تاثیر جایگزینی ساکاروز و کره کاکائو با پودر خرما وآرد سویا برخواص فیزیکوشیمیایی شکلات تیره کم‌کالری

اکرم محمدی[۱]، سیمین اسداللهی[*۲]، محمدرضا اسحاقی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین،ایران
۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی،ورامین، ایران
۳-استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی،ورامین، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۱۲)

چکیده

شکلات علاوه بر اثرات مفید تغذیه‌ای بدلیل کالری زیاد مشکلاتی را برای مصرف کننده ایجاد می‌کند، یکی از راه‌های کاهش این خطرات استفاده از جایگزینی‌های مناسب چربی و قند در شکلات می‌باشد. آرد سویا به‌علت میزان بالای پروتئین، محصولی شناخته شده است که در صنعت غذا مورد توجه قرار گرفته است. خرما هم از محصولات عمده‌ی کشاورزی ایران است که حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد وزن خشک آنرا قند تشکیل می‌دهد. هدف از این پژوهش بررسی اثرات جایگزینی ساکاروز وکره کاکائوبا پودر خرما و آرد سویا بر خواص فیزیکوشیمیایی و حسی شکلات تیره کم‌کالری است،که بادرصدهای جایگزینی ۸ و ۱۲ درصد آرد سویا بجای کره کاکائو، ۲۲و۲۸ درصد پودرخرما به جای شکر،این پژوهش انجام شد.آزمون‌های انجام شده شامل، سنجش درصد چربی، قند، کربوهیدرات، پروتئین، خاکستر، کالری، سختی، رطوبت، رنگ و آزمون حسی می‌باشد. میزان سختی و رطوبت نمونه‌ها با افزایش مقادیر جایگزینی افزایش یافت. باافزودن آرد سویا و پودر خرما به شکلات، مقدار چربی و قند نمونه و در نتیجه میزان کالری کاهش و مقدار پروتئین محصول افزایش یافت.

کلید واژگان: شکلات تیره، آرد سویا، پودرخرما

[*] مسئول مکاتبات: s_asadolahi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

۱- مقدمه

شکلات فرآورده یکنواختی با ویژگی‌های تعیین شده است، که حاصل فرآیند کامل وصحیحی از مخلوط یک یا چند فرآورده از مغز دانه کاکائو شامل: خمیر کاکائو وکره کاکائو می‌باشد که ممکن است همراه شکرو یا شیرین کننده‌های مجاز خوراکی ، فرآورده‌های شیری و افزودنی‌هایی که در استاندارد (۶۰۸ شکلات) آمده است ،باشد. در شکلات تیره (تلخ) میزان مواد جامد بدون چربی کاکائو حداقل ۱۸ درصد ومیزان کره کاکائو حداقل ۲۲ درصد می‌باشد [۱]. شکر مهم‌ترین شیرین کننده در تهیه بسیاری از محصولات مثل شکلات می‌باشد. کاهش شکر در سیستم شکلات بر روی بافت و ویژگی‌های حسی آن اثر گذار است، پس باید جایگزین‌هایی برای شکر استفاده شود که علاوه بر ایجاد طعم شیرین ویژگی‌های بافتی را نیز حفظ کند [۲]. خرما از محصولات عمده کشاورزی ایران است و بدلیل نامرغوب بودن، حدود ۳۰ درصد خرمای تولید شده در کشور مستقیماً جذب بازار مصرف نمی‌شود و می‌بایست در واحدهای صنایع تبدیلی و فرآوری تبدیل به فرآورده‌های با ارزش شود [۳]. پروتئین خرما شامل ۲۳ نوع از اسیدهای آمینه است. خرما حداقل، شامل، ٦ ویتامین از جمله ویتامین‌های، تیامین B(1)، ریبوفلاوین B(2)، اسید نیکوتین (نیاسین) و ویتامین A، مقدار کمی از ویتامین C می‌باشد [٤]. انتظار می‌رود، آرد کامل سویا که حاوی حداقل٤٠درصدپروتئین است،بواسطه‌ی میزان بالای پروتئینی نخود، بتواند جایگزین چربی شکلات شود[٥].در تحقیقی از استویا و قندهای الکلی بعنوان جایگزین ۵۰ درصد از ساکاروز در شکلات استفاده کردند، که باعث کاهش ۲۰ درصدی کالری شد. استفاده از قندهای الکلی بجای ساکاروز باعث افزایش سختی شکلات گردید[٦]. محققینی بر روی جایگزینی، روغن پالم اولئین و روغن پنبه دانه بجای روغن پالم در شکلات کار کردند. هنگامی که جایگزینی با نسبت ۵۰٪، با روغن پالم اولئین و روغن پنبه دانه انجام شد،خاصیت ذوب شوندگی شکلات کاهش یافت. هرچه درصدهای جایگزینی بیشتر شود ویسکوزیته محصول نیز بالا می‌رود. بهترین نتیجه با جایگزینی، ۲۵٪ روغن پالم اولئین و یا ۲۵٪ روغن پنبه دانه حاصل شد [۷]. دربررسیتولید شکلات پروبیوتیک از طریق جایگزینی پودر ماست بجای شیر خشک بدون چربی مشخص شد، شکلات با جایگزینی ۵۰٪ پودر ماست، بجای شیر خشک هیچ تغییرقابل توجهی از لحاظ ارزیابی حسی، بافت و ویسکوزیته نسبت به نمونه شاهد نداشت، و نتیجه‌ی بهتری نسبت به جایگزینی ۱۰۰٪ پودر ماست را نشان داد [۸].

