

مقایسه تأثیر آرد مالت گندم و جو بدون پوشینه بر ویژگی‌های کیفی نان بربری

مسعود یقبانی*

*نگارنده مسئول: عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی نشانی: مشهد، روبروی پلیس راه طرق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ص.پ: ۴۸۸-۹۱۷۳۵، تلفن: ۰۵۱۱-۳۸۲۲۳۰۱، پیام نگار: myaghbani@yahoo.com تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۶

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تیمار افزودن آرد مالت جو بدون پوشینه و گندم بر خصوصیات کیفی نان نیمه حجیم شامل فرم و شکل ظاهری، نرمی بافت، تخلخل، خصوصیات سطح بالایی و پایینی، قابلیت جویدن، بو، عطر و طعم و سفتی بافت، با استفاده از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار نان شاهد، نان حاوی آرد مالت گندم و نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه و در ۴ تکرار انجام شد. میانگین نتایج آزمون حسی اختلاف معنی‌داری ($p < 0/05$) را بین تیمارها نشان داد به طوری که نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه در اکثر صفات مورد ارزیابی، بالاترین امتیاز را گرفت. همچنین نتایج آزمون میزان بیات شدن نان در زمان‌های صفر، ۲۴، ۴۸، و ۷۲ ساعت پس از نگهداری تفاوت معنی‌داری ($p < 0/05$) را در میزان سفتی نان‌ها نشان داد و میزان بیات شدن نان در نمونه‌های حاوی هر دو نوع آرد مالت به تأخیر افتاد. افزودن آرد مالت جو بدون پوشینه تأثیر بیشتری در به تأخیر انداختن بیات شدن نان پس از سه روز داشت.

واژه‌های کلیدی

آرد مالت، جو بدون پوشینه، کیفیت، گندم، نان

مقدمه

دارند، مالت‌ها می‌باشند. آرد مالت در اصل یکی از مواد پخت محسوب می‌شود که در آماده‌سازی خمیر به‌منظور متعادل ساختن نوسانات کیفی آرد و به‌دست آوردن خواص کیفی مطلوب خمیر و محصول نهایی به کار می‌رود (Arasteh, 1994).

جو نیز از قدیمی‌ترین غلات در جهان بوده و هست و بررسی‌های متعددی در مورد مصارف و کاربردهای گوناگون انواع آن از جمله جو بدون پوشینه انجام شده که تهیه مالت از این قبیل می‌باشد. عصاره مالت، مالت‌های دیاستاتیک و غیردیاستاتیک محصولات تهیه شده از مالت

نان مهمترین فرآورده حاصل از گندم است که در ایران ۶۰ تا ۶۵ درصد از پروتئین و کالری و ۲ تا ۳ درصد از مواد معدنی مورد نیاز بدن را تأمین می‌کند. مهمترین علت ضایعات بالای نان، بیات شدن سریع و کاهش عمر ماندگاری آن است. به همین دلیل، تلاش در جهت به تأخیر انداختن بیات شدن نان از مهم‌ترین فعالیت‌ها جهت کاهش ضایعات نان به‌شمار می‌رود. یکی از راه‌های تأخیر در بیات شدن و طولانی نمودن زمان نگهداری نان، استفاده از افزودنی‌های مجاز است. از جمله افزودنی‌هایی که در به تأخیر انداختن بیات شدن نان اهمیت زیادی

۱/۵ گرم و ۰/۶ KNU به ازای ۸۰۰ گرم خمیر گزارش کردند.

کوچکی و همکاران (Koocheki *et al.*, 2006) در تحقیق خود اثرات سه نوع امولسیفایر و آنزیم آلفا آمیلاز قارچی را بر تأخیر در بیات شدن نان تافتون بررسی کرده و بیان داشتند که افزودن امولسیفایرها به آرد، سفتی بافت نان را نسبت به نمونه شاهد به طور معنی داری کاهش می دهد. همچنین آنزیم آلفا آمیلاز باعث کاهش میزان سفتی بافت نان گردید.

با توجه به نحوه برداشت، نگهداری، آسیاب کردن و ادغام رقم های مختلف گندم در کشور، تنظیم فعالیت آنزیمی به عنوان یکی از راه های اصلی تأخیر در بیات شدن نان ضرورت دارد که این مهم می تواند با استفاده از افزودن آرد مالت انجام گیرد. هدف از انجام این تحقیق مقایسه تأثیر افزودن آرد مالت جو بدون پوشینه و گندم بر کیفیت نان بربری شامل خصوصیات حسی و میزان بیات شدن نان می باشد.

