

استفاده از پودر خرما در فرمولاسیون تافی شکلاتی

احمد احمدنیا¹ و محمدعلی سحری^{2*}

1- دانش آموخته دوره کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

2- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

از پودر تهیه شده تحت شرایط بهینه (خلا 600 میلی متر جیوه و دمای 75 درجه سانتی گراد) از خرما رقم "شاهانی"، در فرمولاسیون تافی شکلاتی استفاده و جایگزین 25، 50، 75 و 100 درصد شکر مصرفی شد آنگاه بافت، رنگ و انرژی تولیدی محصول اندازه گیری و با شاهد (100% شکر)، مقایسه گردید. در نهایت کیفیت ارگانولپتیکی تافی های مختلف تولید شده (بو، طعم، قابلیت جوندگی، شیرینی و رنگ ظاهری) توسط 30 نفر داور ارزیابی شد. نتایج آماری نشان داد که تافی تولیدی با جایگزینی 50 درصد (بو: 3/2؛ طعم: 3/5؛ قابلیت جوندگی: 3/4؛ شیرینی: 3/5 و رنگ ظاهری: 3/7 نمره) و 75 درصد پودر خرما (بو: 3/5؛ طعم: 3/3؛ قابلیت جوندگی: 3/6؛ شیرینی: 3/3 و رنگ ظاهری: 3/5 نمره) بالاترین رتبه را نسبت به تافی معمولی داشت.

کلید واژگان: پودر خرما، فرمولاسیون، تافی، ارزیابی حسی.

1- مقدمه

Date bars (شکلات خرما) استفاده شده است [6]. یوسف¹ و همکاران در سال 1987 روی امکان استفاده ژله، Chutney (یک نوع چاشنی)، بستنی، آبنبات و از خمیر خرما به عنوان جایگزین کارامل یا خمیر قند² در تولید آبنبات مطالعه کردند. ارزش تغذیه ای و خواص ارگانولپتیکی محصولات نشان دادند که آبنبات قابلیت پذیرش خوب و ارزش تغذیه ای بالایی داشتند [7]. همچنین یوسف و ال غمدی³ در سال 1998 هم از 9 رقم خرما در فرمولاسیون شیرینی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که محصولی که داری پوشش شکلاتی با نسبت 60 به 40 آبنبات/مغز بود بهترین نمره را از نظر داوران کسب کرد [8]. یوسف و همکاران از خمیر خرما در نان و کلوچه استفاده کردند. نتایج نشان دادند که افزودن 4-8% خمیر خرما موجب بهبود در تاخیر در بیاتی نان می شود

ایران همواره یکی از کشورهای تولید کننده خرما بوده و امروزه نیز با 880000 تن تولید سالانه جایگاه ویژه ای در تولید خرما در جهان دارد [1]. به علاوه میزان کمی از خرما در صنایع تبدیلی به کار می رود و 30 درصد خرمای کشور نا مرغوب بوده و به مصرف دام می رسد [2]. با توجه به اینکه امروزه تمایل به مصرف غذاهای با چربی و شکر کمتر از لحاظ تغذیه ای بیشتر شده و از آنجایی که حذف شکر و چربی از غذاهایی مثل شیرینی جات عملی نیست، لذا توصیه می شود که در این غذاها شکر و چربی با مواد دیگری جایگزین شود [3]. با توجه به اینکه ارقام مختلف خرما دارای میزان قند قابل توجهی بوده [4] لذا یکی از راه های استفاده از خرما در صنایع غذایی، جایگزینی آن به جای شکر در فرمولاسیون مواد غذایی است. تا به حال در فرمولاسیون مواد غذایی از خمیر

* مسئول مکاتبات: sahari@modares.ac.ir

1. Yousif
2. Sugar paste
3. Al-Ghamdi

از خلا، پودر خرمای تهیه شده دارای کمترین تغییرات بوده و به دلیل فعالیت آبی پایین می‌تواند به مدت طولانی نگهداری گردد.