محققین در جایگزینی صمغ زانتان و صمغ گواربجای کره کاکائو، به این نتیجه رسیدند که هرچه چربی شکلات کمتر باشد، ذوب شکلات در دمای بالاترانجام می‌شود. در نتیجه هنگام افزودن ۱۵٪ صمغ گوار یازانتان سختی‌نمونه نسبت به نمونه‌های دیگر افزایش پیدا کرد [۹]. در تحقیقی محققان به منظور کاهش کالری و افزودن فیبر به شکلات با جایگزینی صمغ زانتان، نشاسته ذرت و مخلوط گلیسیرین بجای کره کاکائو در شکلات تیره به این نتیجه رسیدند که با جایگزینی‌های چربی، ویسکوزیته و تنش تسلیم، افزایش یافت وهنگامی که هرسه این جانشینی‌ها باهم استفاده شوند، اثر بهتر وبیشتری دارد [۱۰]. در تولید شکلات می‌توان از میوه‌های خشک، انواع مغزها و .... استفاده نمود [۱]. بدین منظور در این پژوهش از آرد سویا بدون چربی و پودر خرما استفاده شد، که هدف کاهش کالری محصول و افزایش مقدار پروتئین و درنتیجه افزایش مواد مغذی محصول می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

پودر کاکائو (تهیه شده از شرکت *Altinmarka* محصول کشور ترکیه)، کره‌کاکائو (تهیه شده از کارخانه*kasler*محصول کشور کلمبیا)، پودر قند (محصول شرکت کشت و صنعت فارابی، ایران)، وانیل (خریداری شده از شرکت *Polar Bear*، محصول کشور چین) و لسیتین (محصول کشور بلژیک)، خرما رقم شاهانی (کشت شده دراستان فارس)، آرد سویا (از شرکت پیلاس سویا استان البرز و نمک (محصول شرکت گلها) تهیه گردید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

۲-۱-روش تهیه‌ی پودر خرما

خرما رقم شاهانی، آبکشی و توسط دست به دو نیمه تقسیم و هسته‌گیری شد، سپس در معرض نور خورشید، دمای حدودا ۳۰°C قرار داده شد تا از رطوبت خرماها کاسته شود بعد از گذشت سه روز خرماها را با خرد کن سونی به شکل خمیر یکدست درآورده سپس روی فویل آلومینیومی بطور یکنواخت پهن کرده و برای خشک شدن نهایی در خشک کن کابینی با دمای ٦٥°C به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد. بعد از خروج از خشک کن با خرد کن خرماها را به شکل پودر در آورده و تا زمان مصرف در کیسه‌های سلوفانی قرار داده و در جای خشک و دمای محیط نگهداری شد[۱۱].

۲-۲-روش تهیه‌ی شکلات تیره

تمام مواد اولیه را بعد از وزن کردن، به صورت زیر با هم مخلوط می‌کنیم (جدول ۱ مقدار هر تیمار). ابتدا پودر کاکائو و کره کاکائو ذوب شده (درآون ٦۰°C ذوب شد) و آرد سویا بدون چربی و پور خرما را وارد دستگاه بالمیل[1]، ساخت شرکت سپهرماشین کرده، وعمل آسیاب، کاهش اندازه ذرات[2] و ورز دادن[3] مخلوط را به طور هم زمان انجام می‌دهیم.سپس پودر قند را به همراه وانیل و نمک به دستگاه اضافه می‌کنیم، به مدت ۱ ساعت خمیر شکلات را مخلوط می‌کنیم. لسیتین را در طی سه مرحله و هر بار به مقدار ۱/۳ از آن‌را،به خمیر اضافه کرده و در هر مرحله به مدت ۱ ساعت خمیر را مخلوط می‌کنیم. سپس عملیات مشروط کردن دمایی[4] را انجام داده، نمونه‌های شکلات پس از این مرحله تخلیه و در قالب‌هایی ازجنس پلی‌کربنات با ابعاد تقریبی (۱۰x ۲۰ x ۳٦ میلی متر)ریخته شد و سپس به مدت۲۰دقیقه جهت خنک شدن در فریزر در دمای ۱۸°C- نگهداری شد [۱۱].

