نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۴ شماره ۳/ سال ۱۳۹۳

تاثیر افزودن پودر دانه بزرک بر برخی ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی و حسی سس مایونز کم‌چرب

مجید شیرمحمدی[1*]، صدیف آزادمرد دمیرچی[2]، محمود صوتی خیابانی[2]، سهیلا زرین قلمی[3] و سیدحمید مرتضوی[1]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۶

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[2] دانشیار و استادیارگروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[3] استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

[*] مسئول مکاتبه: Email: m.shirmohammadi66@gmail.com

چکیده

بزرک دانه‌ای با مقدار بالایی از اسیدهای چرب ضروری، توکوفرول‌ها، فیبر و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است. به همین خاطر، استفاده از پودر دانه بزرک در محصولات غذایی مختلف می‌تواند در تغذیه نقش مفیدی داشته باشد. در این پژوهش، پودر دانه بزرک در چهار سطح (٤٪، ٨٪، ١٢٪ و ١٦٪) به سس مایونز کم‌چرب اضافه شد و در مدت سه ماه نگهداری با نمونه سس مایونز کم‌چرب (به عنوان نمونه کنترل)، به لحاظ ویژگی‌های رطوبت، خاکستر، پروتئین، مقدار روغن، pH، اسیدیته، شمارش میکروبی کلی، پایداری حرارتی، ارزیابی حسی مورد مقایسه قرار گرفتند. اندازه‌گیری ترکیب مواد تشکیل دهنده سس مایونز نشان داد که با افزایش مقدار پودر، روغن و مقدار پروتئین بطور معنی داری افزایش می‌یابد. پایداری و پایداری حرارتی نمونه‌ها در درصدهای بالاتر از ٨ درصد پودر بزرک کاهش می‌یابد. نتایج در مدت سه ماه بیانگر مطابقت تمامی نمونه‌ها با استاندارد از لحاظ بار میکروبی، pH و اسیدیته بود. ارزیابی حسی برای تمامی نمونه‌ها توسط پانلیست‌ها بیانگر این بود که نمونه با ٨ درصد پودر بزرک دارای عطر و طعم، بافت و مقبولیت کلی بالایی داشت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان پودر بزرک را در فرمولاسیون سس مایونز استفاده کرد و به بازار مواد غذایی بعنوان محصول فراسودمند جدید معرفی کرد.

واژگان کلیدی: سس مایونز، کم‌چرب، فراسودمند، دانه بزرک، فرمولاسیون

مقدمه

مایونز یک امولسیون غذایی یکنواخت، غلیظ و پایدار روغن در آب می‌باشد. امروزه گستره وسیعی از انواع مایونز به عنوان چاشنی نسبتاً ارزان در اختیار عموم مردم قرار دارد. تحقیق روی تغییر فرمولاسیون مایونز عمدتاً در زمینه کاهش میزان روغن آن بوده است (منصوری پور و همکاران، ۲۰۰۹) (امیری‌عقدایی و همکاران، ۲۰۱۱) (مصباحی و همکاران، ۱۳۸۳) (طلوعی و همکاران، ۱۳۸۹) (نیک‌نیا و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین تلاش‌هایی به منظور تغییر فرمولاسیون و نوع روغن به

Archive of SID

www.SID.ir

کار رفته در مایونز انجام شده است که از آن جمله جایگزینی درصدهای مختلف روغن گردو و ماهی به جای روغن‌های معمول به ترتیب توسط کاولا و همکاران (۲۰۰۹) و آن- دوریت و همکاران (۲۰۰۹) می‌باشد.

دانش و فناوری غذای فراسودمند از سال ۱۹۸۰ در ژاپن مطرح شد و تا امروز گسترش فراوانی پیدا کرده است. شواهد علمی معتبر موید این است که این غذاها افزون بر ارزش تغذیه‌ای، دست کم دارای یک ارزش مشخص و به اثبات رسیده برای ارتقا سلامت و پیشگیری‌کننده یا کاهش دهنده بسیاری از بیماری‌ها هستند. دانه بزرک یکی ازمواد غذایی فراسودمند می-باشد که بسیار مورد توجه قرار گرفته است (پوجانیمو و همکاران ،۲۰۰٦) (کونفورتی و همکاران، ۲۰۰٦) (فتح نژاد کاظمی و همکاران، ۱۳۹۰) (نمازی و همکاران، ۱۳۸۹) (بیلیک و همکاران، ۲۰۰۹) (آبدلیلا و همکاران، ۲۰۱۳). دانه بزرک به طور متوسط دارای ٤۰٪ روغن، ۳۰٪ پروتئین و ۲۰٪ فیبر می‌باشد (کولین و همکاران،۲۰۰۳). دانه بزرک به لحاظ درصد امگا۳ بالاترین مقدار را در بین سایر دانه‌های روغنی به خود اختصاص داده است. اسید آلفا لینولنیک (امگا۳) به همراه استرول‌های موجود در اسیدهای چرب روغن بزرک، دارای اثر محافظت کنندگی در برابر بیماری‌های قلبی-عروقی و تصلب شرائین است (بردلی اندر ۲۰۱۰). اما باید توجه داشت که این مواد بعد خروج از ساختار دانه حساسیت بالایی نسبت به اکسیداسیون دارند (نمازی و همکاران، ۱۳۸۹).

به علاوه دانه بزرک، غنی‌ترین منبع لیگنان‌های گیاهی است به طوری که حاوی میزان لیگنان ۷۵ تا۸۰۰ برابر بیشتر از سایر دانه‌های روغنی، غلات، بقولات، میوه‌ها و سبزیجات می‌باشد. لیگنان از فیتواستروژن‌ها بوده و دارای ساختمانی مشابه استروژن انسان می‌باشد و بدن را در برابر بیماری‌هایی مثل دیابت، عیوب قلبی-عروقی، سرطان سینه، پروستات، روده بزرگ، بیماری-های گوارشی، اختلالات باروری، میگرن، پوکی استخوان و مسمومیت کلیوی محافظت می‌کند (احمد عبدالمنعم، ۲۰۱۱) (ایکس یولین و همکاران، ۲۰۰۲) (جولیو بلترام و همکاران،۲۰۰۱) (کالیش پراسد، ۲۰۱۰).

