بررسی تأثیر پودر ژل آلوورا بر ویژگی‌های نان بربری طی مدت نگهداری

بهزاد ناصحی[۱*]، محمدعلی رضوی[۲]، میترا قدسی[۳]

۱- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- مسئول آزمایشگاه گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

(تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۸)

چکیده

نان منبع اصلی تأمین بخش زیادی از انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامین‌های مورد نیاز انسان است. آلوورا نیز یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که علاوه بر مواد فیبری، املاح معدنی، ویتامین‌ها، اسیدهای آمینه و قندهای طبیعی دارای عوامل ضد میکروبی، ضد التهاب و آنتی‌اکسیدانی است. بنابر این مصرف آن برای پیشگیری و درمان آلزایمر، مشکلات گوارشی و بیماری‌های قلبی مفید است. هدف این پژوهش بررسی تأثیر افزودن پودر آلوورا در مقادیر ۱، ۳، ٦ و ۹ درصد (وزنی/وزنی بر اساس آرد) بر کیفیت پخت نان بربری و همچنین تغییر ویژگی‌های میکروبی، بافتی، رنگی و جذب آب نان طی ۷۲ ساعت نگهداری به منظور تولید نان سلامتی بخش بود. نتایج نشان داد که افزودن پودر آلوورا موجب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها و کپک و مخمر، افزایش قدرت تورم و کاهش میزان بیاتی نان‌ها شده است. با این حال حجم، شاخص روشنایی رنگ، امتیاز بو، مزه و قابلیت جویدن نان کاهش یافت. به طور کلی، بررسی ویژگی‌های تیمارهای مختلف نان در این پژوهش حاکی از آن است که افزودن پودر آلوورا تا سطح یک درصد سبب بهبود کیفیت ماندگاری و افزایش ارزش سلامتی بخشی نان بربری تولیدی می‌شود.

کلیدواژگان: نان ایرانی، گیاه دارویی، بیاتی

* مسئول مکاتبات: b_nasehi @ yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۱- مقدمه

نان غذای اصلی و منبع قسمت اعظمی از انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامین های گروه B مورد نیاز اغلب مردم جهان می‌باشد. در ایران نیز حدود ٦٥-٦٠٪ پروتئین و کالری و حدود ۲ تا ۳ گرم املاح معدنی و قسمت اعظم نمک طعام مورد نیاز روزانه از خوردن نان تأمین می‌شود. ساختار اسفنجی نان سبب اشغال سطح بزرگی در دستگاه گوارش و افزایش میزان جذب ترکیبات نان و مواد غذایی همراه آن می‌شود. از آنجایی که مصرف سرانه نان در ایران حدود ۲۰۰ کیلوگرم است، بنابر این جایگاه ارزشمندی برای افزودن یک یا چند ماده مغذی ضروری نظیر ویتامین، مواد معدنی، اسید آمینه، پروتئین، فیبر و غیره به منظور جبران کمبود آنها در بدن و یا تولید مواد غذایی سلامتی بخش دارد[۱].

در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی برای بهبود ویژگی‌های پخت و حسی، افزایش ارزش تغذیه‌ای و سلامتی‌بخشی و همچنین افزایش مدت ماندگاری انواع نان با بررسی اثر افزودنی‌هایی مانند آهن و روی و کلسیم[۱]، هیدروکلوئیدها [۳]، فیبر چغندر قند[٤]، تفاله چغندر قند [٥]، سبوس گندم [٦]، فیبر رژیمی سبوس برنج [۷]، گیاهان دارویی مانند پودر خرفه [۸] و آرد بلوط [۹] صورت گرفته است.

آلوورا یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که از حدود ۳۵۰۰ سال قبل مورد استفاده بوده است. بخش زیاد مواد تشکیل‌دهنده آلوورا از پلی‌ساکاریدهایی نظیر پکتین، مانان، همی‌سلولز، اسید گلوکورونیک، گلوکومانان است، همچنین حاوی ویتامین‌های آ، ب۱، ب۲، ب٦، ث و ای، مواد معدنی مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم، فسفر، منیزیوم، کلر و مقدار کمی روی، حاوی ۱۸ نوع آمینواسید، قندهای طبیعی و عوامل ضد میکروبی و ضد التهاب، مشتقات هیدروکسی آنتراسن از جمله آلوئین‌های آ-۲ و بی، به میزان ٤٠-۲٥ درصد کل ترکیبات و مشتقات کرومون[1] از جمله آلوئه رزین آ-۲، بی و سی است. به علت فواید گیاه آلوورا برای تقویت سیستم ایمنی، درمان آلزایمر و دردهای ماهیچه‌ای، برطرف کردن مشکلات گوارشی، بیماری‌های قلبی، گردش خون وسم زدایی از بدن و همچنین خواص آنتی‌اکسیدانی آن بکارگیری آن در تولید محصولات غذایی ارزشمند است. البته مصرف خوراکی بیش از اندازه این گیاه سبب به هم خوردن تعادل آب و الکترولیت‌ها و دفع بیش از حد آب بدن می‌شود [۱۰]. همی‌سلولز این گیاه به علت قدرت جذب آب زیاد و تأثیر مثبت بر مخلوط شدن آرد با آب، سبب بهبود کیفیت قرص نان می‌شود [۱۱]. همچنین تأثیر عصاره آلوورا بر ماست پروبیوتیکی [۱۲]، نقش آن در کاهش بار میکروبی میوه [۱۳] و ویژگی ضد قارچی آن [١٤] نیز بررسی شده است. از آنجایی که تاکنون هیچ مقاله معتبری در خصوص تأثیر افزودن پودر آلوورا بر ویژگی‌های نان و زمان نگهداری آن منتشر نشده است، در این پژوهش ویژگی‌های میکروبی، بافتی، رنگی و قدرت تورم نان‌های حاوی سطوح مختلف این پودر طی مدت نگهداری مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

