

## افزایش کیفیت و ماندگاری نان با استفاده از تکنولوژی منجمد کردن و صمغ ریحان

زهرا شیخ الاسلامی<sup>۱\*</sup>، مهدی کریمی<sup>۱</sup>، تکتیم هجرانی<sup>۲</sup>، مهدی قیافه داوودی<sup>۱</sup>

۱- بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

۲- دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۱۵)

### چکیده

محققان همواره در تلاش برای تولید نان با کیفیت و زمان ماندگاری طولانی تر داشته اند. با آگاهی از مضرات افزودنی های شیمیایی تمایل برای مصرف افزودنی های طبیعی افزایش یافته است. این پژوهش با هدف تولید نان با کیفیت بالاتر و زمان ماندگاری طولانی تر با استفاده از تکنولوژی نان نیم پز و منجمد و صمغ بومی ریحان در سه سطح (۰، ۰/۳ و ۰/۵ درصد) انجام شد. بدین منظور نان بربری بصورت نیم پز تهیه و به مدت ۱۵ روز در در دمای ۱۸°C نگهداری شد سپس از انجماد خارج و پخت نهایی انجام و آزمون های کیفی و حسی ارزیابی گردید و با نان تازه مقایسه شد. براساس نتایج مشخص گردید که صمغ ریحان در سطح ۰/۵ درصد حجم مخصوص، تخلخل و بافت نمونه های نان را در مدت زمان نگهداری در مقایسه با نمونه شاهد بهبود بخشیده است، و بین نان نگهداری شده بصورت منجمد با نان تازه تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

کلید واژگان: منجمد کردن، نیم پز کردن، صمغ بومی ریحان، نان بربری، زمان ماندگاری.

\*مسئول مکاتبات: shivasheikholeslami@yahoo.com

## ۱- مقدمه

توسط قرایی و همکاران بر روی ویژگی های رئولوژیکی و حسی نان بربری تولید شده از خمیر منجمد حاوی صمغ کتیرا و ثعلب به این نتیجه رسیدند با توجه به اینکه انجماد بر ساختار خمیر و کیفیت نان حاصل، اثرات نامطلوبی دارد می توان با استفاده از هیدروکلوئیدها باعث بهبود کیفیت نان حاصل از خمیر منجمد شد. برای این منظور خمیرها با افزودن ۲ صمغ کتیرا و ثعلب در دو سطح ۰.۵٪ و ۱٪ تهیه گردید سپس در دمای ۳۰- درجه سانتی گراد منجمد شده و به فریزر ۱۸- تا ۲۰- درجه منتقل شد. خمیرهای منجمد شده در زمان های ۳ و ۱ هفته از انجماد خارج و از آن ها نان بربری تهیه شد. نتایج نشان داد افزودن ۱٪ کتیرا و یا ۰.۵٪ ثعلب در فرمولاسیون خمیر منجمد می تواند باعث بهبود کیفیت نان بربری حاصل از خمیر منجمد شود [۹].

خواست مصرف کنندگان همواره ارزانی نان، کیفیت خوب و مرغوبیت آن و دسترسی به نان تازه در هر زمان شبانه روز است. این در حالی است که بیشتر افزودنی های مصرفی عمدتاً وارداتی و گران قیمت می باشند و در نتیجه تهیه آن ها برای تولیدکنندگان این بخش از صنعت هزینه بر و مستلزم خروج ارز زیادی از کشور است. ضمن اینکه برخی از آن ها تا حدودی ماهیت شیمیایی دارند که می تواند از نقطه نظر بهداشتی و سلامتی مسئله ساز باشند. به همین دلیل لزوم استفاده از ترکیبات طبیعی و بومی به عنوان افزودنی در این بخش از صنعت احساس می گردد. از این رو با توجه به مطالعات صورت گرفته استفاده از روش های جدید و استفاده از افزودنی های طبیعی در تولید نان با کیفیت و زمان ماندگاری بالاتر، هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر صمغ ریحان در سه سطح بر بهبود کیفیت نان بربری نیم پز منجمد بود.

