

بهبود خواص فیزیکوشیمیایی و حسی کیک اسفنجی با استفاده از آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم

معصومه قطبی^۱، لیلا امیدوار لنگرودی^{۲*}

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، ایران.

۲- گروه مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
دریافت مقاله: ۱/۵/۳۰	مقدمه: امروزه بهبود ارزش غذایی فرآورده‌های غلات به‌عنوان مواد غذایی پرمصرف مورد توجه محققین قرار گرفته است. افزودن فیبر و منابع پروتئینی به کیک می‌تواند سبب کاهش محتوای کالری و افزایش ارزش غذایی آن شود.
پذیرش مقاله: ۱/۵/۳۰	روش‌ها: در این پژوهش تأثیر اختلاط آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی کیک اسفنجی شامل pH، رطوبت، خاکستر، پروتئین، چربی، حجم و فیبر و آزمون‌های حسی شامل بافت، رنگ، عطر و بو، مزه و پذیرش کلی مورد بررسی قرار گرفته است.
کلمات کلیدی: کیک اسفنجی ازگیل وحشی فراسودمند جوانه گندم	نتایج: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی در سطح پنج درصد ($p < 0.05$) نشان داد که نسبت‌های مختلف آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم به‌عنوان جایگزین بخشی از آرد گندم بر روی صفات کمی و کیفی کیک بدست آمده از قبیل میزان حجم، چربی، پروتئین، رطوبت، خاکستر و فیبر تأثیر معنی داری ($p < 0.05$) داشته است. بهینه‌سازی فرمولاسیون کیک به‌منظور تولید محصولی فراسودمند، با استفاده از ویژگی‌های بررسی شده، ارزیابی حسی و حدود تعیین شده نشان داد که افزودن ۴۰ گرم آرد ازگیل وحشی و ۶۰ گرم آرد جوانه گندم به ۱۰۰ گرم آرد گندم (نسبت آردهای مصرفی به ترتیب ۲۰ درصد، ۳۰ درصد و ۵۰ درصد) با هدف افزایش میزان پروتئین و فیبر، ترکیب مناسبی برای تولید یک فرآورده مغذی می‌باشد.
	نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده با افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم به کیک در سطوح مناسب می‌توان محصولی فراسودمند با ویژگی‌های مطلوب تهیه نمود.



استناد (ونکور): قطبی م، امیدوار لنگرودی ل. بهبود خواص فیزیکوشیمیایی و حسی کیک اسفنجی با استفاده از آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم. مجله پژوهشنامه حلال. تابستان ۱۴۰۱؛ ۵(۲): ۴۴-۵۳.

مقدمه

به کیک می‌تواند سبب کاهش در محتوای کالری و افزایش ارزش غذایی آن شود (۳-۴).
تحقیقات بسیاری در زمینه جایگزینی بخشی از آرد گندم مصرفی در کیک با ترکیبات مختلفی مانند آرد سنجد، آرد عدس، آرد بلوط، آرد نخود، فیبر گریپ فورت، پودر سیب و... به‌منظور افزایش ارزش تغذیه‌ای و تنوع غذایی انجام شده است و ویژگی‌های رئولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی و حسی کیک مورد بررسی قرار گرفته است (۹-۲، ۵).

غلات از اولین غذاهای شناخته شده بشر بوده که نقش بسیار مهمی در اقتصاد و تغذیه مردم دنیا به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه داشته است. در سال‌های اخیر استفاده از غذاهای سالم با ارزش تغذیه‌ای بالا مورد توجه قرار گرفته است (۱-۲).
کیک یکی از فرآورده‌های پر مصرف و پرطرفدار غلات به خصوص بین کودکان و نوجوانان به‌شمار می‌آید. افزودن ویتامین‌ها، مواد معدنی، پلی فنل‌ها، فیبر و منابع پروتئینی

* نویسنده مسئول: لیلا امیدوار لنگرودی، آدرس پست الکترونیکی: Leila.omidvar95@gmail.com، شماره تماس: ۰۱۱-۴۴۵۲۶۱۲۳



نشد. به‌طور کلی به این نتیجه دست یافتند که پودر ازگیل ژاپنی در صورتی که مقدار آن بین ۳ تا ۹ درصد باشد می‌تواند به عنوان یک ماده کاربردی برای استفاده در کیک‌ها در نظر گرفته شود (۱۵).

