

بهبود خواص کیفی، رئولوژی و حسی کیک روغنی با افزودن پوره و کنسانتره کشمش

سارا بلاغی^{۱*} زهرا شیخ الاسلامی^۲، سید حسین استیری^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار، سبزوار، ایران

۲- بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

۳- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۱۸

چکیده

در سال‌های اخیر، استفاده از ترکیبات مختلف به منظور افزایش کیفیت و خواص تغذیه‌ای کیک، مورد توجه فراوان قرار گرفته است و می‌توان برای بهبود کیک از افزودنی‌های طبیعی استفاده کرد، که خواص عملکردی مشابه با افزودنی‌های شیمیایی داشته و مقرون به صرفه نیز هستند. این پژوهش با هدف بررسی اثر افزودن کنسانتره و پوره کشمش بر بهبود خواص کیفی و رئولوژیک و حسی و عمر انباری کیک روغنی انجام شد. پس از کنسانتره و پوره کشمش در غلظت‌های (۲، ۴، ۶ و ۸ درصد) کنسانتره و (۲، ۴ و ۶ درصد) پوره به فرمول کیک روغنی اضافه گردید. آزمون‌های حجم مخصوص، سفتی، تخلخل، پردازش رنگ و خصوصیات حسی بر روی نمونه‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از پوره کشمش در سطح ۴٪ باعث کاهش سفتی شد و در آزمون‌های تخلخل و حجم مخصوص تفاوت معنی داری بین نمونه ۴٪ پوره با ۴٪ کنسانتره نبود. بررسی خصوصیات حسی نیز نشان داد که نمونه حاوی ۴٪ پوره کشمش امتیاز بالاتری داشت. با توجه به نتایج بدست آمده نمونه حاوی ۴٪ پوره کشمش بعنوان تیمار بهینه انتخاب شد.

واژه های کلیدی: پوره کشمش، خواص حسی، خواص رئولوژی، کنسانتره کشمش، کیک روغنی، کیفیت

*مسئول مکاتبات : balaghi.sara@gmail.com

۱- مقدمه

این ماده نه تنها خواص عملکردی افزودنی‌ها را تامین خواهد نمود بلکه از نظر تغذیه‌ای و عطر و طعم هم در بهبود کیفیت کیک روغنی موثر خواهد بود (۶). بعلاوه کشمش با داشتن قندهای طبیعی که می‌توانند به سرعت جذب شوند همچنین ویتامین‌ها و املاح مورد نیاز بدن، نقش خوبی به عنوان افزودنی مغذی طبیعی در مواد غذایی خواهد داشت و همچنین استفاده از این هموکتانت طبیعی به عنوان یک افزودنی می‌تواند از حضور نگهدارنده‌های مصنوعی جلوگیری به عمل آورد و این امر منجر به ارز آوری در کشور خواهد شد. ساندرز و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که از کشمش میتوان به عنوان یک ضد کپک طبیعی استفاده کرد که با کلسیم پروپیونات مقایسه گردید و نشان دادند که در یک دوز مساوی تا ۱۴ روز کپک زدن را به تعویق بیندازد و استفاده از این هموکتانت به عنوان یک افزودنی می‌تواند جایگزین نگهدارنده‌های مصنوعی نظیر کلسیم پروپیونات شوند (۲۴). استفاده از کنسانتره کشمش در محصولات مختلف از جمله در صنعت نانوائی، آبنبات‌ها و شکلات‌ها نشان دادند محصولاتی که حاوی ۵-۱۰ درصد کنسانتره باشند در مقایسه با محصولات فاقد این ماده ۳-۲ روز ماندگاری بیشتری دارند (۱۷). ایوبی و همکاران (۱۳۸۷) استفاده از کنسانتره کشمش در کیک های نرم، دو لایه و چند لایه سبب افزایش دوره ماندگاری، نگهداری رطوبت و جلوگیری از رشد کپک شد و تاثیر افزودن کنسانتره پروتئین آب پنیر (wpc) و صمغ گوار و زانتان بر خصوصیات کیفی و فیزیکوشیمیایی کیک روغنی را مورد مطالعه قرار دادند، نتایج نشان داد که سطوح مختلف جایگزینی چربی wpc در فرمولاسیون، کلیه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی را تحت تاثیر قرار داد، صمغ های گوار و زانتان نیز بر کلیه خواص فیزیکوشیمیایی و حسی به جز فعالیت آبی بعد از یک و دو روز نگهداری، رنگ پوسته و

کیک یکی از محصولات نانوائی پر مصرف به شمار می‌رود که به دلیل عمومیت مصرف آن ما بین اقشار مختلف و منحصر نبودن مصرف آن به یک گروه سنی جایگاه بسیار خوبی برای مصرف دارا است (۲). کنسانتره کشمش می‌تواند به دلیل دارا بودن قند طبیعی گلوکز و فروکتوز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی و جایگزین ساکارز در محصولات نانوائی به کار رود و مزیت آن به شیرین کننده هایی مثل ساکارز این است که دارای کالری کمتری است (۱۲). کنسانتره کشمش برای شیرین کردن یا به عنوان محافظ (نگهدارنده) در برابر فساد و یا عامل به تعویق انداختن بیاتی در محصولات مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌توان آن را به عنوان جایگزین شورتیننگ (که از این طریق کالری و میزان چربی دریافتی از محصول کاهش میابد)، عوامل امولسیون کننده و عوامل بازدارنده در برابر فساد و چاشنی‌ها مورد استفاده قرارداد (۱۸، ۱۶). در مورد خواص رئولوژی کنسانتره کشمش و کاربرد آن در صنایع مختلف، والتر و همکاران (۱۹۹۵) کشمش را به عنوان عامل به تعویق انداختن بیاتی و ماندگاری بیشتر محصولات گزارش کرده اند (۲۶). با توجه به اهمیت استفاده از افزودنی در افزایش ماندگاری کیک و بهبود خواص کیفی آن اگر بتوان افزودنی‌های طبیعی را جایگزین نمود که علاوه بر دارا بودن خواص عملکردی افزودنی‌های شیمیایی به سلامت نیز لطمه‌ای نمیزند و در عین حال استفاده از آن در مقایسه با انواع شیمیایی مقرون به صرفه‌تر باشد. گام مهمی در صنعت محصولات پخت خواهد بود. با توجه به ترکیبات منحصر به فرد کنسانتره کشمش امکان استفاده آن بعنوان یک هموکتانت^۱، شورتیننگ و طعم دهنده طبیعی و همچنین بهبود دهنده خواص تغذیه‌ای مطرح می‌باشد. افزودن

