ثابت رسیده) ریخته شد. پلیت به مدت ۳ ساعت درون آون با دمای ۱۰۲ درجه سـانتی‌گراد قرار گرفت. پس از خنک شدن نمونه‌ها در دسیکاتور، مجدداً برای ۱/۵ ساعت در آون قرار گرفتند. میزان رطوبت از فرمول زیر محاسـبه و گزارش خواهد شد (۱۳).

درصد ماده خشک – ۱۰۰ = درصد رطوبت

$$\text{درصد ماده خشک} = \frac{M2-M0}{M1-M0} \times ۱۰۰$$

$M2$ = وزن نمونه با پلیت بعد از خشک شدن، $M1$= وزن نمونه با پلیت قبل از خشک شدن، $M0$ = وزن پلیت خالی

افزایش حجم (اووران): ۶۰۰ میلی‌لیتر خـامـه درون ظرف ا ستیل با دور تند همزن تا ر سیدن به حجم نهایی انجام شد. میزان اووران نمونه‌ها از معادله زیر محاسـبه و گزارش شـد (۱۴).

$$\text{درصد اووران} = \frac{(\text{جرم حجم معین خامه بعد از زدن} - \text{جرم حجم معین خامه قبل از زدن})}{\text{جرم خامه بعد از زدن}} \times ۱۰۰$$

ویـ سکوزیته: با اسـتفاده از دسـتگاه ویسـکومتر (بروکفیلد – آمریکا) با دور ۵۰ rpm در زمان ۳۰ ثانیه با اسپیندل شماره ۷ برای تمام نمونه‌ها در دمای ۱۵ درجه سـانتی‌گراد انجام شـد. ویـسکوزیته ظاهری تیمارها بر حسب سانتی پوآز گزارش شد (۸).

آب‌اندازی (سـینرزیس): ۱۰ میلی‌لیتر نمونه خامه قنادی درون لوله آزمایشگاهی مدرج ریخته شدند و به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۱۰۵۸ rpm سانتریفیوژ شدند. در ادامه حجم فاز آبی جدا شده از خامه بر حسب میلی‌لیتر ثبت و گزارش شد (۱۵).

ارزیابی حـ سی: ارزیابی ویژگی حسـی (شـامل پذیرش کلی) نمونه‌ها توسـط ۷ ارزیاب آموزش دیده به روش هدونیک ۵ نقطه‌ای انجام شد (۱۰).

تجزیه و تحلیل آماری: جهت تجزیه وتحلیل داده‌های حاصل از تحقیق، در غالب طرح کاملاً تصـادفی در سـه تکرار و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش، میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون مقایسـه میانگین دانکن در سـطح معنی‌داری ۰/۰۵ مقایسـه شـدند. برای رسـم مورد منحنی در این تحقیق از Excel استفاده شد.

جدول ۱. تیمارهای تحقیق

تیمارهای تحقیق	فرمولاسیون
T1	شاهد (خامه قنادی ٪۲۰ چربی بدون صمغ)
T2	خامه قنادی ۲۰ ٪ + ۰٪۳ صمغ دانه چیا
T3	خامه قنادی ۲۰ ٪ + ۰٪۳ صمغ دانه مرو
T4	خامه قنادی ۲۰ ٪ + ۱٪۵ صمغ دانه مرو + ۰٪۱۵ صمغ دانه چیا
T5	شاهد (خامه قنادی ٪۳۰ چربی بدون صمغ)
T6	خامه قنادی ۳۰ ٪ + ۰٪۳ صمغ دانه چیا
T7	خامه قنادی ۳۰ ٪ + ۰٪۳ صمغ دانه مرو
T8	خامه قنادی ۳۰ ٪ + ۱٪۵ صمغ دانه مرو + ۰٪۱۵ صمغ دانه چیا

• یافته‌ها

در این تحقیق از دو صمغ خانواده نعناعیان (چیا و مرو) به عنوان جایگزین چربی در خامه قنادی ۲۰ و ۳۰ درصـد چربی استفاده شد. جدول ۲ ترکیبات شیمیایی صمغ‌های استخراجی را نشان می‌دهد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

جدول۲. نتایج ترکیب شیمیایی صمغ دانه چیا و مرو

دانه	رطوبت(درصد)	پروتئین(درصد)	چربی(درصد)	خاکستر(درصد)	فیبر(درصد)	کربوهیدرات (درصد)	ویسکوزیته (Pa.S)	استخراج (درصد)
چیا	۸/۶۵	۱۹/۲۱	۱۱/۲۵	۹/۰۵	۱۷/۳۷	۲۵/۶۵	۲/۸۰	۴/۸۰
مرو	۶/۷۲	۳/۰۱	۱/۲۴	۸/۴۲	۱/۹۴	۷۸/۶۶	۱/۷۷	۷/۳۱

در جدول ۳ میانگین و انحراف معیار نتایج اسیدیته و pH تیمارها نشان داده شده است، تفاوت معنی‌دار و روند افزایشی بین اسیدیته تیمارها طی ۱۰ روز مدت زمان نگهداری در تیمارها مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). در روز اول اسیدیته تمامی تیمارها یکسان و بدون تفاوت معنی‌دار از یکدیگر گزارش شدند. بطورکلی روند افزایشی معنی‌دار در میزان اسیدیته تیمارها گزارش شد و در تمام مدت زمان نگهداری بیشترین میزان اسیدیته مربوط به نمونه شاهد T1 (خامه ۲۰ درصد چربی) و T5 (خامه ۳۰ درصد چربی) بود ($p>۰/۰۵$). کمترین میزان اسیدیته در روز پنجم و دهم آزمایش در تیمارهای حاوی صمغ بدون تفاوت معنی‌دار از یکدیگر و کمتر از نمونه‌های شاهد گزارش شدند. هم راستا با نتایج اسیدیته، تفاوت معنی‌دار و روند کاهشی میزان pH تیمارها در روزهای مختلف آزمایش مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