مواد و روش ها

برای انجام این تحقیق، یک لاین جو بدون پوشینه و نیز گندم رقم تجن از ایستگاه کشاورزی گرگان آماده گردید و ابتدا مالت از آنها تهیه شد و پس از آرد کردن، از آنها به طور جداگانه در تهیه نان نیمه حجیم (بربری) استفاده گردید.

میزان افزودن آرد مالت (با حداقل فعالیت دیاستاتیک ۱۲۰ درجه لینتنر) بر اساس عدد فالینگ مندرج در جدول ۱ انتخاب شد.

هستند که به منظور افزایش رنگ، فعالیت آنزیمی، عطر و طعم، شیرینی و ارزش تغذیه ای به مواد غذایی تخمیری و غیر تخمیری اضافه می شوند. مهمترین مزیت این نوع جو استفاده مستقیم از آن در کاربردهای غذایی، بدون نیاز به تهیه عصاره از آن است. این مالت را همچنین می توان با به کارگیری تجهیزات متداول برای گندم آسیاب شده تا آرد مالت با درجات استخراج متفاوت تهیه کرد (Bhatty, 1993; Bergland *et al.*, 1992).

کریمی (karimi, 1998) با بررسی تأثیر افزودن عصاره مالت، آرد مالت و مخلوط آن دو، گزارش کرد که افزودن این ترکیبات تأثیر مثبتی بر کیفیت پخت و به تأخیر انداختن بیات شدن دارد. راسل و همکاران (Rosell *et al.*, 2001) تأثیر آلفا آمیلازهای حاصل از منابع مختلف از جمله مالت گندم، مالت جو، قارچ و باکتری را در بهبود کیفیت نان بررسی کردند. نتایج این تحقیقات نشان داد که فعالیت آنزیم ها تحت تأثیر شرایط فرآیند (از نظر pH و دما) و حضور سایر ترکیبات و افزودنی ها (نظیر قند، نمک، اسید آسکوربیک) و نیز متابولیت های حاصل از تخمیر قرار می گیرد که به منشأ آن بستگی دارد و گزارش کردند که آلفا آمیلازهای حاصل از غلات (گندم و جو) حساسیت کمتری به حضور سایر اجزای تشکیل دهنده، افزودنی ها و متابولیت ها دارند. یاسین و همکاران (Yaseen *et al.*, 2001) نیز در تحقیق خود از پکتین سیب و آلفا آمیلاز برای به تأخیر انداختن بیات شدن نان استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که افزودن پکتین و آلفا آمیلاز، حجم نان را بهبود می بخشد، تخلخل آن را زیاد می کند و بیات شدن نان را به تعویق می اندازد. آنها حداکثر مقدار استفاده از پکتین و آنزیم را به ترتیب

جدول ۱- مقادیر مختلف استفاده از آرد مالت در خمیر براساس عدد فالینگ آرد گندم مصرفی (Yaghbani et al., 2009)

عدد فالینگ (ثانیه)	میزان آرد مالت (گرم) جهت ۱۰۰ کیلو آرد	عدد فالینگ (ثانیه)	میزان آرد مالت (گرم) جهت ۱۰۰ کیلو آرد
۲۵۰	۱/۵	۴۱۰	---
۲۶۰	۱/۶	۴۲۰	۰/۱
۲۷۰	۱/۷	۴۳۰	۰/۲
۲۸۰	۱/۸	۴۴۰	۰/۴
۲۹۰	۱/۹	۴۵۰	۰/۵
۳۰۰	۲/۰	۴۶۰	۰/۶
۳۱۰	۲/۱	۴۷۰	۰/۷
۳۲۰	۲/۱	۴۸۰	۰/۸
۳۳۰	۲/۱	۴۹۰	۰/۸
۳۴۰	۲/۱	۵۰۰	۰/۹
۳۵۰	۲/۱	۵۱۰	۱/۰
۳۶۰	۲/۲	۵۲۰	۱/۰
۳۷۰	۲/۲	۵۳۰	۱/۱
۳۸۰	۲/۳	۵۴۰	۱/۲
۳۹۰	۲/۳	۵۵۰	۱/۳
۴۰۰	۲/۴	۵۶۰	۱/۴

