

# تولید و ارزیابی برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خامه صبحانه طعم دار کم چرب با استفاده از شهد خرما و صمغ اینولین

سعیده صفری<sup>1</sup>، لیلا نجفیان<sup>1\*</sup>، فردین میراحمدی<sup>2</sup>

1- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

2- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

تاریخ پذیرش: 1397/11/03

تاریخ دریافت: 1396/09/26

## چکیده

به طور کلی مصرف مقادیر بیش از حد چربیهای گیاهی و حیوانی منجر به بروز مشکلاتی در سلامتی انسان می شود. هدف از این پژوهش، تولید خامه طعم دار کم چرب با استفاده از اینولین به عنوان جایگزین چربی و شیره خرما به عنوان شیرین کننده است. در این تحقیق از 4 سطح شیره ی خرما (0، 5، 7 و 10 درصد) به عنوان شیرین کننده و 4 سطح اینولین (0، 4، 6 و 8 درصد) استفاده شد و مشاهده گردید که با افزایش میزان اینولین در تیمارها، ویسکوزیته ظاهری محصول افزایش می یابد ( $p < 0/05$ ) و با افزایش میزان شیره ی خرما، pH و ویسکوزیته نمونه ها کاهش می یابد ( $p < 0/05$ ). با افزودن اینولین و شیره ی خرما مقدار آب اندازی کاهش یافت اما اختلاف معنی داری بین نمونه ها وجود نداشت. در ارزیابی حسی بهترین نمونه مربوط به تیماری بود که میزان شیره خرما در آن 7 درصد و اینولین 4 درصد بود. نتایج به دست آمده از این پژوهش بیان گر این مطلب بود که میتوان از صمغ اینولین و شیره ی خرما جهت بهبود ویژگی های فیزیکوشیمیایی و طعم خامه کم چرب استفاده نمود.

**واژه های کلیدی:** خامه صبحانه، جایگزین چربی، اینولین، شیره ی خرما، خصوصیات فیزیکوشیمیایی.

## 1- مقدمه

با توجه به اینکه افزایش بیش از حد چربی‌های گیاهی و حیوانی در رژیم غذایی، به علت وجود اسیدهای چرب اشباع و کلسترول موجب بیماری‌های قلبی از جمله گرفتگی عروق می‌شود، امروزه جوامع صنعتی به دنبال محصولاتی با چربی کمتر و دارای خواص حسی مطلوب می‌باشند. در همین راستا در سال‌های اخیر متخصصان صنایع غذایی به دنبال راه‌هایی برای کاهش چربی محصولات بوده‌اند (16). یکی از این محصولات پرچرب که در ایران مصرف بالایی دارد، خامه‌ی صبحانه می‌باشد. مطابق استاندارد ایران خامه‌ی صبحانه دارای 30 درصد چربی می‌باشد (8) و این میزان چربی کلسترول و اسیدهای چرب اشباع و گاه‌آ ترانس بالایی را به بدن وارد می‌کند. تولید خامه‌ی کم چرب با خصوصیات حسی مطلوب، می‌تواند راهکاری برای کاهش مصرف چربی و متعاقباً بیماری‌های قلبی عروقی باشد. جایگزین‌های چربی ماکرومولکول‌هایی هستند که به منظور تامین تمام یا قسمتی از وظایف چربی در یک فرآورده غذایی مورد استفاده قرار گرفته و نسبت به چربی کالری کمتری ایجاد می‌نمایند (13 و 18). اینولین یک فیبر طبیعی غذایی است که از ریشه‌های کاسنی تلخ<sup>1</sup>، سیر، گندم، موز و کنگر فرنگی<sup>2</sup> گرفته شده است و همچنین همیشه بخشی از رژیم غذایی انسان بوده است (19) اینولین از نظر شیمیایی جز دسته فروکتان‌ها و پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای طبقه بندی شده است. در ساختار شیمیایی اینولین مولکول‌های D- فروکتوز توسط پیوند فروکتوزیل (1-2) $\beta$  به یکدیگر متصل شده است (7). اینولین یک ترکیب منحصر به فرد از نظر تغذیه و فن آوری ارائه می‌دهد (18). اینولین نه تنها فیبر رژیمی طبیعی بوده و باعث بهبود عملکرد دستگاه گوارش، افزایش جذب کلسیم و کنترل وزن بدن می‌شود بلکه این ماده به عنوان ترکیب پری بیوتیک نیز به فرآورده‌های غذایی افزوده می‌شود. (15). اینولین بعنوان

جایگزین کامل یا بخشی از چربی فرآورده باعث ایجاد بافت مطلوب و مشابه چربی با همان احساس دهانی و فاقد هر گونه پس طعم می‌باشد. اینولین بهترین جایگزین چربی بوده و مناسب ترین ترکیب را در مواد غذایی مرطوب و نیمه مرطوب ایجاد می‌کند. خرما یک منبع تغذیه‌ای با ارزش و پراثری است که نقش مهمی در تغذیه انسان ایفا می‌کند. بر اساس آمار سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (فائو)<sup>3</sup> در سال 2011 میلادی، ایران از نظر میزان تولید خرما در رتبه سوم جهان قرار دارد. بررسی محققان نشان داد که جایگزین‌های شکر، باید جایگزین مناسبی برای همه ویژگی‌های اصلی عملکردی ساکارز مانند شیرینی، رنگ، بافت و طعم باشند (17 و 21). خرما غنی از مواد مختلف نظیر پتاسیم، آهن، کلسیم، منیزیم، گوگرد، مس و فسفر است. به دلیل محتوای بسیار بالای قند، از قند خرما می‌توان به عنوان شیرین کننده‌ی طبیعی در محصولات پخت، نوشابه سازی و قنادی استفاده نمود. شهد یا عسل خرما، عصاره‌ی شیره خرما است که مواد کلونیدی و همچنین قسمت عمده‌ی مواد رنگی آن گرفته شده و به صورت مایع غلیظ شیشه‌ی عسل در آمده است. مطالعات چندی در زمینه استفاده از شیره خرما به عنوان شیرین کننده و طعم دهنده در فرآورده‌های لبنی انجام شده است؛ با این حال، ایجاد ارزش افزوده با کاربرد فرآورده‌های جانبی خرما، جهت افزایش ارزش تغذیه‌ای و اجتناب از عوارض ساکارز، امری مطلوب تلقی می‌شود (12). در این تحقیق، از اینولین به عنوان جایگزین چربی و شهد خرما به عنوان شیرین کننده و طعم دهنده در تولید خامه کم چرب طعم دار، استفاده می‌شود و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی از جمله pH و ویسکوزیته ظاهری و مقدار آب اندازی خامه اندازه‌گیری شده و با نمونه‌ی شاهد مورد مقایسه قرار می‌گیرد. خواص حسی تمامی نمونه‌ها با هم مقایسه می‌شوند و بهترین نمونه انتخاب می‌گردد.

