بهینه کردن فرمولاسیون تولید کره پسته

احمد شاکر اردکانی[۱*]، محمد شاهدی[۲] و غلامحسین کبیر[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۷/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۷/۱۶)

چکیده

کره پسته محصولی خمیری شکل است که مواد اصلی تشکیل دهنده آن مغز پسته بو داده و شکر می‌باشد. به‌منظور حفظ پایداری محصول اثر دو نوع امولسیون کننده (لسیتین و مونو- دی گلیسیرید) در سطوح صفر، ۱/۰ و ۲/۰ درصد (در سه تکرار) روی میزان جدا شدن روغن و به‌منظور افزایش ماندگاری اثر یک نوع ضد اکسنده (BHT) در سطوح صفر، ۰/۰۱ و ۰/۰۲ درصد (در سه تکرار) روی عدد پراکسید خمیر پسته و کره پسته پس از چهار ماه نگه‌داری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بررسی شد. در پایان تحقیق روی تیمارها آزمایش‌های بافت‌سنجی و حسی انجام گردید و نتایج حاصل براساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح آماری ۵ درصد ($P<0/05$) استفاده شد. بر اساس نتایج تحقیق، دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد و زمان ۱۵ دقیقه، برای تهیه کره پسته مناسب تشخیص داده شد. هم‌چنین گروه ارزیاب ، استفاده از ۱۵تا ۲۵ درصد شکر را در فرمولاسیون مناسب تشخیص دادند. نتایج آزمون حسی نشان داد که در پایان زمان نگه‌داری، تیمار حاوی ترکیب لسیتین و مونودی گلیسیرید، کمترین جدا شدن روغن را داشته است. هم‌چنین، کره پسته تهیه شده در این تحقیق از نظر بافت و طعم و مزه امتیاز بیشتری را نسبت به کره پسته تجاری کسب کرد. این آزمون نشان داد که اثر افزودن ضد اکسنده BHT بر ماندگاری کره پسته معنی‌دار بود. نتایج آزمون بافت‌سنجی بیانگر این نکته بود که بافت کره پسته تولیدی در این تحقیق ۱/۵برابر نسبت به کره پسته تجاری نرم‌تر بود. بر اساس نتایج به‌دست آمده، فرمول مناسب برای تولید کره پسته شامل ۷۲/۹۹ تا ۸۲/ ۹۹ درصد مغز پسته، ۱۵- ۲۵ درصد شکر، ۱ درصد لسیتین، ۱ درصد مونودی گلیسیرید و ۰/۰۱ درصدBHT بود.

واژه‌های کلیدی: کره پسته، امولسیون کننده، ضد اکسنده (آنتی اکسیدان)، ماندگاری

مقدمه

پسته یکی ازمهم‌ترین محصولات خشکباری است که دارای مواد غذایی مختلف مانند چربی، پروتئین، قند، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد. روغن پسته، بدون کلسترول و بیشتر از نوع چربی‌های غیر اشباع با یک باند دوگانه است که برای بدن لازم و ضروری است. از این رو مصرف مغز پسته در سلامتی انسان و جلوگیری از بیماری‌های مختلف به‌خصوص کاهش بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان تأثیر مثبت و قابل توجهی دارد (۱۰). امروزه پسته به شکل‌های مختلف مانند تازه، خام، بو داده، خلال و پودر در کیک، شیرینی‌های مختلف، بستنی و یا به‌صورت آجیلی مصرف می‌شود. میزان استفاده پسته در این محصولات تا حدی است که در بسیاری از موارد میزان

۱. عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان

۲. به ترتیب استاد و دانشیار علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: shaker@pri.ir

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

بازارپسندی و عیار کیفی محصولات یاد شده به میزان و کیفیت پسته به‌کار رفته در آنها بستگی دارد. از این رو، تولیدکنندگان شیرینی، بستنی و ... به اهمیت پسته در کیفیت محصول خود و بازار پسندی آن آگاه می‌باشند (۱).

امروزه تولید محصولات صنایع تبدیلی پسته به‌علت مصرف محدود پسته به‌صورت تنقلی از یک طرف و افزایش مداوم سطح زیر کشت پسته از طرف دیگر یک نیاز مبرم و اساسی به‌شمار می‌آید (۵). توجه به صنایع تبدیلی پسته و ارائه محصولاتی با کیفیت و ماندگاری مناسب علاوه بر آن که ارزش افزوده بیشتری دارد، باعث می‌شود محصول تولیدی قابلیت مصرف توسط قشر وسیع‌تری از جامعه را پیدا کند. در تهیه محصولات خمیری شکل پسته، بو دادن و آسیاب کردن دو مرحله عمده به‌شمار می‌آید. به‌طور کلی هدف از بو دادن، افزایش بازار پسندی و تهیه محصولاتی با انواع طعم، عطر و بافت متفاوت است. هم‌چنین بو دادن آنزیم‌ها و میکروب‌ها را نابود می‌کند و در نتیجه سبب حفظ غذا می‌شود (۱۴). تغییرات حاصل در بافت غذا به نوع غذا، رطوبت موجود و ترکیب نسبی چربی‌ها، پروتئین‌ها وکربوهیدرات‌های ساختاری (سلولز، نشاسته و پکتین)، دما و مدت زمان بو دادن بستگی دارد. ترکیبات معطر متعددی در هنگام بو دادن پسته به‌وجود می‌آید.

