

بررسی اثر استفاده از آنزیم لپاز بر ویژگیهای کیفی نان باگت

لیلا عدیلی^{۱*}، مانیا صالحی فر^۲، بابک غیائی طرزی^۳، حسین باخدا^۴

۱- کارشناس ارشد رشته مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- استادیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- استادیار گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

(تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۸)

چکیده

هدف اصلی از اجرای این پژوهش، بررسی امکان استفاده از آنزیم لپاز به عنوان بیوامولسیفایر برای تهیه نان باگت بود. لپاز در سه سطح ۱۰، ۳۰ و ۵۰ ppm مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق ویژگی های شیمیایی آرد تعیین گردید و تأثیر استفاده از آنزیم در سه سطح به طور مجزا بر ویژگی های حجم، رطوبت، بیاتی و رنگ ارزیابی شد و ویژگی های حسی توسط ۱۰ ارزیاب آموزش دیده مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در ارزیابی حسی تفاوت معنی داری بین تیمارها از نظر صفت عطر و بو، حجم، مزه، رنگ پوسته، تناسب شکل، ترک و پارگی و مجموع امتیازات ویژگیهای ظاهری نسبت به یکدیگر و تیمار شاهد وجود نداشت ($P>0/05$). نان های تهیه شده در مقادیر ۱۰ و ۳۰ پی پی ام آنزیم لپاز امتیاز بیشتری در صفات ویژگی های بافت داخلی، ویژگی های پوسته، بهبود قابلیت جویدن، حفره بندی مناسب بافت نسبت به تیمار شاهد نشان دادند ولی در این بین استفاده از ۱۰ پی پی ام لپاز بیشترین امتیاز را در پذیرش کلی صفات حسی نشان داد. بنا به نتایج حاصل از آزمونهای بافت سنجی مشخص گردید لپاز در دو غلظت ۱۰ و ۳۰ پی پی ام از نظر کاهش سفتی مطلوب تر و نان حاصل از ۳۰ پی پی ام لپاز دارای حداکثر حجم نسبت به سایر مقادیر می باشد. نتایج آزمون رنگ سنجی نیز نشانگر این مطلب بود که آنزیم لپاز در میزان ۱۰ پی پی ام بهترین رنگ مغز نان و در غلظت ۳۰ پی پی ام بهترین رنگ پوسته را نسبت به سایر تیمارها ایجاد می کند و حداکثر رطوبت مشاهده شده بین تیمارها مربوط به نان حاصل از ۳۰ پی پی ام آنزیم لپاز بود که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی دار بود ($P<0/05$).

کلید واژه گان: آنزیم لپاز، بیوامولسیفایر، نان باگت، بیاتی نان

* مسئول مکاتبات: leila_adili@yahoo.com

۱- مقدمه

انواع نان گندم به عنوان جزئی اساسی از سبد غذایی، برای برآورده کردن نیازهای غذایی و تأمین مواد مغذی، اهمیت فراوانی دارند. اخیراً توجه افراد به استفاده از نان های حجیم افزایش یافته است چرا که روش های نوین عمل آوری خمیر و پخت این نان ها به گونه ای می باشد که سبب کاهش ضایعات نان شده و باعث ماندگاری بیشتر نان و حفظ ویتامین ها و پروتئین های موجود در آن می گردد. نان باگت به عنوان یکی از نانهای حجیم پرمصرف (۴ درصد) در کشور در نزد بسیاری از مردم مورد پسند واقع گشته است [۱].

بیات شدن نان مجموعه تغییراتی غیر از تغییرات ناشی از فعالیت میکروارگانیسم ها که در بافت، مزه و بوی نان اتفاق می افتد می باشد و پدیده ای است که جلوگیری از آن در شرایط عادی امکان پذیر نیست، حتی اگر از بهترین مواد و روش ها برای تهیه نان استفاده شود، پس از خارج شدن آن از تنور به تدریج بیات می شود و بافت و طعم و رنگ اولیه و طبیعی خود را از دست می دهد. مکانیسم های فیزیکی، شیمیایی و فیزیکی شیمیایی که در این پدیده دخالت دارند هنوز به درستی شناخته نشده است و حتی در کشورهای پیشرفته صنعتی بیات شدن نان موجب خسارت زیادی به تولید کنندگان و مصرف کنندگان می شود. بنابراین امروزه با افزایش آگاهی افراد و نیز تقاضای مشتری جهت بهبود کیفیت نان و بالا بردن زمان ماندگاری آنها، و کاهش سرعت بیاتی استفاده گسترده از بهبود دهنده ها از جمله امولسیفایرها در صنعت پخت احساس می گردد [۲]. برخی گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم ها تولید کننده آنزیم لیپاز می باشند. امروزه لیپاز ها از دو منبع فارچی یا باکتریایی به دست می آیند. چرا که لیپاز های میکروبی پایدارتر بوده و برای فعالیت صنعتی مناسبتر اند. لیپاز ها از جمله مهمترین گروه بیوکاتالیست ها محسوب می شوند. تری گلیسرید توسط لیپاز ها مرحله به مرحله به گلیسرول و اسیدهای چرب تجزیه می شود. لیپاز، تری گلیسریدهایی را که دارای اسیدهای چرب با زنجیرهای کوتاه و غیر اشباع هستند، در اولویت قرار می دهد. سرعت هیدرولیز به میزان رطوبت یا فعالیت آب بستگی دارد. امروزه آنزیم های لیپاز با سایر آنزیم ها و امولسیفایرها برای بهبود برخی ویژگی های نان

