Archive of SID

بررسی امکان تولید بیسکویت کم چرب با استفاده از امولسیفایر DATEM

هاله حدائق[a]، بابک غیاثی طرزی[*b]، علیرضا بصیری[c]، سارا خداخانی[d]

[a] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

[b] استادیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

[c] استادیار پژوهشکده صنایع شیمیایی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

[d] فارغ التحصیل رشته آمار کاربردی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۳/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۱۰/۱

چکیده

مقدمه: تغییر تدریجی رژیم غذایی جهت جلوگیری از افزایش وزن، تقاضا را برای مصرف محصولات کم‌کالری افزایش داده است. با توجه به ضریب کالری‌زایی بالای چربی، در این تحقیق امکان تولید بیسکویت رژیمی کم-چرب (با کاهش چربی ۵۰-۵ درصد) با استفاده از مقادیر مختلف امولسیفایر DATEM (۰/۹۹-۰/۴۲ درصد وزنی آرد) بررسی و برخی ویژگی‌های کیفی آن با نمونه شاهد مقایسه گردیده است.

مواد و روش‌ها: پس از تهیه بیسکوئیت با فرمولاسیون‌های طراحی شده در مدل آماری روش رویه پاسخ، فاکتورهایی چون میزان چربی، ابعاد، وزن، دانسیته، بافت و ارزیابی حسی نمونه های بیسکویت جهت بررسی تاثیر استفاده از مقادیر مختلف امولسیفایر بر این موارد ارزیابی گردید.

یافته ها: نتایج آزمون های به‌عمل آمده، حاکی از آن بودند که با کاهش چربی در فرمولاسیون، وزن و ابعاد بیسکویت ها به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و بافت بیسکویت نیز سخت تر می‌شود. ضخامت و دانسیته بیسکویت‌ها به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر هر دو فاکتور کاهش چربی و افزودن DATEM قرار دارد. در این خصوص DATEM تا حد زیادی اثرات کاهش چربی را جبران می‌کند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از آزمون ارزیابی حسی، نمونه بیسکویت با کاهش چربی ۲۸ درصد و میزان DATEM ۰/۷۱ درصد (به نسبت وزنی آرد) بالاترین پذیرش را به‌دست آورد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج حاصل از این تحقیق، استفاده از امولسیفایر DATEM به‌عنوان بخشی از فرمولاسیون می‌تواند تا حدی بر برخی ویژگی‌های کیفی بیسکویت نظیر بافت، ضخامت، عرض، وزن و دانسیته اثرگذار باشد. با استفاده از مقادیر بهینه این امولسیفایر می‌توان بیسکویت کم‌چرب با ویژگی‌های کیفی قابل قبول تولید کرد که از نقطه نظر اقتصادی، سلامت مصرف‌کننده و کاهش کالری دریافتی مفید واقع شود.

واژه‌های کلیدی: *امولسیفایرDATEM ، بیسکویت ، روش رویه پاسخ، کاهش چربی*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: babakghiassi@hotmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیسکویت یکی از مهم ترین فرآورده های آرد است که به علت سهولت نگهداری و مصرف، تولید آن رواج زیادی دارد. مواد اصلی تشکیل دهنده بیسکویت، آرد، شکر و روغن می باشند (پایان، ۱۳۸۰). بر خلاف نان، از گندم‌های ضعیف و کم پروتئین جهت تولید بیسکویت استفاده می‌شود؛ چرا که هر چه گندم سخت تر باشد، برای تهیه بیسکویت از آرد حاصل، روغن و شکر بیشتری لازم است تا محصول تردتر شود (پایان، ۱۳۸۰; Kaur *et al*., 2000). روغن در بیسکویت با جلوگیری از تشکیل کامل شبکه گلوتنی از سختی آن کاسته، همچنین استفاده از مقادیر اندک امولسیفایر در فرمولاسیون باعث می‌شود فاز چربی بیشتر و بهتر در سطح دیگر مواد تشکیل‌دهنده مانند آرد و شکر در خمیر پخش شود (Manley, 2001; Sai Manohar and Rao, 1999).

