

تأثیر گلوتن و امولسیفایر DATEM بر خصوصیات رئولوژیکی خمیر و حجم مخصوص نان اشرودل

محمد علی غیور اصلی^{۱*}، محمد حسین حداد خدا پرست^۲، مهدی کریمی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی

(تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۲۹)

چکیده

در این تحقیق تأثیر گلوتن و امولسیفایر دی استیل تارتاریک اسید (DATEM) بر خصوصیات رئولوژیکی و حجم مخصوص نان اشرودل مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از گلوتن در سه سطح صفر، ۱ و ۲ درصد و از امولسیفایر در سه سطح صفر، ۳ و ۵ درصد استفاده گردید. نمونه های خمیر اشرودل بعد از مرحله تخمیر- رطوبت نسبی ۷۰٪، دمای ۴۲ درجه سانتیگراد و به مدت ۵۵ دقیقه- به صورت منجمد و در دمای ۱۸ درجه زیر صفر و به مدت ۷ روز نگهداری شد و نمونه ها پس از طی این زمان، در دمای محیط یخ زدایی شده و پخت شده و آزمون حجم مخصوص در مورد آنها انجام گرفت. آزمونهای رئولوژیکی بر روی خمیر بوسیله فارینوگراف و اکستنسو گراف انجام گرفت و برای اندازه گیری حجم مخصوص نیز از روش جایگزینی حجم با دانه کلزا استفاده شد. نتایج آزمونهای رئولوژیکی نشان داد گلوتن بر افزایش قدرت خمیر و قابلیت کشش خمیر و افزایش حجم مخصوص نان نقش موثری را ایفا کرده است که بهترین اثر در مقدار ۱ درصد مشاهده گردید. تأثیر افزودن امولسیفایر بر روی حجم نان اشرودل نیز کاملاً مشهود بود و سبب افزایش حجم مخصوص نان اشرودل گردیده بود (۲/۸ میلی لیتر/گرم)، بطوریکه امولسیفایر در مقدار ۳ درصد بهترین نتیجه را داده است. امولسیفایر بر پارامترهای رئولوژیکی و افزایش قدرت و مقاومت به کشش خمیر تأثیر مطلوبی نیز داشته است. در استفاده گلوتن و امولسیفایر با هم نیز مشخص شد که گلوتن در مقدار ۱ درصد و امولسیفایر در مقدار ۳ درصد بهترین ترکیب به منظور بهبود حجم مخصوص و خصوصیات رئولوژیکی بوده اند.

کلید واژگان: خمیر منجمد، اشرودل، گلوتن، امولسیفایر DATEM

۱- مقدمه

تازگی نان همزمان با افزایش سفتی بافت و کاهش عطر و طعم سبب کاهش مقبولیت مصرف کننده میگردد [۱]. از طرف دیگر با افزایش روز افزون مصرف نان و بالطبع بالا رفتن تقاضا برای در دسترس بودن نانی با کیفیت مناسب لزوم استفاده از روش دیگری به جهت نان تازه و

نان یکی از پر مصرف ترین محصولات غذایی و روشهای تولید نان نیز احتمالاً جزء قدیمی ترین انواع فناوری شناخته میشود. برخی از ویژگیهای نانها با توجه به کوتاهی ماندگاری آنها، دستخوش تغییر میشود که یکی از این تغییرات شایع بحث بیاتی نان است. از دست رفتن

* مسئول مکاتبات: ghasli1359@gmail.com

با کیفیت ضروری بنظر میرسد. از اینرو نقش انجماد در صنعت نانوائی بروز پیدا میکند. که براین اساس صنعت خمیرهای منجمد هم برای تولید کنندگان و هم مصرف کنندگان مورد توجه قرار گرفت [۳و۲]. تکنولوژی خمیرهای منجمد به تمامی فرآورده های پخت راه یافته است و یکی از محصولاتی که امروزه در ایران به عنوان فرآورده منجمد شناخته شده اشرودل^۱ است. از نظر تاریخی اشرودل در خانواده فرآورده های پخت غیر وَر آمده^۲ تقسیم بندی شده است. این محصولات با پیچیدن ماده پر کننده (فیلینگ^۳) در تعدادی لایه نازک خمیر تهیه می شوند که روشهای تجاری گسترش یافته امروزه سبب شده که اشرودل را بصورت خمیر تهیه کرده و به صورت پخته نشده، نیم پز و کاملاً پخته شده آماده و به شکل منجمد توزیع نمایند. 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 [۴]. کیفیت نهایی خمیر نان بتدریج در طی نگهداری در شرایط انجماد کاهش می یابد [۵]. بطوریکه نگهداری در شرایط سرما یکی از پارامترهایی است که بر روی کیفیت نهایی خمیرهای منجمد موثر است [۶]. در طی انبارداری و در شرایط سرما خمیر بتدریج قدرت خود را از دست داده و مقاومت حفظ گاز CO₂ کاهش مییابد. که پیامد این مسئله در کاهش حجم مخصوص نانها نمود پیدا میکند [۷و۸].