فتح نژاد کاظمی و همکاران (۱۳۹۰) تاثیر افزودن پودر دانه بزرک و خرفه را بر روی فساد کپکی نان را مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج بدست آمده نشان داد غنی سازی نان با این دانه بزرک باعث تاخیر در کپک زدگی نان شده و کپک زدگی در نمونه ۲۰ درصد حاوی پودر دانه بزرک دیرتر از بقیه اتفاق افتاد. کوکا و آنیل(۲۰۰۷) ویژگیهای رئولوژیکی خمیر با افزودن پودر دانه بزرک را مورد بررسی قرار داده‌اند که میزان جذب آب در فارینوگراف افزایش یافته و ثبات خمیر و قابلیت کشش کاهش نشان داده بود. حجم ویژه نمونه‌ها مشابه و انرژی اکستنسوگراف در ۱۵۰ و g/kg ۲۰۰ کاهش نشان دادند. تا جایگزینی ۲۰۰ افزایش ویژگی‌های حسی گزارش شده است. استرانداس و همکاران (۲۰۰۸) اندازه‌گیری دی‌گلیکوزید سکوایزولاری‌رزیسینول (SDG) در نان غنی شده با پودر دانه بزرک در نان تازه مقدار SDG، mg/100g ۱.۵ تا ۹.۰ مقدار ترکیبات فنلی کل mg/100g ۱۵ تا ۷۵ عدم تاثیر حرارت زیاد بر روی لیگنان‌ها در نان را نشان داد. حسین و همکاران (۲۰۰٦) افزودن پودر بزرک به کوکی را مورد بررسی قرار دادند که غنی سازی تا مقادیر ۲۰٪ و کمتر به لحاظ حسی دارای مقبولیت بیشتری بود ولی کیفیت کوکی در مقادیر بالاتر کاهش داشت. شیرر و دیویس (۲۰۰۵) استفاده از پودر دانه بزرک یا روغن آن در کره‌ی مافین را مورد بررسی قرار دادند که نتایج بیانگر این بود که با افزودن پودر دانه بزرک میزان ویسکوزیته ظاهری کره افزایش داشت. رنگ تیمارها نسبت به مافین کنترل تیره‌تر بود ولی میزان a,b کمتر بودند. استفاده از بزرک خاصیت ضد بیاتی نشان نداد. لی و همکاران (۲۰۰۳) افزودن پودر بزرک به ماکارونی را مورد آزمون قرار دادند. جوشاندن میزان سفیدی را افزایش داده اما میزان

Archive of SID

www.SID.ir

زردی و قرمزی کاهش داشت. ماکارونی جوشانده شده و ماکارونی جوشانده شده- یخچال‌گذاری شده- مایکروویو دیده دارای ظاهر یکسانی بودند. ماکارونی تهیه شده در دمای بالاتر (۹۰°C) نسبت به ماکارونی تهیه شده در دمای پایین‌تر دارای افت پخت کمتر و سفتی بیشتر بود. ماکارونی غنی‌شده با پودر دانه بزرک دارای افت وزنی کمتری بود. در این پژوهش هدف بهره‌گیری از تمام خصوصیات فراسودمند پودر دانه بزرک و یافتن حالت اپتیمم به لحاظ شرایط مختلف در یک چاشنی غذایی رایج مثل سس مایونز کم‌چرب بوده است.

مواد و روش‌ها

فرمولاسیون نمونه‌ها

نوع و مقدار مواد تشکیل دهنده در ترکیب سس مایونز شاهد و سس‌های مایونز فراسودمند بر اساس جدول شماره ۱ فرمول‌بندی و تولید شد. به این صورت که ابتدا مواد پودری به غیر پودر دانه بزرک در آب حل شده و به مخزن مربوطه در بالای هموژنایزر ریخته شد و در مخزن مجاور آن نیز روغن لازم ریخته شد. قبل افزودن هر ماده دیگری ابتدا تخم‌مرغ کامل و سرکه باهم دیگر مخلوط شده و دو صمغ مورد نیاز نیز در حین همزدن به مخلوط اضافه شدند و در ادامه کار در نرخ ثابتی از جریان محلول آبی و روغن به داخل هموژنایزر با دور ۵۰۰۰ rpm سس مایونز شاهد تولید شد و برای سایر بچ‌ها مقدار لازم از پودر بزرک در پایان کار اضافه شد و سپس در ظروف شیشه‌ای درب-بندی شدند. لازم به ذکر است که نمونه‌ها به مدت ٤ ماه در دمای یخچال نگهداری شدند و نمونه‌های متعلق به هر ٤٥ روز، قبل زمان آزمایش درب‌هایشان باز نمی‌شد.

آزمون‌ها

اندازه‌گیری ترکیب‌های تشکیل دهنده

اندازه‌گیری رطوبت، خاکستر و پروتئین به روش AOAC انجام شد و اندازه‌گیری میزان روغن هم به روش بلا و دایر (۱۹۵۹) با کمی تغییر در زمان اجرای آزمون و به خاطر تکمیل استخراج روغن از پودر دانه بزرک انجام شد. اندازه گیری مقدار کربوهیدرات هم با کسر نمودن تمامی موارد فوق از ۱۰۰٪ بدست آمد.

جدول ۱- ترکیب مواد تشکیل دهنده پنج نمونه سس مایونز

مواد	شاهد	٤٪	٨٪	١٢٪	١٦٪
روغن	٣٧.٠	٣٥.٥٢	٣٤.٠٤	٣٢.٥٦	٣١.٠٨
تخم مرغ	١٠.٠	٩.٦٠	٩.٢٠	٨.٨٠	٨.٤٠
پودر بزرک	٠.٠٠	٤.٠٠	٨.٠٠	١٢.٠٠	١٦.٠٠
آب	٣٥.٨	٣٤.٣٦	٣٢.٩٣	٣١.٥٠	٣٠.٠٧
سرکه	٨.٠٠	٧.٦٨	٧.٣٦	٧.٠٤	٦.٧٢
شکر	٤.٠٠	٣.٨٤	٣.٦٨	٣.٥٢	٣.٣٦
پودر خردل	٠.٤٠	٠.٣٨	٠.٣٦٠	٠.٣٥٢	٠.٣٣٤
نمک	٢.٠٠	١.٩٢	١.٨٤	١.٧٦	١.٦٨
نگهدارنده	٠.١٠	٠.٠٩٦	٠.٠٩٢	٠.٠٨٨	٠.٠٨٤
زانتان	٠.٢٠	٠.١٩	٠.١٨٤	٠.١٧٦	٠.١٦٨
نشاسته اصلاح شده	٢.٥٠	٢.٤٠	٢.٣٠	٢.٢٠	٢.١

اندازه‌گیری pH

pH هر کدام از نمونه ها با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۵۴ (۱۳۸۲) و با استفاده از pHمتر Hanna 209 اندازه گیری شد.

اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون

با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۵۴ (۱۳۸۲) اسیدیته اندازه‌گیری شده بر پایه اسید غالب (اسیداستیک) محاسبه شد.

شمارش میکروبی کلی

با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۹۶۵ (۱۳۸۱) و ارجاع به استاندارد ۵۲۷۲ (۱۳۷۲) اندازه‌گیری بار میکروبی کل انجام شد.

اندازه‌گیری پایداری و پایداری حرارتی

نمونه‌های سس مایونز به اندازه ۱۵ گرم به لوله آزمایش منتقل شده و در دمای اتاق به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۵۰۰۰ rpm چرخانده شدند و سرم فوقانی جدا

Archive of SID

www.SID.ir

شد و مقدار ماده باقی مانده به مقدار کل اندازه‌گیری و به صورت درصد گزارش شد. از سوی دیگر نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۸۰°C قرار داده شدند و به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۵۰۰۰ rpm چرخانده شدند.

ارزیابی حسی

به منظور ارزیابی حسی نمونه‌ها ۱۰ نفر ارزیاب نیمه آموزش دیده استفاده شد. روش ارزیابی حسی به صورت هدونیک ۵ نقطه‌ای بود به صورتی که عدد ۱ کمترین امتیاز و عدد ۵ بیشترین مطلوبیت بود. به این صورت که به هر داور یک برگ کاغذ حاوی جدول مربوط به امتیازدهی، یک لیوان آب، قاشق و مقدار کافی از نمونه در هر بار به صورت کدگذاری شده داده شد. به هر داور نمونه به صورت تصادفی داده شده و بین نمونه‌ها آب نوشیده شد. فاکتورهای ذکر شده در جدول به صورت رنگ، بو، طعم، بافت، پذیرش‌کلی بودند.

تجزیه و تحلیل آماری

بررسی آماری آزمون‌های مستقل از زمان با استفاده از طرح کاملا تصادفی یک طرفه (ANOVA) و آزمون-های وابسته به زمان با استفاده از طرح فاکتوریل توسط نرم افزار spss ver.19 مورد تجزیه قرار گرفت و بررسی کلیه آزمایش‌ها در ۳ تکرار انجام شد. میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵٪ مقایسه شد.

نتایج و بحث

ترکیب نمونه‌ها

درصد ترکیب‌های تشکیل دهنده نمونه‌ها در جدول شماره ۲ آمده است. با توجه به میزان پایین رطوبت در پودر دانه بزرک (٤٪) انتظار بر کاهش درصد رطوبت در نمونه‌های تیمار با افزایش میزان پودر بود. همانطور که مشاهده می‌شود، ریتمی کاهشی در درصد رطوبت از نمونه‌ی شاهد تا نمونه ١٦٪ مشاهده شده و کاهش میانگین درصد رطوبت از نمونه شاهد به نمونه‌های ٤٪ و ٨٪ معنی‌دار بوده و اختلاف معنی‌داری برای میانگین نمونه‌های ۱۲ و ١٦٪ نسبت به هر سه نمونه دیگر مشاهده می‌شود. کاهش میانگین درصد رطوبت از نمونه‌ی ٤٪ به نمونه ٨٪ و همچنین از نمونه‌ی ۱۲٪ به نمونه‌ی ١٦٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

بزرک مورد بررسی دارای تقریبا ۲۰٪ پروتئین بود. در سس مایونز تهیه شده منبع پروتئینی به کار رفته (با کمی اغماض نسبت به پروتئین خردل) تخم‌مرغ می‌باشد که دارای تقریبا ۱۲٪ پروتئین می‌باشد. با احتساب ۱۰٪ تخم مرغ به کار رفته در سس مایونز، اضافه نمودن ماده‌ای با درصد پروتئین بالاتر باید میزان پروتئین افزایش دهد. همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود با افزایش درصد پودر دانه بزرک باعث روند افزایشی در پروتئین تمامی نمونه‌ها شده که این افزایش از نمونه‌ی شاهد به نمونه ٤٪ معنی‌دار بوده و همین‌طور افزایش پروتئین در سایر نمونه‌ها نیز باعث اختلاف معنی‌داری شده ولی اختلاف میان نمونه‌های ۸ و ۱۲٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

با افزایش میزان پودر بزرک در تمامی تیمارها میزان خاکستر به لحاظ عددی افزایش پیدا کرده ولی در سطح احتمال ۹۵٪ افزایش برای میانگین سطوح ٤ و ٨٪ غیرمعنی‌دار بوده و برای نمونه‌های ۱۲ و ١٦٪ معنی‌دار بوده و اختلاف معنی‌داری ما بین میانگین این نمونه‌ها وجود ندارد.

در مورد تغییرات مربوط به روغن باید توجه داشت که در این قسمت دو روغن متفاوت در سس مایونز به کار رفته است. مورد اول و غالب روغن سویا در حدود ۳۷٪ در نمونه شاهد به کار برده شده و مورد دوم روغن موجود در دانه بزرک می‌باشد که آنالیز روغن آن با روش سوکسله و با حلال ان- هگزان میانگین ۳۸٪ را در سه بار تکرار نشان داد. با افزودن پودر دانه بزرک در ٤ تیمار از تمامی مواد موجود در فرمول سس مایونز در کل ٤، ٨، ۱۲ و ١٦ درصد کاهش یافته و در نمونه روغن سویا این مقدار به ترتیب از ۳۷٪ باید به طور محاسباتی باید به مقادیر ۳۵.۵۲، ۳٤.۰٤، ۳۲.۵٦ و

Archive of SID

www.SID.ir

۳۱.۰۸ کاهش می‌یافت که روغن دانه بزرک جایگزین این مقدار شده است. کاهش روغن در نمونه‌ها که حاصل جایگزینی با پودر دانه بزرک در سطوح مختلف می‌باشد نه تنها با روغن دانه بزرک جبران شده بلکه افزایشی در میزان روغن نمونه‌ها با افزایش پودر دانه بزرک شاهد بودیم که در تمامی سطوح نسبت به نمونه شاهد این افزایش معنی‌دار بوده ولی نمونه‌های ۱۲و ۸٪ و نمونه-های ۱۶و ۱۲٪ دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند.

