

فرمولاسیون بیسکویت با محتوای انرژی و مواد مغذی بالا ویژه شرایط اضطراری

دکتر بابک قنبرزاده: استادیار مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز: نویسنده رابط

E-mail: Ghanbarzadeh@tabrizu.ac.ir

الهامه رزمی راد: مربی مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی سراب
دکتر مسعود ثقفی: استادیار مراقبت های ویژه، مرکز تحقیقات تروما انستیتو پزشکی نظامی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله اعظم
ناصر اویسی: کارشناس ارشد مدیریت و برنامه ریزی محیطی، موسسه علمی کاربردی هلال ایران، وابسته به هلال احمر

دریافت: ۸۶/۵/۳۰، پذیرش: ۸۷/۱/۳۱

چکیده

زمینه و اهداف: طی مراحل اولیه شرایط اضطراری، در اثر از بین رفتن سرویسهای زیربنایی و عدم دسترسی به لوازم آشپزی، استفاده از مواد غذایی ویژه شرایط اضطراری (Emergency Food Product, EFP) از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. مواد غذایی اضطراری اصطلاحی است که گستره ای از محصولات نظیر بیسکویت های غنی شده، بارهای غذایی فشرده و خمیرهای مغذی را در بر می گیرد. این نوع مواد غذایی به آسانی حمل و سریع مصرف می شوند. هدف از این پروژه فرمولاسیون بیسکویت اضطراری که بتواند نیازمندیهای روزانه به انرژی، پروتئین و ریز مغذی ها را تامین کند می باشد.

روش بررسی: در این تحقیق با توجه به جدول نیازمندیهای تغذیه ای برای شرایط اضطراری (که توسط کمیته تغذیه انستیتو پزشکی ایالات متحده آمریکا ارائه گردیده است) بیسکویت هایی با فرمولاسیون های مختلف تولید شد که بتواند تمامی نیازهای انرژی، پروتئینی، ویتامینی، و مواد معدنی را برای فاز اولیه بحران و برای تمامی گروه های سنی بالاتر از ۶ ماه فراهم کرده و به عنوان تنها منبع مواد غذایی برای حداقل ۱۵ روز مناسب باشد. برای این منظور پنج فرمولاسیون اولیه برای مخلوط بیسکویت تهیه و از بین آنها یک فرمولاسیون که از خواص تکنولوژیکی بهتری برخوردار بود انتخاب گردید. ارزیابی حسی بیسکویت های اضطراری توسط یک گروه ارزیابی ۱۰۰ نفره متشکل از دانشجویان و کارمندان دانشگاه تبریز انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که بین بیسکویت اضطراری فرموله شده و بیسکویت معمولی تولید شده توسط همان شرکت تولید کننده اختلاف معنی داری وجود ندارد.

نتیجه گیری: بیسکویت اضطراری فرموله شده از سطح متوسط و قابل قبولی از پذیرش برخوردار است و می تواند در وضعیت های اضطراری مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژه ها: بیسکویت اضطراری، ارزیابی حسی، فرمولاسیون

مقدمه

رودخانه های متعدد هر از چند گاهی شاهد طغیان رودخانه ها و سیل هستیم. این بلایای طبیعی علاوه بر صدمات اقتصادی و جانی فراوان، موجب آوارگی بسیاری از مردم به علت نابودی بناها و زیر ساخت های زندگی مانند مراکز فروش مواد غذایی و سازمان های بهداشتی و درمانی می شود. بنابراین تولید و انبارداری مواد غذایی ویژه شرایط اضطراری برای روز های اولیه بحران بسیار ضروری

کشورمان ایران یکی از حادثه خیزترین کشورهای جهان است. چون اولاً در کمربند زلزله قرار گرفته و هر از چند گاهی شاهد زلزله های مهیب می باشیم که مصیبت بارترین آنها زلزله های بم و رودبار در سالهای اخیر بوده است. ثانیاً متوسط بارندگی در کشور ما از متوسط بارندگی جهانی کمتر است و ما هر ساله شاهد خشکسالی در مناطقی از کشور هستیم و ثالثاً به علت وجود

برای مردم بوده اند. با گذشت زمان و کسب تجربیات تازه، محتوی این بیسکویت‌ها غنی‌تر و برای گذارسانی در شرایط اضطراری مناسب‌تر و موثرتر گشته‌اند. در حال حاضر در بین شرکتهای مختلف تولیدکننده این نوع محصولات، شرکت Oxafam انگلستان و WFPBISCA دانمارک از معروفیت بیشتری برخوردار هستند (۴). علاوه بر مقبولیت بالا بیسکویت‌های پر انرژی دارای مزیت‌های زیر هستند (۵).