کیفیت نانهای حاصله از این خمیرها متأثر از فرمولاسیون خمیر و شرایط تولید نظیر زمان مخلوط کردن، شرایط نگهداری و سرعت تخمیر میباشد. این فاکتورها گاهی بصورت مستقل و گاهی بصورت سینرژیستی در کاهش فعالیت مخمرها که پیامد آن کاهش تولید CO₂ و یا تخریب شبکه گلو تنی میباشد نقش ایفا میکنند. برای غلبه بر این مشکلات مخلوطی از بهبوددهنده ها در فرمولاسیون نان می تواند موثر باشد [۹، ۱].

DATEM یکی از امولسیفایرهای غیر یونی روغن در آب است که به عنوان تقویت کننده خمیر سبب بهبود کیفیت نان میشود [۸و۳]. تاثیرات متعددی از این امولسیفایر در

جهت بهبود ویژگیهای خمیرهای منجمد گزارش شده است. این امولسیفایر سبب نرمتر شدن بافت و به کند کردن سرعت بیاتی میگردد [۲]. ویژگی های ضدسفتی نان در DATEM می تواند به علت تغییراتی که در ضخامت دیواره سلولی و کشش ایجاد می کند باشد [۶] در همین پژوهش نیز این امولسیفایر به عنوان تقویت کننده خمیر شناخته شده است که سبب افزایش مقاومت به مخلوط کردن و سبب افزایش قدرت نگهداری گاز می شود [۶]. میزان بکارگیری امولسیفایر نیز مهم می باشد، بطوریکه اگر میزان امولسیفایر خیلی کم باشد نمی تواند وظیفه خود را انجام دهد و چنانچه میزان امولسیفایر خیلی زیاد باشد سبب کاهش کیفیت محصول می گردد [۳].

گلو تن به عنوان یک ماده ویسکوالاستیک تعریف می شود. این ماده یک نقش کلیدی و منحصر به فرد را در نان ایجاد می کند [۹]. این نقش کلیدی را در ایجاد یکپارچگی خمیر، ویسکوزیته و توانایی جذب آب می توان ملاحظه نمود. با افزایش زمان ذخیره سازی خمیر بصورت منجمد قدرت گلو تن کاهش می یابد، که این مسئله سبب بروز مشکلاتی در محصول میشود. از عمده ترین مشکلات می توان به کاهش حجم قرص نان پخته شده و ایجاد حالت پهن و قارچی شکل در قرص های پخته شده اشاره کرد. برای جلوگیری از این مشکل باید آرد از نظر گلو تنی در سطح قابل قبولی باشد [۱۰]. از طرف دیگر بالا بودن میزان گلو تن نیز سبب فشرده شدن بافت نهایی محصول میگردد [۱۱و۳].

۲- مواد و روشها

۲-۱- مواد

آرد مورد آزمایش از کارخانه آرد گنبد تهیه شد. برای این منظور آرد مورد نیاز به صورت یکجا و در سردخانه نگهداری شد. برای تولید نمونه ها از آرد ستاره با درجه استخراج ۸۲ استفاده شد. مشخصات آرد مورد استفاده در جدول [۱] آورده شده است. دوما خمیر مایه تازه و فشرده شرکت خمیر مایه رضوی استفاده گردید.