مورد استفاده قرار می گیرد. با تولید چربی در نتیجه هیدرولیز تری گلیسریدها مغز نان ها نرم تر می شود چرا که مغز نان هایی که حاوی چربی هستند، از نان های بدون چربی نرمتر می باشند. تصور می شود که این ترکیبات در اطراف و سطح خارجی گرانولهای نشاسته قرار گرفته و از اتصال گرانولها در حین پخت نان جلوگیری می کنند و باعث افزایش نرمی نان می شوند و از انتقال آب به شبکه پروتئینی گلوتن جلوگیری کرده و از این طریق از کریستالیزاسیون نشاسته جلوگیری می کنند [۳-۵].

Siswoyo و همکارانش در سال ۱۹۹۹، تأثیر ترکیبی از لیپاز و آلفاآمیلاز را بر بیاتی نان بررسی کردند. آنها مشاهده کردند که نانهای حاوی آلفاآمیلاز و لیپاز نسبت به نانهای شاهد حجم بهتری دارند و با بررسی پارامترهای فارینوگرافی مشاهده کردند که زمان عمل آمدن خمیر کوتاه می شود. همچنین بیان داشتند نان ها از نظر بیاتی نسبت به نانهای شاهد از سرعت بیاتی کمتری برخوردار بوده اند و اگر از آنزیم لیپاز به تنهایی استفاده شود نرمی نان حاصل نسبت به نان شاهد ۱/۷۳ برابر خواهد شد و اگر از لیپاز و آلفا آمیلاز استفاده شود نرمی تا ۲/۶۵ برابر افزایش می یابد [۶].

Moayedallaie و همکارانش در سال ۲۰۱۰ به بررسی تأثیر امولسیفایر **DATEM** و ۳ آنزیم لیپاز بر روی کیفیت نان حاصل از آرد گندم پرداختند. همه بهبود دهنده ها باعث افزایش قابل توجهی در حجم نان و زمان ماندگاری محصول شدند. در تخمیر کوتاه مدت به ترتیب امولسیفایر **DATEM** و لیپازهای **Lipopan-F-BG** و **Lipopan-Xtra-BG** تأثیر بیشتری بر روی بهبود نان داشتند و در تخمیر طولانی مدت تأثیر لیپاز **Lipopan-F-BG** در افزایش حجم نان چشمگیرتر از لیپاز نوع **Lipopan-Xtra-BG** بود [۳].

Colakoglu و همکارانش در سال ۲۰۱۲ به بررسی اثر غلظت های متفاوت آنزیم لیپاز و امولسیفایر **DATEM** بر ویژگی های خمیر حاصل از آرد گندم پرداختند. آنها گزارش نمودند که لیپاز نتایج مشابهی نسبت به **DATEM** نشان داد و تفاوت معنی داری بین خصوصیات مورد بررسی مشهود نبوده است. بر این اساس آنها طی مطالعات خود به جایگزین نمودن آنزیم لیپاز به جای امولسیفایر **DATEM** اشاره داشتند [۵].

آزمون های بافت سنجی توسط دستگاه اینستران (هونسفیلد مدل H5KS، انگلستان) صورت گرفت. نمونه ها در ابعاد تقریباً به طول و عرض ۲ سانتی متر تهیه گردیدند. مقادیر نیرو (میزان نیرویی که باید فک بالایی دستگاه به نمونه وارد کند) برابر با ۵ کیلوگرم یا ۵۰۰ نیوتن تنظیم شد و میزان سرعت حرکت فک بالایی به سمت پایین بر روی ۱۰۰ میلی متر بر دقیقه تنظیم شد. همچنین در این آزمون end point دستگاه روی ۴ و Extention Range آن بر روی ۶ تنظیم شده بود (AACC شماره ۷۴-۰۹). اندازه گیری حجم مخصوص نان با روش جابجایی دانه کلزا (Rapeseed displacement method) انجام گرفت [۷].