۲-۳- اندازه‌گیری مقدار پروتئین

این روش با استفاده از روش سنجش مقدار پروتئین به روش کجلدال، استاندارد ملی ایران ۲۳۵۷، تعیین گردید [۱۲].

۲-٤- اندازه‌گیری میزان چربی

اندازه‌گیری میزان چربی کل (روش هضم و سوکسله)، استاندارد ملی ایران ٦۰۸، تعیین گردید[۱].

۲-۵- اندازه‌گیری سختی

جهت اندازه‌گیری میزان سختی نمونه‌ها، از دستگاه بافت سنج (*testometric*) استفاده شددر این مطالعه از روش اندازه‌گیری میزان نفوذ استفاده شد که نشانگر سختی مربوط به گاز زدن شکلات است.نمونه‌ها باابعاد تقریبی (۱۰x ۲۰ x ۳٦ میلی‌متر) قبل از انجام آزمون به مدت ۳ ساعت در دمای ۲۰°C در انکو باتور یخچال دار نگهداری شدند، سپس هر نمونه بطور مجزا زیر پروپ دستگاه قرار داده شد.تنظیمات مربوط به دستگاه توسط نرم افزار(penetration-5mm) انجاممی‌گردد [۱۳].

۲-٦- اندازه‌گیری رنگ

جهت تعیین وضعیت رنگ نمونه‌هااز دستگاه رنگ سنج (مدل CR- 400Lab Hunter،)،استفاده گردید [۱۳].

7-2میزان رطوبت

رطوبت با استفاده از استاندارد ملی‌ایران شماره٦۹ انجام گرفت [١٤].

۲-۸- میزان قند

با استفاده از روش سنجش قند به روش لین‌اینون، استاندارد ملی ایران ۹۲، تعیین گردید[۱۵].

۲-۹- میزان کالری‌زایی

میزان کالری نمونه‌هاباتوجه به فرمولاسیون و با احتساب میزان کالری هر یک از مواد اولیه (روش*At water*)محاسبه شد[۳]. میزان کربوهیدرات نیز از تفریق درصد تمامی ترکیبات (خاکستر، رطوبت، پروتئین و چربی) از۱۰۰ به دست آمد. در نهایت میزان کالری‌زایی از رابطه زیر بدست آمد[۳].

(٤×پروتئین) +(۹ ×چربی)+(٤ ×کربوهیدرات)=کالری‌زایی

۲-۱۰- آزمون حسی

نمونه‌ها با استفاده از آزمون هدونیک پنج نقطه (۱= بی‌نهایت بد، ۲=متوسط، ۵=بی‌نهایت خوب) از لحاظ، بافت، عطر و طعم، احساس دهانی، رنگ و پذیرش کلی توسط ۷ ارزیاب مورد بررسی قرار گرفت[۱۷].

1. Ball mill
2. Refining
3. Conching
4. tempering

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

Table 1 Treatment of study

Date powder	Defatted soy flour	Lecithin	Vanilla	Cocoa powder	Sucrose	Cocoa butter	
0	0	0.2	0.8	24	40	35	model
0	8	0.2	0.8	24	40	27	A_1
0	12	0.2	0.8	24	40	23	A_2
22	0	0.2	0.8	24	18	35	B_1
28	0	0.2	0.8	24	12	35	B_2
22	8	0.2	0.8	24	18	27	C_1
28	8	0.2	0.8	24	12	27	C_2
22	12	0.2	0.8	24	18	23	C_3
28	12	0.2	0.8	24	12	23	C_4

۲-۱۱- بررسی جنبه اقتصادی

برای این منظور از محاسبه قیمت تمام شده فرمول تأیید شده و نمونه شاهد و مقایسه آنها باقیمت شکلات‌های رژیمی موجود در بازار استفاده شد.

۲-۱۲- تجزیه و تحلیل آماری

برای ارزیابی آماری داده‌ها از نرم افزار*SPSS22*استفاده شد. به منظور بررسی معنی‌دار بودن اختلاف موجود بین میانگین‌ها در آزمون‌های دستگاهی از روش *ANOVA* و جهت تعیین اختلاف ها از روش مقایسه‌ی چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. رسم نمودارها با کمک نرم افزاراکسلانجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- آزمون های پودر خرما

میزان چربی ۰/٤درصد، پروتئین ٤/٦ درصد، رطوبت ٤ درصد، خاکستر ۲/۲ درصد و قند به تفکیک نوع قند عبارتنداز، گلوکز ۲٤٪ و فروکتوز ۱۹/۵ درصد،می‌باشد

۳-۲- آزمون‌های آرد سویا

میزان چربی آرد سویا ۱/۲درصد، میزان پروتئین ۵۲ درصد،میزان رطوبت ٦ درصد و میزان خاکستر ۵/٦درصد گزارش شد.