1- Chicory Roots  
2- Artichokes

## 2- مواد و روش ها

## 2-1- تهیه خامه

نمونه خامه 30 درصد مورد استفاده، از شرکت لبنی بیستون کرمانشاه تهیه گردید. 1000 گرم از خامه‌ی مذکور به عنوان نمونه‌ی کنترل تحت فرایند پاستوریزاسیون قرار گرفت. برای پاستوریزه کردن این خامه از حمام آب گرم 90 درجه به مدت 30 دقیقه استفاده گردید. پس از پاستوریزاسیون دمای خامه به 60-70 درجه سانتیگراد رسید و در آن دما خامه در ظروف

40 گرمی بسته بندی گردید (شاهد). برای تهیه خامه کم چرب، شهد خرما در 4 سطح صفر، 5، 7 و 10 درصد و اینولین در 4 سطح صفر، 4، 6 و 8 درصد استفاده و مورد بررسی قرار گرفتند و کلیه‌ی نمونه ها در سه تکرار تولید شده و مورد آزمون قرار گرفتند. مخلوط های فوق تحت فرایند پاستوریزاسیون قرار گرفته و پس از بسته بندی در سردخانه 4 درجه سانتیگراد قرار داده شدند.

جدول 1 ترکیبات نمونه های خامه تولید شده

تیمار	خامه	اینولین	قند خرما	چربی خامه
شاهد	100	0	0	30%
اینولین 4%	96	4	0	26%
اینولین 4% و شیره خرما 5%	91	4	5	26%
اینولین 4% و شیره خرما 7%	89	4	7	26%
اینولین 4% و شیره خرما 10%	86	4	10	26%
اینولین 6%	94	6	0	24%
اینولین 6% و شیره خرما 5%	89	6	5	24%
اینولین 6% و شیره خرما 7%	87	6	7	24%
اینولین 6% و شیره خرما 10%	84	6	10	24%
اینولین 8%	92	8	0	22%
اینولین 8% و شیره خرما 5%	87	8	5	22%
اینولین 8% و شیره خرما 7%	85	8	7	22%
اینولین 8% و شیره خرما 10%	82	8	10	22%

## 2-3- میزان آب اندازی

برای اندازه گیری میزان آب اندازی نمونه ها، 10 میلی لیتر خامه در لوله‌ی آزمایشگاهی مدرج ریخته شد و توسط سانتریفیوژ با سرعت 1058 دور در دقیقه به مدت 5 دقیقه تحت سانتریفیوژ (هرمل Z 200 A، آلمان) قرار گرفت. در ادامه حجم فاز آبی جدا شده از خامه بر حسب میلی لیتر خوانده شده و ثبت گردید (23).

## 2-4- اندازه گیری pH

pH نمونه ها با استفاده از pH متر اندازه گیری شد. به این صورت که نمونه ها را در بشر خالی کرده و پروب pH متر را

24 ساعت پس از نگهداری در یخچال 4 درجه آزمون‌های زیر انجام شد:

## 2-2- درصد چربی

برای اندازه گیری چربی از روش استاندارد ملی ایران به شماره 1189 استفاده شد (1). 10 میلی لیتر اسیدسولفوریک 91 درصد را درون بوتیرومتر ژربر ریخته و به میزان 5 گرم خامه، 5 میلی لیتر آب و 1 میلی لیتر الکل آمیلیک درون بوتیرومتر ریخته، آرام هم زده و در دمای 64 درجه‌ی سلسیوس به مدت 12 دقیقه در 3600 دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. میزان چربی محصول را از روی درجه‌ی بوتیرومتر خوانده شد.

درون آن قرار داده و pH از روی نشانگر pH متر خوانده شد (2).

پس از گذشت 15 ثانیه از چرخش اسپیندل خوانده شد (3).

## 2-6- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی نمونه ها بر مبنای 4 ویژگی رنگ، طعم، حالت خامه ای و پذیرش کلی نمونه های خامه انجام شد. این آزمون ها در روزهای 0، 7 و 14 برای هر تیمار انجام شد. 30 نفر ارزیاب از بین دانشجویان صنایع غذایی دانشگاه آزاد کرمانشاه انتخاب شدند. از ارزیابها خواسته شد که نمونه های خامه تازه، 7 و 14 روزه را مورد ارزیابی قرار دهند. از آزمون هدونیک به صورت آزمون 5 نقطه ای (از خیلی بد: 1، تا خیلی خوب: 5) استفاده گردید. نمونه ها (بسته های 100 گرمی) قبل از انجام آزمون از یخچال خارج شده و پس از رسیدن به دمای محیط، در اختیار داوران قرار گرفت.