۱. نیازی به آماده‌سازی ندارند (پختن، ظروف ویژه و غیره).
۲. به علت پایین بودن فعالیت آبی تمایل کمتری به فساد در طول نگهداری دارند.
۳. می‌توان آنها را در طعم‌های متنوع تولید کرد.
۴. هزینه تولید آنها پایین است.
۵. بسته‌بندی آنها از نظر حفاظتی و محیطی مناسب بوده و قابلیت استفاده مجدد را دارا هستند.
۶. هدف از این تحقیق، تولید و فرمولاسیون بیسکویت‌های ویژه شرایط اضطراری و انتخاب بهترین آنها از نظر خواص حسی برای مصارف داخل کشور بوده است.

مواد و روش‌ها

در جدول ۱ مقادیر ریزمغذی‌ها و درشت مغذی‌های مورد نیاز برای شرایط اضطراری و براساس مقادیر انرژی ۲۱۰۰ kcal ارائه شده‌اند. این جدول توسط بورد تغذیه‌ای انستیتو پزشکی آمریکا (۲) تهیه و گروه محدود کننده (یعنی گروهی که بیشترین نیاز را به ماده مغذی ویژه دارد) ذکر شده است. همچنین در این جدول مقدار انرژی مورد نیاز و مواد مغذی برای ۵۰ گرم غذای فشرده مکعبی شکل ارائه گردیده است. با توجه به جدول ۱، پنجاه گرم بیسکویت اضطراری بهتر است دارای انرژی حدود ۲۳۳ کیلوکالری باشد. (به عبارت دیگر ۱۰۰ g / ۴۶۶ kcal) انرژی داشته باشد. بسته‌های بیسکوئیت تولید شده در این پروژه دارای وزن ۶۵ g بوده و هر بسته حاوی سه عدد بیسکویت است. بنابراین بهتر است هر بسته شصت و پنج گرمی حاوی ۳۲۵ کیلوکالری انرژی و هر عدد بیسکوئیت حاوی ۱۰۸ کیلوکالری انرژی باشند. برای تامین مواد ویتامینی و معدنی از پرمیکس‌های ویتامینی و معدنی ساخت شرکت DSM Nutritional products Europe LTd CH- (4002 Basel Switzerland) استفاده شد. این پرمیکس‌ها به سفارش گروه تحقیقاتی ما و ویژه این پروژه تولید گردید و توسط نمایندگی این شرکت در ایران (شرکت اکبریه) تحویل داده شد. پرمیکس ویتامینی از نوع کپسوله شده بود تا بتواند در مقابل فرآیند حرارتی مقاومت داشته باشد. فرمول پرمیکس‌های ویتامینی و معدنی در جدول ۲ ارائه شده است.

آزمون آماری طرح در قالب طرح کاملاً تصادفی (سه تیمار با ۱۰۰ ارزیاب در ۳ تکرار) استفاده شد. آنالیز واریانس و آزمون