آرد ستاره با درجه استخراج ۸۲٪، رطوبت ١٤/۲٪، پروتئین١٤/٥٪، شاخص گلوتن ۹٦/۳٪، خاکستر ۰/۸۲۲٪، گلوتن مرطوب ۳۲٪ و عدد زلنی ۳۱ میلی‌لیتر از کارخانه آرد جنوب تهیه شد. پودر آلوورا از کارخانه صنایع غذایی علوی در اردبیل تهیه و بسته آن تا زمان استفاده در دمای ۲٥ درجه سلسیوس نگهداری شد. مخمر خشک و فعال ساکارومایسس سرویسیه از شرکت ایران ملاس تهیه شد. محلول‌های شیمیایی از شرکت مرک تهیه و تا روز آزمایش در دمای اتاق و دور از نور و سایر عوامل مخرب نگهداری شد.

۲-۲- تهیه نان

برای تهیه نان بربری آرد، نمک و مخمر خشک به ترتیب ۲ و ۱ درصد وزنی آرد، آب (تعیین شده توسط دستگاه فارینوگراف) و درصدهای مختلف پودر آلوورا در داخل خمیرکن آزمایشگاهی مخلوط شدند. پس از طی مرحله تخمیر به مدت ٤٥ دقیقه در رطوبت نسبی ۸٥ درصد و دمای ۳٥ درجه سانتی‌گراد، خمیر به چانه‌های ٤٠٠ گرمی تقسیم شد. سپس چانه‌ها به مدت ٤٠ دقیقه‌برای تخمیر میانی در شرایط بالا قرار گرفتند. مرحله بعدی پهن کردن آنها درون قالب‌های گرد به قطر ۳٠ و ارتفاع ۱ سانتی‌متر بود. سپس قالب درون فر پخت (مدل کارل ولکرگ، ساخت آلمان) با دمای ۲۱٠ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳٠ دقیقه قرار گرفت، تا نان پخته شود. بعد

1. Krvmvn

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

از آنکه قالب از فر خارج شد، به مدت بیست دقیقه در دمای محیط برای سرد شدن باقی ماند. مرحله آخر بسته‌بندی نان‌در کیسه‌های پلی‌اتیلنی بود.

۲-۳- ویژگی‌های پخت

بدین منظور حجم نان بر اساس روش جابجایی دانه کلزا (AACC ۱۰-۰۵/۰۱)، رطوبت بر اساس روش (A۱۵-AACC ٤٤) اندازه‌گیری شد [۱۵]. همچنین قابلیت جویدن (خشک و سفت بودن، چسبیدن به دندان‌ها)، بو و مزه نان بوسیله داوران آموزش دیده وبه روش امتیازدهی پنج نقطه‌ای در دامنه ۱ (کمترین) تا ۵ (بیشترین) امتیاز به روش واتز و همکاران (۱۹۸۹) ارزیابی شد [۱٦].

۲-٤- ویژگی‌های میکروبی

از نمونه قسمت‌های مختلف نان پس از همگن‌سازی و تهیه رقت‌های سریال با استفاده از سرم فیزیولوژی ۰/۱٪، میزان ۱۰۰ میکرولیتر از هر رقت به پلیت‌های استریل حاوی ۱۵ میلی‌لیتر محیط کشت PCA [۲] جهت شمارش کلی بار میکروبی و محیط کشت YGC [۳] جهت شمارش کپک و محمرها منتقل شد. سپس پلیت‌های کشت داده شده به ترتیب در اینکوباتورهای با دمای ۳۷ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤۸ و ۷۲ ساعت نگهداری شدند. در نهایت با شمارش مستقیم کلونی‌ها نتایج بر اساس واحد cfu/gr گزارش شد.

۲-۵- ویژگی‌های بافت

بررسی بافت مغز نمونه‌های نان طی نگهداری در فواصل زمانی صفر، ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت، بر اساس روش مصوب (AACC, (۷٤-۳۰، با استفاده از دستگاه بافت سنج (دستگاه بافت سنج، مارک استیونز [٤] ، ساخت انگلستان) انجام شد. بدین منظور ارزیابی بافت سه ناحیه مختلف تیمارهای نان (که به صورت قطعات یکسان توسط کارد بریده شده بود)، از پروب دستگاه به قطر ۰/۷ سانتی متر که با سرعت ۱ میلی متر بر ثانیه تا عمق۵ میلی‌متری نمونه فرو می‌رفت استفاده شد. پس از بازگشت پروب نیروی مورد نیاز بر حسب گرم از روی صفحه نمایش دستگاه گزارش شد[۱۵].