گرایش افراد جامعه به مواد غذایی رژیمی برای جلوگیری از افزایش وزن و حفظ سلامت، توجه بسیاری از محققان و تولیدکنندگان را به این سمت جلب کرده است. به طور میانگین، ۱۰۰ گرم بیسکویت شامل ۷۷ گرم کربوهیدرات، ۸ گرم پروتئین و ۱۳/۵ گرم چربی است و میزان انرژی معادل ۴۶۵ Kcal را فراهم می‌آورد – که البته این میزان بسته به نوع بیسکویت (نرم، سخت،...) و درصد شکر و روغن استفاده شده در فرمولاسیون متغیر است. با توجه به اینکه چربی در محاسبات ارزش کالری زایی بالاترین فاکتور را داراست (۹ Kcal/gr) کاهش آن در فرمولاسیون بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Hui Y, 2006). از سوی دیگر به سبب نقش کلیدی چربی در بیسکویت، می‌بایست جایگزین مناسبی برای آن انتخاب شود تا ویژگی‌های کیفی محصول مانند تردی، طعم و رنگ آن حفظ گردد. در این رابطه برخی از امولسیفایرها مانند دی استیل تارتارات استر مونو گلیسرید (DATEM) می توانند جایگزین مناسبی باشد (پایان، ۱۳۸۰ ; Roller and Jones, 1996 ; Manley, 2000). همچنین بر اساس تحقیقات انجام شده، امولسیفایرها به سبب استفاده در مقادیر اندک علاوه بر کاهش میزان کالری می‌توانند صرفه اقتصادی نیز داشته باشند (Hui, 2006).

در تحقیقی که توسط Sudha و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام شد، از مالتودکسترین و پلی‌دکستروز (به میزان ۱۰، ۱۲ و ۱۴درصد) به عنوان جانشین های چربی استفاده شد که این امر باعث بهبود ویژگی های خمیر گردید. در مرحله بعد، اثر امولسیفایرهای گلیسرول مونو استئارات (GMS) و سدیم استئارویل لاکتیلات (SSL) در نسبت ۰/۵ درصد وزنی آرد، همچنین صمغ گوار (به میزان ۰/۲ درصد وزن آرد) بر روی خمیر بیسکویت کم چربی جایگزین شده با مالتودکسترین و پلی دکستروز بررسی شده و بهبود ویژگی های خمیر را به دنبال داشت (Sudha *et al*., 2006). در بسیاری از تحقیقات اثر جایگزین‌های چربی بر روی فرآورده های نانوایی بررسی شده است (Bollain&Collar, 2003; Conforti & Smith, 1998; Indrani&Venkateswara , 2003). در تحقیق انجام شده توسط Gallagher و همکاران در سال ۲۰۰۳ از یک جایگزین چربی بر مبنای پروتئین (Simplesse) به میزان ۲۰ درصد (بر مبنای درصد چربی) در بیسکویت استفاده شد. پارامترهای ارزیابی شده عبارت بودند از: ویژگی‌های خمیر، ابعاد، رنگ و بافت بیسکویت. در این رابطه استفاده از ۲۰٪ Simplesse (بر مبنای درصد چربی) بیسکویتی با ویژگی‌های استاندارد به‌دست داد (Gallagher *et al*., 2003).

تاثیر Raftiline Simplesse به‌عنوان جایگزین چربی در ویژگی‌های نوعی شیرینی[1] نیز مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از سختی و شکنندگی در کاهش ۳۵٪ چربی با نمونه کنترل قابل مقایسه بودند. کاهش ۵۰٪ چربی با وجود استفاده از Raftiline Simplesse به همراه لاکتیتول و سوربیتول، محصول سخت و شکننده به‌دست داد که در طی پخت هم به خوبی گسترش نیافته بود. پلی دکستروز (به عنوان جایگزین چربی) به همراه مالتیتول (به عنوان جایگزین شکر) نیز محصول سخت و شکننده‌ای را به‌دست داد که در طی پخت هم به خوبی گسترش نیافته بود. پلی دکستروز (به عنوان جایگزین چربی) به همراه مالتیتول (به عنوان جایگزین شکر) نیز محصول سخت و شکننده‌ای را به‌دست دادند (Zoulias *et al*., 2002).

