

بررسی ویژگی‌های کیفی دونات تهیه شده با آرد خرفه و اسانس دارچین

رمضان اکبری^۱، مانیا صالحی فر^{۲*} و لیدا شاهسونی مجرد^۲

تاریخ دریافت: ۹۹/۴/۷

تاریخ پذیرش: ۹۹/۹/۲۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ به ترتیب دانشیار و استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*مسئول مکاتبه: Email: salehifarmania@yahoo.com

چکیده

غلات از اولین غذاهای شناخته شده بشر بوده که از زمان‌های بسیار کهن تاکنون همواره نقش بسیار مهمی در اقتصاد و تغذیه مردم دنیا به ویژه در کشورهای در حال توسعه داشته است. دونات یکی از محصولات تخمیری و یک اسنک سرخ کردنی و محصولی پر مصرف در جهان به شمار می‌آید. کیفیت دونات سرخ شده به ظاهر (رنگ، شکل و درخشندگی)، عطر و طعم، بافت و ارزش تغذیه‌ای بستگی دارد. اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها در فرآورده‌های غذایی حاوی روغن منجر به کاهش ارزش تغذیه‌ای و ویژگی‌های این فرآورده‌ها می‌گردد. یکی از راه‌های جلوگیری از اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها افزودن آنتی‌اکسیدان‌ها است. مستعد بودن چربی به اکسیداسیون یکی از مهمترین دلایل پیدایش بوی تعفن، طعم نامطلوب و تغییرات رنگ در محصول است استفاده از آنتی‌اکسیدان مناسب در به تاخیر انداختن اکسیداسیون و بالا بردن عمر انباری محصولات غذایی موثر است. در این پژوهش اثر افزودن مقادیر مختلف پودر دانه خرفه (۱۵، ۲۰٪، ۲۵٪) و اسانس دارچین (۰، ۵۰۰، ۶۰۰ ppm) در محصول دونات مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزودن پودر دانه خرفه و اسانس دارچین به آرد نول مقدار پروتئین، چربی و فیبر و همچنین پایداری خمیر افزایش و مقدار رطوبت و درجه سست شدگی خمیر کاهش یافت و میزان ترکیبات فنلی (TBA)، پراکسید و فیبرکل در محصول دونات افزایش یافت. ضمناً بافت محصول سفت تر و رنگ آن تیره تر شد در مجموع به نظر می‌رسد با توجه به نتایج به دست آمده بهترین ترکیب در ویژگی‌های مختلف دونات، نمونه حاوی ۱۵٪ پودر دانه خرفه و 600 PPM اسانس دارچین می‌باشد.

واژگان کلیدی: دونات، خرفه، اسانس دارچین، ویژگی شیمیایی

مقدمه

بیشترین مصرف را در بین انواع اسنک دارد (ذوالفقاری ۱۳۸۹). بعبارتی دونات نوعی اسنک سرخ شده شیرین است که به صورت شیمیایی یا تخمیری یا تلفیقی از این دو افزایش حجم یافته و بصورت عمیق سرخ می‌شود (قربانی ۱۳۹۷)

یکی از محصولات شیرین حاصل از آرد گندم دونات است که در آمریکا بزرگترین صنعت صبحانه در بین محصولات شیرین حاصل از آرد گندم را به خود اختصاص می‌دهد و پس از محصولات سیب زمینی،

مقادیر عدد پروکسید نمونه های آرد و نان شد و بیشترین مقدار $\beta + \gamma$ -توکوفرول در روغن نمونه های شاهد و ۲۰ درصد خرفه بدست آمد. در مورد ویژگی های حسی، بیشترین امتیاز نمره نهایی مربوط به نمونه های ۱۰ درصد خرفه و ۵ درصد بزرک بود. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، این مقاله با هدف بررسی ویژگی های کیفی دونات تهیه شده با آرد خرفه و اسانس دارچین انجام پذیرفت. در خمیر دونات پودر خرفه (۲۰، ۱۵ و ۲۵ درصد) و اسانس دارچین (۰، ۵۰۰، ۶۰۰ پی پی ام) مورد استفاده قرار گرفت.

مواد و روش ها

مواد مصرفی

مواد مورد استفاده به همراه پودر دانه خرفه و اسانس دارچین شامل آرد گندم - شکر - روغن - تخم مرغ - آب - نمک - خرفه - دارچین - بهبود دهنده - مخمر می باشد که همگی از بازار شهر کرج خریداری گردید. مواد وحلال های شیمیایی با برند مرک آلمان از بازار تهران تهیه شد.

روش تهیه دونات

ابتدا آرد گندم بعلاوه پودر دانه خرفه که از عطاری های موجود در سطح کرج خریداری شده بود ، با توجه به تیمارها به طور کامل با هم مخلوط شدند سپس اسانس دارچین (خریداری شده از تبریز، ساخت شرکت آبیروکم اسپانیا) با توجه به تیمارها (۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ درصد) نسبت به وزن آرد با هم به طور کامل مخلوط شدند. سپس اسانس دارچین با توجه به تیمارها (۰، ۵۰۰، ۶۰۰ پی پی ام) به پودر آرد و خرفه افزوده شد.

دمای سرخ کن روی ۱۸۰ درجه سانتی گراد تنظیم شد و نمونه ها به آرامی در محفظه دستگاه سرخ کن قرار گرفتند. دونات ها پس از سرخ شدن به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق خنک شدند. نمونه ها پس از رسیدن به دمای محیط، در بسته های پلی اتیلنی بسته بندی شدند (دارایی گرمه خانی و همکاران ۱۳۸۸؛ ماریسکال و همکاران ۲۰۰۸).

استفاده از آنتی اکسیدان مناسب در به تاخیر انداختن اکسیداسیون و بالا بردن عمر انباری محصولات غذایی موثر است. مصرف کنندگان آنتی اکسیدان طبیعی را به نوع سنتزی آن ترجیح می دهند. در بین دانه های روغنی، خرفه نسبت به سایر دانه ها از نظر مقدار اسید چرب ضروری امگا ۳ (اسید آلفا لینو لنیک) غنی بوده همچنین دارچین یکی از مهمترین گیاهان ادویه ای است که دارای خواص درمانی است و در صنعت مواد غذایی از خواص ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی آن استفاده می شود و دارای کیفیت عطر و طعم ارزشمند می باشد.

دونات نوعی شیرینی آردی است که از سرخ کردن خمیر تازه و یا تخمیر شده در روغن تهیه می شود و به عنوان شیرینی پذیرایی، چاشت و یا (دسر) از آن استفاده می شود (سازمان ملی استاندارد ایران، استاندارد ملی شماره ۱۶۹۸۰). مستاد و همکاران (۲۰۱۸) با افزودن سطوح مختلف (۲، ۴، ۶، ۸ گرم) از خرفه به کوکی، ارزش تغذیه ای آن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که با افزودن پودر دانه خرفه به کوکی، مقدار پروتئین و خاصیت آنتی اکسیدانی و خواص تغذیه ای و سلامت بخش کوکی افزایش می یابد. نتایج ارزیابی حسی کلیه نمونه ها نشان داد که بهترین سطح مورد استفاده از خرفه، سطح ۶ گرم خرفه بود. همچنین در همین سطح از خرفه، بیشترین خواص تغذیه ای، فیزیوشیمیایی و ارگانولپتیکی بدست آمد. در تحقیقی دیگر فتح نژاد کاظمی و همکاران، (۱۳۹۱) اثرات افزودن پودر دانه خرفه و بزرک و مخلوط آن ها به تنهایی در مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درصد به آرد گندمبر ویژگی های حسی نان روغنی و ویژگی های شیمیایی نمونه های آرد و نان غنی شده مانند درصد روغن، اسید لینولنیک، توکوفرول ها و عدد پروکسید مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج با افزایش درصد پودر دانه ها، درصد روغن و اسید لینولنیک نمونه های آرد و نان افزایش یافته و بیشترین مقدار آن ها در نمونه های آرد و نان ۲۰ درصد بدست آمد. افزودن پودر دانه ها باعث ایجاد تغییر معنی دار در