رنگ نمونه ها توسط رنگ سنج هانتربل مدل colorflex4.510usa ساخت امریکا تعیین گردید. در این آزمون یک بار رنگ مغز نان و یک بار پوسته نان به طور جداگانه مورد رنگ سنجی قرار گرفتند. شدت رنگ ها با استفاده از شاخص کلی تغییر رنگ به روش زیر محاسبه و بیان شد.

$$\Delta E = [(L_{\text{Standard}} - L_{\text{Sample}})^2 + (a_{\text{Standard}} - a_{\text{Sample}})^2 + (b_{\text{Standard}} - b_{\text{Sample}})^2]^{1/2}$$

شاخص کلی تغییر رنگ ΔE .

شرایط تهیه خمیر نان های باگت به شرح زیر است:

فرمولاسیون مورد استفاده برای تمام تیمارها یکسان و شامل ۱۰۰ واحد آرد، ۱ واحد نمک، ۲ واحد خمیر مایه و ۵۰ واحد آب بود که در هر تیمار مقدار مصرفی آنزیم لیپاز به عنوان متغیر مورد مطالعه قرار گرفت به این ترتیب که نمونه شاهد بدون حضور لیپاز، نمونه دوم با ۱۰ پی پی ام، نمونه سوم با ۳۰ پی پی ام و نمونه چهارم با ۵۰ پی پی ام افزودن آنزیم لیپاز به فرمولاسیون آنها تهیه گردید. چانه های ۲۵۰ گرمی به گرمخانه ۳۸-۳۵ درجه سانتی گراد برای تخمیر نهایی منتقل، و بعد از ۴۵ دقیقه وارد فر گردیدند و در دمای ۱۸۰ °C عملیات پخت کامل گردید، پس از سرد شدن در داخل بسته بندی های پلی پروپیلنی بسته بندی و نگهداری شدند [۸].

به طور کلی بر اساس تحقیقات پژوهشگران مختلف، آنزیم لیپاز سبب تشکیل کمپلکس نشاسته - گلوتن می گردد و به عنوان سلول نگهدارنده گاز عمل کرده و از این طریق سبب افزایش حجم و افزایش استحکام خمیر می شوند. در صورت استفاده از این آنزیم در فرمولاسیون نان، افزایش حجم نان، بهبود بافت، افزایش زمان ماندگاری، کاهش زمان استراحت خمیر، بهبود رنگ پوسته و عطر و طعم مطلوب مشاهده گردیده است [۳].

۲- مواد و روش ها

آنزیم لیپاز با نام تجاری، Lipase AP₆ از شرکت Sigma آلمان تهیه گردید. آرد مورد استفاده از نوع آرد نول قنادی با درصد استخراج ۲۶/۸٪ بود. ویژگی های شیمیایی آرد شامل رطوبت مطابق روش AACC (شماره ۱۶-۴۴) توسط آون، خاکستر مطابق روش AACC (شماره ۰۱-۰۸) توسط کوره الکتریکی، گلوتن مرطوب با روش AACC (شماره ۱۱-۳۸) توسط گلوتن شوی، پروتئین مطابق روش AACC (شماره ۱۲-۴۶) توسط دستگاه کلدال و چربی آرد با استفاده از روش AACC (شماره ۲۵-۳۰) توسط دستگاه سوکسله تعیین شد که ویژگی های آرد مورد استفاده در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: ویژگی های شیمیایی آرد

رطوبت، %	خاکستر، %	گلوتن مرطوب، %	پروتئین، %	چربی، %
۱۴/۳۰	۰/۵۶	۲۴/۶۰	۱۱/۰۹	۱/۱۵

نان باگت از خمیرهایی که به ترتیب حاوی ۳۰، ۱۰ و ۵۰ پی پی ام آنزیم لیپاز بودند تهیه شد و بعد از پخت با پرسشنامه در اختیار ۱۰ ارزیاب آموزش دیده قرار گرفت و از آن ها خواسته شد تا به ویژگی هایی مانند شکل، رنگ، ویژگی های پوسته و مغز، طعم، قابلیت جویدن امتیاز دهند. از ارزیابان خواسته شد تا از لحاظ بیانی نان ها را در رتبه های ۱ تا ۹ مطابق پرسشنامه مربوطه قرار دهند. آزمون بافت سنجی در روزهای اول، سوم و پنجم پس از تولید بر روی هر یک از تیمارها انجام شد و کلیه مراحل آزمایش ۳ مرتبه تکرار شدند.

