بررسی اثر امولسیفایرهای (E471، داتم و سیترم) و زمان تخمیر نهایی بر کاهش بیاتی و بهبود خواص فیزیکی نان بربری ترکیبی (گندم–سیب زمینی)

مهدی قیافه داودی [۱]، بهاره صحرائیان [۲]، فریبا نقی پور [۲*]، مهدی کریمی [۲]، زهرا شیخ الاسلامی [۲]

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
۲- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۳)

چکیده

ارتقاء کیفیت و ماندگاری نان به عنوان اصلی‌ترین غذای جامعه از اهمیت خاصی بر سلامت و اقتصاد ملی برخوردار است. با توجه به این امر، هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر افزودن سه امولسیفایر E471، داتم و سیترم در چهار سطح ۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد در سه زمان تخمیر نهایی ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه بر ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر (به لحاظ آمیلوگرام و فارینوگرام) و سفتی بافت، حجم، تخلخل، رنگ پوسته و پذیرش کلی نان بربری ترکیبی بود. در این تحقیق جهت تعیین میزان تخلخل و رنگ پوسته از نرم افزار Image J استفاده گردید. نتایج به وضوح نشان داد که با افزایش میزان امولسیفایر در فرمولاسیون میزان ویسکوزیته، زمان توسعه، ثبات خمیر و اندیس والوریمتری افزایش و دمای ژلاتیناسیون کاهش یافت در حالی که فقط دو امولسیفایر داتم و سیترم در افزایش میزان جذب آب نسبت به نمونه شاهد مؤثر بودند. همچنین با بررسی نتایج مشخص گردید که کمترین میزان سفتی بافت و بالاترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به نمونه حاوی ۰/۵ درصد امولسیفایر داتم و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه بود. از سوی دیگر امولسیفایر داتم، E471 و سیترم و زمان تخمیر نهایی ۴۵، ۶۰ و ۳۰ دقیقه به ترتیب بیشترین نقش را بر افزایش حجم و میزان تخلخل داشتند. همچنین با افزودن امولسیفایر به خصوص امولسیفایر داتم به فرمولاسیون نان ترکیبی میزان مؤلفه L^*افزایش یافت. این در حالی بود که بیشترین میزان مؤلفه L^*به ترتیب به زمان تخمیر نهایی ۴۵، ۶۰ و ۳۰ دقیقه تعلق گرفت.

کلید واژگان: نان بربری ترکیبی، ویژگی‌های رئولوژیکی، امولسیفایر، زمان تخمیر نهایی، پردازش تصویر.

* مسئول مکاتبات: naghipoor_f@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

نان از منابع اصلی الگوی غذایی روزانه مردم است و بخش عمده‌ای از انرژی، پروتئین و ویتامین‌های مورد نیاز روزانه بدن را تأمین می‌کند. بنابراین ارتقاء کیفیت و ماندگاری نان و به خصوص نان‌های ترکیبی که درصد گلوتن در آن‌ها کاهش یافته، مسئله‌ای است که سالیان سال ذهن محققان زیادی را به خود جلب کرده است که در چند دهه اخیر از روش‌های مختلفی برای این منظور استفاده شده است [۱]. از جمله روش‌هایی که به منظور بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر و خواص کمی و کیفی نان استفاده می‌گردد، می‌توان به تنظیم دقیق زمان تخمیر، بهبود روش پخت، بسته‌بندی مناسب، نگهداری در دمای مشخص و استفاده از افزودنی‌ها اشاره نمود. استفاده از افزودنی‌ها (نظیر امولسیفایرها) و زمان تخمیر مناسب قادر به بهبود بافت، تقویت شبکه گلوتنی، ایجاد نرمی، یکنواختی و به تعویق انداختن بیاتی می‌باشند و در نتیجه نان با ماندگاری بالاتر و در عین حال کیفیت مناسب‌تر تولید خواهد شد [۲و۳]. در همین راستا قیافه داودی و همکاران به مقایسه اثر دو امولسیفایر استرهای مونو و دی گلیسیرید اسیدهای چرب(E471) و داتم[1] (E472)در چهار سطح (۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد براساس وزن آرد) و سه زمان تخمیر نهایی ۲۵، ۳۵ و ۴۵ دقیقه بر بهبود کیفیت نان بربری غنی‌سازی شده با آرد سویا پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد نمونه‌ی حاوی امولسیفایر داتم در سطح ۰/۴ درصد و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه بیشترین اثر را بر بهبود کیفیت نان داشت [۴]. همچنین در پژوهشی دیگر کریمی و همکاران اثر امولسیفایر سیترم و هموکتانت گلیسیرین را در سه زمان تخمیر نهایی ۲۵، ۳۵ و ۴۵ دقیقه بر رنگ پوسته و میزان تخلخل بافت نان بربری به روش پردازش تصویر مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این تحقیق علاوه بر تعیین بهترین سطح امولسیفایر سیترم و هموکتانت گلیسیرین، نشان داد که بهترین زمان تخمیر نهایی، زمان ۴۵ دقیقه بود [۵]. کوچکی و همکاران اثر سه نوع امولسیفایر لستین، E471و داتم در پنج سطح (۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد بر اساس وزن آرد) و آنزیم آلفا آمیلاز قارچی در چهار سطح (۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم در صد کیلوگرم آرد) جهت کاهش بیاتی نان تافتون مورد بررسی قرار دادند. نتایج این محققین بیانگر آن بود که در بین افزودنی‌های مورد استفاده در این پژوهش امولسیفایر داتم بیشترین اثر و امولسیفایر E471 کمترین اثر را بر کاهش میزان سفتی نان در بازه زمانی ۷۲ ساعت پس از پخت داشت [۶]. از سوی دیگر مؤید علایی و همکاران به مقایسه اثر سه نوع آنزیم و امولسیفایر داتم بر بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی نان پرداختند. این محققین مشاهده نمودند که هر دو نوع افزودنی قادر به بهبود حجم مخصوص نان بودند [۷]. علاوه بر این ریبوتوو همکاران اثر امولسیفایر داتم و صمغ گوار را بر ساختار میکرو، عملکرد رئولوژیکی و پخت خمیر نان منجمد مورد بررسی قرار دادند. طی پژوهش مشخص گردید که امولسیفایر داتم و صمغ گوار توانستند حجم نان را افزایش و بافت آن را بهبود دهند [۸].

بنابراین با توجه به نیاز جامعه به ارتقاء کیفیت و ماندگاری نان و اهمیت این محصول غذایی در سلامت و اقتصاد ملی، هدف از انجام این پژوهش ارزیابی اثر افزودن سه امولسیفایر داتم، E471 و سیترم در چهار سطح ۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد (بر اساس وزن آرد) و سه زمان تخمیر نهایی ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه بر بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر و خواص کمی و کیفی نان بربری ترکیبی (گندم- سیب زمینی) بود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

آرد گندم با درجه استخراج ۸۳ درصد و ویژگی‌های شیمیایی شامل رطوبت ۱۳/۶ درصد، پروتئین ۱۰/۳ درصد، خاکستر ۰/۶۴ درصد، گلوتن خشک ۹/۳ درصد و عدد فالینگ ۴۰۲ از کارخانه آرد گلمکان مشهد خریداری شد و آرد سیب زمینی با خصوصیات شیمیایی ۶/۹ درصد رطوبت، ۷/۵ درصد پروتئین، ۳ درصد خاکستر و ۲ درصد فیبر از شرکت فرآورده‌های سیب زمینی پریس اصفهان تهیه گردید. به منظور تعیین ویژگی‌های شیمیایی هر دو نوع آرد از آزمون استاندارد(AACC, 2000) استفاده شد[۹].