چگونگی تولید ترکیبات معطر در هنگام برشته کردن بادام زمینی، قهوه و کاکائو را آدریان (۱۲) به‌طور کامل ارائه داده است. شرایط گرمایش شدید باعث انجام واکنش‌های میلارد بین قند و آمینواسیدها در لایه سطحی غذا می‌شود. جزئیات مربوط به شیمی واکنش‌های میلارد را تعدادی از محققین از جمله مارن (۱۸) و دانی (۱۶) بحث و بررسی کرده‌اند. در مورد کره پسته، بو دادن باید تا حدی صورت گیرد که پس از آسیاب کردن، رنگ سبز مغز پسته حفظ شود. آسیاب کردن نیز یکی از روش‌های بهبود کیفیت و آماده‌سازی برای فراوری‌های بعدی و نیز ایجاد تنوع در محصولات غذایی است. در هنگام آسیاب کردن، تغییرات ناچیزی در رنگ، طعم و بوی غذاهای خشک ایجاد می‌شود. ضایعاتی نیز در ترکیبات فرار ادویه و خشکبار به‌وقوع می‌پیوندد که روند آن در صورت افزایش دما به هنگام آسیاب کردن تسریع خواهد شد (۶).

کره پسته یکی از محصولات صنایع تبدیلی پسته است که با استفاده از مغزپسته بو داده و آسیاب شده همراه با شکر و کمی نمک به‌دست می‌آید. در حال حاضر درصنعت غذا استفاده از افزودنی‌ها مثل امولسیون کننده‌ها، ضد اکسنده‌ها (آنتی اکسیدان‌ها)، قوام دهنده‌ها و ... جهت بهبود کیفیت و افزایش عمر ماندگاری محصولات غذایی متداول شده است. در عین حال استفاده از انواع مناسب و مقادیر مناسب این گونه افزودنی‌ها در بهینه سازی فرمول مواد غذایی و بهبود کیفیت آنها نقش مهمی را ایفا می‌کند. تمایل ذاتی فازهای مختلف به جدا شدن، در اغلب مواد غذایی نامطلوب بوده و باید با استفاده از انواع روش‌های فراوری و انتخاب امولسیون کننده‌های مختلف کنترل شود (۴، ۷ و ۱۷). امروزه در صنعت قنادی کاربرد بسیاری از امولسیون کننده‌ها شامل لسیتین، مونودی گلیسیریدها، گلیسرول مونو استئارات، استرهای پلی گلیسرول، استرهای سوربیتان، پلی سوربات‌ها، مشتقات اسید لاکتیک و ... متداول است (۸).کاربرد ضد اکسنده‌ها نیز امروزه به‌خصوص در مورد محصولات دارای چربی بالا متداول می‌باشد (۹). کره پسته محصولی است که بیش از ۵۰ درصد فرمول آن از یک خمیر سرشار از روغن حاصل از پسته تشکیل شده است. بدیهی است که میزان زیاد چربی در فرمول، آن را برای فساد مستعدتر می‌سازد. بنابراین لازم است این فساد به طریقی کنترل گردد. ضد اکسنده‌ها مهم‌ترین ترکیباتی هستند که باعث تأخیردر فساد روغن‌ها و چربی‌ها می‌شوند. در برخی مواد غذایی ضد اکسنده‌های طبیعی مثل توکوفرول‌ها وجود دارد. از ضد اکسنده‌های تجاری مجاز می‌توان به بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT) اشاره کرد (۹). بر اساس گزارش دمیر در سال۱۹۸۴، پایداری اکسیداسیونی روغن آفتابگردان به‌کار رفته در حلوای تهیه شده از دانه روغنی آفتابگردان با اضافه کردن ۰/۲ درصد BHA و ۰/۲ درصد BHT افزایش می‌یابد (۱۵).

تقی زاده و همکاران (۲) در بررسی خصوصیات رئولوژیکی

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

کره پسته، عنوان کردند که نمونه کره پسته دارای ۲ درصد لسیتین و ۲ درصد مونو- دی گلیسیرید، از نظر خروج روغن از بافت بهترین نتیجه را داشت. این نمونه بیشترین وابستگی به دما را از خود نشان داد.