مطابق با نتایج ارائه شده در جدول ۳، افزودن صمغ محتوی رطوبتی تیمارها را طی ۱۰ روز مدت زمان ماندگاری به طور معنی‌داری کاهش داد ($p<۰/۰۵$). در مقایسه بین دو صمغ در روز اول بین محتوی رطوبت تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده نشد و در روز پنجم و دهم مشاهده شد که تیمارهای حاوی صمغ دانه چیا محتوی رطوبتی کمتری نسبت به تیمارهای حاوی صمغ دانه مرو داشتند ($p<۰/۰۵$). بطورکلی روند کاهش محتوی رطوبتی در تمامی تیمارها مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۳. نتایج اسیدیته و pH خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو

	تیمار	روز ۱	روز ۵	روز ۱۰
اسیدیته (درصد)	T1	۰/۱۴۷ ± ۰/۰۰۱ ^{Ca}	۰/۱۸۵ ± ۰/۰۰۰ ^{Bb}	۰/۲۲۳ ± ۰/۰۰۰ ^{Aa}
	T2	۰/۱۴۶ ± ۰/۰۰۲ ^{Ca}	۰/۱۸۳ ± ۰/۰۰۰ ^{Bc}	۰/۲۲۵ ± ۰/۰۰۰ ^{Ac}
	T3	۰/۱۴۶ ± ۰/۰۰۲ ^{Ca}	۰/۱۸۳ ± ۰/۰۰۰ ^{Bc}	۰/۲۲۶ ± ۰/۰۰۱ ^{Ac}
	T4	۰/۱۴۶ ± ۰/۰۰۱ ^{Ca}	۰/۱۸۳ ± ۰/۰۰۰ ^{Bc}	۰/۲۲۱ ± ۰/۰۰۰ ^{Ac}
	T5	۰/۱۴۷ ± ۰/۰۰۱ ^{Ca}	۰/۱۸۷ ± ۰/۰۰۰ ^{Ba}	۰/۲۳۱ ± ۰/۰۰۰ ^{Ab}
	T6	۰/۱۴۷ ± ۰/۰۰۱ ^{Ca}	۰/۱۸۴ ± ۰/۰۰۰ ^{Bb}	۰/۲۲۷ ± ۰/۰۰۰ ^{Ac}
	T7	۰/۱۴۶ ± ۰/۰۰۲ ^{Ca}	۰/۱۸۴ ± ۰/۰۰۰ ^{Bb}	۰/۲۲۶ ± ۰/۰۰۰ ^{Ac}
	T8	۰/۱۴۶ ± ۰/۰۰۸ ^{Ca}	۰/۱۸۳ ± ۰/۰۰۰ ^{Bb}	۰/۲۲۶ ± ۰/۰۰۰ ^{Ac}
pH	T1	۶/۷۳۰ ± ۰/۰۰۰ ^{Aa}	۶/۵۳۶ ± ۰/۰۱۵ ^{Ba}	۶/۳۳۶ ± ۰/۰۰۱ ^{Cb}
	T2	۶/۲۶۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۶۰۴ ± ۰/۰۰۰ ^{Cb}
	T3	۶/۲۶۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۶۰۴ ± ۰/۰۱۵ ^{Cb}
	T4	۶/۷۳۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۴۱۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Cb}
	T5	۶/۷۳۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۶۳۲ ± ۰/۰۰۵ ^{Cb}
	T6	۶/۲۶۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۳۹۶ ± ۰/۰۰۱ ^{Cb}
	T7	۶/۷۳۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۴۰۰ ± ۰/۰۰۱ ^{Cb}
	T8	۶/۷۳۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Aa}	۶/۶۰۰ ± ۰/۰۰۵ ^{Ba}	۶/۴۰۰ ± ۰/۰۰۱ ^{Cb}

*حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

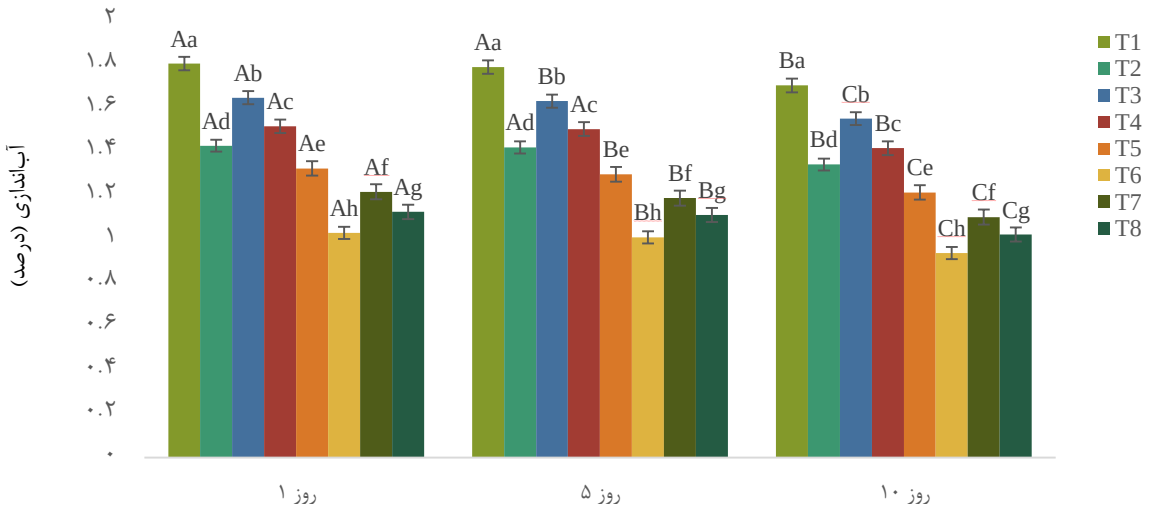
جدول ۴. نتایج رطوبت خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو بر حسب (درصد)