جدول ۲- آنالیز ترکیبات تشکیل دهنده نمونه های سس مایونز ($p\leq0.05$)

نمونه	رطوبت	پروتئین	خاکستر	روغن	کربوهیدرات
شاهد	۱.۱۸۲^{a} ± ۵۰.۵۰۱	۱.۳٦٤ ±۰.۰٤٤^{a}	۲.۱۷۷ ±۰.۰۰۱^{a}	۳٦.۳۲٤ ±۰.۳۵۱^{a}	۹.۵۹٤ ±۱.۵٤۷^{a}
٪۴	٤۸.٤۲۰ ±۰.۷۷۸^{b}	۱.۷٤۵ ±۰.٤٦۵^{a}	۲.۱۸۹ ±۰.۰۱۳^{a}	۳٦.۹۹۰ ±۰.۰۹۸^{b}	۱۰.٦٦۱ ±۱.۲۰٦^{a}
٪۸	٤۷.۵۷۷ ±۰.٤۰٦^{b}	۲.٦۰٤ ±۰.۱۸۸^{b}	۲.۲۱٤ ±۰.۰۲۸^{a}	۳۷.۳۲۱ ±۰.۰۵۱^{c}	۱۰.۳۱۷ ±۰.۱۹٤^{a}
٪۱۲	٤٤.۷۰۲ ±۱.۲۰۷^{c}	۲.۸٤۹ ±۰.۳۳۲^{b}	۲.۳٤۳ ±۰.۰۵۰^{b}	۳۷.۵۷٦ ±۰.۱۲۱^{c,d}	۱۲.۵۲٦ ±۱.۱۰۱^{b}
٪۱۶	٤۳.۷٤۹ ±۰.۵۰۸^{c}	۳.۷۱۰ ±۰.۳٦۱^{c}	۲.۳۷۹ ±۰.۰۵۱^{b}	۳۷.۷۲۱ ±۰.۷٤۰^{d}	۱۲.٤٤۰ ±۰.۳۰۳^{b}

ارزیابی حسی

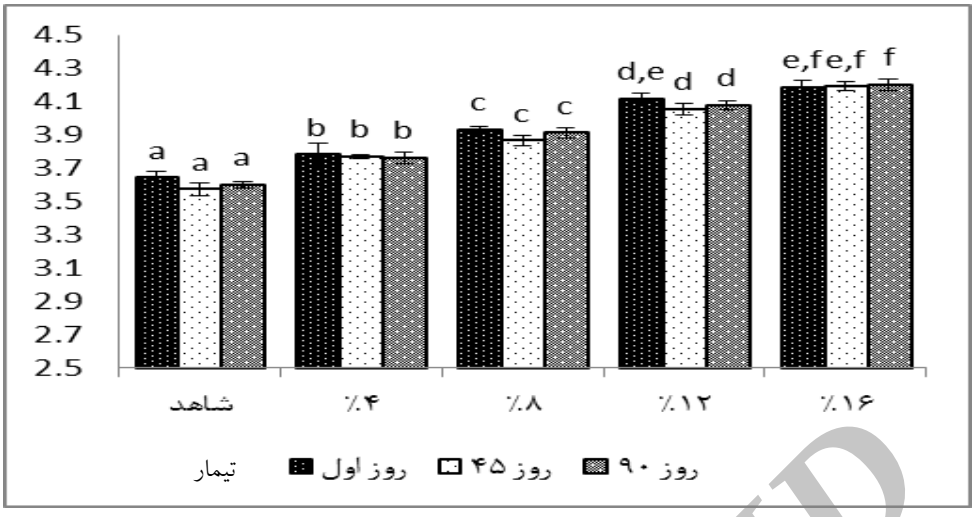
همانطور که از نتایج ارزیابی حسی پیداست از نمونه شاهد تا نمونه ۸٪ میانگین میزان مشتری‌پسندی به لحاظ پنج شاخصه مشخص شده افزایش داشته و در درصدهای بالاتر از ۸٪ روند کاهشی سریعی را شاهدیم. نمونه ۸٪ در سه شاخصه بو، مزه، بافت به عنوان رتبه بالا بوده ولی به لحاظ آماری مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری مابین این نمونه و نمونه ٤٪ در شاخصه بو و مزه نشان نداده و همچنین در مورد شاخصه‌ی بافت اختلاف مابین نمونه ۸٪ و نمونه شاهد معنی‌دار نمی‌باشد. در مورد شاخصه‌ی رنگ نمونه ۸٪ با نمونه ٤٪ دارای میانگین عددی یکسانی بوده و در روند کاهشی از نمونه شاهد به ۱۲٪ و ۱٦٪ اختلاف معنی‌دار را میان میانگین‌ها نشان می‌دهد. در مورد پذیرش کلی برای نمونه‌ها نمونه ۸٪ دارای مقدار عددی بالاتر از ٤٪ بوده ولی این اختلاف معنی‌دار نمی-باشد و باز هم روند از نمونه شاهد به ۱۲٪ و ۱٦٪ کاهشی و معنی‌دار است.

اندازه‌گیری pH

با افزایش درصد پودر دانه بزرک در نمونه‌ها دو اتفاق همزمان در ترکیب نمونه‌ها را داریم اول اینکه غلظت اسید استیک کاهش می‌یابد و دوم اینکه pH بالاتر خود پودر باعث افزایش pH در غلظت‌های بالاتر می‌شود. میانگین افزایش pH در تمامی تیمارها از نمونه شاهد تا نمونه ۱٦٪ در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار می‌باشد. در طول زمان در تمامی نمونه‌ها کاهش بسیار کمی در pH مشاهده شده است که احتمالا به دلیل استخراج موسیلاژ (دارای قسمت خنثی و اسیدی) و سایر مواد محلول دانه بزرک می‌باشد که همانطور که اشاره رفت دارای pH بالاتری نسبت به نمونه شاهد می‌باشد. البته با این استدلال باید کاهش مربوطه در تیمارهای بالاتر محسوس می‌بود که این طور نیست و این گونه می‌توان استدلال کرد که در غلظت‌های بالاتر نسبت پودر به رطوبت افزایش پیدا کرده و ممکن است که راندمان استخراج پایین‌تر آمده باشد. البته مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که کاهش مربوط به pH در تیمارها در طول زمان معنی‌دار نبوده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- تغییرات مربوط به pH در بین تیمارها و در طول زمان (p≤0.05)

جدول ۲- مقایسه پارامترهای مختلف حسی برای نمونه شاهد و نمونه‌های فراسودمند توسط پانلیست‌ها(p≤0.05)