ابوجایل (۱۱) خواص رئولوژیکی خمیر کنجد را در دماهای مختلف مورد بررسی قرار داد و مشخص نمود که این محصول، سیالی غیر نیوتنی و سودو پلاستیک است.

هم‌چنین مطالعه ارسلان و همکاران (۱۳) نشان داد که با گذشت زمان در ویسکوزیته ظاهری مخلوط خمیر کنجد با شیره انگور، تغییری حاصل نشده است.

در این مقاله سعی گردیده است با استفاده از تشابه ترکیبی پسته با بادام زمینی و کنجد و با الگو گرفتن از کره بادام زمینی وکره کنجد (ارده)، محصولی مشابه یعنی کره پسته تولید گردد که از نظر طعم و مزه، بافت و رنگ مطلوبیت داشته باشد و به‌راحتی توسط تمام اقشار جامعه به‌ویژه کودکان و سالمندان قابل مصرف باشد. قابل ذکر است که در ایران هم اکنون یک نوع کره پسته به‌صورت تجاری و با استفاده از مغز پسته بو داده نشده تولید می‌شود. هدف از انجام این تحقیق تعیین شرایط مناسب بودادن مغز پسته جهت تولید کره پسته واستفاده از امولسیون کننده‌ها و ضد اکسنده جهت بهبود بافت و ماندگاری کره پسته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از رقم پسته اوحدی با میانگین چربی ۵۱/۳ درصد و طی مراحل زیر انجام شد:

۱- تهیه خمیر پسته

برای تهیه خمیر پسته، ابتدا مغز پسته به‌مدت ۳۰ دقیقه در آب خیسانده شد تا پوست قرمز روی مغز به‌راحتی جدا شود. مغز سبز حاصل در آون $70\ ^{\circ}C$ خشک شد و پس از بو دادن، آسیاب گردید. به‌نحوی که رنگ سبز پسته حفظ گردید و یک خمیر غلیظ روغنی ایجاد شد. برای تعیین دمای مناسب بودهی، نمونه‌های ۱۰۰ گرمی مغز پسته در زمان ثابت ۱۵ دقیقه در ۷ دمای انتخابی یعنی۹۰، ۱۰۰، ۱۱۰، ۱۲۰، ۱۳۰، ۱۴۰ و ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و بهترین دما توسط ۱۵ نفر ارزیاب انتخاب گردید.

۲- افزودن امولسیون کننده‌ها و ضد اکسنده به خمیر پسته و اندازه‌گیری میزان روغن جدا شده از بافت و تعیین عدد پراکسید

در این مرحله به خمیر پسته، امولسیون کننده و ضد اکسنده اضافه شد و به‌مدت ۴ ماه در دمای $25\ ^{\circ}C$ نگه‌داری گردید تا میزان جدا شدن روغن از بافت محصول و هم‌چنین عدد پراکسید نمونه‌ها اندازه‌گیری گردد. جدا شدن روغن از بافت یک صفت نامطلوب به‌شمارمی آید زیرا بر ظاهر وکیفیت محصول اثر منفی می‌گذارد. بنابراین باید به طریقی میزان آن کاهش یابد. به‌منظور جلوگیری از جدا شدن روغن از بافت خمیر پسته دراین تحقیق از دو نوع امولسیون کننده لسیتین و مونو- دی گلیسیرید در سه سطح صفر،۱/۰ و۲/۰ درصد استفاده گردید (جدول ۱). هم‌چنین جهت افزایش ماندگاری خمیر پسته از ضد اکسنده BHT در سه سطح صفر،۰/۰۱ و۰/۰۲ درصد استفاده شد تا بهترین تیمارها از نظرماندگاری و کیفیت مشخص شود.

۲-۱ اندازه‌گیری میزان روغن جدا شده از بافت

برای اندازه‌گیری میزان روغن جدا شده از بافت از یک استوانه مدرج با حجم ۱۰ میلی‌لیتر و قطر ۱/۳ سانتی‌متر استفاده شد. روغن جدا شده ازهر تیمار که در سطح لیوان شیشه‌ای ۲۰۰ گرمی قرار می‌گرفت دراستوانه مدرج ریخته شد و میزان روغن بر حسب میلی‌لیتر قرائت گردید.