1. Strudel
2. Unleavened Baked Product
3. Filling

۲-۲ - آماده سازی نمونه ها

برای آماده سازی خمیر از فرمول آرد ۱۰۰ درصد، آب ۶۳ درصد، خمیرمایه ۲، نمک ۲/۵ درصد، شکر ۲ درصد و مارگارین ۱۵ درصد استفاده شد. کلیه مواد بصورت یکجا در میکسر آزمایشگاهی دیوژنا^۴ مدل P-1-6 (ساخت انگلیس) 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 جذب آب اندازه گیری شده توسط فارینوگرام افزوده شد. مواد بهبوددهنده نیز در زمان خمیرگیری و به همراه سایر اجزای فرمول بر اساس جدول (۲) اضافه گردیدند.

جدول ۱ خصوصیات کیفی آرد گندم

بر حسب	بر حسب	بر حسب	بر حسب	بر حسب	بر حسب	بر حسب
۱۱/۵	۱۲	۴/۱	۵۳۸	۳۱/۲	۵۱۵	مقدار

جدول ۲ مقادیر افزودنیها (درصد)

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
گلوتن (%)	۰	۱	۲	۰	۰	۱	۱	۲	۲
امولسیفایر (%)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

پس از اتمام خمیرگیری خمیرها با استفاده از مارگارین و توسط لامیناتور فریتش^۵ مدل ۳۰۰ (ساخت آلمان) لایه لایه گردیدند. خمیرها لایه لایه شده به ابعاد ۸×۱۶ سانتیمتر بریده شده، وارد اتاق تخمیر گردیدند و تحت رطوبت نسبی ۷۰٪ و دمای ۴۲ درجه سانتیگراد و به مدت ۵۵ دقیقه تخمیر شدند. نمونه ها سپس وارد اتاقهای انجماد سریع شده، در دمای ۴۰ درجه زیر صفر و به مدت ۳۰ دقیقه منجمد گردیدند. پس از طی زمان انجماد نمونه ها در داخل کیسه های پلی اتیلنی قرار داده و به مدت یک هفته در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. بعد از طی مدت مورد نظر نمونه ها از سردخانه خارج شده و به مدت یک ساعت و در دمای محیط یخ زدایی شده، سپس توسط فرهای میو^۶ دردمای

4. Diosna
5. Fritsch
6. Miwe

۲۲۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۲۰ دقیقه پخت گردیدند. نمونه های 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 اشترودلها اندازه گیری شد. آزمونهای رئولوژیکی نیز در مورد خمیرها انجام گرفت. اندازه گیری حجم مخصوص: یکی از آزمونهایی که در مورد کلیه نانهای حجیم بکار می رود روش جایگزینی حجم با دانه کلزا می باشد. روش ساده تر برای اندازه گیری حجم استفاده از کلزا است که در ابتدا حجم ظرف و کلزا را اندازه گرفته، سپس قطعه اشترودل را داخل ظرف خالی گذاشته و در آن دانه های کلزا را می ریزیم سپس نان را خارج کرده و حجم اشغالی توسط دانه های کلزا را اندازه می گیریم اختلاف عدد حاصله حجم نان است. جهت کاهش خطا از قسمت های مختلف نان نمونه برداری می شود [۱۲].

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

V: بر حسب cm^3 M: بر حسب gr S.V: حجم مخصوص

آزمون فارینوگراف: این آزمون بر اساس استاندارد AACC 54-21 و توسط دستگاه فارینوگراف برابندرانجام پذیرفت. پس از آن کمیت هایی از قبیل مقدار جذب آب 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 [۱۳].

آزمون اکستنسوگراف: این آزمون توسط دستگاه اکستنسوگراف و بر اساس استاندارد AACC 54-10 انجام پذیرفت و پس از رسم منحنی های مربوطه مقاومت به کشش خمیر اندازه گیری شد [۱۳].

۲-۳ - طرح آماری و آنالیز داده ها

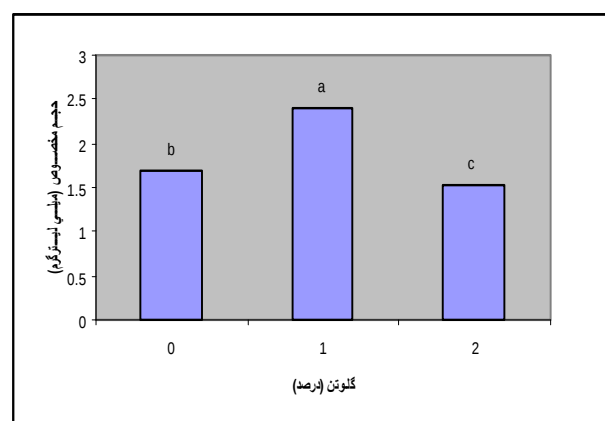
این پژوهش در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی و در ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل گلوتن در ۳ سطح به مقادیر (صفر، ۱ و ۲ درصد) و امولسیفایر در ۳ سطح به مقادیر (صفر، ۰/۳ و ۰/۵ درصد) بود.