## 2-5- ویسکوزیته ظاهری

ویسکوزیته ظاهری با استفاده از ویسکومتر چرخشی (بروکفیلد مدل DV2RV) اندازه گیری شد. اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته انتخاب شد (با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده، اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته، اسپیندلی است که در سرعت مورد نظر گشتاوری بالاتر از 10 درصد را نشان دهد که در این تحقیق اسپیندل شماره 10 انتخاب شده است) کلیه آزمون ها در دمای 6 درجه سانتیگراد و با شرایط یکسان انجام شد، به طوری که ویسکوزیته نمونه ها در سرعت 70 دور در دقیقه و

## ارزیاب محترم: نمونه شماره .... را چشیده و در مورد ویژگی های خواسته شده نظر خود را اعلام کنید

جدول 2- پرسشنامه ارزیابی حسی نمونه های خامه بر مبنای 4 ویژگی رنگ، طعم، حالت خامه ای و پذیرش کلی با استفاده از آزمون هدونیک 5 نقطه ای

خیلی بد (1)	بد (2)	متوسط (3)	خوب (4)	خیلی خوب (5)
رنگ				
طعم				
حالت خامه ای				
پذیرش کلی				
توضیحات:				

## 2-7- تجزیه و تحلیل آماری

تمامی نمونه ها در سه تکرار تولید شده و مورد آزمون قرار می گیرند. طرح آزمایشات به صورت یک متغیر در زمان کامل بوده که هر متغیر، یک فرمول تعیین شده ی ترکیبی است. برای تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن با استفاده از نرم افزار اس پی اس نسخه 18

بر اساس طرح فاکتوریل دو عامله بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی در سطح 5 درصد انجام شد. ارزیابی ها در 3 تکرار صورت پذیرفت خواص حسی و معادلات ناپارامتری با استفاده از نرم افزار مینی تب و نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار اکسل نسخه 2007 رسم گردید.

## 3- نتایج و بحث

## 3-1- تاثیر شیره خرما و اینولین بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خامه

اثر خرما و اینولین در سطوح مختلف بر میزان pH، چربی، ویسکوزیته و آب اندازی خامه در جدول 3 نشان داده شده است.

جدول 3- مقایسه ی میانگین اثرات شیره خرما و اینولین در محصول تولیدی خامه ی طعم دار کم چرب از لحاظ ویژگی های شیمیایی و

## فیزیکی

آب اندازی (درصد)	ویسکوزیته (میلی پاسکال ثانیه)	چربی (درصد)	PH	تیمار (اثر متقابل شیره خرما و اینولین)
2/32±1/16 <sup>a</sup>	1128/11±7/06 <sup>h</sup>	29/49±0/06 <sup>a</sup>	6/43±0/01 <sup>a</sup>	شاهد (فاقد شیره خرما و اینولین)
2/31±1/15 <sup>a</sup>	1409/00±0/09 <sup>f</sup>	23/44±0/40 <sup>b</sup>	6/32±0/01 <sup>ab</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	1419/78±3/09 <sup>f</sup>	22/68±0/04 <sup>bc</sup>	6/22±0/01 <sup>bc</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	1409/89±2/62 <sup>f</sup>	20/86±0/79 <sup>bc</sup>	6/17±0/01 <sup>bcd</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	2010/56±15/50 <sup>ed</sup>	21/25±0/05 <sup>bc</sup>	6/29±0/01 <sup>bc</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	2001/89±8/11 <sup>ed</sup>	20/43±0/05 <sup>cd</sup>	6/16±0/01 <sup>bcd</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	1984/33±10/55 <sup>e</sup>	19/99±0/01 <sup>ce</sup>	6/05±0/02 <sup>cd</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	3226/00±7/42 <sup>a</sup>	19/05±0/01 <sup>ce</sup>	6/13±0/07 <sup>bcd</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	3166/67±5/70 <sup>b</sup>	17/39±0/01 <sup>f</sup>	6/03±0/02 <sup>cd</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪
2/30±1/15 <sup>a</sup>	3117/89±5/27 <sup>c</sup>	17/90±0/03 <sup>ef</sup>	6/00±0/02 <sup>d</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪

تیمارهایی که حروف یکسان دارند یعنی معنی دار هستند و در یک گروه قرار می گیرند

مشاهده نشد. ضمن اینکه در مطالعه مذکور اسیدیته نمونه ی حاوی عسل و زنجبیل بالاتر از خامه ی معمولی بود اما این اختلاف معنادار نبود و از محدوده ی استاندارد خارج نشد (22). بین شاهد و تیمارهای حاوی اینولین و شیره خرما در میزان چربی، اختلاف معنی دار وجود دارد ( $p < 0/05$ ). بالاترین مقدار چربی در خامه ساده (شاهد) با  $29/488 \pm 0/061$  درصد است که با افزایش میزان اینولین و شیره خرما از میزان چربی خامه کاسته می شود و پایین ترین مقدار آن در خامه حاوی 8 درصد اینولین و 7 درصد شیره خرما ( $17/39 \pm 0/014$ ) درصد) می رسد و این به علت جایگزینی اینولین و شیره ی خرما، به جای چربی خامه در نمونه های تولیدی است. همانطور که از داده های آماری مشخص است و در جدول 3 نشان داده شده است بین شاهد و تیمارهای حاوی اینولین و شیره خرما در میزان ویسکوزیته، اختلاف معنی دار وجود دارد

همان طور که در جدول 3 مشاهده می شود با افزایش میزان شیره خرما pH تیمارهای تولیدی که حاوی شیره ی خرما هستند، کاهش می یابد و این موضوع می تواند به علت pH شیره ی خرما باشد که بطور طبیعی بین 3 تا 4 است و هر چه شیره خرما ی بیشتری به محصول اضافه می شود pH محصول پایین تر می آید. بالاترین مقدار pH مربوط به نمونه شاهد ( $43/6 \pm 0/01$ ) و پایین ترین مقدار pH مربوط است به خامه حاوی 8 درصد اینولین و 10 درصد شیره خرما ( $6/00 \pm 0/02$ ). بین نمونه شاهد و تمامی تیمارها اختلاف معنی دار مشاهده گردید ( $p < 0/05$ ) و تنها تیمار اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪ با شاهد اختلاف معنی داری نشان نداد ( $p > 0/05$ ). در مطالعه ای مشابه که pH نمونه ی حاوی عسل و زنجبیل بررسی شد و با نمونه ی شاهد که خامه ی ساده بود مقایسه شد تفاوت معناداری بین pH نمونه خامه حاوی عسل و نمونه ی شاهد

