Archive of SID

بررسی تاثیر نوع بسته بندی و اتمسفر اصلاح شده بر ویژگیهای نان بربری غنی شده با آرد کامل سویا

عبدالله همتیان سورکی[۱*]، مهدی قیافه داوودی[۲]، فریده طباطبایی یزدی[۳]، سید علی مرتضوی[۳]، مهدی کریمی[۲]، سید حسین رضوی زادگان جهرمی[۴]، امیر پورفرزاد[۱]

۱- دانشجویان دکتری گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استادیار و اعضای هیئت علمی بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
۳- اعضای هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد
۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد
(تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۲)

چکیده

نان بربری یکی از نان های مسطح رایج در ایران است که زمان ماندگاری نسبتا پایینی دارد. در این تحقیق تاثیر غلظت های مختلف گاز دی اکسید کربن و جنس بسته در افزایش زمان ماندگاری و کیفیت نان بربری غنی شده با ۱۰ درصد آرد سویا مورد بررسی قرار گرفت. اتمسفر معمولی به عنوان نمونه شاهد در کنار ۲ نوع اتمسفر شامل ۷۰٪ Co_2 و ۳۰٪ N_2 ، ۵۰٪ Co_2 و ۵۰٪ N_2 در این طرح مورد آزمایش قرار گرفت. نمونه های نان در اتمسفر فوق الذکر درون بسته هایی از جنس پلی پروپیلن اصلاح شده[1] (۳۳ میکرون)، بسته های سه لایه از جنس پلی اتیلن تری فتالات، آلومینیوم و پلی اتیلن سبک (۱۲-۷-۶۵ میکرون) و بسته های وکیوم از جنس پلی اتیلن تری فتالات، پلی اتیلن تری فتالات و پلی اتیلن سبک (۱۲-۱۲-۶۵ میکرون) بسته بندی گردید. سپس ویژگیهای کیفی نان در مدت ۲۱ روز نگهداری در شرایط اتاق (دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۲±۳۸٪) مورد آزمایش قرار گرفت. ماندگاری میکروبی نان، سفتی بافت نان به عنوان فاکتور بیاتی و خواص پذیرش حسی محصول در فواصل معینی ارزیابی گردید. با افزایش غلظت گاز Co_2 میزان ماندگاری میکروبی نان بربری به صورت معنی داری افزایش یافت ولی بافت نان حاصل سفت تر بود. نتایج آزمون های حسی نشان داد که گاز Co_2 علی رغم افزایش ماندگاری تاثیر نامطلوبی بر طعم نان بربری بسته بندی شده تحت اتمسفر اصلاح شده خواهد داشت. بسته ۳ لایه حاوی آلومینیوم به علت مقاومت بالا به عبور بخار آب تاثیر بیشتری بر روی حفظ نرمی و کیفیت نان در طول زمان از خود نشان داد. بسته های وکیوم و ۳ لایه نیز با جلوگیری از ورود اکسیژن با داخل بسته مانع از ایجاد فساد میکروبی در نان گردیدند.

کلیدواژگان: اتمسفر اصلاح شده، نان بربری، ماندگاری، بیاتی، آرد سویا، جنس بسته بندی

* مسئول مکاتبات: hematian1364@gmail.com

1. Oriented polypropylene

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

نان مسطح عمومی ترین نان مصرفی در جهان می باشد[۱]. نان مسطح تازه نرم و الاستیک بوده و پس از نگهداری به مدت چند ساعت در دمای اتاق سفت و چرمی میشود. نان بربری یکی از پر مصرف ترین نان های ایران می باشد. عوامل موثر در کاهش زمان ماندگاری نان از دست دادن رطوبت، فساد میکروبی و بیاتی می باشد[۲]. با استفاده از بسته بندی مناسب نان درون بسته های پلاستیکی تحت اتمسفر اصلاح شده می توان بر دو مشکل اول غلبه کرد[۲و۳]. گاز دی اکسید کربن نسبت به گاز نیتروژن تاثیر بیشتری بر جلوگیری از رشد کپک ها در محصولات نانوایی دارد[۴و۵]. با این وجود تاثیر گاز دی اکسید کربن بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی نان در طول نگهداری هنوز سوال بر انگیز می باشد. برخی از محقیقن گزارش نموده اند که گاز دی اکسید کربن موجب کاهش سفتی بافت نان در طی نگهداری می شود[۲و۴]. در صورتی که برخی دیگر عدم تاثیر گاز دی اکسید کربن را بر خواص فیزیکوشیمیایی و بیاتی نان ارائه نمودند[۶]. با وجود اینکه بیش از یک قرن و نیم مطالعات انجام شده باز هم بیاتی نان به عنوان یکی از مشکلات صنایع نانوایی و مصرف کنندگان به شمار میرود [۷]. زیان اقتصادی ناشی از فساد و دور ریز نان در جهان سالانه بیش از یک بیلیون دلار می باشد[۸]. برای افزایش خواص تغذیه ای نان میتوان از آرد سویا استفاده نمود. سویا به علت داشتن مقدار زیادی پروتئین با کیفیت بالا همچنین خواص تغذیه ای و کاربردی آن دارای پتانسیل بالایی جهت مصرف در غذای انسان می باشد . یکی ازمهمترین کاربردهای آن جهت غنی سازی در محصولاتی است که پایه آنها غلات می باشد مثل محصولات نانوائی ،کیک و بیسکوئیت، ماکارونی ، پاستا و.... . مصرف سویا به علت کیفیت بالای پروتئینی، فاقد کلسترول بودن، چربی‌های غیر اشباع زیاد و چربی‌های اشباع به مقدار کم و اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک و امگا-۳ منبع عالی فیبر، ویتامین‌های گروه B ، A و E ومواد معدنی آن شامل آهن ،کلسیم ،سدیم ،پتاسیم،منیزیم مورد تاکید قرار گرفته است. طبق گزارش سازمان نظارت بر غذا و داروی جهان[۲] مصرف سویا موجب کاهش ابتلا به بیماری های قلبی عروقی میشود[۹]. فرناندز (۲۰۰۶) گزارش کرد که نان سویا حدود ۳ برابر پروتئین بیشتری نسبت به نان گندم دارد و همچنین میزان بیاتی در نان سویا نسبت به نان گندم کمتر است[۹]. نبود سیستم مناسب جهت بسته بندی نان موجب میزان ضایعات بالای این محصول در کشور می باشد. آویتال و همکاران طی پژوهشی تاثیر اتمسفر اصلاح شده را بر روی بیاتی و تغییرات آب موجود در نان بررسی نمودند. طی این پژوهش گاز دی اکسید کربن موجب کاهش سفتی نان در طی نگهداری گردید.[۲]. در تحقیقی در کشورمان بهترین بسته بندی برای نان تافتون بسته های دو لایه پلی پروپیلن اصلاح شده- پلی اتیلن (OPP-PE) معرفی گردید.[۱۰]