2- مواد و روش‌ها

2-1- تهیه پودر خرما

در این تحقیق از خرمای رقم شاهانی استفاده شد که از شهرستان‌های جهرم و لار تهیه شده بود. برای تولید پودر، در ابتدا خرما هسته‌گیری شد. سپس توسط خردکن Sanyo مدل SM1-1620-C6-1 به صورت خمیر یکنواخت در آمد. پس از پهن کردن بر روی فویل آلومینیوم، درون آن تحت خلا مدل Vision VS – 1202V5 در دمای 85 درجه سانتی‌گراد تحت خلا 600 میلی‌متر جیوه قرار داده شد. بعد از گذشتن 7 ساعت نمونه خشک و درون دسیکاتور سرد گردید. به دنبال آن ماده خشک شده توسط خردکن به صورت پودر درآمد و در کیسه‌های سلوفانی بسته‌بندی شد.

2-2- تولید تافی شکلاتی

مواد به‌کار رفته در تولید تافی شامل: لستین تهیه شده از شرکت ماگنوئید، گلوکز مایع تهیه شده از شرکت مینو با DE 40-42، پودر کاکائو از شرکت مینو، پودر شیر خشک تهیه شده از شرکت نیدو، خامه‌ی نارگیل تهیه شده از شرکت چائوکو، شکر، نمک و کره، بود.

برای تولید تافی ابتدا مواد مورد نیاز توزین گردید و کره، خامه نارگیل و کره کاکائو با لستین (به نسبت 4 در 1000) مخلوط و این مخلوط تا ذوب شدن حرارت داده شد. مقدار شربت گلوکز و شکر مورد نیاز در فرمولاسیون با مقدار مناسبی آب مخلوط و حرارت داده شد تا به خوبی شربت گلوکز و شکر حل شوند. در مرحله بعد مخلوط ذوب شده کره و کره کاکائو و خامه نارگیلی آرام آرام به محلول شکر و شربت گلوکز افزوده و در حین عمل، هم زدن (با هم‌زن مدل Brown MR5550MBC-HC و 300 دور در دقیقه) ادامه یافت. پس از افزودن مخلوط کره به همراه هم‌زدن متوالی مخلوط پودر شیر خشک و نمک در چند مرحله به آن افزوده و نزدیک انتهای عمل، پودر کاکائو اضافه گردید (تا تحت تاثیر حرارت، به طعم و بوی آن آسیب نرسد). پس از سرد شدن و برش دادن، محصولات در فویل آلومینیوم بسته‌بندی شد.

[7]. هشتم¹ در سال 2005 از خمیر خرما و شیر خرما در فرمولاسیون ماست استفاده کرد و نتیجه گرفت که افزودن 15% خمیر خرما و 5% شیر خرما باعث می‌شود که ماست دارای کیفیت حسی مطلوبی شود [6]. لازم است به برخی محصولات تهیه شده از خرما اشاره شود: مایر² و همکاران در سال 1958 از شیر خرما به عنوان جایگزین قند در بستنی استفاده کردند و نشان دادند که جایگزینی 15% شیر خرما با ساکارز، موجب بهبود عطر و طعم بستنی می‌شود. شبیبی³ و همکاران در سال 1973 تولید فرآورده‌های تخمیری شیر با طعم شیر خرما را بررسی کردند و نتیجه مطلوبی به دست آوردند. زوییدی⁴ و همکاران در سال 1983 از شیر خرما به عنوان بخشی از جایگزین قند در ساختن نان شیرینی استفاده کردند. شوکر⁵ و همکاران در سال 1984 از عصاره خرما به عنوان جایگزین بخشی از ساکارز در یخ‌مک، شربت میوه و بستنی استفاده کردند و مشاهده کردند که جایگزینی 15% عصاره خرما با بریکس 20، بهترین نتیجه را دارد. نوری⁶ و همکاران در سال 1984 جایگزینی 5% ساکارز در کلوچه را به وسیله‌ی خرما بررسی کردند. میکی⁷ و همکاران در سال 1987 از خرما به عنوان جایگزین قند در نوعی سس گوجه‌فرنگی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که نمونه جایگزین شده با 100% قند، در عطر و رنگ نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشته ولی در مورد طعم و مزه اختلاف وجود داشت [9]. ملاحظه می‌شود که در تحقیقات انجام شده بیشتر از شیر خرما استفاده شده و نگه‌داری طولانی مدت شیر خرما با بریکس بالا با مشکل شکر زدن همراه است و در بریکس پایین نیز مشکل فساد میکروبی خواهد بود [9]، همچنین یکی از مهمترین مشکلات تافی معمولی تبلور شکر در طول انبارداری است [10]. به نظر می‌رسد جایگزینی ساکارز با پودر خرما که بیشتر قند آن منوساکارید است [5]، این عیب کاهش می‌یابد. بنابراین در این تحقیق از پودر خرمای شاهانی (یکی از ارقام مهم خرمای ایران) که تحت خلا 600 میلی‌متر جیوه و دمای 85 درجه سانتی‌گراد تهیه شده بود به عنوان جایگزین بخشی از شکر مصرفی در فرمولاسیون تافی شکلاتی استفاده گردید. با استفاده