3-2- اثرات متقابل تیمار شیره خرما، اینولین، زمان بر خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خامه

در جدول 4 اثر خامه با اینولین، شیره خرما و مدت نگهداری بر خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خامه نشان داده شد. همان طور که در جدول 4 مشاهده می شود نمونه های دارای درصدهای متفاوت اینولین و شیره خرما از لحاظ ویسکوزیته دارای تفاوت معناداری با یکدیگر هستند ( $p < 0/05$ ). با افزایش میزان شیره خرما از pH خامه کاسته شد. pH خامه در روز اول تولید به همراه اینولین در سطح 8 درصد و شیره خرما در سطح 7 درصد در بالاترین سطح خود قرار دارد ( $6/37 \pm 0/03$ ) و در روز هفتم تولید با افزودن 10 درصد شیره خرما و 8 درصد صمغ اینولین پایین ترین مقدار خود را دارا می باشد ( $5/59 \pm 0/01$ ). مطالعات بسیار اندکی بر روی افزودن اینولین به خامه صورت گرفته و اغلب مطالعات دیگران با نتایج این تحقیق همسویی دارند. به طور مثال آدایا و همکاران (2000) نشان دادند که افزودن جایگزین های چربی اثری روی خواص الاستیک بستنی نداشته اما خواص ویسکوز آن را افزایش می دهد (4).

( $p < 0/05$ ). با افزایش میزان اینولین بر میزان ویسکوزیته خامه افزوده می شود در صورتی که افزودن شیره خرما سبب کاهش میزان ویسکوزیته محصول می گردد. کمترین میزان ویسکوزیته مربوط به خامه ساده (شاهد) با ویسکوزیته  $1128/11 \pm 7/06$  میلی پاسکال ثانیه بود و نمونه با 5 درصد شیره خرما و 8 درصد اینولین دارای بالاترین میزان ویسکوزیته ( $3226/00 \pm 7/42$  میلی پاسکال ثانیه) بودند. نتایج این مطالعه با تحقیقات ال ناگار و همکاران (2002) و سوکولیس و همکاران (2007) یکسان می باشد. آنها نشان دادند که با افزودن اینولین به بستنی کم چرب، ویسکوزیته نمونه افزایش می یابد. دلیل افزایش ویسکوزیته ظاهری بستنی کم چرب مخلوط با اینولین، می تواند تعاملات این فیبر رژیمی و اجزای مایع مخلوط بستنی باشد. این اثر بواسطه سهم مواد جامد محلول در فاز آبی و خاصیت اتصال دهنده گی آب توسط اینولین ایجاد می شود که یک شبکه ژل مانند را ایجاد می کند و سبب تغییر ویسکوزیته مخلوط می شود (9 و 20). همانطور که مشاهده می شود با افزایش مقدار اینولین و شیره خرما میزان آب اندازی اندکی کاهش می یابد ولی اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نمی شود ( $p < 0/05$ ).

جدول 4- مقایسه ی میانگین اثرات متقابل تیمار اصلی خرما، اینولین و زمان در محصول تولیدی خامه ی صبحانه طعم دار کم چرب از لحاظ