یا ژرمیناتور در دمای ۱۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۵ درصد به مدت ۳ الی ۴ روز قرار داده شد تا طول جوانه در اکثر دانه‌ها به طول دانه برسد. لازم به ذکر است که تأخیر بیش از این، سبب افزایش اتلاف وزن مالت می‌گردد (Bhatty, 1999). در این فاصله هر روز نمونه‌ها زیر و رو شد تا هوادهی انجام گیرد و در صورت نیاز، رطوبت‌افزایی گردید. پس از خروج از ژرمیناتور نمونه‌ها خشک شدند. برای خشک کردن ابتدا دانه‌ها ۲۴ ساعت در دمای ۴۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند. سپس دما به تدریج در طی ۲ ساعت از ۴۵ درجه به ۶۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت و به مدت ۵ ساعت در این دما نگهداری شد تا دانه‌ها به‌طور کامل خشک شوند. پس از این مرحله، ریشه‌چه‌ها را با ساییدن ملائم جدا کرده، نمونه‌ها الک شدند. سپس مالت‌های به‌دست آمده توسط

اندازه‌گیری خصوصیات آرد مصرفی و مالت‌های گندم و جو بدون پوشینه
اندازه‌گیری فاکتورهای از قبیل رطوبت، پروتئین، خاکستر طبق روش‌های متداول (Anon; 2000). جهت اندازه‌گیری عدد فالینگ از دستگاه فالینگ‌نامبر و بر اساس دستورالعمل مربوطه استفاده گردید.

روش تهیه آرد مالت

ابتدا مقدار ۱ کیلوگرم دانه (جو و گندم) توزین گردید و طی مشروط کردن، رطوبت آنها به ۴۴ درصد رسانده شد (برای ممانعت از رشد میکروبی می‌توان از محلول ضد عفونی‌کننده سبزیجات موجود در بازار به میزان ۳ میلی‌لیتر در ۱ لیتر آب استفاده کرد). سپس دانه‌ها روی صافی ریخته شد و پس از خروج کامل آب، در اتاقک رشد

بالایی و پایینی، قابلیت جویدن و بو، عطر و طعم نان
(Karimi, 1998).

آسیاب آزمایشگاهی مخصوص گندم به آرد، تبدیل و
سپس، بسته‌بندی و در ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند
تا مورد استفاده قرار گیرند (Pitz, 1990).

آزمون روند بیات شدن نان با دستگاه آنالیز بافت

آزمون اندازه‌گیری روند بیات شدن نان با استفاده از
دستگاه آنالیز بافت مدل CNS Farnell ساخت کشور
انگلستان در قالب آزمون پانکچر^۱ انجام شد. قطر پروب
۳۸/۱ میلی‌متر و سرعت نفوذ ۳۰ میلی‌متر در دقیقه بود.
به‌طور تصادفی ۳ نقطه از هر نان مورد آزمایش واقع شد.
سفتی بافت برای سه نمونه نان شاهد، نان حاوی آرد مالت
گندم و نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه در زمان‌های
صفر، ۲۴، ۴۸، و ۷۲ ساعت پس از پخت بر اساس تنش
گسیختگی و بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع
(مگا پاسکال) اندازه‌گیری شد. برای سهولت بیشتر در ارائه
نتایج، اعداد بر حسب کیلو پاسکال ذکر گردید (Koocheki
et al., 2006).

آنالیز آماری

نتایج حاصله در مورد خصوصیات کیفی نان حاصل از
افزودن دو نوع آرد مالت در مقایسه با نمونه شاهد با استفاده
از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار نان شاهد، نان حاوی آرد
مالت گندم و نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه و در ۴
تکرار آنالیز گردید و میانگین‌ها از طریق آزمون چند
دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش‌های شیمیایی روی مواد اولیه مورد
استفاده در جدول ۲ خلاصه شده است. مهمترین ویژگی
مورد نظر در مورد آرد مصرفی عدد فالینگ است که در
ابتدا ۴۴۰ ثانیه بود و بعد از افزودن آرد مالت جو بدون
پوشینه و مالت گندم بر اساس جدول مربوطه که بر مبنای
۱/۸ گرم به ازای ۱۰۰ کیلو آرد است، عدد فالینگ آرد