۲-۲ آزمایش اندازه‌گیری عدد پراکسید

برای اندازه‌گیری عدد پراکسید حدود ۳ گرم از روغن جدا شده از بافت در ارلن مایر به دقت وزن گردید. سپس ۳۰ میلی‌لیتر

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

جدول۱. تیمارهای مربوط به کاربرد امولسیون کننده

تیمار	درصد امولسیون کننده در خمیره پسته
۱	بدون امولسیون کننده
۲	۱/۰ درصد منودی گلیسیرید
۳	۲/۰ درصد منودی گلیسیرید
۴	۱/۰ درصد لسیتین
۵	۱/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید
۶	۱/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید
۷	۲/۰ درصد لسیتین
۸	۲/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید
۹	۲/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید

مخلوط اسید استیک و کلروفرم به آن افزوده شد و کاملاً حل گردید. بعد از آن ۰/۵ میلی‌لیتر محلول اشباع شده یدور پتاسیم به آن اضافه گردید و به‌مدت یک دقیقه در تاریکی قرار داده شد. پس از این مدت۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده و محلول را با تیوسولفات سدیم ۰/۰۰۱ نرمال در حضور معرف نشاسته تیتر شد و مقدار عدد پراکسید با فرمول زیر محاسبه گردید (۳):

$$\text{عدد پراکسید} = \frac{\text{مقدار تیوسولفات مصرفی} \times ۰/۰۰۱ \times ۱۰۰}{\text{وزن نمونه}}$$

۳- تهیه کره پسته

در این مرحله مخلوط مغز پسته بو داده شده همراه با شکر و۰/۲ درصد نمک در یک آسیاب سنگی آزمایشگاهی آسیاب گردید. خمیر شیرین حاصل، کره پسته نامیده شد.

۴- تعیین درصد شکر مورد استفاده در فرمول کره پسته

جهت تعیین شیرینی مناسب مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و۴۰ درصد شکر در فرمول کره پسته استفاده شد و افراد ارزیاب بهترین تیمار را انتخاب کردند.

۵- افزودن امولسیون کننده‌ها و ضد اکسنده به کره پسته و بررسی اثر آنها روی بافت و ماندگاری

جهت جلوگیری ازجدا شدن روغن از بافت کره پسته از دو نوع امولسیون کننده لسیتین و مونودی گلیسیرید در سه سطح صفر، ۱/۰و ۲/۰ درصد استفاده شد (جدول ۱). هم‌چنین برای افزایش ماندگاری کره پسته از ضد اکسنده BHT در سه سطح صفر،۰/۰۱ و۰/۰۲ درصد استفاده گردید.

بعد از افزودن افزودنی‌ها نمونه‌ها به‌مدت ۴ ماه در دمای ۲۵ ̊C نگه‌داری شد و سپس میزان روغن جدا شده از بافت و نیز عدد پراکسید مطابق روش بند ۲-۲ اندازه‌گیری گردید.

۶- ارزیابی کیفی

۶-۱ آزمایش بافت کره پسته

آزمون نفوذسنجی روی نمونه‌های ۲۰۰ گرمی کره پسته تولید شده در این تحقیق و کره پسته تجاری در ۳ تکرار انجام شد. برای انجام این آزمایش از دستگاه اینستران شماره ۱۱۴۰ ساخت کشور انگلستان استفاده شده و نیروی لازم برای نفوذ پروب میله‌ای تو پر با مقطع مسطح و قطر ۰/۴۸ سانتی‌متر با سرعت ۲۰۰ میلی متر در دقیقه تا عمق یک سانتی‌متری داخل نمونه تعیین شد (۷).

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

۶-۲ آزمایش حسی

درآزمایش حسی، نمونه‌های کره پسته تجاری وکره پسته تهیه شده در این تحقیق مورد ارزشیابی قرار گرفتند (جدول ۲).

در این ارزیابی سه ویژگی طعم و مزه، بافت و رنگ کره پسته توسط ۱۵ آزمایشگر مورد بررسی قرارگرفت و به هر صفت امتیازی داده شد. سپس امتیاز نهایی کره پسته طبق فرمول زیر محاسبه گردید (۱۵):

$$Q = \frac{\Sigma (PG)}{\Sigma G}$$

در این فرمول Q= عدد کیفی یا امتیاز نهایی، P= نتایج ویژگی آزمون و G ضریب ارزیابی محسوب می‌شود (جداول۳ و۴).

نتایج به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه آماری شد و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

۱- تعیین بهترین دمای بودهی مغز پسته

نتایج حاصل از آزمایش تعیین دمای بو دهی در جدول ۵ آمده است.

بر اساس نتایج جدول ۵، دمای$^{\circ}$C ۱۱۰ مناسب‌ترین دما برای بودادن مغز پسته بود. زیرا پس ازآسیاب کردن حالت خمیری خوبی پیدا کرد و رنگ مغز پسته نیز نسبتاً حفظ گردید. در دماهای $^{\circ}$C ۹۰ و $^{\circ}$C ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد هنوز حالت نسبتاً خام در مغز وجود داشت و پس از آسیاب کردن کیفیت خمیر مناسب نبود. در تیمارهای۱۲۰، ۱۳۰ و ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد میزان بودادگی روی رنگ محصول پس از آسیاب کردن اثر نامطلوبی داشت. در تیمار $^{\circ}$C ۱۵۰، علاوه بر افزایش رنگ قهوه‌ای در محصول، اثر برشتگی بیش از حد روی مزه هم مشهود بود. بنابراین با در نظر گرفتن موارد یاد شده بهترین دمای قابل توصیه جهت تولید کره پسته، ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد که ملاک‌های مثبت ارزیابی را دارا بود.