فرمولاسیون نان تولیدی حاوی ۸۰ درصد آرد گندم (۲۴۰۰ گرم)، ۲۰ درصد آرد سیب زمینی (۶۰۰ گرم)، آب (براساس جذب آب فارینوگراف)، امولسیفایر (رودیا، فرانسه) (۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و

1. Datem

Archive of SID
www.SID.ir

۱ درصد یا ۰، ۷/۵، ۱۵، ۲۲/۵ و ۳۰ گرم)، مخمر خشک فعال (شرکت خمیر مایه رضوی، مشهد) (۲ درصد یا ۶۰ گرم)، نمک طعام (۱ درصد یا ۳۰ گرم)، شکر (۱ درصد یا ۳۰ گرم) و روغن (۱ درصد یا ۳۰ گرم) بود [۵]. میزان مواد موجود در فرمولاسیون براساس درصد وزن کل آرد محاسبه گردید.

۲-۲- روش‌ها

های رئولوژیکی خمیر۲-۲-۱- ویژگی

۲-۲-۱-۱- آزمون آمیلوگرافی

این آزمون با استفاده از دستگاه آمیلوگراف مدل برابندر[۲] (ساخت کشور آلمان) و براساس استانداردAACCبه شماره ۲۱-۵۴ انجام گرفت. سپس ویسکوزیته و درجه حرارت ژلاتیناسیون خمیر پس از رسم منحنی‌های مربوطه اندازه‌گیری شد[۹].

۲-۲-۱-۲- آزمون فارینوگرافی

این آزمون براساس استانداردAACC به شماره ۲۱-۵۴ و توسط دستگاه فارینوگراف مدل برابندر (ساخت کشور آلمان) انجام پذیرفت. پس از آن کمیت‌هایی از قبیل مقدار جذب آب، زمان توسعه خمیر، ثبات خمیر، شاخص مقاومت به مخلوط شدن و اندیس والوریمتری از روی منحنی فارینوگرام براساس استانداردهای موجود محاسبه گردید [۹].

۲-۲-۲- تهیه خمیر و پخت نان

به منظور تولید نان، ابتدا کلیه مواد اولیه در مخزن همزن (مدل اسپیرال، ساخت کشور تایلند) ریخته شد و آب مورد نیاز با توجه به جذب آب فارینوگراف به آن افزوده گردید و خمیر با سرعت ۱۵۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شد، روغن فرمولاسیون در دقیقه ششم پس از تشکیل بافت اصلی خمیر به آن اضافه گردید. پس از تهیه خمیر، تخمیر اولیه به مدت ۳۰ دقیقه در مخزن همزن در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت، سپس خمیر به قطعات ۲۵۰ گرمی تقسیم شد و پس از عمل چانه‌گیری، به مدت ۱۰- ۸ دقیقه در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) به منظور سپری شدن زمان تخمیر میانی قرار گرفت. بعد از طی شدن این مرحله و فرم دادن به خمیر، تخمیر نهایی در سه زمان ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه در گرمخانه مجهز به نمایشگر دما و رطوبت، با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد انجام شد. عمل پخت در فر گردان آزمایشگاهی مجهز به گرمخانه فوق (ZuccihelliForni، ساخت کشور ایتالیا) با دمای ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۳ دقیقه انجام گردید. پس از سرد شدن (به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، هر یک از نمونه‌ها در کیسه‌های پلی‌اتیلنی به منظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی، بسته‌بندی و در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند [۱۰- ۱۲].

۲-۲-۳- آزمون‌های ارزیابی خواص کمی و کیفی نان

۲-۲-۳-۱- آزمون ارزیابی بافت

به منظور ارزیابی بافت نان از بافت‌سنج[۳](QTS مدل CNS Farnell, U، ساخت کشور انگلستان) استفاده گردید. بدین طریق نیروی لازم برای نفوذ یک پروب استوانه‌ای با انتهای صاف (۲/۵ سانتی‌متر قطر) با سرعت ۳۰ میلی‌متر در دقیقه به داخل نان محاسبه گردید (Trigger Value: 0.05 N و Target Value: 30 mm) [۱۳]. این آزمون که براساس میزان فشردگی[۴] بافت نان بود در فاصله زمانی ۳ ساعت پس از پخت در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) انجام شد و پارامتر مورد بررسی در این آزمون، سفتی مغز نان بر حسب گرم[۵] بود.

۲-۲-۳-۲- آزمون ارزیابی رنگ پوسته نان

آنالیز رنگ پوسته نان ۳ ساعت پس از پخت از طریق تعیین سه شاخص *L، *aو *bصورت پذیرفت. شاخص *Lمعرف میزان روشنی نمونه می‌باشد و دامنه آن از صفر (سیاه خالص) تا ۱۰۰ (سفید خالص) متغیر است (شکل ۱ ب). شاخص a^* میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ‌های سبز و قرمز را نشان می‌دهد و دامنه آن از ۱۲۰- (سبز خالص) تا ۱۲۰+ (قرمز خالص) متغیر است (شکل ۱ ج). شاخص b^* میزان نزدیکی رنگ نمونه به رنگ‌های آبی و زرد را نشان می‌دهد و دامنه آن از ۱۲۰- (آبی خالص) تا ۱۲۰ + (زرد خالص) متغیر می‌باشد (شکل ۱ د). جهت اندازه‌گیری این شاخص‌ها ابتدا برشی به ابعاد ۴ در ۴ سانتی‌متر از پوسته نان تهیه گردید (شکل ۱ الف) و به وسیله اسکنر (مدل:

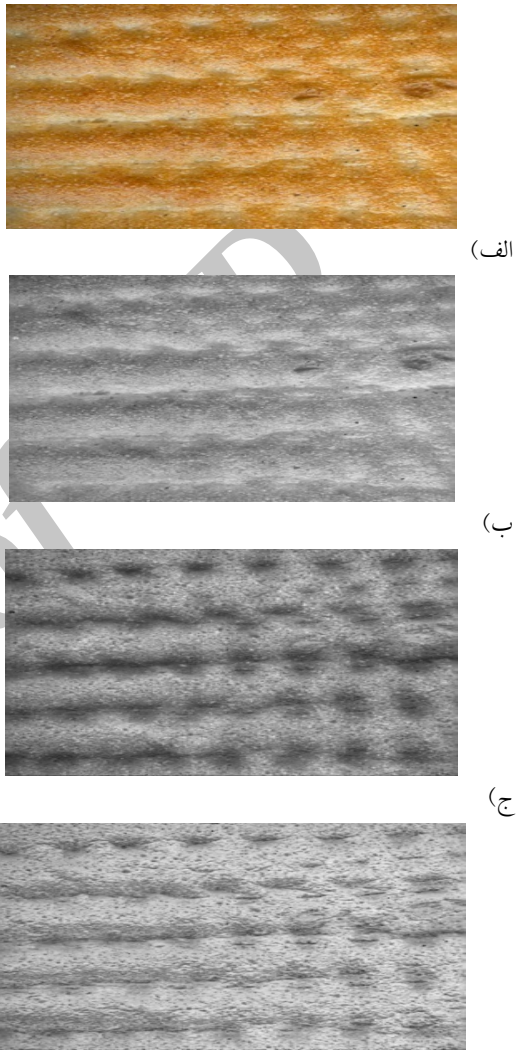
2. Brabender

3. Texture Analyzer
4. Compression Test
5. Gram Force

Archive of SID

www.SID.ir

HP Scanjet G3010) با وضوح ۳۰۰ پیکسل تصویربرداری شد سپس تصاویر در اختیار نرم افزار Image Jقرار گرفت. با فعال کردن فضای LAB در بخش Plugins، شاخص‌های فوق محاسبه شدند [۱۴].