آزمون های شیمیایی

آزمون رطوبت نمونه ها با استفاده از روش AACC 14-15، پروتئین با استفاده از روش AACC 46-12 آزمون اندازه گیری چربی به روش سوکسله با استفاده از روش آلرا شدن و همکاران، مقدار فیبر با استفاده از روش AACC 32-10، آزمون فارینوگراف بر اساس روش AACC 54-21 و با استفاده از دستگاه فارینوگراف مدل ۱۸۵۰۷ ساخت شرکت براینر آلمان متعلق به آزمایشگاه سازمان ملی استاندارد، بررسی بافت با استفاده از دستگاه بافت سنج ساخت انگلستان و توسط آزمون فشردن متعلق به آزمایشگاه سازمان ملی استاندارد و آزمون ویژگی های حسی دونات با روش AACC 10-90 انجام گرفت. قطعات یکسان با ابعاد ۲×۲×۲ سانتی متر از نمونه ها تهیه شد، سپس پروب دستگاه به ۴×۴

سانتی متروبا سرعت ۱ میلی متر بر ثانیه شروع به حرکت کرد و پس از تماس با سطح نمونه، به اندازه ۷۵ درصد از ارتفاع اولیه نمونه آن را فشرده کرد.

طرح آماری

آنالیز آماری داده ها به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تجزیه واریانس داده ها بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲ فاکتور خرفه و دارچین اجرا شد. پس از نمونه برداری و اندازه گیری صفات، برای تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از نمونه برداری، از نرم افزارهای SAS، MSTATC، SPSS استفاده شد. برای مقایسه میانگین از آزمون LSD در سطح ۵ درصد و برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCELL استفاده گردید.

مقدار مواد مغذی در ۱۰۰ گرم از گیاه خرفه

| ماده مغذی | مقدار ماده غذایی | ماده مغذی | مقدار ماده غذایی |
|-----------------|----------------------|-----------|------------------|
| انرژی | ۱۶ کیلوکالری | ویتامین C | ۲۱ میلی گرم |
| کربوهیدرات | ۳٫۴ گرم | سدیم | ۴۵ میلی گرم |
| پروتئین | ۱٫۳۰ گرم | پتاسیم | ۴۹۴ میلی گرم |
| چربی کل | ۰٫۱ گرم | کلسیم | ۶۵ میلی گرم |
| کلسترول | ۰ | مس | ۰٫۱۱۳ میلی گرم |
| فولات | ۱۲ میکروگرم | آهن | ۱٫۹۹ میلی گرم |
| نیاسین | ۰٫۴۸ میلی گرم | منیزیم | ۶۸ میلی گرم |
| پانتوتینیک اسید | ۰٫۳۶ میلی گرم | منگنز | ۰٫۳۰۳ میلی گرم |
| پیریدکسین | ۰٫۰۷۳ میلی گرم | فسفر | ۴۴ میلی گرم |
| ریبوفلاوین | ۰٫۱۱۲ میلی گرم | سلنیوم | ۰٫۹ میکروگرم |
| تیامین | ۰٫۰۴۷ میلی گرم | روی | ۰٫۱۷ میکروگرم |
| ویتامین A | ۱۳۲۰ واحد بین المللی | | |

نتایج و بحث

رطوبت در نمونه های دونات

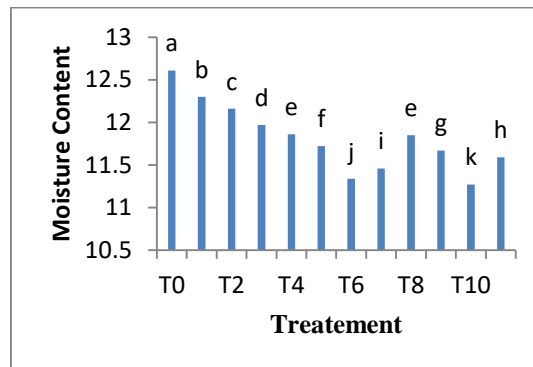
بر طبق نتایج به دست آمده در تمامی تیمارها با افزودن اسانس دارچین و آرد خرفه درصد رطوبت موجود در تیمارهای تهیه شده کاهش یافت (نمودار ۱). به گونه ای که

بیشترین میزان درصد رطوبت در تیمار شاهد مشاهده شد (۱۲/۶۱) و کمترین میزان رطوبت در ترکیب تیماری ۵۰۰ ppm اسانس دارچین و ۲۵ درصد پودر دانه خرفه حاصل شد (۱۱/۲۷).

یکدیگر داشته و سبب کاسته شدن درصد رطوبت است. علت این امر درصد بالای فیبر و ظرفیت نگهداری جذب آب توسط خرفه می باشد که آب را از دسترس خارج می کند. این نتیجه با یافته های پوجانیمو و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی دارد.

همچنین علت تولرنس زیاد رطوبت احتمالا به این دلیل است که آرد خرفه خشک بوده و رطوبت اولیه کمتری داشته است که باعث خشک شدن آرد شده است.

دلیل این افزایش، طبیعت آب دوست ترکیبات صمغی پکتین موجود در پودر دانه خرفه می باشد. نتایج حاصله با نتایج حاصل از تحقیقات موحد و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد که مطابق بررسی آنها منابع غنی از فیبر و پروتئین نظیر آرد شاه بلوط، آرد حبوبات، آرد ذرت و آرد برنج قهوه ای به دلیل حفظ و نگهداری آب در مقایسه با آرد برنج در افزایش میزان جذب آب نان های تولیدی تاثیر زیادی داشته است. به نظر می رسد که ترکیب آرد خرفه با اسانس دارچین اثر سینرژیستی بر



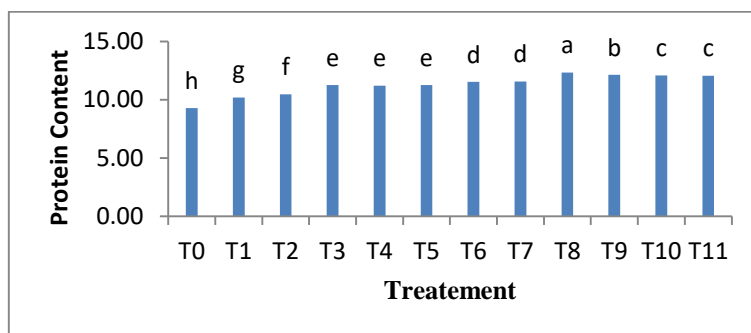
شکل ۱- اندازه گیری میزان رطوبت موجود در تیمارهای آرد حاوی خرفه و دارچین

Figure 1 - Measurement of moisture content in flour treatments containing purslane and cinnamon

درصد بوده است که سبب افزایش ۳۲/۷۲ درصدی پروتئین نسبت به شاهد شد. با توجه به این که آرد خرفه و اسانس دارچین از لحاظ میزان پروتئین غنی می باشد، افزودن آن به آرد دونات موجب افزایش محتوای پروتئینی آرد دونات می شود. این نتیجه با یافته های رندون ویلابولوس (۲۰۰۹) مطابقت دارد. همچنین علت بالا بودن میزان پروتئین نمونه ۸ این است که از به تناسب کاهش میزان آرد گندم، آرد خرفه افزایش می یابد.

