بررسی اثر دو نوع امولسیفایر و آنزیم لیپاز بر کاهش بیاتی دونات روغنی منجمد

لادن دهقان تنها [1*]، مهدی کریمی [2]، مانیا صالحی فر [3]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشدعلوم وصنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس
۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
۳- استادیارگروه علوم و صنایع غذایی واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۸)

چکیده

امروزه استفاده ازافزودنیهادرصنعت پخت رواج بیشتری یافته است.یکی از مهمترین این مواد امولسیفایرها می باشند طوری که آن هاعموما به منظور بهبود کیفیت،افزایش کارایی وسهولت کار با خمیر و با تاخیر انداختن بیاتی ودر نتیجه کاهش ضایعات استفاده می شوند.ازاین رو هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر افزودن دو نوع امولسیفایر استرهای دی استیل تارتاریک اسید(DATEM) و گلیسرول مونواستئارات(GMS)هریک در سه سطح ۰، ۰/۲، ۰/٤ درصد و آنزیم لیپاز سه سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ ppm (فعالیت آنزیمی KLU/g۲۵) بر خواص کمی و کیفی (بافت،رطوبت،فعالیت آبی،حجم مخصوص،تخلخل و پذیرش کلی) دونات تهیه شده از خمیر منجمد بود.نتایج نشان داد که نمونه حاوی ۰/۲ درصد امولسیفایر داتم ،۰/۲ درصد امولسیفایر گلیسرول مونو استئارات و ۱۰۰ ppm آنزیم لیپازازبیشترین میزان حجم مخصوص،تخلخل،رطوبت و کمترین میزان سفتی و بالطبع سرعت بیاتی کمتری در طی ۲ساعت و ٤ روز پس از نگه داری برخورداربود.همچنین بالاترین امتیاز توسط داوران چشایی به این نمونه تعلق گرفت.خواص کمی و کیفی دونات نسبت به نمونه شاهد مطلوب ترشد،که نمونه حاوی ۰/۲ درصد امولسیفایر داتم،۰/۲ درصد امولسیفایرگلیسرول مونو استئارات و۱۰۰ ppm آنزیم لیپاز ازسرعت بیاتی کمتری برخوردار بوده وهمچنین پارامترهایی از قبیل میزان رطوبت،فعالیت آبی،حجم،میزان تخلخل مغزدونات و پذیرش کلی این نمونه دارای مقبولیت بیشتری است.

کلید واژه گان: دونات، امولسیفایر، آنزیم لیپاز، بیاتی.

*مسئول مکاتبات: ladan.dehghan@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۱- مقدمه