۲-۱- طرح آماری

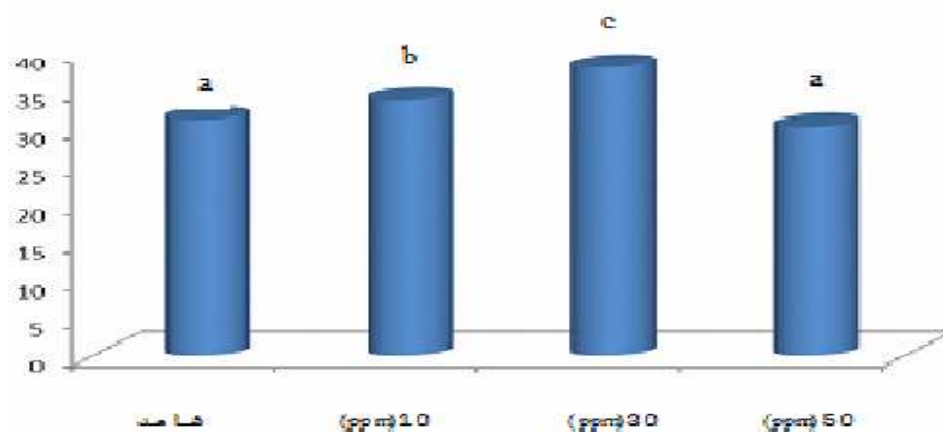
به منظور تجزیه تحلیل داده ها، از طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار برای هر سطح تیمار استفاده شد. به منظور تجزیه تحلیل داده های بدست آمده طرح فاکتوریل مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه ای دانکن با سطح احتمال خطای ۰.۰۵٪ استفاده گردید. داده های حاصل از ارزیابی حسی با استفاده از آزمون فریدمن مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شدند.

۳- بحث و نتایج

۳-۱- رطوبت نان های باگت

نتایج آزمون تعیین محتوی رطوبت نان در نمودار ۱ نشان داده شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که رطوبت نان با افزایش مقدار لیپاز مصرفی نسبت به تیمار شاهد افزایش می یابد. ولی افزایش بیشتر این آنزیم، اثر سوئی بر مقدار رطوبت از خود نشان می دهد چرا که در ۳۰ پی پی ام لیپاز مصرفی حداکثر رطوبت مشاهده می گردد ولی با افزایش این آنزیم به ۵۰ پی پی ام

کاهش رطوبت را در تیمار شاهد بودیم. علت این پدیده را می توان چنین توجیه نمود که با افزودن لیپاز به فرمولاسیون نانهای باگت، این آنزیم سبب هیدرولیز تری گلیسریدها شده و مقدار لیپید را در خمیر افزایش می دهد، چربی های تولیدی در اطراف و سطح خارجی گرانول های نشاسته قرار گرفته و از اتصال قسمت های خطی گرانول نشاسته در حین پخت و خروج آب موجود در لابلای شبکه جلوگیری می کنند در نتیجه سبب به دام انداختن مولکولهای آب در شبکه و به حداقل رساندن از دست رفتن آب می شوند. در نتیجه خروج حداقل آب، حداکثر رطوبت حاصل می گردد و با افزایش غلظت آنزیم لیپاز تا ۳۰ پی پی ام این اثر تشدید می شود ولی با تجاوز از این مقدار نتیجه عکس مشاهده می شود چرا که افزودن مقدار بیشتر آنزیم سبب تجزیه هرچه بیشتر لیپید شده و در پی آن افزایش مهاجرت آب از مغز به پوسته اتفاق می افتد و رطوبت کاهش می یابد به گونه ای که تیمار چهارم با حداکثر لیپاز مصرفی (۵۰ پی پی ام) تفاوت معنی داری با تیمار شاهد ندارد. پورهاگان و همکارانش در سال ۲۰۱۱ و کلاکگلو و همکارانش در سال ۲۰۱۲ در اثر استفاده از غلظت های متفاوت لیپاز در بهبود رطوبت نان اثر مشابهی را ارائه نمودند [۵،۹].

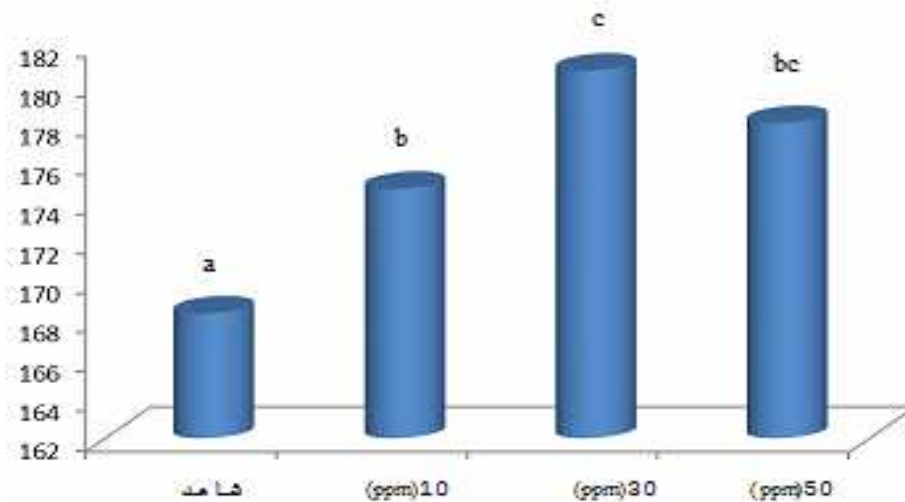


نمودار ۱ مقایسه میانگین رطوبت نان های باگت

*حروف لاتین متفاوت نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد (معنی داری در سطح احتمال ادرصد)