پروتئین

با افزایش میزان آرد خرفه و اسانس دارچین در تیمارها، میزان پروتئین موجود در تیمارها نیز افزایش پیدا کرد (شکل ۲) به گونه ای که در آزمون های صورت گرفته، کمترین میزان پروتئین مربوط به نمونه شاهد با ۹/۲۹ درصد و بیشترین میزان پروتئین مربوط به ترکیب ۲۰ درصد آرد خرفه و ۶۰۰ ppm اسانس دارچین با ۱۲/۳۳



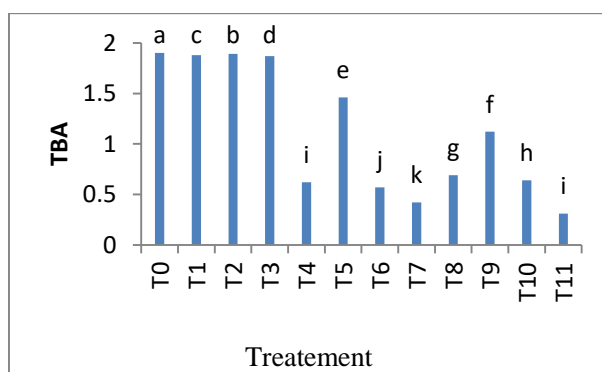
شکل ۲- اندازه گیری مقدار پروتئین موجود در تیمارهای آرد حاوی خرفه و دارچین

Figure 2- Measurement of protein content in flour treatments containing purslane and cinnamon

مصرف پودر دارچین و آرد خرفه میزان محتوای فنلی افزوده شده است. با توجه به اینکه خرفه مقادیر بالایی از فنل ها (۱۷۹،۸۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) را دارا می باشد همچنین اینکه دارچین دارای ترکیبات فنلی همچون سینامالدهید و ترپن می باشد پس این مساله با تحقیقات دایلون و همکاران (۲۰۱۳) و آبیر و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد چرا که با افزایش مقدار خرفه و دارچین در آرد و کراکرها، میزان فنل کل رو به افزایش است.

میزان TBA (محتوای فنلی)

نتایج آنالیز داده ها نشان داد که استفاده از پودر دارچین و آرد خرفه از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شد. همچنین مقایسات میانگین نشان داد بالاترین میزان محتوای فنلی در شاهد عدم مصرف به میزان ۱/۹ و کمترین مقدار آن از ترکیب تیماری ۶۰ پی پی ام پودر دارچین و ۲۵ درصد خرفه به میزان ۰/۳۱ به دست آمد. با توجه به نمودار نتایج آزمون فنلی نشان داد با افزایش



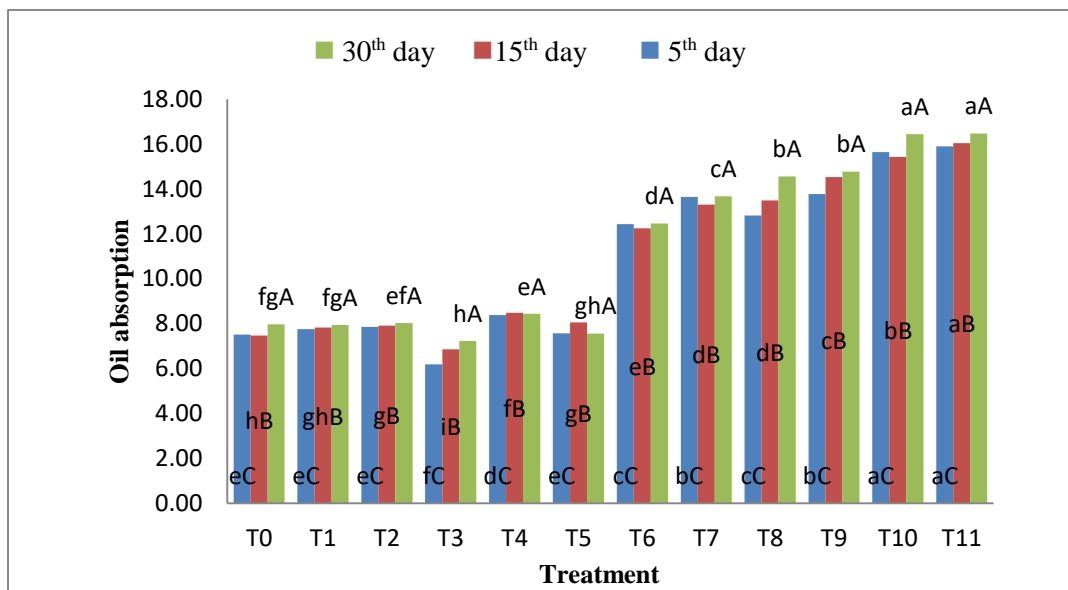
شکل ۳- اندازه گیری میزان TBA در تیمارهای آرد حاوی خرفه و دارچین

Figure 3- Measurement of TBA in flour treatments containing portulaca and cinnamon

تیماری ۱۵ درصد آرد خرفه و عدم مصرف پودر دارچین (روز پنجم، پانزدهم و سیام به ترتیب ۶/۱۹، ۶/۸۵ و ۷/۲۳) حاصل شد. مواد با داشتن ظرفیت بالای نگهداری آب سبب کاهش جذب روغن محصولات سرخ کردنی می شوند. همچنین یک همبستگی قوی بین پایداری خمیر و جذب روغن دونات وجود دارد (کیم و همکاران، ۲۰۱۵)

درصد جذب روغن

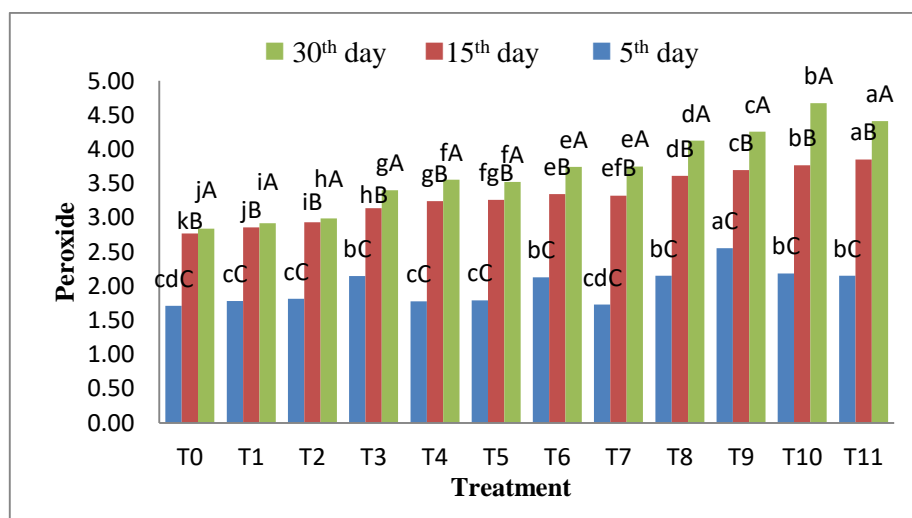
با توجه به نمودار بالاترین میزان جذب روغن در تمام روزها از ترکیب تیماری ۲۵ درصد آرد خرفه و ۶۰ پی پی ام پودر دارچین (روز پنجم، پانزدهم و سیام به ترتیب ۱۵/۰۹، ۱۶/۰۴ و ۱۶/۴۷) مشاهده گردید. همچنین کمترین میزان جذب روغن نیز در تمام روزهای آزمون از ترکیب



شکل ۴-اندازه گیری میزان جذب روغن در دونات پس از ۵، ۱۵ و ۳۰ روز در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین (حروف بزرگ نشانگر روزهای بررسی شده است و حروف کوچک بیانگر اختلاف معنی‌دار از نظر آماری).