۲- مواد و روشها

آرد ستاره با درجه استخراج ۸۸ درصد از کارخانه آسه آرد خراسان تهیه گردید. آرد سویای کامل از شرکت توس سویای خراسان و مخمر خشک فعال از شرکت ایران ملاس فریمان تهیه گردید. مارگارین از سوپرمارکت های سطح شهر تهیه گردید. مقادیر خاکستر ، پروتئین و چربی نمونه های آرد گندم و میزان گلوتن مرطوب به ترتیب با استفاده از روش های استاندارد AACC (۲۰۰۰) به ترتیب با شماره های ۰۷-۰۸ ، ۴۶-۱۲ ، ۱۰-۳۰ تعیین گردید[۱۱].

۲- ۱- تهیه خمیر و پخت

برای تهیه خمیر با توجه به فرمول های متداول نان بربری در نانواییهای کشور از فرمول زیر استفاده گردید. ۱۰۰ قسمت آرد، ۱۰ قسمت آرد سویا ، ۱ قسمت مخمر خشک ، ۲ قسمت نمک، ۱ قسمت شکر، ۱ قسمت شورتنینگ و آب تا میزان جذب ۴۰۰ واحد برابندر . خمیر به روش مستقیم ومشابه روش شرح داده شده توسط بیگ و حوسنی [۱۲] بدین صورت انجام گردید که مطابق آن تمام مواد خشک درون همزن خمیرگیر اسپیرال مخلوط گشته و سپس آب و در انتها مارگارین به آن اضافه شد و سپس خمیر به مدت ۱۰ دقیقه مخلوط گردید. خمیر تهیه شده به مدت ۱ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد جهت تخمیر اولیه نگهداری شد سپس خمیر به صورت قطعات هم وزن چانه گیری شده و پس از پهن کردن توسط پهن کن و قرار دادن رومال آب بر روی سطح بالایی آن به مدت ۳۰ دقیقه در اتاق تخمیر با دمای ۴۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی

2 . Food and Drug Association (FDA)

www.SID.ir

Archive of SID

۸۵٪ جهت انجام تخمیر نهایی قرار گرفت. نهایتاً در دمای ۲۶۰ درجه به مدت ۱۳ دقیقه پخت انجام گردید.

۲-۲- بسته بندی

نمونه ها پس از پخت به اتاق استریل (CVZ 2318, Beasat Ind Co., Qom, Iran) انتقال داده شد و بعد از سرد شدن درون بسته هایی از جنس های مختلف بسته بندی گردید. جدول شماره ۱ ویژگیهای فیلم های مورد استفاده جهت بسته بندی نان بربری غنی شده با سویا را نشان میدهد.برای راحتی کار بسته های مورد استفاه از جنس های پلی پروپیلن اصلاح شده[۳]، سه لایه از جنس پلی اتیلن تری فتالات، آلومینیوم و پلی اتیلن سبک و بسته های وکیوم از جنس پلی اتیلن تری فتالات، پلی اتیلن تری فتالات و پلی اتیلن سبک به ترتیب الف، ب و ج نامیده شد. بسته های ساخته شده از پروپیلن اصلاح شده به عنوان نمونه شاهد درنظر گرفته شد. بسته های حاوی نمونه توسط دستگاه بسته بندی مدل Boxer 42, Henkelman Ind Co., Netherland ، مجهز به سیستم تزریق گاز بسته بندی شد. جهت بررسی تاثیر اتمسفر اصلاح شده بر ماندگاری و کیفیت نان بربری از سه ترکیب گاز شامل اتمسفر معمولی به عنوان نمونه شاهد و ۷۰٪ Co_2 و ۳۰٪ N_2 ، ۵۰٪ Co_2 و ۵۰٪ N_2 که به ترتیب اتمسفر ۱، ۲ و ۳ نامگذاری گردید استفاده شد. سپس ویژگیهای کیفی و تکنولوژیکی نان در مدت ۲۱ روز نگهداری در شرایط اتاق (دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۲±۳۸٪) مورد بررسی قرار گرفت.