## ۲- مواد و روش ها

## ۲-۱- مواد

آرد مورد مصرف در کلیه آزمایشات از نوع آرد ستاره بامیزان استخراج ۸۳ درصد بود که با مشخصات (۱۳/۵۲ درصد رطوبت، ۱۰/۸ درصد پروتئین، خاکستر ۰/۷۹ و ۲۶/۷ درصد گلوتن مرطوب) براساس روش استاندارد (AACC ۲۰۰۰) از کارخانه آرد رضوی مشهد خریداری شد [۱۰]. بدین منظور، آرد مورد نیاز برای انجام آزمایشات یکجا تهیه و در سردخانه

نان مهمترین غذای مصرفی در ایران و جهان است و تامین کننده اصلی ویتامین های گروه B، آهن و انرژی است. اما بدلیل کیفیت پایین نان و فرآیند بیاتی بخش اعظمی از بین می رود. تولید نان نیمه پخته یکی از روشهای جدیدی است که به منظور افزایش زمان ماندگاری و در نتیجه کاهش ضایعات نان از اواخر قرن نوزدهم میلادی معرفی شده است که قابلیت تولید صنعتی دارد [۱]. چگونگی پخت نهایی این نوع نان ها بر روی بسته بندی آن ذکر شده است. به طوری که معمولاً پس از خرید نان نیمه پخته توسط مشتری، به مدت کوتاهی (چند دقیقه) در فر قرار می گیرد. در این مرحله رنگ پوسته و عطر و طعم نهایی نان شکل می گیرد. بنابراین یکی از مزایای عمده این نوع نان این است که فرآیند نهایی پخت نان در فر یعنی مرحله تشکیل رنگ و عطر و طعم در محل مصرف آن صورت می گیرد. لذا نان حاصل دارای رنگ و عطر و طعم نان تازه می باشد و بازارپسندی بیشتری دارد. به عبارتی با وجود ماندگاری نان به صورت نیمه پخته در فروشگاه ها در اثر پخت کامل خصوصیات یک نان تازه با نرمی و عطر و طعم مطلوب در آن ایجاد می گردد [۲ و ۳]. مزیت های عمده این نوع نانها شامل مناسب بودن جهت تولید صنعتی و نیمه صنعتی، پائین بودن ضایعات نان، مشتری پسندی بالا، آماده سازی سریع و رضایتمندی مشتری به دلیل دسترسی به نان گرم تازه در هر ساعت از شبانه روز می باشد [۴ و ۵]. یکی از این ترکیبات طبیعی، صمغ استخراج شده از دانه های بومی ریحان می باشد. هنگامی که دانه های ریحان در آب خیسانده شود، پریکارت خارجی دانه به سرعت آب جذب کرده و متورم می شود و می توان این لایه موسیلاژی را جدا نمود و پس از خشک کردن به عنوان صمغ طبیعی در فرآورده های غذایی مورد استفاده قرار داد [۶]. ریحان حاوی اسانس است که به عنوان مادهی معطر و طعم دهنده در فرآورده های غذایی صنعتی و دارویی مورد استفاده قرار میگیرد [۷]. مطالعات چندی در زمینه استفاده تکنولوژی منجمد کردن و استفاده از صمغ های بومی انجام شده است. در این راستا لیانزو همکارانش خصوصیات میکروبی، فیزیکی و حسی نان های نیمه پخته نگهداری شده در دمای ۱ و ۷ درجه سانتیگراد را به مدت 28 روز مورد بررسی قرار دادند. دماهای نتایج نشان داد نان نگهداری شده در دمای بالاتر کیفیت مطلوبتری داشت [۸]. طی پژوهشی

## ۲-۲-۴-تخلخل

تخلخل با استفاده از نرم افزار imagej و با فعال کردن نرم افزار، و محاسبه نسبت نقاط روشن به نقاط تیره به عنوان شاخص از میزان تخلخل اندازه گیری شد، بدین منظور بوسیله چاقوی اره ای برشی از قسمت میانی نان تهیه و عکس آن بوسیله اسکنر HP ۴۸/۵ ساخت کشور چین) گرفته شد [۱۳].