Figure 4. Measurement of oil absorption in donuts after 5, 15 and 30 days in treatments containing portulaca oleracea and cinnamon

(capital letters indicate the days under review and small letters indicate a statistically significant difference)



شکل ۵-اندازه گیری میزان پراکسید در دونات پس از ۵، ۱۵ و ۳۰ روز در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین (حروف بزرگ نشانگر روزهای بررسی شده است و حروف کوچک بیانگر اختلاف معنی‌دار از نظر آماری).

Figure 5. Measurement of peroxide levels in donuts after 5, 15 and 30 days in treatments containing portulaca oleracea and cinnamon

(large letters indicate the days under review and small letters indicate a statistically significant difference)

بیشترین درصد چربی مربوط به تیمار با ۲۵ درصد آرد

خرفه و ۶۰۰ پی پی ام اسانس دارچین به میزان ۶/۸۵

درصد و کمترین مقدار آن در نمونه شاهد به میزان ۲/۳۵

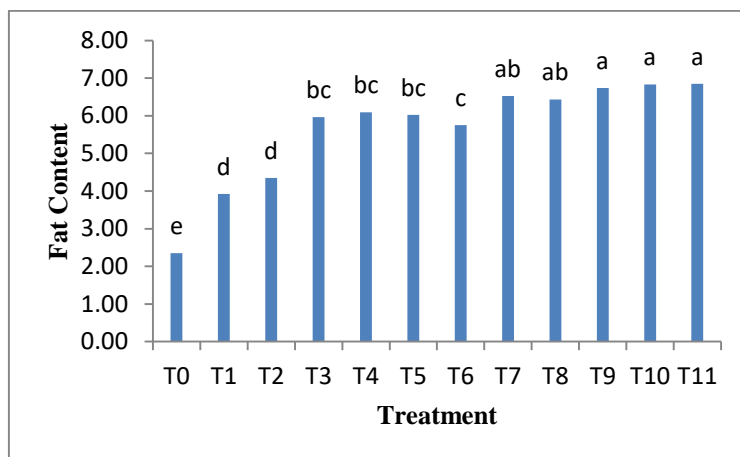
چربی

نتایج حاصله نشان داد در اثر افزودن آرد خرفه و اسانس

دارچین درصد چربی نیز افزایش یافته است (شکل ۳).

خرفه مربوط به مقدار بالای همین اسیدهای چرب موجود در دانه خرفه باشد که این موضوع با تحقیقات فتح نژاد کاظمی و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد.

درصد مشاهده گردید. این امر بدلیل اینکه دانه خرفه غنی از اسیدهای چرب اسید لینولنیک، اسید لینولئیک، اسید پالمیتیک، اسید اولئیک و اسید استئاریک می باشد به نظر می رسد که افزایش چربی در تیمارهای حاوی ۲۵ درصد



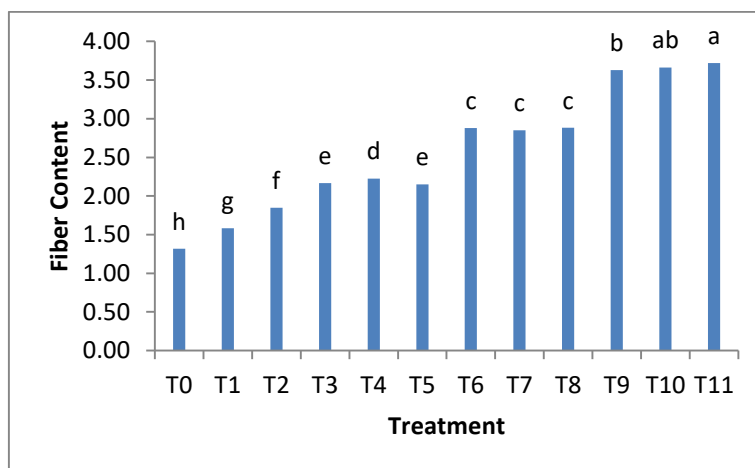
شکل ۶- اندازه گیری میزان چربی در تیمارهای آرد حاوی خرفه و دارچین

Figure 6- Measurement of fat content in flour treatments containing purslane and cinnamon

در ترکیب تیماری ۶۰۰ پی پی ام دارچین و ۲۵ درصد آرد خرفه با ۳/۷۲ درصد مشاهده گردید. این نتایج مشابه یافته های پوجانیمو و همکاران (۲۰۰۶) و همچنین یافته های آبیرو و همکاران (۲۰۱۴) می باشد.

نتایج نشان می دهد که افزایش خرفه و دارچین موجب افزایش میزان فیبر در تیمارها شده است (شکل ۷). کمترین میزان فیبر در تیمار شاهد با ۱/۳۲ و بیشترین میزان فیبر

فیبر



شکل ۷- اندازه گیری میزان فیبر در تیمارهای آرد حاوی خرفه و دارچین

Figure 7- Measurement of fiber content in flour treatments containing purslane and cinnamon

پایداری خمیر که یکی از شاخص های فارینوگراف است، نشانگر مدت زمانی است که منحنی بالای خط ۵۰۰ باقی

فارینوگراف
آزمون پایداری

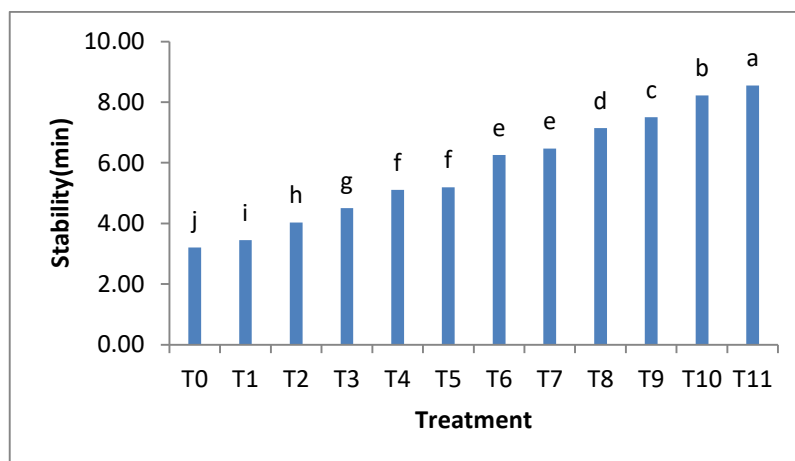
تحقیقات SHITTU و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد که بیان داشتند افزودن یک درصد صمغ زانتان باعث افزایش قابلیت نگهداری گاز توسط خمیر شد.

بیشترین مقدار پایداری در این آزمون مربوط به ترکیب تیماری ۶۰ پی پی ام اسانس دارچین و ۲۵ درصد آرد خرفه بوده است که ۸/۵۵ دقیقه بوده است و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد بوده که ۳/۲۱ دقیقه بوده است.

با افزایش میزان خرفه میزان گلوتن خمیر کم شده است در نتیجه حالت الاستیسیته و انعطاف پذیری کم می‌شود و خمیر به سمت سفتی میل می‌کند و از درجه سستی خمیر کم می‌شود. که این سفتی در نتایج بعدی مشاهده شد و دلیل بر مطلوبیت خمیر نبوده و سفتی بافت محصول برای ما نتیجه داده است.