۲-۳- ارزیابی محصول

میزان رطوبت نان توسط دستگاه رطوبت سنج[۴] اندازه گیری شد که برای این کار ابتدا قطعاتی از نان شامل مغذ و پوسته جدا شد و توسط آسیاب آزمایشگاهی آسیاب گردید. سپس ۵ گرم از آن در دستگاه قرار گرفت و میزان رطوبت آن تعیین شد. برای تعیین میزان فعالیت آبی حدود ۳ گرم از نان آسیاب شده درون سل دستگاه فعالیت آبی سنج[۵] قرار گرفت و میزان فعالیت آبی در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد تعیین شد.

میزان سفتی بافت نان بربری به عنوان پارامتر بیاتی در طول زمان توسط دستگاه بافت سنج[۶] با مشخصات پروب استوانه ای با قطر خارجی ۲۵ میلیمتر و ارتفاع ۱۸ میلیمتر اندازه گیری شد. سرعت حرکت پروب ۳۰ میلی متر در دقیقه و نقطه شروع[۷] و میزان حرکت پروب به ترتیب ۰/۰۵ نیوتن و ۳۰ میلیمتر در نظر گرفته شد.[۱۳]

خصوصیات حسی نان به روش ۵ نقطه ای با در نظر گرفتن عدد ۱ به عنوان حداقل و عدد ۵ به عنوان حداکثر امتیاز تعیین گردید[۱۴- ۱۷]. پارامتر های کیفی نان توسط روش ارائه شده توسط سالمینن و همکاران (۱۹۹۶) در نظر گرفته شد[۱۴]. خصوصیات ظاهری ، عطر و بو، طعم و مزه، بافت و پذیرش کلی توسط ۱۰ پانلیست آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفت. زمان ماندگاری میکروبی نمونه به روش سالمینن و همکاران (۱۹۹۶) به صورت زیر تعریف گردید [۱۴]: مدت زمان ماندگاری نان عبارت است از زمان بسته بندی تا زمان ظهور و پیدایش کپک در نمونه، به خاطر اینکه با پیدایش کپک در نمونه، نان از نظر مصرف کننده غیر قابل مصرف می باشد. میزان شمارش کلی میکروبی نان انجام نگردید و روش به کار رفته در این تحقیق تعیین فساد میکروبی نان به وسیله رد یا پذیرش نمونه از طرف مصرف کننده می باشد[۱۸] .

تجزیه آماری طرح در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. تیمار های آزمایش شامل ۳ نوع اتمسفر و ۳ نوع بسته بود که نمونه بسته بندی شده در اتمسفر معمولی و پروپیلن اصلاح شده به عنوان نمونه شاهد در نظر گرفته شد.برای مقایسه میانگین ها و بررسی اثرات تیمار ها از آزمون چند دامنه ای دانکن[۸] در سطح اطمینان ۹۵٪ ($p< ۰/۰۵$) استفاده شد. نرم افزار مورد استفاده جهت انجام این آزمون ام اس تت سی[۹] بود.

۳- نتایج و بحث

مشخصات آرد گندم و آرد سویا مورد استفاده در جدول ۲ مشاهده می گردد.

3 . Oriented Polypropylene
4. مدل- Moisture Analyzer MX-50 model (A&D Co., Limited, Tokyo, Japan)
5. مدل - water activity meter (Novasina ms1-aw, Axair Ltd., Switzerland)

6. مدل - QTS texture analyzer (CNS Farnell, Hertfordshire, UK)
7. Trigger point
8. Duncan's new multiple range test
9. ver 1.41 (MstatC

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ ویژگیهای فیلم های مورد استفاده در بسته بندی نان بربری غنی شده با سویا

کد بسته	جنس بسته	ضخامت (میکرون)	نفوذپذیری به بخار آب (g/m2.24h)	نفوذپذیری به اکسیژن (ml/m2.24h)
الف	پلی پروپیلن اصلاح شده	۳۳	۴/۰۲	۱۸۶/۱۹
ب	پلی اتیلن تری فتالات- آلومینیوم - پلی اتیلن سبک	۶۵-۷-۱۲	۰/۴۸۸	۰
ج	پلی اتیلن تری فتالات- پلی اتیلن تری فتالات - پلی اتیلن سبک	۶۵-۱۲-۱۲	۲/۳۰	۰

جدول ۲ مشخصات آرد گندم و آرد سویای مورد استفاده

ترکیب	رطوبت(٪)	پروتئین(٪)	خاکستر(٪)	چربی(٪)	گلوتن مرطوب (٪)	عدد فالینگ (ثانیه)
آرد گندم	۱۰/۵۲	۱۲/۸	۰/۷۹	۱/۷۶	۲۷/۲	۴۰۷
آرد سویا	۶/۰۳	۳۵/۵۲	۴/۵	۲۲/۲	–	–

