

تأثیر آنزیم آلفا آمیلاز و اسید اسکوربیک و بر خصوصیات رئولوژیکی خمیر و حجم مخصوص نان اشرودل

محمدعلی غیوراصلی*^۱ - محمد حسین حداد خداپرست^۲ - مهدی کریمی^۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۲۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۲

چکیده

در این تحقیق تاثیر اسید اسکوربیک و آنزیم آلفا آمیلاز هم بر خصوصیات رئولوژیکی و حجم مخصوص نان اشرودل مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از آنزیم در سه سطح صفر، ۳۰۰ و ۵۰۰ ppm واز اسید اسکوربیک در سه سطح صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ ppm استفاده گردید. نمونه‌های اشرودل به صورت منجمد و در دمای ۱۷ درجه زیر صفر و به مدت ۷ روز نگهداری شد و نمونه‌ها پس از این زمان یخ زدایی شده و بعد از مرحله تخمیر - رطوبت نسبی ۷۰٪، دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۴۵ دقیقه - پخت شده و آزمون حجم مخصوص در مورد آنها انجام گرفت. آزمونهای رئولوژیکی بر روی خمیر بوسیله فارینو گراف و اکستنسو گراف برابندر انجام گرفت و برای اندازه گیری حجم مخصوص نیز از روش جایگزینی حجم با دانه استفاده شد. نتایج آزمونهای رئولوژیکی نشان داد اسید اسکوربیک برافزایش قدرت خمیر و قابلیت کشش خمیر و افزایش حجم مخصوص نان نقش موثری را ایفا کرده است که بهترین اثر در مقدار ۱۰۰ ppm مشاهده گردید. تاثیرافزودن آنزیم برروی حجم نان اشرودل نیز کاملا مشهود بود و سبب افزایش حجم مخصوص نان اشرودل گردیده بود (۲/۸ میلی لیتر/گرم)، بطوریکه آنزیم در مقدار ۵۰۰ ppm بهترین نتیجه را داده است. ولی آنزیم بر پارامترهای رئولوژیکی و افزایش قدرت و قابلیت کشش خمیر تاثیر مطلوبی نداشته است. در استفاده آنزیم و اسید اسکوربیک با هم نیز مشخص شد که اسید اسکوربیک در مقدار ۲۰۰ ppm و آنزیم در مقدار ۵۰۰ ppm بهترین ترکیب به منظور بهبود حجم مخصوص و خصوصیات رئولوژیکی بوده اند.

کلمات کلیدی: خمیر منجمد، اشرودل، آنزیم آلفا آمیلاز، اسید اسکوربیک

مقدمه

باشد (۸). به علاوه این شاخه شامل آن دسته از خمیرها و فرآورده‌هایی که در محصولات دیگر هم بکار می روند، می شود. بر اساس جدیدترین تعاریف خمیر منجمد خمیری است که به روش مستقیم تهیه شده، قبل از آنکه دوره تخمیر آن آغاز گردد، منجمد می شود. درمقایسه با روشهای تولید سنتی استفاده از خمیر منجمد در تهیه رولها و شیرینی دانمارکی روشی اقتصادی تر و راحت تر است. امروزه بهبود کیفیت خمیرهای منجمد منجر به استفاده گسترده آنها در

صنعت خمیر و محصولات پخته شده منجمد یکی از شاخه‌های صنعت پخت است که در سالهای اخیر رشد سریعی داشته است. این شاخه شامل بیسکویت‌های منجمد، کراواسانهای^۱ منجمد، رول^۲ها و شیرینی‌های منجمد می

*- نویسنده مسئول:

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی - دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استاد یار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

رضوی

صنایع پخت شده است (۸).