اصولا محصولات صنایع پخت در طی دوره نگه داری، با تغییراتی در ویژگی های خود همراه می شود که اثر سوء بر کیفیت آن دارد. کاهش درجه مقبولیت توسط مصرف کنندگان غیر از آنچه در اثر فساد میکروبی حاصل می شود را به بیاتی نسبت داده اند.بیات شدن عبارت است ازسفت شدن مغز محصول و پدیده ای است که جلوگیری از آن در شرایط عادی امکان پذیر نیست و حتی اگر از بهترین مواد و روش ها برای تهیه محصولات صنایع پخت استفاده شود،پس از خارج شدن آن از فر یا تنور به تدریج بیات می شود و بافت و طعم و رنگ اولیه و طبیعی خود را از دست می دهد [۱]. بیاتی به دو دسته تقسیم می شود، یکی بیاتی پوسته و دیگری بیاتی مغز فرآورده پخت است. بیاتی پوسته معمولا به علت انتقال رطوبت از مغز به پوسته صورت می گیرد[۲]. که منجر به ایجاد بافتی چرمی شده و در مقایسه با بیاتی مغز، کمتر در مرکز قرص نان است [۳]. هرز(۱۹٦۵) برخی تغییرات که در محصولات صنایع پخت در طی دوره نگه داری رخ می دهد از قبیل کاهش رطوبت مغز، افزایش رطوبت پوسته، کاهش عطر، افزایش سفتی، کاهش توانایی آب درمغزمحصول، کاهش حساسیت نسبت به آنزیم ها، کاهش نشاسته محلول و افزایش تبلور نشاسته را پدیده بیاتی نسبت داد [٤]. از سوی دیگر ساچ وهمکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که تجمع مولکولهای آمیلوپکتین در اثر حرارت قادر به بازگشت به حالت اولیه خود هستند، عامل اصلی بیاتی در محصولات صنایع پخت است [۵]. همچنین کنزوستنی وهمکاران(۱۹٦۰)اظهار داشتند که در طی بیاتی،رطوبت از نشاسته خارج و توسط گلوتن جذب می شود[٦]. برخی از محققین دیگر معتقدندکه رطوبت ازگلوتن به نشاسته منتقل می شود[۸،۷]. با توجه به این امرکه پدیده بیاتی در محصولات صنایع پخت سبب کاهش کیفیت ومقبولیت محصول نهایی می گردد،مطالعات متعددی به منظور کاهش سرعت بیاتی و به تاخیر انداختن آن صورت گرفته است. در همین راستا عزیزی و همکاران(۲۰۰۳) تاثیر منو- دی گلیسرید و لستین را به خصوصیات رئولوژیکی خمیر و کیفیت نان تافتون بررسی کردند نتایج نشان داد که درصد جذب آب با افزودن این امولسیفایرها که به عنوان عوامل فعال سطحی (سورفاکتانت) به طور چشمگیری افزایش یافت به طور کلی خصوصیات رئولوژیکی خمیر و کیفیت پخت در مقایسه با شاهد بهبود یافت و سرعت بیاتی نان را به تاخیر افتاد [۹]. از آن جایی که محصولات خمیری خیلی سریع تازگی و ویژگی های خاص خود را از دست می دهند با روش های تولید معمولی و متداول نمی توان جواب این خواسته های وسیع را برآورده کرد اما با انجماد می توان هر لحظه این محصولات را تازه تهیه نمود. محصولات صنایع پخت که به صورت نیمه پخته در دمای مورد نظر می پزند ، به سرعت در دمای پایین منجمد می گردند و بعد از طی کردن دوره انجمادمجددا پخته می شوند که با این کار امکان فساد میکروبی کاهش می یابد [۱۰]. بنابراین از مزایای تکنولوژی انجماد می توان امکان سازماندهی مطلوب کاری، استفاده از تجهیزات جهت کاهش بیشتر هزینه ها امکان تولید و ساخت محصولات تازه در مدت زمان کوتاه،سهولت درتوزیع محصول ،نظارت عملی تر متخصصین کنترل کیفیت،افزایش درآمد به علت سازماندهی اقتصادی نام برد [۱۲،۱۱].

کنی و همکاران (۱۹۹۹) اندازه گیری رئولوژی عملی و پایه ای را در مورد خمیر تازه و منجمد انجام دادند تا اثرات انجماد، دوره انجماد و افزودنی ها را بررسی نمایند.٤ فرمول استفاده شد: خمیر شاهد ، خمیر حاوی ۱۰۰ قسمت در میلیون اسید اسکوربیک و خمیر حاوی ۰/۵ ٪سدیم استئاروئیل۲-لاکتیلات (SSL) و۰/۵ ٪ داتم، آزمون های رئولوژی و پخت بر روی خمیرهای تازه و منجمد در ۸،۵،۲ هفته پس از انجماد انجام شد.مقاومت به کشش ،در خمیرهای تازه و منجمد حاوی افزودنی، بیشتر بود. همه افزودنی های استفاده شده تاثیر مثبتی بر روی زمان تخمیر ، حجم قرص محصول و سفتی داشتند [۱۳]. اکتاویانی و همکاران (۲۰۰۷)،در بررسی که بر روی اثر نگه داری در سرما و بهبود دهنده های خمیر منجمد انجام دادند، این گونه گزارش کردند که نگه داری در شرایط سرما یکی از پارامترهایی است که بر روی خمیر های نهایی منجمد موثر است. یکی از بهبود دهنده های موثر در خمیر منجمد امولسیفایر داتم است که یک امولسیفایر غیر یونی روغن در آب است.به عنوان تقویت کننده خمیر سبب بهبود کیفیت محصول می شود و ویژگی های ضد سفتی نان در داتم می تواند به علت تغییراتی که در ضخامت دیواره سلولی و کشش ایجاد می کند باشد در همین پژوهش نیز این امولسیفایر به عنوان تقویت کننده خمیر شناخته شده است که سبب افزایش