1- Cookie

www.SID.ir

Archive of SID

Conforti و همکاران در سال ۱۹۹۶ نیز تاثیر جایگزین چربی بر پایه کربوهیدرات در بیسکویت را مورد بررسی قرار دادند. پارامترهای کیفی مورد ارزیابی عبارت بودند از: حجم و قطر بیسکویت، رطوبت (به وسیله رطوبت سنج باربندر)، رنگ (به وسیله دستگاه هانتر[1]) سختی بیسکویت (به وسیله بافت سنج Stevens LFRA). نتایج به‌دست آمده حاکی از آن بود که کاهش چربی باعث تولید بیسکویتی با اندازه کوچک‌تر، پوسته کمرنگ‌تر و مغز سفت‌تر می شود. این بیسکویت‌ها رطوبت بیشتری داشتند. عدم حضور چربی هم‌چنین بر طعم هم تاثیر داشت و کمی تلخی حس شد. حذف کامل چربی کیفیت محصول را شدیداً تحت تاثیر قرار داد و به گفته محققان، تحقیقات بیشتری در این خصوص می‌بایست انجام گیرد (Conforti *et al.*, 1996).

با توجه به مناسب بودن بیسکویت به عنوان میان‌وعده غذایی به‌جهت دارا بودن ارزش تغذیه‌ای بالا و نیز اهمیت وجود بیسکویت‌های رژیمی متنوع و متناسب با انواع ذائقه‌ها در سبد فروش این کالا و همچنین مزایای کاهش مصرف چربی در وعده‌های غذایی، هدف از انجام این تحقیق، بررسی امکان تولید بیسکویت رژیمی کم چربی با استفاده از امولسیفایر DATEM و بررسی ویژگی‌های کیفی بیسکویت نهایی بوده است.

مواد و روش‌ها

از امولسیفایر دی استیل تارتارات استر مونو گلیسرید (DATEM) تولید شده توسط شرکت Kerry هلند به‌عنوان امولسیفایر و ترکیبی که خصوصیات چربی را تا حدی شبیه‌سازی می‌کند، استفاده گردید. این فرآورده در لیست GRAS[2] قرار داشته و در استاندارد بین‌المللی اروپا نیز با کد E472e شناخته می‌شود.

- روش تهیه بیسکویت

مواد اولیه بیسکویت شامل آرد (۱۰۰ گرم)، شکر (۲۵ گرم)، روغن (۱۶گرم)، شیر خشک (۰/۵ گرم)، مواد حجم دهنده و تردکننده (۳ گرم)، لسیتین (۰/۲ گرم) و طعم‌دهنده‌ها می‌باشد که طی خمیر دو مرحله ای با هم مخلوط شدند. برای تولید بیسکویت کم چرب، طبق مدل آماری روش رویه پاسخ و پیش آزمون های انجام شده، روغن در بیسکویت بین ۵ تا ۵۰ درصد کاسته شد و امولسیفایر DATEM به‌میزان ۰/۴ تا ۰/۹۹ درصد، جایگزین لسیتین اضافه گردید. جهت تهیه خمیر دو مرحله‌ای، ابتدا تمامی مواد به جز آرد و آب در میکسر با تیغه Z شکل تا به دست آمدن یک مخلوط یکنواخت، میکس شده (حدود ۱۰ دقیقه)، سپس آرد و آب اضافه گردیدند و به‌مدت ۷ دقیقه با سرعت ۷۰ دور در دقیقه با هم مخلوط شدند. سپس خمیر وارد cutting machine شده و پس از عبور از غلتک‌ها و کاهش قطر، قالب خورده و وارد فر شد. فر مورد استفاده بیسکویت دارای چند ناحیه حرارتی بود و حداکثر دمای آن به ۲۵۰ درجه سانتی گراد می‌رسید. زمان ماندن بیسکویت‌ها در درون فر حدود ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. بیسکویت‌ها سپس به خنک‌کن منتقل و در آن‌جا ضمن حرکت بر روی باند، به تدریج دمای آنان کاهش و پس از دستیابی به دمای محیط، بسته‌بندی گردید (Manley, 2000).