۲- اثر افزودن امولسیون کننده‌ها و ضد اکسنده روی بافت و ماندگاری خمیر پسته

نتایج حاصل از اندازه‌گیری میزان روغن جدا شده از بافت خمیر پسته درجدول ۶ نشان داده شده است.

این نتایج نشان داد که اثر افزودن کلیه مقادیرامولسیون کننده‌ها (لسیتین و مونودی گلیسیرید) به خمیر پسته بر روی میزان جدا شدن روغن از بافت محصول در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. هم‌چنین بر اساس نتایج جدول۷ اثر افزودن ضد اکسنده BHT روی عدد پراکسید و در نتیجه روی ماندگاری خمیر پسته در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

۳- تعیین فرمول مناسب کره پسته

۳-۱ تعیین مقدار شکر

نتایج تعیین درصد شکر مناسب در فرمول کره پسته توسط گروه ارزیاب در جدول ۸ آمده است. براساس نتایج، مقدارشکر ۱۵ تا ۲۵درصد برای تولید کره پسته مناسب است. مقادیر کمتر از ۱۵ درصد شکر دارای شیرینی کم و مقادیر بیشتراز ۲۵ درصد شیرین تراز حد معمول تشخیص داده شد. هم‌چنین برای تعدیل طعم شیرینی در فرمول کره پسته ۰/۲ درصد نمک به‌کار رفت.

۳-۲ تعیین مقدار امولسیون کننده و ضد اکسنده

نتایج حاصل از اندازه‌گیری میزان روغن جدا شده ازبافت کره پسته (جدول ۹) نشان می‌دهد که اثر افزودن کلیه مقادیرامولسیون کننده‌ها (لسیتین و مونودی گلیسیرید) به کره پسته بر روی میزان جدا شدن روغن از بافت محصول معنی‌دار بود (در سطح ۵ درصد). هم‌چنین اثر افزودن ضد اکسنده BHT روی عدد پراکسید و در نتیجه روی ماندگاری کره پسته در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱۰). بهترین نتیجه از افزودن دو درصد لسیتین و دو درصد مونودی گلیسیرید و هم‌چنین۰۲/ درصدBHT به‌دست آمد.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

جدول۲. تیمارهای انجام شده بر روی کره پسته جهت انجام آزمایشات حسی

ردیف	تیمار
۱	کره پسته صنعتی
۲	کره پسته با ۲ درصد لسیتین و ۲ درصد منودی گلیسیرید و ۰/۰۲٪ BHT
۳	کره پسته با ۱ درصد لسیتین و ۱ درصد منودی گلیسیرید و ۰/۰۱٪ BHT
۴	کره پسته بدون امولسیون کننده و ضد اکسنده

جدول۳. معیار و ضرایب ارزشیابی کره پسته (۱۵)

ویژگی	درجه کیفی	ضرایب امتیاز
طعم و مزه	۱، ۲، ۳، ۴	۱۰
با فت	۱، ۲، ۳، ۴	۱۰
رنگ	۱، ۲، ۳، ۴	۵

جدول۴. درجه بندی کیفی بر مبنای یک تا چهار (۱۵)

امتیاز	کیفیت
۴	خیلی خوب
۳	خوب
۲	قابل قبول
۱	غیرقابل قبول

جدول۵. نتایج حاصل از آزمایش تعیین دمای بو دهی

دمای بو دادن ($^{\circ}C$)	وضعیت خمیر پسته حاصل
۹۰	غلیظ، سبز رنگ و دارای مزه خام
۱۰۰	کمی غلیظ، سبز رنگ و دارای مزه خام
۱۱۰	روان، سبز رنگ و دارای مزه تا حدی برشته
۱۲۰	تا حدی روان، دارای رنگ سبز متمایل به تیره و مزه برشته
۱۳۰	غلیظ، دارای رنگ سبز تیره و مزه برشتگی تا حدی زیاد
۱۴۰	کمی سوخته ، دارای رنگ قهوه‌ای و مزه برشتگی زیاد
۱۵۰	سوخته، دارای رنگ قهو ه‌ای تیره و مزه سوختگی

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

جدول۶. مقایسه میانگین میزان جدا شدن روغن (میلی‌لیتر) از۲۰۰ گرم خمیر پسته

تیمار	درصد امولسیون کننده استفاده شده	میزان جدا شدن روغن (میلی‌لیتر)
۱	بدون امولسیون کننده	۸/۴۰ [a]
۲	۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۵/۱۰ [d]
۳	۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۴/۱۰ [e]
۴	۱/۰ درصد لسیتین	۶/۵۰ [b]
۵	۱/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۳/۱۰ [f]
۶	۱/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۱/۹۵ [h]
۷	۲/۰ درصد لسیتین	۵/۷۰ [c]
۸	۲/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۲/۵۰ [g]
۹	۲/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۱/۰۰ [i]

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست($P <$ ۰/۰۵).

