مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هشتم، شماره 3، پاییز 1392، صفحات 144-137

بررسی ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی نان بربری تولید شده از خمیر منجمد حاوی صمغ‌های کتیرا و ثعلب

زهرا قرایی[1]، محمد حسین عزیزی[2]، محسن برزگر[3]، سید محمد حسینی پنجکی[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
2- نویسنده مسئول : دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیکی:Azizit_m@modares.ac.ir
3- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
4- کارشناس صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده تغذیه و علوم صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: 92/2/2 تاریخ پذیرش: 92/5/25

چکیده

سابقه و هدف: استفاده از خمیر منجمد جهت تولید نان مقرون به صرفه است. اما انجماد بر ساختار خمیر و کیفیت نان حاصل، اثرات نامطلوبی می‌گذارد. استفاده از هیدروکلوییدها می‌تواند باعث بهبود کیفیت نان حاصل از خمیر منجمد شود. در این تحقیق تأثیر هیدروکلوییدهای ثعلب وکتیرا بر کیفیت نان بربری حاصل از خمیر منجمد بررسی گردید.

مواد و روش‌ها: خمیرها از آرد ستاره و با افزودن دو صمغ کتیرا و ثعلب در دو سطح 0/5% و 1% تهیه شدند. سپس در دمای 30°C- منجمد شده و به فریزر 18- تا 20°C- منتقل شدند. خمیرهای منجمد در زمان های 1 و 3 هفته، از انجماد خارج و از آن‌ها نان بربری تهیه شد. پس از انجام ارزیابی حسی، نان‌ها برای انجام ارزیابی بیاتی در یک دوره 1 تا 5 روزه، بسته‌بندی شده و در شرایط محیطی نگهداری شدند.

یافته‌ها: نتایج ارزشیابی ویژگی‌های کیفی نشان داد تمامی تیمارهای انجام شده، سفتی و نرمی بافت نان و قابلیت جویدن را نسبت به نمونه کنترل، بهبود بخشیدند. نمونه‌های حاوی کتیرا از نظر بو و طعم، با نمونه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما نمونه‌های حاوی ثعلب از این نظر، به طور معنی‌داری امتیاز کمتری نسبت به نمونه کنترل داشتند. علاوه بر این افزودن 1% کتیرا و یا 0/5% ثعلب در فرمولاسیون خمیر منجمد، منجر به تعویق بیاتی نان تا روز سوم نگهداری گردید.

نتیجه‌گیری: افزودن 1% کتیرا در فرمولاسیون خمیر منجمد می‌تواند باعث بهبود کیفیت نان بربری حاصل از خمیر منجمد شود.

واژگان کلیدی: هیدروکلوئید، کتیرا، ثعلب، خمیر منجمد، بیاتی نان

• مقدمه

نان یکی از قدیمی‌ترین مواد غذایی است که به شکل گسترده در جهان مصرف می‌شود و فناوری تولید نان، احتمالاً یکی از قدیمی‌ترین فناوری‌های شناخته شده می‌باشد. این فناوری هم زمان با ارائه مواد اولیه جدید، افزودنی‌ها و تجهیزات، به طور پیوسته با گذشت زمان به منظور تولید نانی با کیفیت بهتر تکامل پیدا کرده است (1). اما محصولات تازه نانوایی زمان ماندگاری کوتاهی دارند، زیرا در طی نگهداری تغییرات فیزیکوشیمیایی در نان و محصولات آن روی می‌دهد که تحت عنوان بیاتی شناخته می‌شوند. مشکلات نگهداری به همراه فرایندهای پیچیده، شامل تهیه نان به شیوه سنتی و افزایش تقاضا در بازار مصرف، منجر به تحقیق به منظور یافتن شیوه‌های کارآمد جهت تولید محصولات بهتر نانوایی بدون ایجاد تغییرات نامطلوب و افزایش زمان نگهداری شده است. به همین منظور امروزه صنعت نان به شکل فزاینده‌ای در جهان از فناوری انجماد بهره می‌گیرد (2). نان تهیه شده از خمیر منجمد به میزان قابل ملاحظه‌ای جایگزین نان حاصل از خمیر غیرمنجمد شده است. خمیرهای منجمد می‌توانند در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