تکنولوژی خمیرهای منجمد به تمامی فرآورده‌های پخت راه یافته است و یکی از محصولات است که امروزه در ایران به عنوان فرآورده منجمد شناخته شده است^۱. از نظر تاریخی اشرودل در خانواده فرآورده‌های پخت غیر ورآمده تقسیم بندی شده است. این محصولات با پیچیدن ماده پرکننده (فیلینگ^۲) در تعدادی لایه نازک خمیر تهیه می‌شوند. روشهای تجاری گسترش یافته امروزه سبب شده که اشرودل را بصورت خمیر تهیه کرده، به شکل منجمد توزیع نمایند. در تولید فرآورده‌های منجمد مواد اولیه و کنترل فرآیند نقش بسیار مهمی در کیفیت محصول نهایی بازی می‌کند. برای اجرای عملیات تولید محصولات پخت منجمد نیاز است که خود خمیر کیفیت مطلوبی داشته باشد بطوریکه امروزه ماندگاری آنرا تا ۱۶ هفته افزایش داده اند (۸). کیفیت نهایی خمیر نان بتدریج در طی نگهداری در شرایط انجماد کاهش می‌یابد (۲۴، ۲۰).

دو عامل مهم که دلایل اصلی کاهش افت کیفیت می‌باشد شامل از دست رفتن مقاومت خمیر و کاهش قدرت نگهداری گاز است (۱۶، ۱۱). ولی دو نکته مهم که در خمیرهای منجمد قابل توجه است کارایی خمیر مایه و رئولوژی خمیر می‌باشد (۶). با افزایش زمان نگهداری محصول بافت سفت می‌شود و با توجه به اینکه در خلال انجماد تولید گاز توسط مخمرها کاهش می‌یابد لذا این امر مشکلاتی را در پی دارد که شامل افزایش زمان تخمیر، کاهش حجم نان و سفت شدن پوسته می‌باشد (۱۷ و ۷). از افزودنی‌هایی که در افزایش کیفیت این خمیرها موثرند می‌توان به اسید اسکوربیک و آنزیم آلفا آمیلاز اشاره کرد، که از این مواد به عنوان بهبوددهنده در افزایش کیفیت خمیرهای منجمد استفاده زیادی می‌گردد (۱۵).

اکسیدکنندهها

مواد اکسیدکننده به موادی اطلاق می‌شود که بتوانند از طریق اکسیداسیون، خواص کیفی و قابلیت پخت خمیر را اصلاح نمایند. ولت و همکاران در سال ۱۹۸۴ ۱ به این نتیجه رسیدند که اسید اسکوربیک روی بافت خمیر اثر نموده و موجب می‌شود که ثبات خمیر به میزان ۳۰-۱۵ درصد، مقاومت خمیر به مقدار ۴۰-۲۰ درصد و مقاومت خمیر در مقابل کشش تقریباً به دو برابر افزایش پیدا کند (۲۰). اکسیدکنندهها با افزایش قدرت خمیر سبب بهبود ساختار خمیر و حجم نهایی نان حاصل می‌گردند (۱۹). از طرف دیگر با از بین رفتن سلولهای مخمر در خلال نگهداری در شرایط انجماد مواد احیاکننده ای بویژه گلو تاتیون ایجاد می‌شوند که این مواد سبب کاهش قدرت گلو تن شده، با ضعیف شدن پیوندهای دی سولفیدی موجود، موجب ناپایداری شبکه گلو تن میگردند (۱۸، ۱۹). اسید اسکوربیک یکی از اکسیدکننده‌هایی است که بطور وسیعی در صنعت نانوائی استفاده میگردد. این افزودنی با ایجاد باندهای دی سولفیدی سبب افزایش قدرت گلو تن می‌شود. از طرف دیگر استفاده از اسید اسکوربیک سبب افزایش حجم نان در هنگام پخت می‌گردد (۲۳). مقدار قابل مصرف برای این اکسیدکننده بین ۲۰۰-۱۰۰ پی پی ام می‌باشد که براساس وزن آرد محاسبه می‌گردد. انتخاب مقدار مناسب بستگی به تاثیر مطلوب و مورد نظر بر روی کیفیت محصولات نانوائی است (۹).