مانده است و نشانگر ثبات و پایداری خمیر است. همانطور که در نمودار ۴-۷ مشخص است

در این آزمون، با افزایش مقدار مصرف اسانس دارچین و آرد خرفه میزان پایداری افزایش یافت. این بدان معناست که ترکیبات ارزشمند خرفه اتصالات بسیار محکمی با اجزای آرد گندم برقرار می‌کند که با تحقیقات موحد و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد که اظهار داشتند در فرمولاسیون تهیه نان مسطح بدون گلوتن، افزودن آرد خرفه حبوبات و آرد شاه بلوط سبب افزایش زمان گسترش خمیر می‌گردد بعلاوه اینکه این تاثیر ممکن است به علت تاثیرات سینرژیستی اسانس دارچین و آرد خرفه بر یکدیگر باشد که این موضوع با نتایج تحقیقات رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶) و آقای نقوی (۱۳۹۱) مطابقت دارد. همچنین اینکه نتایج نشان می‌دهد که افزودن آرد خرفه سبب تقویت ساختار خمیر نسبت به تیمار شاهد و کاهش درجه سست شده آنها می‌گردد که این موضوع با

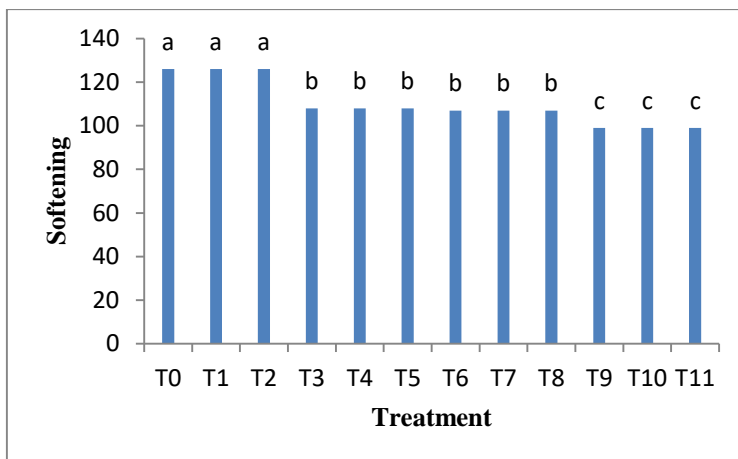


شکل ۸- اندازه گیری میزان پایداری در تیمارهای خمیر حاوی خرفه و دارچین
Figure 8- Measurement of stability in pulp and cinnamon paste treatments

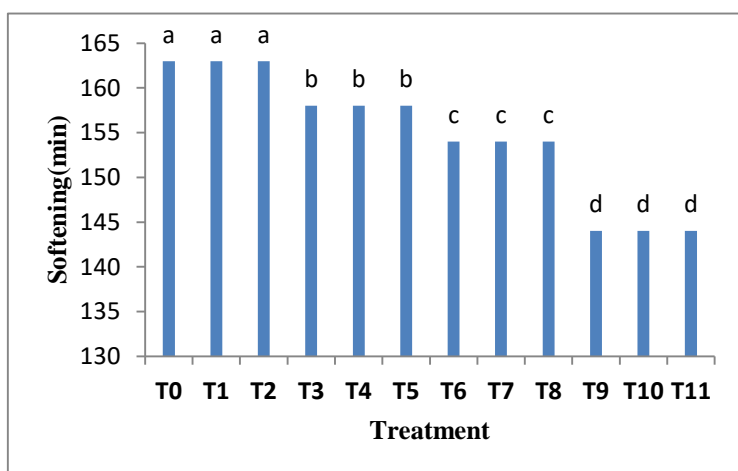
بود، مشاهده شد (۱۲۶ و ۱۶۳ به ترتیب مربوط به ۱۰ و ۲۰ دقیقه) و پس از آن با افزودن مقادیر مختلف آرد خرفه، کاهش در میزان سست شدگی مشاهده شد (۹۹ و ۱۴۴ به ترتیب مربوط به ۱۰ و ۲۰ دقیقه). همچنین افزودن آرد خرفه سبب تقویت ساختار خمیر نسبت به نمونه

میزان درجه سست شدگی پس از ۱۰ و ۲۰ دقیقه یافته‌های به دست آمده نشان داد که در تمامی تیمارها در اثر افزودن آرد خرفه، کاهش در درجه سست شدگی مشاهده شد (شکل ۶ و ۷) به گونه‌ای که بالاترین میزان سست شدگی در تیمار شاهد که فاقد هرگونه افزودنی

شاهد و کاهش درجه سست شده خمیر آنها میگردد که این موضوع با یافته های رضاقلی و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد.



شکل ۹- اندازه گیری میزان نرم شدگی پس از ۱۰ دقیقه (HE) در تیمارهای خمیر حاوی خرفه و دارچین
Figure 9- Measurement of softening after 10 minutes (HE) in pulp and cinnamon paste treatments

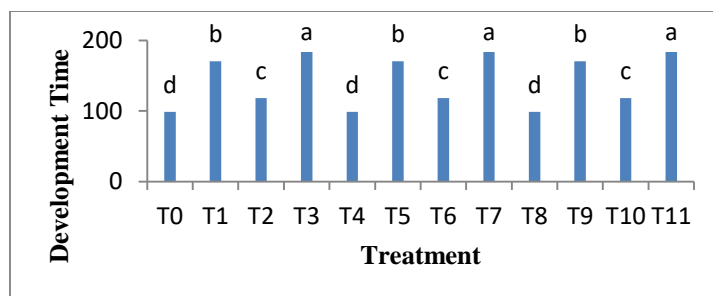


شکل ۱۰- اندازه گیری میزان نرم شدگی پس از ۲۰ دقیقه (HE) در تیمارهای خمیر حاوی خرفه و دارچین
Figure 10- Measurement of softening after 20 minutes (HE) in pulp and cinnamon paste treatments

کوکا و آنیل (۲۰۰۷) منطبق است که گزارش نمودند دلیل افزایش مقادیر تولرانس اختلاط خمیرهای تهیه شده با خرفه، غلیظ شدن پروتئین گلوتن با فیبر و نیز واکنش بین مواد فیبری و گلوتن است که به نوبه خود ویژگی های مخلوط شدن را تحت تأثیر قرار می دهد. همچنین با نتایج فاطمه رضا قلی، سارا موحد و بابک غیاثی مطابقت دارند که بیان داشتند با افزایش مقدار پودر خرفه در نان

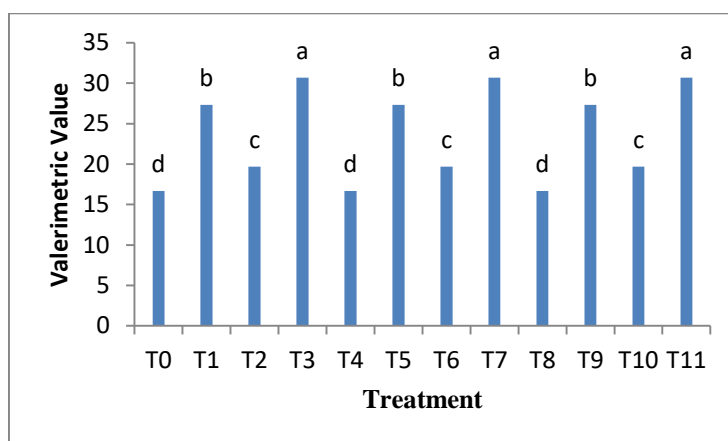
زمان گسترش خمیر و ارزش والریمتری در اثر افزودن آرد خرفه، افزایش در زمان گسترش خمیر و ارزش والریمتری مشاهده شد (شکل ۸ و ۹) به گونه ای که بالاترین میزان در تیمارهای با مصرف ۲۵ درصد آرد خرفه بود، (۱۸۳/۶۷ و ۳۰/۶۷ به ترتیب مربوط به زمان گسترش خمیر و ارزش والریمتری) البته اضافه کردن اسانس دارچین در هیچ سطحی هیچ گونه تاثیری روی این دو شاخص نداشت. این نتیجه با نتایج

بر پایه آرد برنج، میزان زمان گسترش خمیر واندیس
والریمتری افزایش می‌یابد.