## خصوصیات شیمیایی و فیزیکی

تیمار	pH	چربی (درصد)	ویسکوزیته (میلی پاسکال ثانیه)	آب اندازی (درصد)
روز تولید				
شاهد (فاقد شیره خرما و اینولین)	6/466±0/02 <sup>a</sup>	30/03±0/04 <sup>a</sup>	1129/67±14/83 <sup>k</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪	6/33±0/17 <sup>abcd</sup>	19/77±1/82 <sup>fgh</sup>	1409/00±0/58 <sup>i</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪	6/23±0/01 <sup>abcdef</sup>	22/70±0/08 <sup>bc</sup>	1990/00±25/17 <sup>fgh</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪	6/18±0/02 <sup>abcdef</sup>	22/73±0/07 <sup>bc</sup>	3191/33±3/68 <sup>bc</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪	6/30±0/10 <sup>abcd</sup>	21/36±0/06 <sup>cdef</sup>	1413/00±1/76 <sup>i</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪	6/17±0/01 <sup>abcdef</sup>	20/50±0/09 <sup>defg</sup>	1975/33±12/42 <sup>fgh</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪	6/11±0/03 <sup>bcdef</sup>	20/00±0/00 <sup>hgf</sup>	3151/67±2/21 <sup>bcd</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪	6/13±0/16 <sup>abcdef</sup>	19/07±0/02 <sup>ihgf</sup>	1402/33±0/17 <sup>i</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪	6/37±0/03 <sup>abc</sup>	17/43±0/02 <sup>j</sup>	1943/00±0/00 <sup>h</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪	6/14±0/04 <sup>abcdef</sup>	18/00±0/01 <sup>hij</sup>	3109/33±8/95 <sup>d</sup>	2/30±1/15 <sup>c</sup>
روز 7				
شاهد (فاقد شیره خرما و اینولین)	6/34±0/02 <sup>ab</sup>	30/00±0/00 <sup>a</sup>	3195/00±2/50 <sup>bc</sup>	2/32±1/26 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪	6/33±0/17 <sup>abcd</sup>	19/77±1/82 <sup>ihgf</sup>	1409/00±0/58 <sup>i</sup>	2/31±1/16 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪	6/23±0/01 <sup>abcdef</sup>	22/70±0/08 <sup>bcd</sup>	2011/67±30/43 <sup>fgh</sup>	2/31±1/05 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪	6/18±0/02 <sup>abcdef</sup>	22/73±0/07 <sup>bcd</sup>	3210/00±2/89 <sup>ab</sup>	2/31±1/15 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪	6/29±0/01 <sup>abcde</sup>	21/36±0/00 <sup>cdef</sup>	1433/33±8/34 <sup>i</sup>	2/31±1/06 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪	6/15±0/01 <sup>abcdef</sup>	20/50±0/09 <sup>cdef</sup>	1988/67±14/33 <sup>fgh</sup>	2/31±1/12 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪	6/04±0/02 <sup>cdefg</sup>	20/00±0/00 <sup>ihgf</sup>	3196/67±14/53 <sup>bc</sup>	2/31±1/16 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪	6/13±0/16 <sup>abcdef</sup>	19/067±0/02 <sup>jihg</sup>	1425/00±6/29 <sup>i</sup>	2/31±1/19 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪	6/37±0/03 <sup>abc</sup>	17/43±0/02	1966/67±16/67 <sup>ef</sup>	2/31±0/09 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪	5/59±0/01 <sup>efg</sup>	18/00±0/00 <sup>jih</sup>	3135/00±10/90 <sup>cd</sup>	2/31±1/17 <sup>c</sup>
روز 14				
شاهد (فاقد شیره خرما و اینولین)	6/39±0/028 <sup>ab</sup>	31/50±0/14 <sup>a</sup>	3163/33±15/90 <sup>bcd</sup>	2/35±1/17 <sup>ab</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪	6/28±0/01 <sup>abcde</sup>	23/03±0/16 <sup>bc</sup>	1409/00±0/58 <sup>i</sup>	2/32±1/16 <sup>c</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪	6/20±0/01 <sup>abcdef</sup>	24/93±1/22 <sup>bc</sup>	2030/00±35/00 <sup>efg</sup>	2/32±1/26 <sup>bc</sup>
اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪	6/15±0/02 <sup>abcdef</sup>	22/57±0/03 <sup>bc</sup>	3276/67±11/67 <sup>a</sup>	2/32±1/16 <sup>bc</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪	6/29±0/01 <sup>abcde</sup>	21/02±0/13 <sup>efed</sup>	1413/00±1/76 <sup>i</sup>	2/32±1/26 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪	6/15±0/01 <sup>abcdef</sup>	21/23±0/07 <sup>hgfe</sup>	2041/67±11/02 <sup>ef</sup>	2/32±1/26 <sup>c</sup>
اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪	5/99±0/03 <sup>defg</sup>	20/97±0/02 <sup>ihgf</sup>	3151/67±2/21 <sup>bcd</sup>	2/32±1/74 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪	6/13±0/11 <sup>abcdef</sup>	19/02±0/02 <sup>jih</sup>	1402/33±0/17 <sup>i</sup>	2/32±1/55 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪	6/20±0/00 <sup>abcdef</sup>	17/72±0/30 <sup>j</sup>	2043/33±19/22 <sup>ef</sup>	2/32±1/18 <sup>c</sup>
اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪	5/92±0/01 <sup>fg</sup>	18/70±0/08 <sup>ji</sup>	3109/33±8/95 <sup>d</sup>	2/32±1/17 <sup>c</sup>

تیمارهایی که حروف یکسان دارند یعنی معنی دار هستند و در یک گروه قرار میگیرند.

چربی خامه رو به افزایش است تا جایی که در روز 14 تولید به بالاترین سطح خود میرسد و این موضوع به علت از دست دادن آب موجود در خامه و آب اندازی افزایشی خامه است بنابراین هرچقدر آب بیشتری از دست دهد درصد چربی موجود در خامه به نسبت مواد داخل آن افزایش می یابد. در روز تولید، روز 7 تولید و روز 14 تولید اختلاف معنی داری از لحاظ میزان آب اندازی بین تیمارهای حاوی خرما و اینولین مشاهده نشد ولی کلیه تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار نشان دادند ( $p < 0/05$ ).

### 3-3- ارزیابی حسی تیمارها در روز اول تولید، روز هفتم و روز چهاردهم

نتایج حاصل از جدول 5 مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح 5 درصد در خصوص ارزیابی حسی 9 نمونه مختلف خامه، حاکی از این است که خامه 4 درصد اینولین و 7 درصد شیره خرما در هر سه ویژگی (طعم، رنگ حالت خامه ای) دارای نمره ی بالاتری نسبت به سایر نمونه ها بودند و این تفاوت از لحاظ آماری معنادار بود ( $p < 0/05$ ). می توان گفت که وجود اینولین باعث ایجاد بافت، قوام و رنگ مناسب در محصول شد و کلیه خصوصیات ارگانولپتیکی محصول را بهبود بخشید و به علت عدم آب اندازی و ایجاد باندهای مناسب و پیوندهای هیدروژنی قوی با ملکول های آب، محصول را برای مصرف مشتری جذاب نموده است.