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

۳- نتایج و بحث

۳-۱- حجم مخصوص

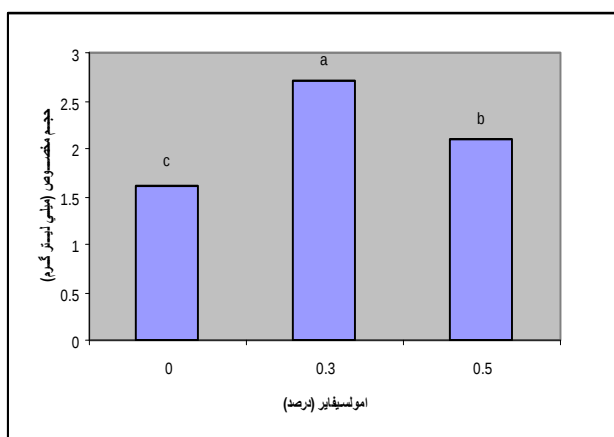
همانطور که در شکل ۱ مشخص است با افزایش میزان مصرف گلوتن حجم مخصوص در نمونه های اشترودل در ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است. البته با توجه به منجمد شدن اشترودل ها انتظار میرفت که حجم مخصوص محصول بهبود یابد ولی یکی از دلایل افت در حجم را می توان به میزان مناسب پروتئین آرد مصرفی در تولید اشترودل نسبت داد. نمونه آردی که استفاده شده بود بدلیل دارا بودن میزان و کیفیت مناسب پروتئینی، بعد از طی مدت زمان انجماد هم کیفیت خود را تا حد زیادی حفظ کرده بود. نتیجه این مسئله این بود زمانی کاملاً مشاهده شد که از میزان ۲ درصد گلوتن در فرمولاسیون خمیر استفاده شد (شکل ۱)، بطوریکه این نمونه ها حتی با گذشتن زمان زیادی از تخمیر آنها، باز هم قادر به حجم گیری مناسب نبودند.



شکل ۱ تاثیر مقادیر گلوتن بر حجم مخصوص نان اشترودل

در برخی از منابع نیز به این مسئله اشاره شده که در صورت افزایش بیش از حد میزان پروتئین، حجم

محصول کاهش می یابد [۳۱ و ۳]. تمامی این مسائل ناشی از وجود میزان مطلوب پروتئین در آرد مصرفی بود. البته با توجه به شرایط انجماد مقداری از کیفیت گلوتن در اثر این مرحله از فرآیند از بین می رود ولی با افزودن مقدار ۱ درصد از گلوتن به فرمولاسیون خمیر، کیفیت محصول بعد از انجماد زدایی تا حد زیادی کنترل گردید. در نمونه هایی که از امولسیفایر استفاده شده بود نیز مشاهده گردید که با افزایش مقادیر این افزودنی، محصول با افت حجم روبرو گردید. با توجه به انتظاری که از امولسیفایر در خصوص افزایش حجم میرفت ولی تاثیر مقادیر امولسیفایر بر روی خمیر نشان می داد که مقدار بالای این افزودنی سبب نرم شدن بیش از حد خمیر و تضعیف بیش از حد شبکه گلوتهی آن گردیده بود. تاثیر منفی مقادیر بالای امولسیفایر در برخی از مطالعات نیز مشخص گردیده است [۳]. این اثر منفی بر روی کیفیت خمیر و همینطور اثر انجماد بر روی کیفیت خمیر سبب افت حجم در نمونه هایی شد که در آنها از میزان ۰/۵ درصد امولسیفایر استفاده شده بود (شکل ۲). از طرف دیگر البته امولسیفایر در مقدار ۰/۳ درصد تاثیر خوبی بر روی حجم مخصوص اشترودل گذارده بود ولی با افزوده شدن به مقدار آن حجم محصول کاهش یافته بود (شکل ۲). همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود زمانی که از این دو افزودنی بصورت همزمان استفاده میگردد، بهترین اثر مربوط به زمانی است که از گلوتن در میزان ۱ درصد و از امولسیفایر نیز در مقدار ۰/۳ درصد استفاده شده بود.