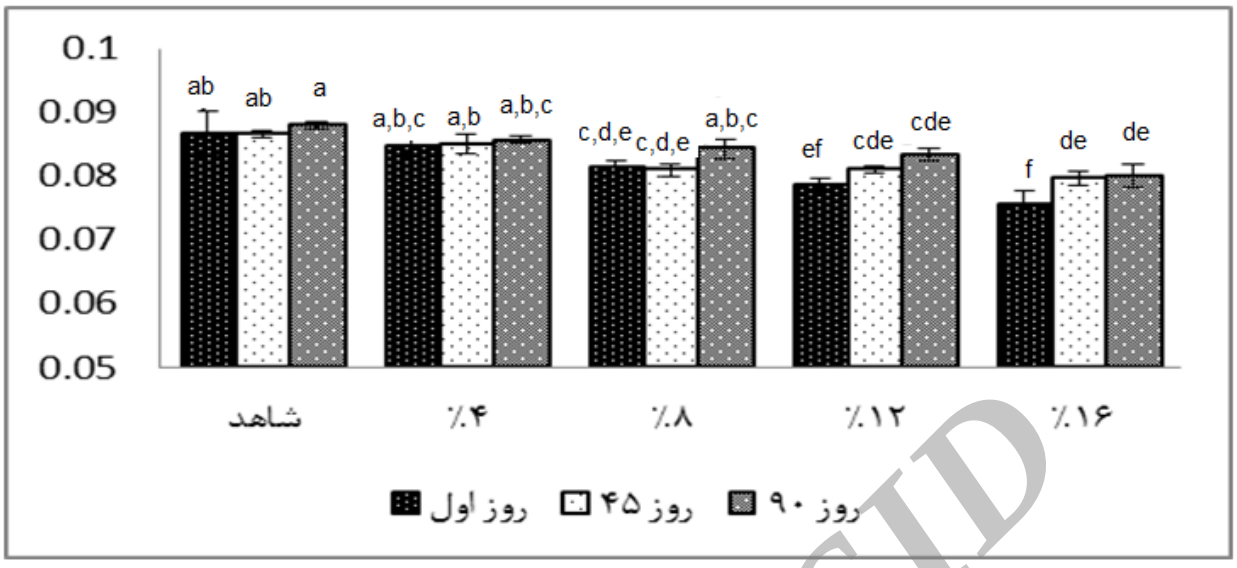
تیمارها	بو	مزه	رنگ	بافت	پذیرش کلی
شاهد	۲.۹± ۰.۵۶۷^{b}	۳.۱± ۰.۷۳۷^{b}	۳.۶± ۰.۶۹۹^{b}	٤.۱± ۰.۷۳۷^{a}	۳.۲± ۰.۷۸۸^{b}
٪٤	٤.۱± ۰.۷۳۷^{a}	٤.۳± ۰.٦۷٤^{a}	٤.۳± ۰.٦۷٤^{a}	٤.۳± ۱.۰۵۹^{b}	٤.۰± ۰.٦٦٦^{a}
٪۸	٤.٦± ۰.٦۹۹^{a}	٤.۵± ۰.۵۲۷^{a}	٤.۳± ۰.۵۲۷^{a}	٤.۳± ۰.٦۷٤^{a}	٤.۵± ۰.۷۰۷^{a}
٪۱۲	۲.۱± ۰.۸۷۵^{c}	۱.۸± ۰.٦۳۲^{c}	۲.۱± ۰.٦۳۲^{c}	۲.۱± ۰.۵٦۷^{c}	۲.۳± ۰.٤۸۳^{c}
٪۱٦	۱.٤± ۰.٦۹۹^{d}	۱.٤± ۰.٦۹۹^{d}	۱.٤± ۰.۵۱٦^{d}	۱.۲± ۰.٤۲۱^{d}	۱.٤± ۰.۵۱٦^{d}

اسیدیته

تغییرات اسیدیته (بر حسب اسید استیک) با افزایش درصد پودر دانه بزرک در نمونه‌های سس مایونز فراسودمند و نسبت به نمونه شاهد در شکل شماره ۲ آمده است. به طور کلی با توجه به اسیدیته پایین پودر دانه بزرک (۰.۰۱۹) بدیهی است که با افزایش درصد این ماده میزان اسیدیته کاهش یابد که نتایج آزمون‌ها هم بیانگر این مطلب می‌باشد. البته مقایسه میانگین نتایج روز اول بعد تولید بیانگر این است که اختلاف ٤ درصدی در مقدار پودر دانه بزرک باعث اختلاف معنی-داری در مقدار اسیدیته نشده است. نتایج اندازه‌گیری در طول زمان نیز بیانگر این است که در طول زمان به طور کلی افزایش کمی در میانگین اسیدیته نمونه‌ها مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵٪ این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد. افزایش موجود در اسیدیته احتمالا به مقدار بسیار کمی نشات گرفته از بار میکروبی همراه پودر بوده و از سویی خارج شدن عوامل اسیدی از پودر دانه بزرک در طول زمان می‌باشد. چرا که اسیدیته حاصل از پودر دانه بزرک تاحد زیادی در روز اول بعد تولید نشات گرفته از عوامل اسیدی روی ذرات پودر می‌باشد و احتمالا در طول زمان بر اثر انتشار از داخل پودر بر امولسیون خارج شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- تغییرات مربوط به عدد اسیدی روغن های استخراجی از نمونه ها در طول زمان در سطح احتمال ۹۵ درصد