۳-۳- نتایج آزمون پروتئین

از آنجایی که آرد سویا حاوی میزان بالایی پروتئین است، هرچه میزان آرد سویا و پودرخرما بیشتر، در نتیجه میزان پروتئین نمونه‌ها افزایش می‌یابد . کمترین میزان پروتئین در تیمار شاهد و بیشترین میزان پروتئین در تیمار C_4 مشاهده گردید(شکل ۲). گروهی از محققان بر روی تأثیر کلاژن هیدرولیزشده به عنوان جایگزین بخشی از کره کاکائو تحقیق کردند و به نتایج مشابه تحقیق حاضر رسیدند، چرا که با جایگزینی کلاژن هیدرولیز شده بجای کره کاکائو از میزان چربی ودر نتیجه کالری محصول کاسته و بر میزان پروتئین محصول افزوده شد[١٦].

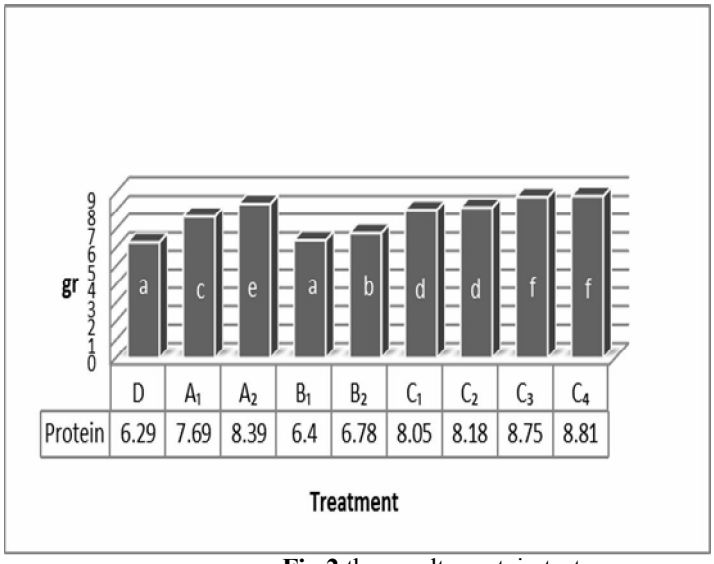

Fig 2 the results protein test

۳-٤- نتایج آزمون چربی

بیشترین میزان چربی در نمونه‌ی شاهد، B_2 و B_1 مشاهده شد چرا که در این نمونه‌ها جایگزینی چربی صورت نگرفته در بقیه تیمارها با کاهش میزان چربی، نمونه‌ها با شاهداختلاف معنی دار(P< ٪۵) داشتند(شکل ۳). نتایج این تحقیق با تحقیق انجام شده بر روی اثر نسبت‌های مختلف آرد سویا به عنوان جایگزین چربی و زمان آسیاب کردن بر ویژگی‌های بافتی، رئولوژیکی و حسی شکلات شیری مطابقت داشت، در این تحقیق نیز همانند تحقیق حاضر، میزان چربی کل نمونه‌های شکلات از نمونه‌های بدون آرد سویا تا نمونه‌های حاوی آرد سویا کاهش داشت [۵].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