¹ natural Hemoctant

اسیدپروپیونیک است که به عنوان یک نگه دارنده و ضد کپک طبیعی به شمار می آید. به علاوه، اسید تارتاریک، گلوکز، فروکتوز و مواد عطری و صمغی مختلف می باشد. عصاره‌ی کشمش، یک شیرین کننده‌ی طبیعی است که فاقد هر گونه نگه دارنده‌ی مصنوعی بوده، مقدار کالری کم‌تری از ساکارز دارد. مطالعات، نشان داد که کنسانتره‌ی کشمش در میزان ۳٪ به بهبود حجم، رنگ و پخت کیک کمک می کند؛ ضمناً زمان ماندگاری کیک را بالا می برد (۲۵). عبدالله زاده و همکاران (۱۳۸۹) از عصاره کشمش در نان به منظور افزایش کیفیت آن استفاده کردند. نتایج نشان داد که کنسانتره‌ی کشمش می تواند در سطح ۴ درصد باعث بهبود پایداری خمیر و ضریب مقاومت خمیر می شود و می تواند بیاتی نان را به تعویق بیندازد و افزودن آن باعث بهبود رنگ، تخلخل، فرم، شکل و مزه‌ی نان می گردد (۷). با توجه به ویژگی‌های منحصر بفرد کشمش و تمایل مصرف کنندگان به استفاده از مواد افزودنی طبیعی به کیک این پژوهش با هدف بررسی تأثیر افزودن کنسانتره پوره کشمش بعنوان بهبود دهنده طبیعی بر بهبود ویژگی‌های رئولوژی، کیفی و حسی و افزایش زمان ماندگاری کیک روغنی انجام شد.

طعم به طور معنی داری تاثیر گذاشتند (۲). دامن افشان و همکاران (۱۳۹۳)، به بررسی تاثیر اینولین بر خواص کیفی کیک روغنی پرداختند نتایج نشان داد که با افزایش جایگزین چربی از ۲۰ درصد به ۶۰ درصد کاهش چشم گیر و در روند ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی کیک تولید شده داشت (۵). در پژوهشی دیگر، مختاری و همکاران (۱۳۹۲) اثر شربت اینورت اسیدهای مختلف بر کیفیت کیک روغنی را مورد بررسی قرار دادند. بدین ترتیب کیکهای تولید شده با شربت اینورت حاصل از اسید کلریدریک کمترین میزان رطوبت، اسیدیته و پراکسیداز را نسبت به سایر کیکها دارا میباشد (۸). آقا محمدی (۱۳۹۱) تاثیر استفاده از ملاس به عنوان جایگزین شکر بر ویژگی‌های خمیر، حجم و رنگ کیک روغنی مورد بررسی قرار دادند. با توجه به نتایج علاوه بر صرفه اقتصادی می توان تا حدودی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و رئولوژیکی خمیر تولیدی نظیر ویسکوزیته، کیفیت محصول نهایی و ارزش غذایی آن را افزایش داد (۱). سیمسک و آرتیک (۲۰۰۴) بیان داشتند که کنسانتره‌ی کشمش دارای یک نسبت مشخصی از گلوکز و فروکتوز و عناصر معدنی پتاسیم، کلسیم، منیزیم و آهن است. عصاره غلیظ شده‌ی کشمش، حاوی مقادیر زیادی

۲- مواد و روشها

۲-۱- مواد

در این پژوهش کیک روغنی مطابق با فرمولاسیون زیر تهیه گردید:

تمامی خمیرهای کیک طوری تهیه شدند که نسبت براساس صد درصد آرد حاوی ۳۰ درصد روغن، ۵۰ درصد شکر، ۵ درصد آب، ۲ درصد بیکنینگ پودر و ۱۲ درصد شربت اینورت، ۳۶ درصد تخم مرغ و وانیل ۰/۲ درصد به فرمولاسیون خمیر افزوده شد (۹). آرد مورد مصرف در کلیه آزمایشات از

نوع آرد ستاره با درصد استخراج ۷۳٪ با نام تجاری آرد کلات می باشد. وانیل با نام تجاری شاهسون، شکر، روغن فامیلا، بیکنینگ پودر از شرکت تیار تهیه شد، تخم مرغ تازه نیز یک روز قبل از تولید روزانه کیکها تهیه و در یخچال نگهداری گردید. همچنین کشمش مورد نیاز از نوع آفتابی درجه ۲ بود و از شهرستان کاشمر خریداری شد.

مشخصات آرد گندم مورد استفاده طبق جدول بود.

جدول ۱ - خصوصیات آرد مصرفی

ترکیبات	مقدار (درصد)
رطوبت	۱۱/۲
پروتئین	۱۰/۵۳
خاکستر	۰/۴۲
گلوتن مرطوب	۲۵/۵

۲-۲- آماده سازی پوره و کنسانتره کشمش

بریکس ۷۲ ادامه یافت. این دستگاه مجهز به سردکننده و کنترل کننده دمای خودکار بود. سپس عصاره حاصل در ظروف پلی اتیلن استریل بسته بندی و در دمای یخچال نگهداری شد.

۲-۳- روش تهیه خمیر و تولید کیک

خمیر کیک، طبق روش ایوبی و همکاران تهیه شد (۲) و کنسانتره کشمش اضافه گردید. برای انجام این پژوهش ۹ تیمار کیک تهیه گردید که حروف اختصاری مورد استفاده در مورد ۷ تیمار آن که حاوی کنسانتره کشمش (در سطوح ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد) و پوره کشمش (در سطوح ۲، ۴ و ۶ درصد) بودند، و ۲ تیمار بعدی یکی شاهد و یکی نمونه حاوی سوربات پتاسیم که جهت مقایسه با نمونه شاهد تهیه گردید. سپس عمل پخت در فر آزمایشگاهی گردان با هوای داغ (Zuccihelli Forni ، ایتالیا) در دمای ۱۷۰ درجه سانتی گراد و به مدت زمان ۲۰ دقیقه انجام گردید. پس از سرد شدن، هر یک از نمونه ها در کیسه های پلی اتیلنی به منظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی، بسته بندی و در دمای محیط (۲۵ درجه سانتی گراد) نگهداری شدند.

کنسانتره کشمش بر اساس روش سیمسک و همکاران تهیه گردید (۲۵)، بر این اساس یک کیلوگرم از کشمش عسکری ناحیه کاشمر (خراسان رضوی) تهیه شد. پس از دم گیری و شستشوی کشمش ها برای چند ساعت خشک گردیدند و سپس توزین شدند. در مرحله بعد از مولینکس (Hitachi) برای خراشیدن کشمش ها استفاده گردید. میزان دور و سرعت چرخش میکسر در حد کم بود تا فقط دیواره آنها خراشیده شود تا عمل اسمز به راحتی انجام گردد. در جهت تسریع در فرایند استخراج و افزایش راندمان عصاره گیری در نهایت نمونه محتوی کشمش و آب (نسبت ۱ به ۲) در بشری ریخته و تحت تاثیر امواج فراصوت با شدت ۷۰ درصد و زمان ۵ دقیقه قرار گرفت برای جلوگیری از امواج ایستا محتوای بشر مرتباً هم زده شد و برای جلوگیری از افزایش حرارت، بشر را داخل بشر دیگری که محتوی آب و یخ است گذاشته شد و بعد آن را روی حرارت مستقیم قرار داده تا عصاره به بریکس ۳۲ برسد عصاره حاصل، صاف شده و برای تهیه کنسانتره دوباره عصاره حاصل را توسط روتاری (LABORTA 4001, Germany) با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد و تا رسیدن به

تبدیل تصاویر خاکستری به تصاویر دودویی، قسمت دودویی نرم افزار فعال گردید. این تصاویر، مجموعه ای از نقاط روشن و تاریک است که محاسبه نسبت نقاط روشن به تاریک به عنوان شاخصی از میزان تخلخل نمونه ها بر آورد می شود.