1. Hashim
2. Maier
3. Shabibi
4. Zubaydi
5. Shukr
6. Noori
7. Mikki

4850 و 6500 لازم است به ترتیب 35/68، 53/52 و 71/36 گرم پودر خرما به فرمول تافی اضافه شود.

2-4- تجزیه شیمیایی و فیزیکی خرما، پودر تهیه شده از آن و محصول تافی شکلاتی تولید شده

اندازه‌گیری مقادیر رطوبت، پروتئین خام، چربی کل، خاکستر و فیبر خام به روش AOAC (1990) [11]، عناصر K, Ca, Na, Mg به روش توضیح داده شده توسط احمد¹ و همکاران [12] انجام شد. اندازه‌گیری قندها با دستگاه HPLC به روش توضیح داده شده توسط سحری و همکاران [5] انجام گردید. فعالیت آبی پودر تولیدی با دستگاه Novasina-Sprint-TH5000 در دمای 25 درجه سانتی‌گراد، رنگ آن توسط دستگاه هانتربل مدل Increston و انرژی خام تافی تولید شده توسط دستگاه بمب کالریمتر با استفاده از روش توضیح داده شده در کاتالوگ دستگاه‌ها اندازه‌گیری شد. بافت تافی تولید شده با استفاده از دستگاه اینستران Houns Field H50KS با سرعت 90 میلی‌متر بر دقیقه، عمق نفوذ 6 میلی‌متر، قطر پروب 3/2 میلی‌متر و با استفاده از حداکثر نیروی لازم برای نفوذ پروب در محصول محاسبه شد [13].

2-5- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی برای صفات بو، طعم، قابلیت جوندگی (تردی، نرمی و چسبندگی)، شیرینی و رنگ ظاهری توسط 30 نفر داور نیمه آموزش دیده و با استفاده از تست هدونیک 6 نقطه‌ای انجام گردید. نمره صفر برای کیفیت غیر قابل قبول، 1 برای کیفیت رضایت بخش نیست، 2 برای کیفیت نسبتاً رضایت بخش، 3 برای کیفیت رضایت بخش، 4 برای کیفیت خوب و 5 برای کیفیت عالی در نظر گرفته شد [14].

2-6- تجزیه آماری

در ابتدا وضعیت نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف - اسمیرنوف امتحان شد [15]. در صورت نرمال نبودن داده‌ها از روش ناپارامتری ویلکاکسون و فریدمن برای ادامه کار استفاده گردید [16] و برای تجزیه نتایج اندازه‌گیری رنگ، بافت و انرژی تافی شکلاتی از روش ANOVA استفاده شد.