الف)

ب)

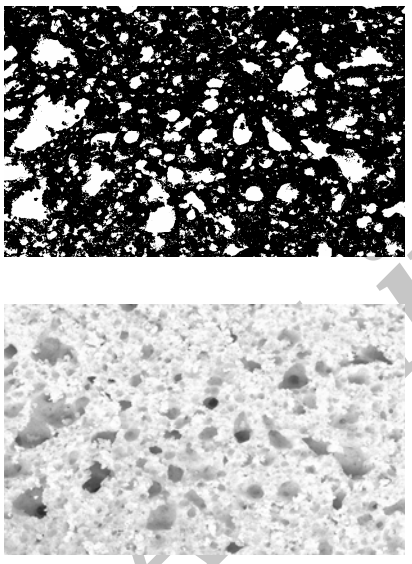
ج)

د)

شکل ۱ نمونه تصویر تبدیل شده: الف: نمونه تصویر پوسته نان، ب: مولفه *L تصویر، ج: مولفه *a تصویر، د: مولفه *b تصویر

۲-۲-۳-۳- آزمون ارزیابی میزان تخلخل مغز نان

به منظور ارزیابی میزان تخلخل مغز نان از تکنیک پردازش استفاده شد. بدین منظور برشی به ابعاد ۴ در ۴ سانتی‌متر از مغز نان تهیه گردید و به وسیله اسکنر (مدل: HP Scanjet G3010) با وضوح ۳۰۰ پیکسل تصویربرداری شد (شکل ۲ الف). تصویر تهیه شده در اختیار نرم افزار Image J قرار گرفت. با فعال کردن قسمت ۸ بیت[۶] ، تصاویر سطح خاکستری[۷] (شکل ۲ ب) ایجاد شد. جهت تبدیل تصاویر خاکستری به تصاویر دودویی[۸]،قسمت دودویی نرم افزار فعال گردید. این تصاویر، مجموعه‌ای از نقاط روشن و تاریک است (شکل ۲ ج) که محاسبه نسبت نقاط روشن به تاریک به عنوان شاخصی از میزان تخلخل نمونه‌ها برآورد می‌شود. بدیهی است که هر چقدر این نسبت بیشتر باشد بدین معناست که میزان حفرات موجود در بافت نان (میزان تخلخل) بیشتراست. در عمل با فعال کردن قسمت آنالیز نرم افزار، این نسبت محاسبه و درصد تخلخل نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که این آزمون ۳ ساعت پس از پخت انجام گرفت [۱۵].



ب)

ج)

شکل ۲ نمونه تصویر تبدیل شده: الف: نمونه تصویر مغز نان، ب: نمونه تصویر خاکستری، ج: نمونه تصویر دودویی

6. Bit
7. Gray level images
8. Binary images

www.SID.ir

۲-۲-۳-۴- آزمون ارزیابی حجم نان

حجم نان‌های تولیدی ۳ ساعت پس از پخت، به روش جایگزینی دانه کلزا(AACC, 2000)و براساس ۱۰۰ گرم وزن نمونه تعیین گردید. نمونه‌های مورد استفاده دارای ابعاد یکسان (۱۰×۱۰ سانتی‌متر) بوده و از مرکز هندسی نان تهیه شدند[۹].

۲-۲-۳-۵- آزمون ارزیابی خصوصیات حسی نان

آزمون حسی با استفاده از روش پیشنهادی رجب‌زاده (۱۹۹۱) انجام شد. ۱۰ داور از بین افراد آموزش دیده انتخاب گردیدند و سپس خصوصیات حسی نان از نظر فرم و شکل، خصوصیات سطح بالایی، خصوصیات سطح پائینی، پوکی و تخلخل، سفتی و نرمی بافت، قابلیت جویدن و بو، طعم و مزه که به ترتیب دارای ضریب رتبه ۴، ۲، ۱، ۲، ۲، ۳ و ۳ بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. ضریب ارزیابی صفات از بسیار بد (۱) تا بسیار خوب (۵) بود. با داشتن این معلومات، پذیرش کلی (عدد کیفیت نان) با استفاده از رابطه ۲-۱ محاسبه گردید [۲].

رابطه ۲-۱

$$Q = \frac{\sum (P \times G)}{\sum P}$$

Q= پذیرش کلی (عدد کیفیت نان)،P= ضریب رتبه صفات و G= ضریب ارزیابی صفات.

۲-۲-۴- تجزیه و تحلیل آماری

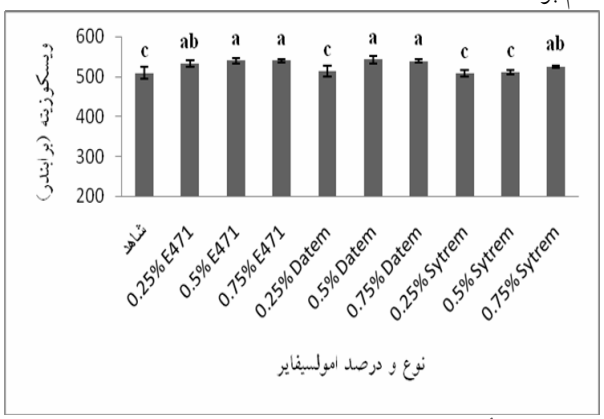
نتایج بدست آمده از پژوهش با استفاده از نرم افزار Mstat-c نسخه ی ۱/۴۲ بر پایه طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. هریک از نمونه‌ها در سه تکرار تهیه و آزمون‌های مربوطه در مورد آن‌ها انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد ($P<0.05$) مورد مقایسه قرار گرفتند.