۲-۲-۲-آزمون خصوصیات حسی کیک

آزمون حسی با استفاده از روش پیشنهادی رجب زاده (۱۹۹۱) ، انجام شد. داوران از بین افراد آموزش دیده انتخاب گردیدند و سپس خصوصیات حسی کیک از نظر فرم و شکل ، خصوصیات سطح بالایی، خصوصیات سطح پایینی ، پوکی و تخلخل ، تراکم و فشردگی زیاد، سفتی و نرمی ، قابلیت جویدن و بو، طعم و مزه توسط ۱۰ پانلیست مورد ارزیابی قرار گرفت. ضریب ارزیابی صفات از بسیار بد (۱) تا بسیار خوب (۵) بود (۲۰).

۲-۲-۸- تجزیه و تحلیل آماری

برای بررسی نتایج و تجزیه و تحلیل داده های پژوهش از نرم افزار spss نسخه ۱۷ در قالب طرح کاملاً تصادفی بر پایه فاکتوریل ۳ تکرار برای آنالیز واریانس و مقایسه میانگین استفاده گردید. میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی داری ۹۵ درصد ($P < 0.05$) مورد مقایسه قرار گرفتند و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد. در نهایت تیمار بهینه برای مرحله بررسی اثر فراصوت انتخاب شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- حجم مخصوص

آنالیز داده های به دست آمده نشان داد که افزودن پوره و کنسانتره کشمش بر میزان حجم مخصوص کیک تاثیر معنی دار داشت.

استفاده از کنسانتره و پوره کشمش سبب افزایش حجم مخصوص در کیک شد. بیشترین میزان حجم مخصوص در نمونه حاوی ۶٪ کنسانتره و ۴٪ پوره بدست آمد و کمترین

۲-۴- اندازه گیری میزان حجم مخصوص کیک

برای اندازه گیری حجم مخصوص از روش جایگزینی حجم با دانه کلزا سه ساعت پس از پخت، مطابق با استاندارد AACC، شماره ۱۰-۷۲ استفاده شد (۱۱).

۲-۵- ارزیابی بافت کیک

ارزیابی بافت کیک در فاصله زمانی ۲ ساعت پس از پخت و همچنین یک هفته بعد از تولید، با استفاده از دستگاه بافت سنج Farnell, Hertfordshire (CNS) ساخت کشور انگلیس انجام گرفت (۲۱).

۲-۶- بررسی تخلخل و تغییرات رنگ پوسته و مغز کیک با

استفاده از روش های مبتنی بر پردازش تصویر

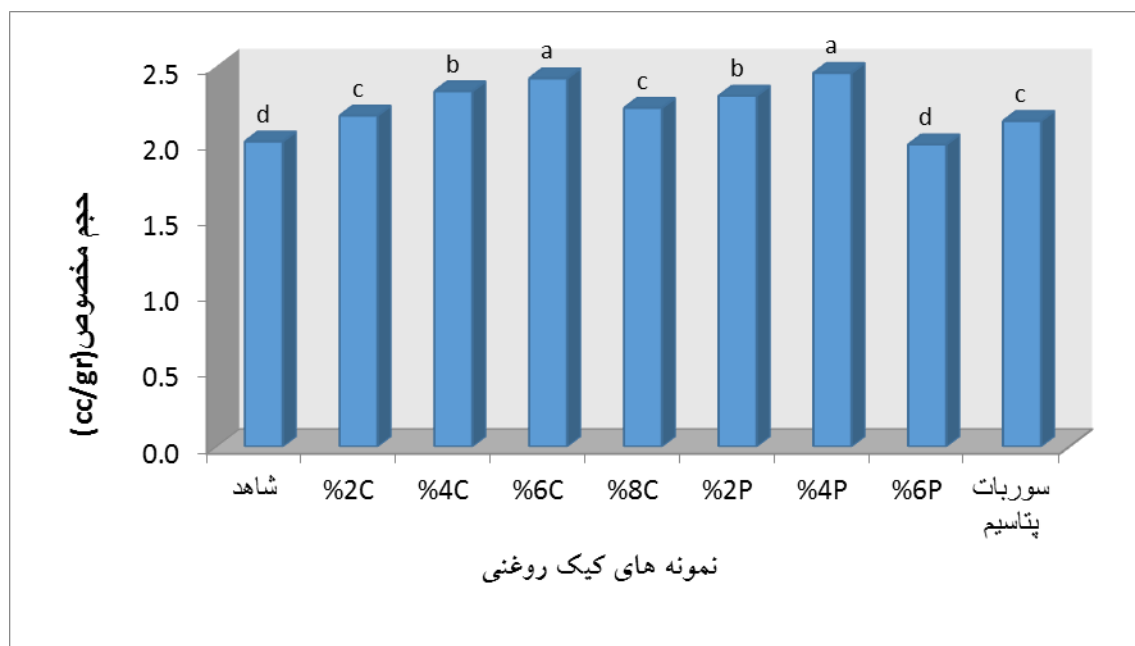
آنالیز رنگ پوسته و مغز کیک از طریق تعیین سه شاخص *L ، *a و *b صورت پذیرفت. شاخص *L معرف میزان روشنی نمونه می باشد و دامنه آن از صفر (سیاه خالص) تا ۱۰۰ (سفید خالص) متغیر است. شاخص *a میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ های سبز و قرمز را نشان می دهد و دامنه آن از ۱۲۰- (سبز خالص) تا ۱۲۰+ (قرمز خالص) متغیر است. شاخص *b میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ های آبی و زرد را نشان می دهد و دامنه آن از ۱۲۰- (آبی خالص) تا ۱۲۰+ (زرد خالص) متغیر می باشد. جهت اندازه گیری این شاخص ها ابتدا برشی از مغز کیک تهیه گردید و به وسیله اسکنر (مدل: HP Scanjet G3010) با وضوح ۳۰۰ پیکسل تصویر برداری شد سپس تصاویر در اختیار نرم افزار Image J قرار گرفت. با فعال کردن فضای LAB در بخش Plugins، شاخص های فوق محاسبه شد. برای اندازه گیری تخلخل تصویر تهیه شده در اختیار نرم افزار Image J قرار گرفت. با فعال کردن قسمت ۸ بیت، تصاویر سطح خاکستری ایجاد شد. جهت

بهبود خواص کیفی، رئولوژی و حسی کیک روغنی با افزودن پوره و کنسانتره کشمش ۱۷

میزان در نمونه شاهد و نمونه کیک حاوی ۶٪ پوره کشمش
مشاهده شد. با افزایش غلظت کنسانتره از ۶ به ۸٪ و پوره از ۴