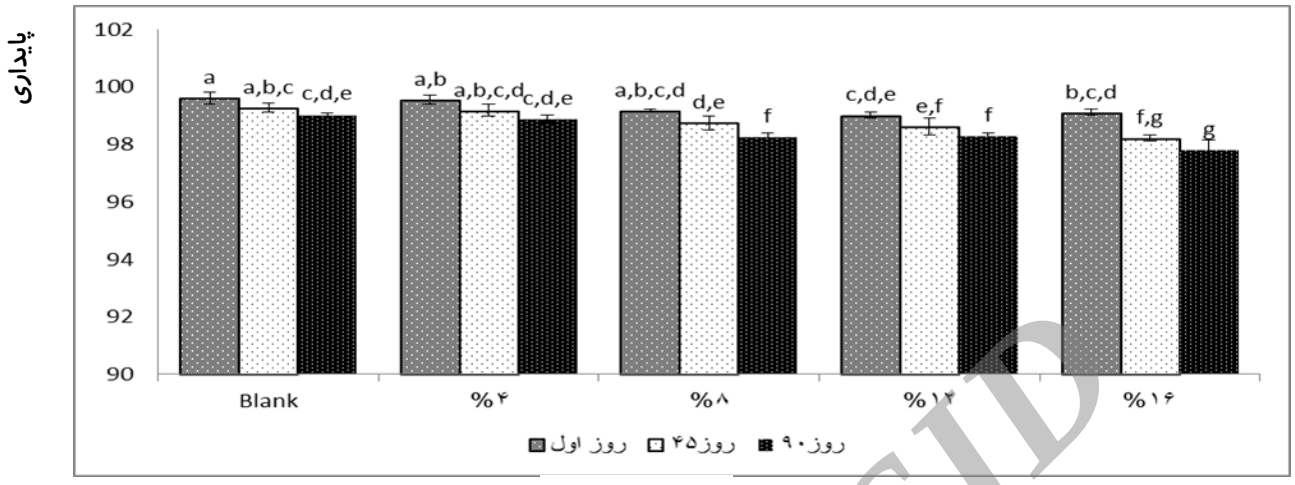
آزمون پایداری و آزمون پایداری حرارتی

برای آزمون پایداری و با توجه به نمودار ۳ می‌بینیم که افزایش درصد پودر دانه بزرک در تیمارها تاثیر کاهشی بر میانگین پایداری مایونز داشته که در سطح اطمینان ۹۹٪ اختلاف ٤ درصدی در مقدار پودر باعث تفاوت معنی‌دار نبوده ولی ما بین نمونه‌ی شاهد و نمونه‌های ۱۲٪ و ۱٦٪ اختلاف معنی‌دار بوجود آمده است. البته تمامی نمونه‌های تولیدی در رنج قابل قبولی هستند. در بحث زمان نیز کاهش صورت گرفته در تمامی تیمارها در سطح احتمال بررسی شده معنی‌دار نمی‌باشد. به این صورت که در نمونه شاهد و سه تیمار اول گذشت ٤٥ روز باعث کاهش معنی‌داری در پایداری نمونه‌ها نشده ولی ماندگاری ۹۰ روزه اختلاف معنی‌داری را بوجود آورده است و این درحالی است که نمونه فراسودمند ۱٦٪ به ازای گذشت ٤٥ و ۹۰ روز از زمان ماندن کاهش معنی‌داری را در پایداری نشان داده است. نکته مهم این است که با افزایش میزان پودر دانه بزرک در نمونه‌ها میزان روغن آزاد در سس‌ها کاهش پیدا می‌کند که همین امر بیانگر این است که کاهش صورت گرفته در پایداری در نمونه‌های فراسودمند دارای کاهش واقعی بیشتری است. از سویی دیگر از آزمون پایداری حرارتی که مکمل شناخت کلی از ساختار امولسیون برای آزمون پایداری می‌باشد؛ استفاده شده است. در نمودار شماره ٤ همانطور که مشاهده می‌شود نتایج بدست آمده برای میانگین هر ٥ نمونه در سه دوره در کنار هم آمده است و همانند آزمون پایداری با افزایش در درصد پودر دانه بزرک و در طول زمان شاهد کاهش در میزان پایداری حرارتی بوده‌ایم. همانطور که مشاهده می‌شود در روز اول اندازه‌گیری اختلاف مابین نمونه‌های ٤٪ و ۸٪ با نمونه شاهد معنی‌دار نبوده و اختلاف مابین نمونه شاهد با نمونه ۱۲٪ و ۱٦٪ معنی-دار می‌باشد ولی تمامی نمونه‌های فراسودمند دارای اختلاف معنی‌داری در روز اول نمی‌باشند. نگهداری ٤٥ و ۹۰ روزه باعث کاهش در پایداری حرارتی تمامی نمونه‌ها شده است ولی در سطح اطمینان ۹۹٪ این کاهش برای نمونه شاهد معنی‌دار نبوده و کاهش صورت گرفته برای نمونه‌های فراسودمند ٤٪ ، ۸٪ و۱۲٪ در دوره ٤٥ روزه معنی‌دار نبوده است ولی در

Archive of SID

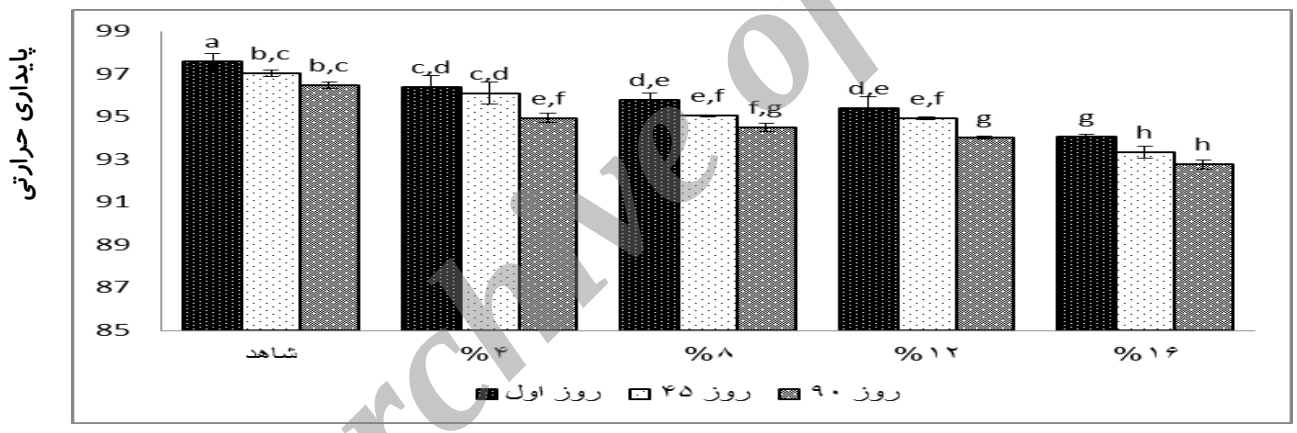
www.SID.ir

طی ۹۰ روز نگهداری برای تمامی تیمارهاکاهشی معنی-دار در پایداری حرارتی مشاهده می‌شود. البته کاهش‌های صورت گرفته با توجه به صنعتی بودن تمامی نمونه‌ها در رنج قابل قبولی می‌باشد.