در مطالعه‌ای با بررسی تولید کیک اسفنجی غنی شده با آرد جوانه گندم چربی گرفته شده (در ۶ سطح ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ درصد) و ایزوله پروتئینی سویا (در ۳ سطح ۰، ۵ و ۱۰ درصد) نشان داده شد که حجم نمونه‌ها با افزایش سطوح جایگزینی آرد جوانه تا سطح ۱۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند و افزایش سطوح مختلف آرد جوانه و ایزوله سبب افزایش وزن و میزان سفتی نمونه‌ها می‌گردد. در بین تمامی سطوح آرد جوانه و ایزوله، میزان ویسکوزیته خمیر اختلاف معنی داری را نشان داد. میزان تخلخل در بین نمونه‌های حاوی ایزوله ۵ و ۱۰ درصد و نیز آرد جوانه ۱۵ و ۲۰ درصد اختلاف معنی داری را نشان داد. نتایج ارزیابی حسی نشان داد که نمونه‌های حاوی ایزوله ۱۰ درصد و آرد جوانه ۲۰ و ۳۰ درصد امتیازات کمتری را دریافت نمودند. در نهایت نتایج آزمون‌های انجام شده نشان داد که ۱۵ درصد آرد جوانه گندم چربی گرفته شده و ۵ درصد ایزوله پروتئینی سویا، ترکیب مناسبی برای غنی سازی کیک می‌باشد (۱۶).

یافته‌های مطالعه ارزیابی تغذیه‌ای کوکی‌های تولید شده با جوانه گندم بدون چربی در سطوح ۰ تا ۲۵ درصد نشان داد که کوکی‌های تولید شده با افزایش محتوای پروتئین خام، کلسیم، پتاسیم و آهن بسیار مغذی می‌گردند. به کارگیری ۵ تا ۱۵ درصد آرد بدون چربی جوانه گندم، بهترین نتیجه را به دنبال داشت (۱۴).

هدف از این تحقیق تولید کیک اسفنجی حاوی آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم به‌عنوان جایگزین بخشی از آرد گندم مصرفی با رویکرد افزایش ارزش تغذیه‌ای، تنوع غذایی و سطح سلامت جامعه بوده که ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و حسی نمونه‌های تولید شده در مقایسه با نمونه شاهد مورد مطالعه قرار گرفته است.

۲- مواد و روش‌ها

ازگیل وحشی درختچه‌ای از خانواده‌ی گل سرخیان است که در مناطق جنگلی مازندران و گیلان یافت می‌شود. میوه ازگیل منبع بسیار غنی از ترکیبات فعال مثل فنلها می‌باشد که به عنوان یکی از منابع اصلی تامین آنتی اکسیدان‌ها می‌تواند در مقابل طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها، از انسان محافظت نماید. همچنین میوه ازگیل سرشار از ویتامین‌های ب و ث، تانن، سلولز، اسید سیتریک، اسید لینولئیک و پالمیک، آسپاراتات، گلوتامات و پتاسیم اسیدهای مالیک، مالونیک، کوئینیک، سوکسینیک، فروکتوز، گلوکز، سوربیتول، پلی گالاکتوروناز و تیمین می‌باشد. ازگیل به عنوان یک گیاه دارویی ارزشمند در درمان اسهال، سنگ‌های کلیه و مثانه، ورم و التهاب معده و روده، آبسه دهان و گلو، تب، برفک، سالک، آنژین و غیره در طب سنتی استفاده می‌شود (۱۰-۱۲).

جوانه گندم به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های جانبی حاصل از آسیاب گندم سرشار از ویتامین‌ها بخصوص E و B، پروتئین‌ها، فیبر رژیمی و مواد معدنی می‌باشد. جوانه گندم با ویژگی‌های تغذیه‌ای و عملکردی مطلوب، پتانسیل خوبی برای کاربرد در فرمولاسیون مواد غذایی مختلف، به‌عنوان مکمل غذایی یا جایگزینی برخی ترکیبات را دارد (۱۳-۱۴).

در تحقیقی تأثیر افزودن مقادیر ۳ درصد، ۶ درصد، ۹ درصد و ۱۲ درصد پودر ازگیل ژاپنی به فرمول تهیه‌ی کیک چیفون را از لحاظ خصوصیات فیزیکی و حسی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد با افزایش پودر ازگیل میزان pH، ارتفاع محصول نهایی، رنگ پوسته کیک (فاکتورهای روشنی، قرمزی و زردی) به طور چشمگیری کاهش یافته در حالی که وزن، حجم و حالت ارتجاعی بین تمامی نمونه‌ها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. با افزایش پودر ازگیل ژاپنی، میزان ثقل ویژه، ویسکوزیته‌ی خمیر، سختی، چسبندگی و میزان رطوبت محصول به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داشته است. بر اساس آزمون حسی، میزان تلخی با افزایش میزان پودر ازگیل ژاپنی به طور چشمگیری افزایش یافت اما تغییری در میزان شوری، میزان گسی و حالت روغنی دیده

۲-۱- مواد اولیه

مواد اولیه مورد نیاز جهت تهیه کیک شامل روغن، شکر، تخم‌مرغ، آرد سفید، وانیل و شیرکم‌چرب بود. آرد سفید مخصوص شیرینی پزی و آرد جوانه گندم از فروشگاه محصولات قنادی و شیرینی پزی و روغن، شکر، تخم‌مرغ، شیر و وانیل نیز از یکی از فروشگاه‌های مواد غذایی شهرستان نوشهر خریداری شد. آرد ازگیل وحشی به صورت دستی تهیه گردید.