حاوی سوربات پتاسیم داشتند. دلیل افزایش حجم به خاصیت امولسیفایری و هموکتانتی کشمش مربوط می شود و باعث میشود حباب های هوا یکنواخت تر ایجاد و پخش شوند. حجم کیک تابع میزان هوا، بخار آب تولید شده و دی اکسید کربن و میزان تغییرات آن در طول پخت در خمیر کیک می باشد. عوامل نگهدارنده آب و افزودنی های شرکت کننده در فرایند پخت تعیین کننده این صفت هستند. افزایش حجم نان حاوی کنسانتره و پوره کشمش را می توان بدلیل وجود اسید تارتاریک در ترکیبات آن دانست که در تخمیر شرکت می کنند و حجم نان را میتوان افزایش داد از طرفی کشمش حاوی گلوکز و فروکتوز است که این قندها قابل تخمیر بوده و توسط مخمر مصرف می شوند و سبب تولید بیشتر گاز می شوند (۲۲). یکی از راه های افزایش حجم نان استفاده از قندهای احیا کننده است که مورد استفاده مخمر قرار می گیرند و سبب افزایش حجم نان می شوند (۱۳). این نتایج با پژوهش سابانیس و همکاران مطابقت داشت (۲۲، ۲۳).

به ۶٪ میزان حجم مخصوص کاهش داشت. علت کاهش حجم از ۶ به ۸٪ و پوره از ۴ به ۶٪ بخاطر تغییرات جرم حجمی و ویسکوزیته که باعث شده است در نمونه های ۶٪ و ۸٪ قابلیت خمیر برای نگهداری حباب های هوا در طی مخلوط کردن خمیر و انبساط آن در طول پخت کمتر شود و در نتیجه باعث کاهش حجم خواهد شد (۱۴). لازم بذکر است تخلخل و حجم مخصوص با همدیگر نسبت مستقیم دارند. همچنین در این نمونه ها حباب های هوا بدلیل تغییرات جرم حجمی و ویسکوزیته قادر نیستند به خوبی در خمیر وارد شده و انتشار یابند در نتیجه کیک دارای خلل و فرج کمتری خواهد بود از طرفی به دلیل افزایش ویسکوزیته عوامل وراورنده شیمیایی مانند بیکنینگ پودر پراکندگی مناسبی نداشته و توزیع حباب های هوا یکنواخت و مناسب نخواهد بود و حجم کیک کاهش می یابد (۳). مقایسه کنسانتره و پوره کشمش با سوربات پتاسیم نشان داد که تاثیر کشمش بر افزایش حجم بیشتر از سوربات پتاسیم است و نمونه هایی که حاوی ۲ و ۴٪ پوره و ۴ و ۶٪ کنسانتره حجم مخصوص بیشتری از نمونه



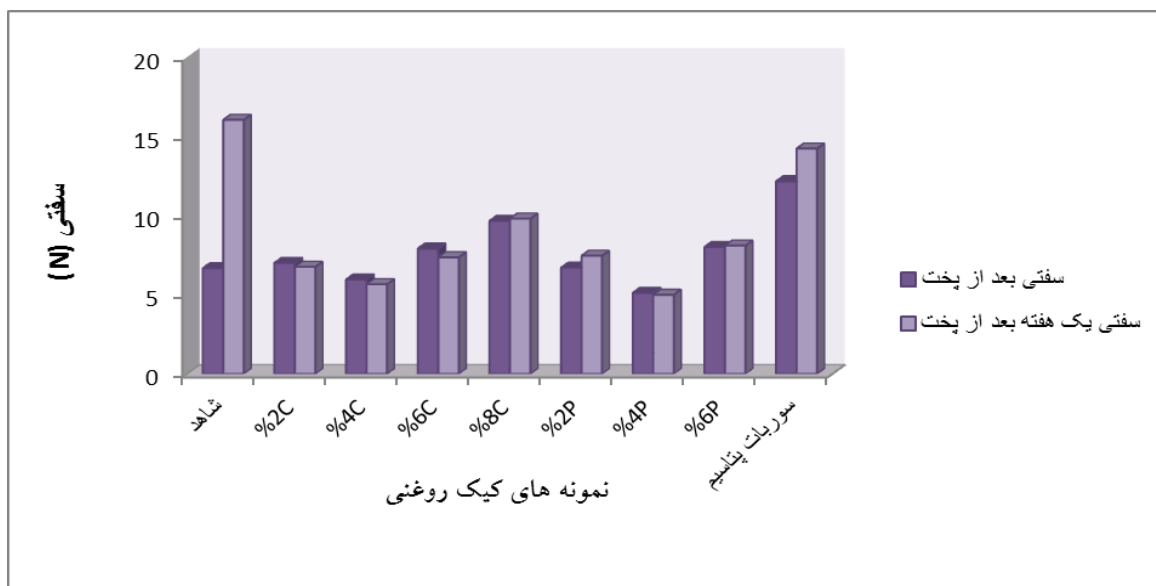
شکل ۱- اثر پوره و کنسانتره کشمش بر حجم مخصوص کیک روغنی

۳-۲-سفتی

افزایش رطوبت کیک شد این امر می تواند دلیل کاهش سفتی کیک در نمونه‌های حاوی پوره و کنسانتره کشمش باشد که در نتیجه آن بیاتی و سفت شدن کیک بتعویق می افتد. در نمونه‌های حاوی پوره از ۴ به ۶٪ و کنسانتره از ۴ به ۸٪ افزایش سفتی مشاهده شد. با افزایش جذب آب رطوبت بیشتر می شود و سفتی کاهش می یابد ولی از یک غلظت بالاتر دقیقاً همانند صمغ‌ها عمل نموده و بخاطر افزایش ویسکوزیته بیش از حد و عدم پراکندگی و یکنواختی حباب‌های هوا در خمیر سفتی و چسبندگی ایجاد می شود. در نتیجه حجم و تخلخل کاهش یافته و بافت کیک سفت تر و زود تر بیات میشود. (۴). آپالسان (۲۰۰۲) بیان کرده است که کشمش می تواند بعنوان یک امولسیفایری عمل کند که در نتیجه استفاده از آن سبب کاهش سفتی در کیک می شود (۱۰).

نتایج این پژوهش با نتایج عبدالله زاده و همکاران (۱۳۸۹) و دیمتریوس (۲۰۰۸) مطابقت دارد که در پژوهش آنها نیز نتایج مشابهی از کاهش سفتی با استفاده از کشمش نشان داده شد (۱۵،۷).