۲-۳- نتایج حجم نان های باگت

در نمودار ۲ نتایج حاصل از آزمون تعیین حجم نان های باگت ارائه گردیده است. در تیمارهای با ۱۰، ۳۰ و ۵۰ پی پی ام لیپاز به ترتیب حجم افزایش پیدا کرده است با این وجود حداکثر حجم مربوط به تیمار ۳۰ پی پی ام لیپاز می باشد گرچه از لحاظ آماری هم گروه با تیمار ۵۰ پی پی ام لیپاز است. در این گروه همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش حجم داشتند. علت این امر را می توان به افزایش لیپیدها در اثر هیدرولیز تری گلیسریدها



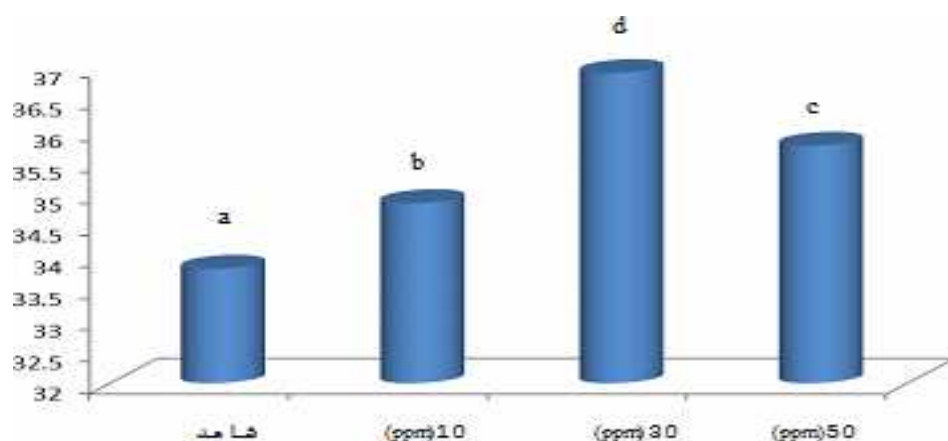
نمودار ۲ مقایسه میانگین حجم نان های باگت

* حروف لاتین متفاوت نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد (معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد)

لیپیدهای موجود در خمیر که در نتیجه هیدرولیز تری گلیسریدها در اثر آنزیم لیپاز تولید شده اند، در مرحله پخت دچار اکسیداسیون می شوند و در شرایطی شبیه میلارد وارد واکنش شده و سبب بهبود رنگ پوسته نان می گردند [۴]. مؤیدعلایی و همکارانش در سال ۲۰۱۰ طی بررسی های انجام داده بر روی اثر آنزیم لیپاز بر رنگ پوسته نان به اثرات قابل توجهی در رابطه با رنگ سطحی دست نیافتند [۳].

۳-۳- نتایج رنگ پوسته ی نان های باگت

با توجه به نتایج مندرج در نمودار ۳، افزودن آنزیم لیپاز به فرمولاسیون نانهای باگت سبب بهبود رنگ پوسته در آنها می شود که با افزایش غلظت این آنزیم اثر آن تشدید شده است. اما غلظت ۳۰ پی پی ام آنزیم لیپاز تا حدودی اثر مطلوب تری نسبت به حداکثر مقدار مصرفی داشت. در این گروه، بهبود رنگ پوسته همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد قابل توجه است.



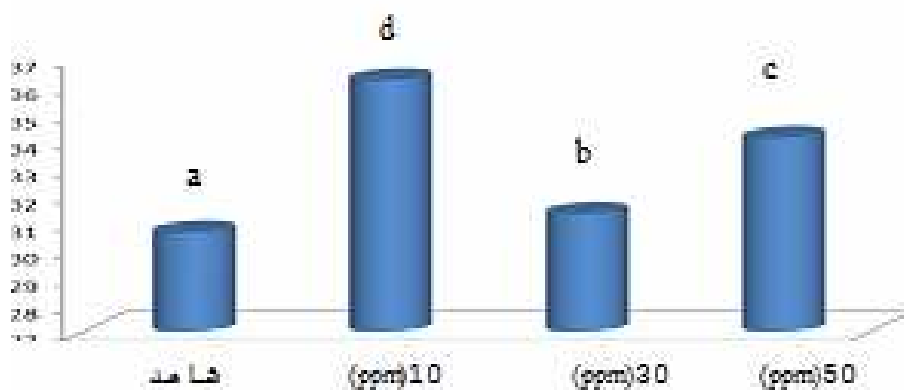
نمودار ۳ مقایسه میانگین رنگ پوسته نان های باگت

* حروف لاتین متفاوت نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد (معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد)

می شود و در پی آن سلول های هوایی کوچکتر و هموارتر شده و به طور یکنواخت در بافت توزیع میگردند که در اثر آن از تیرگی مغز نان کاسته شده و رنگ بافت مغز نان کمی روشن و براق می شود. مؤیدعلایی و همکارانش نیز در سال ۲۰۱۰ به چنین نتیجه و دلیل مشابهی طی بررسی های خود در اثر افزودن آنزیم لیپاز دست یافتند [۳،۶].