در مطالعات پیشین نیز اثر اینولین بر پایداری بستنی بررسی شده و نشان داده شده که با بالا رفتن سطح اینولین میزان ویسکوزیته ی ظاهری محصول بالا می رود. و میزان آب اندازی را کاهش می دهد (5 و 6). نتایج این تحقیق در تحقیقاتی که بر محصولات مشابه هم انجام شده تا حدودی تکرار شده و با آن ها همخوانی دارد تصاویر میکروسکوپ الکترونی نگاره در نمونه های پنیر تقلیدی بدون اینولین، ساختارهای لانه زنبوری زیادی را نشان دادند که نشان دهنده ی آب تجمع یافته در داخل نمونه است. در نمونه های حاوی اینولین، هیچگونه ساختار لانه زنبوری مشاهده نشد. اینولین اضافه شده باعث کاهش تشکیل این ساختارها در طول آماده سازی نمونه و محدود شدن آب در محیط شود و در نتیجه، افزودن اینولین سبب بهبود بافت ماتریکس پنیر تقلیدی شد (14). توماس گونزالز و همکاران که در دسر لبنی حاوی نشاسته، انواع دسر از شیر بدون چربی با 7/5 درصد اینولین بلند زنجیر و شیر کامل بدون اینولین، رفتار جریانی مشابه دارند و قوام و زبری خاصی از آن ها درک شد. تاثیر آخر می تواند به علت حضور کریستال های کوچک و یا دانه های کریستال اینولین با زنجیره ی بلند در این محصول باشد. نمونه های حاوی اینولین، ذرات کوچکتر از 10 میلی متر داشته و دامنه ی اندازه ی آن ها، شبیه گویچه های چربی است. در نتیجه ذرات اینولین می توانند به عنوان جایگزینی برای چربی عمل کنند (11). همچنین در طول دوره نگهداری درصد

جدول 5 - میانگین و انحراف معیار داده های ارزیابی حسی خامه در روز تولید

پدیرش کلی	حالت خامه ای	رنگ	طعم	تیمارها
3/79 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/67 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪
4/70 ± 0/67 <sup>b</sup>	4/45 ± 0/79 <sup>b</sup>	4/43 ± 0/23 <sup>b</sup>	4/58 ± 0/52 <sup>b</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪
3/77 ± 0/52 <sup>a</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/24 ± 0/67 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪
3/70 ± 0/27 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/79 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/16 <sup>a</sup>	3/58 ± 0/52 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪
4/80 ± 0/52 <sup>c</sup>	4/61 ± 0/18 <sup>c</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>c</sup>	4/43 ± 0/67 <sup>c</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪
3/79 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/22 <sup>a</sup>	3/72 ± 0/22 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪
3/80 ± 0/52 <sup>a</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/67 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪
3/79 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/19 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪
3/70 ± 0/67 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/79 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/23 <sup>a</sup>	3/58 ± 0/52 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪

میانگین هایی که در یک ستون با حروف کوچک متفاوت نشان دار شده اند بر اساس آزمون دانکن، در سطح 5 درصد با یکدیگر اختلاف معناداری دارند



جدول 6- میانگین و انحراف معیار داده‌های ارزیابی حسی خامه در روز هفتم

پذیرش کلی	حالت خامه ای	رنگ	طعم	تیمارها
3/79 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/67 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪
4/70 ± 0/56 <sup>b</sup>	4/65 ± 0/79 <sup>b</sup>	4/43 ± 0/23 <sup>b</sup>	4/58 ± 0/52 <sup>b</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪
3/77 ± 0/52 <sup>a</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/52 ± 0/14 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪
3/68 ± 0/11 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/79 <sup>a</sup>	3/21 ± 0/23 <sup>a</sup>	3/58 ± 0/52 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪
4/66 ± 0/52 <sup>c</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>c</sup>	4/60 ± 0/53 <sup>c</sup>	3/56 ± 0/67 <sup>c</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪
3/78 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/67 <sup>a</sup>	3/22 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪
3/81 ± 0/52 <sup>a</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/38 ± 0/27 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪
3/83 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/67 <sup>a</sup>	3/40 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/50 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪
3/73 ± 0/37 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/79 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/23	3/52 ± 0/52 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪

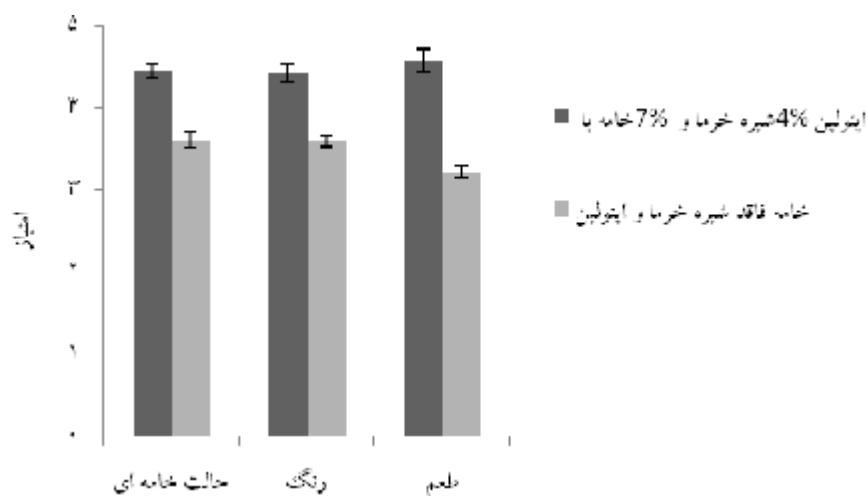
میانگین هایی که در یک ستون با حروف کوچک متفاوت نشان دار شده اند بر اساس آزمون دانکن، در سطح 5 درصد با یکدیگر اختلاف معناداری دارند.