۲-٦- ویژگی‌های جذب آب

پس از اندازه‌گیری مقدار رطوبت نان با روش استاندارد ملی ایران به شماره ۲۷۰۵، میزان قدرت تورم مغز نان به عنوان شاخص ویژگی جذب آب، با استفاده از روش مصوب (۲۰- ٥٦) AACC تعیین شد. برای این منظور به ۲ گرم نمونه که از مغز نان (با حذف پوسته) تهیه شده است، ٤۰ میلی‌لیتر آب با pH بین ٦ تا ۷ افزوده و با همزن شیشه‌ای مخلوط شدند. سپس این سوسپانسیون به مدت ۱۰ دقیقه به حال خود رها شد. مرحله بعد انتقال مخلوط به سانتریفوژ و انجام فرآیند به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه بود. بعد از اتمام این مرحله، رسوب جدا شده و پس از توزین به آون با دمای ۳ ± ۱۳۰ برای مدت یک ساعت منتقل و قدرت تورم با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد [۱۵].

$$SP=\frac{\text{مقدار رطوبت}}{\text{مقدار ماده خشک}}\times ۱۰۰$$

۲-٦- ویژگی‌های رنگ

ویژگی‌های رنگ نمونه‌ها با دستگاه رنگ سنج کونیکا مینولتا (مدل CR-400، ژاپن) اندازه گیری شد. به طوری که روشنی (اندیس L)، گرایش به زردی (اندیس b) و گرایش به قرمزی (اندیس a) نقاط مختلف نمونه‌ها تعیین شد.

۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

این پژوهش به‌صورت طرح آماری کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ ٪ با استفاده از برنامه آماری SAS برای بررسی اختلافات بین تیمارهای مختلف، انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- ویژگی‌های پخت

بررسی جدول ۱، نشان می‌دهد که تغییرات حجم نان در دامنه ۸/۳۰-۱٦/۱۳ میلی‌لیتر است و میانگین‌ها در پنج گروه ($p\leq ۰/۰۵$) قرار می‌گیرند، به طوری که نمونه شاهد بیشترین و نمونه ۹ درصد کمترین مقدار حجم را داشتند. رطوبت نان‌ها نیز در دامنه ۳۳/۸۳ تا ۳٦/۰۵ قرار داشت و اگرچه میانگین‌ها در

2. Plate Count Agar
3.Yeast Glucose Chloramphenicol Agar
4. Stevens

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

پنج گروه دسته‌بندی می‌شوند اما این تغییر تابع مقدار پودر آلوورا نیست. همچنین امتیاز بو و مزه تیمارها در دامنه ۱/۷–۳/۷ تغییر می‌کند، اما میانگین‌ها در سه گروه (p≤۰/۰۵) قرار می‌گیرد، به طوری که نمونه شاهد بیشترین و نمونه ۹ درصد کمترین مقدار را داشتند. تغییرات قابلیت جویدن نان هم در دامنه ۲/۵–۴/۱ است و میانگین در دو گروه (p≤۰/۰۵) قرار می‌گیرد، به طوری که نمونه شاهد بیشترین و نمونه ٦ درصد کمترین مقدار را داشتند. ونگ و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان دادند که افزودن فیبرهای مختلف باعث کاهش حجم نان می‌شود، زیرا شبکه گلوتنی تشکیل شده توان نگهداری گازهای تخمیری را ندارد [۱۷]. همچنین افزودن پودر آلوورا در مقادیر حدود یک درصد موجب افزایش رطوبت و تازگی نان می‌شود. که این به دلیل ساختار اسفنجی فیبرهای نامحلول و توان آنها در تشکیل پیوند هیدروژنی با آب و نگهداری آن است [۵]، اما افزایش مقدار پودر آلوورا سبب سست شدن شبکه گلوتنی و خروج آب در طی پخت و کاهش رطوبت نان می‌شود. ارزیابی حسی تیمارهای مختلف نان نشان داد که بو، مزه و قابلیت جویدن همه تیمارها به طور معنی‌داری از شاهد بدتر بود. به طوری که داوران یک رگه مزه تلخ را در همه نمونه‌ها گزارش کردند که با افزایش مقدار پودر آلوورا تلخی افزایش می‌یافت. این نتایج با یافته‌های فتحی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی پودر خرفه در نان نیز مطابقت دارد[۸].