تیمار / روز	روز ۱	روز ۵	روز ۱۰
T1	۶۲/۳۲۰ ± ۰/۷۱۸^{Aa}	۵۹/۴۷۴ ± ۰/۶۲۲^{Bc}	۵۵/۶۰۵ ± ۱/۱۲۲^{Cc}
T2	۶۲/۱۵۵ ± ۰/۰۲۵^{Ab}	۶۱/۰۸۵ ± ۰/۳۴۷^{Aa}	۵۹/۰۹۳ ± ۰/۷۸۱^{Ba}
T3	۶۲/۱۶۷ ± ۰/۰۱۷^{Ab}	۶۱/۷۶۲ ± ۰/۲۱۴^{Bb}	۵۷/۲۹۰ ± ۰/۵۲۱^{Cb}
T4	۶۲/۱۵۵ ± ۰/۰۲۵^{Ab}	۶۱/۶۹۸ ± ۰/۴۲۱^{Ba}	۵۸/۰۸۵ ± ۰/۱۰۱^{Cb}
T5	۵۴/۶۵۶ ± ۰/۰۷۴^{Ac}	۵۰/۶۴۰ ± ۰/۵۱۳^{Bf}	۴۷/۴۸۴ ± ۱/۰۲۷^{Cf}
T6	۵۴/۶۰۱ ± ۰/۰۴۳^{Ad}	۵۲/۳۹۸ ± ۰/۱۹۵^{Bd}	۵۰/۶۷۶ ± ۰/۳۲۰^{Cd}
T7	۵۴/۶۰۶ ± ۰/۰۹۳^{Aa}	۵۱/۳۲۸ ± ۰/۱۹۵^{Be}	۴۸/۸۴۸ ± ۰/۲۹۷^{Ce}
T8	۵۸/۴۵۰ ± ۳/۸۳۳^{Ad}	۵۰/۰۵۰ ± ۰/۸۴۱^{Bd}	۵۰/۰۸۱ ± ۰/۲۸۵^{Cd}

*حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

در بررسی نتایج آب‌اندازی (Syneresis) تیمارها (نمودار ۱) طی ده روز آزمایش روند کاهش میزان آب‌اندازی در تمامی تیمارها مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). کاهش میزان آب اندازی تیمارها با اضافه کردن صمغ نسبت به نمونه‌های شاهد مشاهده شد. بطوری که طی مدت زمان نگهداری بالاترین میزان آب اندازه در تیمار های T1 (خامه ۲۰درصد) و T5 (خامه ۳۰درصد) مشاهده شد. در مقایسه نوع صمغ استفاده شده استفاده از صمغ دانه چیا تأثیر بیشتری در کاهش آب‌اندازی نسبت به نمونه‌های حاوی صمغ مرو نشان داد ($p<۰/۰۵$).

نتایج آنالیز واریانس ویسکوزیته در نمودار ۲ نشان داد ویسکوزیته تمامی تیمارها طی ۱۰ روز روند افزایشی داشت ($p<۰/۰۵$). میزان درصد چربی و صمغ بر این پارامتر تأثیر معنی‌دار داشت. افزایش درصد چربی خامه و افزودن صمغ میزان ویسکوزیته نسبت به نمونه شاهد را افزایش داد ($p<۰/۰۵$). ویسکوزیته تیمارهای حاوی دو صمغ به طور همزمان در مقایسه با استفاده هر کدام به تنهایی، بالاتر بود ($p<۰/۰۵$).

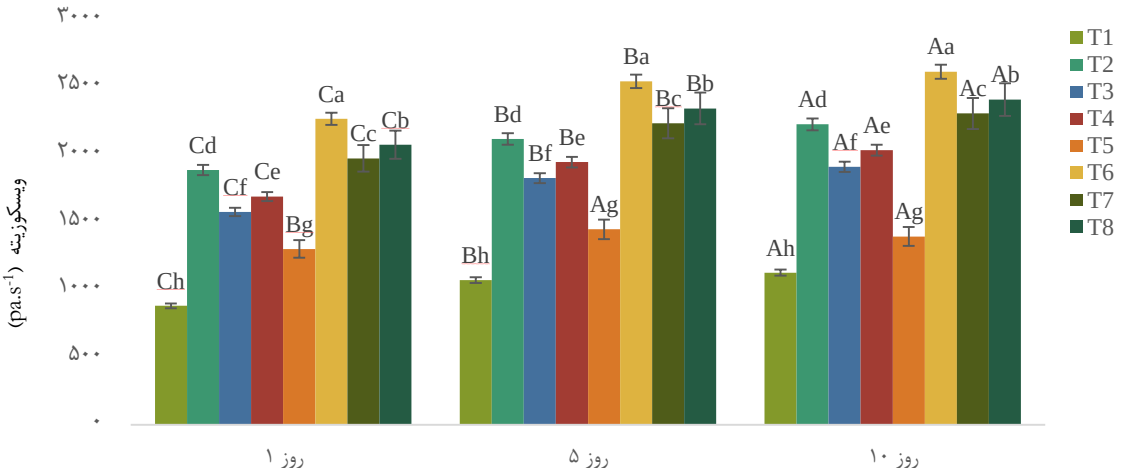


نمودار ۱. نتایج آب اندازی خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو

حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در هر روز و حروف بزرگ تفاوت معنی‌دار در روزهای مختلف($p<۰/۰۵$)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

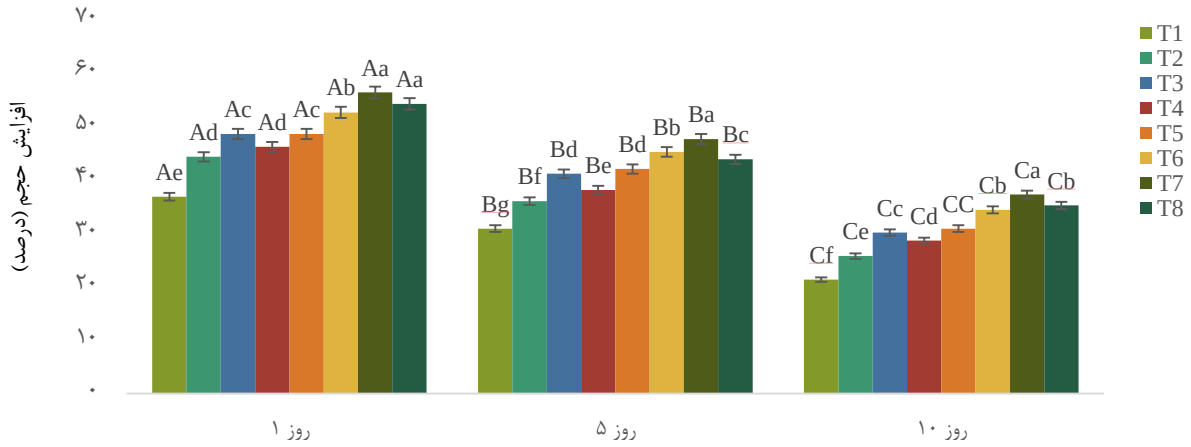


نمودار ۲. نتایج ویسکوزیته خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو

حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در هر روز و حروف بزرگ تفاوت معنی‌دار در روزهای مختلف($p<۰/۰۵$)

مطابق نمودار ۳، کاهش معنی‌دار میزان افزایش حجم در تمامی تیمارها طی ۱۰ روز آزمایش مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). در تمام زمان آزمایش کمترین میزان اوران در تیمارهای شاهد T1 (خامه ۲۰درصد) و T5 (خامه ۳۰درصد) گزارش شد. افزایش درصد خامه قنادی و استفاده از صمغ کاهش معنی‌دار میزان افزایش حجم در تیمارها را نشان داد در این میان صمغ دانه چیا تأثیر بیشتری داشت ($p<۰/۰۵$).

جدول ۵، آنالیز پذیرش کلی امتیاز ارزیابی حسی تیمارها توسط ارزیاب‌ها را نشان می‌دهد. در روز اول آزمایش تفاوت معنی‌دار در پذیرش کلی تیمارها از طرف پنلیست‌ها گزارش نشد ($p>۰/۰۵$). این عدم تفاوت معنی‌دار در روز پنجم و دهم آزمایش نیز در تمامی تیمارها به جزء تیمارهای T1، T5 و T8 (به ترتیب تیمار شاهد خامه ۲۰ درصد چربی، شاهد خامه ۳۰ درصد چربی و خامه در صد چربی + ۰/۱۵ درصد صمغ مرو + ۰/۱۵ درصد صمغ چیا) گزارش شد. که کمترین امتیاز مربوط به سه تیمار مذکور بود ($p<۰/۰۵$). کمترین و بیشترین میزان امتیاز به ترتیب مربوط به T5 و T7 (به ترتیب تیمار شاهد خامه ۳۰ درصد چربی، شاهد خامه ۳۰ درصد چربی و خامه ۳۰ درصد چربی + ۰/۳ درصد صمغ مرو) بود.



نمودار ۳. نتایج افزایش حجم خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو

حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در هر روز و حروف بزرگ تفاوت معنی‌دار در روزهای مختلف($p<۰/۰۵$)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

جدول ۵. نتایج ارزیابی حسی خامه قنادی حاوی صمغ دانه چیا و مرو بر حسب (درصد)

تیمار		روز ۱	روز ۵	روز ۱۰
رنگ	T1	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Bb}
	T2	۴/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}
	T3	۳/۶۶۶ ± ۱/۰۰۰^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}
	T4	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۴/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Aa}	۴/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Aa}
	T5	۴/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Ba}	۳/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Bb}
	T6	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}
	T7	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}
	T8	۴/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Ba}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Ba}
پذیرش کلی	T1	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Ba}	۲/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Bb}
	T2	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۰۰۰ ± ۰/۵۷۷^{Aa}
	T3	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}
	T4	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}
	T5	۴/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰^{Bb}	۲/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Bb}
	T6	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷ ^{Aa}
	T7	۴/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۴/۰۰ ± ۰/۵۷۷ ^{Ba}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷ ^{Ba}
	T8	۴/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Aa}	۳/۶۶۶ ± ۰/۵۷۷^{Ba}	۳/۳۳۳ ± ۰/۵۷۷^{Ba}

*حروف کوچک نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

• بحث

چربی ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی غذاها مثل طعم، مزه تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین حذف چربی‌ها به راحتی امکان‌پذیر نیست. صمغ‌ها بیوپلیمرهای آب دوست و محلول در آب با وزن مولکولی بالا هستند که توانایی برقراری تعامل با آب را داشته و با محبوس کردن آب آزاد موجود در ساختار ماده غذایی موجب بهبود بافت آن‌ها خواهد شد و با بهبود خواص عملکردی بطورگسترده در فرمولاسیون مواد غذایی از جمله نان، سس‌ها، شربت‌ها، فرآورده‌های شیری از جمله ماست، دوغ، خامه قنادی و غیره استفاده می‌شوند (۱۷، ۱۶). در این تحقیق از دو صمغ خانواده نعناعیان (چیا و مرو) به عنوان جایگزین چربی در خامه قنادی ۲۰ و ۳۰ ٪ چربی استفاده شد. ابتدا صمغ های تهیه و از لحاظ ترکیبات مورد ارزابی قرار گرفتند. مطابق با جدول ۲ رطوبت، پروتیین، چربی، کربوهیدارت، فیبر و ویسکوزیته صمغ استخارجی دانه چیا در مقایسه با صمغ دانه مرو بالاتر بود. ترکیبات دانه چیا و مرو توسط پژوهشگران و سازمان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. مطابق گزارش Suri و همکاران در سال ۲۰۱۶ محتوی ترکیبات دانه چیا شامل ۱۶/۵۴درصد پروتئین، ۳۰/۷۴ درصد چربی، ۴۲/۱۲ درصد کربوهیدرات و ۵/۸ درصد رطوبت گزارش شده است (۱۸). ترکیبات صمغ مرو نیز طی مطالعات مختلف شامل ۶/۷۲ درصد رطوبت، ۰/۸۵ درصد چربی، ۸/۱۷ درصد خاکستر، ۲/۸۴ درصد پروتئین، ۱/۶۷ درصد فیبر و ۷۹/۷۵ درصد کربوهیدرات گزارش شده است. تفاوت میزان ترکیبات در مطالعات مختلف به محیط و شرایط کشت نسبت داده شده است (۱۹، ۷).