- فاکتورهای مورد آزمون

آرد گندم مورد استفاده در این تحقیق، آرد نول بوده و ویژگی‌های آن شامل رطوبت، خاکستر، چربی، پروتئین، گلوتن مرطوب، همچنین آزمون فارینوگراف مورد آزمون قرار گرفتند. چربی بیسکویت‌ها با استفاده از روش سوکسله مطابق با استاندارد AACC به شماره۱۰-۳۰ اندازه‌گیری شد. میانگین ابعاد (طول، عرض و ضخامت) بیسکویت‌ها با روی هم قرار دادن ۱۰ عدد آن‌ها در ۵ تکرار با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. میانگین وزن ۵۰ بیسکویت نیز ثبت گردید. دانسیته بیسکویت‌ها بدین طریق محاسبه گردید که ۱۰ عدد بیسکویت روی هم قرار گرفته و با ۵ بار تکرار ابعاد بیسکویت‌ها اندازه‌گیری شد. دانسیته نمونه‌ها با تقسیم وزن به حجم بیسکویت‌ها محاسبه شده و به واحد gr/cm^3 بیان شد (Sai Manhor & Rao, 1999). بافت بیسکویت‌ها توسط دستگاه بافت سنج Testometric مدل M350-10CT ساخت کشور انگلستان و با روش آزمون خمش سه نقطه‌ای ارزیابی شد. در این آزمون load cell، ۵۰ نیوتن و

1- Hunter Lab

2- Generally Recognized As Safe

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت حرکت probe، ۱۰ میلی‌متر در دقیقه تعیین گردید (Sudha *et al*., 2006).

- ارزیابی حسی

نمونه بیسکویت‌ها توسط ۳۵ نفر ارزیاب چشیده شده و بر اساس کیفیت (شامل رنگ، طعم و بافت) رتبه‌بندی شدند (Carpenter *et al*., 2000).

- روش آماری

نتایج آزمون‌های بیسکویت‌ها توسط مدل آماری RSM[1] (روش رویه پاسخ) و توسط نرم افزار Design-Expert، ویرایش 7.1.6 تحلیل شد. ابتدا پیش آزمون‌هایی انجام شد و با تحلیل نتایج به‌دست آمده از این پیش آزمون‌ها، بازه مقادیر DATEM و کاهش چربی توسط نرم افزار تعیین گردید. بررسی نتایج حاصل از ارزیابی حسی با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت.

یافته‌ها

نتیجه آزمون‌های انجام گرفته بر روی نمونه آرد مورد استفاده در تحقیق در جدول ۱ و نتایج حاصل از آزمون های انجام گرفته بر روی بیسکویت ها در جدول ۲ نشان داده شده است. اعداد دو ستون اول که نشانگر میزان افزودن DATEM و کاهش چربی می‌باشند، توسط نرم افزار آماری و با توجه به پیش آزمون‌های انجام شده تعیین گردیده‌اند.

بحث

همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می شود، کاهش چربی سبب کاهش وزن بیسکویت ها شده است. علت این امر را می توان این گونه توجیه کرد که با کاهش چربی، آب موجود در خمیر با آرد، شبکه گلوتنی قوی تری تشکیل می دهد؛ چرا که چربی عامـــلی بـــرای جلوگـــیری از تشـــکیل کامل شبکه گلوتنی است (Roller & Jones, 1996; Sudha *et al*., 2006). در نتیجه خمیر سفت تری خواهیم داشت که در طی پخت نیز بیسکویت با بافت فشرده‌تری به‌دست خواهد داد و آب اضافی که جایگزین چربی شده در این مرحله تبخیر می شود. البته استفاده از DATEM با ترد کردن بیسکویت می تـــواند تـــا حدی از این ســـــختی بکاهد (Manley, 2001) ولی بر اساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق، تاثیر آن در مقایسه با کاهش چربی اندک است. اندازه گیری دانسیته بیسکویت ها نیز تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌ها نشان می‌دهد ($p \leq 0.05$). تغییر دانسیته تحت تاثیر هر دو فاکتور می‌باشد. همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود برای دستیابی به کیفیت یکسان، می بایست با کاهش چربی در مقادیر بیش از ۲۰ درصد، بر میزان DATEM افزود. آزمون نیکویی برازش نیز با ۹۹ درصد اطمینان این مدل درجه دوم را تایید می‌نماید.