مقادیر زیاد خارج از محل، تولید شده و سپس به نانوایی‌های محلی یا خرده فروشی‌ها حمل شوند. این امر سبب صرفه-جویی در هزینه‌های کارگری و تجهیزات می‌شود. محصولات نانوایی منجمد با ویژگی های سریع آماده سازی ، قیمت مناسب، ظاهر ومزه‌ای مشابه با نان‌های تازه پخته شده در منزل شناخته می‌شوند (3). علی رغم مزایای ذکر شده، مشکلاتی نیز در تولید نان از خمیر منجمد بیان شده است. این مشکلات شامل از دست دادن تدریجی قدرت خمیر، کاهش در ظرفیت نگهداری گاز دی اکسید کربن و زمان طولانی‌تر تخمیر، کاهش فعالیت مخمر، کاهش حجم نان و صدمه به بافت محصول نهایی(سفتی بافت) می‌باشد (1).

استفاده از بهبود دهنده‌ها در فرمولاسیون نان ممکن است باعث حل این مشکلات شود. یک جز بهبود دهنده‌ها هیدروکلوئیدها هستند (4). هیدروکلوئیدها قادر به کنترل رئولوژی و بافت سامانه‌های آبی از طریق پایدارسازی کلوئیدها (امولسیون‌ها، سوسپانسیون‌ها و فوم‌ها) هستند. درصنعت نان این ترکیبات اهمیت زیادی به عنوان بهبود دهنده دارند، زیرا می‌توانند تغییرات ساختمانی در ترکیبات اصلی سامانه‌های آرد گندم و مراحل پخت و نگهداری نان ایجاد کنند. چنین تغییرات ساختمانی انتخاب پذیری بعضی آنزیم‌ها را اصلاح می‌کند و کیفیت تکنولوژیکی خمیر نان را بهبود می‌بخشد. هیدروکلوئیدها عملکرد پخت و همچنین مدت ماندگاری نان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (6، 5).

افزودن هیدروکلوئیدهایی همچون صمغ گوار به محصولات بر پایه نشاسته می‌تواند اثرات منفی انجماد را (با افزایش پایداری حین انجماد و خروج از انجماد) به حداقل برساند (7). در یک سامانه چند فازی مثل خمیر نان، هیدروکسی پروپیل متیل سلولز (HPMC)، پایداری امولسیون را در طول پخت نان حفظ می‌کند. این هیدروکلوئید، فیلم‌های بین فازی را در مرز حباب‌های گازی ایجاد می‌کند و باعث پایداری سلول‌ها در مقابل انبساط گازی و دیگر تغییرات در شرایط فرایند می‌شود. وقتی دما در طول پخت افزایش می‌یابد، هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، ژل‌هایی را از طریق تأثیر متقابل زنجیره‌های هیدروکلوئید تشکیل می‌دهد و یک شبکه موقت ایجاد می‌کند. این امر باعث تقویت خمیر در طول انبساط شده و از کاهش حجم جلوگیری می‌کند. این ژل همچنین در مقابل کاهش میزان رطوبت به عنوان سدی عمل می‌کند و بدون هیچ گونه تأثیر نامطلوب بر خوش طعمی نان بافت نرمی را ایجاد می‌کند (9، 8). تحقیق حاضر تأثیر هیدروکلوئیدهای کتیرا و ثعلب، جهت بهبود کیفیت نان بربری حاصل از خمیر منجمد را مورد بررسی قرار می‌دهد.

• مواد و روش‌ها

مواد: آرد گندم ستاره از نانوایی، نمک یددار (مارک تجاری گل‌ها) و مخمرخشک سوزنی (مارک تجاری خوزستان)، از فروشگاه‌های محلی تهیه شدند. کتیرای نواری و ثعلب پنجه‌ای از بازار تهران خریداری شده، بعد از آسیاب کردن و الک کردن (مش 70) مورد استفاده قرار گرفتند. درصد ترکیبات اصلی تشکیل دهنده ثعلب پنجه‌ای به این شرح است: رطوبت :15/79%، گلوکومانان : 47/55%، نشاسته: 2/30%، چربی: 2/08%، پروتئین: 3/49% و خاکستر: 7/13% (10).

آزمون فارینوگراف: آزمون فارینوگراف به منظور تعیین آب مورد نیاز برای هر تیمار با استفاده از روش مصوب AACC(2000) به شماره 21- 54 انجام شد (11).