## ۲-۲-۵-تعیین میزان سفتی و کشش پذیری بافت

میزان سفتی نان با استفاده از دستگاه بافت سنج CNS Farnell مدل universal ساخت کشور انگلیس ارزیابی گردیدند، با استفاده از آزمون فشردن پروب با قطر ۱ میلی متر که با سرعت ۳ میلی متر در دقیقه وارد خمیر شده و آن را فشار داده و تا زمانی که خمیر پاره شود مقدار نیروی مورد نیاز برای سوراخ کردن خمیر به عنوان سفتی خمیر ثبت شد [۱۴].

## ۲-۲-۶-آنالیز رنگ

آنالیز رنگ نان از طریق ۳ شاخص a, b, L صورت پذیرفت. این روش برای تعریف کیفیت نان استفاده می شود. شاخص L میزان روشنایی نمونه می باشد و بین دانه ی صفر (سیاه خالص، تا ۱۰۰ سفید خالص) متغیر است. شاخص a میزان نزدیکی رنگ نمونه به سبز و قرمز و شاخص b میزان نزدیکی به رنگ آبی و زرد است، و دامنه ی آنها بین ۱۲۰- آبی خالص تا ۱۲۰ زرد خالص متفاوت است. برای انجام آزمون رنگ یک برش بوسیله چاقوی اره ای از سطح نان جدا شده بوسیله دستگاه اسکنر HP ۴۸/۵۰ ساخت کشور چین) که به کامپیوتر متصل بود از سطح نان عکس گرفته شد [۱۵].

## ۲-۲-۷-آزمون حسی

جهت آزمایش ارزیابی حسی از روش امتیازدهی هدونیک 5 نقطه ای استفاده شد که خصوصیتی از قبیل رنگ پوسته، رنگ مغز، ظاهر پوسته، بافت، عطر، طعم و ظاهر عمومی را شامل می شود. برای انجام آن از ۵ پنلیست آموزش دیده خواسته شد به هر کدام از فاکتورهای فوق از ۱ (بسیار بد) تا ۵ (بسیار خوب) امتیاز بدهند [۱۶].

## ۲-۳-طرح آماری و روش آنالیز نتایج

نتایج بدست آمده در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸۸ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. بدین ترتیب میانگین سه تکرار با استفاده از آزمون

نگهداری گردید. مخمر از نوع پودر خشک واز کارخانه خمیر مایه رضوی تهیه و سایر مواد مورد نیاز در آزمایشات شامل شکر، روغن نباتی مایع (ورامین) از فروشگاه های معتبر تهیه شد. دانه ریحان نیز از بازار محلی شهر مشهد تهیه گردید.

## ۲-۲-روش ها

## ۲-۲-۱-تهیه صمغ ریحان

تهیه صمغ ریحان مطابق با روش محمد امینی و همکاران [۱۱] انجام شد. ابتدا دانه بصورت دستی تمیز و ناخالصی آن جدا گردید. جهت استخراج ترکیبات هیدروکلوئیدی دانه ریحان در شرایط بهینه (دمای ۳۷ درجه سانتی گراد، نسبت آب به دانه ۱:۳۷، pH = ۸/۵) از دستگاه اکستراکتور از نوع سانتریفیوژ سیدی (مدل dmo412 Hettich ، ساخت کشور آلمان) استفاده شد. عصاره استخراج شده در آون با دمای  $80 \pm 2$  درجه سانتی گراد خشک و سپس آسیاب (مارک آرتیسان، مدل ۵۰۰۰) و الک (مش ۵۰) گردید. پودر حاصله در کیسه های پلی اتیلنی زیپ دار قرار داده شد و تا زمان مصرف در مکانی خشک و خنک نگهداری گردید [۱۱ و ۱۲].