در اندازه‌گیری ابعاد بیسکویت، تحلیل‌های آماری نشان دادند تغییرات طول بیسکویت ها معنی دار

جدول ۱- نتیجه آزمون‌های انجام گرفته بر روی نمونه آرد مورد استفاده در تحقیق

آزمون‌ها	مقادیر گزارش شده
رطوبت	۹/۵۴ (درصد)
خاکستر	۰/۵ (درصد در ماده خشک)
چربی	۰/۷۶ (درصد)
پروتئین	۹/۵ (درصد در ماده خشک)
گلوتن مرطوب	۲۳/۸ (درصد)
نتایج آزمایش فارینوگراف:	
میزان جذب آب	۵۹/۴ (درصد)
زمان عمل‌آوری خمیر	۲/۳ (دقیقه)
مقاومت خمیر	۲/۳ (دقیقه)
درجه سست شدن بعد از ۱۰ دقیقه	۱۳۲ (برابندر)
درجه سست شدن ۱۲ دقیقه بعد از ماکزیمم مخلوط کردن	۱۶۰ (برابندر)
عدد کیفیت فارینوگراف	۳۴ (برابندر)

1- Response Surface Methodology

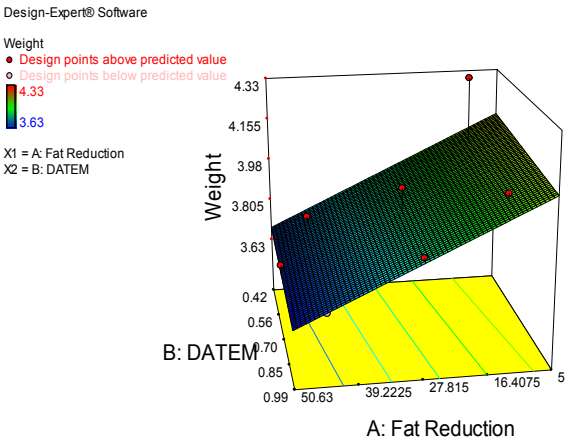
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- اثر امولسیفایر DATEM و کاهش چربی بر ویژگی‌های فیزیکی و رئولوژیکی بیسکویت‌ها

DATEM (%)	کاهش چربی (%)	بافت (N)	دانسیته (gr/Cm^3)	وزن (g)	ضخامت (mm)	طول (mm)	عرض (mm)
۰/۴۲	۲۸	۱۶/۳۹	۰/۳۱	۳/۸۸	۰/۵۰	۵/۵۶	۴/۵۰
۰/۵۰	۱۲	۱۳/۸۷	۰/۲۹	۴/۳۳	۰/۵۷	۵/۶۰	۴/۶۰
۰/۵۰	۴۴	۱۶/۵۶	۰/۳۰	۳/۷۷	۰/۵۱	۵/۶۵	۴/۴۰
۰/۷۱	۲۸	۱۰/۹۷	۰/۲۶	۳/۸۶	۰/۵۹	۵/۷۰	۴/۵۰
۰/۷۱	۵۰/۶۳	۱۲/۸۶	۰/۲۷	۳/۷۰	۰/۵۶	۵/۶۵	۴/۵۰
۰/۷۱	۲۸	۱۱/۸۸	۰/۲۵	۳/۸۰	۰/۶۰	۵/۵۵	۴/۵۰
۰/۷۱	۵/۳۷	۱۲/۲۶	۰/۲۹	۴/۰۰	۰/۵۴	۵/۴۰	۴/۷۰
۰/۷۱	۲۸	۱۲/۱۷	۰/۲۷	۳/۹۹	۰/۵۹	۵/۵۵	۴/۵۵
۰/۷۱	۲۸	۱۱/۵۳	۰/۲۵	۳/۸۰	۰/۶۰	۵/۵۷	۴/۵۰
۰/۷۱	۲۸	۱۱/۱۶	۰/۲۵	۳/۸۷	۰/۶۰	۵/۶۷	۴/۵۰
۰/۹۱	۴۴	۱۰/۹۷	۰/۲۸	۳/۶۳	۰/۵۲	۵/۶۵	۴/۵۰
۰/۹۱	۱۲	۹/۹۰	۰/۳۰	۴/۰۶	۰/۵۳	۵/۶۰	۴/۶۰
۰/۹۱	۲۸	۱۱/۸۲	۰/۲۷	۳/۸۸	۰/۵۵	۵/۷۵	۴/۴۸
-	-[C]	۱۶/۲۹	۰/۲۹	۴/۱۵	۰/۵۵	۵/۵۵	۴/۵۰