۱-۳- تاثیر اتمسفر اصلاح شده بر کیفیت نان بربری غنی شده با سویا

میزان فعالیت آبی برای نمونه های بسته بندی شده تحت اتمسفر معمولی و غلظت های مختلف گاز Co_2 حدود ۰/۹۵ بود و در طی دوره نگهداری تغییر معنی داری نداشت. به دلیل تغییرات ناچیز فعالیت آبی می توان نتیجه گرفت که فعالیت آبی تاثیر معنی داری بر بیاتی نان ندارد و فاکتور مناسبی برای ارزیابی بیاتی نان نمی باشد. نتایج مشابهی نیز توسط زوچاجوسکا (۱۹۸۹) و راسموسن (۲۰۰۱) [۲۰،۱۹] در مورد تغییرات اندک فعالیت آبی در نان مسطح بسته بندی شده ارائه گردیده است. مقادیر سفتی بافت برای نان بربری غنی شده با سویای بسته بندی شده تحت اتمسفر اصلاح شده در مدت ۲۱ روز نگهداری در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است. با توجه به جدول شماره ۳ میزان نیروی لازم برای فشردن نان بسته بندی شده تحت گاز Co_2 نسبت به نان بسته بندی شده تحت اتمسفر معمولی با گذشت زمان نگهداری افزایش یافته است. آقای نور و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند که برای نان بسته بندی شده تحت گاز Co_2 مقدار نیروی لازم برای فشردن نسبت به نان بسته بندی شده تحت اتمسفر معمولی کمتر می باشد و Co_2 فرایند بیاتی را به تاخیر می اندازد که عکس نتیجه گیری ما می باشد بدین صورت که نتایج حاصل از آزمایشات این طرح نشان داد، استفاده از گاز Co_2 فرایند بیاتی را در نان تسریع می بخشد[۲۱].مقدار نیروی لازم برای فشردن نان بسته بندی تحت اتمسفر معمولی در ۷ روز اول نگهداری نسبتا ثابت مانده است. آقایان آویتال(۱۹۹۰) و نور (۱۹۸۷) نیز نتایج مشابهی در این باره ارائه نمودند[۲۱،۲] . استفاده از اتمسفر اصلاح شده تاثیر معنی داری بر کاهش رطوبت مغز نان و میزان رطوبت نان در طی مدت نگهداری نداشت. رابطه معکوس بین تغییرات رطوبت مغز نان و سفتی بافت توسط برخی محققین ارائه گردیده است[۲۲-۲۵]. هیچگونه فعالیت میکروبی برای نمونه های بسته بندی شده تحت اتمسفر های ۱ و ۲ بعد از ۲۱ روز انبارداری در دمای ^0C ۲۵ مشاهده نگردید. برای نمونه های بسته بندی شده تحت اتمسفر معمولی بعد از ۷ روز نگهداری در دمای ^0C ۲۵ رشد کپک مشاهده گردید. آقایان نور(۱۹۸۵)و راسموسن(۲۰۰۱) نیز نتایج مشابهی ارائه کردند[۲۰،۴] .

۲-۳- تاثیر نوع بسته بندی بر کیفیت و ماندگاری نان بربری غنی شده با سویا

نمونه های نان بسته بندی شده در بسته نوع (ج) کمترین میزان سفتی را در طول ۲۱ روز نگهداری نسبت به بسته نوع (الف) و (ب) از خود نشان داد. نمونه های بسته بندی شده در بسته الف بیشترین سفتی را در طول ۲۱ روز نگهداری از خود نشان دادند.

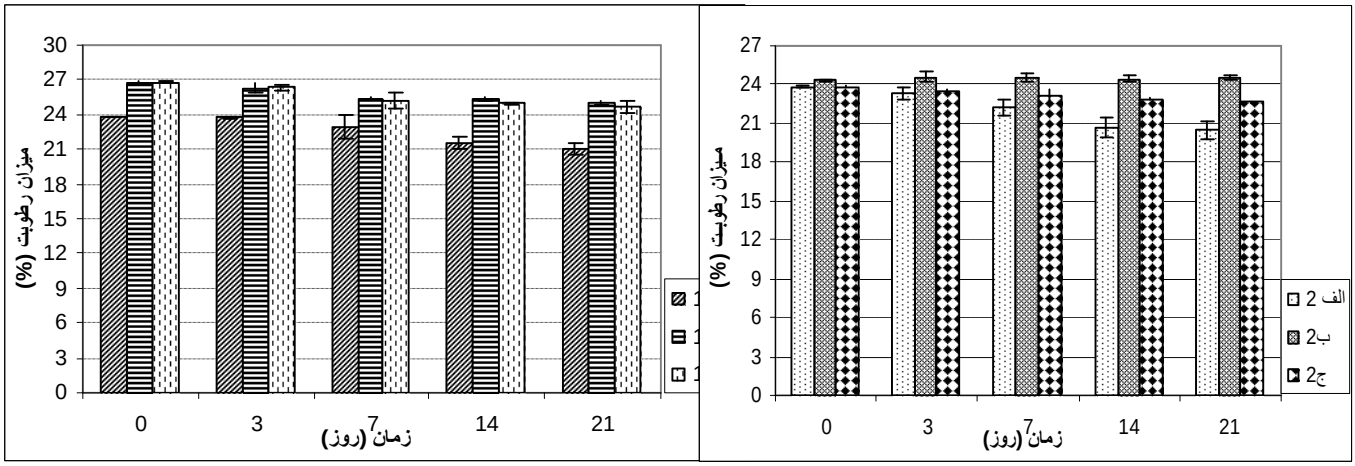
www.SID.ir

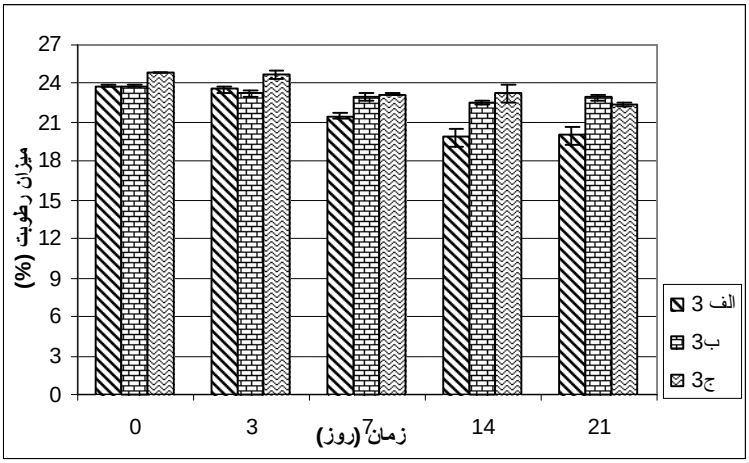
Archive of SID

جدول ۳ تاثیر اتمسفر اصلاح شده بر میزان سفتی بافت نان بربری غنی شده با سویا (نیوتن)