شکل ۱۱- اندازه‌گیری میزان زمان گسترش خمیر در تیمارهای خمیر حاوی خرفه و دارچین

Figure 11- Measurement of pulp expansion time in pulp and cinnamon-based pulp treatments



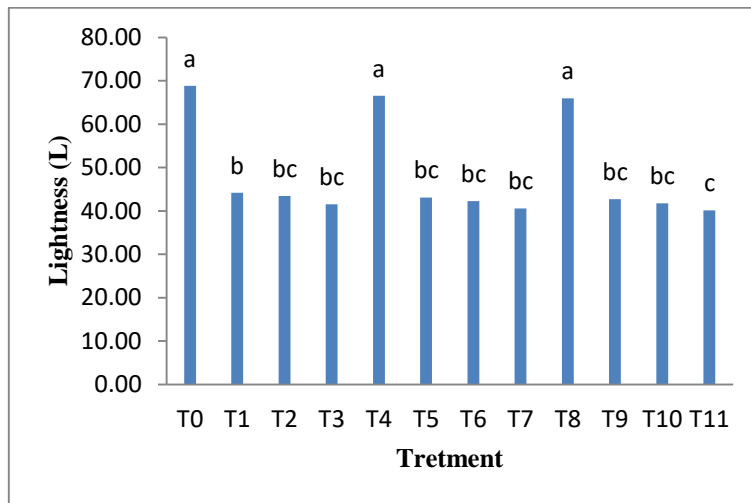
شکل ۱۲- اندازه‌گیری ارزش والریمتری خمیر در تیمارهای خمیر حاوی خرفه و دارچین

Figure 12- Valerimetric value of pulp in pulp and cinnamon paste treatments

دارچین به طوری معنی‌داری افزایش نشان داد. براساس نتایج مهرناز حسامی و همکاران (۱۳۹۶) و همچنین شیما جلدانی و همکاران (۱۳۹۷) افزودن پودر دانه خرفه باعث کاهش روشنایی دونات می‌گردد که این نتایج با یافته‌های آنان مطابقت دارد.

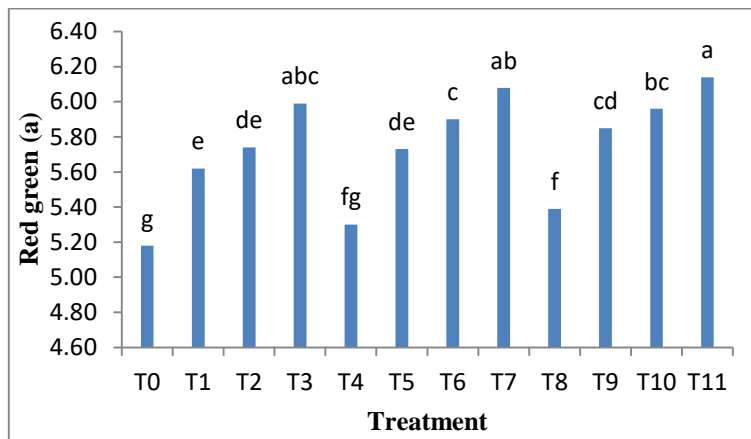
رنگ

با افزایش میزان پودر دانه خرفه و اسانس دارچین در تیمارها شاخص روشنایی رنگ (اندیس L) دونات‌ها کمتر می‌شوند و شاخص قرمزی-سبزی (اندیس a) به طور معنی‌داری افزایش پیدا کردند (شکل ۱۱، ۱۲، ۱۳). همچنین شاخص زردی-آبی (اندیس b) با افزایش میزان استفاده آرد خرفه کاهش و با افزایش میزان استفاده از اسانس



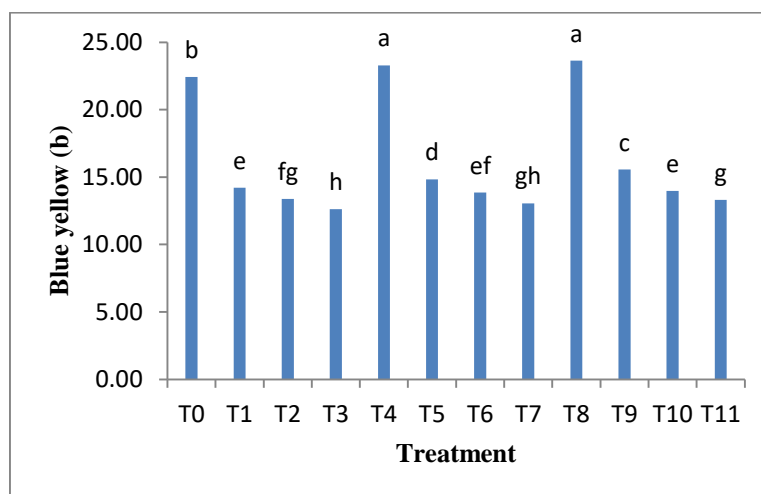
شکل ۱۳- شاخص روشنی (L) در دونات در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

Figure 13- Donut lightness index (L) in treatments containing purslane and cinnamon



شکل ۱۴- شاخص قرمزی سبزی (a) در دونات در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

Figure 14- Donut red green index (a) in treatments containing purslane and cinnamon



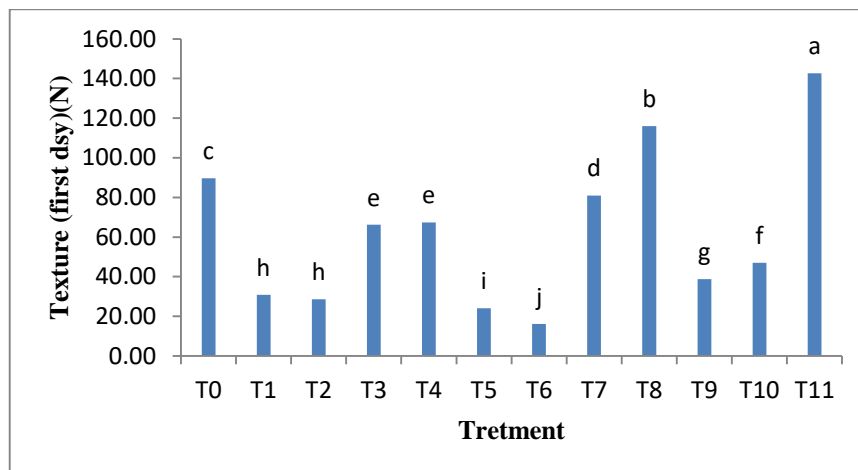
شکل ۱۵- شاخص زردی آبی (b) در دونات در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

Figure 15- Yellow Blue index (b) in donuts in treatments containing purslane and cinnamon

بافت

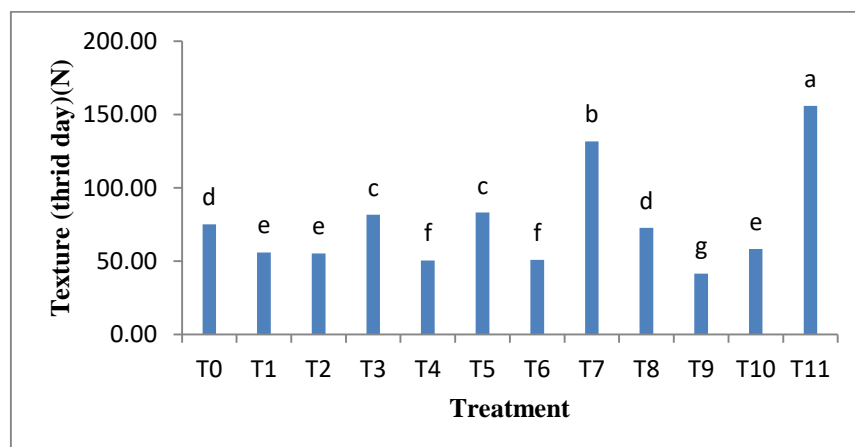
با افزودن پودر دانه خرفه بافت دونات‌ها سفت‌تر می‌شوند. سفت‌ترین بافت در دونات‌ها از تیمار ۲۵ درصد آرد خرفه و ۶۰۰ پی‌پی‌ام اسانس هم در روز اول پس