[C]: نمونه شاهد



شکل ۱- اثر DATEM و کاهش چربی بر وزن بیسکویت‌ها

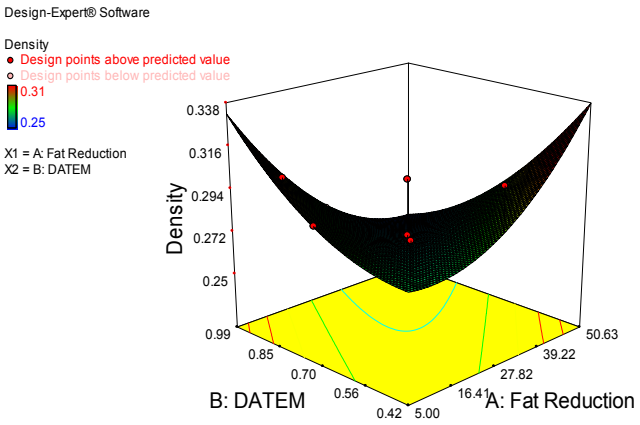
نیست؛ حال آن که عرض و ضخامت بیسکویت ها به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر کاهش چربی و میزان DATEM قرار دارد ($p \leq 0.05$). با کاهش میزان چربی بیش از ۲۰ درصد، از ضخامت بیسکویت ها کاسته می شود. افزودن مقادیر بیشتر DATEM می تواند تاحدی این کاهش را جبران کند. البته کاهش اندک چربی به همراه مقادیر بیشتر DATEM نتایج مشابهی را در این خصوص به‌دست دادند (شکل۳). آزمون نیکویی برازش نیز با ۹۹ درصد اطمینان این مدل درجه دوم را تایید می‌نماید.

بر اساس تحلیل های آماری، عرض بیسکویت‌ها با کاهش چربی فرمول، کم می‌شود و این کاهش به طور معنی دار تحت تاثیر DATEM نمی باشد (شکل ۴).

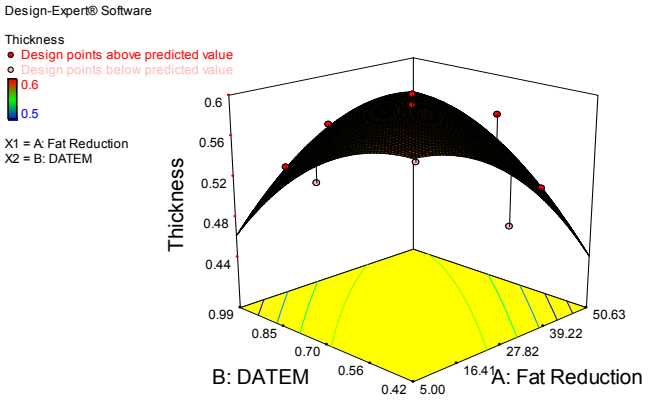
سختی بافت بیسکویت ها که توسط دستگاه بافت سنج ارزیابی شد، با کاهش چربی به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p \leq 0.05$). این مورد نتایج به‌دست آمده توسط Conforti و همکاران را تایید