نام تیمار / زمان (روز)	الف ۱	الف ۲	الف ۳	ب ۱	ب ۲	ب ۳	ج ۱	ج ۲	ج ۳
۰	۲/۱۴ ^{a}	۲/۱۵ ^{a}	۲/۱۳۷ ^{a}	۲/۱۴۲ ^{a}	۲/۱۴ ^{a}	۲/۱۳۸ ^{a}	۲/۱۳ ^{a}	۲/۱۳۹ ^{a}	۲/۱۴ ^{a}
۳	۲/۹۲۷ ^{bc}	۲/۹۱ ^{bc}	۳/۶۳۵ ^{a}	۲/۵۹ ^{c}	۲/۷۴ ^{c}	۳/۳۳ ^{ab}	۲/۴۸۷ ^{c}	۳/۰۱ ^{bc}	۲/۵۸ ^{c}
۷	۲/۲۵۳ ^{b}	۵/۲۷ ^{a}	۶/۲۷۷ ^{a}	۲/۷۴۳ ^{b}	۳/۱۷۳ ^{b}	۳/۴۹۳ ^{b}	۲/۶۰۳ ^{b}	۳/۴۷۳ ^{b}	۳/۰۴۳ ^{b}
۱۴	۳/۲۷۳ ^{b}	۵/۷۰۳ ^{a}	۶/۹۷ ^{a}	۳/۱۸۳ ^{b}	۳/۴۹ ^{b}	۴/۰۸ ^{b}	۲/۶۳۳ ^{b}	۳/۶۷۷ ^{b}	۳/۳۹۷ ^{b}
۲۱	۳/۷۵ ^{bcd}	۶/۱۳ ^{a}	۶/۹۳ ^{a}	۳/۴۱۷ ^{cd}	۴/۵۹ ^{b}	۴/۲۵ ^{bc}	۳/۰۵۳ ^{d}	۴/۴۳۷ ^{b}	۳/۲۵ ^{d}

اعداد با حروف متفاوت در هر سطر از لحاظ آماری اختلاف معنی دار ($P< ۰/۰۵$) دارند





شکل ۱ تاثیر نوع بسته بندی بر میزان تغییرات رطوبت نان بربری غنی شده با سویا در طی نگهداری