آماده سازی خمیر منجمد و تهیه نان: برای تهیه خمیر تمامی مواد اولیه بر اساس 100 کیلوگرم وزن آرد، شامل آب (بر حسب نتایج فارینوگراف)، مخمر و نمک به میزان 2% و کتیرا و ثعلب در دو سطح 0/5 و 1% به طور هم‌زمان به مخلوط کن منتقل شدند. پس از اختلاط کامل ترکیبات و تهیه خمیر مناسب آن را درون ظرف پلاستیکی قرار داده، به وسیله پارچه پوشانده شد و به مدت 2 ساعت در دمای محیط نگهداری گردید. پس از انجام مرحله تخمیر، خمیر به صورت چانه‌های 600 گرمی توزین و برای طی مرحله تخمیر میانی به مدت (15- 10) دقیقه ساکن روی میز قرار داده شد. سپس خمیرها به فریزر با دمای $30^{\circ}C$- منتقل شدند و بعد از سپری شدن یک ساعت و ربع کاملا منجمد شدند. بعد از انجماد، برای نگهداری تا زمان پخت خمیرها به فریزر $18^{\circ}C$- منتقل گردیدند. بعد از یک و سه هفته نگهداری در حالت انجماد، خمیرها از فریزر خارج و در دمای محیط قرار داده شدند. بعد از گذشت حدود (2/5- 2) ساعت به تدریج خمیرها از حالت انجماد خارج و آماده پخت گردیدند. سپس چانه‌های آماده از دو طرف کشیده شده و بر روی هر خمیر پهن شده، رومال (مخلوطی از آب ولرم، آرد و جوش شیرین) افزوده شد. در مرحله بعد با فرو بردن انگشتان در خمیرها، شیارهای منظم در سطح خمیر ایجاد شد. این عمل از دو پوسته شدن سطح نان جلوگیری کرده و باعث نازک‌تر و ترد شدن نان حاصل می‌شود. بعد از طی تخمیر نهایی به مدت

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

حدود 10 دقیقه، پخت در تنور گنبدی شکل در دمای 220-240°C به مدت 12 دقیقه انجام گرفت. پس از پخت، نان‌ها به مدت 15 دقیقه در داخل قفسه‌های مشبک قرار داده شدند، تا به آرامی خنک شوند. پس از انجام ارزشیابی حسی، برای آزمون بیاتی در روزهای اول، سوم و پنجم، نان‌ها در کیسه‌های پلی‌اتیلنی بسته بندی شده و در شرایط محیطی نگهداری شدند (12).

ارزیابی حسی ویژگی‌های کیفی نان: ارزیابی نان‌های سنتی ایران از طریق بررسی نظرات اخذ شده از هفت نفر داور آموزش دیده جهت تعیین معیارهای کیفی و ضرایب انجام گردید و اهمیت هر یک از این معیارها با توجه به ویژگی نان‌ها طبقه‌بندی شد (13).

ارزیابی بیاتی نان: برای ارزیابی بیاتی نان از روش حسی و دستگاهی استفاده شد.

ارزیابی حسی بیاتی نان : برای ارزیابی بیاتی نان به روش حسی، از روش مصوب AACC (30-74) که توسط بچل ارائه شده است، استفاده شد (11).

ارزیابی بیاتی نان به روش دستگاهی: اندازه گیری سفتی بافت نان طبق استاندارد AACC به شماره (09 – 74) انجام گرفت. برای ارزیابی بیاتی، قرص‌های نان پس از سرد شدن در کیسه های پلی اتیلنی قرار داده شده و در درجه حرارت اتاق نگهداری شدند. سپس سفتی نان‌ها در روزهای اول، سوم و پنجم نگهداری، با دستگاه بافت سنج Zwick (مدل Z- 2) ساخت آلمان ، اندازه گیری شد و مقدار نیروی مورد نیاز (نیوتن)، جهت متراکم کردن قرص های نان اندازه گیری شد. آزمون فشاری با فک 10 cm و load cell 2Kn ، انجام گرفت. تراکم پذیری در نمونه‌ها در حدود 25% انجام شد، سرعت پیشروی 100 mm/min بود و بالاترین نقطه بر روی منحنی حاصل خوانده شد (11).