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

مقاومت به مخلوط کردن و سبب افزایش قدرت نگه داری گاز می شود و همچنین به عنوان یک فاکتور ضد بیاتی عمل می کند[۱۴]. باتاچریا و همکاران (۲۰۰۳)، اثر نگهداری در انجماد بر روی رئولوژی و خواص پخت از خمیر منجمد مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش،خمیرهای مورد مطالعه برای ٤ تا ۱۲ هفته در انجماد نگهداری کردند و ویژگی های پخت مانند زمان تخمیر، افزایش حجم، رنگ پوسته، رنگ مغز و بافت در طی نگه داری ٤ تا ۱۲ هفته بررسی کردند.با افزایش زمان ماندگاری در انجماد باعث کاهش حجم در قرص نان می شود.لذابا توجه به افت کیفیت در خمیرهای منجمد درطول نگه داری،استفاده از امولسیفایرها ضروری به نظر می رسد و تاثیرات متعددی از این امولسیفایر(مانند داتم) در جهت بهبود ویژگی های خمیر منجمد گزارش شده است.این امولسیفایر سبب نرم تر شدن بافت شده و به کند کردن سرعت بیاتی کمک می کند[۱۵]. بیات شدن در اثر نگه داری در دماهای پایین یعنی در اثر انجماد و در دماهای بالا به تاخیر می افتد. علاوه بر آن ،در اثر اقدامات تکنیکی و به کارگیری برخی از آنزیم ها و مواد بهبود دهنده به تاخیر می افتد [۱٦].به طور کلی انواع امولسیفایر باعث نرمی، افزایش حجم، استحکام و بهبود کیفیت محصول می شوند[۱۷]. استرهای دی استیل تارتاریک اسید منو گلیسرید به عنوان یک ماده ضد بیاتی در محصولات صنایع پخت شناخته شده است[۱۸]. امولسیون کننده ها موجب تازگی محصول می شوند و بیات شدن را به تاخیر می اندازند، این مسئله از یک سو به دلیل افزایش حجم و از سوی دیگر به دلیل به تاخیر افتادن فرایند سفت شدن نشاسته است.یکی از راه های کاهش سرعت بیاتی محصولات صنایع پخت افزودن آنزیم می باشد. آنزیم لیپاز با شکستن چربی و تبدیل آن به اسید چرب و منوگلیسرید ،به عنوان امولسیفایر ضمن نرم کردن خمیر،ماندگاری محصولات صنایع پخت را زیاد می کند و بیاتی را به تاخیر می اندازد [۱۹]. ضرورت تولید فرآورده های خمیری تخمیری منجمد نیاز روزمره جامعه ایرانی است چرا که دونات به عنوان یک میان وعده غذایی پر انرژی یا به عنوان یک صبحانه کامل تبدیل شده و از سوی دیگر حفظ کیفیت و جلوگیری از بیاتی آن به منظور عرضه محصول تازه وظیفه صنعت غذایی کشور است. در تولید فرآورده های تخمیری پخت به صورت منجمد نیاز به حفظ کیفیت و ارتقاء ماندگاری وکیفیت محصول نهایی از طریق افزودنی ها ی متعددی برای محصولات پخت مورد استفاده قرار می گیرد.که در راس آنها امولسیفایر ها وآنزیم ها هستند همچنین کاربرد آنزیم لیپاز در صنعت پخت نیز بسیار جدید و دارای نو آوری به شمار می رود. فرایند احتمالی اجرای این پروژه توسعه تولید دونات و تسهیل حمل و نقل و عرضه و مصرف این محصول پر جاذبه است. بنابراین با توجه به مطالعات صورت گرفته در این زمینه هدف از این پژوهش بررسی اثر امولسیفایر داتم وگلیسرول مونواستئارات(GMS) و آنزیم لیپاز بربهبودخصوصیات کمی و کیفی و کاهش بیاتی دونات روغنی منجمد بود.

۲- مواد و روش ها

۲-۱-مواد

آرد ستاره از کارخانه گلمکان(خراسان) با درجه استخراج ۷۲ درصد تهیه شد.امولسیفایرهای مورد استفاده شامل دی استیل تارتاریک اسید مونو استر (DATEM) ازشرکت پارس بهبود درایران و گلیسرول مونو استئارات (GMS) ازشرکت Beldem در کشور بلژیک تهیه شده که امولسیفایرهای مذکور هر یک در۳ سطح (۰، ۰/۲، ۰/٤ درصد)به کار برده شدند.آنزیم مورد استفاده از نوع لیپاز بوده که از شرکت Novozyme (فعالیت آنزیمی ۲۵KLU/g[1]) تهیه گردید و در ۳ سطح (۰،۱۰۰،۲۰۰ ppm) نسبت به وزن آرد مورد استفاده قرارگرفت.مخمر ساکارومایسس سرویزیه از شرکت ایران ملاس تهیه شد.