۳- نتایج و بحث

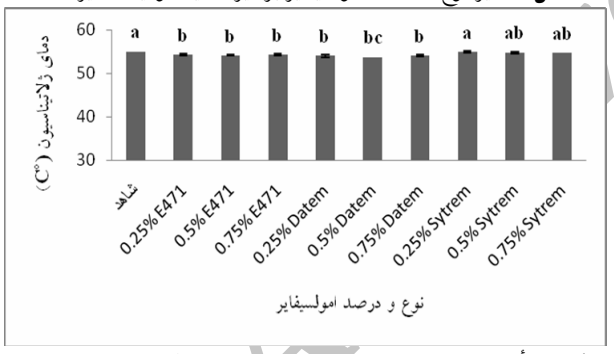
۳-۱- ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر

۳-۱-۱- نتایج آمیلوگراف

با توجه به نتایج بدست آمده از منحنی آمیلوگرام (شکل ۳ و ۴)، افزودن امولسیفایرها در مقایسه با نمونه شاهد مقدار ویسکوزیته را بطور معنی‌داری ($p<0.05$) افزایش داد. بیشترین تأثیر بر ویسکوزیته خمیر مربوط به دو امولسیفایر E471 و داتم بود. از سوی دیگر با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۳ و ۴ ملاحظه گردید با افزایش غلظت امولسیفایرها، مقدار ویسکوزیته ابتدا روند افزایشی داشته و سپس به ثبات رسیده است. به نظر می‌رسد قدرت دو امولسفایر E471 و داتم در به ثبات رسیدن ویسکوزیته بیشتر از سیترم بود. این موضوع می‌تواند در کار با خمیر و انتقال آن مؤثر واقع شود. به عبارت دیگر با افزودن مقادیر کمتری از این دو امولسیفایر امکان حصول ویسکوزیته مناسب، سریع‌تر از امولسیفایر سیترم می‌باشد. بدون تردید چنین حالتی می‌تواند به ویژگی‌های شیمیایی امولسیفایرها بستگی داشته باشد. از طرفی با افزودن هر یک از این سه امولسیفایر، دمای ژلاتیناسیون بطور معنی‌داری ($P<0.05$) کاهش یافت و کمترین دمای ژلاتیناسیون مربوط به سطح ۰/۵ درصد امولسیفایر داتم بود.



شکل ۳ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر بر میزان ویسکوزیته خمیر



شکل ۴ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر بر میزان دمای ژلاتیناسیون خمیر

۳-۱-۲- نتایج حاصل از فارینوگراف

بررسی آماری نتایج حاصل از منحنی فارینوگرام که در جدول ۱ آمده است، نشان داد که استفاده از امولسیفایر داتم در هر سه سطح و امولسیفایر سیترم در سطح ۰/۷۵ درصد باعث افزایش در میزان جذب آب شد. در حالیکه با افزودن E471 در هر سه سطح هیچگونه افزایش معناداری در سطح $P<0.05$مشاهده نگردید. نتایج این بخش با نتایج کوچکی و همکاران که به بررسی اثر سه امولسیفایر لستین، داتم و E471 در نان مسطح ایرانی پرداختند، مطابقت داشت. این پژوهشگران اظهار داشتند که

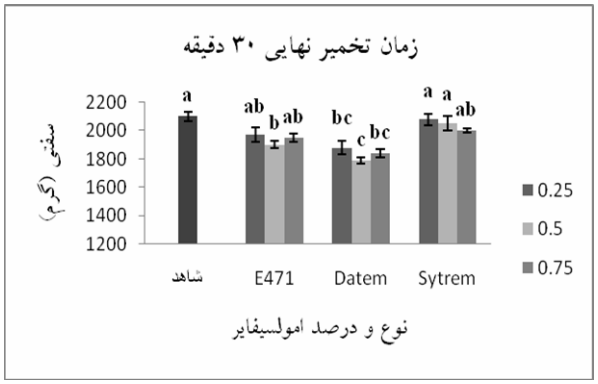
Archive of SID
www.SID.ir

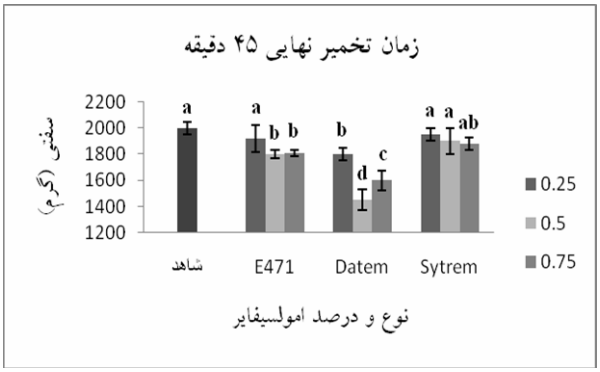
افزایش غلظت امولسیفایرهای لستین و داتم باعث افزایش درصد جذب آب شد. این در حالی بود که امولسیفایر E471 هیچگونه اثر افزایشی معنی‌دار در سطح ۵ درصد در میزان جذب آب از خود نشان نداد[۶]. از سوی دیگر نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن بود که زمان توسعه، ثبات خمیر و اندیس والوریمتری در اثر افزودن امولسیفایر افزایش یافت که این امر با نتایج آزمایش عزیزی و همکاران که عنوان نمودند با افزودن مواد فعال سطحی از جمله امولسیفایرها امکان افزایش این پارامترها وجود دارد، مطابقت داشت [۱۶]. در این تحقیق از بین سه امولسیفایر ارزیابی شده، بیشترین اثر مربوط به امولسیفایر داتم بود. از طرفی با افزودن این امولسیفایرها به فرمولاسیون خمیر، شاخص مقاومت به مخلوط شدن کاهش یافت که بیشترین کاهش در نمونه‌های حاوی امولسیفایر E471 مشاهده گردید.

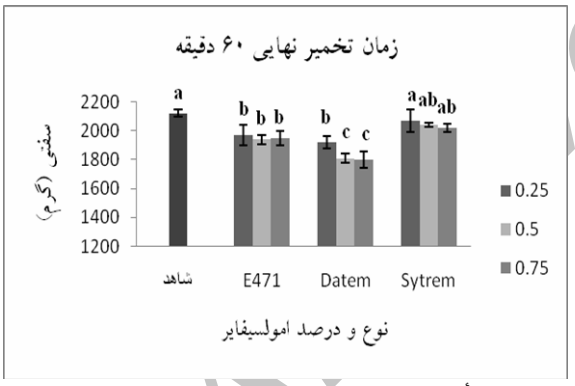
۳-۲- ویژگی‌های کمی و کیفی نان ترکیبی (گندم- سیب زمینی)

۳-۲-۱- آزمون ارزیابی بافت نان ترکیبی

بررسی آماری نتایج حاصل از آزمون بافت‌سنجی نشان داد که در بین تیمارها با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد ($P<0.05$) وجود داشت بطوری که کمترین میزان سفتی مغز نان مربوط به امولسیفایر داتم و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه بود (شکل ۵). نتایج این پژوهش با مطالعه قیافه داودی و همکاران که به بررسی اثر دو امولسیفایر داتم و E471 و سه زمان تخمیر نهایی (۲۵، ۳۵ و ۴۵ دقیقه) بر نان بربری غنی‌شده با آرد سویا پرداختند، مطابقت داشت. نامبردگان بیان نمودند که نمونه حاوی امولسیفایر داتم در سطح ۰/۴ درصد و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه بیشترین اثر را بر بهبود کیفیت بافت نان و کاهش سفتی آن داشت. دلایل کاهش میزان سفتی مغز نان در حضور امولسیفایرها به ویژه داتم را می‌توان این چنین گزارش نمود که افزایش ویسکوزیته خمیر که ناشی از افزودن امولسیفایرهاست، باعث بهبود جذب آب در خمیر شده که این امر خود می‌تواند سبب کاهش میزان نیروی لازم جهت پارگی مغز نان و بالطبع کاهش میزان سفتی و به تعویق انداختن بیاتی محصول نهایی شود[۴]. از سوی دیگر با توجه به یافته‌های کوچکی و همکاران که در پژوهشی به این نکته اشاره نمودند که کاهش دمای ژلاتیناسیون در کاهش میزان سفتی بافت نان مؤثر بود انتظار می‌رفت که میزان نیروی لازم جهت پاره شدن مغز نان کاهش و بیاتی آن به تعویق افتد [۱۷].