به نظر می‌رسد. در سالهای گذشته استفاده از مواد غذایی اضطراری در سطح جهانی تأثیر قابل ملاحظه‌ای در کاهش نرخ مرگ و میر در مناطق مصیبت زده داشته است. بیسکویت‌های با انرژی و پروتئین بالا که نوعی غذای اضطراری به شمار می‌روند، برای چندین دهه است که در وضعیت‌های اضطراری در برنامه‌های تغذیه‌ای ویژه کودکان مورد استفاده قرار می‌گیرد. سازمان صلیب سرخ جهانی از دهه ۷۰ میلادی تا به حال برای اهداف اضطراری از این نوع بیسکویت‌ها استفاده وسیعی به عمل آورده است (۱). برخی از مواد غذایی دیگر که در ابتدا برای اهداف دیگری تولید شده بودند به علت مناسب بودن برای شرایط اضطراری، بدین منظور مورد استفاده قرار گرفتند. برای مثال غذای متراکم (BP5 Compact Food) ابتدا توسط نیروی دریایی نروژ برای استفاده در قایق‌های نجات تولید و در دهه ۱۹۸۰ با توافقی که بین یونسف و دولت نروژ صورت گرفت مقادیر زیادی از این نوع جیره‌های غذایی برای اهداف اضطراری تولید که توزیع آنها هنوز ادامه دارد. میزان درشت مغذی‌ها و ریز مغذی‌های موجود در غذاهای اضطراری بیش از غذاهای رایج روزمره می‌باشند. در مورد میزان حداقل انرژی مورد نیاز برای شرایط اضطراری (برای بقاء) بین متخصصین اختلاف وجود دارد. گروهی از متخصصان و تولیدکنندگان، حداقل مقدار انرژی روزانه را ۱۵۰۰ kcal و گروهی دیگر ۲۱۰۰ kcal در نظر گرفته و میزان انرژی فرآورده‌های غذایی اضطراری را بر اساس آن تنظیم می‌کنند (۴). همچنین مقادیر ریزمغذی‌ها و درشت مغذی‌ها بر اساس حداقل انرژی مورد نیاز تنظیم می‌گردد. مواد غذایی اضطراری می‌توانند غیر از موارد اضطراری به عنوان یک مکمل تغذیه‌ای برای تأمین بهینه مواد مغذی مورد نیاز بدن نیز بکار روند (۲). برای مثال در کشور گواتمالا کلوچه‌هایی که با ریزمغذی‌ها (میکرونوترینت‌ها) غنی شده‌اند برای جلوگیری از کم خونی در دوران بارداری مصرف می‌شوند. همچنین بیسکویت‌های پر انرژی برای تأمین انرژی مورد نیاز زنان آبستن در گامبیا استفاده می‌شود. غذاهای اضطراری همچنین در بیمارستان‌ها، درمان خانگی و برای افراد مبتلا به ایدز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (۱). بیسکویت‌های اضطراری تا به حال موفقیت و مقبولیت بیشتری در برآوردن نیازهای تغذیه‌ای اضطراری داشته‌اند چون اولاً طعم و شکل بیسکویت طوری است که برای تمامی سنین از کودکان تا بزرگسالان از محبوبیت بالایی برخوردار بوده و همچنین بدلیل بافت ترد به آسانی در دهان کودکان کم سن و سال خرد و برای نوزادان نیز می‌توان با پودر کردن و مخلوط کردن بیسکویت با آب فرنی تهیه کرد (۳). استفاده گسترده از بیسکویت‌های با انرژی بالا در برنامه‌های تغذیه امدادی اضطراری از سال ۱۹۸۰ آغاز شد. برای مثال در این سال در اتیوپی و سودان بیش از ۲۹ نوع مختلف این بیسکویت‌ها به کار گرفته شد (۴). این بیسکویت‌ها گاهی به عنوان غذای مکمل و در برخی از موارد به عنوان غذای پایه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای مثال در اتیوپی این محصولات به مدت سه ماه تنها غذای مورد استفاده

دانکن برای تعیین وجود تفاوت معنی دار بین نمونه ها در سطح ۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت. این آزمون ها به کمک نرم افزار SPSS انجام گرفت.

یافته ها

برای تعیین اینکه آیا بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود دارد یا نه، از آنالیز واریانس استفاده می شود. آنالیز واریانس تنها وجود یا عدم وجود اختلاف در بین تیمارها را نشان می دهد و تعیین نمی کند که بین کدام یک از جفت تیمارها اختلاف وجود دارد (بین هر سه یا فقط دو تیمار). برای تعیین این موضوع آزمون دانکن پس از آزمون آنالیز واریانس انجام می شود.