اندازه‌گیری میزان رطوبت نان: هیدروکلوئیدها در محصولات نانوایی، جهت تعویق بیاتی از طریق نگهداری رطوبت مورد استفاده قرار می‌گیرند(14). در تحقیق حاضر نیز میزان رطوبت نان، در روزهای اول، سوم و پنجم بعد از پخت، با روش استاندارد ملی ایران به شماره 2705 اندازه‌گیری شد (15).

روش‌های آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی (با سه بار تکرار در هر تیمار) انجام شد. در کل دو فاکتور نوع صمغ (کتیرا و ثعلب)، دو فاکتور سطح صمغ (0%0/5 و 1%) و دو فاکتور زمان (یک و سه هفته) و کنترل (بدون صمغ)، 10 تیمار طرح را تشکیل دادند. نتایج، پس از تجزیه واریانس با آزمون LSD مقایسه شدند. از نرم افزار (SAS) (Ver. 9.13) جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد (16).

• یافته‌ها

نتایج آزمون فارینوگراف: میزان آب مورد نیاز جهت تیمارها در جدول شماره 1 نشان داده شده است.

جدول 1. میزان آب مورد نیاز جهت تیمارها

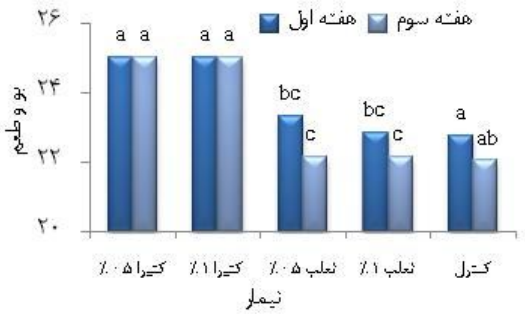
تیمار	درصد آب
شاهد (بدون صمغ)	%54
0/5% کتیرا	%56
1% کتیرا	%58
0/5% ثعلب	%54/8
1% ثعلب	%54/5

تأثیر تیمارها بر ویژگی‌های کیفی نان بربری: از نظر شکل نان و خصوصیات سطح زیرین تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ($p>0/05$). تأثیر تیمارها بر سفتی و نرمی بافت نان، قابلیت جویدن و بو و مزه به ترتیب در نمودارهای 1، 2، 3 نشان داده شده است. تأثیر تیمارها بر سفتی و نرمی بافت نان، حاکی از آن است که در هفته اول نگهداری، تیمارهای حاوی کتیرا و 0/5% ثعلب و در هفته سوم، تمامی تیمارها باعث بهبود سفتی و نرمی بافت نان، به میزان قابل ملاحظه‌ای نسبت به نمونه کنترل (بدون صمغ) شدند. قابلیت جویدن نان نیز، در هفته اول نگهداری، در اثر افزودن (0/5 و 1% کتیرا) و در هفته سوم، با افزودن تمام هیدروکلوئیدها به میزان قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت. در هر دو هفته نگهداری، از نظر سفتی و نرمی بافت و قابلیت جویدن، 1% کتیرا بیشترین امتیاز را نسبت به کنترل دارا می‌باشد. تفاوت بین نتایج هفته اول و سوم می‌تواند ناشی از تأثیر شرایط محیطی باشد. از نظر بو و طعم در هر دو هفته نگهداری، نمونه‌های حاوی کتیرا و کنترل تفاوتی با یکدیگر در سطح احتمال 1% نداشتند، اما نمونه‌های حاوی ثعلب نسبت به کنترل، امتیاز کمتری داشتند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