تیمار

شکل ۳- بررسی تغییرات میزان پایداری نمونه های سس مایونز در طول زمان در سطح احتمال خطای ۵ درصد



تیمار

شکل ۴- بررسی تغییرات پایداری حرارتی در نمونه های سس مایونز فراسودمند و نمونه شاهد در طول زمان در سطح احتمال خطای ۵٪

بار میکروبی کل

دانه بزرک تهیه شده به صورت دستی به لحاظ وجود ذرات خارجی پاک گردیده و تیمار خاصی برای کاهش بار میکروبی انجام نشد. دانه بزرک در یک آسیاب نیمه صنعتی به پودر تبدیل شده و به ترکیب محصول اضافه شد. با توجه به این که بار میکروبی دانه بزرک بالا بود با افزایش درصد پودر در مایونز میانگین بار میکروبی کل افزایش یافته است. نتایج بررسی آماری در سطح اطمینان ۹۵٪ بیانگر این است که در روز اول بعد تولید بار میکروبی از نمونه شاهد تا نمونه ۱۲٪ معنی-دار نبوده ولی میانگین نمونه‌های شاهد، ٤٪، ۸٪ با نمونه ١٦٪ اختلاف معنی‌داری دارند. در روز ۴۵ بعد تولید اندازه‌گیری بار میکروبی بیانگر این بوده است که نمونه شاهد و ٤٪ روند کاهشی و سه نمونه دیگر روند افزایشی داشته‌اند. البته در هر دو مورد افزایش و کاهش نسبت به روز اول، تفاوت میانگین‌ها معنی‌دار نمی‌باشند. در روز ۹۰ روند تغییرات میانگین در تمامی نمونه‌ها نسبت به روز ۴۵ و ۱ کاهشی بوده است در

Archive of SID

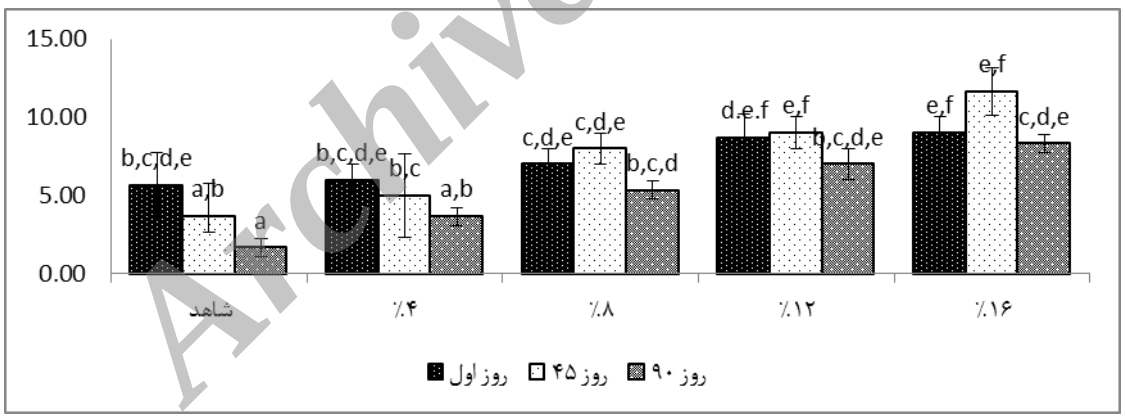
www.SID.ir

نسبت روز ۹۰ و ۴۵ این کاهش در میانگین در هیچ کدام معنی‌دار نبوده است. همچنین این رابطه بین نمونه‌ی روز اول تا ۹۰ برقرار است به جز در نمونه شاهد که کاهش از نمونه روز ۱ تا روز ۹۰ معنی‌دار است.

با افزایش پودر دانه بزرک در نمونه‌ها درصد تمامی مواد دیگر کاهش یافته و در مورد مواد نگهدارنده که شامل سرکه و سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم می‌باشد؛ نیز به صورت جدول ٤ می‌باشد. احتمالا در نمونه‌های شاهد و ٤٪ در طول ۴۵ روز اول به دلیل غلظت بالای مواد نگهدارنده میزان کاهش بار میکروبی بیشتر از تکثیر بوده و در کل کاهش را شاهد بودیم ولی در نمونه‌های ۸٪، ۱۲٪ و ۱٦٪ بار میکروبی افزایش یافته است که به دلیل پودر بیشتر و متناسب با آن بار میکروبی بالاتر و در کنار آن کاهش قابل توجه مواد نگهدارنده، باعث تکثیر میکروارگانیسم‌ها شده است. البته این تکثیر معنی‌دار نمی‌باشد و ممکن است ناشی از خطای آزمایشی باشد. در طول ۹۰ روز هم احتمالاً به دلیل نفوذ اسید به داخل میکروارگانیسم‌ها و متلاشی ساختن ساختار میکروبی و تاثیر سایر مواد نگهدارنده شاهد کاهش میانگین بار میکروبی هستیم که البته باز هم قابل ذکر است که در هیچ کدام از نمونه‌ها به جز نمونه شاهد با بیشترین غلظت مواد نگهدارنده و کمترین بار میکروبی معنی‌دار نبوده است.

جدول ۳- تغییر درصد مواد نگهدارنده از نمونه شاهد تا ۱۶٪

ماده نگهدارنده	شاهد	٤٪	۸٪	۱۲٪	۱٦٪
سرکه	۸	۷.٦۸	۷.۳٦	۷.۰٤	٦.۷۲
سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم	۰.۱	۰.۰۹٦	۰.۰۹۲	۰.۰۸۸	۰.۰۸٤



شکل ۵- شمارش بار میکروبی کل (۱۰۰*) در نمونه های سس مایونز فراسودمند و نمونه شاهد ($p\leq 0.01$)

نتیجه‌گیری

بررسی شاخصه‌های شیمیایی بیانگر این است که افزودن بیشترین مقدار از پودر دانه بزرک (۱٦٪) بیشترین خواص فراسودمندی و تغذیه‌ای را به دنبال خواهد داشت ولی اولین محدودیت در پایین آمدن خواص فیزیکی و بالا رفتن ریسک ماندگاری بوده است که فرمولاسیون را به درصدهای پایین‌تر محدود می‌کند و از همه مهم‌تر این‌که در بین ٤ نمونه فراسودمند و نمونه شاهد بالاترین امتیازهای حسی به نمونه ۸٪ تعلق گرفته و نمونه‌های بالاتر دارای محدودیت مشتری‌پسندی هستند. پس در کل نمونه‌ی ۸٪ قابلیت بیشتری برای تولید دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

آزادمرد دمیرچی، ص، ۱۳۹۱، شیمی و تجزیه مواد غذایی، چاپ اول، انتشارات عمیدی.

فتح‌نژاد کاظمی ر، پیغمبر دوست س ه، آزادمرد دمیرچی، ص و فلاح ا، ۱۳۸۹، بررسی فساد کپکی در نان غنی شده با پودر دانه‌های بزرک و خرفه. مجله الکترونیک فراوری و نگهداری مواد غذایی. جلد ۲ شماره ۳.

طلوعی ا، مرتضوی س ع، اعلمی م و صادقی ماهونک ع، ۱۳۸۹، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی سس مایونز کم چرب حاوی اینولین و پکتین، مجله علمی پژوهشی علوم و فناوری غذایی ، ۱، ۳۵ – ۴۲.