۲-۲- روش تهیه کیک

خمیر کیک با استفاده از روش شکر- خمیر تهیه شد (۱۷). در فرمولاسیون تیمارهای مختلف (جدول ۱)، از درصد‌های مختلف آرد گندم، آرد جوانه گندم و آرد ازگیل وحشی استفاده شد به صورتیکه برای تهیه تیمارهای مختلف میزان آرد سفید تغییر یافته و به ازای آن پودر ازگیل وحشی

جدول ۱. فرمولاسیون آردهای مورد استفاده در تهیه کیک

تیمار	آرد گندم (گرم)	آرد ازگیل وحشی (گرم)	آرد جوانه گندم (گرم)
A (شاهد)	۲۰۰	۰	۰
B	۱۰۰	۱۰۰	۰
C	۱۰۰	۰	۱۰۰
D	۱۰۰	۱۵	۸۵
E	۱۰۰	۳۰	۷۰
F	۱۰۰	۴۰	۶۰

۲-۳- آزمون‌های شیمیایی

میزان رطوبت نمونه‌ها بر اساس روش شماره ۲۷۰۵ و میزان خاکستر روش شماره ۳۷، میزان چربی روش شماره ۲۸۶۲ استاندارد ملی ایران تعیین گردید. برای اندازه‌گیری پروتئین از روش کج‌لدال استفاده شد (۱۸). میزان فیبر با روش شماره ۱۰-۳۲ استاندارد AACC (1999) اندازه‌گیری شد (۱۹).

۲-۴- آزمون‌های فیزیکی

pH نمونه‌ها طبق استاندارد شماره ۳۷ ایران تعیین شد. اندازه‌گیری حجم کیک با استفاده از روش جایجایی دانه کلزا محاسبه گردید (۲۰).

۲-۵- ارزیابی حسی کیک

در این مطالعه ۱۰ نفر از افراد خانواده به عنوان ارزیاب انتخاب شدند و آموزش‌های لازم شامل ویژگی‌های کیک (بافت، مزه، رنگ، عطر و بو)، عوامل کاهش دهنده امتیاز و نحوه امتیاز دهی داده شد. با توجه به ویژگی‌های ذکر شده از فرم ارزیابی هدونیک یا ۵ نقطه‌ای به صورت «خیلی بد، بد، متوسط، خوب، بسیار خوب» استفاده شد به طوری که هر چه سطح امتیازدهی به طرف بسیار خوب و خوب باشد، مطلوبیت بیشتری خواهد داشت (۱). برای این منظور کیک‌های پخته شده کدگذاری گردیده و مورد ارزیابی قرار گرفت. ابتدا از ارزیابان درخواست شد تا مقداری آب نوشیده و طعم دهان خود را خنثی نمایند.

۲-۶- تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمع آوری شده از نرم افزار SPSS 22 استفاده شد. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها (از طریق آزمون کلموگروف-اسمیرنوف)، داده‌ها در قالب یک طرح آزمایش کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و چهار تکرار تجزیه و تحلیل شدند. در صورت اثبات معنی‌دار بودن تأثیر تیمارها بر روی صفات مورد بررسی، به منظور بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین تیمارها و تعیین بهترین تیمار، میانگین‌های بدست آمده (با توجه به تأیید همگنی واریانس‌ها) بوسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن با همدیگر مقایسه شدند و نمودارها با نرم افزار Excel رسم شدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- خواص فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه مورد استفاده در ساخت کبک

قبل از ترکیب مواد اولیه کبک با همدیگر، خواص فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه از قبیل محتوای رطوبت، چربی، پروتئین، خاکستر و فیبر آرد ازگیل وحشی و آرد سفید کبک و آرد جوانه گندم اندازه گیری شدند و نتایج در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که از جدول ۲ مشخص است میزان خاکستر و فیبر در آرد ازگیل وحشی بیشتر از آرد سفید گندم است. همچنین میزان چربی و پروتئین آرد جوانه گندم نیز بیشتر از آرد سفید است.

جدول ۲. ترکیب شیمیایی آرد های مورد استفاده

نوع آرد	رطوبت (%)	خاکستر (%)	چربی (%)	پروتئین (%)	فیبر (%)
آرد گندم	۱۴/۲۵	۰/۴۵	۱/۲۶	۸/۵	۰/۰۲
آرد ازگیل وحشی	۱۹/۵	۵/۴	۲/۱۱	۶/۱۹	۸/۷
آرد جوانه گندم	۷/۷۵	۴/۳	۹/۶۶	۲۶/۹۸	۶/۵

۳-۲- نتایج آزمون های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های کبک

به منظور بررسی تأثیر معنی‌داری ترکیبات مختلف کبک بر روی صفات فیزیکی و شیمیایی کبک، داده‌های جمع آوری شده در قالب یک طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که ترکیبات مختلف مورد استفاده در کبک بر روی تمام خصوصیات کبک حاصله در سطح ۹۹ درصد ($p < 0.05$) تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۳).