۲-۲-روش ها

۲-۲-۱-خصوصیات کیفی آرد گندم

خواص فیزیکوشیمیایی آرد ستاره شامل رطوبت، پروتئین، خاکستر، گلوتن مرطوب بر اساس استاندارد (AACC،۲۰۰۰) اندازه گیری شدند.

1.KLU=Kilo lipase unit

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۲-۲-۲- روش تولید دونات

برای آماده سازی خمیر از فرمول آرد ۱۰۰ درصد، شکر ۲/۵ درصد، نمک ۱/۵ درصد، مخمر ۰/۷۵ درصد، بهبود دهنده ۰/۰۵ درصد،روغن ۲/۵ درصد، آب ۵۰ درصد، وانیل ۰/۲ درصد استفاده شد. درابتدا روغن و تخم مرغ را در ظرف مخصوص ریخته و به مدت ۳ دقیقه همزده شدند و سپس آرد توزین شده به همراه شکر و امولسیفایر و آنزیم و بقیه مواد را با همزن (Sngh ساخت کشور آلمان) همزده شدو مخلوط روغن و تخم مرغ به مخلوط اضافه گردید.آب مورد نیاز به مخلوط کن اضافه گردیده و به مدت ٦ دقیقه با دور تند دستگاه مخلوط گردیدخمیر حاصل از مخلوط کن خارج گردیده و به مدت ۵ دقیقه خمیر در دستگاه پروف قرار گرفت بعد از خارج سازی خمیر بر روی سطح مسطح پهن گردید،دونات قالب خورده در داخل سینی قرار داده شد و به مدت ٤٥ دقیقه در ۸۰ درصد رطوبت نسبی در پروف ٤٣ درجه سانتی گراد قرار می گیرد دونات تخمیر شده کامل به صورت ۸۰ ٪ پخت تا رسیدن به رنگ کرمی روشن در سرخ کن سرخ شده ودر فریزر در بسته بندی پلی پروپیلن اصلاح شده (opp) [۲] سریع منجمد می شود و مطابق شرایط فوق به مدت ۲۰ روز نگه داری می شود و پس از ۲۰ روز دونات نیم پز منجمد مجددا به طور کامل سرخ شده و پس از سرد شدن در کیسه های پلی اتیلنی بسته بندی و در دمای اتاق،جهت آزمون های بعدی نگه داری شدند.

جدول ۱ طبقه بندی تیمارها

تیمار	لیپاز (PPM)	GMS(درصدوزنی)	داتم(درصدوزنی)
۱(شاهد)	–	–	–
۲	–	۰/٤	-
۳	۱۰۰	۰/۲	-
٤	۲۰۰	-	-
۵	۲۰۰	۰/٤	-
٦	-	۰/۲	۰/۲
۷	۱۰۰	-	۰/۲
۸	۱۰۰	۰/۲	۰/۲
۹	۱۰۰	۰/٤	۰/۲
۱۰	۲۰۰	۰/۲	۰/۲
۱۱	-	–	۰/٤
۱۲	-	۰/٤	۰/٤
۱۳	۱۰۰	۰/۲	۰/٤
۱٤	۲۰۰	-	۰/٤
۱۵	۲۰۰	۰/٤	۰/٤

۲-۲-۳- آزمون ارزیابی بافت

آزمون بافت سنجی با استفاده از دستگاه بافت سنج (CNS farnell) ساخت کشور انگلیس و به کمک نرم افزار Texturepro انجام شد بدین منظور در تمامی نمونه ها ابتدا قطعات مکعبی با ابعاد ٤٠×٤٠×۲۰ میلی متر تهیه و سپس پوسته آن حذف گردید. در ادامه نمونه ها در زیر یک پروب استوانه از جنس آلومینیوم و با قطر ۲۵ میلی متر تحت آزمون فشردگی قرار گرفتند.سرعت پروب در طی آزمون ۳۰میلی متر در دقیقه میزان (مسافت) فشرده شدن ۲۰ میلی متر و آستانه شروع ۵۰ گرم در نظر گرفته شد. حداکثر نیروی مورد نیاز جهت اعمال این فشردگی به عنوان شاخصی از میزان سفتی نمونه بر حسب نیوتن ثبت گردید[۲۰]. این آزمون در فاصله

2. oriented poly propylen

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

زمانی۲ ساعت و ٤روز پس از نگه داری دونات در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی گراد) انجام شد.

۲-۲-٤-آزمون رطوبت

نمونه های سرخ شده و خنک شده به قطعات کوچکتر ۱۲-۱٦ بریده شدند و در آون هوای داغ (membert model 100-800) در دمای ۱۰۵ درجه تا رسیدن وزن ثابت خشک گردید اختلاف وزن نمونه نشان دهنده میزان رطوبت هر نمونه می باشد[۲۱].