تغییرات اسیدیته با pH رابطه معکوس دارد؛ مطابق نتایج گزارش شده در جدول ۳، اسیدیته نمونه‌های شاهد نیز در طول مدت آزمون افزایش داشتند و این میزان افزایش از تیمارهای حاوی صمغ بیشتر بود هر چند این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بیشترین میزان اسیدیته مربوط به دو نمونه شاهد T1 (خامه ۲۰ درصد چربی) و T5 (خامه ۳۰ درصد چربی) در روز دهم گزارش شد. در مقایسه روز پنجم و دهم تیمارها اختلاف معنی‌داری بین تیمارها و نمونه شاهد گزارش شد. استفاده از صمغ تأثیر معنی‌داری بر اسیدیته تیمارها نداشتند. میزان اسیدیته در تیمارهای حاوی ۲۰ درصد چربی کمتر و بدون تفاوت معنی‌دار از تیمار های حاوی۳۰ درصد چربی در روز پنجم و دهم آزمون گزارش شد. روند کاهشی معنی‌دار pH در مدت زمان آزمایش در تیمارها گزارش شد. روند افزایشی اسیدیته و کاهش pH در طول دوره نگهداری به فعالیت باکتری‌های تخمیر کننده لاکتوز و تولید اسید نسبت داده شده است (۲۰). نتایج مشابه با تحقیق حاضر توسط Sahan و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش شد. آنها

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]
[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

نشـــان دادند که افزودن بتاگلوکان تأثیر معنی‌داری بر pH نمونه‌های ماست نداشت و pH نمونه‌ها طی یک هفته نگهداری کاهش یافت (۲۱). Hematyar و همکاران در سـال ۲۰۱۲ نیز نشـان دادند افزودن صـمغ زانتان و کاراگینان تأثیر معنی‌داری بر میزان pH ماست نداشت (۲۲).

مطابق با جدول ۳، اثر نوع و مقدار صمغ و همچنین چربی خامه بر میزان رطوبت نمونه‌ها معنی‌دار بود. روند کاهشـــی رطوبت تیمارها در روزهای مختلف آزمایش نشـان داده شـده است. بطور معمول محصولات شیری با درصد چربی بیشتر دارای رطوبت کمتری هسـتند که با کاهش میزان چربی جهت تولید محصولات کم چرب، به علت افزایش نسبت پروتئین به چربی متعاقباً محتوی رطوبت افزایش می یابد (۲۳). کاهش رطوبت تیمارها با افزودن صمغ احتمالاً مربوط به توانایی اتصال صـمغ با آب و تشـکیل شـبکه‌های ژلی اسـت که در نتیجه نگهداری آب سـبب کاهش رطوبت در تیمارهای حاوی صـمغ شده است (۲۴). همچنین نتایج تحقیق حاکی از آن است که تیمارهای حاوی صـمغ دانه چیا نسـبت به صـمغ دانه مرو در مقادیر غلظت مشـابه، تیمارهای حاوی خامه ۳۰ درصـد از رطوبت کمتری برخوردار هسـتند که این می‌تواند به دلیل میزان جذب آب بیشتر توسط صمغ دانه چیا در چربی بیشتر دلالت داشته باشد. بیشترین میزان رطوبت در تیمار شاهد T1 (خامه ۲۰ ٪ چربی) در روز اول مشاهده شد. رطوبت تیمار T2 (خامه ۳۰ درصد چربی + ۰/۳ درصد صمغ چیا) در روز پنجم برابر نمونه شـاهد بدون تفاوت معنی‌دار آماری در روز اول بود. هم راستا با نتایج بدست آمده، Dakhteh و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان دادند استفاده از دو صمغ قدومه شیرازی و فارسی در خامه‌های صبحانه حاوی ۱۵ و ۱۸ درصد چربی بر محتوی رطوبت تأثیر داشـته و تیمارها با درصـد چربی بیشـتر رطوبت کمتری داشتند و افزایش درصد صمغ کاهش محتوی رطوبتی را نشان داد (۲۳).

مقدار آب اندازی نمونه‌های خامه قنادی طی مدت زمان آزمایش بطور معنی‌داری کاهش یافته اسـت (نمودار ۱). بالاترین میزان آب اندازی مربوط به نمونه شـاهد T1 (خامه ۲۰ درصد چربی) بود. میزان آب اندازی در نمونه‌های حاوی صمغ بطور معنی‌داری کاهش یافته اسـت و این روند طی ده روز نگهداری مشـهودتر بود. در مقایسـه اسـتفاده از صـمغ‌ها، تیمارهای حاوی صـمغ دانه چیا آب اندازی کمتری داشـتند و تیمارهای صمغ دانه چیا و مرو بطور همزمان میزان سینرزیس بیشتر از تیمارهای حاوی صمغ چیا و کمتر از تیمارهای حاوی صمغ دانه مرو داشتند. افزایش در صد چربی خامه قنادی نیز میزان آب اندازی نمونه‌ها را کاهش داد. بطوری که در این میان کمترین میزان سینرزیس در نمونه T6 (خامه ۳۰ درصد چربی + ۰/۳ درصـد صـمغ مرو) با میزان ۰/۹۳۶ درصـد و به دنبال آن در نمونه T8 (خامه ۳۰٪ چربی + ۰/۱۵ درصد صمغ مرو + ۰/۱۵ درصد صمغ چیا) در روز دهم آزمون گزارش شد. کاهش میزان آب اندازی نمونه‌های خامه قنادی با افزودن صمغ نشان دهنده استحکام اتصالات ایجاد شده صمغ‌ها با آب است. آب‌اندازی در خامه قنادی شکست امولسیون را نشان می‌دهد که ارتباط بسیار نزدیکی با ویژگی ویسکوزیته محصول دارد. پس از اعمال فرآیند هم‌زدن شـدید خامه و انتقال پروتئین‌ها به فاز سـرمی، مقدار ویسـکوزیته خامه افزایش می‌یابد و حالت الاستیک بافت محصول متلاشی و جانشین شـدن بافت ویسـکوز به جای آن می‌گردد نهایت میزان آب اندازی خامه کاهش می یابد (۲۶). از طرف دیگر تیمارهای حاوی صـمغ دانه چیا در مقایسـه با صـمغ دانه مرو به طور معنی‌داری میزان آب‌اندازی کمتری داشتند. تأثیر مثبت صمغ دانه چیا بر روی آب‌اندازی احتمالاً به دلیل محتوی بالاتر پروتئین و فیبر در صـمغ این دانه اسـت (۲۷). همچنین نتایج نشان داد تمامی تیمارهای تهیه شده با خامه ۲۰ درصد میزان آب اندازی بیشتری به نمونه‌های تهیه شده از خامه ۳۰ درصد داشـتند. نتایج حاصـل از پژوهش حاضـر با یافته‌های محققین دیگر که از صـمغ در فرمولاسـیون محصـولات شـیری متفاوت نظیر ماسـت، دوغ و خامه شـکلاتی اسـتفاده کردند و گزارش نمودند که افزودن صـمغ منجر به کاهش آب‌اندازی شـده و مقادیر بالاتر صـمغ و افزایش غلظت این هیدروکلوئیدها سـبب کاهش قابل توجه سرم خارج شده می‌گردد، مطابقت دارد (۲۷، ۲۵).