نتایج استفاده از کنسانتره و پوره کشمش بر سفتی کیک بعد از پخت و یک هفته بعد از پخت در شکل ۲ نشان داده شد. افزودن کنسانتره و پوره کشمش تفاوت معنی داری را بر میزان سفتی کیک در سطح معنی داری $P < 0.05$ ایجاد کرده است. افزودن کنسانتره و پوره کشمش سبب کاهش چشمگیر سفتی نسبت به نمونه شاهد شد. کمترین میزان سفتی در نمونه کیک حاوی ۴٪ پوره و پس از آن در نمونه حاوی ۴٪ کنسانتره مشاهده شد. افزایش غلظت پوره از ۴ به ۶٪ و کنسانتره از ۴ به ۸٪ سبب افزایش سفتی شد. مقایسه سفتی کیک ۲ ساعت بعد از پخت و یک هفته بعد از پخت نشان داده شد که در نمونه‌هایی که از کنسانتره و پوره کشمش استفاده شده است تفاوت معنی داری در سطح معنی داری $P < 0.05$ ایجاد نشد، اما در نمونه شاهد و کیک حاوی سوربات پتاسیم افزایش سفتی رخ داده است، البته افزایش سفتی کیک در نمونه شاهد بسیار چشمگیر تر از نمونه حاوی سوربات پتاسیم بود. عوامل موثری بر میزان سفتی کیک است که مهمترین آنها خروج رطوبت از مغز کیک است، همانطور که در نتایج آزمون رطوبت مشاهده شد افزودن پوره و کنسانتره کشمش سبب

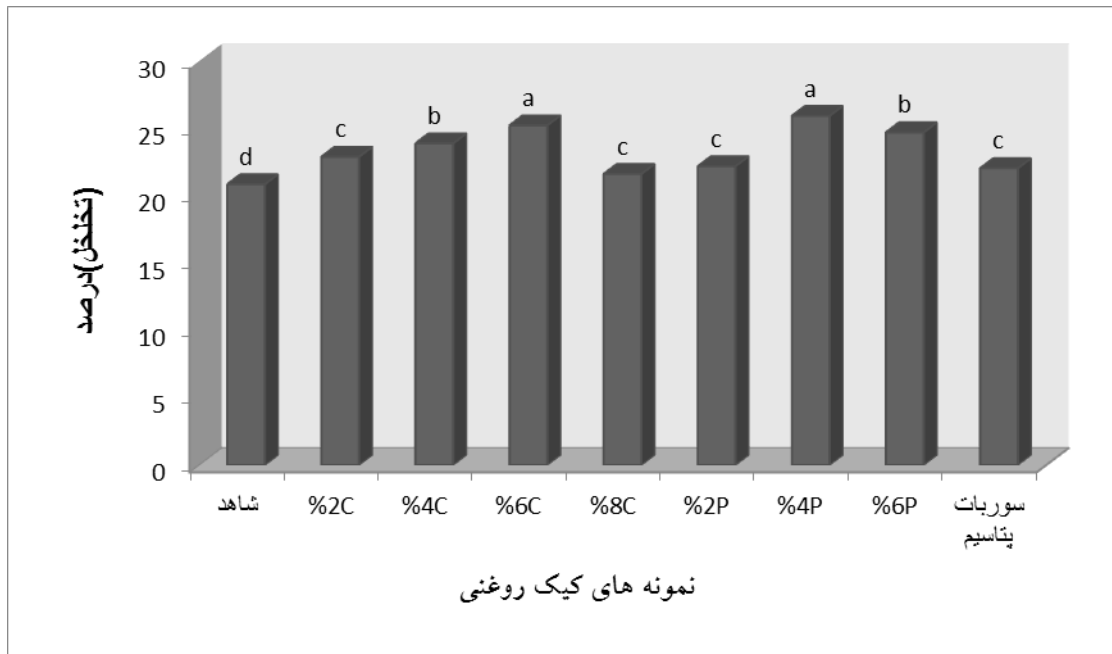


شکل ۲- اثر کنسانتره و پوره کشمش بر سفتی کیک روغنی

۳-۳- تخلخل

شدن غلظت کنسانتره و پوره جذب آب افزایش داشته و این امر سبب ایجاد چسبناک شدن خمیر می شود و استحکام خمیر برای حفظ گاز کاهش می یابد. تخلخل با حجم مخصوص ارتباط مستقیمی دارد و نمونه هایی که حجم بیشتری دارند میزان گاز تولیدی در آنها بالاتر است در نتیجه تخلخل آنها نیز بیشتر میشود

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می شود استفاده از پوره و کنسانتره کشمش سبب افزایش تخلخل کیک نسبت به نمونه شاهد شد. بیشترین میزان تخلخل در نمونه حاوی ۴٪ پوره و ۶٪ کنسانتره و کمترین میزان در نمونه شاهد بود. افزایش غلظت کنسانتره از ۶ به ۸٪ و ۴ به ۶٪ پوره سبب کاهش تخلخل شد. دلیل آن را می توان این امر دانست که با بیشتر



شکل ۳- اثر کنسانتره و پوره کشمش بر تخلخل کیک روغنی

۳-۴- آنالیز رنگ

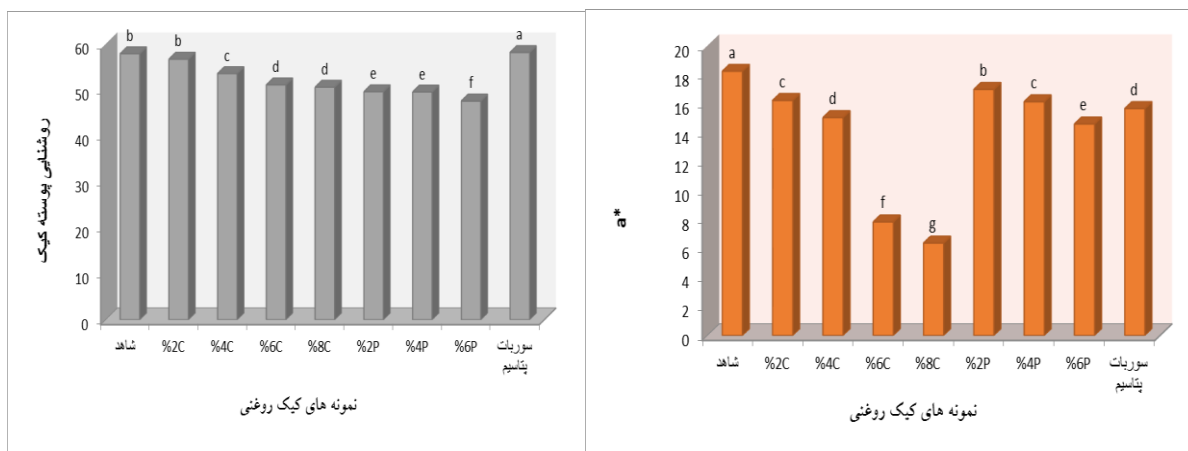
نتایج آنالیز رنگ با استفاده از پوره و کنسانتره کشمش در اشکال ۴ و ۵ نشان داده شده است.