۲-۲-۵-آزمون فعالیت آبی

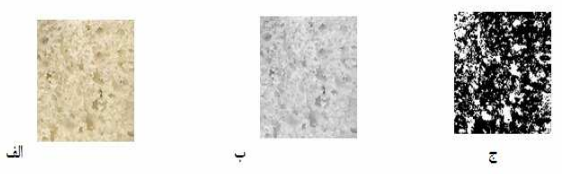
فعالیت آبی نمونه ها به کمک یک دستگاه فعالیت آبی (novasina) ساخت کشور سوئیس پس از پخت اندازه گیری شد[۲۲].

۲-۲-٦- آزمون تعیین حجم

جهت انجام این آزمون از استانداردAACC شماره ۰۵-۱۰ استفاده گردید. جهت انجام این آزمون ابتدا در داخل مزور ۱۰۰۰ cc، دانه کلزا ریخته شد و سپس مقداری از دانه کلزای موجود در مزور داخل یک بشر خالی گردید. یک تکه از نمونه دونات روغنی داخل مزور قرار داده شد و از دانه های کلزای موجود در داخل بشر روی آن ریخته شد تا این که حجم مزور به ۱۰۰۰ccرسید از روی میزان کلزای باقی مانده در داخل بشر حجم مخصوص دونات اندازه گیری شد[۲۳].

۲-۲-۷- آزمون ارزیابی میزان تخلخل مغز دونات

به منظور ارزیابی میزان تخلخل مغز دونات از تکنیک پردازش استفاده شد. بدین منظور برشی به ابعاد ۲ در ۲ سانتی متر از مغز دونات تهیه گردید و به وسیله اسکنر (مدل: HP Scanjet G3010) با وضوح ۳۰۰ پیکسل تصویر برداری شد (شکل ۱ الف). تصویر تهیه شده در اختیار نرم افزار Image J قرار گرفت. با فعال کردن قسمت ۸ بیت، تصاویر سطح خاکستری (شکل ۱-ب) ایجاد شد. جهت تبدیل تصاویر خاکستری به تصاویر دودویی، قسمت دودویی نرم افزار فعال گردید. این تصاویر، مجموعه ای از نقاط روشن و تاریک است (شکل ۱-ج) که محاسبه نسبت نقاط روشن به تاریک به عنوان شاخصی از میزان تخلخل نمونه ها بر آورد می شود. بدیهی است که هر چقدر این نسبت بیشتر باشد بدین معناست که میزان حفرات موجود دربافت دونات (میزان تخلخل) بیشتراست. در عمل با فعال کردن قسمت Analysis نرم افزار، این نسبت محاسبه و درصد تخلخل نمونه ها اندازه گیری شد[۲٤].



شکل۱ نمونه تصویر تبدیل شده: الف: نمونه تصویر مغز دونات، ب: نمونه تصویر خاکستری، ج: نمونه تصویر دودویی.

۲-۲-۸- ارزیابی حسی

خصوصیات حسی نمونه شامل رنگ پوسته،رنگ مغز، طعم، بو ،بافت (سفت بودن،خمیری بودن) و پذیرش کلی توسط ۱۰ ارزیاب دور دیده با روش امتیازدهی هدونیک ۵ نقطه ای مورد ارزیابی قرار گرفت امتیازات بین ۱(خوب) و ۵ (خیلی خوب) در نظر گرفته شد جهت انتخاب داوران آزمون مثلثی مطابق روش رجب زاده استفاده شد[۲۵،۲٦].

۲-۲-۹- تجزیه و تحلیل آماری

این پژوهش در قالب طرح کاملا تصادفی و در ۳ تکرار انجام گرفت.تیمارهای آزمایش شامل امولسیفایر داتم و امولسیفایر گلیسرول مونواستئارات در ۳ سطح (۰، ۰/۲، ۰/٤ درصد) و آنزیم لیپاز در ۳ سطح (۰،۱۰۰،۲۰۰ ppm) بود.جهت مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح معنی داری α=٪۵ استفاده شد و از نرم افزار Mstat-C نسخه ۱/٤۲ برای آنالیز آماری استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- خصوصیات شیمیایی آرد: مشخصات آرد گندم مورد استفاده به شرح جدول۲ می باشد.