آنزیم

یکی از راههای کاهش سرعت بیاتی نان افزودن آنزیمها می‌باشد. مکمل‌های آنزیمی که بیشترین مصرف را در تهیه نان دارند آمیلازها و پروتازها می‌باشند (۱۹). در بین این گروه آمیلازها و بخصوص آلفا آمیلاز و پنتوزانازها اهمیت بیشتری دارند اگرچه از استفاده همزمان آنها مطالب کمی

1- Strudel

2- Filling

آلفا آمیلاز به عنوان دو افزودنی پر کاربرد در صنایع نانوائی سعی گردید که ترکیبی مناسب از این بهبوددهندهها به منظور افزایش ماندگاری و کیفیت خمیر منجمد اشترودل و نان حاصل از آن بدست آید.

مواد و روشها

مواد

آرد مورد آزمایش از کارخانه آرد گنبد تهیه شد. برای این منظور آرد مورد نیاز به صورت یکجا و در سردخانه و در دمای ۱۲ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. مشخصات آرد مورد استفاده در جدول (۱) آورده شده است. دوما خمیر مایه تازه و فشرده شرکت خمیر مایه رضوی استفاده گردید

منتشر شده است. از طرف دیگر این آنزیمها روی فراکسیونهای مختلف پروتئین (گلیادین، گلوپتین، آلبومین، گلوبولین) اثر می گذارند و بر اساس مکانیسم ویژه عمل شان از روشهای مختلف روی خصوصیات خمیر نان تأثیر می گذارند (۱۷). مطالعات حاکی از آنست که سرعت و درجه سفتی فرآوردههای خمیری را می توان با اضافه کردن آنزیم آلفا آمیلاز کاهش داد. فعالیت آلفا آمیلاز علاوه بر نقش ضد بیاتی سبب بهبود خصوصیات الاستیکی بافت نیز می شود (۱۲). همچنین در صورت افزودن این آنزیم، افزایش حجم در قرص نان بیشتر گردیده، ساختار پوسته بهبود می یابد در نتیجه شاهد یک پوسته و بافت نرمتر خواهیم بود (۱۴ و ۷). آنزیم آلفا آمیلاز بدلیل ایجاد قندهای قابل استفاده برای مخمرها و کمک به تولید گاز بیشتر در خمیر سبب بهبود و افزایش حجم نان می گردد (۱۳). در این تحقیق با بررسی تأثیر اسید اسکوربیک و آنزیم

جدول ۱- خصوصیات کیفی آرد گندم

ترکیبات	رطوبت (%)	پروتئین (%)	چربی (%)	خاکستر (%)	گلو تن مرطوب (%)	عدد فالینگ
مقدار	۱۱/۵	۱۲	۴/۱	۱۵۳۸	۳۱/۲	۵۱۵

آزمایشگاهی دیوزنا^۳ با سرعت ۱۰۰ دور بر دقیقه ریخته شد و خمیر مورد نظر بعد از طی مدت زمان ۱۵ دقیقه آماده گردید. لازم به ذکر است که میزان آب اضافه شده بر اساس فارینوگرام افزوده شد. مواد بهبوددهنده نیز در زمان خمیرگیری و به همراه سایر اجزای فرمول بر اساس جدول (۳) اضافه گردیدند. پس از اتمام خمیرگیری خمیرها با استفاده از مارگارین و توسط لامیناتور فریتش^۴ لایه لایه گردیدند. خمیر لایه لایه شده به ابعاد ۸×۱۶ سانتیمتر بریده شده، وارد اتاق تخمیر گردیدند و تحت رطوبت نسبی ۶۰٪ و دمای ۴۲ درجه سانتیگراد و به مدت ۵۵ دقیقه تخمیر

اکسیدان: L اسکوربیک اسید که از شرکت مرک^۱ آلمان خریداری شد. آنزیم: آنزیم مورد استفاده از نوع α آمیلاز قارچی و به شکل پودر سفید رنگ بود که از شرکت پوراتوس^۲ تهیه گردید. این آنزیم برای فعالیت مناسب به دمای زیر ۷۰ درجه سانتیگراد و pH ۴-۶ نیاز دارد.