در حین فرآیند هوادهی خامه قنادی با ورود حباب‌های هوا به داخل خامه، سـطوح جدیدی از هوا ایجاد می‌شـود که این سـطوح جدید با کمک پروتئین‌های موجود در هیدروکلوئیدها از الحاق حباب‌های هوا جلوگیری می‌کنند؛ جذب پروتئین‌ها بر سطوح حباب‌های هوا بیش از جذب گویچه‌های چربی صورت می‌گیرد. پس از این مرحله گویچه های چربی بر سـطوح پروتئینی حباب‌های هوا به‌صورت تدریجی متراکم شـده و در نهایت در فضای بین سلول‌های هوا، بر اثر شکسته شدن غشاء برخی از گویچه های چربی، الحاق جزئی آن‌ها رخ می‌دهد و شبکه سه بعدی تشکیل می شود. در این حالت ساختار خامه سفت و پایدار می‌شود (۲). میانگین ویسکوزیته تیمارها (نمودار ۲) با نمونه شـاهد در سـطح ۰/۰۵ درصـد اختلاف معنی‌دار داشت. نتایج نشان دهنده افزایش میزان ویسکوزیته تیمارها با

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

افزودن صمغ نسبت به نمونه شاهد و طی مدت زمان نگهداری بود. صمغ دانه چیا به میزان بیشتری ویسکوزیته تیمارها را افزایش داد. درصد چربی اولیه خامه قنادی نیز بر ویسکوزیته تیمارها تأثیر مثبت داشت، بنابراین بیشترین میزان ویسکوزیته در تیمار T6 (حاوی ۳۰ درصد چربی + ۰/۳ درصد صمغ دانه چیا) و به دنبال آن در تیمار T8 (حاوی ۳۰ درصد چربی + ۰/۱۵ درصد صمغ دانه چیا + ۰/۱۵ درصد صمغ دانه مرو) در روز دهم آزمایش گزارش شد. صمغ‌ها به دلیل ساختار متفاوت خود می‌توانند رفتار متفاوتی را در اتصال با مولکول‌های آب از خود نشان‌دهند و باعث کاهش جریان آب در فضای ماتریکس شوند (۲۹). مطابق با نتایج بدست آمده، صمغ دانه چیا به میزان بیشتری ویسکوزیته تیمارها را افزایش داد که این امر به دلیل چربی، پروتئین و فیبر بالای صمغ دانه چیا نسبت داده شده است که می‌تواند از خروج آب از یک شبکه پایدار ژلی جلوگیری کرده و ویسکوزیته محصول را بهبود بخشد (۳۰). نتایج مشابه این مطالعه گزارش شده است. استفاده از صمغ زدو در تهیه ماست پروبیوتیک، افزایش میزان ویسکوزیته را نشان داد (۳۱).

افزایش حجم، یک اصطلاح فنی برای افزایش درصد حجم به دست آمده در طی فرآیند هم‌زدن، استفاده می‌شود. اندازه‌گیری افزایش حجم به منظور ارائه اطلاعات برای اطمینان از کیفیت و ثبات خامه بعد از هم‌زدن بسیار مهم است. طبق تحقیقات، مواد تشکیل دهنده اصلی (پروتئین‌ها و فیبر) افزایش حجم را بیشتر می‌کند (۳۴). بررسی نتایج آنالیز واریانس (نمودار ۴) نشان داد که استفاده از دو صمغ دانه چیا و مرو بر میزان افزایش حجم خامه قنادی معنی‌دار بود. بیشترین میزان افزایش حجم مربوط به تیمارهای ۳۰ درصد بود چرا که برای پوشیده شدن کامل حباب‌های هوا توسط شبکه‌ای از گویچه‌های چربی و رسیدن به بافت مناسب نیاز به میزان کافی چربی است پس در صورت نبود عوامل دیگر همچون پایدارکننده‌ها مقدار زیادی از چربی لازم است (۱۲). ویسکوزیته ظاهری تغییر رفتار در اوران محصول را ایجاد می‌کند استفاده از صمغ مرو غلیظ شدن خامه قنادی (کاهش و سیکوزیته) محصول را به دنبال داشت که در نتیجه با ایجاد اختلال در هنگام هم‌زدن و انجماد، از تشکیل و تثبیت سلول‌های هوا جلوگیری می‌کند (۳۲). مشابه این نتایج توسط El-Aziz و همکاران در سال همچنین Javidi و همکاران در سال ۲۰۱۶، کاهش میزان افزایش حجم محصول در هنگام استفاده از هیدروکلوئید های مختلف را به علت افزایش ویسکوزیته گزارش کردند (۳۴، ۳۳).

بررسی ارزیابی حسی (جدول ۵) نشان داد افزودن صمغ‌ها بر رنگ محصول نهایی، تفاوت معنی‌دار در روزهای مختلف و تیمارهای مختلف داشت. استفاده از صمغ‌ها در فرمولاسیون خامه قنادی امتیاز رنگ آن‌ها را کاهش داد. در تیمارهای حاوی صمغ دانه چیا به تنهایی یا در ترکیب با صمغ مرو این روند کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود و تا پایان آزمایش رنگی شبیه به روز اول داشتند. Azizi و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند که استفاده از ایزوله پروتین سویا در ختامه قنادی کاهش مولفه رنگ را در خامه قنادی به دنبال داشت و کدورت آن‌ها را افزایش داد (۲۶).