شکل ۵ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر و زمان تخمیر نهایی بر میزان سفتی مغز نان ترکیبی

۳-۲-۲- نتایج آزمون ارزیابی رنگ پوسته نان ترکیبی

نتایج مربوط به ارزیابی رنگ پوسته نان در جدول ۲ ارائه گردیده است. با توجه به نتایج مشخص گردید که بین میزان مؤلفه L^* (روشنایی) پوسته نمونه‌های تولیدی با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت. در حالی‌که این اختلاف در میزان مؤلفه‌های a^* و b^* پوسته نان مشاهده نگردید. از سوی دیگر ملاحظه گردید، در اثر افزودن امولسیفایر به فرمولاسیون نان میزان مؤلفه L^* پوسته افزایش و رنگ پوسته بهبود یافت.

www.SID.ir

جدول ۱ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر بر خصوصیات فارینوگراف

امولسیفایر	غلظت (درصد)	جذب آب (درصد)*	زمان توسعه خمیر (دقیقه)*	ثبات خمیر (دقیقه)*	شاخص مقاومت به مخلوط شدن (واحد برابندر)*	اندیس والوریمتری (واحد برابندر)*
شاهد	۰	۵۳/۵۰± ۰/۱۰^{b}	۱/۶۳± ۰/۰۵^{b}	۳/۶۳± ۰/۰۰^{c}	۷۱/۶ ±۰/۵۲^{a}	۳۹/۷±۱/۰۸^{b}
E471	۰/۲۵	۵۳/۶۵± ۰/۲۰^{b}	۱/۷۰± ۰/۲۰^{b}	۳/۸۴± ۰/۲۰^{b}	۷۰/۰±۱/۰۴^{ab}	۴۰/۶± ۰/۵۷^{b}
	۰/۵	۵۳/۷۳± ۰/۲۶^{b}	۲/۰۲± ۰/۱۰^{ab}	۳/۸۶± ۰/۲۵^{b}	۶۷/۹ ±۱/۷۲^{b}	۴۱/۳± ۰/۵۲^{ab}
	۰/۷۵	۵۳/۷۰± ۰/۰۵^{b}	۲/۲۶± ۰/۰۵^{a}	۴/۱۳± ۰/۲۰^{ab}	۶۷/۵ ± ۰/۰۰^{b}	۴۲/۰±۱/۰۳^{ab}
داتم	۰/۲۵	۵۴/۲۰±۰/۲۵^{ab}	۱/۹۹± ۰/۰۰^{ab}	۳/۹۰± ۰/۲۰^{b}	۶۹/۷ ±۱/۰۰^{ab}	۴۱/۹± ۰/۹۷^{ab}
	۰/۵	۵۴/۸۳± ۰/۲۸^{a}	۲/۳۲± ۰/۱۱^{a}	۴/۱۵± ۰/۲۰^{ab}	۶۹/۱ ±۱/۴۲^{ab}	۴۳/۵± ۰/۰۰^{a}
	۰/۷۵	۵۴/۹۰± ۰/۴۷^{a}	۲/۴۰± ۰/۱۵^{a}	۴/۴۱± ۰/۰۰^{a}	۶۹/۰ ± ۰/۶۳^{ab}	۴۳/۵±۱/۱۲^{a}
سیترم	۰/۲۵	۵۳/۵۱± ۰/۱۱^{b}	۱/۶۶± ۰/۲۰^{b}	۳/۷۰± ۰/۱۷^{c}	۷۱/۳± ۰/۵۷^{a}	۳۹/۸±۱/۰۰^{b}
	۰/۵	۵۳/۶۴± ۰/۲۰^{b}	۱/۸۰± ۰/۱۰^{b}	۳/۸۱± ۰/۰۰^{b}	۷۱/۳±۱/۳۲^{a}	۴۰/۲±۱/۱۴^{b}
	۰/۷۵	۵۴/۰۷±۰/۱۸^{ab}	۲/۰۵±۰/۲۰^{ab}	۳/۹۴±۰/۲۱^{b}	۶۹/۹±۰/۲۰^{ab}	۴۱/۴±۰/۰۰^{ab}

*حروف مشابه در هر ستون، از نظر آماری در سطح $P<0.05$ تفاوت معنی‌داری ندارند.

این در حالی بود که تیمار حاوی ۰/۵ درصد امولسیفایر داتم در زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه از بیشترین میزان مؤلفه *L و بهترین رنگ پوسته نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود. بهبود رنگ پوسته نان در نتیجه حضور مواد فعال سطحی بدان علت است که امولسیفایرها به دلیل افزایش قابلیت نگهداری آب توسط بافت محصول، مانع از تغییرات نامطلوب (چین‌دار شدن) در سطح پوسته نان می‌گردند که همین امر در افزایش میزان مؤلفه *L. پوسته مؤثر است. از طرفی اگر چانه نان به اندازه کافی تخمیر نشود، پوسته نان پاره، ناصاف و رنگ آن قهوه‌ای تیره (کاهش مؤلفه *L) می‌گردد. در حالی که در اثر تخمیر بیش از حد پوسته شاخی و زبر و رنگ محصول قهوه‌ای مات می‌شود [۲ و ۱۸] و چنانچه عمل تخمیر به اندازه کافی صورت گرفته باشد، وضعیت سطح نان در یک حد مطلوب و صاف است. ایجاد سطح یکنواخت در پوسته باعث انعکاس بیشتر نور (افزایش مؤلفه *L) و بهبود رنگ پوسته محصول نهایی می‌گردد. نتایج این بخش با یافته‌های پورلیس و سالوادوریکه بیان نمودند، تغییرات سطح بافت ممکن است مسئول روشنایی (مؤلفه *L) سطح نان باشد و سطوح منظم و صاف توانایی انعکاس بیشتر روشنایی نسبت به سطح چین‌دار را دارد، مطابقت می‌کند [۱۹].