آماده سازی نمونهها

برای آماده سازی خمیر ابتدا بر اساس فرمولی که در جدول (۲) ذکر گردیده کلیه مواد بصورت یکجا در میکسر

فرهای میو^۱ دردمای ۲۲۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۲۰ دقیقه پخت گردیدند. نمونه‌های پخت شده بعد از سپری کردن یک ساعت خنک شده، بلافاصله توسط حجم سنج و با استفاده از روش جایگزینی حجم با دانه کلزا، میزان حجم مخصوص اشرودلها اندازه گیری شد آزمونهای رئولوژیکی نیز در مورد خمیرها انجام گرفت.

شدند. نمونهها سپس وارد اتاقهای انجماد سریع شده، در دمای ۴۰ درجه زیر صفر و به مدت ۳۰ دقیقه منجمد گردیدند. پس از طی زمان انجماد نمونهها در داخل کیسه‌های پلی اتیلنی قرار داده و به مدت یک هفته در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. بعد از طی مدت مورد نظر نمونهها از سردخانه خارج شده و به مدت یک ساعت و در دمای محیط یخ زدایی شده، سپس توسط

جدول ۲- فرمولاسیون اشرودل

فرمول	آرد	آب	خمیر مایه	نمک	شکر	مارگارین
۱	۱۰۰	۶۳	۲	۲.۵	۲	۱۵

جدول ۳- مقادیر افزودنیها (ppm)

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
اسید اسکوربیک	۰	۱۰۰	۲۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۲۰۰
آلفا آمیلاز	۰	۰	۰	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۵۰۰

آرد، ثبات خمیر، شاخص مقاومت خمیر، شاخص مقاومت به مخلوط شدن، زمان توسعه خمیر، ارزش والوریمتری از روی منحنی فارینوگرام بر اساس استانداردهای موجود محاسبه شد (۱).

آزمون اکستنسوگراف: این آزمون توسط دستگاه اکستنسوگراف مدل برابندر و بر اساس استاندارد AACC 54-10 انجام پذیرفت و پس از رسم منحنی‌های مربوطه قابلیت کشش خمیر اندازه گیری شد (۱).

طرح آماری و آنالیز دادهها

این پژوهش در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی و در ۲ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل آنزیم α - آمیلاز قارچی در ۳ سطح به مقادیر (صفر، ۳۰۰ و ۵۰۰ ppm) و اسید اسکوربیک در ۳ سطح به مقادیر (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ ppm) بود.

جهت مقایسه میانگینها و بررسی اثرات ساده و متقابل

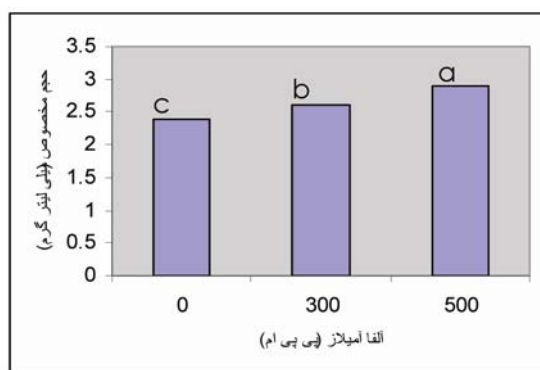
اندازه گیری حجم مخصوص: یکی از آزمونهایی که در مورد کلیه نانهای حجیم بکار می رود روش جایگزینی حجم با دانه می باشد. روش ساده تر برای اندازه گیری حجم استفاده از خاکشیر است که در ابتدا حجم ظرف و خاکشیر را اندازه گرفته، سپس قطعه اشرودل را داخل آن گذاشته و خاکشیر می ریزیم سپس نان را خارج کرده و حجم اشغالی توسط دانه‌های خاکشیر را اندازه می گیریم اختلاف عدد حاصله حجم نان است. جهت کاهش خطا از قسمت‌های مختلف نان نمونه برداری می شود (۲۱).