جدول 7 - میانگین و انحراف معیار داده‌های ارزیابی حسی خامه در روز چهاردهم

پذیرش کلی	حالت خامه ای	رنگ	طعم	تیمارها
3/79 ± 0/44 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/70 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/68 ± 0/47 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 5٪
4/77 ± 0/27 <sup>b</sup>	4/62 ± 0/70 <sup>b</sup>	4/78 ± 0/23 <sup>b</sup>	4/69 ± 0/52 <sup>b</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 7٪
3/80 ± 0/57 <sup>a</sup>	3/61 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/60 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/22 ± 0/67 <sup>a</sup>	اینولین 4٪ و شیره خرما 10٪
3/70 ± 0/60 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/79 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/23 <sup>a</sup>	3/58 ± 0/40 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 5٪
4/72 ± 0/55 <sup>c</sup>	4/61 ± 0/18 <sup>c</sup>	4/60 ± 0/53 <sup>c</sup>	4/50 ± 0/64 <sup>c</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 7٪
3/79 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/55 ± 0/22 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/55 <sup>a</sup>	اینولین 6٪ و شیره خرما 10٪
3/55 ± 0/72 <sup>a</sup>	3/63 ± 0/18 <sup>a</sup>	3/63 ± 0/53 <sup>a</sup>	3/43 ± 0/60 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 5٪
3/66 ± 0/23 <sup>a</sup>	3/45 ± 0/69 <sup>a</sup>	3/44 ± 0/54 <sup>a</sup>	3/57 ± 0/53 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 7٪
3/65 ± 0/57 <sup>a</sup>	3/75 ± 0/89 <sup>a</sup>	3/54 ± 0/25 <sup>a</sup>	3/37 ± 0/50 <sup>a</sup>	اینولین 8٪ و شیره خرما 10٪

خامه ای تولید می‌کند که احساس دهانی مشابه چربی ایجاد می‌کند (24) و در نمونه های تولیدی در این تحقیق نیز این موضوع به خوبی مشهود است و تیمارهای دارای 4 و 6 درصد اینولین در ارزیابی حسی پذیرش بهتری داشته اند.

اینولین در آب به طور جرتی قابل حل است به همین جهت وقتی در آب یا شیر حل می‌شود کریستال های ریزی ایجاد می‌کند، برهم اثر متقابل گذاشته و توده های کوچکی ایجاد می‌کنند که مقدار زیادی آب را به دام انداخته و بافت نرم و



شکل 1- ارزیابی حسی خامه معمولی و خامه با 7% شیر خرمای و 4% صمغ اینولین

اما در موارد دیگر مانند جریان پذیری و طعم خامه‌ها، امتیازات قابل قبول نبودند (10).

#### 4- نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن اینولین و شیر خرمای به خامه صبحانه موجب کاهش pH می‌شود. با افزایش میزان اینولین از 4 تا 8 درصد میزان ویسکوزیته‌ی محصول به طور معناداری افزایش می‌یابد. رابطه‌ی معناداری بین میزان اینولین خامه و pH وجود نداشت. خامه با 4 درصد اینولین و 7 درصد شیر خرمای به عنوان بهترین خامه کم چرب طعم دار انتخاب شد و با خامه معمولی مورد ارزیابی حسی قرار گرفت. اگر چه خامه معمولی از لحاظ رنگ، دارای رتبه بالاتری نسبت به نمونه حاوی شیر خرمای و اینولین بود، ولی سایر پارامترهای حسی مانند طعم و حالت خامه‌ای در خامه دارای شیر خرمای و اینولین تولید شده دارای امتیاز بالاتری نسبت به خامه معمولی بودند. با توجه به نتایج این تحقیق، اینولین به عنوان یک ماده عملکردی (فیبر محلول و پریبیوتیک) می‌تواند برای کاهش میزان چربی در فرمول خامه کم چرب و شیر خرمای با مواد مغذی بالا به عنوان طعم دهنده در تولید خامه

در ارزیابی حسی خامه‌های تولیدی، افزودن خرمای و اینولین به خامه توسط مصرف کنندگان مورد پذیرش کلی قرار گرفت و خامه با 4 درصد اینولین و 7 درصد شیر خرمای نسبت به سایر تیمارها (شکل 1) بالاترین امتیاز را کسب کرد. این نتایج نشان داد که پارامترهای حسی خامه‌ای بودن و طعم تیمارهای حاوی اینولین و شیر خرمای، در مقایسه با نمونه شاهد، به طور معنی داری امتیاز بیشتری نسبت به نمونه شاهد داشته‌اند ( $p < 0/05$ ). در پژوهش غلامحسین پور و مظاهری تهرانی (2011) از خامه صبحانه با چربی 30 درصد به عنوان پایه تولیدی استفاده کرده و اثر پروتئین شیر را در غلظت‌های مختلف بر روی فیزیکوشیمیایی (آب اندازی، ویسکوزیته ظاهر، pH، اسیدیته و چربی) و خواص حسی خامه تولید شده مورد مطالعه قرار گرفته است. این نتایج نشان داد که در مقایسه با نمونه شاهد، افزایش میزان غلظت پروتئین شیر، اسیدیته و ویسکوزیته ظاهری به طور قابل توجهی افزایش یافته و چربی، آب اندازی و pH به طور قابل توجهی کاهش یافته است. همچنین نمونه‌های تولید شده در پارامترهای حسی رنگ و ظاهر، یکنواختی و بوی امتیاز قابل قبولی را به دست آورده‌اند.

inulin. *International Journal of Dairy echnology*, 55 (2): 89-93.

10. Gholamhosseinpour, A. and Mazaheri, T. M. 2011. The Use of Milk Protein Concentrate (Mpc-85) In The Production of Low-Fat and Study Its Physicochemical and Sensory Properties Cream. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, 7 (2): 172-178.

11. González-Tomás, L., Coll-Marqués, J. and Costell, E. 2008. Viscoelasticity of inulin-starch-based dairy systems. Influence of inulin average chain length. *Food Hydrocolloids*, 22 (7): 1372-1380.

12. Guinard, J. X., Zoumas-Morse, C., Mori, L., Uatoni, B., Panyam, D. and Kilara, A. 1997. Sugar and fat effects on sensory properties of ice cream. *Journal of Food Science*, 62: 1087-1094.

13. Guven, M., Yasar, K., Karaca, O. and Hayaloglu, A. 2005. "The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yogurt manufacture. *International Journal of Dairy Technology*, 58(3): 180-184.

14. Hennelly, P., Dunne, P., O'sullivan, M. and O'riordan, E. 2006. Textural, rheological and microstructural properties of imitation cheese containing inulin. *Journal of Food Engineering*, 75(3): 388-395.