2-3- نحوه محاسبه میزان پودر خرمای جایگزین شده با شکر در فرمولاسیون تافی

اساس محاسبات در این فرمولاسیون‌ها، جایگزینی بر مبنای ارزش شیرینی قندها است. ارزش شیرینی یک گرم ساکارز 100 است و ارزش بقیه ی قندها، نسبت به ساکارز بیان می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها فروکتوز با ارزش 180 و گلوکز با ارزش 74 می‌باشد. در محاسبه‌ی جایگزینی پودر خرما نیز این سه قند، به دلیل بالاتر بودن ارزش شیرینی آن‌ها و مقادیر بیشتر آن‌ها طبق منابع در نظر گرفته شد [10]. از آنجایی که در فرمولاسیون تافی شاهد، 65 گرم شکر وجود دارد (جدول 1) و ارزش شیرینی شکر 100 می‌باشد، در نتیجه ارزش شیرینی محصول معادل $65 \times 100 = 6500$ می‌باشد. طبق تجزیه پودر خرما که دارای 32/08 درصد فروکتوز، 45/06 درصد گلوکز و صفر درصد ساکارز می‌باشد، محاسبه به این صورت خواهد بود که چون 65 گرم شکر دارای ارزش 6500 است، پس باید سعی شود که با جایگزینی پودر خرما نیز این میزان شیرینی حفظ شود. یعنی در تمام فرمول‌ها شیرینی محصول 6500 باشد. طبق تجزیه پودر، ارزش شیرینی 100 گرم پودر برابر است با مجموع شیرینی گلوکز و فروکتوز. ارزش شیرینی فروکتوز برابر است با $180 \times 32/08 = 5774/4$ و ارزش شیرینی گلوکز برابر با $74 \times 45/06 = 3334/44$ است، در نتیجه ارزش شیرینی 100 گرم پودر خرما برابر با $5774/4 + 3334/44 = 9108/84$ می‌باشد. از آنجایی که هدف حفظ ارزش شیرینی محصول است، پس برای جایگزینی پودر خرما به جای 25% شکر به صورت زیر عمل شد:

100	65
$x = 16/25$	25

بنابراین باید به جای 16/25 گرم شکر از پودر خرما استفاده شود. چون ارزش شیرینی شکر 100 است یعنی لازم است مقداری پودر جایگزین کرد که دارای ارزش شیرینی 1625 باشد ($100 \times 16/25 = 1625$).

ارزش شیرینی	مقدار پودر خرما (گرم)
9108/84	100
1625	$x = 17/846$

با این روش محاسبه برای جایگزینی پودر خرما به جای 50 و 75 و 100 درصد شکر و رسیدن به ارزش شیرینی 3250.

1. Ahmed

جدول 1 اجزا ترکیبات فرمول تافی شکلاتی در فرمولاسیون‌های مختلف تولید شده

مواد لازم فرمولاسیون	پودر خرما (گرم)	شکر (گرم)	کره کاکائو (گرم)	کره (گرم)	خامه نارگیلی	پودر کاکائو	نمک	شیرخشک (گرم)
¹ DP0	0	65	15	40	آقاشق غذا خوری	به مقدار لازم	به مقدار لازم	25
² DP 25	17/84	48/75	15	40	آقاشق غذا خوری	به مقدار لازم	به مقدار لازم	25
³ DP 50	35/68	32/5	15	40	آقاشق غذا خوری	به مقدار لازم	به مقدار لازم	25
⁴ DP 75	53/52	16/25	15	40	آقاشق غذا خوری	به مقدار لازم	به مقدار لازم	25
⁵ DP 100	71/36	0	15	40	آقاشق غذا خوری	به مقدار لازم	به مقدار لازم	25

1. فرمولی که از پودر خرما استفاده نشد.
2. فرمولی که از 25% پودر خرما به جای شکر استفاده شد.
3. فرمولی که از 50% پودر خرما به جای شکر استفاده شد.
4. فرمولی که از 75% پودر خرما به جای شکر استفاده شد.
5. فرمولی که از 100% پودر خرما به جای شکر استفاده شد.

جدول 2 درصد ترکیبات اصلی خرمای شاهانی (بر اساس وزن مرطوب)

درصد رطوبت	درصد چربی	درصد فیبر	درصد خاکستر	درصد پروتئین	درصد فروکتوز	درصد گلوکز
14,3	0/725	4/06	2/16	1/61	32/08	45/06

جدول 3 مقدار برخی عناصر پودر خرمای شاهانی تولیدی در شرایط دمایی 75 °C و خلا 600 میلی متر جیوه (میلی گرم در صد گرم نمونه بر اساس وزن خشک)

سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم
15/3	513/8	20	60

3- نتایج و بحث

3-1- نتایج آزمون‌های انجام شده روی پودر

خرمای شاهانی

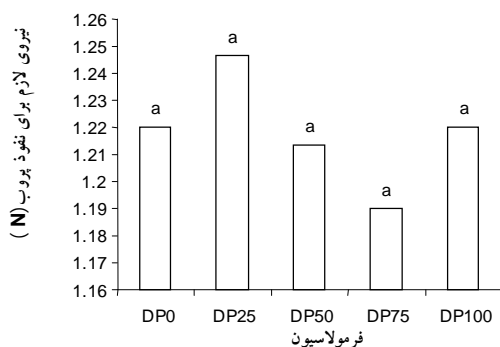
نتایج برخی از خواص فیزیکوشیمیایی خرمای شاهانی و پودر آن در جدول‌های 2-4 آورده شده است. نتایج پروتئین، چربی و فیبر خرمای شاهانی با مقادیری که قبلاً در کارهای

گذشته عنوان شده بود [9]، هم‌خوانی داشت. نتایج اندازه‌گیری عناصر در پودر نشان داد که بالاترین میزان به صورت قابل توجهی مربوط به عنصر پتاسیم و کمترین میزان مربوط به عنصر سدیم می‌باشد. نتیجه فعالیت آبی نشان می‌دهد که پودر تهیه شده دارای فعالیت آبی پایین بوده که از نظر رشد میکروبی، کیفیت قابل قبولی دارد چون تقریباً تمام فعالیت میکروبی در فعالیت آبی کمتر از 0/6 متوقف می‌شود [17]. با توجه به نتایج عامل رنگ، پودر حاصله دارای شفافیت، قرمزی

3-3- نتایج آزمون بافت تافی با دستگاه

اینستران

نتایج اندازه‌گیری بافت فرمول‌های مختلف تافی در نمودار 2 آورده شده است. تجزیه و تحلیل آماری نتایج نشان داد که، تافی‌ها از نظر حداکثر نیروی لازم برای نفوذ پروب، اختلاف معنی‌داری نداشته و اختلافات جزئی احتمالاً مربوط به اختلاف در فرمولاسیون‌ها است. به عبارت دیگر مقدار بسیار کم فیبر در خرما، تاثیر چندانی در بافت حاصله نداشته و نیز مقدار چربی و امولسیفایر که در بافت موثر می‌باشد، در تمام فرمول‌ها یکسان بوده است. اختلاف در میزان فروکتوز که با تغییر مقدار پودر مصرفی متفاوت بوده است، موجب افزایش جذب آب و تغییر بافت گردیده، تا حدودی می‌تواند در کیفیت بافت موثر باشد [3, 7, 8].



نمودار 2 مقایسه بافت فرمولاسیون‌های مختلف با دستگاه اینستران

3-4- اندازه‌گیری انرژی در فرمولاسیون‌های تافی

در نمودار 3 مقدار انرژی تولید شده از فرمول‌های مختلف تافی آورده شده است. نتایج میزان انرژی پس از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که مقدار آن در فرمولاسیون‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌داری هستند به طوری که فرمول‌های DP100 و DP75 دارای بیشترین انرژی و کمترین مقدار مربوط به فرمول DP25 می‌باشد. به نظر می‌رسد بالا بودن میزان انرژی در فرمول‌های DP100 و DP75 تا حدودی به بیشتر بودن مجموع مقدار انرژی گلوکز و فروکتوز نسبت به ساکارز است یعنی با افزایش میزان پودر خرما مصرفی و در نتیجه محتوی بیشتر گلوکز و فروکتوز، میزان انرژی حاصله افزایش یافته است.