$$S.V = \frac{V}{M}$$

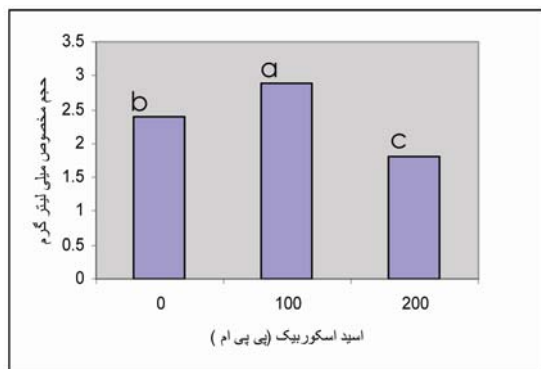
V: بر حسب $M \text{ cm}^3$: بر حسب S.V gr : حجم مخصوص

آزمون فارینوگراف: این آزمون بر اساس استاندارد AACC 54-21 و توسط دستگاه فارینوگراف برابندر انجام پذیرفت. پس از آن کمیت‌هایی از قبیل مقدار جذب آب

در مطالعات دیگری مشخص شده که این آنزیم سبب بهبود حجم قرص نان می‌شود (۱۵، ۱۲). در استفاده همزمان از این دو افزودنی نیز مشاهده شد که بهترین حجم زمانی بدست آمد که از آنزیم به میزان ۵۰۰ پی پی ام و از اسید اسکوربیک به میزان ۱۰۰ پی پی ام استفاده شد. در مقادیر بالاتر اسید اسکوربیک با توجه به اینکه خمیر کاملاً سفت شده و خاصیت الاستیسیته خود را از دست می‌دهد، لذا مقدار بالای آنزیم نیز در افزایش و بهبود حجم موثر نبوده است.



شکل ۱ - تأثیر مقادیر اسید اسکوربیک بر حجم مخصوص



شکل ۲ - تأثیر مقادیر آلفا آمیلاز بر حجم مخصوص

تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح معنی داری $\alpha=5\%$ استفاده شد. برای آنالیز آماری نرم افزار (1.4) Mstat C و به منظور رسم نمودارها Microsoft Excel 2003 بکار رفتند.

نتایج و بحث

حجم مخصوص نان اشتهردول

در مورد اسید اسکوربیک همانطور که در شکل ۱ مشخص است در سطح ۱۰۰ پی پی ام شاهد افزایش حجم در مقایسه با نمونه شاهد بوده ایم در حالیکه با افزایش میزان مصرفی اسید اسکوربیک به ۲۰۰ پی پی ام حجم نمونهها کاهش یافت که این مسئله بدلیل قوی بودن خود آرد از نظر گلوتهی بوده است، بطوریکه در این سطح خمیر بیش از حد تقویت شده بود که اثر آن در کاهش حجم نان دیده شد. در برخی از پژوهشها به این مسئله اشاره شده که اسید اسکوربیک سبب افزایش و بهبود حجم محصول میگردد ولی از طرف دیگر استفاده زیاد از آن سبب کوچک شدن محصول نهایی میگردد (۲۰). در مطالعاتی که توسط ال‌هادی و همکاران (۹)، انجام گرفته به تاثیر اسید اسکوربیک در بهبود حجم مخصوص نان حاصل از خمیرهای منجمد اشاره شده، بطوریکه استفاده از این افزودنی سبب بهبود حجم در نمونهها گردیده بود، ولی مقادیر بالای اسید اسکوربیک سبب افت حجم در نمونهها شده بود. در مورد آنزیم نیز مشاهده گردید که با افزایش میزان آن حجم مخصوص افزایش یافته است که بدلیل ایجاد قندهای قابل استفاده برای سلولهای مخمر می‌باشد که در تولید گاز نقش مهمی را ایفا می‌کنند (۱۷، ۱۳). بونت و همکاران (۷) نیز به تاثیر مثبت آلفا آمیلاز بر حجم مخصوص محصول اشاره داشته اند. همینطور