جدول ۱ تأثیر مقادیر مختلف پودر ژل آلوورا بر ویژگی‌های پخت نان بربری

٪ پودر آلوورا / ویژگی	رطوبت (٪)	حجم (میلی‌لیتر)	بو و مزه	قابلیت جویدن
۰	۳۵/۲۵ B	۱٦/۱۳ A	۳/۷ A	٤/۱ A
۱	۳٦/۰۵ A	۱۲/۷٤ B	۲/۹ B	۳/۱ B
۳	۳۳/۸۳ C	۱۱/۹٦ C	۲/۱ C	۳/۱ B
٦	۳۲/۸۱ D	۸/۹۵ D	۱/۸ C	۲/۵ B
۹	۳۲/۰۳ E	۸/۳۰ E	۱/۷ C	۲/۷ B

حروف نشان دهنده مقایسه میانگین‌ها در هر ستون در سطح ۵٪

۳-۲- ویژگی‌های میکروبی

بررسی نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های میکروبی نان بربری نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها طی مدت نگه‌داری دارای تغییرات معنی‌داری (p≤۰/۰۵) بود. به عبارت دیگر ویژگی‌های میکروبی با تغییر روز و سطح پودر آلوورا، تغییرکرده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول ۲ آورده شده است. شمارش باکتریایی در روز اول پخت نان بربری دارای بین سطوح مختلف پودر آلوورا و شاهد دارای اختلاف آماری معنی‌داری (p≤۰/۰۵) نبود. بار میکروبی تمام نمونه‌های حاوی پودر آلوورا، ۲٤ ساعت بعد از پخت دارای کاهش معنی‌داری (p≤۰/۰۵) نسبت به شاهد بودند. اما ٤۸ ساعت بعد از پخت، رشد باکتری‌ها فقط در نان‌های دارای ٦ و ۹ درصد پودر آلوورا نسبت به نمونه‌های شاهد کمتر (p≤۰/۰۵) بود. بار میکروبی نان‌ها ۷۲ ساعت بعد از پخت تفاوت معنی‌داری نداشت. بررسی رشد کپک و مخمر در نان‌ها ۲٤ ساعت پس از تولید در جدول ۲، نشان می‌دهد که نمونه‌های حاوی ۹ درصد پودر آلوورا دارای کاهش معنی‌داری (p≤۰/۰۵) نسبت به شاهد بودند، اگرچه روند رشد در بقیه تیمارها هم کند شده بود. رشد کپک‌و مخمرها ٤۸ ساعت بعد از تولید نیز در تمام سطوح پودر آلوورا کاهش یافته بود، اما در نمونه حاوی ۳ درصد با کاهش معنی‌داری (p≤۰/۰۵) همراه بود. ۷۲ ساعت پس از نگهداری نان بربری، هیچ سطحی از پودر آلوورا سبب کاهش معنی‌دار (p≤۰/۰۵) آلودگی در نان‌ها نشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ۲ تأثیر مقادیر مختلف پودر ژل آلوورا بر کیفیت میکروبی نان بربری طی مدت نگهداری (ساعت)

مدت زمان / ٪ پودر آلوورا	شمارش کلی (Log)				کپک و مخمر (Log)			
	۲	۲٤	٤۸	۷۲	۲	۲٤	٤۸	۷۲
۰	۳/٦^{Ba}	۵/۳۷^{Aa}	۵/٤۸^{Aa}	۵/۳۸^{Aa}	۰^{Ba}	۲/٤۰^{Ba}	۲/٦۵^{Bb}	۳/۷۰^{Ab}
۱	۳/۳۵^{Ba}	٤/۹۲^{Bb}	۵/۳۸^{Aa}	۵/٤۰^{Aa}	۰^{Ca}	۰^{Cb}	۲/۹۰^{Ba}	۳/۷۵^{Ab}
۳	۳/۵۷^{Ba}	۳/۸۰^{Bb}	۵/٤۱^{Aa}	۵/۲۵^{Aab}	۰^{Ba}	۲^{Bab}	۰^{Bc}	۳/۹۵^{Aa}
٦	۲/۹٤۰^{Ba}	۳/۵٦^{Bb}	٤/۸٦^{ABb}	۵/۰۳^{Aab}	۰^{Ba}	۲^{Bab}	۲/٤۰^{Bbc}	۳/۵۵^{Ab}
۹	۳/۳۹^{Ba}	۳/٤۳^{Bb}	٤/۳۵^{Bb}	٤/۸۷^{Aa}	۰^{Ba}	۱/۷۰^{Bb}	۲/۳۰^{Bbc}	۳/٦۳^{Ab}

حروف بزرگ برای مقایسه میانگین‌ها در هر ردیف و حروف کوچک برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون در سطح ۵٪

این نتایج نشان داد که پودر آلوورا دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی است. سایر پژوهش‌ها نشان دادند که بار میکروبی (باکتری‌های هوازی، مخمرها و قارچ‌ها) میوه‌های تیمار شده با آلوورا کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد دارد [۱۳ و ۱۸]. همچنین ناوارو و همکاران (2011) آلوورا را به عنوان یک ماده ضد قارچ طبیعی معرفی کرده‌اند [۱٤]. اگرچه هنوز عواملی که در گیاه آلوورا مسئول خواص ضد قارچی آن باشند به وضوح روشن نشده است، ولی برخی مولکول‌های فعال زنده مثل آلو-امودین[5] و آلونین[6] موجود در گونه‌های آلوورا اثرات ضد قارچی مشخصی در مقابل قارچ‌هایی چون آسپرژیلوس کلادوسپوریوم و فوزاریم نشان دادند. البته در پژوهش حاضر پودر آلوورا دارای اثر ضد میکروبی کمتری شاید به دلیل طی مرحله پخت نان, نسبت به‌اثرات آن بر میوه‌ها بود.