۳-۴- نتایج رنگ مغز نان های باگت

نتایج آزمون رنگ سنجی نشان داد که هر سه تیمار نسبت به تیمار شاهد از لحاظ رنگ مغز نان مطلوبیت چشمگیری داشتند ولی بین خود تیمارها تفاوت چندانی فاحشی مشهود نبود ولی حداقل مقدار آنزیم مصرفی اثر مطلوب تری داشت که نمودار ۴ نشانگر این مطلب است. آنزیم لیپاز سبب تغییر ساختمان سلولی مغز نان



نمودار ۴ مقایسه میانگین رنگ مغز نان های باگت

* حروف لاتین متفاوت نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد (معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد)

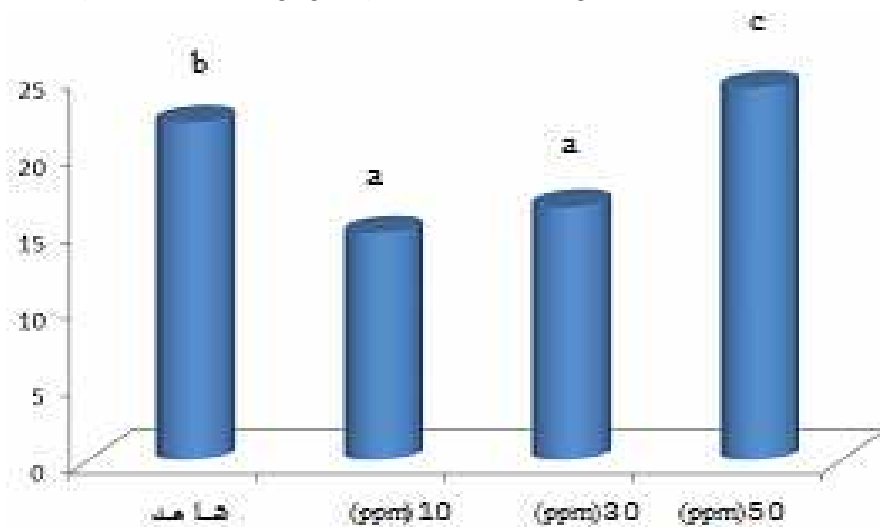
قابل توجهی داشتند به گونه ای که با افزودن این آنزیم بر شدت نرمی نان ها نسبت به تیمار شاهد افزوده شده است. بهترین اثر این آنزیم در مقادیر ۱۰ و ۳۰ پی ام می باشد ولی در تیمار ۵۰ پی ام لیپاز سفتی نانها بیشتر از تیمار شاهد مشاهده می شود. و در بین خود تیمارها نیز با افزایش غلظت مصرفی به

۳-۵- نتایج بافت سنجی

نمودار ۵ نتایج حاصل از بافت سنجی نمونه ها را در روز اول، سوم و پنجم بعد از تولید نشان می دهد. تیمارهای ۱۰ و ۳۰ پی ام لیپاز از لحاظ افزایش نرمی بافت نسبت به تیمار شاهد اثر

از این طریق بیاتی نان به تأخیر می افتد و نرمی بافت داخلی نان افزایش می یابد و نان حاصل به مدت طولانی تری تازه می ماند، ولی در مقادیر بالای این آنزیم در نتیجه تجزیه منوگلیسریدهای تولیدی به اسیدهای چرب و دیگر ترکیبات لیپیدی، آمیلوز درگیر آزاد می شود در نتیجه این امر پدیده رتروگراداسیون اتفاق می افتد و بر سفتی نان ها افزوده می شود [۱۰]. مؤید علایی و همکارانش در سال ۲۰۱۰ طی گزارشات خویش بیان داشتند که استفاده از لیپاز در غلظت های بین ۲۰ و ۳۰ پی پی ام سبب کاهش سفتی می شود که تأییدی بر این آزمون است [۳].