جدول۷. مقایسه میانگین عدد پراکسید نمونه‌ها (میلی اکی والان بر کیلوگرم) در خمیر پسته

تیمار	درصد ضد اکسنده استفاده شده	عدد پراکسید
۱	صفر	۶/۰ [a]
۲	۰/۰۱	۰/۶[b]
۳	۰/۰۲	۰/۵[b]

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست ($P <$ ۰/۰۵).

به طورکلی روند نتایج به‌دست آمده در مورد خمیر پسته و کره پسته از نظر میزان جدا شدن روغن و عدد پراکسید با هم همخوانی داشت، به‌طوری که وقتی مقادیر مساوی از مونو- دی گلیسیرید و لسیتین به‌صورت جداگانه مورد استفاده قرار گرفت، تأثیرمونو- دی گلیسیرید بیشتر از لسیتین بود. نتایج نشان می‌دهد که تیمار حاوی دو درصد لسیتین و دو درصد مونو- دی گلیسیرید، کمترین جدا شدن روغن را داشت. این نتیجه خاصیت تشدیدکنندگی متقابل دو امولسیون کننده لسیتین و مونودی گلیسیرید را بر روی هم نشان می‌دهد و با نتایج شاکر اردکانی (۶) و تقی زاده و همکاران (۲) مطابقت دارد.

نتایج کاربرد ضد اکسنده در فرمول کره پسته با نتایج دمیر (۱۵) همخوانی دارد. وی گزارش کرده است که پایداری اکسیداسیونی روغن آفتابگردان به‌کار رفته در حلوای تهیه شده از دانه روغنی آفتابگردان با اضافه کردن ۲٪ درصد BHA و ۲٪ درصد BHT افزایش می‌یابد. از آنجا که کاربرد یک درصد لسیتین و یک درصد مونودی گلیسیرید نیز تا حد قابل قبولی باعث کاهش در میزان روغن جدا شده از بافت محصول شد، می‌توان با کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف امولسیون کننده‌ها، از ترکیب یک درصد از هر امولسیون کننده نیز استفاده کرد. هم‌چنین از آنجا که اضافه کردن مقادیر ۰/۰۱ درصد و ۰/۰۲ درصد ضد اکسنده اختلاف معنی‌داری در نتایج نداشت، می‌توان به‌منظور کاهش هزینه‌ها از مقدار ۰/۰۱ درصد ضد اکسنده در فرمول استفاده کرد.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

جدول۸. تعیین درصد شکر مناسب در فرمول کره پسته توسط گروه ارزیاب

درصد شکر	میزان شیرینی کره پسته
۵	خیلی کم
۱۰	کم
۱۵	نه کم نه زیاد
۲۰	نه کم نه زیاد
۲۵	نه کم نه زیاد
۳۰	زیاد
۳۵	زیاد
۴۰	خیلی زیاد

جدول۹. مقایسه میانگین میزان جدا شدن روغن (میلی‌لیتر) از ۲۰۰ گرم کره پسته

تیمار	درصد امولسیون کننده استفاده شده	میزان جدا شدن روغن (میلی‌لیتر)
۱	بدون امولسیون کننده	۷/۰ [a]
۲	۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۴/۵ [d]
۳	۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۳/۴ [e]
۴	۱/۰ درصد لسیتین	۵/۱ [b]
۵	۱/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۲/۴ [f]
۶	۱/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۱/۲ [h]
۷	۲/۰ درصد لسیتین	۳/۹ [c]
۸	۲/۰ درصد لسیتین و ۱/۰ درصد منودی گلیسیرید	۱/۹ [g]
۹	۲/۰ درصد لسیتین و ۲/۰ درصد منودی گلیسیرید	۰/۵ [i]

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست($P > ۰/۰۵$).

جدول ۱۰. مقایسه میانگین عدد پراکسید کره پسته (میلی اکی والان بر کیلوگرم)

تیمار	درصد ضد اکسنده استفاده شده	عدد پراکسید
۱	صفر	۵/۱۵[a]
۲	۰/۰۱	۰/۴۱[b]
۳	۰/۰۲	۰/۳۹[b]

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست($P > ۰/۰۵$).