## ۲-۲-۱-تهیه خمیر و نان بربری نیم پز

نان بربری نیمه حجیم با فرمولاسیون آرد ۱/۱۰۰، روغن ۰/۲، مخمر ۰/۰۸، نمک ۰/۱۲، شکر ۰/۷ و آب ( بر اساس جذب آب فارینوگراف در BU ۵۰۰) تهیه شد. کلیه مواد اولیه خشک بوسیله خمیرگیر اسپیرال آزمایشگاهی مدل M 80 ساخت ایتالیا مخلوط شد. پس از آن در انکوباتور مجهز به کنترل رطوبت در دمای  $47^{\circ}\text{C}$  با ۸۸٪ رطوبت تخمیر انجام گرفت. به منظور نیم پز کردن نمونه ها در فر آزمایشگاهی گردان (Zuccheli forni) ساخت ایتالیا با درجه حرارت  $210^{\circ}\text{C}$  به مدت ۷ دقیقه قرار گرفت و تا انجام مرحله تثبیت و شکل گیری بافت مغز نان قبل از آغاز واکنش های تشکیل رنگ پوسته ، پخت انجام شد. سپس تیمارها در دمای محیط ( $^{\circ}\text{C}$  ۲۵) سرد و در بسته های پلی اتیلنی بسته بندی گردید و در دمای  $18^{\circ}\text{C}$  در بلاست فریزر (Munze) مدل R507A ساخت آلمان و به مدت ۱۵ روز نگهداری شد . پس از این مدت نمونه ها از فریزر خارج و یخ زدایی انجام و پخت کامل در دمای  $260^{\circ}\text{C}$  و زمان ۸ دقیقه انجام گردید [۱].

## ۲-۲-۳-حجم

حجم مخصوص نان طبق روش جابجایی دانه های کلزا اندازه گیری شد [۱۰].

همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ بالنگوشیرازی و نمونه حاوی ۱ درصد ریحان دارای بالاترین و نمونه شاهد دارای کم‌ترین میزان حجم مخصوص را داشت (جدول ۱). مقایسه حجم مخصوص نان تازه با نان منجمد نیز نشان داد که نمونه های حاوی صمغ ریحان تفاوت معنی داری در مدت زمان نگهداری بصورت منجمد ایجاد نشد. محققان دلیل افزایش حجم مخصوص با استفاده از صمغ ها را ناشی از تاثیر صمغ ها بر ازدیاد قوام و استحکام محیط داخلی خمیر و افزایش الاستیسیته است که به موجب آن سلولهای گازی نمی‌توانند به خوبی به هم متصل شده، رشد کنند و در افزایش حجم محصول و نهایتاً حجم مخصوص محصول تاثیر داشته باشند [۱۹]. مطابق با نتایج بدست آمده با حجم مخصوص نتایج تخلخل نیز روند مشابهی داشت. بالاترین تخلخل در نان حاوی ۰/۵ درصد صمغ ریحان و کمترین میزان نیز در نان شاهد مشاهده شد. مقایسه نان تازه با نان نیم پز نگهداری شده بصورت منجمد نشان می‌دهد که تخلخل نان در مدت نگهداری کاهش داشته است اما این کاهش تفاوت معنی داری در سطح معنی داری ۰/۰۵٪ نداشت تنها در نان شاهد کاهش میزان تخلخل زیاد و چشمگیر بود. تخلخل ناشی از حفظ گاز بیشتر در خمیر است. هیدروکلوئید ها با افزایش قوام خمیر، تشکیل شبکه موقت ژل و افزایش سفتی دیواره های احاطه کننده ی سلول های حاوی گاز در نان، موجب حفظ بیشتر گاز دی اکسید کربن و بخار آب تولید شده در خمیر می‌شوند، همچنین برخی از صمغ ها خواص امولسیفایری نشان داده و لایه سطحی دور حباب های گاز در خمیر تشکیل می‌دهند که به حفظ گاز کمک می‌کند [۲۰].

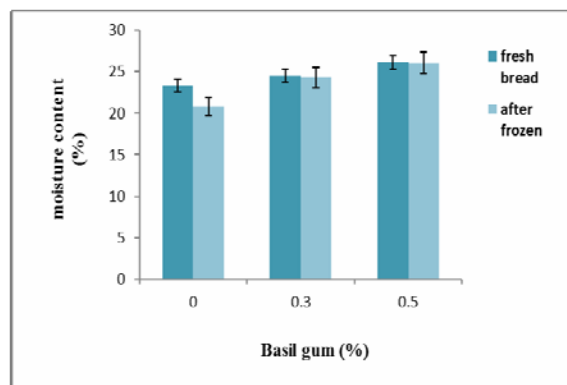
هجرائی و همکاران [۲۱] در نتایج پژوهش خود نشان دادند افزودن گوار در غلظت ۰/۴ درصد سبب افزایش حجم مخصوص نان بربری نیم پز منجمد در مدت زمان نگهداری بصورت منجمد شد.