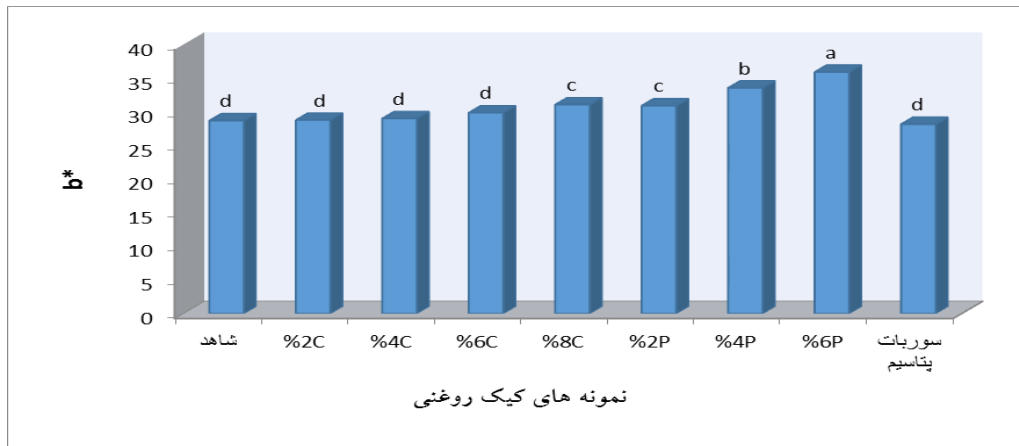
۳-۴-۱- خصوصیات رنگ پوسته کیک

استفاده از کنسانتره و پوره کشمش روشنایی کیک را نسبت به نمونه شاهد کاهش داد. کمترین میزان روشنایی کیک در نمونه ۶٪ پوره و بیشترین مقدار در نمونه کیک حاوی سوربات پتاسیم بود. مقایسه پوره و کنسانتره کشمش نشان داد که تاثیر پوره بر کاهش روشنایی کیک بیشتر از کنسانتره بود بطوریکه نمونه هایی که حاوی پوره بودند نسبت به کنسانتره روشنایی کمتری داشتند. با افزایش غلظت کنسانتره و پوره میزان روشنایی نیز کمتر شد.

مولفه a^* میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ سبز و قرمز را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود بیشترین میزان مولفه a^* در نمونه شاهد و کمترین مقدار آن در نمونه کیک حاوی ۸٪ کنسانتره بود. در نمونه کیک تهیه شده با سوربات پتاسیم مولفه a^* بیشتر از نمونه شاهد و نمونه های تهیه شده با کنسانتره کشمش بود. مقایسه بین پوره و کنسانتره نشان می‌دهد که در کیک‌های حاوی پوره مولفه a^* نسبت

به کیک‌های تهیه شده با کنسانتره بیشتر است. با افزایش غلظت پوره و کنسانتره کشمش مولفه a^* کاهش پیدا کرد. مولفه b^* میزان نزدیکی نمونه به رنگ‌های آبی و زرد را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد استفاده از کنسانتره کشمش در سطح ۸٪ تفاوت معنی داری را با نمونه شاهد و دیگر سطح های کنسانتره داشت و در این غلظت سبب افزایش مولفه b^* شد. پوره کشمش تاثیر بیشتری بر افزایش مولفه b^* نسبت به کنسانتره داشت و با افزایش غلظت پوره میزان مولفه b^* نیز بیشتر شد، بیشترین میزان این مولفه در نمونه تهیه شده با ۶٪ پوره مشاهده شد. مقایسه بین کیک‌های تهیه شده با کنسانتره و پوره کشمش، سوربات پتاسیم و نمونه شاهد نشان داد که کیک حاوی سوربات پتاسیم تفاوت معنی داری با نمونه شاهد نداشت و تاثیر کنسانتره و پوره بر افزایش مولفه b^* بیشتر از آن بود.





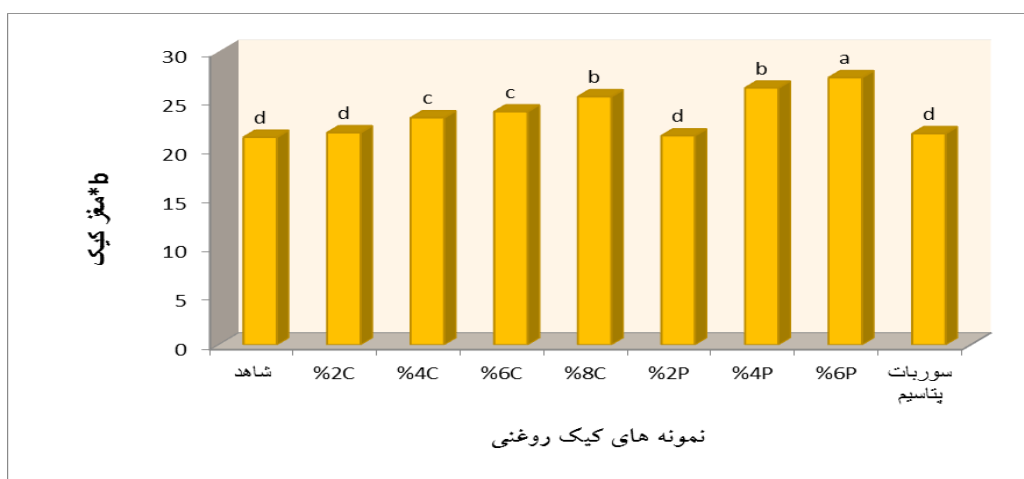
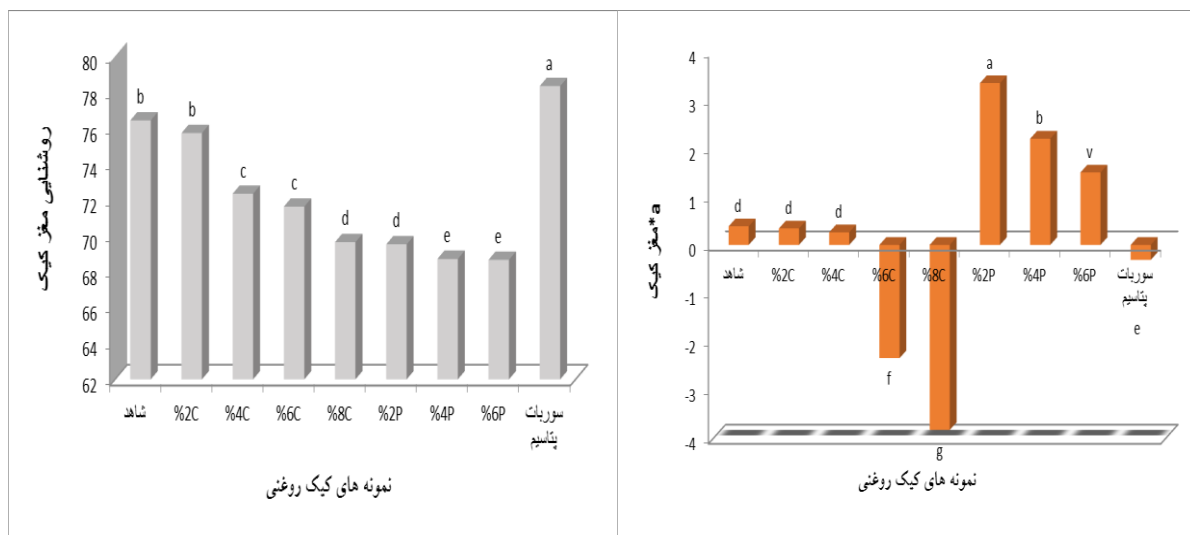
شکل ۴- اثر پوره و کنسانتره کشمش بر شاخص های رنگی پوسته کیک روشنایی، مولفه *a و *b

کشمش و کمترین میزان در نمونه شاهد، ۲٪ کنسانتره، ۲٪ پوره و سوربات پتاسیم بدون تفاوت معنی داری در سطح معنی داری $P < 0.05$ است. مقایسه کنسانتره و پوره کشمش نشان داد که اثر پوره بیشتر از کنسانتره مولفه *b را افزایش داده است. با افزایش غلظت پوره و کنسانتره مولفه *b نیز بیشتر شد.