جدول ۴-مقایسه اثر متقابل افزودنیها بر حجم مخصوص نان اشتهردول

تیمار	شاهد	اسید اسکوربیک ۱۰۰	اسید اسکوربیک ۲۰۰	اسید اسکوربیک ۱۰۰	اسید اسکوربیک ۲۰۰
حجم مخصوص (میلی لیتر/گرم)	d۲/۱	c۲/۵	cd۲/۳	a۳/۱	b۲/۸
آنزیم	آنزیم ۳۰۰	آنزیم ۳۰۰	آنزیم ۳۰۰	آنزیم ۵۰۰	آنزیم ۵۰۰
اسید اسکوربیک	اسید اسکوربیک ۱۰۰	اسید اسکوربیک ۲۰۰	اسید اسکوربیک ۲۰۰	اسید اسکوربیک ۱۰۰	اسید اسکوربیک ۲۰۰

خصوصیات رئولوژیکی خمیر

استفاده از افزودنی‌هایی که سبب بهبود خصوصیات رئولوژیکی در خمیر می‌شوند، موجب بهبود کیفیت نان حاصل می‌شود (۳) لذا با توجه به افت کیفیت در خمیرهای منجمد در طی نگهداری، استفاده از این افزودنیها ضروری بنظر می‌رسد. با افزودن مقادیر اسید اسکوربیک نیز شاهد بهبود کلیه پارامترهای رئولوژیکی خمیر هستیم. بطوریکه با افزایش میزان اسید اسکوربیک در خمیر افزایش پایداری و مقاومت در خمیر مشاهده می‌شود (جدول ۵). در نمونه‌هایی که از مقادیر مناسب اسید اسکوربیک استفاده شده ملاحظه می‌شود، که بدلیل بهتر شدن ویژگیهای رئولوژیکی خمیر حتی با گذشت یک هفته در سردخانه، نمونهها بعد از پخت نسبت به نمونه شاهد، دارای حجم بهتری بهتر بوده اند. نتایج بیشتر مطالعات حاکی از این است که استفاده از اسید اسکوربیک سبب بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی در خمیرهای منجمد می‌شود که نتیجه آن بعد از پخت

محصول و در حجم مخصوص نان کاملاً مشخص است. (۹،۱۴). در مورد آنزیم همانطور که مشاهده میشود در نمونه‌هایی که از آنزیم استفاده گردید با افزایش میزان آن از قدرت خمیر کاسته شد بطوریکه کلیه پارامترهای رئولوژیکی تحت تاثیر مقادیر آنزیم قرار گرفتند (جدول ۵). روسل و همکاران (۱۷) نیز به این مسئله اشاره داشته اند که استفاده از آنزیم سبب کاهش پارامترهای رئولوژیکی میشود. در استفاده همزمان از این دو افزودنی نیز مشاهده شد که افزایش مقادیر آنزیم سبب کاهش مقاومت خمیر حتی با حضور اسید اسکوربیک گردیده است. با توجه به نتایج بدست آمده از حجم مخصوص و خصوصیات رئولوژیکی خمیر می‌توان نتیجه گرفت که بهترین ترکیب این افزودنیها زمانی است که از آنزیم در میزان ۵۰۰ پی پی ام و از اسید اسکوربیک در میزان ۱۰۰ پی پی ام استفاده شده بود.

جدول ۵- مقایسه نتایج حاصل از تیمارهای افزودنی‌ها

تیمار	پایداری خمیر	شاخص مقاومت به مخلوط شدن	زمان گسترش خمیر	ارزش والوریمتری	مقاومت به کشش
۱	۱۵/۱c	۴۰e	۱/۷bc	۶۹b	۱۸۱a
۲	۱۶b	۳۸ ef	۱/۸b	۷۳ ab	۱۷۹a b
۳	۱۷/۲ a*	۳۶ fg	۲a	۷۵a	۱۷۵bc
۴	۱۴e	۶۵c	۱/۵c	۶۲ de	۱۷۵bc
۵	۱۲/۸ fg	۸۰a	۱/۳d	۵۸d	۱۷۳ d
۶	۱۴/۹c	۶۵c	۱/۵c	۶۴c	۱۷۵ b
۷	۱۳/۵	b۷۲	۱/۲de	۶۳cd	۱۷۳d
۸	۱۴/۵cd	۵۰d	۱/۵c	۶۷bc	۱۷۶b
۹	۱۴e	۶۰cd	۱/۲de	۶۴c	۱۷۳d