از پخت و هم در روز سوم حاصل گردید (شکل ۱۴ و ۱۵). که این نتایج با تحقیقات لی و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت دارند که بیان داشتند در استفاده از پودر بزرک به میزان ۴۰٪ به جای شورتنینگ کیک در بالاتر از ۴۰٪، بافت کیک سفت‌تر و پوسته کیک روشن‌تر شد



شکل ۱۶- سفتی بافت در روز اول پس از پخت دونات در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

Figure 16- Tissue hardness index on the first day after donut baking in the treatments containing purslane and cinnamon



شکل ۱۷- سفتی بافت در روز سوم پس از پخت دونات در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

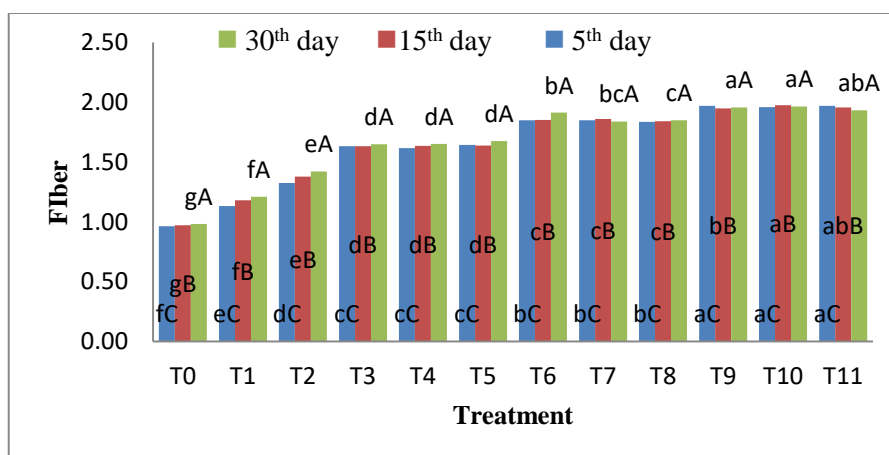
Figure 17- Tissue hardness index on the third day after donut baking in the treatments with purslane and cinnamon

فیبر کل

یافته‌های حاصله نشان می‌دهد که میزان فیبر دونات در سه زمان ۵، ۱۵ و ۳۰ روز پس از تولید سنجیده شده است که نتایج مقایسات میانگین نشان داد با اضافه شدن

آرد خرفه و اسانس دارچین بر میزان فیبر دونات نیز اضافه شد. اوشئا و همکاران (۲۰۱۵) اظهار داشتند برای یک محصول با منبع فیبر بالا محصول بایستی حاوی حداقل ۶ درصد فیبر و برای یکی محصول با منبع فیبری

محصول بایستی حداقل حاوی ۳ درصد فیبر خوراکی باشد.



شکل ۱۸- اندازه گیری میزان فیبر در دونات پس از ۵، ۱۵ و ۳۰ روز در تیمارهای حاوی خرفه و دارچین

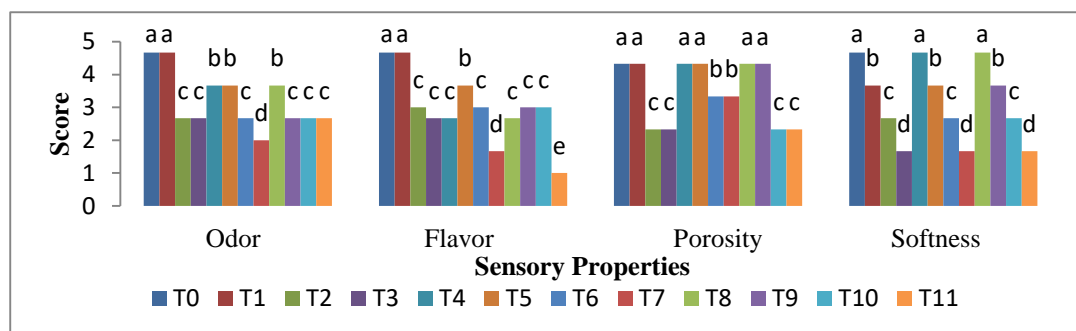
حروف بزرگ نشانگر روزهای بررسی شده است و حروف کوچک بیانگر اختلاف معنی دار از نظر آماری).

Figure 18- Measurement of fiber content in donuts after 5, 15 and 30 days in treatments containing purslane and cinnamon (uppercase letters indicate days and lowercase letters indicate a statistically significant difference).

مربوط به تیمار ۲۵ در آرد خرفه و ۶۰۰ پی ام پودر دارچین و بیشترین امتیاز مربوط به شاهد عدم مصرف بود. که این نتایج با یافته های نقوی (۱۳۹۰) و فتح نژاد کاظمی (۱۳۹۱): که افزودن پودر دانه خرفه تا ۱۰ درصد نسبت به ۲۰ درصد مورد وثوق بود مطابقت دارد.

آزمون های حسی

در بررسی ویژگی های حسی نتایج نشان داد که با افزودن آرد خرفه و پودر دارچین، در تمامی ویژگی ها نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد (شکل ۱۷). به گونه ای که کمترین امتیاز از نظر عطر، طعم، تخلخل و نرمی



شکل ۱۹- ویژگی های حسی مختلف دونات در اثر افزودن مقادیر مختلف خرفه و دارچین

Figure 19- Different sensory properties of donuts due to different amounts of purslane and cinnamon

فرمولاسیون دونات در مقایسه با نمونه کنترلی، میزان پروتئین، چربی، فیبر، پایداری خمیر و مقدار فیبر کل در دونات افزایش یافت. همچنین بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی داوران نمونه حاوی ۱۵٪ پودر خرفه و 600 ppm اسانس دارچین مقبولیت بیشتری داشت.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعات نشان داد که دانه خرفه منبع غنی از مواد با ارزش تغذیه ای بالاست که از آن می توان در تهیه محصول دونات استفاده کرد. همچنین در بررسی استفاده از پودر دانه خرفه و اسانس دارچین در