مصباحی غ، جمالیان ج و گلکاری ح، ۱۳۸۳، استفاده از کتیرا در سس مایونز به جای مواد پایدار کننده و قوام دهنده وارداتی، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، ۲، ۱۹۱ – ۲۰۴.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مایونز و سس‌های سالاد، ویژگی‌ها، تجدید نظر اول، ۱۳۸۲، شماره استاندارد ایران ۲۴۵۴.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ویژگی‌های میکروبی و روش‌های آزمون سس مایونز و سالاد، تجدید نظر اول، ۱۳۸۱، شماره استاندارد ایران ۲۹۶۵.

نمازی ل، سحری م ع، زرین‌قلمی س و قناتی ک، ۱۳۸۹، امکان فرمولاسیون روغن فراسودمند از امگا ۳ و امگا ٦ از دانه‌های بزرک و گلرنگ و ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی در طی ٤ ماه، فصلنامه گیاهان دارویی، سال دهم، دوره چهارم.

Abdelillah A, Houcine A, Halima D, Meriem Ch ch, Imane Z and Djamal, S, 2013, Evaluation of antifungal activity of free fatty acids methyl esters fraction isolated from Algerian Linum usitatissimum L. seeds against toxigenic Aspergillus. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 3: 443-448.

Ahmed E, Abdel M, Mohamed A D and Saleh Al-Quraish, 2011, The protective effect of flaxseed oil on lead acetate-induced renal toxicity in rats. Journal of Hazardous Materials 14: 20–22.

Amiri Aghdaei S S, Aalami M and Rezaei R, 2011, Feasibility of gum tragacanth and maltodextrin used as a fat replacer in mayonnaise. Food Processing and Preservation 2: 1-18

Ann-Dorit M S, Nina Skall N Jacobsen Ch, 2009, Oxidative stability of fish oil-enriched mayonnaise-based salads Journal of Lipid Science 4: 26-75.

AOAC, 2005, Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, Vol. II. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.

Bradley P A, Andrea L E and Richelle M, 2010, Distribution of omega-3 fatty acid in tissues of Rabbits fed a flaxseed-supplemented diet. Metabolism Clinical Experimental 21: 600-607.

Bilek A E and Turhan S, 2009, Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. Meat Science 82:472–477.

Bligh E G and Dyer W J, 1959, A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology 37: 911-917.

Cavella S R, Di Monaco, Torrieri E and Massi P, 2009, structure of new functional walnut oil enriched mayonnaise chemical engineering transaction, Journal of Agricultural Science and Technology, 17:897-884.

Colin H L H, Juan E C and Mazza G, 2007, Extraction of lignans, proteins and carbohydrates from flaxseed meal with pressurized low polarity water, LWT 40:1637–1647.

Conforti F D and Davis S F, 2006, The effect of soya flour and flaxseed as a partial replacement for bread flour in yeast bread, Food Science and Technology 41:95–101.

Hussain Sh, Anjum F M, Butt M S, Khan M I and Asghar A, 2006, Physical and Sensoric Attributes of Flaxseed Flour Supplemented Cookies, Turkish Journal of Biology 30:87-92.

Koca A F, Anil M, 2007, Effect of flaxseed and wheat flour blends on dough rheology and bread quality, Journal of the Science of Food and Agriculture 87:1172–1175.

Archive of SID

www.SID.ir

Lee R E, Manthey F A and Hall III C A, 2003, Effects of Boiling, Refrigerating, and Microwave Heating on Cooked Quality and Stability of Lipids in Macaroni Containing Ground Flaxseed, AACC 80:570–574.

Mansouripour S, Mizani M, Moradi S and Alimi M, 2009, The Influence of Synergistic Utilization of Flake Tragacanth and Chitosan on the Rheological Properties of Mayonnaise. Food Technology and Nutrition 8:44-51.

Niknia S, Razavi, S M A, Koocheki A and Nayebzadeh, K, 2011, The influence of application of basil seed and sage seed gums on the sensory properties and stability of mayonnaise. Food Processing and Preservation 2: 61-79.

Pohjanheimo E A, Hakala M A, Tahvonin R L, Salminen S J and Allio, H P K, 2006, Flaxseed in Breadmaking: Effects on Sensory Quality, Aging, and Composition of Bakery Products. Food Science 71:343-348.

Prasad K M D, 2001, Secoisolariciresinol diglucoside from flaxseed delays the development of type 2 diabetes in Zucker rat, Journal of Laboratory and Clinical Medicine. 138(1):32-9

Shearer A E H, Davies C G A, 2005, Physicichemical properties of freshly baked and stored whole-wheat muffins with and without flaxseed meal. Food Quality 28:137- 153.

Strandas C, Kamal-Eldin A, Andersson R and Aman P, 2008, Phenolic glucosides in bread containing flaxseed, Food Chemistry 110:997–999.

Xulin J, Gingrich R, 2002, Effect of flaxseed supplementation on prostatic carcinoma in transgenic mice, Basic Science 60:101–104.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of flaxseed powder incorporating on some physicochemical and sensory properties of fat reduced mayonnaise

M Shirmohammadi[1], S Azadmard Damirchi[2], M Sowti Khiyabani, S Zarrin Ghalami[3] and SH Mortazavi[1]

Received: January 18, 2014 Accepted: May 05, 2014

[1]MSc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Associat Professor and Assistant Professor, respectively, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[*]Corresponding author: m.shirmohammadi66@gmail.com

Abstract

Flaxseed has high content of essential fatty acids, tocopherols, fiber and antioxidant compounds. Therefore using flaxseed powder in different food products can have useful role in diet. In this research, flaxseed powder at 4 levels (4%, 8%, 12%, and 16%) added to fat-reduced mayonnaise and during three months of storage was compared with blank sample in properties such as water content, ash content, protein, oil, pH, acidity, microbial content, heat stability and organoleptic properties. When amount of flaxseed powder increased, oil and protein content of mayonnaise samples were increased. Stability and heat stability of samples were decreased when flaxseed powder were used at higher level (>8%). All samples were at standard range in pH, acidity and microbial content. Sensory evaluation indicated that mayonnaise with 8% of powder in some properties such as odor, flavour, texture, total acceptability has the highest value. Results of this study showed that flaxseed powder can be used in formulation of low fat mayonnaise and it can be as a new functional product in the food market.

Keywords: Fat reduced, Mayonnaise, Functional foods, Flaxseed, Formulation

Archive of SID

www.SID.ir