جدول ۳. خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات فیزیکی و شیمیایی نمونه کبک های درست شده با ترکیبات مختلف ($p < 0.05$)

صفت	میانگین مربعات	F	Sig
pH	۳/۵۳۰	۱۹۲۵۳/۳۲۷**	۰,۰۰۰
پروتئین	۸/۶۲۴	۱۲۵۲/۹۵۶**	۰,۰۰۰
خاکستر	۰/۰۶۳	۲۸۱/۸۸۰**	۰,۰۰۰
رطوبت	۱۰۷۵۷	۲۲۵/۱۶۸**	۰,۰۰۰
حجم	۳۰۲۲/۴۰۰	۸۵۰/۰۵۰**	۰,۰۰۰
فیبر	۷/۱۹۱	۷۳۱/۸۱۶**	۰,۰۰۰

علامت ** به معنای رد شدن فرض صفر و وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین صفات مورد آزمون می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین صفات آزمون‌های شیمیایی نمونه‌های کبک از نظر میزان رطوبت، خاکستر، چربی، پروتئین و فیبر و آزمون های فیزیکی شامل pH و حجم در

جدول ۴ ارائه شده است. همچنین در شکل ۱ به تأثیر اختلاط آرد ازگیل وحشی و جوانه گندم بر صفات مذکور در نمونه‌های کبک نشان داده شده است

جدول ۴. نتایج مقایسه میانگین (± انحراف معیار) صفات آزمون‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های کبک

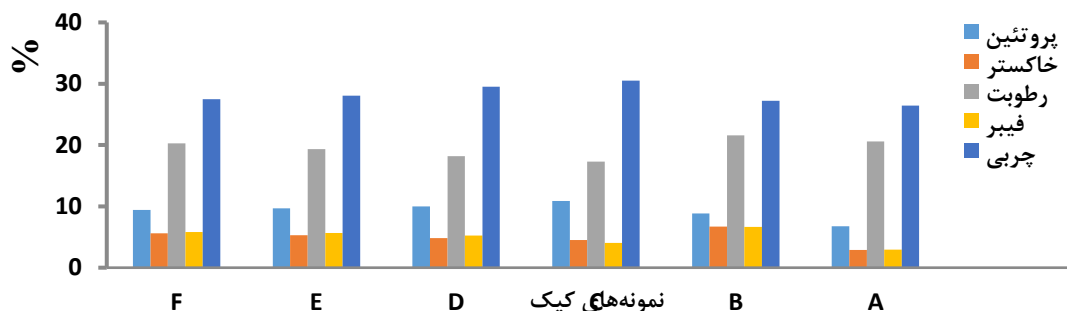
تیما	رطوبت (%)	خاکستر (%)	چربی (%)	پروتئین (%)	فیبر (%)	pH	حجم (cm ³)
A	۲۰/۵۹±۰/۳۱۸ ^{ab}	۲/۹±۰/۲۱ ^d	۲۶/۴۴±۰/۱۲۷ ^d	۶/۷۸±۰/۰۴ ^e	۲/۹۵±۰/۰۴۱ ^d	۴/۸۵±۰/۰۰۲ ^c	۵۲/۵۱±۰/۵۸ ^f
B	۲۱/۵۷±۰/۰۹۸ ^a	۶/۷±۰/۰۰۲ ^a	۲۷/۲۲±۰/۱۴۸ ^{cd}	۸/۸۲±۰/۱۱۲ ^d	۶/۶۵±۰/۰۴۱ ^a	۵/۰۹±۰/۰۰۲ ^{bc}	۱۰۸/۵±۱/۷۳ ^a
C	۱۷/۱۳±۰/۱۹ ^d	۴/۵±۰/۰۰۳ ^c	۳۰/۵۲±۰/۱۰۶ ^a	۱۰/۸۶±۰/۰۰۸ ^a	۴/۰۵±۰/۰۴۲ ^c	۷/۳۴±۰/۰۰۳ ^a	۹۲/۳۵±۲/۳۱ ^b
D	۱۸/۲۱±۰/۳۲۵ ^{cd}	۴/۸±۰/۰۰۳ ^{bc}	۲۹/۴۹±۰/۰۷۷ ^{ab}	۹/۹۸±۰/۰۱۶ ^{ab}	۵/۲۵±۰/۰۰۸ ^b	۶/۶۳±۰/۰۰۱ ^{ab}	۸۳/۵±۱/۲۰۸ ^c
E	۱۹/۳۶±۰/۰۹۱ ^{bc}	۵/۳±۰/۰۰۱ ^b	۲۸/۰۳±۰/۰۳۶ ^{bc}	۹/۶۷±۰/۰۱۳ ^{bc}	۵/۶۵±۰/۰۱۶ ^{ab}	۶/۲۴±۰/۰۰۲ ^{ab}	۶۷/۳۵±۱/۱۵ ^d
F	۲۰/۲۸±۰/۰۴۱ ^{ab}	۵/۶±۰/۰۰۱ ^{ab}	۲۷/۴۸±۰/۰۵۶ ^f	۹/۴۲±۰/۰۱۳ ^{cd}	۵/۸۴±۰/۰۱۴ ^{ab}	۵/۹۴±۰/۰۰۱ ^b	۵۸/۴۵±۱/۷۲ ^e