ترتیب بر شدت سفتی تیمارها افزوده شده است. لیپاز ها باعث شکستن چربی می شوند که در اثر این امر اسیدهای چرب آزاد در خمیر افزایش یافته و محصول از بافت نرمی برخوردار می گردد به علاوه با هیدرولیز لیپید موجود در آرد و تولید منوگلیسرید در اثر آنزیم لیپاز از میزان سفتی نان کاسته می شود چرا که منوگلیسریدهای اشباع شده در مرکز زنجیرحلقوی آمیلوز قرار گرفته و یک کمپلکس نامحلول در آب ایجاد می کنند. بنابراین در هنگام تهیه و پخت نان آمیلوز از گرانول خارج نمی شود و همچنین کریستالیزاسیون نشاسته صورت نمی گیرد و



نمودار ۵ مقایسه میانگین بافت سنجی نان های باگت

* حروف لاتین متفاوت نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد (معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد)

آمیلوز درگیر در داخل شبکه می باشد ولی در غلظت های بیشتر این آنزیم در نتیجه هیدرولیز هر چه بیشتر لیپیدها، از مقدار کمپلکس آمیلوز- لیپید کاسته شده و آمیلوز درگیر آزاد می شود در نتیجه این امر پدیده رتروگراداسیون اتفاق می افتد [۴]. مؤیدعلایی و همکارانش در سال ۲۰۱۰ طی گزارش خویش نتیجه مشابهی را ارائه نمودند [۳].

جدول ۳ نتایج آزمون فریدمن برای ارزیابی حسی

تکرار	مجموع مربعات	درجه آزادی	درجه معنی داری
۱۰	۳۱,۰۴۱	۹	۰,۰۰۰

۳-۶- ارزیابی حسی

نتایج آزمون حسی که طی سه روز انجام گرفت در جدول ۳ ارائه شده است. تیمارهای دوم، سوم و چهارم در ارزیابی حسی انجام شده در روز اول، سوم و پنجم پس از پخت سفتی کمتری نسبت به تیمار شاهد از خود نشان دادند ولی با افزایش مقدار لیپاز بر میزان سفتی افزوده شده به گونه ای که حداقل مصرفی آنزیم یعنی ۱۰ پی پی ام حداقل سفتی را در قرص نان به همراه داشته است. دلیل این امر به این خاطر است که در غلظت های کم آنزیم لیپاز کمپلکس آمیلوز - لیپید تقویت می شود و در نتیجه

۳-۷- ارزیابی ویژگیهای عمومی نان باگت

ارزیابی حسی انجام گرفته نشانگر این مطلب بود که کلیه ی تیمارها از نظر صفات عطر و بو، حجم، مزه، رنگ پوسته، تناسب شکل، ترک و پارگی و مجموع امتیازات ویژگی های ظاهری تفاوتی نسبت به تیمار شاهد ندارند و بین خود تیمارها نیز از لحاظ این صفات تفاوت معنی داری موجود نمی باشد (جدول ۴). در تیمارهای ۱۰، ۳۰ و ۵۰ پی پی ام آنزیم لیپاز مشاهده می شود که با افزودن لیپاز، بافت محصول نسبت به تیمار شاهد مطلوب تر گشته است اما با افزایش غلظت این آنزیم به ترتیب از امتیاز بافت کاسته می شود به گونه ای که لیپاز در حداقل مقدار مصرفی اثر مطلوب تری بر بافت دارد همچنین با افزودن ۱۰ پی پی ام آنزیم لیپاز قابلیت جویدن محصول نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها افزایش امتیاز چشمگیری داشته است اما با افزایش غلظت آنزیم لیپاز به ترتیب از امتیاز این صفت کاسته میشود به گونه ای که لیپاز در غلظتهای بیشتر امتیاز کمتری از لحاظ قابلیت جویدن نسبت به تیمار شاهد دارا می باشد. ویژگی پوسته و

ویژگی های داخلی محصول با افزودن لیپاز نسبت به تیمار شاهد از مطلوبیت بیشتری برخوردار می گردد اما در غلظت ۱۰ پی پی ام آنزیم لیپاز این بهبود بیشتر است به گونه ای که با افزایش غلظت این آنزیم از امتیاز این صفت کاسته شده است.

۴- نتیجه گیری

به منظور بهبود ویژگی های کیفی نان باگت آنزیم لیپاز در سه غلظت، ۱۰، ۳۰ و ۵۰ پی پی ام استفاده شد که نتایج به دست آمده از بررسی ها نشان داد که استفاده از ۳۰ پی پی ام آنزیم لیپاز حداکثر رطوبت و رنگ پوسته را نسبت به کل تیمارها دارا می باشد و استفاده از ۱۰ پی پی ام از این آنزیم بالاترین امتیاز را در بین کل تیمارها از لحاظ رنگ مغز نان، بافت، قابلیت جویدن و مجموع ویژگی های بافت داخلی به خود اختصاص می دهد. آزمون بافت سنجی نیز نشانگر آن بود که استفاده از مقادیر ۱۰ و ۳۰ پی پی ام آنزیم لیپاز سبب تأخیر در بیاتی می شود.