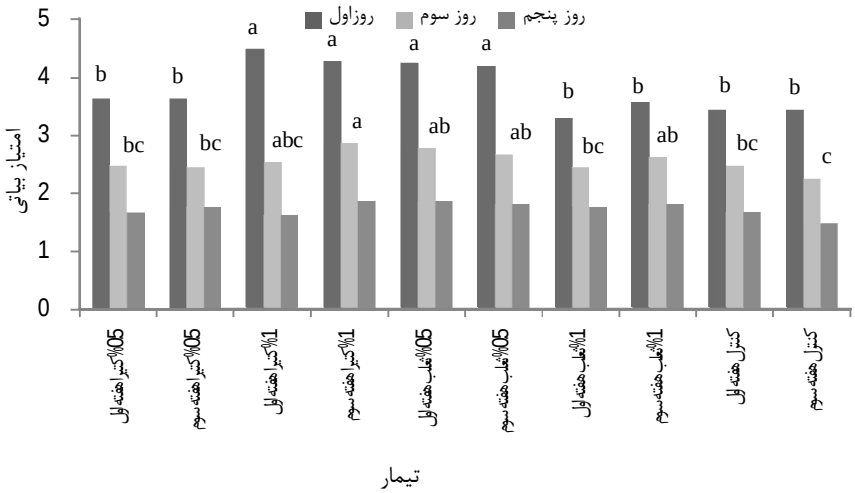
نمودار 1. تأثیر تیمارها بر سفتی و نرمی بافت نان
(حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح 0/01 = α است)

نمودار2. تأثیر تیمارها بر قابلیت جویدن نان
(حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح 0/01= α است)



نمودار3. تأثیر تیمارها بر بو طعم نان
(حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح 0/01= α است)

تأثیر تیمارها بر بیاتی نان (روش حسی): تأثیر تیمارها بر بیاتی نان در نمودار 4 نشان داده شده است. در روز اول، در هر دو زمان نگهداری مورد بررسی (1و 3هفته)، نمونه حاوی1% کتیرا و 0/5% ثعلب، امتیاز بیشتری نسبت به کنترل داشتند. در روزسوم (هفته اول نگهداری)، تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد، اما درهفته سوم نگهداری، 1 درصد کتیرا و 0/5 و 1 درصد ثعلب، موجب تعویق بیاتی به میزان قابل ملاحظه‌ای شدند. تفاوت معنی‌داری بین کنترل و تیمارها در روز پنجم مشاهده نشد (p>0/05). تأخیر بیاتی توسط صمغ‌ها، احتمالاً به دلیل حفظ رطوبت توسط آن هاست.

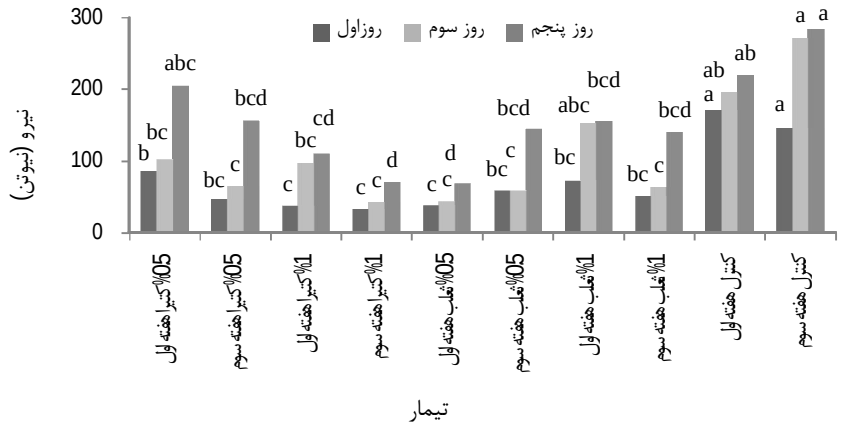


نمودار 4. تأثیر تیمارها بر بیاتی نان (روش حسی)
(حروف متفاوت در هر روز، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح 0/01 = α است)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