حروف انگلیسی غیر همسان نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت بین میانگینها در هر ستون می‌باشد (p<0.05)

بر میزان رطوبت کبک‌ها تأثیر معنی‌دار داشت. با افزایش آرد ازگیل وحشی به فرمولاسیون کبک، رطوبت کبک‌ها افزایش یافت (شکل ۱). با وجود این افزایش، میزان رطوبت نمونه‌ها در محدوده استاندارد کبک (شماره ۲۵۵۳) می‌باشد.

۳-۳- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان رطوبت کبک

آنالیز واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم به خمیر کبک



شکل ۱. اثربودن مقادیر مختلف آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و فیبر کبک (p<0.05)

نمونه‌ی دارای ۲۰۰ گرم آرد گندم (نمونه A) و نمونه‌ی که حاوی ۱۰۰ گرم آرد جوانه گندم و ۱۰۰ گرم آرد گندم (نمونه C) می‌باشد (شکل ۱ و جدول ۴). افزودن آرد ازگیل وحشی باعث افزایش چربی کبک نسبت به نمونه شاهد (A) گردید. نتایج این بخش با مقادیر چربی آردهای مصرفی (جدول ۲) ارتباط مستقیم دارد.

۳-۴- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان خاکستر کبک

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است با افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم در فرمول کبک میزان خاکستر در کبک افزایش داشته است. بیشینه و کمینه خاکستر کبک به ترتیب متعلق به نمونه‌ی دارای ۱۰۰ گرم آرد گندم و ۱۰۰ گرم آرد ازگیل وحشی (B) و نمونه‌ی شاهد بود که علت این افزایش می‌تواند به علت بیشتر بودن میزان خاکستر در آرد ازگیل وحشی (جدول ۲) می‌باشد.

۳-۶- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان پروتئین کبک

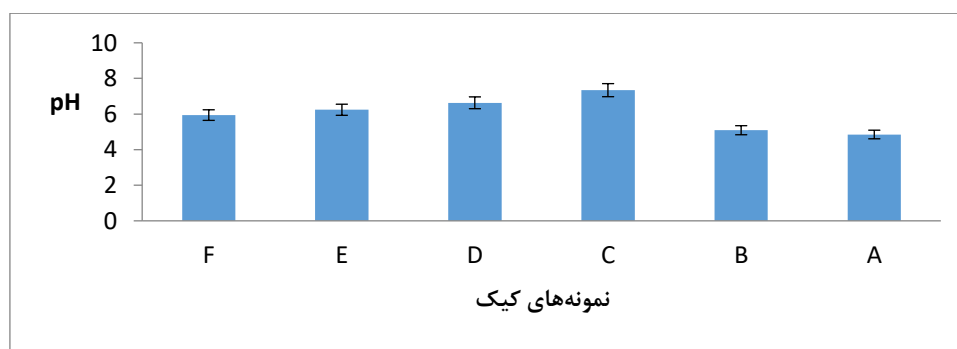
تأثیر اختلاط آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان پروتئین کبک در شکل ۱ نشان داده شده است. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن نشان داد که میزان پروتئین کبک با افزایش میزان آرد ازگیل وحشی در فرمولاسیون کبک کاهش و با افزودن آرد جوانه گندم افزایش یافته است (جدول ۴). علت این امر کمتر بودن میزان

۳-۵- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان چربی کبک

مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن نشان داد که کمینه و بیشینه میزان چربی کبک به ترتیب متعلق به

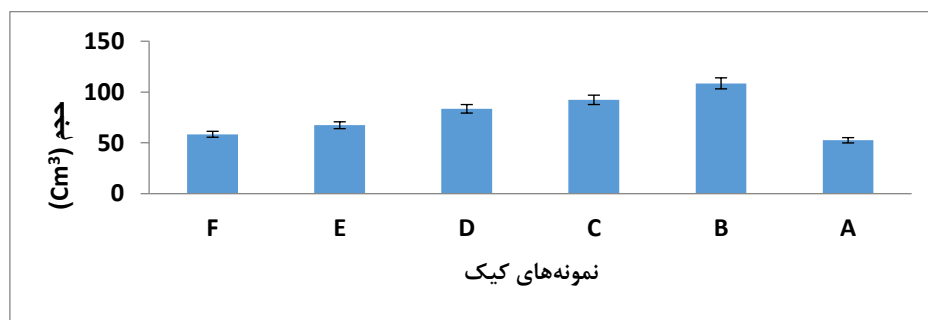
۸-۳- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان pH کبک

شکل ۲ مقایسه میانگین تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر pH نمونه‌ها را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که نمونه‌ی شاهد از نظر pH دارای بیشترین مقدار بوده و افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم کاهش pH را در پی داشته است. علت این کاهش را می‌توان به کاهش تحرک یون‌های هیدروژن و همچنین کمتر بودن میزان پروتئین آرد ازگیل وحشی (به عنوان آموفوتر بودن) به آرد کبک نسبت داد. نتایج این بخش با نتایج زارع و همکاران (۲)، مطابقت داشت.