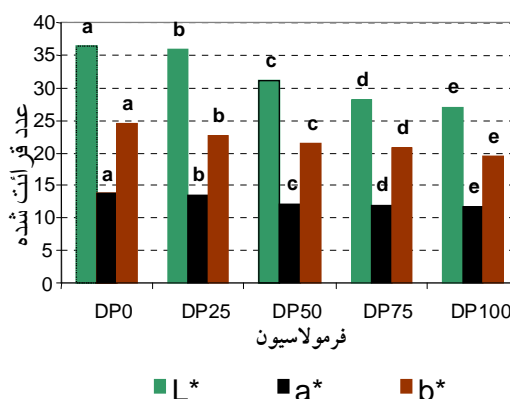
و زردی متوسط بوده و قابل استفاده در فرمول‌های فرآورده‌های غذایی از جمله تافی، بیسکویت و کیک و دیگر محصولات مشابه با رنگ مطلوب است. در صورت انجام واکنش‌های قهوه‌ای شدن از جمله میلارد در محصول علاوه بر تمایل به رنگ نامطلوب از کیفیت تغذیه‌ای محصول نیز کاسته می‌شود. رنگ مطلوب پودر خرما تولیدی نشان از مطلوبیت روش خشک کردن و انجام این واکنش‌ها در حد قابل قبول دارد.

جدول 4 برخی خواص فیزیکی پودر خرما شاهی تولیدی در شرایط دمایی 75°C و خلا 600 میلی‌متر جیوه

فعالیت آبی			رنگ
			b^* a^* L^*
0/463			36/27 9/68 66/40

3-2- نتایج آزمون رنگ تافی

نتایج آماری مربوط به تجزیه رنگ دستگاه هانتربل در فرمول‌های تافی تولید شده در نمودار 1 آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که از نظر شفافیت (L^*)، سرخی (a^*) و زردی (b^*) نمونه‌های تافی دارای اختلاف معنی‌دار بوده و هر چه به سمت فرمول DP100 که دارای محتوی پودر خرما بیشتر است پیش می‌رویم از شفافیت، سرخی و زردی محصول کاسته می‌شود. به نظر می‌رسد که کاهش شکر و افزایش پودر خرما در کاهش این صفات (L^* ، a^* و b^*) امری طبیعی است.



نمودار 1 مقایسه مقدار رنگ فرمولاسیون‌های مختلف با دستگاه هانتربل

موجب کاهش مطلوبیت طعم شده است. طبق تحقیقات انجام شده افزودن شیره خرما به فرمولاسیون تا حدی موجب بهبود طعم می‌شود [6, 7, 19].
جدول 6 مقایسه دو به دو فرمول‌های تافی شکلاتی تولیدی با آزمون ویلکاکسون

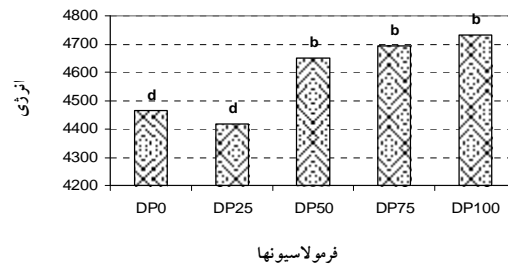
رنگ ظاهری	شیرینی	قابلیت جوندگی	فاکتور		فرمولاسیون
			طعم	بو	
c	ab	b	a	a	DP0
ab	ab	b	a	a	DP25
a	a	ab	a	a	DP50
a	a	a	ab	a	DP75
bc	c	ab	b	a	DP100

*p>0/05

نتایج مقایسه قابلیت جوندگی (تردی، نرمی و چسبندگی) نشان می‌دهند (جدول 6) که فرمولاسیون‌های DP75, DP50 و DP100 دارای رتبه a بوده و از بقیه مطلوب‌تر است. به نظر می‌رسد افزایش فروکتوز موجب افزایش جذب آب و در نتیجه بهبود قابلیت جویدن می‌گردد [7]. دی ساکاریدهای مثل ساکارز نمی‌توانند به اندازه منوساکاریدها قابلیت جویدن ایجاد کنند بنابراین قابلیت جویدن محصولی که دارای فروکتوز بیشتری باشد بهتر است. از طرف دیگر وجود پکتین خرما در تافی، موجب می‌شود که این محصول به آرامی در دهان حل گردد [10].

نتایج مقایسه شیرینی (جدول 6) نشان می‌دهد که فرمولاسیون‌های مختلف تافی به جز فرمول DP100 (با رتبه c) توانستند رتبه‌ی a را کسب کنند. به نظر می‌رسد کاهش رتبه صفت شیرینی به دلیل افزایش فروکتوز بوده که به دلیل بالاتر بودن شیرینی فروکتوز نسبت به ساکارز، موجب شیرینی زیاد از حد مطلوب می‌شود [10].