دانکن در سطح ۵ درصد ( $P < 0.05$ ) مقایسه گردید و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

### ۳- نتایج و بحث

#### ۳-۱- رطوبت

همان‌گونه که در شکل ۱ نشان می‌دهد با افزایش سطح صمغ ریحان بجز ۰/۵ درصد، میزان رطوبت نمونه‌های نان به‌طور معنی داری در سطح ۵ درصد افزوده شد. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود در نان شاهد رطوبت در مدت زمان نگهداری بصورت منجمد کاهش یافته است اما در نان های حاوی صمغ ریحان در مدت زمان نگهداری بصورت منجمد تفاوت معنی داری مشاهده نشد. دلیل افزایش رطوبت با استفاده از صمغ وجود گروههای هیدروکسیل در ساختار هیدروکلوئیدها است، که باعث واکنش بیشتر آنها با آب از طریق پیوندهای هیدروژنی می‌شود. و این امر ظرفیت نگهداری رطوبت را در دوره ی ماندگاری نان نیم پز منجمد افزایش می‌دهد [۱۷ و ۱۸].



**Fig 1** The effect of Basil gum on moisture content of fresh and frozen bread

(حروف مشابه از نظر آماری در  $P < 0.05$  تفاوت

معنی داری ندارند)

#### ۳-۲- حجم مخصوص و تخلخل

**Table 1** The effect of Basil gum on specific volume and porosity of fresh and frozen bread

Basil gum (%)	Specific volume (cc/gr)		Porosity (%)	
	Fresh bread	After frozen	Fresh bread	After frozen
0	2.85 <sup>c</sup>	2 <sup>c</sup>	16.66 <sup>c</sup>	12.4 <sup>c</sup>
0.3	3.41 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>	19.89 <sup>b</sup>	19.8 <sup>b</sup>
0.5	3.91 <sup>a</sup>	3.87 <sup>a</sup>	21.65 <sup>a</sup>	21.63 <sup>a</sup>

نتایج نشان داد که افزودن صمغ ریحان باعث کاهش میزان سفتی بافت نسبت به نمونه شاهد شد و با افزایش سطح صمغ

#### ۳-۳- سفتی بافت

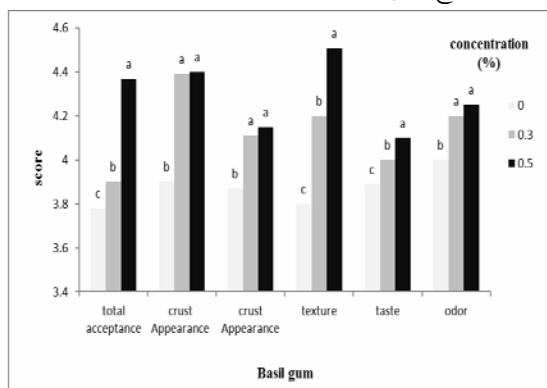
آزاد اسید آمینه پروتئین‌ها شرکت کرده و در نتیجه سبب افزایش شدت رنگ و کاهش روشنایی نان می‌شوند. واکنش شیمیایی دیگر که سبب تشکیل رنگ قهوه‌ای نان می‌شود، واکنش‌های کاراملیزاسیون است این واکنش در اثر تجزیه حرارتی قندها حین پخت ایجاد می‌شود [۲۳]. البته، در نان بربری میزان کم این رنگ قهوه‌ای مطلوب است. در مطالعات شایلینی و لاکسمی [۲۴] افزایش فاکتور  $a^*$  و  $b^*$  را در استفاده از هیدروکلوئیدها بر خمیر منجمد نشان داده‌اند.