پخت نان

برای تهیه خمیر و پخت نان بربری از فرمول ۱۰۰ گرم
آرد (۸۸ درصد استخراج)، ۶۲ میلی‌لیتر آب، ۱ درصد
شکر، ۱ درصد نمک، ۱/۸ گرم آرد مالت (به ازای ۱۰۰ کیلو
آرد)، ۱ درصد مخمر خشک فعال استفاده شد. نمونه
شاهد، فاقد آرد مالت بود. پس از مخلوط کردن در
مخلوط‌کن ۲۰ کیلویی اسپیرال مدل K302 ساخت ترکیه
(به مدت ۱۰ دقیقه)، به توده خمیر به مدت ۴۵ دقیقه
استراحت داده شد، سپس خمیر به قطعات ۱۰۰ گرمی
تقسیم و توسط دستگاه پهن‌کن به ضخامت ۰/۵ سانتی‌متر
در آمدند و در سینی چیده شدند. آنگاه سینی‌های خمیر
در گرمخانه‌ای به دمای ۳۵ درجه سلسیوس و رطوبت ۸۵
درصد قرار داده شدند تا به میزان کافی تخمیر صورت
گیرد و پس از آماده شدن کامل خمیر، پخت در دمای
۲۳۰ درجه سلسیوس در فر چهار طبقه شانزده سینی
ساخت شرکت صنایع پخت مشهد انجام شد. نان‌های
خارج شده از فر پس از آنکه به مدت چند دقیقه روی
قفسه‌های مشبک خنک شدند، در کیسه‌های پلی‌اتیلنی
بسته‌بندی و جهت آزمون‌های حسی و روند بیات شدن به
آزمایشگاه منتقل گردیدند (Karimi, 1998).

ارزیابی حسی نان

برای ارزیابی حسی از سیستم ۵ امتیازی استفاده شد.
امتیازها از ۱ تا ۵ بودند به طوری که بهترین حالت، امتیاز ۵
و بدترین حالت، امتیاز ۱ می‌گرفت. برای این منظور از ۲۰
داور آموزش دیده خواسته شد که در مورد صفات مورد
سؤال نظر بدهند. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: فرم
و شکل ظاهری، نرمی بافت، تخلخل، خصوصیات سطح

مصرفی به ترتیب به ۲۶۰ و ۲۹۰ ثانیه کاهش پیدا کرد. مقدار، مالت به حد مطلوب و مورد انتظار رسید. سایر طبق منابع، بهترین عدد فالینگ برای آردهای نانوائی ۲۵۰ تا ۳۰۰ ثانیه است (Arasteh, 1994) که با افزودن این آرد تغییر چندانی نداشت.

جدول ۲- ویژگی‌های آرد نانوائی مورد استفاده و آردهای مالت گندم و جو بدون پوشینه (بر اساس وزن مرطوب)

ویژگی ماده اولیه	رطوبت (درصد)	پروتئین (درصد)	خاکستر (درصد)	فعالیت دیاستاتیک (درجه لینتزر)	عدد فالینگ (ثانیه)
آرد گندم	۱۱/۲	۱۱/۵	۰/۸۲	--	۴۴۰
آرد محتوی مالت جو بدون پوشینه	۱۱/۰	۱۱/۴	۰/۸۳	--	۲۶۰
آرد محتوی مالت گندم	۱۱/۰	۱۱/۵	۰/۸۲	--	۲۹۰
آرد مالت گندم	۹/۴	۱۲	۱/۹	۱۲۰	---
آرد مالت جو بدون پوشینه	۹/۰	۱۳/۷	۱/۹۵	۱۳۳	---

نکته حائز اهمیت در مورد آرد مالت‌های جو بدون پوشینه و گندم، بالاتر بودن فعالیت دیاستاتیک (برحسب

درجه لینتزر) آرد مالت جو بدون پوشینه بود که برابر با

۱۳۳ در مقابل ۱۲۰ برای مالت گندم تعیین شد. با توجه

به خصوصیات ذاتی جو در سنتز آنزیم‌های آمیلولیتیک و در نتیجه داشتن فعالیت دیاستاتیک بالاتر در مقایسه با

گندم، این نتیجه مورد انتظار بود. طی بررسی به عمل آمده توسط بتی (Bhatty, 1999) مشخص گردید که

جوهای لخت، زمان خیساندن کوتاهتری داشته‌اند و مالت تولیدی از نظر ترکیبات و فعالیت آنزیمی (آلفا

آمیلاز، قدرت دیاستاتیک، بتاگلوکاناز و فعالیت پروتئولیتیکی) بهتر از مالت گندم بودند که با نتایج

این تحقیق همسو می‌باشد.

نتایج ارزیابی حسی

متوسط نتایج ارزیابی حسی نان‌های تولیدی در جدول

۳ آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود نان‌های

حاوی آرد مالت در اکثر صفات مورد ارزیابی امتیاز بهتری

کسب کردند. نتایج آنالیز واریانس ویژگی‌های نرمی بافت،

تخلخل، قابلیت جویدن و عطر و طعم نان اختلاف

معنی‌داری ($p < 0.05$) بین نان‌های مختلف نشان داد

درحالی‌که در مورد ویژگی‌های فرم و شکل ظاهری،

خصوصیات سطوح بالایی و پاییی نان تفاوت معنی‌داری

ملاحظه نشد ($p > 0.05$).