شکل ۲ تاثیر مقادیر امولسیفایر بر حجم مخصوص نان اشترودل

جدول ۳ مقایسه اثر متقابل افزودنیها بر حجم مخصوص نان اشترودل

تیمار	شاهد	مولسیفایر ۳- گلوتن ۱ درصد	مولسیفایر ۵- گلوتن ۱ درصد	مولسیفایر ۳- گلوتن ۲ درصد	مولسیفایر ۵- گلوتن ۲ درصد
حجم مخصوص (میلی لیتر/گرم)	۲/۱d	۳/۱a	۲/۳cd	۲/۵b	۲/۱c

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

۲-۳- خصوصیات رئولوژیکی خمیر

استفاده از افزودنیهایی که سبب بهبود خصوصیات رئولوژیکی در خمیر می شوند، موجب بهبود کیفیت نان حاصل می شود [۱۴] لذا با توجه به افت کیفیت در خمیرهای منجمد در طی نگهداری، استفاده از این افزودنیها ضروری بنظر می رسد [۲]. فاکتور پایداری خمیر ارتباط مستقیمی با افزایش قدرت خمیر و افزایش مقاومت آن نسبت به عمل مخلوط کردن دارد. بطوریکه با افزایش مقاومت و پایداری خمیر، زمان لازم جهت مخلوط کردن نیز افزایش می یابد.

با توجه به جدول ۴ مشاهده می شود که با افزایش مقادیر مصرف گلوتن، میزان سفتی و مقاومت خمیر افزایش یافته است. تاثیر این افزایش مقاومت خمیر در کلیه پارامترهای مربوط به خصوصیات رئولوژیکی قابل مشاهده است. البته میزان مقاومت خمیر به حدی بوده است که در برخی موارد سبب از هم پاشیدگی در خمیر گردیده بود. شاخص مقاومت به مخلوط شدن نیز ارتباط با مقاومت خمیر دارد. بطوریکه با افزایش این عدد مقاومت خمیر افزایش می یابد. تاثیر مقادیر گلوتن بر کاهش شاخص مقاومت به مخلوط شدن نیز بیانگر افزایش مقاومت خمیر در قبال افزودن مقادیر گلوتن بوده است.

جدول ۴ مقایسه نتایج حاصل از تیمارهای افزودنی ها

تیمار	پایلی خمیر (دقیقه) (این)	مخلوط شدن (واحد بر شاخص مقاومت به)	خمیر (دقیقه) زمان گشتش	لرزش کشی (میلیتن)	مقاومت به
۱	۱۵/۱c	۴۰e	۱/۷bc	۶۹b	۱۸/۱a
۲	۱۶b	۳۸ ef	۱/۷b	۷۳ ab	۱۷۹ab
۳	۱۷/۲ a*	۳۶ fg	۲a	۷۵a	۱۷۵bc
۴	۱۴e	۶۵c	۱/۵c	۶۲ de	۱۷۵bc
۵	۱۲/۸ fg	۸۰a	۱/۷d	۵۸d	۱۷۳ d
۶	۱۳/۵f	۷۲b	۱/۷c	۶۳c	۱۷۳b
۷	۱۴/۹c	۶۵c	۱/۵c	۶۴c	۱۷۵b
۸	۱۴/۵cd	۵۰d	۱/۵c	۶۷bc	۱۷۶b
۹	۱۴e	۶۰cd	۱/۲de	۶۴c	۱۷۷d

* میانگین هایی که با حروف مشابه علامت گذاری شده اند با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.
** تیمارها در جدول ۳ مشخص شده اند

در مورد امولسیفایر هم مشاهده میشود که مقادیر امولسیفایر سبب افزایش پارامترهای مربوط به مقاومت خمیر می گردد. در برخی از پژوهش ها نیز به نقش امولسیفایر در افزایش مقاومت خمیر اشاره شده است [۶ و ۲]. البته با افزایش میزان مصرف امولسیفایر از میزان مقاومت خمیر نیز کاسته شد (جدول ۴). در مورد استفاده همزمان از این دو افزودنی نیز مشاهده شد که میزان بالای مقادیر گلوتن و امولسیفایر نتیجه مثبتی در پی نداشته است. بهترین نتیجه زمانی حاصل شد که از گلوتن در میزان ۱ درصد و امولسیفایر ۳ درصد استفاده شده بود.