www.SID.ir

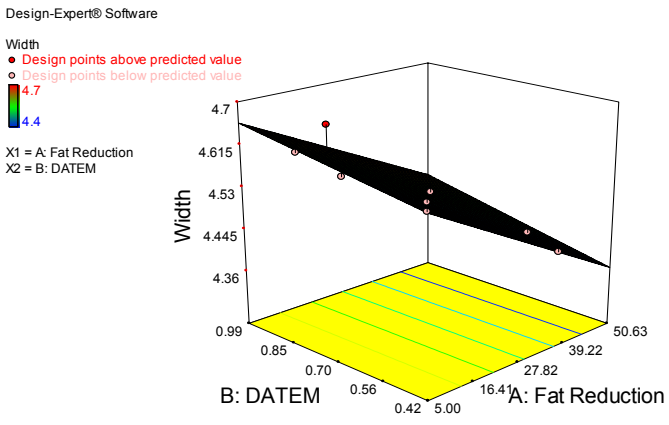
Archive of SID



شکل۲- اثر DATEM و کاهش چربی بر دانسیته بیسکویت‌ها



شکل۳- اثر DATEM و کاهش چربی بر ضخامت بیسکویت‌ها



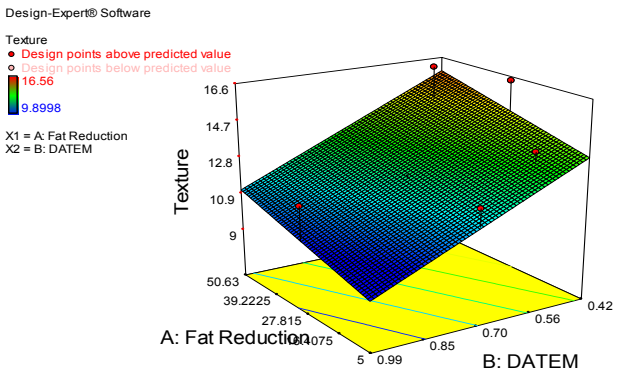
شکل ٤- اثر DATEM و کاهش چربی برعرض بیسکویت‌ها

می‌کند (Conforti *et al.*, 1996). همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود با کاهش چربی، نیروی مورد نیاز برای شکستن بیسکویت‌ها افزایش می‌یابد. می‌توان این‌گونه توجیه کرد که با کاهش چربی، شبکه گلوتنی بیشتر تشکیل می‌شود که به سفت‌تر شدن بافت بیسکویت می‌انجامد (Sai Manhor & Rao, 1999). البته تحلیل های آماری این گونه نشان می‌دهند که افزودن DATEM تا حدی از این سختی می‌کاهد. آزمون نیکویی برازش نیز این مدل را تایید می‌کند.

نتایج ارزیابی های حسی بر روی نمونه های بیسکویت، نمونه حاوی ۰/۷۱ درصد DATEM و

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- اثر DATEM و کاهش چربی بر بافت بیسکویت‌ها

۲۸ درصد کاهش چربی را از نظر کیفی هم‌تراز نمونه شاهد شناخته و بهترین رتبه را به آن دادند. پایین‌ترین رتبه به نمونه با ۴۴ درصد کاهش چربی و محتوی ۰/۷۱ درصد DATEM داده شد.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از این تحقیق، استفاده از امولسیفایر DATEM به عنوان بخشی از فرمولاسیون می‌تواند تا حدی بر برخی ویژگی‌های کیفی بیسکویت نظیر بافت، ضخامت، عرض، وزن و دانسیته اثرگذار باشد. البته این اثر در تمام موارد یکسان نیست. با استفاده از مقادیر بهینه این امولسیفایر می‌توان بیسکویت کم‌چرب با ویژگی‌های کیفی قابل قبول تولید کرد که از نقطه نظر اقتصادی از یک سو و سلامت مصرف کننده و کاهش کالری دریافتی از سوی دیگر مفید واقع شود.

منابع

پایان، ر. (۱۳۸۰). مقدمه ای به تکنولوژی فرآورده های غلات. نشر نوپردازان. صفحات ۱۹۳،۱۹۲،۱۹۰،۱۸۵

Bollain, C. & Collar, C. (2003). Dough viscoelastic response of hydrocolloid / enzyme / surfactant blends assessed by uni- and bi-axial extension measurements. *Journal of food hydrocolloids,* 18, 499-507.

Carpenter, R. P., Lyon, D. H. & Hasdell, T. A. (2000). Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control (2nd edition). Aspen publication.