15. Kocer, D., Hicsasmaz, Z., Bayindirli, A. and Katnas, S. 2007. Bubble and pore formation of the high-ratio cake formulation with polydextrose as a sugar- and fat-replacer. *Journal of Food Engineering*, 78: 953-964.

16. Meyer, D., Bayarri, S., Tárrega, A. and Costell, E. 2011. Inulin as texture modifier in dairy products. *Food Hydrocolloids*, 25: 1881-1890.

17. Nip, W.K. 2014. *Sweeteners, Bakery Products: Science and Technology* (edited by W. Zhou & Y.H. Hui). Pp. 137-160. Oxford: Wiley Blackwell. ISBN: 978-1-119-96715-6.

18- Pintor, A., Severiano-Pérez, P. and Totosaus, A. 2014. Optimization of fat-reduced ice cream formulation employing inulin as fat replacer via response surface methodology. *Food Science and Technology International*, 20(7): 489-500.

19- Rodríguez-García J., Puig A., Salvador A. and Hernando I. 2013. Funcionality of several cake ingredients: A comprehensive approach. *Czech Journal of Food Science*, 31: 355-360

کم چرب به کار رود. بنابراین می توان از اینولین به عنوان جایگزین چربی و شیر خرمای به عنوان طعم دهنده به شکل موفقیت آمیزی در تولید فرآورده های لبنی استفاده کرد و مصرف طولانی مدت این محصولات سطح سلامت عمومی را بهبود می بخشد.

## 5-منابع

1. استاندارد ملی ایران به شماره 1189، اندازه گیری میزان چربی خامه - روش گراویمتریک.

2. استاندارد ملی ایران به شماره 2852، شیر و فرآورده های آن - تعیین اسیدیته و pH.

3. مهستی، پ، امیری، ص، رادی، م و نیاکوثری، م. 1390 اصلاح شیمیایی نشاسته ذرت و بررسی عملکرد آن به عنوان یک جایگزین چربی. علوم غذایی و تغذیه، سال هشتم، شماره 2.

14. Adapa, S., Dingeldein, H., Schmidt, K. and Herald, T. 2000. Rheological properties of ice cream mixes and frozen ice creams containing fat and fat replacers. *Journal of dairy Science*, 83 (10): 2224-2229.

5. Akalın, A. and Erişir, D. 2008. Effects of Inulin and Oligofructose on the Rheological Characteristics and Probiotic Culture Survival in Low-fat-probio Ice Cream. *Journal of Food Science*, 73(4): M184-M188.

6. Aykan, V., Sezgin, E. and Guzel-Seydim, Z. B. 2008. Use of fat replacers in the production of reduced- calorie vanilla ice cream. *European journal of lipid science and technology*, 110(6): 516-520.

7. Bayarri, S., Gonz\_alez-Tom\_as, L., Hernando, I., Lluch, M.A. and Costell, E. 2011. Texture Perceived on Inulin-Enriched Low-Fat Semisolid Dairy Desserts. *Rheological and Structural Basis. Journal of Texture Studies*, 42: 174-184.

8. Dabirian, SH. Z. K. 2013. Pasteurized and UHT Flavored cream-Specifications. *Iranian National Standardization Organization*, 13635.

9. El-Nagar, G., Clowes, G., Tudorică, C., Kuri, V. and Brennan, C. 2002. Rheological quality and stability of yog- ice cream with added

comparison with plain cream. In proceeding of the 21<sup>th</sup> National Congress of food Science and Technology, Shiraz university, Shiraz, Iran.

23- Tari, N. R., Tari, M. R., Mosavi, M. A. E. and Mazloomi, M. T. 2006. Survey the effect of type and content of stabilizers on cream stability.

24- Zimeri, J. F. and Kokini, J. L. 2003. Phase transitions of Inulin-waxy maize starch systems in limited moisture environments. *Carbohydrate Polymer*, 51: 183-190.

20. Soukoulis C., Lebesi D. and Tzia C. 2009. Enrichment of ice cream with dietary fibre: effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena. *Food Chemistry*, 115: 665–671.

21- Struck, S., Jaros, D., Brennan, C.S. and Rohm, H. 2014. Sugar replacement in sweetened bakery goods. *International Journal of Food Science & Technology*, 49: 1963–1976.

22- Tajik, L. and Sharifi, A. 2013. Evaluation of physiochemical properties of honey cream

# Production and Evaluation of Physicochemical Properties of Low-Fat Flavoured Cream Using Date Sugar and Inulin

Saeedeh Safari<sup>1</sup>, Leila Najafian<sup>1\*</sup>, Fardin Mir Ahmadi<sup>2</sup>

1-Department of Food Science and Tecgnology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

2-Department of Food Science and Tecgnology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

Received:17/12/2017

Accepted:23/01/2019

## Abstract

In general, excess plant and animal fats consumption leads to human health problmes. The aim of this study was to produce low-fat flavored cream with inulin as a fat substitute and date syrup as a sweetener. In this research, date syrup, in four levels of 0, 5, 7 and 10% was added as sweetener and inulin in four levels 0, 4, 6 and 8%. It was observed that with increasing inulin content in treatments, the apparent viscosity increased ( $p < 0.05$ ) and by increasing the amount of date syrup, the pH and viscosity of the samples are reduced ( $p < 0.05$ ). By adding inulin and date syrup, the amount of watering down decreased, but there was no significant difference between the samples. In the sensory evaluation, the best sample was the treatment with 7% date syrup and 4% inulin. The results of this study indicated that inulin and date syrup can be used to improve the physicochemical properties and taste in the low-fat cream.

**Keywords:** Breakfast Cream, Fat Substitute, Inulin, Date Syrup, Physicochemical Properties

---

\* Corresponing Author: [najafian\\_5828@yahoo.com](mailto:najafian_5828@yahoo.com)