برای تولید بیسکویت اضطراری پنج فرمولاسیون مختلف تهیه شد و در اختیار شرکت تولید کننده (شرکت بهانه نگین) قرار داده شد تا از بین آنها بهترین فرمولاسیون از نظر بافتی و حسی انتخاب شود و نمونه ها بر اساس فرمول نهایی ارائه گردد. فرمولهای مختلف ارائه شده از نظر مقدار انرژی تفاوت چندانی با هم نداشته و فقط از نظر منبع پروتئینی (پروتئین آب پنیر یا سویا) و شیرین کننده ها متفاوت بودند. فرمول نهایی مورد استفاده در تولید بیسکویت به صورت زیر بود خمیر آرد گندم (۴۵٪)، آرد سویا (۲/۴٪)، روغن (۲۹/۴٪) شربت اینورت (۱۱/۴٪)، پودر آب پنیر (۳/۳٪)، گلوکز (۳/۲٪) شیرخرم (۳/۲٪)، بی کربنات آمونیام لستین و نمک (۱/۶۴٪)، سوربات پتاسیم (۰/۰۴٪)، آنتی اکسیدان (۰/۱۵٪) و پریمکس معدنی (۰/۲۳٪)، پریمکس ویتامینی (۰/۴۴٪).

جدول ۱: میزان مواد مغذی فرآورده های غذایی اضطراری (EFP) (a)

ماده مغذی	گروه محدودکننده (b)	حداقل چگالی تغذیه ای مورد نیاز در ۱۰۰۰ kcal	مقدار در هر EFP کمکی (۵۰g و ۲۳۳ kcal)
چربی	-		۹-۱۲ g
پروتئین	مردان +۵۱		۷/۹ g
کربوهیدرات	-		۲۳-۳۵ g
سدیم (c)	کودکان ۵-۲ سال	۱/۳ g	۳۰۰ mg
پتاسیم (c)	کودکان ۵-۲ سال	۱/۷ g	۳۰۰ mg
کلرید (c)	کودکان ۵-۲ سال	۲ g	۳۹۶ mg
کلسیم	کودکان ۱۳-۹ سال	۷۸ mg	۱۸۰ mg
فسفات	کودکان ۱۳-۹ سال	۷۴۰ mg	۱۷۲ mg
منیزیم	پسران ۱۸-۴ سال	۱۹۰ mg	۴۵ mg
کروم	-	۱۳ µg	۳ µg
مس	زنان +۵۱ سال	۵۶۰ µg	۱۳۱ µg
ید	کودکان ۳-۱ سال	۱۰۵ µg	۲۵ µg
آهن (d)	زنان ۵۰-۱۹ سال	۱۶ mg	۳/۸ mg
منگنز	کودکان ۳-۱ سال	۱/۴ mg	۰/۳۳ mg
سلنیوم	دختران ۱۸-۱۴ سال	۲۸ µg	۷/۵ µg
روی	پسران ۱۸-۱۴ سال	۱۰/۵ mg	۲/۴ mg
ویتامین A	پسران ۱-۱۴ سال	۵۰۰ µg	۱۱۷ µg
ویتامین D	زنان ۷۰-۵۱ سال	۵/۲ µg	۱/۲ µg
ویتامین E	دختران ۱۸-۱۴ سال	۱۶ mg	۲/۲ mg
ویتامین K	مردان ۵۰-۱۹ سال	۶۰ µg	۱۴ µg
ویتامین C	مردان +۵۱ سال	۱۰۰ mg	۱۱/۱ mg
تیامین	کودکان ۳-۱ سال	۱/۲ mg	۰/۲۸ mg
ریبوفلاوین	پسران ۱۸-۱۴ سال	۱/۲ mg	۰/۲۸ mg
نیاسین	پسران ۱۸-۱۴ سال	۱۱/۲ mg NE ^e	۲/۶ mg NE ^e
ویتامین B _۱	زنان +۵۱ سال	۱/۲ mg	۰/۲۸ mg

a: جیره براساس روز / ۲۱۰۰ kcal تنظیم شده است

b: گروه محدود کننده به گروهی گفته می شود که بالاترین نیاز را به ماده مغذی معین داشته و میزان ماده مغذی براساس نیاز این گروه پایه گذاری شده است.

c: مقادیر براساس نیاز تخمینی یا مصرف مطلوب پایه گذاری شده است

d: براساس دسترسی زیستی ۱۰٪ پایه گذاری شده است

e: NE مخفف معادل نیاسین است.

f: اگر فولات موجود در EFP از نوع سنتتیک باشد که به آسانی جذب می شود این عدد باید بر ۱/۶ تقسیم شود.