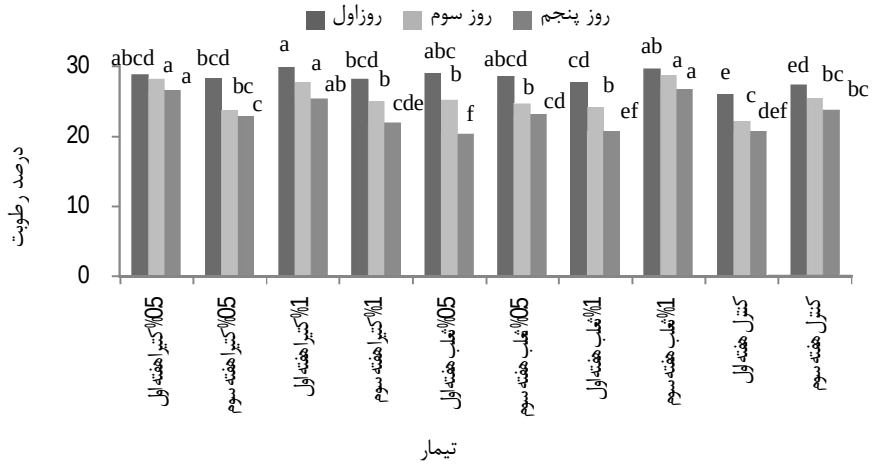
تأثیر تیمارها بر بیـاتی نـان (روش دسـتگاهی): تـأثیر تیمارها بر بیاتی نان (روش دستگاهی) در نمـودار شـماره 5 نشان داده شده است. بررسی سفتی نان بعـد از یـک هفتـه نگهـداری نشـان داد، در روز اول تمـامی تیمارهـا ، در روز سوم 0/5 درصد ثعلب و در روز پنجم (1درصد کتیـرا و 0/5 درصد ثعلب)، منجر به کاهش معنی‌دار نیرو و یا به عبـارتی کاهش سـفتی نـان شـدند. سـفتی نـان بعـد از سـه هفتـه نگهداری، در هر سه روز با افزودن تمام هیدروکلوئیـدها بـه میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش یافـت. در کـل، تیمارهـای 1 درصد کتیرا و (0/5 و 1 درصد ثعلب)، منجر بـه نـرم شـدن بافت نان تا روز پنجم نگهداری و یا به عبارتی تعویق بیاتی شدند.

تأثیر تیمارها بر رطوبت نان: تأثیر تیمارها بر رطوبت نان، در نمـودار شـماره 6 نشـان داده شـده اسـت. در هفتـه اول نگهداری، تیمارهای حاوی کتیرا، قابلیت افزایش رطوبت تـا روز پنجم را دارند. در هفته سوم، تنها 1درصد ثعلـب منجـر به افزایش رطوبت تا روز پنجم می شود. لازم به ذکر اسـت، 1% کتیرا و 1% ثعلب بیشـترین افـزایش را در رطوبـت نـان ایجاد کردند. افزودن هیدروکلوئیدها به آرد، میزان جذب آب را افزایش داده و در نتیجه انتظار افزایش رطوبت در نان‌های حاوی هیدروکلوئیدها، نسبت به نمونه بـدون صـمغ وجـود داشت.



نمودار 5. تأثیر تیمارها بر بیاتی نان (روش دستگاهی)

(حروف متفاوت در هر روز، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح α =0/05 است)



نمودار 6. تأثیر تیمارها بر رطوبت نان

(حروف متفاوت در هر روز، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح α =0/01 است)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

• بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد، تمامی تیمارهای اعمال شده، سفتی و نرمی بافت و قابلیت جویدن نان را نسبت به نمونه کنترل، بهبود بخشیدند و این با نتایج بدست آمده توسط Sharadant and Khan، (2003)، در مورد صمغ عربی، صمغ لوبیای لوکاست، کربوکسی متیل سلولز و کاراگینان سازگار است. افزودن این هیدروکلوئیدها به خمیر منجمد که به مدت 16 هفته در انجماد نگهداری شد، منجر به بهبود شکل ظاهری نان و ویژگی‌های داخلی مانند بافت، ساختار، رنگ و نرمی شد (17). یافته‌های Asghar و همکاران (2005)، نیز نشان داد،کربوکسی متیل سلولز و صمغ عربی منجر به بهبود ویژگی های داخلی و خارجی نان و کاهش سفتی آن، بعد از نگهداری به مدت 8 هفته به حالت انجماد می‌شوند (18). بررسی تأثیر کتیرا و ثعلب بر بیاتی نان نیز نشان داد، افزودن 1 %کتیرا و یا 0/5% ثعلب منجر به تعویق بیاتی نان تا روز سوم نگهداری می‌شود. طبق یافته‌های Dziezak (1991)، کاراگینان نیز منجر به تعویق بیاتی در نان حاصل از خمیر منجمد می شود (19). نتایج بررسی سفتی بافت توسط دستگاه بافت سنج حاکی از آن است که 1 درصد کتیرا و 0/5 درصد ثعلب بیشترین تأثیر را در کاهش نیرو و در نتیجه نرم شدن نان داشتند. یافته‌های Kim و همکاران (2008) و Mandala و همکاران (2009)، نیز نتایج مشابهی ارائه داد. در این بررسی‌ها، صمغ‌ها در سطوح مختلف به خمیر اضافه شده و به ترتیب در مدت زمان های 18 هفته و یک هفته، به حالت انجماد نگهداری شدند. سفتی بافت نان، با افزودن صمغ‌ها به میزان قابل ملاحظه ای کاهش یافت (21، 20). در تمام تیمارها با گذشت زمان، تغییری در سفتی نان ایجاد نشد. در مطالعه انجام شده توسط Phimolsiripol و همکاران (2008)، خمیر منجمد (نگهداری شده به مدت 112 روز) در فواصل زمانی مختلف از انجماد خارج و بافت نان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد، سفتی نان با افزایش زمان نگهداری در انجماد به تدریج افزایش می‌یابد، اما تا مدت زمان 14روز این افزایش قابل ملاحظه نیست (22). در بررسی دیگری که توسط Giannou و همکاران (2007)، انجام شد، خمیر منجمد به مدت270 روز در انجماد نگهداری شد. نتایج ارزیابی بافت نان نشان داد، سفتی نان طی سه ماه اول نگهداری سریعاً افزایش یافت و بعد ثابت باقی ماند. این امر نشان می‌دهد، صدمه به ساختار خمیر در طی روزهای اول نگهداری شدید بوده که علت آن شوک برودتی وارد شده به سلول‌های مخمر و پروتئین‌های آرد است (23). به نظر می‌رسد، نگهداری طولانی مدت خمیر نسبت به نگهداری کوتاه مدت آن بر سفتی بافت نان تأثیر بیشتری می‌گذارد. بررسی رطوبت نان حاوی صمغ‌ها، افزایش قابل ملاحظه رطوبت را نسبت به نمونه کنترل نشان داد و این با یافته‌های Leon و همکاران (2000)، در مورد تأثیر کاراگینان بر رطوبت نان حاصل از خمیر منجمد همسویی دارد (24). با توجه به کل نتایج به نظر می‌رسد، افزودن 1 درصد کتیرا و یا 0/5درصد ثعلب منجر به بهبود ویژگی‌های نان حاصل از خمیر منجمد می‌شود. اما با در نظر گرفتن این مطلب که ثعلب به میزان قابل ملاحظه‌ای، از کتیرا گران‌تر است و علاوه بر این کتیرا بو و طعم مناسب‌تری را در محصول ایجاد می‌کند، لذا استفاده از 1 درصد کتیرا پیشنهاد می‌شود.

.

• References

1. Selomulyo VA, Zhou W. Frozen bread dough: effect of freezing storage and dough improvers. J Cereal Sci 2007; 45:1-17.
2. Matuda TG, Parra DF, Lugao AB, Tadini CC. Influence of vegetable shortening and emulsifiers on the unfrozen water content and textural properties of frozen French bread dough. Lebensm-Wiss Technol 2005; 38: 275–80.
3. Giannou V, Kessoglou V, Tzia C. Quality and safety characteristics of bread made from frozen dough. Food Sci Tech 2003; 14: 99-108.
4. Ferrero C, Martino MN, Zaritzky NE. Stability of frozen starch paste: effects of freezing, storage and xanthan gum addition. J Food Process Preserv 1993; 17: 191–211.
5. Appelqvist IAM, Debet MRM. Starch-biopolymer interactions: a review. Food Rev Int 1997; 13: 163–24.
6. Armero E, Collar C. Texture properties of formulated wheatdoughs. Z Lebensm- Unters Forsch 1997; 204:136–45.
7. Ferrero C, Martino MN, Zaritzky NE. Stability of frozen starch paste: effects of freezing, storage and xanthan gum addition. J Food Process Preserv 1993; 17: 191–211.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

8. Bell DA. Methylcellulose as a structure enhancer in bread baking. Cereal Foods World 1990; 35: 1001–1006.

9. Sarkar N, Walker LC. Hydration-dehydration properties of methylcellulose and hydroxyprophylmethylcellulose. Carbohyd Polym 1995; 27: 177–85.

10. Farhoosh R, Riazi A. A compositional study on two current types of *salep* in Iran and their rheological properties as a function of concentration and temperature. Food Hydrocoll 2007; 21: 660–66.