جدول۲ خصوصیات کیفی آرد

خصوصیات کیفی	مقدار
رطوبت (گرم در صد گرم)	۱۳/٦
پروتئین(گرم در صد گرم)	۱۰/۳
خاکستر (گرم در صد گرم)	۰/٦٤
گلوتن مرطوب (گرم در صد گرم)	۲٦/۷
عدد فالینگ (ثانیه)	٤۰۲

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۳-۲- خصوصیات کمی و کیفی دونات

۳-۲-۱- نتایج آزمون ارزیابی بافت

نتایج حاصل از بررسی میزان سفتی دونات ،۲ ساعت پس از پخت و ٤ روز پس از نگه داری در اثر افزودن آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و گلیسرول مونو استئارات در جدول ۳ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزودن این ترکیبات به فرمولاسیون دونات میزان سفتی مغز محصول نهایی در هر ۲ زمان به جز در نمونه حاوی ۰/٤ درصد امولسیفایر داتم، ۰/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی داری در سطح ۵ درصد کاهش یافت. به‌طوری که کمترین میزان سفتی در نمونه حاوی ۰/۲ درصد امولسیفایر داتم، ۰/۲ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۱۰۰ آنزیم لیپاز مشاهده گردید. همانگونه که نتایج قسمت های قبلی نشان می دهد این نمونه که دارای کمترین میزان سفتی یا کمترین نیروی فشردگی است از حجم مخصوص و میزان تخلخل بیشتری برخوردار است که این امر (دارا بودن بیشترین میزان تخلخل و حجم مخصوص) در کاهش میزان نیروی فشردگی یا سفتی مغز بافت نسبت به سایر تیمارها موثر می باشد. فورسل و همکاران (۱۹۹۸)، دیوید و همکاران (۱۹۹٦)، گری و بمیلر (۲۰۰۳)، زانگ و همکاران (۱۹۹۸)، بسیاری دیگر از محققین آزمایش های مختلفی را روی افزودن امولسیفایر داتم بر میزان سفتی محصولات صنایع پخت انجام داده و به نتایج مشابهی دست یافتند[۲۷-۳۰]. به طور کلی سفت شدن محصولات صنایع پخت در ارتباط مستقیم با پدیده رتروگراداسیون نشاسته می باشد. یکی از کلیدی ترین اعمال امولسیفایرها قابلیت آنها در واکنش با نشاسته و در نتیجه ممانعت از بروز پدیده بیاتی و در نهایت جلوگیری از سفت و چسبنده شدن محصول است. مکانیسم ضدبیاتی امولسیفایر ها را می توان به عوامل متعددی مرتبط دانست، مراد و داپولونیادرسال۱۹۸۰و الیاسون درسال۱۹۸۵ مکانیسم اثر ضد بیاتی امولسیفایر ها را در اثر تشکیل کمپلکس بین این مواد و آمیلوز دانستند [۳۲،۳۱]. پیسسوک بونترگ وهمکاران در سال۱۹۸۳ علت اثر ضد بیاتی امولسیفایرها را جذب این مواد به سطح نشاسته و جلوگیری از جذب رطوبت گلوتن توسط نشاسته در طی دوره نگه داری نان می دانند [۳۳].گری و بمیلردر سال ۲۰۰۳ جلوگیری از خروج مولکولهای آمیلوز توسط مونوگلیسریدها ودر نتیجه کاهش رتروگراداسیون و همچنین کاهش تورم گرانول ها را عامل تاخیر در بیاتی می دانند.همچنین مویدالایی و همکاران در سال ۲۰۱۰ بیان کردند که آنزیم لیپاز باعث ثبات خمیر و افزایش حجم و ماندگاری محصول خمیری و به تاخیر انداختن بیاتی می شود.نتایج مربوط به پارامتر کشش پذیری، ۲ساعت و ٤ روز پس از نگه داری در جدول٤ارائه گردیده است. بعد از مقایسه تیمارها در هر ۲ زمان مشخص گردید که بیشترین میزان کشش پذیری در نمونه حاوی ۰/۲ درصد امولسیفایر داتم، ۰/۲ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۱۰۰ آنزیم لیپاز است وکمترین میزان کشش پذیری در نمونه حاوی ۰/٤ درصد امولسیفایر داتم، ۰/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز مشاهده گردید و در هنگام استفاده از امولسیفایر قابلیت کشش افزایش یافت. اثر افزودن امولسیفایرها بر قابلیت کشش در چند تحقیق مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است .در گزارشی دیگر اثر امولسیفایر داتم بر روی قابلیت کشش خمیر بررسی شد که در طی آن به نقش افزایشی این امولسیفایر بر روی قابلیت کشش اشاره گردیده است [۳٤]. در موردی دیگر طی بررسی مشخص گردیده که استفاده از امولسیفایرها خاصیت کشش پذیری و حجم و بافت خمیر را بهبود می دهد [۳٦،۳۵]. همچنین متلروسیبل در سال های (۱۹۹۳ و ۱۹۹۵) عنوان نمودند که امولسیفایرها فاز کریستالی مایع را در آب به گلیادین متصل می کنند که این ساختار باعث ایجاد الاستیسته در خمیر می گردد[۳۷]. بررسی نتایج بافت سنجی طی ۲ ساعت پس از پخت و ٤ روز پس از نگه داری نشان دادکه نمونه حاوی۰/۲ درصد امولسیفایر داتم، ۰/۲ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۱۰۰ آنزیم لیپاز دارای کمترین میزان سفتی و بیشترین میزان کشش پذیری است. در همین راستا اکتاویانی و همکاران در سال (۲۰۰۷) در بررسی امولسیفایر داتم بر روی خمیر منجمد بیان کردند که امولسیفایر داتم باعث بهبود کشش پذیری خمیر وبه تاخیر انداختن بیاتی در محصول آردی منجمد می گردد که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