جدول ۲: مقادیر ریز مغذی ها (ویتامین ها و برخی از مواد معدنی) در یک کیلوگرم پریمیکس ویتامینی

ماده مغذی	واحد	مقدار در کیلوگرم
ویتامین A	IU	۱۴,۰۰۰,۰۰۰
ویتامین D ₃	IU	۱۶,۰۰۰,۰۰۰
ویتامین E	mg	۵۵,۰۰۰
ویتامین K	mg	۲۴۳
ویتامین C	mg	۵۳۳,۳۳۳
ویتامین B ₁ (تیامین)	mg	۶,۵۰۰
ویتامین B ₂ (ریبوفلاوین)	mg	۸,۸۰۰
نیاسین	mg	۹۶,۰۰۰
ویتامین B ₆	mg	۱۲,۰۰۰
اسید فولیک	mg	۱,۱۲۷
اسید پانتوتنیک	mg	۴۵,۰۰۰
بیوتین	mg	۹۷
مس	mg	۱,۷۳۳
سلنیوم	mg	۸۷
منگنز	mg	۴,۴۰۰
کروم	mg	۴۰
ید	μg	۳۳۳

دوز توصیه شده: 150mg premix/100g biscuit

جدول ۳: جدول آزمون هدونیک برای بیسکویت های مختلف

تکرار نمونه ها (تعداد ارزیاب ها)			
میزان علاقه	بیسکویت اضطرابی	بیسکویت غنی نشده کارخانه بهانه	بیسکویت غنی نشده کارخانه مینو
بسیار علاقمند	۵ نفر	۳ نفر	۸ نفر
علاقمند	۱۷ نفر	۱۸ نفر	۲۲ نفر
کمی علاقمند	۱۹ نفر	۲۳ نفر	۲۱ نفر
بی تفاوت	۳۲ نفر	۳۳ نفر	۲۹ نفر
کمی بی علاقه	۱۶ نفر	۱۵ نفر	۱۸ نفر
بی علاقه	۸ نفر	۶ نفر	۲ نفر
بسیار بی علاقه	۳ نفر	۲ نفر	۰

جدول ۴: آنالیز واریانس و آزمون دانکن برای سه نوع بیسکوئیت انتخاب شده سه نوع بیسکوئیت انتخاب شده

منبع انحراف	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مجموع مربعات	F محاسبه شده	F جدول در سطح ۰/۰۵
کل	۲۹۹	۵۲۳/۳۷			
تیمار ها	۲	۱۱/۸۴	۵/۹۲	۳/۴۲۷*	۲/۹۹۵
خطا	۲۹۷	۵۱۱/۵۳	۱/۷۲۲		
گروه ها	تکرار	میانگین گروه ها	زیر گروه ۱	زیر گروه ۲	
۱	۱۰۰	۴/۲۷	۴/۲۷		
۲	۱۰۰	۴/۲۳	۴/۲۳		
۳	۱۰۰	۴/۶۷	زیر گروه ۱	۴/۶۷	

از اجزاء زیر برای فرمولاسیون بیسکویت اضطرابی استفاده شد:

- آرد گندم: آرد مناسب برای تولید بیسکویت آرد با مقدار پروتئین پایین (آرد ضعیف) (۸-۸/۵٪ پروتئین) است تا بافت بیسکویت ترد باشد. بخش عمده آرد را نشاسته تشکیل می دهد (۵) و

عمده ترین منبع تأمین انرژی برای بیسکویت های پر انرژی می باشد. در فرمولاسیون بیسکویت اضطرابی از آرد با سبوس پایین استفاده شد تا حداکثر انرژی فراهم گردد.