* میانگین‌هایی که با حروف مشابه علامت گذاری شده اند با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

۴- نتیجه گیری کلی

با توجه به اثرات منفی انجماد بر کیفیت خمیرهای منجمد و محصولات تولیدی از آنها لزوم استفاده از

آردهای مناسب برای تولید این محصولات امری اجتناب ناپذیر بنظر می‌رسد. بطوریکه این آردها می‌بایست شرایط مناسب را از نظر میزان و قدرت گلوتن دارا باشند، ولی با توجه به نوع آرد مصرفی در ایران و کیفیت متغیر آن و

نیز کاملاً مقرون به صرفه می‌باشد. در این تحقیق نیز به این مسئله اشاره شد که استفاده از برخی افزودنیها با توجه به نوع آرد، سبب بهبود کیفیت نانهای تولیدی حاصل از خمیرهای منجمد گردید. بطوریکه این افزودنیها با تقویت آرد مورد استفاده، سبب بهبود ویژگیهای محصول شدند.

همچنین شرایط خاص این گروه از محصولات نانوایی، استفاده از بهبوددهنده‌های مناسب در فرمولاسیون این محصولات ضروری بنظر می‌رسد. بطوریکه بعد از شناسایی فرایند تولید و خصوصیات محصول نهایی اقدام به بهبود فرمولاسیون از طریق افزودن مواد بهبود دهنده نمود. استفاده از این مواد علاوه بر ارتقاء کیفیت محصول، از نظر اقتصادی

فهرست منابع:

- 1) AACC .(2000) Approved methods of the American Association of Cereal chemist 10th ed. Vol.II. AACC. Method 74-09, 74-40 and 74-30 American Association of Cereal Chemists st . Paul Minn
- 2) Aibara. S, Nishimura. K, Esaki. K. (2001). Effects of shortening on the loaf volume of frozen bread dough. *Food science and Biotechnology*. 10, 521-528.
- 3) Antio, K.L, Flander. (2001). Bread quality relationship with rheological measurements of wheat flour dough . *Journal of Cereal Science*. 78, 654-657.
- 4) Autio. K, Sinda. K. (1992). Frozen dough: rheological change and yeast viability. *Journal of Cereal Chemistry*. 69, 409-413.
- 5) Berglund. P.T, Shelton. D.R, Freeman. T. P. (1991). Frozen bread dough ultrastructure as affected by duration of frozen storage and freeze-thaw cycles. *Journal of Cereal Chemistry*. 68, 105-107.
- 6) Bhattacharya. M, Langstaff. T. M, Berzonsky. W. (2003). Effect of frozen storage and freeze-thaw cycles on the rheological and baking properties of frozen doughs. *Food Research International*. 36, 365-372.
- 7) Bonet. A, Rosell. C. M, Caballero. P. A. (2006). Glucose oxidase effect on dough rheology and bread quality. *Journal of Food Chemistry*. 42, 124-129
- 8) Cauvin S. P, Young. L. S. (1998). Technology of bread making Blackie Academic and Professional London.
- 9) EL-Hady, E, Samahy, S. K. (1999). Effect of oxidants, sodium-stearoyl-2-Lactylate and their mixtures on Rheological and Baking properties of Non-fermented Frozen dough. *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie*. 32, 446-454
- 10) Goesaert. H, Brijs. K, Courtin. C. M. (2005). Wheat flour Constituents: how they impact bread quality. *Trends in Food Science and Technology*. 16, 12-30.
- 11) Havet, M, Mankai, A, Le Bail. (2000). Influence of the freezing condition on the baking performance of French frozen dough. *Journal of Food Engineering*. 45, 139-145.
- 12) Kim, Ji, Tomoko. (2006). Effect of fungal alpha amylase on the dough properties and bread quality of wheat flour substituted with polished flours. *Journal of Food Research International*. 39, 117-126.
- 13) Maeda, T., Ji Kim. (2004). Evaluation of various baking methods for polished wheat flours. *Journal of Cereal Science*. 81, 660-665.
- 14) Nakamura, M., Karata, T. (1997). Effect of L-ascorbic acid on the rheological properties of wheat flour dough. *Journal of Cereal Chemistry*. 74, 647-650.
- 15) Octaviani, V.Z, Weibiao. (2007). Frozen bread dough: Effect of freezing storage and dough improvers. *Journal of Cereal Science*. 45, 1-17.
- 16) Ribotta. P, Leon. A, Anon. M. C. (2001). Effect of freezing and frozen storage of dough on bread quality. *Journal of Food Engineering*. 49, 913-918.
- 17) Rosell. C. M P. A. Caballero, M. Gomez, (2006). Improvement of dough rheology, bread quality and bread shelf-life by enzyme combination. *Journal of Food Engineering*. 81, 42-53.
- 18) Sokol. H. A, Mecham. D. K, Pence. J. W. (1960). Sulphydryl losses during mixing of dough. *Journal of Cereal Chemistry*. 37, 739-748.
- 19) Staffer C.E. (1993). Frozen dough production. In: Kamel, B., Staffer. (Eds), *Advance in Baking Technology*. Blackie, UK. pp. 88-106.
- 20) Valentina, S. F, Butler. (2007). A comparison of the ability of several small and large deformation