جدول ۳- میانگین امتیاز نتایج بررسی تأثیر نوع آرد مالت بر خصوصیات حسی نان

ویژگی‌ها	فرم و شکل ظاهری	نرمی بافت	تخلخل	خصوصیات سطح بالایی	خصوصیات سطح پایینی	قابلیت جویدن	عطر و طعم
نان شاهد	۲/۹ a*	۲/۲ c	۲/۶ b	۳/۰ a	۲/۸ a	۲/۱ c	۲/۶ b
نان حاوی آرد مالت گندم	۳/۲ a	۲/۷ b	۲/۸ b	۳/۲ a	۲/۹ a	۲/۶ b	۲/۵ b
نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه	۳/۱ a	۳/۱ a	۳/۲ a	۳/۰ a	۳/۰ a	۲/۸ a	۳/۱ a

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

از آنجا که تأثیر مالت به واسطه داشتن آنزیم‌های تجزیه کننده پلی ساکاریدها، در تجزیه هرچه بیشتر نشاسته و در اختیار قرار دادن سوبسترای بیشتری برای مخمر در طی مراحل تخمیر می‌باشد، لذا همانطور که انتظار می‌رفت ویژگی‌های مهمی مانند نرمی بافت و تخلخل و قابلیت جویدن و عطر و طعم نان با استفاده از این افزودنی، نسبت به نمونه شاهد، بهبود چشمگیری داشت. حجتی و همکاران (Hojati *et al.*, 2002) نیز در تحقیق خود بیان کردند که افزودن آلفا آمیلاز به نان‌های با فعالیت آنزیمی پایین سبب بهبود خصوصیات ارگانولپتیکی نان‌های تولیدی شده است.

نتایج آزمون روند بیات شدن نان با استفاده از دستگاه بافت سنج

نتایج آزمون روند بیات شدن نان‌های مختلف در طی زمان‌های صفر، ۲۴، ۴۸، و ۷۲ ساعت پس از پخت در جدول ۴ آمده است. نتایج آنالیز واریانس در مورد آزمون روند بیات شدن نان یا به عبارت دیگر اندازه‌گیری سفتی نان با استفاده از دستگاه آنالیز بافت نشان داد که در کلیه زمان‌های صفر، ۲۴، ۴۸، و ۷۲ ساعت پس از پخت، سفتی نان‌ها اختلاف معنی‌داری دارند ($p < 0.05$).

ویژگی‌های فرم و شکل ظاهری و خصوصیات سطوح بالایی و پایینی در مورد همه نان‌ها مشابه و در حد ۲/۹ تا ۳/۱ برای فرم و شکل ظاهری و ۲/۸ تا ۳/۲ برای سطوح بالایی و پایینی نان بودند. نرمی بافت و تخلخل دو ویژگی مهم نان می‌باشند که به واسطه تأثیر مالت در مراحل تخمیر نان و بهبود شبکه خمیر ارتقاء می‌یابند و بیشترین تأثیر را، آرد مالت جو بدون پوشینه داشته است به طوری که امتیاز نرمی بافت از ۲/۲ در مورد نان شاهد به ۲/۷ برای نان حاوی آرد مالت گندم و ۳/۱ برای نان حاوی آرد مالت گندم و همچنین امتیاز کسب شده در مورد تخلخل از ۲/۶ در مورد نان شاهد به ۲/۸ برای نان حاوی آرد مالت گندم و ۳/۲ برای نان حاوی آرد مالت جو ارتقاء یافت.

ویژگی‌های قابلیت جویدن و عطر و طعم نیز از مواردی بود که اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد داشتند. قابلیت جویدن از ۲/۱ امتیاز در مورد نان شاهد به ۲/۶ امتیاز در مورد نان حاوی آرد مالت گندم و ۲/۸ امتیاز برای نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه افزایش داشت که نتایج نرمی بافت نیز تأیید کننده آن است. امتیازات عطر و طعم نان نیز از ۲/۶ امتیاز برای نان شاهد به ۲/۵ امتیاز برای نان حاوی آرد مالت گندم و ۳/۱ برای نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه رسید.