جدول۳ نتایج ارزیابی سفتی مغز نمونه های دونات،درفاصله زمانی۲ساعت و ٤روز پس از نگه داری

	سفتی مغز دونات(گرم نیرو)	
تیمار	۲ساعت پس از پخت	٤روز پس از نگه داری
۱	٦۷۸/۷ ± ۳/۱۷^{d}	۹۸٤/۷ ± ٤/۱۲^{a}
۲	٦۲۹/۰±۱/۲۳^{d}	۹۷۹/۱±۳/٦٦^{ab}
۳	٤٥۸/۲±٤/۸۹^{i}	۷۳۰/۲±۹/٦٥^{f}
٤	٥۷٥/۲±٤/٥۷^{e}	۸٥٦/٤±۷/۸۷^{c}
٥	٤۷۷/۷±٤/۰۱^{h}	۷۳۳/۳±۱۰/٤۰^{f}
٦	٥۲٥/۱±٤/۰۲^{g}	۸۰۳/٥±٥٥/۸۳^{e}
۷	٥۲۰/٥ ± ٤/۲۱^{m}	۸۲٥/٤±٥/٤٥^{de}
۸	۳۳٤/۷±۲/۷۲^{n}	٦۳۱/۰±۳/٦۹^{i}
۹	۳٥۷/۳± ٤/۲۱^{m}	۸/٦۷٥±٥/۱^{h}
۱۰	۳۸۸/٦±۳/٦۸^{l}	۷۱۱/۲±۳/٤۱^{fg}
۱۱	٥٤۲/۹±۳/۰۸^{f}	۸٤٦/٥±۸/۲۳^{cd}
۱۲	٦٦۹/٥±۳/۰۲^{c}	۹٥۳/۰±٤٦/۲۲^{b}
۱۳	۳۹۹/۱±۷/٦٤^{k}	۷۰۰/۰±۰/۹٥^{gh}
۱٤	٤۳٥/٤±۲/۹۳^{j}	۷۲٦/۸±۱۱/٤۰^{fg}
۱٥	٦۹۹/۸±٥/۱۰^{a}	۹۸۱/۹±۷/٥۱^{ab}

*حروف مشابه درهرستون از نظر آماری تفاوت معنی داری درسطح$p<0/05$ ندارند.

جدول٤ نتایج کشش پذیری نمونه های دونات،در فاصله زمانی ۲ساعت و ٤ روز پس از نگه داری