شکل ۲. تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان pH کبک ($p < 0.05$)

کبک داشت که علت افزایش حجم احتمالاً تغییرات ویسکوزیته و جرم حجمی خمیر می‌باشد. حجم کبک نشان‌دهنده‌ی میزان هوا، بخار آب تولید شده و دی‌اکسید کربن و میزان تغییرات آن در طول پخت در خمیر کبک می‌باشد. عوامل نگهدارنده آب و افزودنی‌های شرکت‌کننده در فرآیند پخت تعیین‌کننده این صفت هستند. آب باعث کاهش سفتی فیلم‌های پروتئینی ورود بهتر هوا به بافت خمیر کبک می‌گردد (۱۷).



شکل ۳. تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان حجم کبک ($p < 0.05$)

پروتئین در آرد ازگیل وحشی و بیشتر بودن میزان پروتئین در آرد جوانه گندم نسبت به آرد گندم (جدول ۲) می‌باشد.

۷-۳- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر میزان فیبر کبک

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که نمونه‌ی شاهد دارای کم‌ترین مقدار فیبر است و با افزایش میزان آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم در فرمولاسیون کبک مقدار فیبر افزایش می‌یابد (شکل ۱) که دلیل این امر میزان فیبر کم آرد گندم می‌باشد. با توجه به شکل ۱ هر چقدر میزان آرد ازگیل وحشی در فرمولاسیون کبک بیشتر باشد میزان فیبر بیشتر می‌شود و اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌ها وجود دارد.

۹-۳- تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر حجم کبک

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش (جدول ۴) نشان داد که افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم به فرمولاسیون کبک تأثیر معنی‌داری بر حجم کبک دارد. همان‌طور که شکل ۳ نشان می‌دهد میزان حجم نمونه‌ها با افزایش میزان آرد ازگیل وحشی افزایش می‌یابد. همچنین افزودن میزان آرد جوانه گندم تأثیر معنی‌داری بر حجم

۱۰-۳- نتایج ارزیابی حسی

داده‌های حاصل از انجام آزمایشات حسی در جدول ۵ ارائه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از انجام آزمایشات نشان داد که نوع تیمار بر پارامترهای مورد ارزیابی در آزمون حسی جز بافت و عطر و بوی نمونه تأثیر معنی دار داشته است.

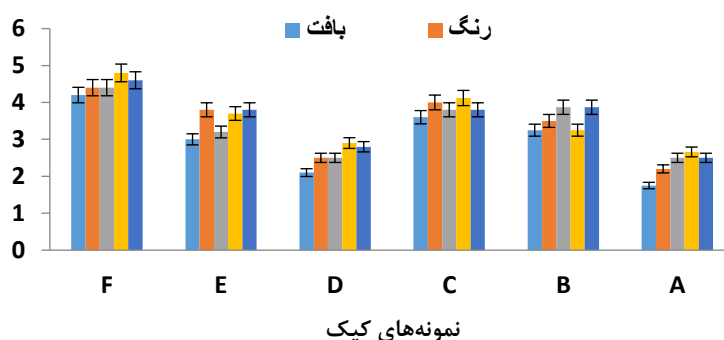
نتایج ارزیابی بافت کبک نشان داد که کبک حاوی آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم از نظر بافت و پوسته به میزان نمونه شاهد مورد مقبولیت واقع شده است. بررسی رنگ نشان داد که نمونه‌های کبک دارای اختلاط آردهای ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم از رنگ بهتری نسبت به شاهد برخوردار بودند. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن نشان داد که با افزایش میزان جایگزینی آرد ازگیل

وحشی میزان امتیاز دهی رنگ افزایش یافت. رنگ تیره در نتیجه کاراملیزاسیون شکر و واکنش میلارد بین قندها و اسیدهای آمینه می‌باشد (۲). از نظر طعم، نمونه‌ها با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری داشتند. کبک‌های محتوی اختلاط هر دو نوع آرد ازگیل وحشی و جوانه گندم با آرد گندم از نظر مزه اختلاف معنی داری با نمونه شاهد داشته اما کبکی که تنها از اختلاط آرد ازگیل وحشی با آرد گندم تهیه شده بود (نمونه B) از مزه بهتری برخوردار بود. در نهایت از لحاظ پذیرش کلی (جدول ۴، شکل ۴) کبک نمونه F حاوی ۴۰ گرم آرد ازگیل وحشی و ۶۰ گرم آرد جوانه گندم با ۱۰۰ گرم آرد گندم (نسبت آردهای مصرفی به ترتیب ۲۰ درصد، ۳۰ درصد و ۵۰ درصد) از نظر تمام ویژگی‌های حسی دارای اختلاف بیشتری با کبک شاهد که مورد مصرف و مقبول ذائقه افراد است، می‌باشد.