۳-۳- ویژگی‌های بافت

بررسی نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های بافتی نان بربری نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها طی مدت نگه‌داری دارای تغییرات معنی‌داری ($p\leq۰/۰۵$) بود. به عبارت دیگر ویژگی‌های بافتی با تغییر روز و سطح پودر آلوورا، تغییرکرده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول ۳ آورده شده است. اندازه‌گیری سفتی تیمارها در روز اول پخت نان‌های بربری نشان داد که بین سطوح مختلف پودر آلوورا و شاهد اختلاف آماری معنی‌داری ($p\leq۰/۰۵$) وجود دارد، به‌طوری که سفتی تیمار حاوی ٦ درصد پودر آلوورا نسبت به شاهد و سایر تیمارها بیشتر ($p\leq۰/۰۵$) بود. ۲٤ ساعت بعد از پخت، نان دارای سطح ۱ درصد پودر آلوورا دارای سفتی کمتری ($p\leq۰/۰۵$)، نسبت به نمونه شاهد و سایر تیمارها بود. سفتی تیمارهای مختلف نان بربری در روز سوم و چهارم قابل ارزیابی نبود. بنابراین، به طور کلی مقدار بیاتی نان‌های بربری غنی شده تا سطح ۱ درصد پودر آلوورا طی مدت نگهداری به‌طور معنی‌داری ($p\leq۰/۰۵$) کمتر از شاهد است.

به‌طور کلی بیاتی نان و افزایش سفتی آن در طی زمان نگهداری، فرآیند پیچیده‌ای است که عوامل زیادی مانند رتروگراداسیون آمیلوپکتین و آمیلوز، تغییر ماهیت پروتئین، کاهش رطوبت و تشکیل پیوند بین نشاسته و پروتئین بر آن موثر است [۱]. کاهش میزان سفتی نمونه‌های حاوی مقادیر کمتر از ۳ درصد پودر آلوورا نسبت به نمونه شاهد را چنین می‌توان تفسیر نمود که ترکیبات فیبری آن با جذب متناسب آب مانع از خروج رطوبت که یکی از عوامل مهم در بیاتی و سفتی نان است، می‌شوند. همچنین این ترکیبات قادرند با مولکول‌های نشاسته واکنش دهند و فرآیند رتروگراداسیون را در محصول نهایی به تعویق اندازند [۱۹]. کاهش میزان گلوتن علت افزایش میزان سفتی نمونه‌های حاوی مقادیر بیشتر پودر آلوورا نسبت به سایر نمونه‌ها بود. این امر علاوه بر تسهیل مهاجرت رطوبت از مغز به پوسته سبب می‌شود که در طی مرحله تخمیر، تعداد سلول‌های گازی کمتری در بافت خمیر باقی بماند که این هم به نوبه خود می‌تواند در افزایش سفتی بافت محصول مؤثر باشد.

5. Aloe-emodin
6. Aleonin

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ۳ تأثیر مقادیر مختلف پودر ژل آلوورا بر ویژگی‌های بافتی نان بربری طی مدت نگهداری

زمان / ٪ پودر آلوورا	سفتی (گرم)		قدرت تورم (درصد)	
	۲	۲٤	۲	۲٤
۰	۱۷۵۵/۸۳^{Bb}	۵۰۰۷/۱۰^{Aa}	۷۸۸/٦۰^{Aa}	۷۷٦/۹٤^{Ab}
۱	۱۲۰۹/۲۸^{Bc}	۲۹۵۵/۳۰^{Ab}	۸۵٤/٤۹^{Aa}	۷٦۱/۱۸^{Ab}
۳	۱۷۸۸/۳۳^{Bb}	۵۳۱۸/۰۰^{Aa}	۸۲۰/۰۳^{Aa}	۸۳۹/۹۳^{Aa}
٦	۲٦٦۰/۳۰^{Ba}	٤۹۷۳/۸۰^{Aa}	۸٦۰/۰۹^{Aa}	۸۳٦/۸٦^{Aa}
۹	۱۸۹۷/۲۸^{Bb}	۵۰۷۱/۸۰^{Aa}	٦۹۰/۵۷^{Ab}	۷٦۷/٤۲^{Ab}

حروف بزرگ برای مقایسه میانگین‌ها در هر ردیف و حروف کوچک برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون در سطح ۵٪