• آرد سویا: به علت داشتن مقادیر بالای پروتئین حاوی اسید آمینه لیزین و ترئونین نسبت به آرد گندم، موجب بالا رفتن کیفیت پروتئینی بیسکویت می‌شود. افزودن آرد سویا ممکن است الاستیسیته خمیر را کاهش دهد و گسترش‌پذیری آنرا افزایش دهد (۶). استفاده از آن به میزان ۳-۴ درصد آرد گندم بهترین کیفیت ظاهری و بافتی را بوجود می‌آورد. آرد سویا حاوی مقادیر کمی لستین است که می‌تواند به عنوان امولسیفایر عمل کند. معمولاً میزان پروتئین آرد سویا از ۴۵ تا ۶۲ درصد و چربی از ۱ تا ۲ درصد متغیر است و قیمت آن ارتباط مستقیمی با میزان پروتئین آن دارد. میزان رطوبت آرد سویا نیز بین ۵-۹ درصد بود. در فرمولاسیون بیسکویت اضطراری از آرد سویای محصول شرکت مک سوی استفاده شد (۶).

• پودر کنسانتره پروتئین آب پنیر: با توجه به اینکه پروتئین‌های آب پنیر یکی از مهمترین منابع پروتئینی می‌باشند، افزودن آنها موجب غنی شدن بیسکوئیت از نظر پروتئینی خواهد شد. پودر آب پنیر حاوی مواد معدنی بالا مانند کلسیم و فسفر نیز می‌باشد. همچنین آب پنیر می‌تواند موجب بهبود عطر و طعم بیسکویت حاصل شود (۷). لازم به ذکر است که افزایش پروتئین بیسکویت بیش از یک حد معین موجب کاهش دلبذیری و مقبولیت آن به ویژه در کودکان می‌شود (۳).

• شکر یا شیرین‌کننده‌های انرژی زای دیگر: شکر یکی از اجزاء مهم بیسکویت‌ها است که علاوه بر تأمین بخشی از کالری مورد نیاز، موجب بهبود طعم و رنگ و افزایش تردی بیسکوئیت می‌گردد (۸).

علاوه بر شکر، از شربت حاصل از هیدرولیز نشاسته (گلوکز مایع و شربت حاصل از هیدرولیز ساکاروز (شریت اینورت) نیز استفاده می‌شود. شیرۀ خرما نیز که در سالهای اخیر بصورت تجاری به بازار عرضه شده می‌تواند جایگزین مناسبی باشد که در این پروژه از آن استفاده شد. استفاده از گلوکز مایع همراه ساکاروز محلول برای بیسکویت اضطراری توصیه می‌شود چون گلوکز موجب افزایش جذب سدیم در روده می‌شود (۳). به علت رایج بودن مشکلاتی نظیر اسهال در بین پناه جویان، دفع سدیم و در نتیجه نیاز به مصرف و جذب سدیم افزایش می‌یابد. میزان بهینه گلوکز موجود در غذا های فشرده kcal / ۱۰۰۰ / ۸g تعیین شده است.

• چربی‌ها و روغن‌ها: چربی مناسب برای تولید بیسکویت از نوع هیدروژنه (نیمه جامد) که خواص پلاستیکی مناسبی دارد می‌باشد و به این نوع چربی، شورتینگ می‌گویند. شورتینگ‌ها از تشکیل شبکه گلوتهی در بیسکویت‌ها جلوگیری کرده و در نتیجه موجب تردی بافت آنها می‌شوند (۵). روغن سویا و روغن پنبه‌دانه نیمه هیدروژنه روغن‌های مناسبی برای این کار می‌باشند. روغن‌های حیوانی حاوی کلسترول برای فرمولاسیون بیسکویت اضطراری مناسب نمی‌باشند (۵). چربی‌ها علاوه بر اهداف تکنولوژیکی (بهبود بافت و طعم) نقش‌های زیر را در بیسکویت اضطراری بر عهده دارند:

۱. ۳۵ تا ۴۵٪ انرژی را تأمین می‌کنند.
 ۲. باعث جذب ویتامین‌های محلول در چربی می‌گردند.
 ۳. تأمین‌کننده اسیدهای چرب ضروری می‌باشند.
- برای جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌ها، افزودن ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان ضروری به نظرمی رسد. برای تأمین اسیدهای چرب ضروری می‌توان به فرمولاسیون، روغن سویا و یا بزرک افزود. در این پروژه برای تأمین حداکثر انرژی، سعی شد از حداکثر میزان چربی در فرمولاسیون استفاده شود.