جدول۱۱. میانگین تنش لازم برای نفوذ یک سانتی‌متری پروب در کره پسته

نوع کره پسته	میانگین میزان نیرو (گرم بر سانتی‌متر مربع)
کره پسته صنعتی	۴۶/۵۵ [a]
کره پسته تولیدی در این تحقیق	۲۹/۴۰ [b]

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

جدول۱۲. مقایسه میانگین صفات مربوط به آزمون حسی انواع کره پسته

تیمار	طعم و مزه	بافت	رنگ	امتیاز نهایی
کره پسته صنعتی	۲/۶ b	۳/۲ ab	۳/۶ a	۳/۰ b
کره پسته با ۲ درصد لسیتین و ۲ درصد منودی گلیسیرید و ۰/۰۲٪ BHT	۳/۶a	۳/۸ a	۳/۴ ab	۳/۶ a
کره پسته با ۱ درصد لسیتین و ۱ درصد منودی گلیسیرید و ۰/۰۱٪ BHT	۳/۶a	۳/۸ a	۳/۴ ab	۳/۶ a
کره پسته بدون امولسیون کننده و ضد اکسنده	۳/۶a	۲/۶b	۲/۶b	۳/۰ b

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست($P < ۰/۰۵$).

۴- ارزیابی کیفی

۴-۱ تعیین خواص بافتی کره پسته

نتایج آزمون نفوذسنجی نشان داد که بافت کره پسته تولیدی دراین تحقیق ۱/۵ برابرنرم‌تر ازکره پسته تجاری بود، چون نیروی لازم برای نفوذ پروب به عمق یک سانتی‌متر، ۱/۵ برابر کمتر از حالتی بود که از کره پسته تجاری استفاده شد (جدول۱۱). علت این امر می‌تواند به‌دلیل استفاده از مقدارشکربیشتر درفرمول کره پسته تجاری و هم‌چنین حرارت کمتر جهت بو دادن مغز پسته باشد. نرمی بیشتر محصول تولید شده در این تحقیق مطلوب می‌باشد. چون به‌راحتی قابلیت مالش روی نان را دارد.

۴-۲ آزمایش حسی

نتایج آزمون حسی انواع کره پسته در جدول ۱۲ آمده است.
تحلیل نتایج حاصل ازآزمون حسی روی انواع کره پسته به شرح زیر می‌باشد:

الف) طعم و مزه

نتایج نشان می‌دهد که کره پسته تولیدی در این تحقیق از نظر طعم و مزه با کره پسته تجاری اختلاف معنی‌دار داشت و امتیاز بالاتری را کسب کرد. این نتایج می‌تواند در اثر استفاده کمتر از شکر در فرمول و هم‌چنین بو دادن مغز پسته مصرفی جهت تولید محصول باشد که می‌تواند باعث بهبود طعم و مزه محصول گردد. هم‌چنین نتایج بیانگر این نکته است که وجود مقادیر متفاوت امولسیون کننده و ضد اکسنده روی طعم و مزه اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱۲).

ب) بافت

نتایج ارائه شده درجدول ۱۰ نشان می‌دهد که تیمارهایی که دارای مقادیر متفاوت امولسیون کننده و ضد اکسنده هستند امتیاز بالاتری را نسبت به تیمارهای فاقد امولسیون کننده و ضد اکسنده، کسب کردند. بر اساس نتایج این تحقیق کره پسته تجاری از نظر بافت با تیمارهای دارای مقادیر متفاوت امولسیون کننده و ضد اکسنده (تهیه شده در این تحقیق) اختلاف معنی‌داری نداشت.

ج) رنگ

در مورد رنگ، کره پسته تجاری امتیاز بالاتری را نسبت به کره پسته تولیدی در این تحقیق کسب کرد (جدول ۱۲). گرچه اختلاف این تیمارها با هم معنی‌دار نبود. علت کسب امتیاز بالاتر توسط کره پسته تجاری، بو ندادن پسته مصرفی جهت تولید محصول می‌باشد. دمای بالا برای بودهی روی رنگ محصول نهایی اثر منفی می‌گذارد، گرچه طعم و مزه را به مراتب بهتر می‌کند.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

د) امتیاز نهایی

امتیازنهایی کره پسته، یک جمع بندی از صفات مورد بررسی در آزمون حسی با در نظر گرفتن ضریب مربوط به هر صفت می‌باشد. به‌طور کلی هر تیماری که امتیاز نهایی بالاتری را کسب کند از نظر آزمون حسی مورد قبول واقع می‌شود. براساس نتایج جدول ۱۲ کره پسته تولیدی در این تحقیق که دارای مقادیر مختلف امولسیون کننده و ضد اکسنده بودند بیشترین امتیاز و کره پسته تجاری و کره پسته بدون امولسیون کننده و ضد اکسنده کمترین امتیاز را کسب نمودند. ضمن اینکه اختلاف کره پسته تجاری با کره پسته تولیدی در این پژوهش (دارای مقادیر مختلف امولسیون کننده و ضد اکسنده) معنی‌دار بود.