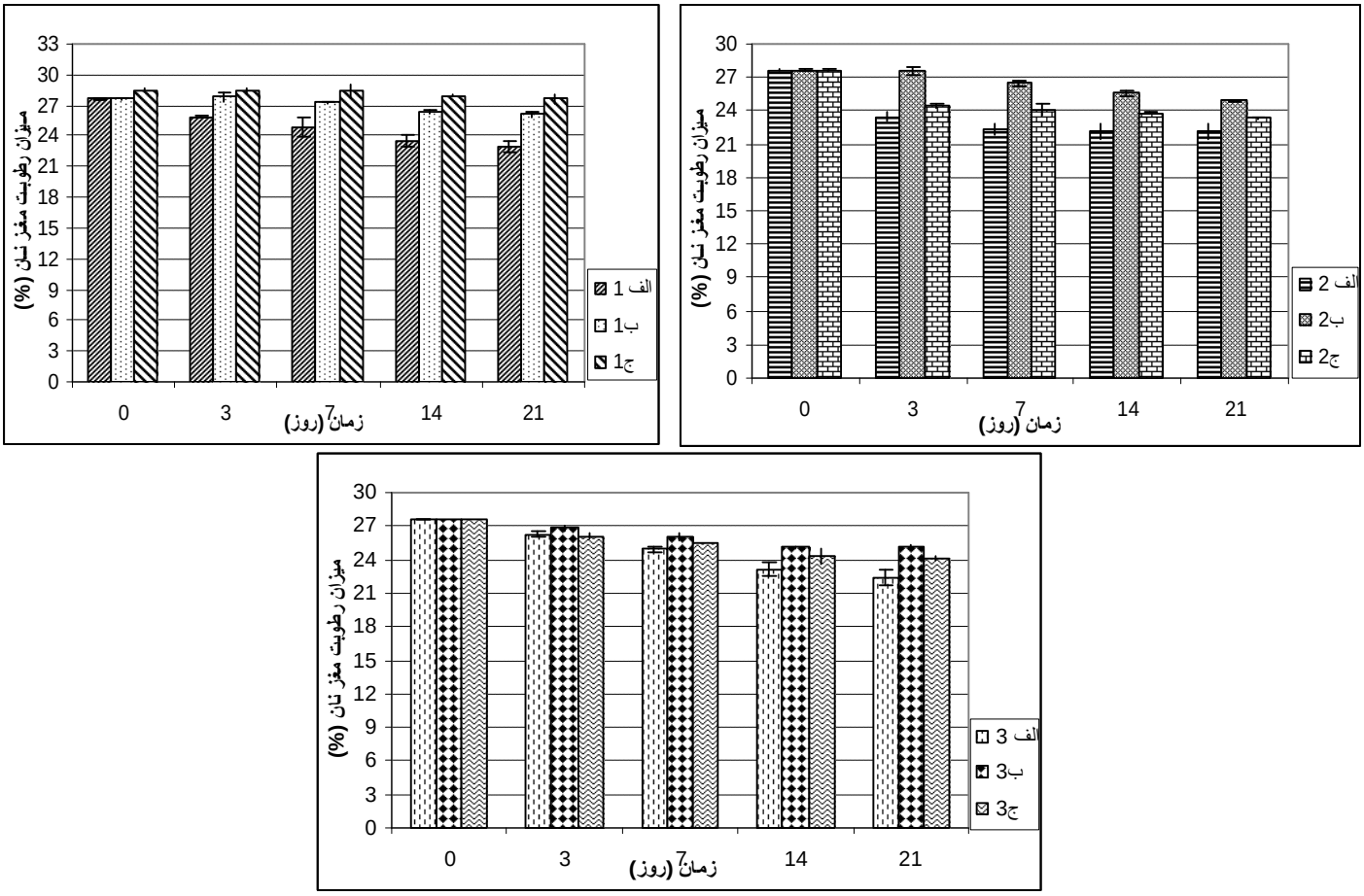
الف ۱، ب ۱، ج ۱، اتمسفر معمولی

الف ۲، ب ۲، ج ۲، ۷۰٪ Co_2 و ۳۰٪ N_2

الف ۳، ب ۳، ج ۳، ۵۰٪ Co_2 و ۵۰٪ N_2

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲ تاثیر نوع بسته بندی بر میزان تغییرات رطوبت مغز نان بربری غنی شده با سویا در طی نگهداری

الف ۱، ب ۱، ج ۱، اتمسفر معمولی

الف ۲، ب ۲، ج ۲، Co_2 ٪۷۰ و N_2 ٪۳۰

الف ۳، ب ۳، ج ۳، Co_2 ٪۵۰ و N_2 ٪۵۰

شکل شماره ۱ میزان تغییرات رطوبت نمونه های بسته بندی شده در بسته های مختلف را در طول ۲۱ روز نگهداری نشان می دهد. با توجه به شکل ۱ کمترین تغییرات در کاهش رطوبت نان مربوط به نمونه های بسته بندی شده در فیلم ب و ج می باشد. تفاوت معنی داری بین میزان رطوبت نمونه های بسته بندی شده در بسته های الف و ج در طول نگهداری وجود دارد، در حالی که بین بسته های ب و ج تفاوت معنی داری وجود ندارد. شکل ۲ میزان تغییرات رطوبت مغز نان های بسته بندی شده در بسته های مختلف را نشان میدهد. با توجه به شکل ۲ نان بسته بندی شده در بسته های الف بیشترین کاهش رطوبت مغز نان را در طول دوره نگهداری از خود نشان دادند در حالی نمونه های بسته بندی شده در بسته های ب و ج کمترین میزان کاهش رطوبت مغز نان در آنها مشاهده گردید. با توجه به شکل های ۱ و ۲ با افزایش ضخامت بسته های مورد استفاده برای بسته بندی نان میزان نفوذپذیری این بسته ها به بخار آب کاهش یافته و باعث حفظ کیفیت نان میگردد. مقدادیان و همکاران (۱۳۸۳) نیز نتایج مشابهی ارائه نمودند. مقدادیان گزارش کرد که استفاده از لایه های غیر قابل نفوذتر به بخار آب مانند پلی پروپیلن اصلاح شده و چند لایه تا حدود زیادی، خواص کیفی نان از جمله درصد رطوبت، میزان بیاتی و ویژگیهای کیفی نان بهبود می یابد[۱۰].

۳-۳- تاثیر اتمسفر اصلاح شده و نوع بسته بندی بر ویژگیهای حسی نان بربری غنی شده با سویا

امتیازات مربوط به ارزیابی حسی نان در جدول ۴ ارائه گردیده است. ارزیابی حسی در شرایط نور کافی و دمای نمونه ها در حد دمای محیط انجام شد. فاکتور های موثر بر کیفیت نان و پذیرش مصرف کننده عبارتند از خواص ظاهری، طعم، مزه و بافت و در نهایت پذیرش کلی که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت. روش انجام گرفته در این تحقیق طبق روش ارائه شده توسط سالمینن و همکاران (۱۹۹۶) بود[۱۴]. بعد از ۳ هفته نگهداری تفاوت بین ویژگیهای حسی در نمونه ها به طور معنی داری وابسته به ترکیب گاز مورد استفاده می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴ تاثیر اتمسفر اصلاح شده و جنس بسته بر امتیاز ویژگیهای حسی نان بربری غنی شده با سویا

نام تیمار / ویژگی	الف۱	الف۲	الف۳	ب۱	ب۲	ب۳	ج۱	ج۲	ج۳
ظاهر	۳/۴۰^{a}	۳/۴۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۳/۸۰^{a}	۳/۸۰^{a}	۳/۲۰^{a}	۳/۴۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۳/۸۰^{a}
بو	۴/۲۰^{a}	۳/۸۰^{a}	۳/۰۰^{b}	۴/۲۰^{a}	۴/۲۰^{a}	۳/۲۰^{b}	۴/۰۰^{a}	۴/۰۰^{a}	۳/۲۰^{b}
طعم	۴/۲۰^{a}	۳/۸۰^{a}	۳/۲۰^{b}	۴/۲۰^{a}	۴/۲۰^{a}	۳/۴۰^{b}	۴/۰۰^{a}	۴/۰۰^{a}	۳/۱۰^{b}
بافت	۳/۸۰^{a}	۳/۲۰^{a}	۲/۸۰^{b}	۳/۸۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۲/۴۰^{b}	۳/۴۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۲/۸۰^{a}
پذیرش کلی	۳/۸۰^{a}	۳/۲۰^{a}	۲/۸۰^{b}	۳/۸۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۲/۴۰^{b}	۳/۴۰^{a}	۳/۶۰^{a}	۲/۶۰^{b}

اعداد با حروف متفاوت در هر سطر از لحاظ آماری اختلاف معنی دار ($P< ۰/۰۵$) دارند

جنس بسته نیز فاکتور موثر برکیفیت نان بسته بندی شده می باشد. باتوجه به جدول شماره ۴ تمام امتیازات مربوط به تیمارهای ۱ و ۲ بالاتر از ۳ می باشد. غلظت بالای گاز Co_2 باعث ایجاد یک نوع طعم ترش یا اسیدی در نمونه ها گردید و این طعم به خوبی توسط پنلیست ها مشخص گردید.