۳-٤- ویژگی جذب آب

بررسی نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های جذب آب نان بربری در جدول ۳، نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها طی مدت نگه‌داری دارای تغییرات معنی‌داری ($p\leq۰/۰۵$) بود. به عبارت دیگر ویژگی‌های بافتی با تغییر روز و مقدار پودر آلوورا، تغییرکرده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول ۳ آورده شده است. اندازه‌گیری این ویژگی تیمارها در روز اول پخت نان‌های بربری نشان داد که تیمار حاوی ۱ درصد آلوورا، جذب آب کمتری ($p\leq۰/۰۵$) نسبت به شاهد و سایر تیمارها داشت. با گذشت ۲٤ ساعت از پخت، نان بربری دارای سطح ۳ و ٦ درصد پودر آلوورا دارای قدرت تورم بیشتری ($p\leq۰/۰۵$) نسبت به نمونه شاهد و سایر تیمارها بودند. بنابراین مقدار جذب آب نان بربری غنی شده تا ٦ درصد پودر آلوورا طی مدت نگهداری به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد است، از سوی دیگر بررسی قدرت تورم هر تیمار در طی مدت نگهداری دارای تغییرات معنی‌داری نبود.

پودر آلوورا که منبعی غنی از فیبر می‌باشد توان جذب آب تا ۵۰ برابر وزن خود را دارد، بنابر این موجب افزایش جذب آب مغز نان می‌شود و به‌عنوان یک عامل نگهدارنده رطوبت عمل کرده و نه تنها نرمی صنایع آردبر به‌ویژه نان را افزایش می‌دهد بلکه به حفظ عمر ماندگاری محصول کمک می‌کند. اما این نقش تا یک حدی مشخصی از آن ایفا می‌کند و پس از آن به دلیل کاهش مقدار گلوتن و سست شدن شبکه تاثیر منفی بر این ویژگی دارد [۱۱].

۳-۵- ویژگی‌های رنگ

بررسی نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های رنگ نان بربری نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها طی مدت نگه‌داری دارای تغییرات معنی‌داری بود. به عبارت دیگر شاخص‌های رنگ با تغییر روز و مقدار پودر آلوورا، تغییرکرده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول ٤ آورده شده است. اندازه‌گیری روشنایی رنگ (شاخص L) تیمارها در روز اول و دوم پخت نان‌های بربری نشان داد که از تغییرات قابل تفسیری برخوردار نیست. با این حال نمونه حاوی ۱ درصد پودر آلوورا به طور معنی‌داری نسبت به شاهد و سایر تیمارها روشن‌تر بود. همچنین بررسی تغییرات شاخص L رنگ هر تیمار نشان دهنده عدم تغییر آن در طی مدت نگهداری است. از سوی دیگر، بررسی تیمارها در روز اول و دوم پخت نان‌های بربری در جدول ٤ نشان داد که مقدار زردی رنگ (شاخص b) نمونه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها است. نتیجه ای که از جدول ٤، بدست می‌آید این است که زردی رنگ هر تیمار در طی مدت نگهداری دارای تغییر معنی‌داری نیست. بررسی مقدار قرمزی رنگ (شاخص a)، تیمارها در روز اول و دوم پخت نان‌های بربری در جدول ٤ نشان داد که این شاخص نمونه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها است. همچنین نگهداری تیمارها موجب افزایش معنی‌داری قرمزی رنگ آنها شده است.

نتایج این پژوهش‌نشان داد که افزودن پودر آلوورا سبب کاهش شاخص‌های رنگی بخصوص روشنی نان‌های مورد بررسی شده است. علت این امر حضور رنگدانه‌های مختلف فنلی بخصوص آنتراکینون‌های حساس به نور و هوا می‌باشد، به طوری که با افزایش مقدار آن و تراکم رنگدانه‌ها این شاخص‌ها کمتر شده‌اند [۲۰]. در سایر پژوهش‌ها نیز نتایج مشابهی به دست آمده است، به طوری که افزودن آرد بلوط [۹]، پودر تفاله چغندر قند [۵] سبب کاهش شاخص L نمونه‌های نان و کاهش پذیرش آنها شده است. از سوی دیگر افزودن سبوس [۲۱] و پودر موز [۲۲] به آرد نیز سبب کاهش شاخص L و افزایش a و b نان‌شده است.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ٤ تأثیر مقادیر مختلف پودر ژل آلوورا بر ویژگی‌های رنگی نان بربری طی مدت نگهداری

زمان / ٪ پودر آلوورا	B		A		L	
	۲	۲٤	۲	۲٤	۲	۲٤
۰	۱٦/٥۰^{Aa}	۱٥/۲۸^{Ba}	۷/۰۳^{Aa}	۷/۹۲^{Aa}	٤۰/۲٦^{Ab}	۳۷/٤۹^{Ab}
۱	۱٤/۳۹^{Ab}	۱۳/٤۸^{Aab}	۱/۷٦^{Bc}	۳/٥۰^{Ab}	٤۹/۸۸^{Aa}	٤٦/۰۹^{Aa}
۳	۱۱/۸۷^{Bc}	۱٤/۳۷^{Aa}	۳/۹۷^{Bb}	۸/۰۷^{Aa}	۳٤/٥٥^{Ac}	۳۸/۷٥^{Ab}
٦	۱۲/۹۷^{Ac}	۱۲/۹٤^{Aab}	٤/۳۳^{Ab}	٤/٤۲^{Ab}	۳۸/۳٥^{Abc}	۳۳/۹٦^{Bb}
۹	۱۲/۳۷^{Ac}	۱۱/۷٥^{Ab}	٤/۳٦^{Bb}	٦/۸٥^{Aa}	۳٦/۲۰^{Abc}	۳۳/٤٥^{Ab}