• امولسیفایرها: این ترکیبات مواد فعال سطحی هستند و به توزیع یکنواخت چربی در بافت خمیر کمک نموده و ویژگی‌های نهایی فرآورده را بهبود می‌بخشند. رایج‌ترین امولسیفایر، لستین می‌باشد. این ترکیب بصورت تجاری از سویا استخراج می‌شود. لستین سویا خالص نبوده و ترکیبی از فسفولیپیدهای مختلف مانند لستین، سفالین و غیره است. لستین سویا در آب نامحلول بوده ولی در روغن داغ محلول است و قبل از کاربرد، آنرا در روغن حل می‌کنند.

• طعم دهنده‌ها: در میان طعم‌های مختلف طعم وانیلی و لیمویی بیش از طعم‌های دیگر در بیسکویت‌ها و شکلات‌های اضطراری مورد استفاده قرار گرفته است. طعم لیمویی دارای این ویژگی مهم است که از تحریک گلوبه به علت پایین بودن آب در فرمولاسیون جلوگیری می‌کند (۳).

• مواد نگهدارنده: اگر چه فعالیت آبی بیسکویت‌ها در حدی است که معمولاً باکتریها نمی‌توانند در آن رشد کنند ولی برای جلوگیری از رشد کپک‌ها و افزایش عمر نگهداری بیسکوئیت‌ها (به مدت سه سال) استفاده از نگهدارنده‌های مجاز ضروری است. رایج‌ترین و مناسب‌ترین نگهدارنده برای بیسکویت‌ها سوربات پتاسیم است.

• آنتی اکسیدان‌ها: افزودن آنتی اکسیدان‌ها موجب جلوگیری از واکنش‌های اکسیداتیو و تخریب چربی‌ها و ویتامین‌های حساس به اکسیداسیون مانند ویتامین E و ویتامین C می‌گردد (۵). رایج‌ترین آنتی اکسیدان‌های مورد استفاده در صنعت بیسکوئیت‌سازی عبارتند از بوتیل هیدروکسی آنیزول (BHA)، بوتیل هیدروکسی تولن (BHT)، پروپیل گالات و تترابوتیل هیدروکینون (TBHQ) می‌باشند. TBHQ مؤثرترین آنتی اکسیدان برای اکثر روغن‌ها (گیاهی و حیوانی) می‌باشد. آن به خوبی در چربی محلول می‌باشد و بنابراین بهتر است قبل از مخلوط کردن با خمیر به روغن افزوده شده و مخلوط گردد. مقادیر افزوده شده نباید از ۰/۰۲ درصد وزن چربی بیشتر باشد.

ارزیابی حسی بیسکویت‌های اضطراری توسط یک گروه ارزیابی ۱۰۰ نفره متشکل از دانشجویان و کارمندان دانشگاه تبریز انجام گردید. دانشجویان از ساکنان نواحی مختلف کشور بودند. در این آزمون بیسکویت اضطراری تولید شده با دو نمونه بیسکویت غنی نشده که از نظر فرمولاسیون شبیه بیسکویت اضطراری بودند در سه تکرار در روزهای متوالی مورد مقایسه قرار گرفت. در هر

وعده حدود دو قطعه بیسکویت مورد آزمون چشایی قرار گرفت. از آزمون هدونیک ۷ طبقه ای برای ارزیابی حسی استفاده شد و عبارت های وصفی به امتیازات عددی ۱ تا ۷ تبدیل شد (جدول ۳) (۵).