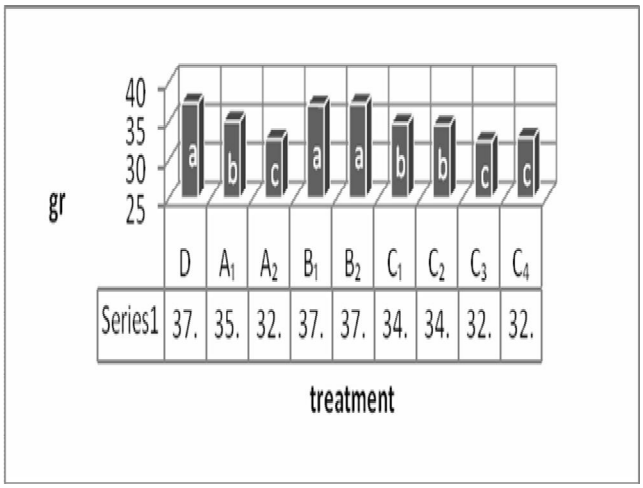

Fig 3 the results fat test

۳-۵- نتایج آزمون سختی

کمترین میانگین میزان سختی مربوط به تیمارD و بیشترین میزان سختی مربوط به تیمار C_4 است (شکل٤). با افزایش میزان آرد سویا و پودر خرما، چربی وقند نمونه‌ها کاهش یافت، در نتیجه،از شکنندگی محصول کاسته شد و بافت محصول سخت‌تر گردید.درخصوص شکلات‌های کم چرب، میزان سختی بیشتر به دلیل کاهش چربی کل و چربی مایع است. همچنین این سختی ممکن است به دلیل اثر بر همکنش بیشتربین ذرات شکلات باشد که مقاوم شکلات را به شکستن افزایش داده و در زمان آسیاب کردن آنرا سخت تر می‌کند [۱۸]. در تحقیقی از استویا و قندهای الکلی بعنوان جایگزین ۵۰ درصدساکاروز در شکلات استفاده شد،که باعث افزایش سختی شکلات گردید، که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت [٦].در بررسی که توسط مظاهری تهرانی و همکاران در سال ۱۳۹۰ بر روی اثر نسبت‌های مختلف آرد کامل سویا به عنوان جایگزین چربی و زمان آسیاب کردن، بر شکلات شیری انجام شد، میزان سختی با افزایش زمان آسیاب کردن و کاهش اندازه ذرات، افزایش پیدا کرد. بطور کلی شکلات حاوی مقادیر بیشتر آرد کامل سویا، سخت‌تر از بقیه شکلات‌ها بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت [۵].

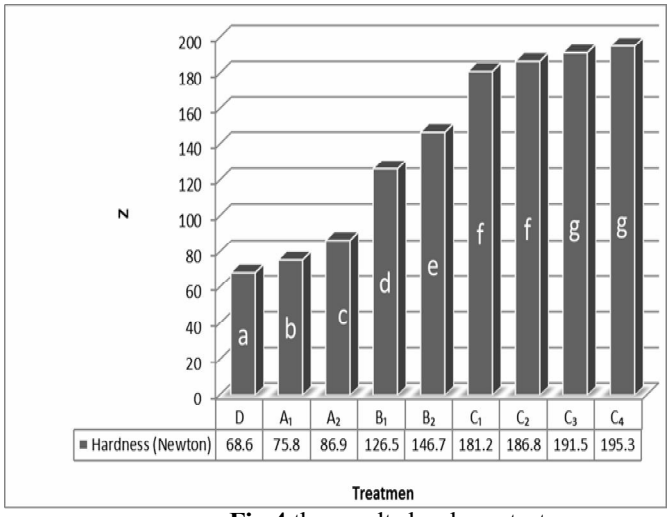

Fig 4 the results hardness test

۳-٦- سنجش میزان رنگ

بیشترین میزان *L (فاکتور درخشندگی) و *a (فاکتور قرمزی)، مربوط به تیمارD می‌باشد و هرچه مقدار افزودن آرد سویا و پودر خرما بیشتر شد، میزان *L و *aنمونه‌ها کاهش یافت، در نتیجه تیمار C_4، کمترین میزان *L و*a را در بین تیمارهاداشت، همه‌ی تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌داری(P< ٪۵) داشتند (شکل۵). در فاکتور*b (میزان زردی) بیشترین میزان *bدر بین داده‌ها، مربوط به دو تیمار C_4 و C_3 می‌باشد و کمترین میزان *b مربوط به تیمار D می‌باشد. میزان *L به اندازه‌ی ذرات، میزان چربی و لسیتین شکلات بستگی دارد [۱۳]. نتایج این آزمون با تحقیقی که در مورد افزودن پودر خرما به تافی است، مطابقت داشت،در تافی نیز هرچه بهسمت نمونه‌ای که دارای محتوی پودر خرما یبیشتر است پیش می‌رویم از شفافیت، محصول کاسته می‌شود، به نظر می‌رسد کاهش شکر و افزایش پودر خرما امری طبیعی در کاهش این صفات است [۱۹]. همچنین نتایج این تحقیق با نتایج پژوهشی که برروی افزودن پروتئین سویا، استویا و اینولین در شکلات انجام گرفت، مطابقت داشت، زیرا با افزودن آرد سویا، استویا و اینولین رنگ محصول تیره‌تر گردید [۲۰].

Table 5 the results color test

L*	a*	b*	
23.72+/-0.27a	2.14+/-0.074a	2.77+/-0.07 a	D
23.14+/-0.19b	1.98+/- 0.024bc	2.84+/-0.09 b	A_1
22.98+/-0.14c	1.82+/-0.04c	3.47+/-0.11e	A_2
22.92+/-0.12c	1.84+/-0.024c	3.02+/-0.04c	B_1
22.81+/-0.21c	1.8+/-0.074c	2.83+/-0.0994a	B_2
22.55+/-0.13d	1.78+/-0.024cd	2.84+/-0.03 b	C_1
21.77+/-0.14e	1.77+/-0.024d	3.12+/-۰.۰٤d	C_2
21.49+/-0.35e	2.02+/-0.04b	3.51+/-0.074f	C_3
20.87+/-0.09f	1.73+/-0.024d	3.61+/-0.074f	C_4

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

۳-۷- بررسی نتایج سنجش میزان قند

در آزمون سنجش قند، در تیمار D، A1و A2 چونپودر خرمادر ترکیبات تشکیل دهنده این تیمارها وجود ندارد، در نتیجه قند این سه تیمار فقط شامل ساکاروز می‌باشد،هرچه در تیمارها مقدار پودر خرما افزایش یافت از میزان ساکاروز و قند کل محصول کاسته و بر مقدار گلوکز و فروکتوز محصول افزوده شد (شکل ٦). در تحقیقی که برروی تولیدشکلات تلخ کم کالری پری‌بیوتیک با استفاده از اینولین، پلی‌دکستروز و مالتودکسترین به عنوان جایگزین ساکارز انجام دادند با افزایش مقدار جایگزینی، میزان قند کاهش یافت که با تحقیق حاضر مطابقت داشت[۱۷].