۳-۲-۳- نتایج آزمون ارزیابی حجم و میزان تخلخل مغز نان ترکیبی

نتایج مربوط به ارزیابی حجم و میزان تخلخل مغز نان در جدول ۳ و تصاویر دودویی حاصل از مغز نمونه‌های دارای کمترین و بیشترین میزان تخلخل در شکل ۶ ارائه گردیده است. پس از مقایسه سه امولسیفایر در سطوح مورد استفاده، مشخص گردید بیشترین حجم و میزان تخلخل به ترتیب مربوط به نمونه‌های حاوی امولسیفایر داتم، E471 و سیترم بود. علت افزایش حجم و میزان تخلخل نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونه شاهد (نمونه فاقد امولسیفایر) می‌تواند به دلیل عدم فشردگی بافت نمونه‌ها در اثر افزایش قابلیت نگهداری آب باشد. نتایج این ارزیابی علاوه بر مشخص نمودن مؤثرترین نوع امولسیفایر در افزایش حجم و میزان تخلخل مغز نان، نشان داد که در بین سطوح مورد استفاده این سه نوع امولسیفایر، سطح ۰/۵ درصد در زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه، قادر به ایجاد بیشترین حجم و میزان تخلخل نسبت به سایر نمونه‌ها بود. به نظر می‌رسد در مدت زمان ۴۵ دقیقه، تخمیر به اندازه کافی و مطلوب صورت گرفته و خلل و فرج گرد در بافت نان حاصل شده است. از طرفی اگر چانه نان به اندازه کافی پوک و متخلخل نشود (در نتیجه کمبود زمان تخمیر)، خلل و فرج بافت نان حاصل کاملاً به صورت عمودی قرار می‌گیرد و حجم آن زیاد نخواهد شد و اگر چانه‌ای زیاد و بیش از حد تخمیر شده باشد، دیواره خلل و فرج پاره شده و حفرات در هم ادغام می‌شوند. از سوی دیگر خلل و فرج ظریف تخریبمی‌گردند و سلول‌های بزرگتری با دیواره ضخیم بوجود می‌آید که همین امر سبب کاهش میزان تخلخل مغز نان و حجم محصول نهایی می‌شود. بنابراین کاربرد زمان مناسب در مرحله تخمیر نهایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارست [۱].

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر و زمان تخمیر نهایی بر رنگ پوسته نان ترکیبی

امولسیفایر	غلظت (درصد)	زمان تخمیر (دقیقه)	L*	a* ns	b* ns
شاهد	۰	۳۰	۵۳/۶۸±۲/۱۱^{d}	۱۲/۲۹±۰/۲۵	۱۴/۵۹±۱/۱۱
		۴۵	۶۱/۸۶±۲/۷۶^{b}	۱۲/۳۵±۱/۰۳	۱۵/۱۷±۰/۱۸
		۶۰	۶۰/۸۵±۱/۷۸^{b}	۱۲/۴۱±۰/۰۹	۱۵/۸۱±۰/۴۵
E471	۰/۲۵	۳۰	۵۴/۸۰±۱/۵۸^{d}	۱۳/۰۱±۰/۵۸	۱۴/۸۸±۱/۰۷
		۴۵	۶۲/۱۸±۰/۱۸^{b}	۱۳/۱۹±۰/۰۷	۱۵/۴۹±۱/۷۱
		۶۰	۶۱/۱۲±۱/۳۹^{b}	۱۲/۹۲±۱/۰۰	۱۴/۶۷±۲/۰۱
	۰/۵	۳۰	۵۶/۷۴±۲/۳۵^{cd}	۱۲/۳۶±۰/۰۳	۱۵/۴۳±۱/۲۴
		۴۵	۶۵/۳۵±۰/۵۱^{ab}	۱۳/۰۳±۰/۱۱	۱۴/۷۱±۰/۵۱
		۶۰	۶۲/۶۵±۰/۱۸^{b}	۱۳/۰۱±۰/۰۰	۱۴/۳۲±۰/۰۰
	۰/۷۵	۳۰	۵۹/۰۰±۰/۴۷^{bc}	۱۳/۱۴±۱/۱۵	۱۳/۹۹±۱/۱۰
		۴۵	۶۵/۹۵±۰/۴۴^{ab}	۱۳/۰۹±۰/۴۰	۱۴/۵۹±۱/۵۱
		۶۰	۶۲/۷۰±۱/۵۰^{b}	۱۲/۰۲±۰/۲۵	۱۵/۲۷±۱/۶۸
داتم	۰/۲۵	۳۰	۵۵/۱۹±۲/۷۶^{cd}	۱۲/۲۶±۰/۸۴	۱۵/۱۸±۰/۱۵
		۴۵	۶۲/۴۱±۱/۳۹^{b}	۱۲/۱۹±۰/۱۰	۱۴/۴۸±۰/۱۱
		۶۰	۶۲/۱۵±۲/۰۱^{b}	۱۲/۲۲±۰/۱۵	۱۵/۷۹±۱/۰۱
	۰/۵	۳۰	۵۹/۸۲±۰/۱۴^{bc}	۱۲/۱۳±۰/۹۰	۱۵/۳۹±۰/۴۰
		۴۵	۶۵/۴۰±۲/۰۱^{ab}	۱۲/۱۳±۰/۴۰	۱۴/۶۲±۰/۵۱
		۶۰	۶۴/۳۰±۲/۵۲^{ab}	۱۲/۲۶±۰/۸۲	۱۵/۰۸±۱/۱۵
	۰/۷۵	۳۰	۵۹/۸۳±۱/۱۲^{bc}	۱۲/۱۳±۰/۱۰	۱۴/۷۴±۰/۶۳
		۴۵	۶۹/۷۶±۰/۴۴^{a}	۱۲/۳۵±۰/۵۸	۱۴/۳۸±۱/۰۹
		۶۰	۶۵/۲۳±۰/۱۸^{ab}	۱۲/۳۴±۱/۲۹	۱۵/۳۵±۱/۱۰
سیترم	۰/۲۵	۳۰	۵۴/۴۵±۱/۲۷^{d}	۱۲/۹۹±۱/۱۸	۱۳/۹۸±۰/۳۰
		۴۵	۶۲/۱۹±۰/۱۸^{b}	۱۲/۳۲±۰/۳۰	۱۴/۴۹±۰/۰۰
		۶۰	۶۰/۸۶±۲/۷۶^{b}	۱۲/۶۹±۰/۱۶	۱۴/۴۷±۰/۳۸
	۰/۵	۳۰	۶۲/۱۹±۰/۳۱^{b}	۱۲/۴۱±۱/۰۹	۱۵/۸۱±۰/۰۰
		۴۵	۶۴/۵۵±۲/۱۱^{ab}	۱۲/۳۱±۱/۱۷	۱۴/۷۰±۱/۱۲
		۶۰	۶۲/۱۹±۰/۳۱^{b}	۱۲/۳۱±۰/۱۷	۱۵/۱۵±۰/۶۳
	۰/۷۵	۳۰	۵۸/۳۹±۰/۳۱^{bc}	۱۲/۱۲±۰/۲۵	۱۶/۰۱±۲/۰۱
		۴۵	۶۵/۷۲±۰/۵۱^{ab}	۱۲/۳۱±۰/۳۹	۱۴/۴۹±۰/۱۸
		۶۰	۶۲/۴۱±۰/۹۷^{b}	۱۲/۳۹±۰/۹۸	۱۵/۳۰±۲/۰۱

*حروف مشابه در هر ستون، از نظر آماری در سطح $P<0.05$ تفاوت معنی‌داری ندارند.

ns: از نظر آماری در سطح $P<0.05$ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