کاهش مطلوبیت و پذیرش تیمارها با افزودن صمغ در فرمولاسیون نسبت به نمونه شاهد توسط ارزیابان حسی گزارش شد. تیمارها با در صد چربی بالاتر و حاوی صمغ دانه مرو مطلوبیت بیشتری نسبت به تیمارهای حاوی صمغ دانه چیا داشتند. بطورکلی روند کاهشی پذیرش کلی تیمارها طی مدت زمان نگهداری در تمامی تیمارها گزارش شد. همسو با نتایج این مطالعه، سیماک و جعفرپور در سال ۲۰۲۲، نشان دادند ارزیابان حسی به نمونه خامه کم چرب کمترین امتیاز داده اما تفاوت معنی‌داری بین نمونه های تیماری حاوی کنجاک با نمونه شاهد پرچرب قائل نشده‌اند (۲۰).

در این پژوهش به منظور تولید خامه قنادی با چربی کاهش یافته با خواص فیزیکی مناسب و پایدار سازی آن از دو صمغ چیا، مرو و ترکیب مساوی از آن‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد استفاده از دو صمغ تأثیر معنی‌داری بر میزان اسیدیته و pH تیمارها نداشت درحالیکه رطوبت محصول نهایی را کاهش دادند. نمونه‌های حاوی صمغ چیا به دلیل چربی، پروتئین و فیبر بالای آن از خروج آب از یک شبکه پایدار ژلی جلوگیری کرده و ویسکوزیته در نتیجه اوران محصول را بهبود بخشید و کاهش آب اندازی محصول را به دنبال داشت. کاهش امتیاز رنگ خامه قنادی با افزودن صمغ‌ها گزارش شد. در بیشترین امتیاز ارزیابی حسی در پایان مدت زمان نگهداری متعلق به تیمار T4 (خامه قنادی ۲۰ درصد چربی + ۱/۵ درصد صمغ دانه مرو + ۰/۱۵ درصد صمغ دانه چیا) بود که با توجه به مقادیر شاخص‌های ویسکوزیته، ظرفیت نگهداری آب، اسیدیته و چربی کاهشی یافته بود و این تیمار به عنوان تیمار برتر معرفی گردید.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

References

1. Rezvani F, Abbasi H, Nourani M. Effects of protein–polysaccharide interactions on the physical and textural characteristics of low-fat whipped cream. Journal of Food Processing and Preservation. 2020 Oct;44(10): e14743.
2. FarajzadehJ., Lavasani, Sh. And Ishaqi, M.R. Production of low-fat pastry cream using cow's milk protein concentrate. Journal of Animal Environment. 2020;1(12):435-442 [in Persian].
3. Bruhn CM, Bruhn JC. Observations on the whipping characteristics of cream. Journal of Dairy Science. 1988 Mar 1;71(3):857-62.
4. Bench A. Water binders for better body: Improving texture and stability with natural hydrocolloids. Food and Beverage Asia. 2007;1(2):32-5.
5. Nateghi l. The effect of using basil and xanthan gum on physicochemical and textural properties of Iranian low-fat white cheese. 2021;12(1);27-45 [in Persian].
6. Avila-De La Rosa G, Alvarez-Ramirez J, Vernon-Carter EJ, Carrillo-Navas H, Pérez-Alonso C. Viscoelasticity of chia (Salvia hispanica L.) seed mucilage dispersion in the vicinity of an oil-water interface. Food Hydrocolloids. 2015 Jul 1;49:200-7.
7. Bostan A, Razavi SM, Farhoosh R. Optimization of hydrocolloid extraction from wild sage seed (Salvia macrosiphon) using response surface. International Journal of Food Properties. 2010 Oct 25;13(6):1380-92.
8. Farahmandfar R, Asnaashari M, Taheri A, Rad TK. Flow behavior, viscoelastic, textural and foaming characterization of whipped cream: Influence of Lallemantia royleana seed, Salvia macrosiphon seed and carrageenan gums. International journal of biological macromolecules. 2019 Jan 1;121:609-15.
9. Aziz NS, Sofian-Seng NS, Yusop SM, Kasim KF, Razali NS. Functionality of okra gum as a novel carbohydrate-based fat replacer in ice cream. Food Science and Technology Research. 2018;24(3):519-30.
10. Zhao Q, Zhao M, Yang B, Cui C. Effect of xanthan gum on the physical properties and textural characteristics of whipped cream. Food Chemistry. 2009 Oct 1;116(3):624-8.
11. Azimian Dehkordi A. Nasirpour, A. Investigating the effect of adding different concentrations of Persian gum on overrun of whipped cream / The First International Congress and the 24th National Congress of Food Science and Industry; 2020 Oct 27; Tehran, Iran. [in Persian].
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Ice cream -Specifications and test methods. ISIRI no 2852. 1th, Karaj: ISIRI; 2006 [in Persian].
13. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Milk and its Products-Determining the acidity and pH of the test method. ISIRI no 2450. 1th, Karaj: ISIRI; 2009 [in Persian].
14. Sajedi M, Nasirpour A, Keramat J, Desobry S. Effect of modified whey protein concentrate on physical properties and stability of whipped cream. Food Hydrocolloids. 2014 May 1;36:93-101.
15. Arooji A., Ghanbarzadeh b. Danesh, E. Investigation of textural and sensory properties of prebiotic cream containing inulin and polydextrose using the response surface methodology. Journal of Food Industry Research. 2018 Feb 27(4); 207-193. [in Persian].
16. Liu H, Xu XM, Guo SD. Rheological, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise with different fat mimetics. LWT-Food Science and Technology. 2007 Aug 1;40(6):946-54.
17. Dickinson E. Hydrocolloids as emulsifiers and emulsion stabilizers. Food hydrocolloids. 2009 Aug 1;23(6):1473-82.
18. Suri S, Passi SJ, Goyat J. Chia seed (Salvia hispanica L.)—A new age functional food. In4th International Conference on Recent Innovations in Science Engineering and Management 2016 Mar 20 (Vol. 4, pp. 286-299).
19. Ayerza RH, Coates W. Composition of chia (Salvia hispanica) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. Tropical Science. 2004;44(3):131-5.
20. Siamak F, Jafarpour D. Study the Effect of Konjac Gum as a Fat Substitute on the PhysicoChemical, Rheological and Sensory Properties of Low-fat Cream. Journal of Innovation in Food Science and Technology. 2022; 13(4):163-176.
21. Sahan NU, Yasar K, Hayaloglu AA. Physical, chemical and flavour quality of non-fat yogurt as affected by a β-glucan hydrocolloidal composite during storage. Food Hydrocolloids. 2008 Oct 1;22(7):1291-7.
22. Hematyar N, Samarin AM, Poorazarang H, Elhamirad AH. Effect of gums on yogurt characteristics. World Applied Sciences Journal. 2012;20(5):661-5.
23. Dakhteh R, Khani M, Dabiriyan S. Comparison of the effects of Qodume shirazi (Alyssum homolocarpum) and Persian gums (Amygdalus scoparia) as fat replacer hydrocolloid on physicochemical properties of low-fat table cream. Iranian Food Science and Technology Research Journal. 2021 Mar 21;17(1):205-16.
24. Jooyandeh H, Goudarzi M, Rostamabadi H, Hojjati M. Effect of Persian and almond gums as fat replacers on the physicochemical, rheological, and microstructural attributes of low-fat Iranian White cheese. Food science & nutrition. 2017 May;5(3):669-77.
25. Najafi N, Khosrowshahi A, Zomorodi, S. Effect of Zedo gum on quality, sensory, and rheological properties of doogh containing Marjoram essential oil. 1st Scientific Conference of Food Science and Technology; 2016. Tehran, Iran [In Persian].
26. Azizi S, Mortazavi A, Shafafi M, Hooshmand M. Effect of soy protein isolate (SPI) and salep gum on physicochemical and sensory properties of low fat whipped cream. Journal of Innovationn in Food Science and Technology. 2016; 7(4): 9-18 [In Persian].
27. Atik DS, Demirci T, Öztürk Hİ, Demirci S, Sert D, Akın N. Chia seed mucilage versus guar gum: Effects on microstructural, textural, and antioxidative properties of set-type yoghurts. Brazilian Archives of Biology and Technology. 2020 Sep 30;63.
28. Beck KM, Renwick AG, Kasperson N, Ston C, Lynch MJ. Influence of replacing sucrose with Isomalt and Sucralose as sweetners and maltodextrin and k-Carrageenan on physicochemical properties of chocolate cream. Journal of Food Science and Technology. 2015; 39(6): 788–794.
29. Rafiq L, Zahoor T, Sagheer A, Khalid N, ur Rahman U, Liaqat A. Augmenting yogurt quality attributes through