۳-۸- سنجش میزان خاکستر

هر چه میزان آرد سویا و پودر خرما در تیمارها افزایش یافت درصد خاکستر نمونه‌ها بیشتر شد، تمامی تیمارها با نمونه شاهد اختلاف معنی داری (P<٪۵) داشتند (شکل ٦)، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقی که روی افزودن پودر خرما در شکلات انجام شده مطابقت داشت[۲۱].

۳-۹- سنجش میزان رطوبت

با افزایش میزان پودر خرما وآرد سویا رطوبت نمونه‌ها افزایش یافت. درصدرطوبت نمونه‌هابا تیمار شاهداختلاف معنی داری (P< ٪۵) داشت (شکل٦). میزان رطوبت کلیه نمونه‌ها در محدوده استاندارد شکلات بین، ۰/۳۱ تا ۱/۱۵ می‌باشد، محدوده قابل قبول برای شکلات زیریک و نیم درصداست [١٦]. در پژوهشی آرد سویا بعنوان جایگزین چربی در شکلات استفاده کردند که با افزایش جایگزینی آرد سویا میزان رطوبت نمونه‌ها افزایش یافت، نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر مطابقت داشت[۵].

Table 6 the results moisture, ash ,Sugar, carbohydrate test (%)

Carbohydrate	Total sugar	Fructose	Glucose	Sugar	Ash	Moisture	
53.33	39.25+/-0.98a	_	_	39.25+/-0.98a	2.67+/-0.04a	0.31+/-0.13a	D
54.19	39.4+/-0.745a	_	_	39.4+/-0.745a	2.70+/-0.05b	0.32+/-0.25a	A_1
55.89	39.2+/-0.24a	_	_	39.2+/-0.248a	2.72+/-0.07b	0.33+/-0.14a	A_2
52.89	35.033+/-0.87b	1.7+/-0.248a	2.13+/-0.37a	31.2+/-0.248b	2.75+/-0.01b	0.77+/-0.13b	B_1
52.33	33.84+/-0.57d	2.02+/-0.024c	2.52+/-0.049b	29.3+/-0.497d	2.84+/-0.08c	0.85+/-0.12b	B_2
53.4	35.36+/-0.82b	1.9+/-0.024b	2.16+/-0.049a	31.3+/-0.74b	2.88+/-0.12c	0.8+/-0.24bc	C_1
53.36	34.33+/-1.56c	2.4+/-0.49d	2.63+/-0.07c	29.3+/-0.99d	2.91+/-0.09d	0.95+/-0.12c	C_2
54.93	34.66+/-0.99c	1.9+/-0.049b	2.166+/-0.051a	30.6+/-1.08c	2.94+/-0.3d	0.97+/-0.21c	C_3
54.17	32.66+/-0.34e	2.06+/-0.07c	2.5+/-0.02b	28.1+/-0.248e	2.97+/-0.01d	1.15+/-0.12d	C_4

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

۳-۱۰- نتایج میزان کالری

همانطور که در بخش قبل اشاره شد، سنجش میزان کالری از طریق فرمول انجام شد. با جایگزینی آرد سویا بدون چربی، بجای بخشی از چربی شکلات، کالری محصول تولیدی کاهش یافت(شکل۷). در تحقیقی که بر روی شکلات کم کالری بااستفاده از تاگاتوز، اینولین و استویا به عنوان جایگزین ساکارز انجام شد با افزایش مقدار اینولین، میزان کالری کاهش یافت که با تحقیق حاضر مطابقت داشت[۲۲].