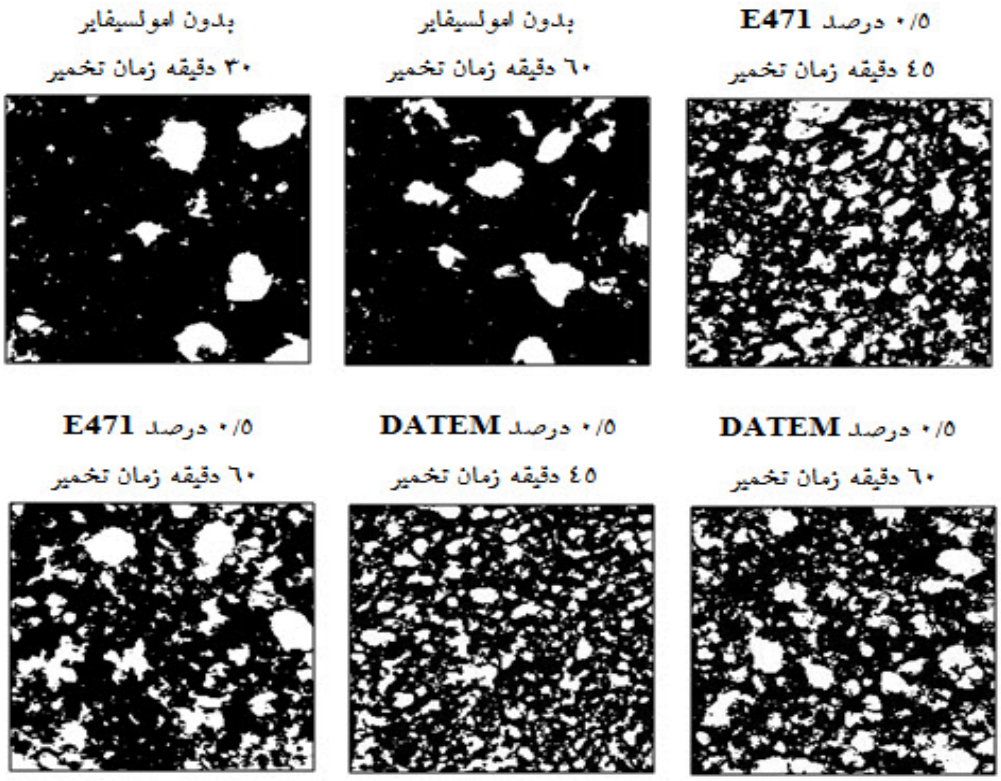
جدول ۳ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر و زمان تخمیر نهایی بر میزان حجم و تخلخل نان ترکیبی

امولسیفایر	غلظت (درصد)	زمان تخمیر نهایی (دقیقه)	حجم سانتی‌متر مکعب/۱۰۰ گرم نان	تخلخل (درصد)
شاهد	۰	۳۰	۱۶۵ ±۵/۷^{de}	۲۲/۹±۱/۳^{d}
		۴۵	۱۷۷ ±۸/۰^{d}	۲۷/۱±۰/۹^{cd}
		۶۰	۱۷۲ ±۳/۵^{de}	۲۵/۷±۰/۸^{d}
E471	۰/۲۵	۳۰	۱۸۷ ±۸/۲^{cd}	۳۱/۴±۲/۵^{c}
		۴۵	۲۰۰±۵/۵^{c}	۳۶/۱±۲/۱^{bc}
		۶۰	۱۹۰±۰/۰^{cd}	۳۴/۶±۰/۵^{bc}
	۰/۵	۳۰	۲۰۵±۱۰/۰^{c}	۳۹/۱±۱/۹^{b}
		۴۵	۲۳۴±۱۴/۶^{ab}	۴۳/۴±۱/۱^{ab}
		۶۰	۲۲۰±۸/۳^{b}	۴۰/۹±۱/۳^{ab}
	۰/۷۵	۳۰	۱۹۰±۵/۵^{cd}	۲۷/۳±۱/۵^{cd}
		۴۵	۲۰۱ ±۰/۰^{c}	۳۶/۸±۰/۷^{bc}
		۶۰	۱۸۸±۱۰/۰^{cd}	۳۱/۲±۱/۱^{c}
داتم	۰/۲۵	۳۰	۱۸۵ ±۳/۲^{cd}	۳۶/۹±۰/۷^{bc}
		۴۵	۲۰۰±۱۲/۰^{c}	۳۸/۲±۰/۵^{b}
		۶۰	۱۹۹±۷/۴^{c}	۳۶/۲±۱/۳^{bc}
	۰/۵	۳۰	۲۰۷±۴/۲^{c}	۳۹/۲±۱/۴^{b}
		۴۵	۲۴۵±۱۱/۷۵^{a}	۴۷/۰±۱/۹^{a}
		۶۰	۲۳۱±۹/۷^{ab}	۴۱/۷±۱/۸^{ab}
	۰/۷۵	۳۰	۱۹۲±۶/۲^{cd}	۲۹/۰±۲/۰^{cd}
		۴۵	۲۰۵ ±۸/۲^{c}	۳۷/۱±۰/۹^{bc}
		۶۰	۱۸۵±۹/۵^{cd}	۳۲/۴±۱/۷^{c}
سیترم	۰/۲۵	۳۰	۱۶۶ ±۱۰/۰^{de}	۳۱/۰±۲/۴^{c}
		۴۵	۱۶۹±۲/۰^{de}	۳۴/۳±۰/۹^{bc}
		۶۰	۱۸۱±۵/۳^{cd}	۳۲/۵±۱/۶^{c}
	۰/۵	۳۰	۱۷۹±۴/۵^{cd}	۳۱/۹±۳/۲^{c}
		۴۵	۱۹۵±۰/۰^{cd}	۴۰/۶±۲/۵^{b}
		۶۰	۱۸۲±۱۳/۲^{cd}	۳۶/۸±۱/۱^{bc}
	۰/۷۵	۳۰	۱۶۹±۵/۶^{de}	۲۷/۱±۱/۲^{cd}
		۴۵	۱۸۳ ±۴/۰^{cd}	۲۷/۴±۲/۴^{cd}
		۶۰	۱۷۸±۴/۵^{d}	۲۷/۰±۳/۱^{cd}

*حروف مشابه در هر ستون، از نظر آماری در سطح $P<0.05$ تفاوت معنی داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۶ تصاویر دودویی مغز برخی از نمونه‌ها نان

۳-۲-۴- نتایج آزمون ارزیابی خصوصیات حسی نان ترکیبی

بررسی آماری نتایج حاصل از آزمون حسی که بر مبنای پذیرش کلی می‌باشد در شکل ۷ آورده شده است. نتایج نشان داد بین تیمارها با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد ($P<0.05$) وجود داشت و همانگونه که مشاهده گردید، امولسیفایرها قادر به بهبود امتیاز پذیرش کلی نمونه‌های تولیدی بودند. همچنین داوران چشایی در بین نمونه‌های نان، بیشترین امتیاز را به نمونه‌های حاوی امولسیفایر داتم و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه اختصاص دادند. این امر را می‌توان به مهمترین پارامترهای مؤثر در پذیرش کلی از قبیل سفتی بافت نان و قابلیت جویدن نسبت داد.