- rheological measurements of wheat dough to predict baking behavior *.Journal of Food Engineering*.83,475-482.
- 21) Weining,H . Kim ,Y.(2008). Rheofermentometer parameters and bread specific volume of frozen sweet dough influenced by ingredients and dough mixing temperature. *Journal of Cereal Science* .45, 1-8.
- 22) Wolt. M, Appolonia. B. L. (1984). Factors involves in the stability of frozen dough. *Journal of Cereal Chemistry*. 61, 213-221.
- 23) Yamada,Y.,K.R. Perston .(1992).Effect of individual oxidant on oven rise bread properties of Canada short process bread. *Journal of Cereal science* .15,237-251.
- 24) Yuthana, P.U, Siripatraan. (2008). Effect of freezing and temperature fluctuations during frozen storage on frozen dough and bread quality.*Journal of Food Engineering* .84,48-56.

Effect of Alpha amylase and Ascorbic acid on rheological properties of dough and specific volume of strudel bread

Mohammad ali Ghayour asli ^{* 1} - Mohammad hossein Haddad khoda parast ² - Mahdi Karimi ³

Abstract

Effect of ascorbic acid and alpha amylase on rheological properties and specific volume of strudel bread was examined. Enzyme in three levels (0,300, 500 ppm) and ascorbic acid in three levels (0,100,200ppm) were used. Strudel was stored in -17°C for 7 days. The samples thawed and proofed (Relative humidity 70%, temperature 40°C , time 45min) and then baked and specific volume was measured by seed displacement method. Rheological properties of dough were measured by brabender farinograph and extensograph. Rheological results indicated that ascorbic acid increase the dough strength and extensibility of dough. In addition, enzyme and ascorbic acid increase specific volume of strudels. The best samples produced by 200 ppm ascorbic acid and 500 ppm enzyme in combination.

Keywords: Frozen dough – Strudel –Alpha amylase – Ascorbic acid

* - Corresponding author Email:

1- M.sc Graduated, Department of Food Science and technology.Ferdowsi university,Mashhad.

2- Associate Professor, Department of Food Science and technology.Ferdowsi university,Mashhad.

3- Assistant Professor, Khorasan Agricultural & Natural resources research center