Conforti, F. D., Charles, S. A. & Duncan, S. E. (1996). Evaluation of carbohydrated-based fat replacers in a fat-reduced baking powder biscuit. *Journal of food quality*, 20, 247-256.

Conforti, F. D. & Smith, P. M. (1998). Effects of selected emulsifiers, enzymes and a carbohydrated-base fat substitute on physical and sensory characteristics in low-fat muffin. *Economics,* 22 (2), 91-96.

Gallagher, E., O`Brien, C. M., Scannell, A. G. M. & Arendt, E. K. (2003). Use of response surface methodology to reduce functional short dough biscuits. *Journal of food engineering*, 56, 269-271.

Hui, Y. H. (2006). Bakery products: science and technology. Blackwell publishing, p.193-208.

Indrani, D. & Venkateswara, R. G. (2003). Influence of surfactants on rheological characteristics of dough and quality of parotta. *International journal of food science and technology,* 38 (1), 47-54.

Kaur, A., Singh, G. & Kaur, H. (2000). Studies on use of emulsifiers and hydrocolloids as fat replacers in baked dough. *Journal of food science and technology*, 37, 250-255 (abstract).

Manley, D. (1998). Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals. (Manual 1, ingredients).Woodhead publishing, p.38-459.

Manley, D. (2000). Technology of biscuit, crackers and cookies. CRC., p. 151-159, 178-182.

Manley, D. (2001). Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry. CRC., p.17-21.

Roller, S. & Jones, S. A. (1996). Handbook of fat replacers. CRC., Ch.10

Sai Manohar, R. & Rao, H. (1999). Effect of emulsifiers, fat level and type on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. *Journal of science and food agriculture,* 79, 1223-1231.

Sudha, M. L., Srivastava, A. K., Vetrimani, R. & Leelavathi, K. (2006). Fat replacement in soft dough biscuits: It's implications on dough rheology and biscuit quality. *Journal of food engineering,* 80, 922 -930.

Zoulias, E. I., Oreopoulou V. & Kounalaki, E. (2002). Effect of fat and sugar replacement on cookie properties. *Science and food agriculture*, 82 (14), 1637-1644.

www.SID.ir

Archive of SID

Study of Low-Fat Biscuit Production Using DATEM

H. Hadaegh [a], B. Ghiassi Tarzi [b*], A. Bassiri [c], S. Khoda Khani [d]

[a] M. Sc. Research Student of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[b] Assistant Professor of the College of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[c] Assistant Professor of the Institute of Chemical Technologies, Iranian Research Organization for Science and Technology, Iran.

[d] Research Scholar of the Department of Statistics, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

Received: 9 June 2009 Accepted: 22 December 2009

Abstract

Introduction: In order to develop low-calorie semi-hard biscuits, fat was reduced 5 to 50 percent based on flour weight and diacetyltartaric esters of monoglycerids (DATEM) was added at the concentrations of 0.42 to 0.99 percent of the weight of the flour as emulsifier.
Materials and Methods: After producing the biscuits in the pilot, fat content, dimensions, weight, density and texture were considered in order to evaluate the effects of various levels of emulsifier on the mentioned parameters.
Results: The results which were analyzed by response surface method (RSM) showed that fat reduction decreases the size and weight of the biscuits ($p \leq 0.05$) and the role of DATEM is more significant in some characteristics namely texture which causes less hardness of fat-reduced biscuits ($p \leq 0.05$). Thickness and density of the biscuits were affected by both factors ($p \leq 0.05$). Biscuits were also evaluated by 35 non-trained panelists and the results indicated that by choosing the optimum levels of fat reduction (28 percent of flour weight) and DATEM (0.71 percent of flour weight) acceptable biscuits can be produced.
Conclusion: DATEM might be used in the biscuit formulation and this emulsifier has positive effects on some quality factors of the final product such as texture, width, thickness, weight and density. Also by using the proper concentration of this emulsifier, production of low fat biscuits is achievable.

Keywords: *Biscuit, DATEM , Emulsifier, Fat Reduction, RSM.*

*Corresponding Author: babakghiassi@hotmail.com

www.SID.ir