نتایج بدست آمده از بخش بافت‌سنجی این پژوهش که مشخص نمود، کمترین میزان سفتی مربوط به امولسیفایر داتم و زمان تخمیر نهایی ۴۵ دقیقه بود، می‌تواند دلیلی بر کسب بیشترین امتیاز از آزمون حسی در این نمونه‌ها باشد.

www.SID.ir

شکل ۷ تأثیر نوع و درصد امولسیفایر و زمان تخمیر نهایی بر پذیرش کلی نان ترکیبی

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده، مشخص گردید که افزودن امولسیفایرها به فرمولاسیون نان به ویژه نان ترکیبی (گندم-سیب زمینی) علاوه بر بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر به لحاظ آمیلوگرام و فارینوگرام، قادر به بهبود خصوصیات کمی و کیفی نان به خصوص کاهش میزان نیروی لازم جهت پارگی مغز و در نتیجه کاهش سفتی بافت محصول نهایی شد. علاوه بر این نتایج نشان داد که بهترین زمان تخمیر نهایی، مدت زمان ۴۵ دقیقه بود که سبب بهبود ویژگی‌هایی از قبیل رنگ پوسته، میزان تخلخل، حجم، بافت و در نهایت افزایش مقبولیت از سوی داوران چشایی به لحاظ پذیرش کلی شد.

۵- منابع

[1] Rajabzadeh, N. 1991. Iranian Flat Bread Evaluation.Pp. 1-50, Iranian Cereal and Bread Research Institute, Publication no.71, Tehran, Iran [in Persian].

www.SID.ir

[2] Rajabzadeh, N. 2010. Bread production technology and management. Tehran University Publications Institute.

[3] RazavizadeganJahromi. H. 2010. Modeling and optimization of production processes Barbari bread enriched with soy flour effect on quality attributes, rheological and durability. M.Sc Thesis, Department of Food Science and Technology, School of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran [in Persian].

[4] GhiafehDavoodi, M., Naghipour, F., Sahraiyan, B., and Karimi, M. 2011.Comparison of two emulsifiers mono-and di-Glyceridfatty acids (E471) and DATEM (E472) the quality of Barbari bread enriched with soy flour. *The first Conference on Optimization ofProduction, Distribution and Consumption in the Food industry*, Gorgan[in Persian].

[5]Karimi, M., Sahraiyan, B., Naghipour, F., GhiafehDavoodi, M., and Sheikholeslami, Z. 2011. Effect of glycerin and Sytrem on crust color and texture Porosity of Barbari bread by image processing method.*The first Conference on Optimization of Production, Distribution and Consumption in the Food industry*, Gorgan[in Persian].

[6] Kocheki, A.Mortazavi, S. A., NasiriMahalati, M., and Karimi, M. 2006. Effect of three emulsifiers and α amylase on reduction of bread staling. Scienceand Technology of Agriculture and Natural Resources, No 3 [in Persian].

[7] Moayedallaie, S., Mirzaei, M, and Paterson, J. 2010. Bread improvers: comparison of rang of lipas with a traditional emulsifier. *Food Chemistry*, 122: 495-499.

[8] Ribotta, P. D., Perez, G. T., Leon, A. E., and Anon, M. C. 2004.Effect of emulsifier and guar gum on micro structural, rheological and baking performance of frozen bread dough. *Food Hydrocolloids*. 18: 305-311.

[9] AACC. 2000. Approved methods of the American Association of Cereal Chemist, 10th edition.

[10] Caballero, P. A., Go'mez, M., and Rosell, C. M. 2007. Improvement of dough rheology, bread quality and bread shelf-life by enzymes combination. *Journal of Food Engineering*, 81(1):42–53.

[11] Naghipour, F., Sahraiyan, B., Karimi, M., and HadadKhodaparast, M. H. 2011. Improvement of quality andshelflifeof bread by the evaluation of fermentation.20th Congress of Food Science and Technology, Sharif University [in Persian].

[12] Sheikholeslami, Z. 2009. Improvement baking quality of wheat sunn pest damaged by the chemical and physical mechanisms .Ph.D. Thesis, Department of Food Science and Technology, School of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran [in Persian].

[13] Pourfarzad, A., Haddad Khodaparast, M. H., Karimi, M., Mortazavi, S. A., GhiafehDavoodi, M., HematianSourki, 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, 1435-1445.

[14]Sun, D. 2008.Computer vision technology for food quality evaluation. Academic Press, New York.

[15] Haralick, R. M., K. Shanmugam., and Dinstein, I. 1973. Textural features for image classification. IEEE Transactions of ASAE, 45(6):1995-2005.

[16] Azizi, M. H., Rajabzadeh, N., and Riahi, E. 2003.Effect of mono diglycerid and lecithin on dough rheological characteristics and quality of flat bread.*Lebensm.Wiss. U-Technol*. 36: 189-143 [in Persian].

[17] Kocheki, A. Modeling factors affecting the shelf life of Iranian flat bread. 2004. M.Sc Thesis, Department of Food Science and Technology, School of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran [in Persian].

[18] GhiafehDavoodi, M., Tavakoli, H., Karimi, M., Sheikholeslami, Z., Sahraiyan, B., and Naghipour, F. 2011.Investigation on production of Lavash bread with blend of potato and wheat flours.Research Center of Agriculture and Natural Resource.Khorasan-e-Razavi, Mashhad [in Persian].

[19] Purlis, E and Salvadori, V. 2009. Modeling the browning of bread during baking.*Food Research International*, 42: 865-870.

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of the selected emulsifiers (E471, DATEMand SYTREM) and final fermentation time on reduction of staling and improvement of physical properties of Barbari bread using composite wheat- potato flour

Ghiafeh Davoodi, M. [1], Sahraiyan, B. [2], Naghipour, F. [2 *], Karimi, M. [1], Sheikholeslami , Z. [1]

1. Assistant Professor, Agriculture and Natural ResourceResearch Center. Khorasan-e-Razavi, Mashhad.
2. Ph.D Student, Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad

(Received: 91/8/23 Accepted: 91/12/3)

Quality enhancement and shelf life extension of bread as main meal in Iran is one of the particular importance to people's health and national economy. So that the purpose of this study were planned to investigation on the effects of emulsifiers (E471, DATEM and SYTREM) in levels of 0, 0.25, 0.5 and 0.75 % and final fermentation time in 30, 45 and 60 minute on dough rheology (Amylogram and Farinogram) and quantitative and qualitative properties (texture, volume, porosity, crust color and overall acceptability) of composite bread. Porosity and crust color were estimated and analyzed by image J software. The results showed viscosity, dough development time, stability and valometervalue increased by increasing the amount of emulsifierswhereasgelatinationtemperaturewas decreased. AlsoDATEM and SYTREM were more effective as compared tocontrols inwaterabsorption.Experiments showed that the sample with 0.5% DATEM and 45 minutes final fermentation time had the lowest firmness and the highest overall acceptability. On the other hand DATEM, E471 and SYTREM and 30, 45 and 60 min the final fermentation time respectively had the pronounce effect on increasing volume and porosity of the bread samples. Regarding to color estimation the L* value was increased by addition of emulsifiers especially DATEM to the bread formulation. However the highest L* value was observed in samples 45, 60 and 30 min final fermentation time respectively.

Key Words: Barbari bread, Rheological properties, Emulsifier, Final fermentation time, Image processing.

Archive of SID

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

www.SID.ir