تیره تر شدن رنگ کیک در درجه اول به دلیل رنگ تیره خود کنسانتره و پوره کشمش است. از طرفی کنسانتره و پوره کشمش حاوی میزان بالایی قند است که این قندها در واکنش های میلارد با زنجیرهای آزاد اسید آمینه پروتئین ها شرکت کرده در نتیجه سبب افزایش شدت رنگ و کاهش روشنایی کیک می شوند. واکنش شیمیایی دیگر که سبب تشکیل رنگ قهوه ای کیک می شود، واکنش های کاراملیزاسیون است، این واکنش در اثر تجزیه حرارتی قندها حین پخت ایجاد می شود (۱۹). سابانیس و همکاران (۲۰۰۸) و (۲۰۰۹) گزارش کرده اند که استفاده از کنسانتره کشمش در نان سبب کاهش روشنایی آن می شود. آنها در پژوهش خود نشان دادند استفاده از ۱۰ درصد کنسانتره کشمش سبب افزایش شاخص *b و کاهش روشنایی نان شد (۲۳، ۲۲).

۳-۲-۴- روشنایی مغز کیک

همانطور که در شکل ۵ مشاهده می شود تاثیر افزودن کنسانتره و پوره کشمش بر روشنایی مغز کیک مشابه با اثر آن در پوسته کیک دارد. کیک های تهیه شده با پوره و کنسانتره کشمش روشنایی کمتری نسبت به نمونه شاهد داشتند، با افزایش غلظت پوره تا ۶٪ و کنسانتره تا ۸٪ میزان روشنایی نیز کمتر شد. مقایسه بین پوره و کنسانتره نشان داد که افزودن پوره به کیک روشنایی آن را نسبت به کنسانتره بیشتر کاهش داد. مقایسه پوره و کنسانتره با سوربات پتاسیم نشان داد که سوربات پتاسیم روشنایی مغز کیک را نسبت به نمونه شاهد بیشتر می کند. بررسی اثر افزودن کنسانتره و پوره کشمش به کیک نشان داد که استفاده از کنسانتره سبب کاهش مولفه *a مغز کیک نسبت به نمونه شاهد می شود و با افزایش غلظت کنسانتره از ۲ به ۸٪ این مولفه نیز کمتر می شود اما افزودن پوره سبب افزایش مولفه *a نسبت به نمونه شاهد می شود. البته نکته قابل توجه این است که با افزایش غلظت پوره از ۲ به ۶٪ میزان این مولفه کاهش داشت اما تاثیر کنسانتره بر کاهش مولفه *a بسیار بیشتر از پوره بود. سوربات پتاسیم نیز این مولفه را نسبت به نمونه شاهد کاهش داد اما تاثیر آن کمتر از کنسانتره بود. افزودن پوره و کنسانتره سبب افزایش مولفه *b در مغز کیک شد. بیشترین میزان مولفه *b در نمونه حاوی ۶٪ پوره



شکل ۵- اثر پوره و کنسانتره کیک بر شاخص های رنگی مغز کیک مولفه L^* ، مولفه a^* و b^*

حسی می توان چنین بیان کرد که افزودن پوره در غلظت ۴٪ می تواند سبب افزایش مقبولیت کیک شد. سابانیس و همکاران (۲۰۰۸) دیمیتزیوس و همکاران (۲۰۰۸) نیز در پژوهش خود نشان دادند که افزودن کنسانتره کشمش به نان سبب بهتر شدن طعم، ایجاد عطر میوه، رنگ قهوه ای مطلوب، ظاهر بهتر نان می شود (۲۲، ۱۵).

کشمش حاوی اسید است که این اسیدها به عنوان تشدید کننده طعم عمل می کنند. در بین اسیدهای موجود در ترکیب کشمش، اسید تارتاریک بیشترین اثر را داشته و سبب تردتر

۳-۵- ارزیابی حسی

نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه های کیک در جدول ۱ آورده شده است. تجزیه و تحلیل داده های حاصل از انجام آزمایشات نشان داد که نوع تیمار بر پارمترهای مورد ارزیابی در آزمون حسی تاثیر معنی دار داشت ($P < 0.05$). افزودن پوره تاثیر بیشتری بر افزایش خصوصیات حسی کیک نسبت به کنسانتره داشت دلیل آن را می توان بیشتر بودن غلظت (BX) نسبت به کنسانتره دانست. در مجموع تمام نتایج خصوصیات

حسی نشان داد که نمونه کیک حاوی ۴٪ پوره و ۶٪ بیشترین مقبولیت را نزد داوران داشت. بیشتر شدن غلظت آنها سبب کاهش مقبولیت شد. در نهایت از لحاظ پذیرش کلی نمونه حاوی ۴ درصد پوره و ۴, ۶درصد کنسانتره رتبه‌های اول و دوم را به خود اختصاص دادند.

این نتایج با پژوهش عبدالله‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. آنها نیز در پژوهش خود نشان دادند استفاده از کنسانتره کشمش ۴ درصد باعث افزایش خصوصیات حسی نان شد (۹).

شدن محصول نهایی می‌شود (۱۵). همچنین عوامل تشکیل دهنده طعم و آروما در کیک در طی واکنش‌های کارمیلیزاسیون تولید شود، وجود میزان بالای ترکیبات قندی در پوره و کنسانتره کشمش سبب افزایش شدت واکنش‌ها شده و در نتیجه مواد مولد عطر و طعم بیشتری تولید می‌شود. افزودن کنسانتره و پوره کشمش به کیک سبب افزایش امتیاز حسی طعم نسبت به نمونه شاهد شد. بیشترین امتیاز طعم مربوط به نمونه ۴٪ پوره و ۴٪ کنسانتره بدون تفاوت معنی داری در سطح معنی داری بود. بررسی نتایج بافت آزمون

جدول ۲- ارزیابی حسی شیرینی، بو، طعم، بافت و پذیرش کلی نمونه‌های کیک

نمونه ها	شیرینی		بو		پذیرش کلی	طعم	بافت
	۳/۷ ^e	۴/۱۵ ^c	۳/۸ ^g	۴/۲۵ ^c			
شاهد	۳/۷ ^e	۴/۱۵ ^c	۳/۸ ^g	۴/۲۵ ^c	۳/۶ ^e	۳/۵ ^e	۳/۵ ^e
کنسانتره ۲٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۳/۷ ^o
کنسانتره ۴٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۳/۷ ^o
کنسانتره ۶٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
کنسانتره ۸٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
پوره ۲٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
پوره ۴٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
پوره ۶٪	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
سوربات	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c
پتاسیم	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۲۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c	۴/۱۵ ^c