حروف بزرگ برای مقایسه میانگین‌ها در هر ردیف و حروف کوچک برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون در سطح ٥٪

٤- نتیجه گیری

بررسی نتایج این پژوهش نشان داد که افزودن پودر آلوورا باعث کاهش حجم نان تازه می‌شود، زیرا شبکه گلوتنی تشکیل شده توان نگهداری گازهای تخمیری را ندارد. همچنین افزودن پودر آلوورا در مقادیر حدود یک درصد موجب افزایش رطوبت و تازگی نان می‌شود. که این به دلیل ساختار اسفنجی فیبرهای نامحلول و توان آنها در تشکیل پیوند هیدروژنی با آب و نگهداری آن است، در حالی که افزایش مقدار پودر آلوورا سبب سست شدن شبکه گلوتنی و خروج آب در طی پخت و کاهش رطوبت نان می‌شود. ارزیابی حسی تیمارهای مختلف نان تازه نشان داد که بو، مزه و قابلیت جویدن همه تیمارها به طور معنی‌داری از شاهد بدتر بود. به طوری که داوران یک رگه مزه تلخ را در همه نمونه‌ها گزارش کردند. از سوی دیگر بررسی ماندگاری نان‌ها نشان داد که پودر آلوورا سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها و کپک و مخمر در نان‌ها طی مدت نگهدار شد، بنابر این دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی است. از سوی دیگر بررسی نتایج ویژگی‌های بافت نان‌ها حاکی از آن است که میزان سفتی نمونه‌های حاوی مقادیر کمتر از ۳ درصد پودر آلوورا طی مدت نگهداری کاهش یافته است، زیرا ترکیبات فیبری آن با جذب متناسب آب مانع از خروج رطوبت که یکی از عوامل مهم در بیاتی و سفتی نان است، می‌شوند. همچنین این ترکیبات قادرند با اتصال به مولکول‌های نشاسته فرآیند رتروگراداسیون را در محصول نهایی به تعویق اندازند. اما افزایش مقدار پودر آلوورا سبب کاهش بیش از حد گلوتن، تسهیل انتقال رطوبت از مغز به پوسته، کاهش تعداد حباب‌های هوا و افزایش سفتی بافت محصول می‌شود. همچنین بررسی تغییرات قدرت تورم مغز نان مبین این است که مواد فیبری پودر آلوورا توان جذب آب مغز نان را افزایش می‌دهند. با این حال افزودن این پودر سبب کاهش شاخص‌های رنگی بخصوص روشنی نان‌های مورد بررسی شده است. علت این امر حضور رنگدانه‌های مختلف فنلی بخصوص آنتراکینون‌های حساس به نور و هوا می‌باشد، به طوری که با افزایش مقدار آن و تراکم رنگدانه‌ها این شاخص‌ها کمتر شده‌اند. به طور کلی، بررسی ویژگی‌های مختلف نان بربری و حاوی پودر آلوورا در این پژوهش طی مدت نگهداری نشان می‌دهد که کیفیت کلی نان‌های حاوی ۱ درصد از این پودر مطلوب است و مصرف مداوم آن سبب انتقال ترکیبات موثر بر سلامتی بخش آن به مصرف کننده خواهد شد.

٥- منابع

[1] Nasehi, B. Azizi, M. H., Hadian, Z. 2009. Different methods to measure bread staling. Journal of Food Science and Technology. 6 (1), 53-63.

[2] Hurrel, R. F., Reddy, M. B., Burri, J., Cook, J. D. 2000. An evaluation of EDTA compounds for iron fortification of creal based foods. British Journal of Nutrition. 84(6), 903-910.

[3] Guarda, A., Rosellb, C. M., Beneditob, C., Galottoc, M. j. 2004. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. Food Hydrocolloids. 18, 241-247.

[4] Filipovic, N., Djuric, M., Gyura, J. 2007. The effect of the type and quantity of sugar-

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[14] Navarro, D., Díaz-Mula, H. M., Guillén, F., Zapata, P. J., Castillo, S., Serrano, M., Valero, D., Martínez-Romero, D. 2011. Reduction of nectarine decay caused by Rhizopus stolonifer, Botrytis cinerea and Penicillium digitatum with Aloe vera gel alone or with the addition of thymol. International Journal of Food Microbiology. 151 (2), 241-246.

[15] American Association of Cereal Chemists. 1984. Approved Methods of AACC.

[16] Watts, B. M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L. E., Elias, L. G. 1989. Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The International Development Research Center, Ottawa, Canada. pp. 47-58.

[17] Wang, J., Rosella, C. M., Barber, C. B. 2002. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. Food Chemistry. 79,221–226.