منابع مورد استفاده

- انتظاری ب، شفافی زوزیان م، کاراژیان ح و شریفی ا، ۱۳۹۳. ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی دونات حاوی عصاره چوبک، سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی، ۱۰-۱.
- جلدانی ش، ناصحی ب و انورع، ۱۳۹۷. بهینه‌یابی فرمول کیک بدون گلوتن حاوی آرد برنج، کینوا و برگ گیاه خرفه، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال سیزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، صفحات ۱۲۷-۱۱۷.
- قربانی م، شیخ‌الاسلامی ز و آریانفر ا، ۱۳۹۷. تاثیر صمغ ریحان و کتیرا در بهبود کیفیت و ماندگاری دونات روغنی، پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲۸، شماره ۳، ص ۱۵۱-۱۳۹.
- حسامی م و بلندی م، ۱۳۹۴. غنی‌سازی کیک با پودر دانه خرفه و اثر آن بر میزان امگا-۳ و خواص حسی محصول نهایی، علوم و صنایع غذایی، شماره ۶۵، دوره ۱۴، ص ۲۷۰-۲۶۱.
- خورسند م، علی‌آبادی م و جراحی فریز ج، ۱۳۹۶. بررسی اثر جایگزینی آرد سویا و عدس بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و حسی دونات تخمیری، نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، جلد ۷، شماره ۲، ص ۲۱۲-۱۹۷.
- غفوری س، ۱۳۹۳. تولید کیک فراسودمند با افزودن پودر بزرک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی، علوم و صنایع غذایی (M.Sc)، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس، ص ۸۳-۲.
- فتح‌نژاد کاظمی ر، پیغمبردوست س و آزادمرد دمیرچی ص، ۱۳۹۱. بررسی اثر فراسودمندی بزرک و خرفه در تولید نان، ص ۹-۱.
- فتح‌نژاد کاظمی ر، ۱۳۹۰. بررسی اثر استفاده از دانه‌های بزرک و خرفه به عنوان منبع غنی از اسیدهای چرب ضروری بر ویژگی‌های کیفی نان روغنی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، گروه علوم و صنایع غذایی، ص ۱۰۲-۱.
- قیطران پور آ، الهی م، نجف‌نجفی م و محبی م، ۱۳۹۳. بررسی اثر غنی‌سازی آرد گندم با ایزوله پروتئین سویا بر ویژگی‌های کیفی دونات تولید شده از آن طی زمان نگهداری، نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، جلد ۳، شماره ۴، ص ۳۱۶-۳۰۷.
- محمدی ثانی ع، صراف م و مهربان سنگ‌آتش م، ۱۳۹۲. بررسی امکان غنی‌سازی دونات با ترکیبات فراسودمند، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه علوم و صنایع غذایی قوچان، ایران، ص ۱۰-۱.
- نقوی س، ۱۳۹۰. بررسی تاثیر افزودن مخلوط دانه‌های بزرک و خرفه بر ویژگی‌های آرد، خواص رئولوژیکی خمیر و کیفیت نان سنگک فراسودمند، دانشگاه تبریز، پردیس بین‌المللی ارس، ص ۱۰۶-۲.
- Abeer G, Almasoud and Eman Salem, 2014. Nutritional quality of purslane and its crackers. Middle East journal of applied sciences 4(3): 448-454
- Mastud SK, Mote, Gv and Sahoo, AK, 2018. Development of value added products by using purslane (portulaca oleracea). Journal of Pharmacognosy and Photochemistry, JPP2018 7(4):1761-1766



Journal of Food Research, 2022,32(2):15-30
<https://foodresearch.tabrizu.ac.ir>

OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

This is an open access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)

DOI: 10.22034/FR.2022.40399.1746

Evaluation of qualitative characteristics of donuts made with purslane and cinnamon essential oil

R Akbari¹, M Salehifar^{2*} and L Shahsavani mojarad²

Received: June 27, 2020 Accepted: December 14, 2020

¹MSc Student, Department of Food Science and Technology, Shahr_e_Qods branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran ²Associate Professor and Assistant Professor respectively, Department of Food Science and Technology, Shahr_e_Qods branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran

Introduction: Cereals are one of the first known human foods that have long played an important role in the economics and nutrition of the world's people, especially in developing countries, since ancient times. One of the sweetest donut wheat products is the largest breakfast industry in the United States and after potato crops, it is the most consumed among all kinds of snacks (Zolfaghari 2010). The use of appropriate antioxidants is effective in delaying oxidation and extending the shelf life of food products. Among oilseeds, purslane is rich in omega-3 fatty acids (alpha-linolenic acid) than other grains. Cinnamon is also one of the most important spice plants that has healing properties and has antimicrobial and nutritional properties in the food industry. Donut is a flour-based pastry made from frying fresh or fermented dough in oil and used as a pastry or dessert (National Iranian Standards Organization, National Standard No. 16980). In another study of the conquest of Kazemi et al., (2012), the effects of adding Purslane and Flaxseed Powdered Seeds and their mixtures alone in 5, 10, 15, 20% to wheat flour on the sensory and chemical properties of bread flour samples and fortified bread such as oil percentage, linolenic acid, tocopherols and peroxide number were studied. The results showed that with increasing grain powder percentage, linolenic acid content of flour and bread samples increased to 20% in flour and bread samples. Adding grain powder caused a significant change in the peroxide values of flour and bread samples. The highest amount of β tocopherol was obtained in control and 20% purslane oil. In terms of sensory characteristics, the highest score of the final score was for the 10% of the purslane and the 5% of the flax.

Material and methods: The ingredients used with purslane seed powder and cinnamon essential oil include wheat flour, sugar, oil, egg, water, salt, purslane, cinnamon, enhancer, yeast, which were all purchased from Karaj market. The chemicals and solvents of the German brand Merck were obtained from the Tehran market. In order to prepare donuts, wheat flour plus the purslane seed powder purchased from the Karaj perfumes were thoroughly blended according to the treatments. Then the cinnamon essential oils (purchased from Tabriz, made by Spanish Airlines) were completely blended according to the treatments (0, 15, 20, 25%) by weight. Then, cinnamon essential oil was added to flour according to treatments (0, 500, 600 ppm). The frying temperature was set to 180 °C and the samples were placed in the fryer chamber. The donuts were cooled to room temperature for 30 minutes after frying.

Results and discussion: According to the results, moisture content in the prepared treatments was reduced by adding cinnamon essential oil and flour. The reason for this increase is the hydrophilic

nature of the pectin gum compounds found in the purslane seed powder. It also has a high percentage of fiber and a water retention capacity by the purslane that drains water. Protein content of the treatments increased with increasing amount of purslane flour and cinnamon essential oil. Since purslane flour and cinnamon essential oil are rich in protein content, adding it to donut flour increases the protein content of donut flour. The results showed that the percentage of fat increased with the addition of purslane flour and cinnamon essential oil. This is because the purslane grain is rich in linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid, stearic acid and oleic acid, and the increase in fat in treatments containing 25% of purslane is due to the high amount of the same saturated fatty acids. The results show that increasing the purslane and cinnamon increased the fiber content in the treatments. All treatments showed an increase in the stability of the dough with the addition of purslane flour and cinnamon essential oil. This means that the valuable components of the purslane seed provide strong mobile connections with flour. The results showed that in all treatments due to addition of purslane flour, a decrease in the degree of loosening was observed. Addition of purslane flour showed an increase in pulp expansion time and valerimetric value. However, the addition of cinnamon essential oil at no level had any effect on these two indices. The reason for this increase is the tolerance of mixing of pulp with pulp, the concentration of gluten protein with fiber, as well as the reaction between fiber and gluten, which in turn affects the mixing properties. Increasing in the amount of Purslane seed oil and cinnamon essential oil in the treatments decreased the brightness index (index L) of the donuts and the red-green index (index a) significantly increased as well as the yellow-blue index (index b) The increase in the use of purslane flour decreased and the amount of cinnamon essential oil increased significantly. This is due to the addition of purslane seed powder, which reduces the brightness of the donut. By adding powdered purslane seed, the texture of the donuts becomes denser. The densest tissues in the donuts were obtained from 25% purslane flour treatment and 600 ppm essential oil both on the first day after baking and on the third day. The results showed that the amount of donut fiber was measured at three time points of 5, 15 and 30 days after production. The results of mean comparisons showed that the addition of purslane flour and cinnamon essential oil was added to the amount of donut fiber. The results showed that by adding flour and cinnamon powder, the results showed a decrease in all traits compared to the control treatment. The lowest score in terms of aroma, taste, porosity and softness was related to treatment of 25 in purslane flour and 600 ppm of cinnamon powder and the highest score was in non-consumption.

Conclusion: The results of these studies showed that purslane seed is a rich source of high nutritional value that can be used in donut production. Also, in the study of the use of purslane seed powder and cinnamon essence in donut formulation, the amount of protein, fat, fiber, pulp stability and total fiber content in donuts were increased compared to the control sample. Also, according to the results of the evaluation of the referees, samples containing 15% purslane powder and 600 ppm cinnamon essence were more acceptable.

Keywords: Donuts, Purslane, Cinnamon essential oil, Antioxidant property