۴- نتیجه گیری

مولفه b^* مغز و پوسته کیک نیز در نمونه حاوی ۶٪ پوره بدست آمد. بررسی خصوصیات حسی نشان داد که کیک حاوی ۴٪ پوره بالاترین امتیاز پذیرش کلی، آروما و شیرینی و نمونه حاوی ۴٪ پوره و ۶٪ کنسانتره کشمش بالاترین امتیاز بافت و طعم را بدون تفاوت معنی داری داشتند. با توجه به نتایج می توان استفاده از کشمش را بعنوان یک افزودنی طبیعی برای بهبود خصوصیات کیفی، حسی، رنگ و رئولوژی کیک استفاده کرد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از پوره و کنسانتره کشمش سبب افزایش کیفیت و زمان ماندگاری کیک شد. نتایج خصوصیات کیفی کیک نشان داد که بالاترین میزان تخلخل و حجم مخصوص در نمونه حاوی ۴٪ پوره و ۶٪ کنسانتره بدست آمد. افزودن پوره و کنسانتره کشمش سبب کاهش روشنایی پوسته و مغز کیک شد. کمترین مولفه a^* مغز و پوسته کیک در نمونه حاوی ۸٪ کنسانتره مشاهده شد اما پوره کشمش باعث افزایش مولفه a^* شد. بیشترین

۵- منابع

۱. آقامحمدی، ب. گیاهی طرزی، ب. هنرور، م. و دلخوش، ب. ۱۳۹۱. تاثیر استفاده از ملاس به عنوان جایگزین شکر بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی کیک روغنی. مجله ی علوم و فناوری غذایی. سال ۴. شماره ۲. ۳۷-۴۵.
۲. ایوبی، ا. حبیبی نجفی، م. ب. و کریمی، م. ۱۳۸۷. تاثیر افزودن کنسانتره پروتئین آب پنیر (WPC) و صمغ گوار و زانتان بر خصوصیات کیفی و فیزیکوشیمیایی کیک روغنی، مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، صفحات ۳۵-۴۹.
۳. بی تقصیر، م. کدیور، م. و شاهدی، م. ۱۳۹۳. بررسی امکان تولید کیک فنجانی کم کالری حاوی موسیلاژ بزرگ به عنوان جایگزین چربی. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. سال نهم، شماره ۳، ۷۳-۸۲.
۴. پیغمبردوست، س. ه. ۱۳۸۸. تکنولوژی فراورده های غلات، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تبریز. جلد ۲، صفحات ۲۱۹-۲۱۷.
۵. دامن افشان، پ. صالحی فر، م. گیاهی طرزی، ب. و باخدا، ح. ۱۳۹۳. بررسی تاثیر اینولین بر خصوصیات کیفی کیک روغنی، فصلنامه علوم و صنایع غذایی، شماره ۴۶، دوره ۱۲، صفحات ۴۱-۴۹.
۶. شوریده، م. تسلیمی، ا. عزیزی، م. ح. محمدی فر، م. ا. و مشایخ، م. ۱۳۸۹. تأثیر کاربرد D-تاگاتوز، اینولین و استویا به عنوان جایگزین ساکارز بر بعضی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، رئولوژیکی و حسی کیک روغنی، فصلنامه صنایع غذایی سال پنجم، شماره ۳، صفحات ۲۳-۳۸.
۷. عبدالله زاده، ا. محمدی، م. نهاردانی، م. و ایزی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثرکنسانتره کشمش بر کیفیت نان حجیم. مجله ی علوم و فناوری غذایی. سال دوم. شماره ی اول.
۸. مختاری، ش. کامیار، س. و خزائی، ص. ۱۳۹۲. بررسی اثر شربت اینورت اسیدهای مختلف بر کیفیت کیک روغنی، دومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی، قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان.
۹. هاشمی روان، م. دادخواه، آ. و سیدین اردبیلی، م. ۱۳۹۲. اثر شورتینگ با نوتریم سبوس جو بر pH، حجم مخصوص سفتی و خصوصیات

- substitution on physical and sensory characteristics of chemically leavened quick breads. *Cereal Chemistry*, 60:367-370.
20. Rajabzadeh, N. 1991 . Iranian Flat Breads Evaluation.in. Vol. 71. Tehran, Iran: Iranian Cereal and Bread Research Institute .
 21. Ronda, F., GÃamez, M., Blanco, C.A., & Caballero, P.A. 2005 . Effects of polynondigestible oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. *Food Chemistry*, 90: 549-555.
 22. Sabanis, D . Tzia C. Papadakis, S. 2008 . Effect of Different Raisin Juice Preparations on Selected Properties of Gluten-Free Bread. *Food Bioprocess Technol* (2008) 1:374–383.
 23. Sabanis, D. Soukoulis, C. and Tzia C. 2009 . Effect of Raisin Juice Addition on Bread Produced from Different Wheat Cultivars. *Food Science and Technology International* 15: 325.
 24. Sanders, S. Prunes in bakery products. *American Institute of baking Technical Bulletin* 12(3), 1990.
 25. Simsek, A., Nevzat, A., and Baspinar, E. 2004 . Detection of raisin concentrate)Pekmez) adulteration by regression analysis method, *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol. 17, Pp: 155-163.
 26. Walter, E.L. and Spiess. 1995 . Physiological Properties of Raisins, *Journal of Food Engineering*, Vol. 24, Pp: 321-338.
 10. Alpaslan, H. 2002 . Rheological and sensory properties of Pekmez (grape molasses), tahin (sesame paste) blends. *J. of Food Eng.* 54:89-93.
 11. American Association of Cereal Chemists. 2000. Approved methods of the AACC methods. 10th ed. St. Paul, Minn.
 12. Batu, A. 2005 . Production of liquid and white solid Pekmez in Turkey. *Journal of Food Quality* 28: 417-427.
 13. Baeva, MR, Panchev, IN and Terzieva, VV. 2000 . Comparative study of texture of normal and energy reduced sponge cakes, *Die Nahrung* 44(4): 242-246.
 14. DesRochers, J.L. Seitz, KD. and Walker Ce. 2004 . *Encyclopedia of Cereal Sciences*. Oxford Elsevier. 129-133.
 15. Dimitrios, S. Constantiona, T. 2008 . Effect of different raisin juice preparations on selected properties of gluten-free bread. *Food Bioprocess Technol.* 1:374-383.
 16. Fouskak, M.i. Karametsi, K. Chaniotakis, N.A. 2003 . Method for the determination of water content in sultanaraisins using a water activity probe. *Food Chemistry* 82 (133–137).
 17. Karathanas, V.T. and Kostaropoulos. 1995 . Diffusion and Equilibrium of Water in Dough/Raisin mixtures *Journal of Food Engineering* , Vol. 25., Pp: 113-121.
 18. Memnune. Sngul. 2004 . Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez, *journal food control* 173-182.
 19. Raidi, M.A. and Klein, B.P. 1983 . Effect of soy or field pea flour

حسی یک روغنی، نشریه پژوهشهای صنایع غذایی، جلد ۲۳، شماره ۱، صفحات ۹۷-۱۰۸.