جدول ۴- میانگین نتایج بررسی تاثیر نوع آرد مالت بر سفتی نان

سفتی بافت (کیلو پاسکال)				نمونه
۷۲ ساعت	۴۸ ساعت	۲۴ ساعت	زمان صفر	
۷/۱ a	۶/۱ a	۵/۷ a	۵/۲ a*	نان شاهد
۶/۱ b	۵/۱ b	۴/۹ b	۴/۶ a	نان حاوی آرد مالت گندم
۵/۳ b	۴/۳ b	۴/۱ c	۳/۹ b	نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه

حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

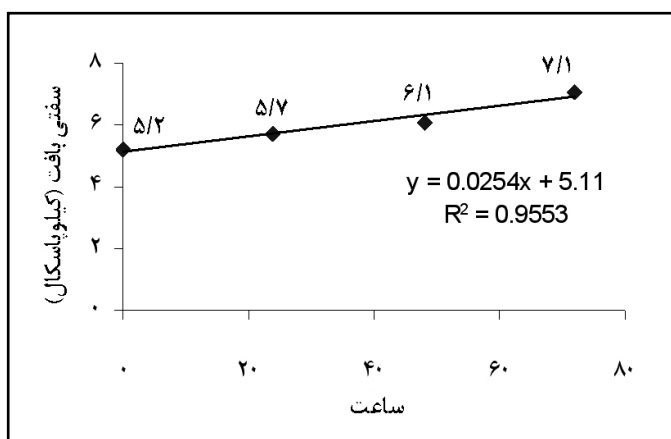
مالت جو بدون پوشینه و بیشترین مقدار آن مربوط به نان شاهد بود. میزان سفتی کمتر در نان حاوی آرد مالت،

سفتی نان در زمان صفر، در حدود ۳/۹ تا ۵/۲ کیلو پاسکال بود که کمترین مقدار آن مربوط به نان حاوی آرد

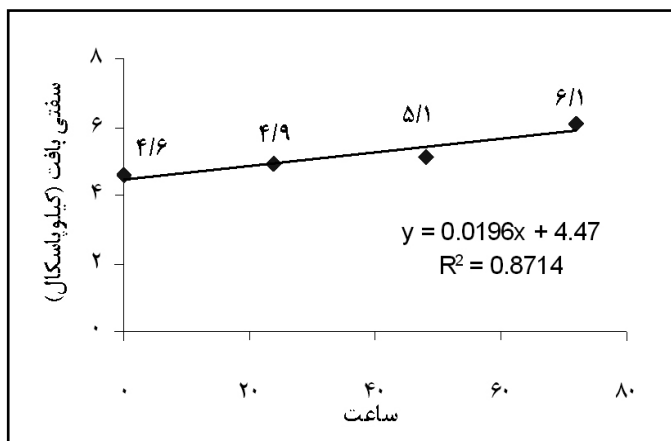
نان از ۴/۶ به ۴/۹ کیلوپاسکال و برای نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه از ۳/۹ به ۴/۱ کیلوپاسکال رسیده است. همان‌طور که در شکل‌های ۱ تا ۳ نیز ملاحظه می‌گردد، معادلات رگرسیون روند تغییرات سفتی نان بر حسب زمان از ضریب همبستگی بالایی برخوردار است ($R^2 = 0.95$ - 0.83) و شیب خط معادلات رگرسیون نیز تأییدکننده تأخیر در بیات شدن نان‌های حاوی آرد مالت می‌باشد به طوری که نان شاهد بیشترین مقدار شیب خط (0.25) و نان محتوی آرد مالت جو بدون پوشینه کمترین مقدار شیب خط (0.18) را دارد.

ناشی از تأثیر آن در تبدیل نشاسته به دکسترین بوده که از قدرت تورم نشاسته و سفت شدن نان می‌کاهد (Martin *et al.*, 1991)

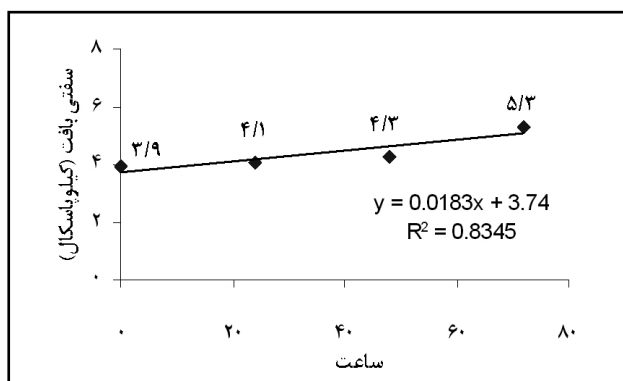
۲۴ ساعت پس از پخت، نتایج اندازه‌گیری سفتی نان، بیانگر افزایش این عدد به محدوده ۴/۱ تا ۵/۷ کیلوپاسکال بود که حاکی از افزایش سفتی در نان‌ها بوده با این تفاوت که سرعت افزایش سفتی در نان شاهد، بیشتر بوده به طوری که از ۵/۲ به ۵/۷ کیلوپاسکال رسیده در حالی که سفتی نان‌های حاوی آرد مالت با سرعت کمتری پیش رفته است زیرا در مورد نان حاوی آرد مالت گندم، سفتی