**Table 2** The effect of Basil gum on color of fresh and frozen bread

Basil gum (%)	L*		a*		b*	
	Fresh bread	After frozen	Fresh bread	After frozen	Fresh bread	After frozen
0	65.92 <sup>a</sup>	62.24 <sup>a</sup>	2.04 <sup>c</sup>	1.9 <sup>c</sup>	23.99 <sup>c</sup>	21.6 <sup>c</sup>
0.3	64.54 <sup>b</sup>	63.27 <sup>b</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.41 <sup>b</sup>	27.56 <sup>b</sup>	26.85 <sup>b</sup>
0.5	63.99 <sup>c</sup>	62.89 <sup>c</sup>	2.9 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>	28.75 <sup>a</sup>	28.07 <sup>a</sup>

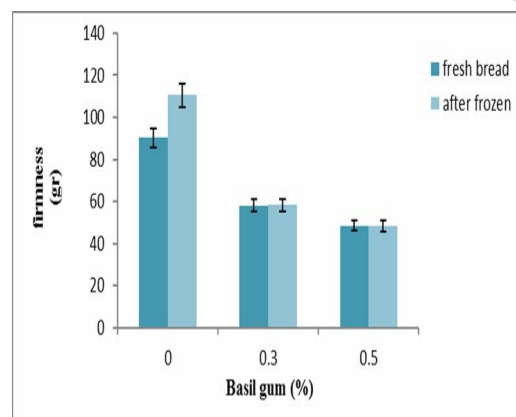
### ۳-۵- خصوصیات حسی:

بررسی نتایج افزودن صمغ ریحان بر خصوصیات حسی نشان می‌دهد که استفاده از صمغ ریحان سبب بهبود امتیاز خصوصیات حسی نان بربری نیم پز منجمد در مدت زمان نگهداری نان شده است. در فاکتورهای حسی ظاهر عمومی، بافت و طعم بیشترین امتیاز در نان حاوی ۰/۵ درصد صمغ ریحان مشاهده شد. در مورد خصوصیات حسی ظاهر پوسته، رنگ پوسته و بو با استفاده از صمغ امتیاز این ویژگی‌ها افزایش داشت اما بین سطح ۰/۳ و ۰/۵ درصد اختلاف معنی داری در سطح معنی داری ۰/۰۵ مشاهده نشد.



**Fig 3** The effect of Basil gum on sensory properties of fresh and frozen bread

تا سطح ۰/۵ میزان سفتی نمونه کمتر شد. مقایسه نان تازه با نان نگهداری شده بصورت منجمد نیز نتایج مشابهی نشان داد، سفتی نان شاهد در مدت زمان نگهداری افزایش چشمگیری داشت در حالیکه نان های حاوی صمغ ریحان تفاوت معنی داری در سفتی بافت مشاهده نشد. کاهش سفت شدن بافت نان با افزایش غلظت صمغ را می‌توان بدلیل واکنش بیشتر هیدروکلوئیدها با آب درمقایسه با نشاسته بیان کرده اند زیرا هیدروکلوئیدها در ساختار خودحاوی گروه های هیدروکسیل هستند و تمایل بیشتری به پیوند با مولکول های آب دارند، در نتیجه مانع انتقال آب از گلوتن به نشاسته می‌شوند، زیرا آمیلوز و آمیلوپکتین موجود در نشاسته درحضور آب مجدداً کریستاله شده و تشکیل پلیمر می‌دهند که سفتی نان را سبب می‌شوند [۲۲].