جدول ۵. نتایج ارزیابی حسی و پذیرش کلی نمونه‌های کبک

تیمار	بافت	رنگ	مزه	بو	پذیرش کلی
A	e1/0±75/21	c2/0±2/75	c2/1±5/08	d2/0±66/88	c2/0±5/90
B	bc3/0±25/88	b3/1±5/19	ab3/0±87/64	c3/0±25/64	b3/0±87/83
C	ab3/0±6/22	a0±4/81	ab3/0±8/78	ab4/0±12/56	b3/0±8/78
D	d2/0±1/17	c2/0±5/52	c2/0±5/52	cd2/0±9/73	c2/0±8/63
E	c0±3/21	ab3/0±8/63	bc3/0±2/63	bc3/0±7/67	b3/0±8/78
F	a4/0±2/20	a4/0±3/48	a4/0±4/51	a4/0±8/42	a4/0±6/51

حروف انگلیسی غیر همسان نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت بین میانگینها در هر ستون می‌باشند ($p < 0.05$)



شکل ۴. تأثیر افزودن آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم بر صفات حسی و پذیرش کلی نمونه‌های کبک ($p < 0.05$)

لینولینیک، α - لینولئیک) می‌باشد. پروتئین جوانه گندم دارای ارزش تغذیه‌ای بالاست که قابل مقایسه با پروتئین‌های حیوانی است. از نظر اسیدهای آمینه ضروری

۴- نتایج و بحث

آرد جوانه گندم یک منبع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی (ویتامین E) و اسیدهای چرب غیراشباع (اسیدهای اولئیک،

($p < 0.05$) نشان داد که با اختلاط نسبت مشخصی از آرد ازگیل وحشی و آرد جوانه گندم در فرمولاسیون کیک به عنوان جایگزین بخشی از آرد گندم، میزان حجم، چربی، پروتئین، رطوبت، خاکستر و فیبر افزایش یافت.

۵ - نتیجه گیری کلی

امروزه با توجه به افزایش تقاضا برای محصولات رژیمی و عملگرا، جایگزینی ترکیبات مورد استفاده در فرمولاسیون با مواد غذایی با خواص منحصر به فرد جهت بهبود خواص عملکردی و تغذیه‌ای فرآورده نهایی انجام می‌گیرد. در این تحقیق بهینه‌یابی فرمولاسیون کیک به منظور تولید محصولی فراسودمند بر اساس ویژگی‌های بررسی شده و نتایج ارزیابی حسی، نشان داد که افزودن ۴۰ گرم آرد ازگیل وحشی و ۶۰ گرم آرد جوانه گندم به ۱۰۰ گرم آرد گندم (نسبت آردهای مصرفی به ترتیب ۲۰ درصد، ۳۰ درصد و ۵۰ درصد) با هدف افزایش میزان پروتئین، چربی و فیبر، ترکیب مناسبی برای فراوری کیک به عنوان یک ترکیب مغذی و پر مصرف در جوامع امروزی می‌باشد.

۶- تضاد منافع

نتایج حاصل از این مطالعه با منافع نویسندگان و محققان در تعارض نیست.

References

- 1- Esmaeili S, Hosseini M, Shojaee Aliabadi S, Mirmoghtadai L. Improving Qualitative and Texture Characteristics of Fat-Free Sponge Cake Using Aloe vera Gel Powder. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2018;12(4): 111-19. [In Persian]
- 2- Zare Z, Nori L, Fahim Danesh M. The effect of Plum Concentrate and Puree as Natural Additives on Physical, Texture and Sensory Characteristics of Oil Cake. Journal of Food Science and Technology. 2017; 8(2): 55-63. [In Persian]
- 3- Shahin Far R, Sheikholeslami Z, Estiri S. The effect of Wheat flour Replacement with Eleaagnus Angustifolia Powder on Physicochemical and Sensory Characteristics of Sponge Cake. Journal of Food Science and Technology. 2018; 9(2): 1-11. [In Persian]
- 4- Salehi F, Aghajanzadeh S. Effect of dried fruits and vegetables powder on cakes quality: A review. Trends in Food Science & Technology. 2020; 95: 162-72.
- 5- Molavi H, keramat J, Raeesi B. (2014). Evaluation of. Quality Properties of Sponge Cake using Wheat and Oak Flour as Functional food. The first National Congress on Snack Food. Food Science and Technology Research Institute, Academic Center for Education, Culture and Research, Mashhad. [In Persian]
- 6- Hera E, Ruiz-Paris E, Oliete B, Gomez M. (2012) Studies of the quality of cakes made with wheat-lentil composite flours. LWT. 2012; 49: 48-54.
- 7- Rupasinghe HPV, Wang LX, Huber GM, Pitts NL. Effect of baking on dietary fiber and phenolics on