11. Approved methods of analysis of the American Association of Cereal Chemists (A.A.C.C). MN Minesota: the American Association of Cereal Chemists. St: Paul. MN. 2000.

12. Koushki MR, Khoshgozaran Abras S, Azizi MH. Effects of flour type, freezing method and storage time on the quality of Barbari bread made from frozen dough. J Food Sci Tech 2010; 5 (4): 65-74.

13. Rajabzade N. Evaluation of Iran industrial bread. Cereal research center, Iran. 1992. [In Persian].

14. Collar C, Andreu P, Martinez J C, Armero E. Optimization of hydrocolloid addition to improve wheat bread dough functionality: A respose surface methodology study. Food Hydrocoll 1999; 13: 467–75

15. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Cereals and Cereal Products, Determination of moisture content. ISIRI no 2705.1st revision, Karaj: ISIRI; 2010 [In Persian].

16. Basiri A. Statistical designs in agricultural science. 1996. Shiraz university press. [In Persian].

17. Sharadanant R, Khan K. Effect of hydrophilic gums on frozen dough. Bread characteristics. Cereal Chem 2003b; 80:773-80.

18. Asghar A, Anjum FM, Tariq MW, Hussain S. Effect of carboxymethylcellulose and gum Arabic on the stability of frozen dough for bakery products. Turk J Biol 2005; 29: 237-41.

19. Dziezak JD. A focus on gums. Food Tech 1991; 45, 115–32.

20. Kim YS, Guocheng Du WH, Pan Z, Chung O. Effects of trehalose, transglutaminase, and gum on rheological, fermentation and baking properties of frozen dough. Food Res Int 2008; 41:903-908.

21. Mandala I, Polaki A, Yanniotis S. Influence of frozen storage on bread enriched with different ingredients. J Food Eng 2009; 92: 137–45.

22. Phimolsiripol Y, Siripatrawan U, Tulyathan V, Donald J C. Effects of freezing and temperature fluctuations during frozen storage on frozen dough and bread quality. J Food Eng 2008; 84: 48-56.

23. Giannou V, Tzia C. Frozen dough bread: Quality and textural behavior during prolonged storage – Prediction of final product characteristics. J Food Eng 2007; 79: 929- 34.

24. Leon A, Ribotta P, Ausar S, Fernandez C, Landa, C, Beltramo D. Interactions of different carrageenan isoforms and flour components in breadmaking. J Agric Food Chem 2000; 48: 2634–38.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]

Rheological and sensory characteristics of barbari bread made from frozen dough containing salep and gum tragacanth

*Gharaie Z[1], Azizi, MH[*2], Barzegar, M[3], Hosseini Panjaki M[4]*

1- M.Sc Student in Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

*2- *Corresponding author: Associate Prof, Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, Email: Azizit_m@modares.ac.ir*

3- Associate Prof, Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4- B.Sc in Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran

Received 22 Apr, 2013 **Accepted 16 Aug, 2013**

Background and Objective: Bread made from frozen dough has become an economic alternative to that made from unfrozen dough. Despite the advantages of this technology, freezing has detrimental effects on dough structure and bread quality. The addition of hydrocolloids may help solve these problems. This study investigated the influence of gum tragacanth and salep on the quality of Barbari bread made from frozen dough.

Materials and Methods: The dough was prepared by the usual method using two amounts of salep and gum tragacanth (0.5, 1%). It was frozen at -30°C, packed in polyethylene bags, and stored at -18°C. After 1 and 3 wk of storage, the dough samples were defrosted and the bread was baked. After sensory evaluation, the bread samples were stored in polyethylene bags for 1 to 5 d for staling tests.

Results: The sensory evaluation showed that all treatments improved the firmness and chewiness of the bread. There was no significant difference in aroma between the control and bread containing gum tragacanth, but the samples containing salep had significantly lower scores. The staling tests indicated that incorporation of 1% gum tragacanth and 0.5% salep retarded staling until day 3 of storage.

Conclusion: Overall results showed that the use of 1% gum tragacanth for frozen Barbari bread dough improved the final product quality and retarded staling.

Keywords: Hydrocolloids, Gum tragacanth, Salep, Frozen dough, Bread staling

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-05-16]