[18] Castillo, S., Navarro, D., Zapata, P.J., Guillén, F., Valero, D., Serrano, M., Martínez-Romero, D. 2010. Antifungal efficacy of Aloe vera in vitro and its use as a preharvest treatment to maintain postharvest table grape quality. Postharvest Biology and Technology. 57(3) 183-188.

[19] Nikuvzadh, H., Taslimi, A., Azizi, M. H. 2011. Effects of oat bran powder on the rheological properties of dough and bread quality. Journal of Food Science and Technology. 8 (1), 1-10.

[20] Khoshgozaran-Abrasa, S., Azizi, M. H., Hamidy, Z., Bagheripoor-Fallah, N. 2012. Mechanical, physicochemical and color properties of chitosan based-films as a function of Aloe vera gel incorporation. Carbohydrate Polymers. 87, 2058– 2062.

[21] Arzu, B., Hamit, K. 1999. Properties and Composition of Turkish Flat Bread (Bazlama) Supplemented with Barley Flour and Wheat Bran. Cereal Chemistry. 76 (4), 506-511;

[22] Abdellatif, M., Jingyuan, X., and Mukti, S. 2010. Yeast leavened banana-bread: Formulation, processing, colour and texture analysis. Food Chemistry. 118 (3), 620-626.

beet fibers on bread characteristics. Journal of Food Engineering. 78, 1047-1053.

[5] Majzoobi, M., Mesbahi, G., Sariri, F., Farahnaki, A., Jamalian, J. 2010. The effect of sugar beet pulp on the quality of Barbari bread. Research in science and Food industry. 6 (1), 17-26.

[6] Galdeano, M. C., Grossmann, M. V. E. 2005. Effect of Treatment with Alkaline Hydrogen Peroxide Associated with Extrusion on Color and Hydration Properties of Oat Hulls. Brazilian Archives of Biology Technology. 48 (1), 63-72.

[7] Abdul Hamid, A., Luan, Y. S. 2000. Functional properties of dietary fiber prepared from deffatted rice bran. Food chemistry. 68, 15-19.

[8] Fathnejhad Kazemi, R., peyghambardoost, S. H., Azadmard, D. S., Neamatti, M., Rafat, S. A., Naqvi, S. 2012. The effect of adding the powder to purslane seeds and chemical characteristics, fatty acid profile, and sensory quality of bread. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 7 (3), 11-18.

[9] Majzoobi, M., Mortazavi, S. H., Asadi Yousefabad, S. H., Farahnaki, A. 2013. The effect of acorn flour on Characteristics of dough and Barbari bread. Research in science and Food industry. 23 (2), 271-280.

[10] Reynolds, T., Dweck, A. C. 1999. Aloe vera leaf gel: a review update. Journal of Ethnopharmacology. 68, 3–37.

[11] Hamman, J. H. 2008. Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. Molecules. 13, 1599-1616.

[12] Panesar, P. S., Shinde, C. 2012. Effect of Storage on Synersis, pH, Lactobacillus acidophilus Count, Bifidobacterium bifidum Count of Aloe vera Fortified Probiotic Yoghurt. Current Research Dairy Science. 4(1), 17-23.

[13] Habeeb, F., Shakir, E., bradbury, F., Cameron, P., Taravati, M. R. Drummond, A. J., Gray, Valerie, A.I. 2007. FerroScreening methods used to determine the anti-microbial properties of Aloe vera inner gel. Methodes. 42 (4), 315-320.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Investigation of the effect of aloe vera powder on the properties of Barbari bread during storage

Nasehi, B. [1*], Razavi, S.M. A. [2], Ghodsi, M. [3]

1. Assistant professor, Department of Food Technology, Agriculture and Natural Resource Ramin University, Mollasani, Iran
2. Professor, Department of Food Science & Technology, Ferdowsi University, Mashhad, Iran
3. Head of Laboratory, Department of Food Technology, Agriculture and Natural Resource Ramin University, Mollasani, Iran

(Received: 93/2/23 Accepted: 93/7/8)

Bread is the main source of a large part of the energy, protein, minerals and vitamins required by humans. Aloe Vera is one of the oldest medicinal plants that beside of fiber, minerals, vitamins, amino acids and natural sugars, have antimicrobial agents, anti-inflammatory and antioxidant Therefore, its use helpful for the prevention and treatment of Alzheimer's, heart disease, digestive problems. This study examined the effect of addition of aloe vera powder in quantities of ۱, ۳, ٦and ۹% (w / w based on flour) on the quality of Barberi bread, as well as changes in microbial, texture, color and water absorption properties of bread within ۷۲hours in order to produce the functional bread. The results showed that the adding of aloe vera powder, causing controlling the activity of microorganisms and mold and yeast, increase swelling power and reduce staling the bread. However, volume, brightness, Points smell, taste and the ability to chewing has declined. In general, investigation of breads characteristics in this study showed that the adding powder of aloe vera until 1%, causing improve the quality of shelf life and increase the healthly value of Barbari breads that is produced.

Keyword: Iranian bread, Staling, Medicinal plants

* Corresponding Author E-Mail Address: b_nasehi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]