**Fig 2** The effect of Basil gum on firmness of fresh and frozen bread

### ۳-۶- بررسی رنگ

صمغ ریحان سبب کاهش روشنایی نان نسبت به نمونه شاهد شدند اما بین سطح ۰/۳ و ۰/۵ درصد آنها اختلاف معنی داری در سطح اطمینان ۰/۰۵ مشاهده نشد. همان‌گونه که نتایج اثر استفاده از صمغ ریحان نشان می‌دهد، افزودن صمغ سبب افزایش شاخص  $a^*$  نسبت به نمونه شاهد شد، اما بین سطح ۰/۳ و ۰/۵ درصد صمغ تفاوت معنی داری مشاهده نشد. افزودن صمغ ریحان به نان بربری نیم پز منجمد نشان می‌دهد که افزودن صمغ سبب افزایش شاخص  $b^*$  نسبت به نمونه شاهد شد و بیشترین میزان در سطح ۰/۵ درصد صمغها مشاهده شد. تیره‌تر شدن رنگ نان در درجه اول به دلیل رنگ تیره خود صمغ ریحان است. از طرفی صمغ ریحان جزو گروه صمغ‌های آرابان و گالاکتان هستند که حاوی میزان بالایی از قندهای احیا کننده می‌باشند که این قندها در واکنش‌های میلارد با زنجیرهای

partially baked bread during refrigerated storage. *Journal of Food Engineering*, 89, 414-418.

- [9] Gharaei, z., Azizi, M. H., Barzgar, M., Hoseini Panjki, S. M. (2013). study Rheological and sensory characteristics of bread made from frozen dough containing tragacanth and orchids gum. *Journal of Nutrition Sciences & Food Techn*, 8(2), 137-144.
- [10] AACC. (2000). "Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists", 10th Ed., Vol.2. *American Association of Cereal Chemists*, St. Paul, MN.
- [11] Mohammad Amini, A. 2007. Extraction optimization of Balangu seed gum and effect of Balangu seed gum on the rheological and sensory properties of Iranian flat bread, MSc.
- [12] Sahraiyani, B., Naghipour, F., Karimi, M., Ghiafeh Davoodi, M. 2013. Development of gluten-free flat bread using hydrocolloids: Xanthan and CMC. *Food Hydrocolloids*. 30: 698e703
- [13] Wilderjans, E., Pareyt, B., Goesaert, H., Brijs, K., and Delcour, J. A. 2008. The role of gluten in a pound cake system: A model approach based on luten-starch blends. *Food Chemistry*, 110:909-915.
- [14] Pourfarzad, A., Khodaparast, M. H., Karimi, M., Mortazavi, S. A., Ghiafeh Davoodi, M., Hematian Sourki, A., et al. 2009. Effect of polyols on shelf-life and quality of flat bread fortified with soy flour. *Journal of Food Process Engineering*, 34, 1435e1445.
- [15] Peressini, D., & Sensidoni, A. 2009. Effect of soluble dietary fibre addition on rheological and breadmaking properties of wheat doughs. *Journal of Cereal Science*, 49, 190e201.
- [16] Gacula, J. R., & Singh, J. 1984. *Statistical methods in food and consumer research*. Academic press Inc. U.S.A.
- [17] Rosell, C.M., Rojas, J.A., and Benedito de Barber, C. 2001. Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality. *Food Hydrocolloids*, 15: 75-81.
- [18] Guarda, A., Rosell, C. M., Benedito, C. & Galloto, M. J. 2004. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. *Food hydrocolloids*, 18: 241-247.

#### ۴- نتیجه گیری نهایی

افزودن صمغ ریحان به فرمول نان سبب افزایش میزان رطوبت نان شد، همچنین رطوبت نان در زمان نگهداری بصورت منجمد را افزایش داد بطوریکه میزان رطوبت در نان حاوی صمغ ریحان در نان تازه و نان نیم پز نگهداری شده بصورت منجمد تفاوت معنی داری نداشت. نان تهیه شده با ۰/۵ درصد صمغ ریحان بیشترین میزان حجم مخصوص و تخلخل و کمترین میزان سفتی نان را داشت. با توجه به نتایج بدست آمده می توان پیشنهاد کرد که می توان با استفاده از صمغ ریحان و تولید نان بصورت نیم پز و نگهداری در شرایط منجمد، کیفیت و زمان نگهداری نان بربری را افزایش داد.