- muffins incorporated with apple skin powder. Food Chemistry.2008; 107: 1217-24.
- 8 -Nasrabadi MS, Nori Topkanloo H, Azadfar E, Ghazi Z. Effect of Replacing Wheat Flour with Grapefruit Fibers on Physicochemical and Sensory Characteristics of Sponge Cake. Food Technology & Nutrition. 2020; 17(2): 69-80. [In Persian].
- 9 -Gomez M, Ronda F, Caballero PA, Blanco CA, Rosell CM. Unctionality of different hydrocolloids on the quality and shelf-life of yellow layer cakes. Food Hydrocolloids.2007; 21: 167-73.
- 10-khani R, Varasteh F, Seifi E. Comparison of fruit biochemical and qualitative attributes of loquat genotypes (*Eriobotrya japonica* L.) of Gorgan. Iranian Journal of Horticultural Science. 2017; 48: 413-421. [In Persian]
- 11- Habibi Bibalani G, Mosazadeh Sayadmahaleh F. Medicinal benefits and usage of medlar (*Mespilus germanica*) in Gilan Province (Roudsar District). Journal of Medicinal Plants Research. 2011;6(7): 1155-59.
- 12 -Raftani Amiri Z, Akbari N. Evaluation of physicochemical and microbiological Properties, antioxidant activities and phenolic Compounds of medlar (*Mespilus germanica* L.) syrup. Journal of Food Science and Technology. 2018;78(15): 81-9. [In Persian]
- 13 -Aalami M, Rahbari M, Avazsufiyan A. Rheological properties of sponge cake based on the rice and wheat germ flour. Electronic. Journal of Food Processing and Preservation. 2017;10 (1): 17-32. [In Persian]
- 14 -Arshad MU, Anjum FM, Zahoor T. Nutritional assessment of cookies supplemented with defatted wheat germ. Food Chemistry.2007; 102: 123-28.
- 15 -Jung SY, Bing DJ, Chun SS. Quality characteristics of chiffon cake made with loquat fruits (*Eriobotrya japonica*) powder. Korean Journal of Food and Cookery Science. 2015: 31(2), 144-52.
- 16 -Tabatabaei KS. (2014). Production Sponge Cake Enriched with Wheat grass Non fat Flour and Isolated soy protein. MStthesis, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran [In Persian].
- 17 -Peighambardoust SH. (2009) Technology of cereal products, Tabriz University of Medical Sciences Pub. Tabriz.
- 18 -Hosseini, Z. (2006) Common Methods in Food Analysis, Shiraz University Pub.
- 19 -AACC(1999) Approved method the American Association of cereal chemists, St. Paul: American Accociation of cereal chemists, Ins.
- 20- Salehi F. Rheological and physical properties and quality of the new formulation of apple cake with wild sage seed gum (*Salvia macrosiphon*). Journal of Food Measurement and Characterization. 2017;11: 2006-12.

Improvement of physicochemical and sensory properties of sponge cake using loquat fruit Powder and wheat germ

Masoumeh Ghotbi¹, Leila Omidvar Langroudi ^{2*}

1-Department of Food Industry, Islamic Azad University, Chalous, Iran.

2-Department of Chemical Engineering, Islamic Azad University, Chalous, Iran.

2- ARTICLE INFO

ABSTRACT

Received:25 July 2022

Acceptance:21 August 2022

Keywords:

Ponge Cake

Loquat Fruit

Functional Food

Wheat Germ

Introduction: Nowadays, increasing the nutritional value of bakery products is significantly important. Cake is one of the most consumed cereal products. Adding fiber and protein sources to the cake can reduce calorie content and increase its nutritional value.

Methods: In this project, the effect of adding loquat fruit powder and wheat germ on some physicochemical features of sponge cake including pH, moisture, ash, protein, fat, volume and fiber and sensory properties (texture, color, odor, taste and general acceptance) was investigated.

Results: Analysis of variance (ANOVA) at the 5 % level ($p < 0.05$) showed that adding a certain ratio of loquat fruit powder and wheat germ flour in the formulation of cake as a part of wheat flour can increase the volume, fat, protein, moisture, ash content and fiber content. Eventually, optimization of cake formulation to produce a productive product, using the investigated properties and set limits, showed that adding 40 g of loquat fruit powder and 60 g of wheat germ flour to 100 g wheat flour with the aim of increasing protein and fiber composition was a suitable formulation for preparation of the cake.

Conclusion: The results indicated that, adding loquat fruit powder and wheat germ flour to the cake can improve the nutritional value of the cake as a functional food.



Use your device to scan and read the article online



Citation (Vancouver): Ghotbi M, Omidvar Langroudi L. Improvement of physicochemical and sensory properties of sponge cake using loquat fruit Powder and wheat germ. Journal of Halal Research. Summer 2022; 5(2): 44-53. [In Persian] <https://doi.org/10.30502/H.2022.353004.1109>

* Correspondance to: Leila Omidvar Langroudi, Email:Leila.omidvar95@gmail.com, Tel: +98-011- 44526123