۳-۴- ارزیابی میکروبی

گاز Co_2 خاصیت ضد میکروبی دارد و مکانیسم آن بدین صورت است که داخل آب موجود در بافت ماده غذایی حل شده و تولید اسید کربنیک میکند که اسید کربنیک از غشاء سلولی میکرواورگانیسم وارد شده و در داخل سلول یونیزه میشود و با به هم زدن تعادل الکتریکی داخل سلول موجب مرگ میکرواورگانیسم میشود. نمونه های حاوی گاز Co_2 پس از ۲۱ روز نگهداری فاقد هرگونه رشد میکروبی بودند در حالی که در برخی نمونه های شاهد رشد کپک ها پس از گذشت ۴ روز از زمان بسته بندی مشاهده گردید. در طول نگهداری تفاوت بین فعالیت میکروبی در نمونه ها به طور معنی داری وابسته به میزان غلظت گاز اکسیژن و Co_2می باشد. نور (۱۹۸۵) و فرناندز (۲۰۰۶) نیز نتایج مشابهی ارائه نمودند. نور گزارش کرد که با افزایش غلظت گاز دی اکسید کربن فعالیت میکروبی در نان بسته بندی شده در اتمسفر اصلاح شده کاهش می یابد[۴]. فرناندز گزارش کرد که با افزایش غلظت گاز دی اکسید کربن میزان فساد میکروبی نان فاقد پروپیونات کلسیم به عنوان نگهدارنده به طور معنی داری کاهش می یابد[۹].

۴- نتیجه گیری

نتایج نشان داد که گاز Co_2 می تواند خاصیت نگهدارندگی برای محصولات نانوایی داشته باشد[۳، ۴و۵]. همچنین گاز Co_2 میتواند موجب تسریع سفتی بافت نان بربری غنی شده با سویا گردد. از مشاهدات این تحقیق می توان نتیجه گرفت که: زمان ماندگاری میکروبی نان بربری غنی شده با سویا میتواند با بسته بندی تحت اتمسفر اصلاح شده به ۲۱ روز یا بیشتر افزایش یابد.

این افزایش ماندگاری میتواند بدون نیاز به افزودن پروپیونات کلسیم که معمولاً به عنوان نگهدارنده به نان اضافه میگردد، انجام شود.

بهترین شرایط برای کاهش سفتی نان بربری غنی شده با سویا استفاده از بسته نوع (ج) و بسته بندی تحت اتمسفر معمولی یا گاز Co_2 با غلظت پایین (<٪۵۰) می باشد.

با افزایش غلظت گاز Co_2 درون بسته سفتی بافت به میزان معنی داری افزایش می یابد. دلیل این امر احتمالاً به این خاطر است که چون گاز Co_2 قابلیت این را دارد که هم در آب و هم در چربی حل شود، وارد بافت ماده غذایی میشود و درنتیجه درون بسته فشار منفی ایجاد میشود که باعث میشود جداره های بسته شدیداً به نمونه فشرده شود و حجم بسته در هفته اول بسته بندی کاهش یابد و لذا سفتی بافت نان افزایش یابد[۲۶و۲۷]. این امر با کنترل غلظت گاز Co_2 تا حدودی قابل کنترل بوده که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

۵- منابع

[1]Qarooni, J., (1990). Flat breads, AIB Research Department Technical, Bulletin, 12(12), 1–6.

[2]Avital, Y., Mannheim, C. H., Miltz, J. (1990). Effect of Carbon Dioxide Atmosphere on Staling and Water Relations in Bread. Journal OF Food Science 55, (2): 413-416.

[3]Seiler, D. A. L. (1989). Modified atmosphere packing of bakery product In:

www.SID.ir

Archive of SID

BRODY, A. L. (Ed.), Controlled/Modified Atmosphere/ Vacuum Packing of Food. Connecticut, USA: Food & Nutrition Press, Inc., pp. 119-133.

[4]Knorr, D. and Tomlins, R. I. (1985). Effect of carbon dioxide modified atmosphere on the compressibility of stored baked goods. Journal of Food Science 50: 1172-1176.

[5]Cerny, G., Chem. (1979). Microbiol. Technol. Lebensm. 6, 8–12.

[6]Black, R. G., Quail, K. J., Reyes, V., Kuzyk, M. and Ruddick, L. (1993). Shelf-life extension of pita bread by modified atmosphere packaging. Food Australia 45: 387-391.

[7]Gray, J.A., Bemiller, J.N., 2003, Bread staling: molecular basis and control, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 2, 1–21.

[8]Baik, M., & Chinachoti, P., 2000, Moisture redistribution and phase transition during bread staling, Cereal Chemistry, 77, 484–488.

[9]Fernandez, U., Vodovotz, Y., Courtney, P., Pascall, M. A. (2006). Extended Shelf Life of Soy Bread Using Modified Atmosphere Packaging. Journal of Food Protection 69, (3): 693–698.

[10] Meghdadian, N., Shahedi, M., Kabir, G. H. (2004). Optimization of Taftoon Bread Shelf Life Using different Packings, Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 8, (1): 157-170.