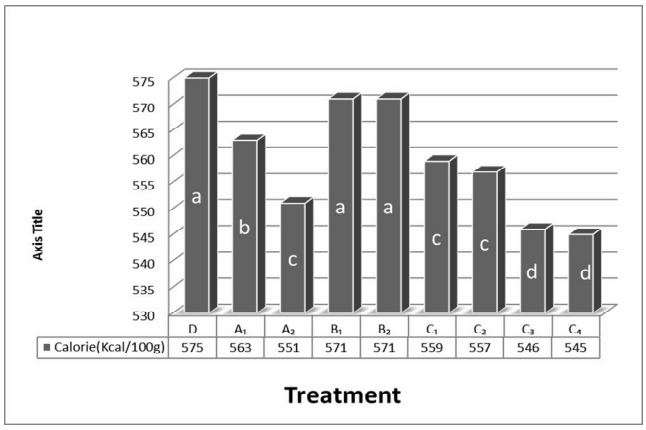

Fig 7 the results calories

۳-۱۱- نتایج آزمون حسی

از نظر پذیرش کلی، تیمارهای A1 ، A2 ، B1، B2 ، C1 با نمونه‌ی شاهد اختلاف معنی دار نداشت و بقیه تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار(P<٪۵) داشتند. حداقل امتیاز پذیرش کلی به تیمار C_4 تعلق گرفت(شکل۸). این کاهش حس پذیرش به تیمار C_4، نتیجه‌ی کاهش هم زمان، چربی و قند در این تیمار می‌باشد که این امر روی بافت و احساس دهانی محصول تاثیر می‌گذارد. در یافته‌های محققینی کهبر روی خواص میکروبیولوژی ، حسی و برخی خواص فیزیکی مانند میزان pH ، شکلات خرما تحقیق کردند، با افزایش میزان پودر خرما پذیرش حسی کاهش یافت[۱۱]. در تحقیقی که بر روی، تولید شکلات تلخ کم‌کالری پری‌بیوتیک با استفاده از اینولین، پلی‌دکستروز و مالتودکسترین انجام شد، هرچه میزان جایگزینی این مواد بیشتر شد، پذیرش نهایی محصول کم‌تر شد، با تحقیق حاضر مطابقت داشت[۱۷].

Table 8.sensory evaluation

General acceptance	Color	Texture	Mouth feel	Flavor	
4.571±0.47 a	4.731±0.39 a	4.478±0.59 a	4.418±0.40 a	4.519±0.50 a	D
4.498±0.41 a	4.657±0.31 a	4.458±0.21 a	4.403±0.55 a	4.483±0.35 a	A_1
4.408±0.49 a	4.571±0.63 a	4.413±0.13 a	4.371±0.31 a	4.418±0.34 a	A_2
4.371 ±0.65 a	4.502±0. 44 a	4.371±0.66 a	4.302±0.60 a	4.399±0.49 a	B_1
4. 362±0.53 a	4.428±0.69 a	4.268±0.29 a	4.280±0.61 a	4.271±0.27 a	B_2
4.300±0.34 a	4.403±0.45 a	4.228±0.40 a	4.265±0.66 a	4.216±0.41 a	C_1
4. 112±0.28 b	4.231±0.66 b	4.000±0.59 b	4.100±0.49b	4.182±0.47 ab	C_2
4.000±0.20b	4.118±0.34 b	3.927±0. 51bc	3.864±0.35 c	4.100±0. 15b	C_3
3.801±0.49 c	3.927±0.48 c	3.801±0.24c	3.801±0.53 c	3.864±0.34 c	C_4

٤- نتیجه گیری

تیمار C1 از لحاظ آزمون حسی با تیمار شاهد اختلاف معنی نداشت و با کاهش ۷ درصدی چربی و ۱۰ درصدی قند بعنوان بهترین تیمار معرفی گردید،همچنین این تیمار از لحاظ پروتئین نیز محصولی غنی شده است چراکه پروتئین محصول ۲۲ درصد افزایش یافت.

۵- منابع

[1] Nameless.(2007). Institute of Standard & Industrial Research of Iran, chocolate - test specification and test methods, Standard No. 608. (In Farsi)

[2] Ghavami negad ,M.&yezhanezade, S. (2014). The effect of sugar substitutes mixed with theisomalt sucralose and low-calorie

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

[13] Afoakwa ,E.O .,Paterson ,A., Fowler, M. & Vieira ,J. (2008). Particle size distribution and compositional effects on textural properties and appearance of dark chocolates.*J Food Eng* , 87, 181-90.

[14] Nameless.(2007). Institute of Standard & Industrial Research of Iran, white sugar - test specification and test methods, Standard No. 69. (In Farsi)

[15] Nameless.(2007). Institute of Standard & Industrial Research of Iran, honey specification and test methods, standard (92). (In Farsi)

[16] Tayefeh Ashrafiyeh, N., Azizi, M. H., Taslimi, A., Mohamadi Far, M. A., Shorideh, M.&Mohammadi, M.(2014). The effect of collagen hydrolysate as a partial replacement of cocoa butter on the rheological and sensory properties of milk chocolate, 42(11). (In Farsi)

[17] Bitaraf, S.h.,Abbasi ,S.&Hamidi ,Z. (2013). Production of low-energy prebiotic dark chocolate using inulin, polydextrose, and maltodextrin.*Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology,*8(1). (In Farsi)

[18] Do, T., Vieira, J., Hargreaves, M., Wolf, J. & Mitchel, R.(2008). Impact of limonene on the physical properties of reduced fat chocolate. *Journal of American Oil chemistry society*, DOI 10.1007/s11746-008-1281-3.