جدول ۴ نتایج آزمون فریدمن برای ارزیابی حسی ویژگی های عمومی

صفت	تکرار	مجموع مربعات	درجه آزادی	درجه معنی داری
عطر و بو	۱۰	۱۲/۱۶	۹	۰/۲۰۴
حجم	۱۰	۶/۰۰۴	۹	۰/۷۴۰
مزه	۱۰	۷/۵۰۳	۹	۰/۵۸۵
رنگ پوسته	۱۰	۴/۳۵۹	۹	۰/۸۸۶
تناسب شکل	۱۰	۱۴/۸۹	۹	۰/۰۹۴
ترک و پارگی	۱۰	۹/۳۳	۹	۰/۴۰۷
ویژگی ظاهری	۱۰	۱۳/۹۷	۹	۰/۱۵۲
رنگ مغز	۱۰	۱۴/۲۸	۹	۰/۱۱۳
بافت	۱۰	۲۰/۷۸	۹	۰/۰۱۴
قابلیت جویدن	۱۰	۳۱/۱۰	۹	۰/۰۰۰
حفرات	۱۰	۳۰/۸۳	۹	۰/۰۰۰
ویژگی پوسته	۱۰	۲۴/۴۹	۹	۰/۰۰۱
بافت داخلی	۱۰	۳۱/۹۷	۹	۰/۰۰۰

of bread . Food Science and Technology Research , 4:356-361.

- [7] Azizi MH. 2001. Effect of selected surfactants on dough rheological characteristics and quality of bread.ph.D.Thesis, Central Food Technological Research Institute Mysore-India.pp.116-118.
- [8] Quaglia GB , Gennaro L.2003. Enzymes, Uses in Food Processing , Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, 2125-2139.
- [9] Purhagen J, Sjö M , Eliasson A. 2011. Starch affecting anti-staling agents and their function in freestanding and pan-baked bread. Food Hydrocolloids,25: 1656–1666.
- [10] Azizi MH , Rajabzadeh N ,Riahi E . 2003 . Effect of mono-diglyceride and lecithin on dough rheological characteristic and quality of Flat bread .Lebensm.- Wiss.u. Technology, 36: 189-193.
- [11] AACC . Approved methods of the American association of cereal chemists. St. Paul, Minnesota: American Association of Cereal Chemists.

۵- منابع

- [1] Buehler E .2006. Bread Science: the Chemistry and Craft of Making Bread,USA, Durham Herald Company, 247p.
- [2] Mondal A , Datta A K. 2008. Bread baking – A review. Journal of Food Engineering, 86:465–474.
- [3] Moayedallaie S , Mirzaei M , Paterson J. 2010. Bread improvers: Comparison of a range of lipases with a traditional emulsifier. Food Chemistry, 122: 495–499.
- [4] Fariha H, Aamer A , Abdul H.2006. Industrial applications of microbial lipases,39:235-251.
- [5] Colakoglu A , Özkaya H.2012. Potential use of exogenous lipases for DATEM replacement to modify the rheological and thermal properties of wheat flour dough. Journal of Cereal Science,397-404.
- [6] Siswoyo TA ,Tanaka N , Morita N.1999. Effect of lipase combined with α -amylase on Retrogradation

Effects of lipase on quality characteristics of bugget

Adili, L. ^{1*}, Salehifar, M. ², Ghiassi, B. ³, Bakhoda, H. ⁴

1. Msc graduate, Dept of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Shahr Ghods Branch

2. Assistant professor, Dept of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Assistant professor, Dept of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Shahr Ghods Branch

4. Assistant professor, Dept of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Olum Tahghighat Branch

(Received: 91/8/20 Accepted: 92/4/8)

This study is aimed to investigate the effect of microbial Lipase enzymes in different concentration of 10,30 and 50 ppm and checking its effect on bugget's quality. Physicochemical characteristics of bread such as moisture, volume, texture tough, color and intuitive traits are evaluated. The results revealed that there aren't any remarkable differences in smell, volume, taste, crust color, shape coordination, crack and rupture and exterior characteristics between experiments and control experiment in intuitive evaluation ($P>0.5$). Bread produced in 10,30 ppm values of Lipase enzyme have more prominence in characteristics like inner texture, crust quality, improving the ability to be chewed, proper perforation of the texture than control experiment, but using 10 ppm Lipase showed the most prominence in receiving overall intuitive characteristics. According to the results of texture examinations, using 10,30 ppm concentrations lipase is better than 50 ppm lipase. Bread produced with 10 ppm lipase showed the maximum volume and best crumb color, and 30 ppm lipase enzyme the best crust color of the all, and it has the maximum moisture between experiments and it was a remarkable difference among all experiments ($P<0.5$).

Keywords: Lipase, Emulsifier, Bio Emulsifier, Bugget.

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