در جدول آنالیز واریانس با توجه به اینکه f محاسبه شده از f جدول بزرگتر است می توان گفت که اختلاف معنی دار بین نمونه ها در سطح ۵٪ وجود دارد ولی در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار نیست. مقایسه میانگین ها از نوع دانکن نشان داد که بین بیسکویت اضطراری تولید شده توسط کارخانه شرکت بهانه با بیسکویت غنی نشده تولیدی توسط همان شرکت تفاوت معنی داری از نظر مقبولیت وجود ندارد ولی هر دو بیسکویت تفاوت معنی داری با بیسکویت تولید شده توسط شرکت مینو در سطح ۵٪ داشتند (جدول ۴). بیسکویت تولید شده توسط شرکت مینو دارای مقبولیت بیشتری نسبت به دو نوع بیسکویت دیگر بود. عدم وجود تفاوت معنی دار بین دو نوع بیسکویت غنی شده و غنی نشده کارخانه بهانه حاکی از عدم تاثیر مواد مغذی افزوده شده بر کیفیت حسی بیسکویت ها بود و احتمالاً تولید بیسکویت اضطراری توسط شرکت مینو یا شرکت های با تجربه طولانی تر در این زمینه می تواند به نتایج بهتر منجر شود. نتایج آماری فوق نشان می دهد که بیسکویت های اضطراری تولید شده می توانند مقبولیت قابل قبولی در بین مردم داشته باشند. اگرچه ممکن است دلپذیری آنها در حد محصولات معروف موجود در بازار نباشد.

بحث

افزودن مواد مختلف شامل پریمیکس ویتامینی و معدنی، آنتی اکسیدان و مکمل های پروتئینی موجب افت چشمگیر در خواص ارگانولپتیکی بیسکویت های حاصل نگردید. معمولاً افزودن این

مواد باعث افت تکنولوژیکی و حسی بیسکویت می گردد که با تمهیدات صورت گرفته و اصلاح مداوم فرمولاسیون، بیسکویت هایی با مواد مغذی بالا تولید گردید. بنابراین بیسکویت های متراکم اضطراری حاصل می تواند به عنوان یک ماده غذایی مناسب در شرایط اولیه بحران مورد استفاده قرار گرفته و مقبولیت قابل قبولی نیز داشته باشد. البته باید توجه داشت که بیسکویت تولید شده توسط گروه کوچکی از جمعیت تحصیل کرده که از اهداف آزمون حسی و هدف تولید این بیسکویت مطلع بودند مورد آزمون قرار گرفت که این موضوع می تواند نتیجه آزمون را تا حدی تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین آزمون حسی انجام شده می تواند به عنوان یک پیش آزمون مورد استفاده قرار گیرد. برای کسب نتایج عملی تر و جامع تر بهتر است آزمون حسی مصرف کننده گرا در بین افرادی که نماینده واقعی جمعیت کشور باشند و از اقشار مختلف مردم تشکیل شده باشند انجام گیرد.

نتیجه گیری

بیسکویت های اضطراری فرموله شده از سطح متوسط و قابل پذیرش برخوردار بودند که می توانند در وضعیت های اضطراری مورد استفاده قرار گیرند.

تقدیر و تشکر

تحقیق حاضر با استفاده از مساعدت مالی موسسه عالی علمی کاربردی هلال ایران به انجام رسید که نویسندگان مقاله بدین وسیله تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی و مالی این موسسه اعلام می دارند.

References

- Grobler-Tanner C. A study of emergency relief foods for refugees and displaced persons. Washington DC, *Food and Nutrition Technical Assistance Project*, Academy for Educational Development, 2001; P: 1-8.
- IOM. High-energy, nutrition-dense emergency relief product. 1st ed. Washington DC, National Academy Press, 2002 P: 17-96.
- Young H., Fllows F., Mithell J. Development of a high energy biscuit for use as a food supplement in disaster relief. *J. Food. Technol* 1985; 20: 689-695.
- Grobler-Tanner C. Use of compact foods in emergencies. *Food and Nutrition Technical Assistance Project*, Academy for Educational Development, 2002; P: 1-12.
- Arogba SS. Quality characteristics of a model biscuit containing processed Mango kernel flour. *Int. J. Food Properties* 2002; 5(2): 249-260.
- Shresth AK., Noomhorm A. Comparison of physico chemical properties of biscuits supplemented with soy and kinema flours. *Int. J. Food Sci. Technol* 2002; 37: 361-368.
- Conforti PA, Lupano, C.E. Functional properties of biscuits with whey protein concentrate and honey. *Int. J. Food Sci. Technol* 2004; 39: 745-753.
- Brennan CS, Samyuel E. Evaluation of starch degradation and texture characteristics of dietary fiber enriched biscuits. *Int. J. Food Properties* 2004; 7(3): 647-657.