شکل ۱- روند تغییرات سفتی نان شاهد



شکل ۲- روند تغییرات سفتی نان محتوی آرد مالت گندم



شکل ۳- روند تغییرات سفتی نان محتوی آرد مالت جو بدون پوشینه

(Gerrard et al., 1991) و جرارد و همکاران (Hebeda et al., 1991) نیز در آزمایش‌های خود به این نتیجه رسیدند (Gerrard et al., 1997) که افزودن آنزیم آلفا آمیلاز میزان سفتی نان را کاهش می‌دهد و این اثر کاهنده در زمان صفر کمتر است ولی با گذشت زمان اثر آن بیشتر مشاهده می‌گردد که با نتایج این تحقیق مشابهت دارد. لنت و گرانت (Lent & Grant, 2001) نیز گزارش کرده‌اند که آلفا آمیلاز مؤثرترین ماده در روند تأخیر در بیات شدن نان می‌باشد.

نتیجه‌گیری

گلوتن، زمانی تأثیر مناسب خود را در کیفیت نان می‌گذارد که فعالیت آمیلازی آرد، مطلوب باشد. در وهله دوم اگر میزان فعالیت آلفا آمیلازی آردها در حد مطلوب و یکسانی باشد، خصوصیات کیفی نان تحت تأثیر پروتئین آرد خواهد بود. از آنجا که آردهای دارای فعالیت مناسب آلفا آمیلازی در مقایسه با آردهای دارای فعالیت پایین آلفا آمیلازی، نان بهتری از نظر کیفی تولید می‌نمایند و بیات شدن آنها نیز به تأخیر می‌افتد و با توجه به تأثیر آردهای مالت گندم و جو بدون پوشینه در به تأخیر انداختن روند بیات شدن نان که در قالب سفتی بافت تعیین گردید، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که آرد مالت جو بدون پوشینه پتانسیل خوبی در جهت افزایش فعالیت

سفتی نان‌ها پس از ۴۸ ساعت نیز روند صعودی خود را داشته است به طوری که در مورد نان شاهد به ۶/۱ کیلو پاسکال و در مورد نان‌های حاوی آرد مالت گندم و جو بدون پوشینه، به ترتیب، به ۵/۱ و ۴/۳ کیلو پاسکال رسید. در اینجا نیز ملاحظه می‌شود که نان شاهد با سرعت بالاتری در مقایسه با نان‌های دیگر سفت شده است. نکته حائز اهمیت آن است که با گذشت این مدت، سفتی نان حاوی هر دو نوع آرد مالت هنوز کمتر از سفتی نان شاهد در زمان صفر است؛ به عبارت دیگر افزودن هر دو نوع آرد مالت توانسته است تازگی نان را برای مدت ۴۸ ساعت نگه دارد.

نتایج آخرین مرحله آزمون سفتی نان در ۷۲ ساعت پس از پخت نیز نشان داد که سفتی نان شاهد بیشترین مقدار و سفتی نان حاوی آرد مالت جو کمترین مقدار را داشت. سفتی نان حاوی آرد مالت جو بدون پوشینه که معادل ۵/۳ کیلو پاسکال بود بیانگر این نکته است که نرمی بافت نان پس از سه روز تا حد بسیار زیادی به نرمی بافت نان شاهد در زمان صفر نزدیک است لیکن نرمی نان حاوی آرد مالت گندم برابر با ۶/۱، مشابه با نرمی نان شاهد پس از دو روز می‌باشد. به عبارت دیگر، افزودن آرد مالت جو بدون پوشینه توانایی بیشتری در به تأخیر انداختن بیات شدن نان پس از سه روز داشت. هیدا و همکاران

آنزیمی آردهایی با فعالیت آنزیمی پایین دارد. آرد مالت گندم نیز اگرچه تأثیر مثبتی در این زمینه دارد لیکن توانایی آن در کاهش سفتی در مرتبه بعدی قرار می‌گیرد که افزودن آنها بر اساس جدول ارائه شده در بخش مواد و روش‌ها صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که پتانسیل‌های متفاوت در سنتز آنزیم آلفا‌امیلاز توسط مالت‌های گندم و جو بدون پوشینه، باعث تأثیر متفاوت آنها می‌شود.