[11]AOAC, 1980, Official Methods of Analysis of Analytical Chemists, 13th ed, Washington, DC: The Association of Analytical Chemists.

[12]Baig, S. K., and Hoseney, R. C., (1977). Effect of mixer speed, dough temperature and water absorption on flour water mixograms, Cereal Chem., 54, 605-615.

[13]Pourfarzad, A., Haddad khodaparast, M, H., Karimi, M., Mortazavi, S, A., Ghiafeh Davoodi, M., Hematian Sourki, A., Razavizadegan Jahromi, S, H. (2011). Effect of polyols on shelf life and quality of flat bread fortified with soy flour. Journal of Food Process Engineering. 34 , 1435–1448.

[14]Salminen, A., Kala, K. L., Randell, K., Hurme, E., Linkot, P., Ahvenainen, R. (1996). The Effect of Ethanol and Oxygen Absorption on the Shelf-Life of Packed Sliced Rye Bread. Packaging Technology and Science, 9, 29-42.

[15]Sidhu, J.S., AlSaqer, J., and Al-Zenki, S. (1997). Comparison of methods for the assessment of the extent of staling in bread, Food Chemistry 58: 161–167.

[16]Azizi, M.H., Rajabzadeh, N., and Riahi, E. (2003). Effect of monodiglyceride and lecithin on dough rheological characteristics and quality of flat bread, Lebensm.-Wiss. Technol, 36, 189–143.

[17]Guarda, A., Rosell, C. M., Benedito, C., & Galotto, M. J. (2004). Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. Food Hydrocolloids, 18, 241–247.

[18]Delnobile, M. A. Martoriello, T., Cavella, S., Giudici, P., Masi, P. (2003). Shelf life extension of durum wheat. Ital. J. Food Sci 3,(15): 383 -394.

[19]Czuchajowska, Z. and Pomeranz, Y. (1989). Differential scanning calorimetry, water activity, and moisture contents in crumb centre and near-crust zones of bread during storage. Cereal Chemistry 66: 305-309.

[20]Rasmussen, P. H., Hansen, A. (2001). Staling of Wheat Bread Stored in Modified Atmosphere. Lebensm.-Wiss. u.-Technol, 34, 487-491.

[21]Knorr, D. (1987). Compressibility of baked goods after carbon dioxide atmosphere processing and storage. Cereal Chem. 64, (3): 150.

[22]He, H. and Hoseney, R. C. (1990). Changes in bread firmness and moisture during long-term storage. Cereal Chemistry 67: 603-605.

[23]Fik, M., & Surowka, K. (2002). Effect of prebaking and frozen storage on the sensory quality and instrumental texture of bread. Journal of the Science of Food and Agriculture, 82, 1268–1275.

[24]Rogers,D. E., Zeleznak,K. J., LAI, C. S. and Hoseney, R.C. (1988). Effect of native lipids, shortening, and bread moisture on bread firming. Cereal Chemistry 65: 398-401.

[25]Hug-Iten S, Escher F, Conde-Petit B. (2003). Cereal Chemistry, 80:654–661.

[26]Vermeiren, L., Devlieghere, F., van Beest, M., de Kruijf, N., & Debevere, J. (1999). Developments in the active packaging of foods. Trends in Food Science & Technology 10: 77-86.

[27]Smith, J. P., Jackson, E. D., Ooraikul, B. (1983). Storage Study of a Gas-Packaged Bakery Product. Journal of food science 48: 1370-1375.

www.SID.ir

Archive of SID

Studies on the effects of packaging type and modified atmosphere on properties of Barbari bread fortified with whole soy flour

Hematian Sourki, A. [1 *], Ghiafeh Davoodi, M. [2], Tabatabaei Yazdi, F. [1], Mortazavi, S. A. [1], Karimi, M. [2], Razavizadegan Jahromi, S. H. [1], Pourfarzad, A. [1]

1- Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad, Iran,
2-Khorasan Agricultural and Natural Resources Research center, Iran,
(Received: 88/3/12 Accepted: 88/12/12)

Barbari is one of the most common flat bread in Iran, with a relatively short shelf life. In this study different packaging material and gas composition inside the packaging were investigated in order to extension the shelf life of Barbari bread enriched with whole soy flour. Gas compositions of packages were selected as 70%CO_2 and 30%N_2, 50% CO_2 and 50%N_2 and normal air considered as control. Bread samples were packed into the different packaging i.e. oriented polypropylene (OPP) (33 μ) as the control, high-barrier laminated of Polyethylene terephthalate – Aluminum – Linear low-density polyethylene (PET–Al–LLDPE) (12-7-65), and vacuum bags PET-PET-LLDPE (12-12-65). Quality characteristics of bread samples were evaluated during 21 days of preservation in ambient condition (25 ± 1°C and 38 ± 2% relative humidity). Microbial stability of bread, texture as staling rate index and organoleptic quality of the new products estimated periodically. In the treated and control samples increasing Co2 concentration caused increase in the both hardness and shelf life. Organoleptic test showed that, CO_2 gas affected the bread taste with undesirable taste under MAP (modified atmosphere packaging) storage. 3 layers Packages contains aluminum due to high resistance to vapour demonstrated more effect on maintaining quality and softness of bread during time. Vacuum package and 3 layers Packages also prevents microbial bread spoilage by prevention of oxygen entering in packages.

Keywords: Modified atmosphere packaging, Barbari bread, Shelf life, Staling, Soy flour, Packaging material.

* Corresponding Author E-Mail address: hematian1364@gmail.com

www.SID.ir