در مجموع آزمون حسی نشان می‌دهد افزودن لسیتین و مونودی گلیسیرید توانست اثر بهبود دهندگی روی کره پسته داشته باشد به‌طوری که افزودن کلیه سطوح لسیتین و مونودی گلیسیرید به‌خصوص سطح دو درصد آن موجب تهیه کره پسته با کیفیت بهتر شد. ضمن اینکه بو دادن مغز پسته تاثیر قابل توجهی در بهبود طعم و مزه کره پسته شد.

۵- فرمول نهایی تولید کره پسته

در مجموع با در نظر گرفتن نتایج این تحقیق ، فرمول مناسب برای تولید کره پسته به شرح زیر می‌باشد:

مغز پسته: ۷۲/۹۹ تا ۸۲/ درصد، شکر:۱۵تا ۲۵ درصد، لسیتین: ۱ درصد، مونو- دی گلیسیرید: ۱ درصد وBHT: ۰۱/. درصد.

پیشنهادات

بر اساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق و نیز بررسی‌های به‌عمل آمده می‌توان موارد زیر را جهت بهتر شدن کیفیت کره پسته پیشنهاد نمود:

۱. استفاده از حداقل ۱ درصد لسیتین و ۱ درصد مونودی گلسیرید جهت کاهش جدا شدن روغن و ۰/۰۱ درصد BHT برای افزایش ماندگاری کره پسته.

۲. استفاده ازآسیاب‌های چند مرحله‌ای جهت تولید خمیر پسته روان‌تر و یکنواخت‌تر.

۳. استفاده ازظروف بسته بندی غیر قابل نفوذ به هوا و رطوبت.

۴. بو دادن پسته تا مرحله رسیدن به عدم خامی و تراوش روغن از محصول.

۵. به منظور افزایش ماندگاری محصول، بهتر است کره پسته در دمای یخچال (۴ $^{\circ}C$ تا ۷ $^{\circ}C$) نگه‌داری شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مؤسسه تحقیقات پسته کشور به خاطر تأمین اعتبار مالی و دانشگاه تجاری اصفهان به خاطر در اختیار قرار دادن امکانات اجرای این پروژه تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. ابریشمی، م. ح. ۱۳۷۳. *پسته ایران، شناخت تاریخی*. مرکز نشر دانشگاهی، دانشگاه تهران.

۲. تقی زاده، م.، م. ع. رضوی و ا. شاکر اردکانی. ۱۳۸۵. بررسی خصوصیات رئولوژیکی فراورده کره پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. حسینی، ز. ۱۳۷۳. *روش‌های متداول در تجزیه مواد غذایی*. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شیراز.

۴. دولتخواه، م. و م. شعبانی. ۱۳۷۸. *صنایع غذایی*. جلد اول، چاپ اول، مؤسسه فرهنگی انتشاراتی سیمیا، تهران.

۵. سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی، ۱۳۸۴. مجموعه مقالات اولین همایش ملی خشکبار، تبریز: ۶۱۱-۶۰۱.

۶. سهرابی، م. ۱۳۷۷. *تکنولوژی فراورش غذا (اصول و کاربرد)*. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]

۷. شاکر اردکانی، ا. ۱۳۷۹. بررسی تکنولوژی تولید حلوا ارده سنتی و تجاری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. ضیائیان، م. ۱۳۸۱. امولسیون کننده‌های غذایی و کاربرد آنها. چاپ اول، انتشارات آرون، تهران.

۹. لامع، ح. ۱۳۷۹. *راهنمای استفاده از افزودنی‌های مواد غذایی*. چاپ اول، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.

۱۰. وزارت کشاورزی. ۱۳۷۸. *دائره المعارف جامع علوم کشاورزی*. جلد اول، چاپ اول، انتشارات وزارت کشاورزی.

11. Abu-Jdayil, B. 2002. Rheological characterization of milled sesame. Food Hydrocolloids. 16: 55-61.
12. Adrian, J. 1982. The Maillard Reaction. CRC Press, Florida.
13. Arsalan, E., M. E. Yener and A. Esin. 2005. Rheological characterization of tahin/pekmez belends. J. Food Eng. 69: 167-172.
14. Bender, A. E. 1978. Food Processing and Nutrition. Academic Press, London.
15. Damir, A. A. 1986. Utilization of sunflower seeds in Tahina and Halawa processing. Food Chem. 14: 83-92.
16. Danehy, J. P. 1986. Maillard reactions: non-enzymic browning in food systems with specific reference to the development of flavour. Adv. Food Resour. 30: 77-138.
17. Dziezak, J. D. 1988. Emulsifiers: the interfacial key to emulsion. J. Confectionery Prod. 48(10): 437-439.
18. Mauron, J. 1982. Effect of Processing on Nutritive Value Of Processed Food. Vol. 1, CRC Press, Florida.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.5.3]