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 می رسد [۱۵]. بطوریکه این آردها می بایست 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 همچنین شرایط خاص این گروه از محصولات نانوائی، استفاده از بهبود دهنده های مناسب در فرمولاسیون این

- frozen dough and bread quality. *Journal of Food Engineering*. 84,48-56.
- [6] Octaviani, V. Z., Weibiao. (2007). Frozen bread dough: Effect of freezing storage and dough improvers. *Journal of Cereal Science*. 45, 1-17.
- [7] 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.
- [8] Havet, M., Mankai, A., Lebail. (2000). Influence of the freezing condition on the baking performance of French frozen dough. *Journal of Food Engineering*. 45, 139-145.
- [9] Herbert Wieser (2006). Chemistry of gluten proteins. *Journal of Food Microbiology* 240, 115-119.
- [10] C. Primo-Martin, A. Van de Pijpekamp, T. Van Vliet, H. H. J. de Jongh (2005). The role of the gluten network in the crispness of bread crust. *Journal of Cereal Science*. 43, 342-352.
- [11] Lu W. , Grant L. A. et al. (1999). Role of flour fractions in bread making quality of frozen dough. *Journal of Cereal chemistry*. 76, 663-670.
- [12] 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.
- [13] 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
- [14] Antio, K. L., Flander. (2001). Bread quality relationship with rheological measurements of wheat flour dough . *Journal of Cereal Science*. 78, 654-657.
- [15] Arpita Mondal, A. K. Datta. (2008). Bread baking-A review. *Journal of Food Engineering*. 86, 465-474
- محصولات ضروری بنظر می رسد. 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 نیز کاملاً مقرون به صرفه می باشد. در این تحقیق نیز به این مسئله اشاره شد که استفاده از برخی افزودنی ها با توجه به نوع آرد، سبب بهبود کیفیت نانهای تولیدی حاصل از خمیرهای منجمد گردید. بطوریکه با توجه به مدت زمان نگهداری خمیر به حالت منجمد و تضعیف شبکه گلوتهی در اثر پدیده انجماد، حضور گلوتن و امولسیفایر DATEM سبب بهبود وضعیت خمیر پس از انجمادزایی شده بود. این افزودنی ها با تقویت آرد مورد استفاده، سبب بهبود ویژگیهای محصول شدند که نتیجه آن در تولید محصولی با کیفیت مناسب از نظر حجمی و بافت دیده شد.

۵- منابع

- [1] J. A. Caray and J. N Bemiller. (2003). Bread staling: Molecular Basis and Control. *Comprehensive Reviews in Food science and Food Safety*. 2, 1-31.
- [2] 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.
- [3] Staffer C.E. (1993). Frozen dough production. In: Kamel, B., Staffer (Eds), *Advance in Baking Technology*. Blackie, UK. pp. 88-106.
- [4] Wassermann, Ludwig Neu- u. Lm. (2000). Bread improvers- action and application.. *Journal of Cereal Science*. 22, 11-27.
- [5] Yuthana, P. U., Siripatran. (2008). Effect of freezing and temperature fluctuations during frozen storage on

Effect of gluten and emulsifier (DATEM) on rheological properties of dough and specific volume of strudel bread

Ghauor Asli, M. A.^{1*}, Hadad Khodaparast, M. H.², Karimi, M.³

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

(Received: 88/6/17 Accepted:88/3/29)

Effect of gluten and emulsifier DATEM on rheological properties and specific volume of strudel bread was examined. Gluten in three levels (0,1, 2 %) and Emulsifier in three levels (0, .3, .5 %) were used. Samples proofed (Relative humidity 70%, temperature 42[°], time 55min) and storage in -17[°] for 7 days. The samples thawed 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 gluten increase the dough strength and extensibility of dough .In addition, gluten and emulsifier increase specific volume of strudels .The best samples produced by 1 % gluten and .3% emulsifier in combination.

Keywords: Frozen dough, Strudel, Gluten, DATEM

* Corresponding Author E-Mail address: ghasli1359@gmail.com