از نظر افراد آزمایش کننده نتایج رنگ ظاهری نشان داد (جدول 6) که فرمولاسیون‌های DP25, DP50 و DP75 همه دارای بهترین رتبه a می‌باشند. و فرمولاسیون DP0 و DP100 دارای مطلوبیت کمتری هستند. نتایج این تحقیق در راستای نتایج یوسف و همکاران می‌باشد که افزودن بیش از حد خمیر خرما (و در تحقیق حاضر پودر خرما) به محصولات، از کیفیت رنگ ظاهری محصول می‌کاهد [7].



نمودار 3 مقایسه مقدار انرژی فرمولاسیون‌های مختلف با دستگاه بمب‌کالریمتر

3-5- آزمون حسی

نتایج آزمون‌های حسی در جداول 5 و 6 مشاهده می‌شود. نتایج آماری در جدول 5 نشان می‌دهد، مقایسه 5 فرمولاسیون مختلف از نظر بو و قابلیت جوندگی (تردی، نرمی و چسبندگی) با آزمون فریدمن نشان داد که اختلاف معنی داری بین این 5 فرمولاسیون وجود ندارد اما در دیگر موارد (طعم، شیرینی و رنگ ظاهری) اختلافات معنی دار است. برای مقایسه‌های دو به دو فرمولاسیون‌ها از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده گردید.

جدول 5 نتایج آزمون ناپارامتری فریدمن برای خواص حسی در تمامی تافی‌های شکلاتی تولیدی

منبع تغییر	x ²	درجه آزادی	معنی دار بودن
بو	1/97	4	0/74
طعم	11/192	4	0/024
قابلیت جوندگی	9/213	4	0/056
شیرینی	17/514	4	0/002
رنگ ظاهری	17/544	4	0/002

نتایج بو نشان داد (جدول 6) که همه‌ی فرمولاسیون‌ها از نظر بو در نزد افراد آزمایش کننده رتبه یکسانی را کسب کردند و اختلاف معنی داری نداشتند.

نتایج طعم نشان می‌دهد (جدول 6) که به جز فرمول DP100 (با رتبه‌ی b)، بقیه فرمول‌ها رتبه‌ی a را کسب کرده‌اند. طعم به دست آمده تا حدودی مربوط به واکنش‌های میلارد و کاراملیزاسیون (مربوط به پروتئین‌های پودر شیر خشک و احیاناً قندهای فروکتوز و گلوکز از پودر خرما و شربت گلوکز) می‌باشد [18]. به نظر می‌رسد در استفاده 100 درصد جایگزینی پودر خرما، اختلاط طعم خرما با طعم کاکائو

- Unitrd Arab Emirates University, Al Ain, UAE, 842-849.
- [7] Yousif, A.K.; Morton, I.D. and Mustafa, A.I. 1991. Functionality of date paste in breadmaking. *Journal of Cereal Chemistry*, 68 (1), 43-47.
- [8] Yousif, A.K., Alghamdi, A.S. 1998. Suitability of nine Saudi date cultivars for candy making. In *Proceeding of the First International Conference on date palms*. United Arab Emirates University. Al-Ain. University Publishing House, pp, 100-110.
- [9] Barrevel, W.H. 1993. *Date Palm Product*. FAO Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy, 350p.
- [10] Jackson. E.B.1990. *Sugar Confectionery Manufacture*. UK. 428p.
- [11] A.O.A.C. 1990. *Official Methods of Analysis Association of Analytical Chemists*. Washington D.C. USA. 991.25.
- [12] Ahmed, I.A.; Ahmed, A.K. and Robinson, R.K. 1995. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food Chemistry*, 54,305-309.
- [13] Sahari, M.A.; Hmidi-Esfehani, Z and Samadlui, H. 2008. Optimization of vacuum drying characteristics of date powder", *Drying Technology*. 26(6), 793-797.
- [14] Larmond, E 1980. *Methods for Sensory Evaluation of Foods*. Ottawa, Canada, 450p.
- [15] Conover, W.J.; Wiley, J and Inc, S 1980. *Practical Nonparametric Statistic*. New York. 493p.
- [16] Steel, R. G. D and Torrie, J.H 1997. *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach*. Mc-Graw Hill. New York. 481p.
- [17] Fatemi, H. 2003. *Food Chemistry*. 2nd Edition. Sahami Compony of Enteshar. Tehran. 481p (In Farsi).
- [18] Edwards, W.P. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. RCS. 166p.
- [19] Radman, B.R. 1998. Preparation and evaluation of Egyptian date syrup. In *Proceeding of the First International Conference on Date palms*. United Arab Emirates University. Al-Ain. University Publishing House. pp. 86-99.

4- نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج نشان داد که فرمولاسیون‌های DP50 و DP75 دارای بهترین رتبه بودند. از طرفی وجود ساکارز به صورت قند انورت در خرما و در نتیجه شیرینی بیشتر، بالا بودن ارزش تغذیه‌ای محصول به دلیل املاح و ویتامین‌های C، A، B₁، B₂ موجود در پودر خرما و نیز تنوع محصول تافی با طعم، رنگ و شیرینی خرما و مآلاً استفاده بهتر و بیشتر از این محصول، موجب می‌شود که استفاده از پودر خرما به عنوان جایگزین شکر در فرمول تافی شکلاتی و همچنین فرمول DP75 به دلیل جایگزینی بیشتر پودر خرما و قرار داشتن در راستای اهداف تحقیق، توصیه گردد.

5- سپاسگزاری

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از آقای دکتر محسن برکتین مدیر عامل شرکت ماگنوبید و آقای مهندس شهرام ارشدی نژاد مسئول فنی شرکت مینو در تهیه مواد اولیه جهت تولید تافی شکلاتی ابراز می‌دارند.

6-منابع

- [1] FAOSTST. 2005. *Statistical Year Book of FAO*. Available in: [http:// faostat fao. Org](http://faostat.fao.org).
- [2] Anonymous. 2003. *Statistical Book of Agriculture of Iran*. Tehran: Iranian Statistical Center, 42p (In Farsi).
- [3] Drewnowski, A.; Nordensten, K and Dwyer, J. 1998. Replacing sugar and fat in cookies: Impact on product quality and preference. *Journal of Food Quality and Preference*, 9 (1/2),13-20.
- [4] Al-Shabib, V. and Marshall, R.J. 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the futhre? *Journal of Food Science and Nutrition*, 54, 247-259.
- [5] Sahari, M.A.; Barzegar, M and Radfar, R. 2007. Effect of varieties on the composition of Dates (*Phoenix dactylifern* L.). *Journal of Food Science and Technology International*, 13 (4), 269-275.
- [6] Hashim, I.B. 2005. Characteristics and acceptance of yogurt containing date palm products. *Food Science and Nutrition Department, Faculty of Agricultural Science*,

Using date Powder in Formulation of Chocolate Toffee

Ahmadnia, A.¹, Sahari, M. A.^{2*}

1- M.Sc. Graduate of Food Science and Technology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University.

2- Professor, Department of Food Technology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University.

The date powder produced from "Shahani" variety under optimize condition (600 mmHg vacuum and 75 °C) was used in formulation of chocolate toffee as sweet replacer in proportion of 25, 50, 75 and 100 % of sugar which is commonly utilized. Then, texture, color and energy content of product were compared with a blank sample having no date powder. Finally, organoleptic qualities of the produced toffee (odor, flavor, chewiness, sweetness, apparent color) were evaluated by a group of 30 panelists. Statistical results showed that the samples with 50% (odor: 3.2; flavor: 3.5; chewiness: 3.4; sweetness: 3.5 and apparent color: 3.7 score) and 75% (odor: 3.5; flavor: 3.3; chewiness: 3.6; sweetness: 3.3 and apparent color: 3.5 score) of date powder had the highest score in comparison with common chocolate toffee.

Keywords: Date powder, Formulation, Toffee, Sensory evaluation.

* Corresponding author E-mail address: sahari@modares.ac.ir