#### ۵- منابع

- [1] Bárcenas, M. E. & Rosell, C. M. 2007. Different approaches for increasing the shelf life of partially baked bread: Low temperatures and hydrocolloid addition. *Food Chemistry*, 100: 1594-1601.
- [2] Le Bail A, Goff HD. Freezing of Bakery and Dessert Products. In: Evans JA, editor. *Frozen Food Science and Technology*. UK: Blackwell Publishing; 2008. p. 184-204.
- [3] Phimolsiripol Y, Siripatrawan U, Tulyathan V, Cleland DJ. 2008. Effects of freezing and temperature fluctuations during frozen storage on frozen dough and bread quality. *J Food Sci Tech*;43(10):1759-62.
- [4] Gabric D, Ben-Aissa F, Le-Bail A, Monteau J, Curic D. 2011. Impact of process conditions on the structure of pre-fermented frozen dough. *J Food Eng*;105(2):361-6.
- [5] Mandala, I., Polaki, A., & Yanniotis, S. 2009. Influence of frozen storage on bread enriched with different ingredients. *Journal of Food Engineering*, 92, 137e145.
- [6] Hosseini parvar, S. H., Matia-merino, L., Goh, K. K. T., Razavi, S. M. A., and Mortazavi, 2010. Steady shear flow behavior of gum extracted from *O cimum bacilicum* L. seed: effect of concentration and temperature. *Journal of Food Engineering*, 101, 236-243.
- [7] Khaniki, B. Gh. (2010). Study of unsaturated fatty acids in basil seeds. *Herbal Medicines, Spring* (1): 41-45.
- [8] Lainez, E., Vergara, F., and Barcenar, M. 2008. Quality and microbial stability of

- Nutrition Sciences & Food Technology, 9(No. 3), 53e62.
- [22] Sharadanat, R., and Khan, K. (2003). Effect of hydrophilic gums on the quality of frozen dough: II. Bread characteristics. *Cereal Chemistry*, 80:773-780.
- [23] Raidi, M. A., & Klein, B. P. 1983. Effect of soy or field pea flour substitution on physical and sensory characteristics of chemically leavened quick breads. *Cereal Chemistry*, 60:367-370.
- [24] Shalini K.G., and Laxmi A. 2007. Influence of additives on rheological characteristics of whole-wheat dough and quality of chapatti (Indian unleavened flat bread). *Food Hydrocol.*, Vol. 21: 110-117.
- [19] Bell, D. A., 1990. Methylcellulose as a structure enhancer in bread baking. *Cereal Foods World*, 35(10): 1001-1006.
- [20] Primo-Martín C., de Beukelaer H., Hamer R.J., Van Vliet T., 2008. Fracture behaviour of bread crust: Effect of ingredient modification *Journal of Cereal Science* 48 604-612
- [22] Hejrani, T., Sheikholeslami, Z., Mortazavi, A., & Ghiyafe Davoodi, M. (2014). The combination effect of amylase and lipase on improving the quality, and rheological and sensory properties of partially baked frozen Barbari bread. *Iranian Journal of*

## Improve the quality and shelf life of bread by using frozen technology and Basil gum

Sheikholeslami, Z. <sup>1\*</sup>, Karimi, M. <sup>1</sup>, Hejrani, T. <sup>2</sup>, Ghiafeh Davoodi, M. <sup>1</sup>

1. Agricultural Engineering Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashad, Iran.

2. Ph.D Student of Food Science and Technology, Azad University of Sabzevar

(Received: 2016/04/03 Accepted: 2016/12/05)

Researchers are always attempt to produce bread with longer shelf life and high quality. Aware of the harmful effects of chemical additives increased consumer tend to use natural additives. The aim of this study was produced bread with high quality and longer shelf life by used the part baked frozen bread and added natural gums of Iran (basil) on three levels (0, 0.3 and 0.5%). Barbari bread produced and cooked as part baked then packed in polyethylene bags, and transferred to chest freezer with a  $f - 18^{\circ}$  C for 15 day, then thawing and full baked at  $260^{\circ}$  C for 10 min, after full baked measured quality and shelf life of bread. The result given from tests showed basil gums at 0.5 levels improved moisture content, porosity, specific volume. Also the minimum hardness obtained at sample with 0.5% from gums and Compare fresh bread with frozen showed not significant changes.

**Key words:** Freezing, Part baked, Basil gum, Barbari bread, Storage time.

---

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