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

hydrocolloidal gums. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 2020 Feb;33(2):323.

30. Basiri S, Haidary N, Shekarforoush SS, Niakousari M. Flaxseed mucilage: A natural stabilizer in stirred yogurt. Carbohydrate Polymers. 2018 May 1;187:59-65.

31. Ghasempour Z, Alizadeh M, Bari MR. Optimisation of probiotic yoghurt production containing Zedo gum. International Journal of Dairy Technology. 2012 Feb;65(1):118-25.

32. Chaves MA, Piati J, Malacarne LT, Gall RE, Colla E, Bittencourt PR, de Souza AH, Gomes S, Matsushita M. Extraction and application of chia mucilage (Salvia hispanica L.) and locust bean gum (Ceratonia siliqua L.) in goat milk frozen dessert. Journal of food science and technology. 2018 Oct;55(10):4148-58.

33. El-Aziz MA, Haggag HF, Kaluoubi MM, Hassan LK, El-Sayed MM, Sayed AF. Physical properties of ice cream containing cress seed and flaxseed mucilages compared with commercial Guar Gum. International Journal of Dairy Science. 2015;10(4):160-72.

34. Javidi F, Razavi SM, Behrouzian F, Alghooneh A. The influence of basil seed gum, guar gum and their blend on the rheological, physical and sensory properties of low fat ice cream. Food Hydrocolloids. 2016 Jan 1;52:625-33.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]

Fat Replacement with Mero *(Salvia macrosiphon)* and Chia *(Salvia hispanica* L.*)* Seed Gum on Physicochemical, Rheological and Sensory Characteristics of Low-Fat Whipped Creams

*Bayat E[1], Moslehishad M[*1], Homapour M[1]*

1- Graduated MSc Student, Safadasht Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*2-*Corresponding author: Assistant Professor, Dept. of Food Science and Technology, Safadasht Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: mmoslehishad@gmail.com*

3- Assistant Professor, Dept. of Food Science and Technology, Safadasht Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received 6 Apr, 2022 **Accepted 26 Jul, 2022**

Background and Objectives: High-fat contents of whipped creams and their nutritional disadvantages have fascinated several studies. The aim of this study was aimed to decrease the fat content of whipped creams using two gums of chia and mero seeds**.**

Materials & Methods: After extracting gums from the seeds, treatments were carried out on eight groups of T1 (20% fat cream), T2% (20% fat cream and 0.3% chia gum), T3 (20% fat cream and 0.3% mero gum), T4 (cream 20% fat, 0.15% chia gum and 0.15% mero gum), T5 (cream 30% fat), T6 (30% fat cream and 0.3% chia gum), T7 (30% fat cream and 0.3% mero gum) and T8 (30% fat cream, 0.15% chia gum and 0.15% mero gum). Then, physicochemical (acidity, pH, viscosity, humidity and increases in volume and quantity of water) and sensory (overall acceptance) characteristics of the treatments were assessed on Days 1, 5 and 10.

Results: Use of gums did not affect acidity and pH of the treatments; however, decreases in moisture content and synergy and increases in viscosity and overrun in samples containing chia seed gum alone and chia seed gum with mero were reported. Use of gums in whipped creams included significant effects on color and sensory characteristics. Moreover, T4 treatment included high sensory scores, which was addressed as the best treatment based on the physicochemical indices.

Conclusion: The present study showed that chia and mero seed gums could be used effectively for the production of reduced-fat whipped creams. Treatment T4 (confectionery 20% fat cream, 1.5% maru seed gum and 0.15% chia seed gum) was the best treatment overall.

Keywords: Low-fat, Whipped cream, Mero gum, Chia gum

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-30]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.3.7.1]