[19] Ahmadnia, A &Sahari, M. A. (2008). Using date Powder in Formulation of Chocolate Toffee.
Journal of Food Science and Technology, 5(3). (In Farsi)

[20] Pandey,a.&singh,g . (2011). Development and storage study of reduced sugar soy containing compound chocolate.*J Food SciTechnol*, 48(1), 76–82.

[21] Sawaya,w., Khalil, J., Safi ,W .&Khatchadourian, H.(1991). Date Bars Fortified with Soy Protein Isolate and Dry Skim Milk.JornalOf Food Science 1503 (48),1983 .

[22] Shourideh ,M., Taslim ,A., Azizi ,M.h., Mohammadifar,M.A. &Mashayekh.M.(2010). Effects of D-Tagatose& Inulin as Sugar Substitutes on the Chemical, Rheological and Sensory Properties of Prebiotic Dark Chocolate. *International Conference on Nutrition and Food Sciences*, 5(3), 29-38. (In Farsi)

chocolate texture, the first congress of the new technologies of electronic .(In Farsi)

[3] Mohammadi, M., Oghabi, F.&Valaei, N.(2006). Formulation and Production of low fat Sausage using modified corn starch. *Iranian J NutrSci and Food Tech,* 211-220. (In Farsi)

[4] Shahib ,a. & Marshall, r.(2003). The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future, Int*J Food SciNutr* , 54(4),247-59.

[5] Mazaheri Tehrani, M., yeganezad, S.&Raofi, N.(2011). Asrnsbt review of soy flour as a fat replacement and grinding time Brvyzhgy textured, rheological and sensory properties of milk chocolate. *Journal of Food Science and Technology Research Iran* , 7(4), 255-262. (In Farsi)

[6] Cvitanovića, a.b., Komesa, d.,Dujmovic, m.,Karlovica,s.,Biskica,m . ,Jezek,d. &Jezek,d.(2015). Physical, bioactive and sensory quality parameters of reduced sugar chocolates formulated with natural sweeteners as sucros alternatives, 167,61-70.

[7] kalyoubi,m., Khallaf, M.F., Abdelrashid , A. &Mostafa ,e.m.(2011). Quality characteristics of chocolate – Containing some fat replacer.*Annals of Agricultural Science*, 56(2), 89–96.

[8] Chetana,r., YellaReddy,s.r. & Singh Negi ,p. (2013). Preparation and Properties of Probiotic Chocolates Using Yoghurt Powder.*Food and Nutrition Sciences*, 4, 276-281.

[9] Sharon, A. &Syafiq, A. (2013). D-Optimal mixture design on melting and textural properties of dark chocolate as affected by cocoa butter substitution with Xanthan gum/Guar gum blends3.*International Food Research Journal*, 20(4), 1991-1995.

[10] Syafiq, A.a. & Sharon, I. Z. (2014). Mixture experiment on rheological properties of dark chocolate as influenced by cocoa butter substitution with xanthan gum/corn starch/ glycerin blends, *International Food Research Journal* 21(5), 1887-1892.

[11] Erukainure, O., Egagah, T., Bolaji, P .&Ajiboye , A. (2010). Development and Quality Assessment of Date Chocolate Products .*American Journal of Food Technology*, 5, 324-330.

[12] Nameless.(1982).Institute of Standards and Industrial Research of Iran, soy flour tests, the standard number 2357. (In Farsi)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]

Effecte of replacing sucrose and fat with date powder and soy flour on physical and chemical properties of dark low- calorie chocolate

Mohammadi, A. [1], Asadolahi, S. [*2], Eshaghi, M. R. [3]

1. MSc Graduated, Department of Food Science & Technology, Varamin_Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin,,Iran
2. Assistant Professor, Department of Food Science & Technology , Varamin_Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin,Iran
3. Assistant Professor, Department of Food Science & Technology , Varamin_Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin,Iran

(Received: 2017/05/11 Accepted:2017/09/03)

Aside from its beneficial nutritional effects, chocolate causes but some problems for the consumer due to its high calorie. Use of good alternatives to fat and sugar is one of the ways to reduce these problems. Soya powder is a well-known product for its high content of protein, which as a result attracted much attention in food industry. There is also date, of main agricultural products of Iran, 60 to 80% of dry weight of which is related to sugar. This research aimed at examining the effects of replacing sacarose and fat with date powder and soya powder on physico-chemical and sensual properties of dark low-calorie chocolate. This research was carried out with 8 and 12 percent replacement of cacao butter with soya powder, and 22 and 28 percent replacement of sugar with date powder. Tests carried out include measuring percentage of fat, sugar, carbohydrate, protein, ash, calories, hardness, moisture, color and sensory test. The amount of hardness and moisture of the samples increased with increase of replacement values. Adding soya powder and date powder to chocolate increased fat and sugar value of the sample and resulted in decreased calorie and increased protein of the product.

Keywords: Dark Chocolate, Soy Flour, Date Powder

[*] Corresponding Author E-Mail Address: s_asadolahi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-27]