مراجع

- Anon. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists (10th Ed.). Vol.II. St. Paul, MN: The American Association of Cereal Chemists (AACC).
- Arasteh, N. 1994. Cereal Technology. Astaneh Qudse Razavi Press. Iran.(in Farsi)
- Bergland, P.T., Fastnought, C.E. and Holm, E.T. 1992. Food uses of waxy hull-less barley. Cereal Foods World (CFW). 37(6): 707-714.
- Bhatty, R.S. 1993. Physicochemical properties of roller-milled barley bran and flour. Cereal Chem. 70(4): 397-402.
- Bhatty, R.S. 1999. The potential of hull-less barley. Cereal Chem. 76(5): 589-599.
- Gerrard, J.A., Every, D., Sutton, K.H. and Gilpin, M.J. 1997. The Role of maltodextrins in the staling of bread. J. Cereal Sci. 26(2): 201-209.
- Hebeda, R.E, Bowles, L.K. and Teague, W.M. 1991. Use of intermediate temperature stability enzymes for retarding staling in baked goods. Cereal Foods World (CFW). 36, 619-624.
- Hojati, M., Azizi, M.H. and Ahmadi Nadooshan, M. 2002. Effect of α -amylase activity on quality of baguette bread. J. Agr. Rural. Dev. 4(1): 29-32. (in Farsi)
- Karimi, M. 1998. Effect of extract and powder malt adding to wheat flour for retarding of staling and quality improvement of flat breads. Research Report. No.116, Khorasane Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center. (in Farsi)
- Koocheki, A., Mortazavi, A., Nasirimahlati, M. and Karimi, M. 2006. Effect of tree types of emulsifiers and fungal α -amylase on staling of Taftoon bread. J. Agric.Nat.Resour.Sci.Technol.(Isfahan University of Technology). 3, 233-238. (in Farsi)
- Lent, P.J. and Grant, L.A. 2001. Effects of additives and storage temperature on staling properties of breads. Cereal Chem. 78(5): 619-624.
- Martin, M.L., Zeleznak, K.J. and Hseney, R.C. 1991. A mechanism of bread firming, role of starch hydrolyzing enzymes. Cereal Chem. 68, 503-511.
- Pitz, W.J. 1990. An analysis of malting research. J. Am. Soc. Brew Chem. 48(1): 33-44.
- Rosell, C.M., Haros, M., Escriva, C. and Benedito de Barber, C. 2001. Experimental approach to optimize the use of alpha-amylases in breadmaking. J. Agric. Food Chem. 49(6): 2973-2977.
- Yaghbani, M., Noorinia, A.A. and Qudsevali, A. 2009. Study on quality of malt produced from hull-less barley superior cultivars in Golestan province. Research Report. No.152. Golestan Agricultural and Natural Resources Research Center. (in Farsi)
- Yaseen, A.A.E., Shouk, A.A., Sadowska, A., Fornal, J. and Jelinski, T. 2001. Effect of pectin and alpha-amylase on the microstructure and staling of bread. Polish J. Food. Nutr. Sci. 51(4): 19-25.

Effect of Malted Wheat and Hull-less Barley Flour on the Quality of Barbari Bread

M. Yaghbani*

* Corresponding Author: Academic Member, Agricultural Engineering Research Department, Agricultural and natural Resources Research Center, P.O.Box: 91735-488, Torogh, Khorasane Razavi, Iran. E-mail: myaghbani@yahoo.com
Received: 9 May 2010, Accepted: 27 November 2010

This research studied the addition of hull-less barley and wheat malt flour on the qualitative parameters of semi-voluminous bread (form, softness, porosity, upper and under surface characters, chewing capability, aroma, taste, hardness). A completely randomized design was used with 3 treatments (control, use of malted wheat, use of barley flour) in 4 replications. A sensory evaluation and the hardness of the breads were evaluated after baking. The sensory evaluation showed significance differences ($p<0.05$) among the breads. The bread containing hull-less barley malt flour had the highest scores for most parameters. Also, a staleness test at 0, 24, 48 and 72 hours of storage showed significance differences ($p<0.05$). Staleness for samples containing both malt flours was retarded. Adding hull-less barley malt flour had a greater retarding effect for staleness after 3 days of storage.

Keywords: Bread, Hull-less barley, Malt flour, Quality, Wheat