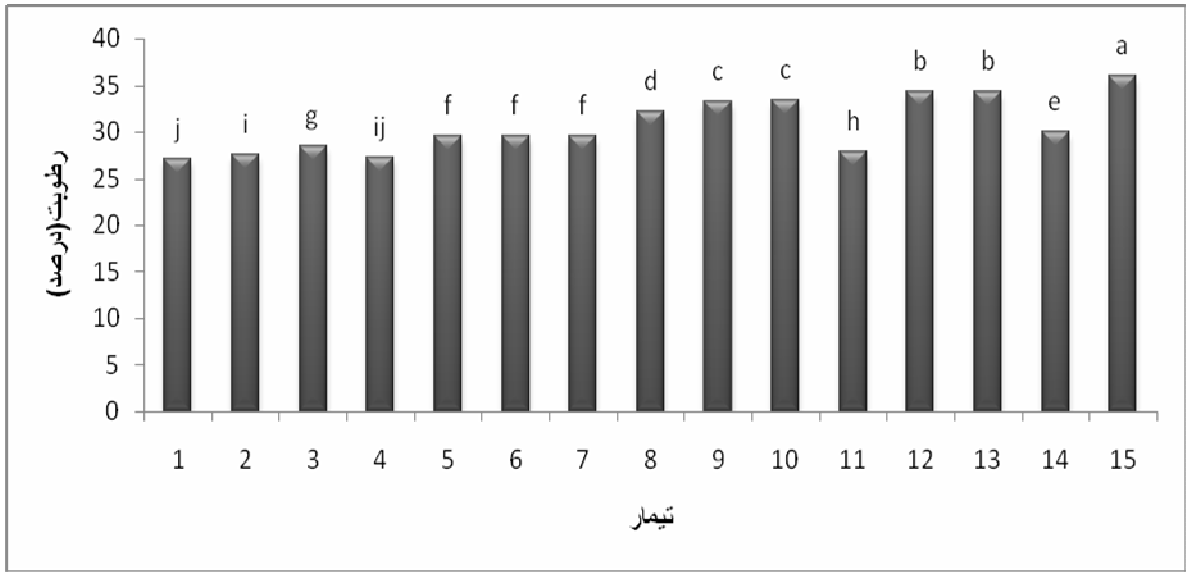
	کشش پذیری دونات (میلی متر)	
تیمار	۲ساعت پس از پخت	٤روز پس از نگه داری
۱	۱٥/۳۳±۰/۲۸۸^{k}	۱۱/۲۷±۰/۲۰۸^{g}
۲	۱٥/۸۳±۰/۱٥۲^{j}	۱۱/٦۷±۰/۳٥۱^{g}
۳	۱۹/۳۰±۰/۱۷۳^{f}	۱٤/۲۳±۰/۲٥۱^{e}
٤	۱٥/۸۳±۰/۲۸۸^{j}	۱۱/٦۰±۰/٦٥٥^{g}
٥	۱۸/۷۳±۰/۲٥^{g}	۱٤/٤۳±۰/٤۰٤^{be}
٦	۱۷/۰۳±۰/۰٥۷^{i}	۱۳/۳۷±۰/۳٥۱^{f}
۷	۱۷/۹۰±۰/۳٦۰^{h}	۱۳/٥۰±۰/۳^{f}
۸	۲٥/٤۰±۰/۲٦٤^{a}	۱۹/۲۰±۰/۳^{a}
۹	۲۲/۸۳±۰/۲۰۸^{b}	۱۷/۱۷±۰/۱٥۲^{b}
۱۰	۲۲/٥۳±۰/۱٥۲^{c}	۱٦/٤۰±۰/٦۹۲^{c}
۱۱	۱٦/۲۳±۰/۲٥۱^{j}	۱۳/۲۳±۰/۲٥۱^{f}
۱۲	۱٤/۸۷±۰/۱٥۲^{l}	۱۱/۲۳±۰/۲٥۱^{g}
۱۳	۲۰/۹۰±۰/۲٦٤^{d}	۱٤/۹۷±۰/٥۰۳^{d}
۱٤	۲۰/۲۳±۰/۲٥۱^{e}	۱٤/۷۳±۰/٤۰٤^{de}
۱٥	۱٤/۸۳±۰/۱٥۲^{l}	۱۱/۱۰±۰/۱^{g}

* حروف مشابه درهر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح$p<0.05$ ندارند

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۳-۲-۲- نتایج آزمون ارزیابی رطوبت

با توجه به بررسی های انجام شده و نتایج به دست آمده از آنالیز آماری (شکل۲) مشخص گردید که با افزودن این ترکیبات به فرمولاسیون دونات میزان رطوبت محصول نهایی به‌جز نمونه حاوی ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز به‌طور معنی داری افزایش یافت، به‌طوری که بیشترین میزان رطوبت درتیمار۱۵ که حاوی ۰/٤ درصد امولسیفایر داتم، ۰/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز مشاهده گردید. این در حالی است تیمار٤ که حاوی ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز دارای کمترین میزان رطوبت نسبت به سایر تیمارها بود. به طور کلی یکی از نقش امولسیفایرها در مواد غذایی به‌ویژه محصولات صنایع پخت بهبود قابلیت جذب آب وکمک به حفظ این رطوبت در طی مدت زمان نگه داری و در نتیجه افزایش مدت زمان ماندگاری محصول است[۳۸]. که نتایج پژوهش حاضر گواهی بر این امر می باشد.

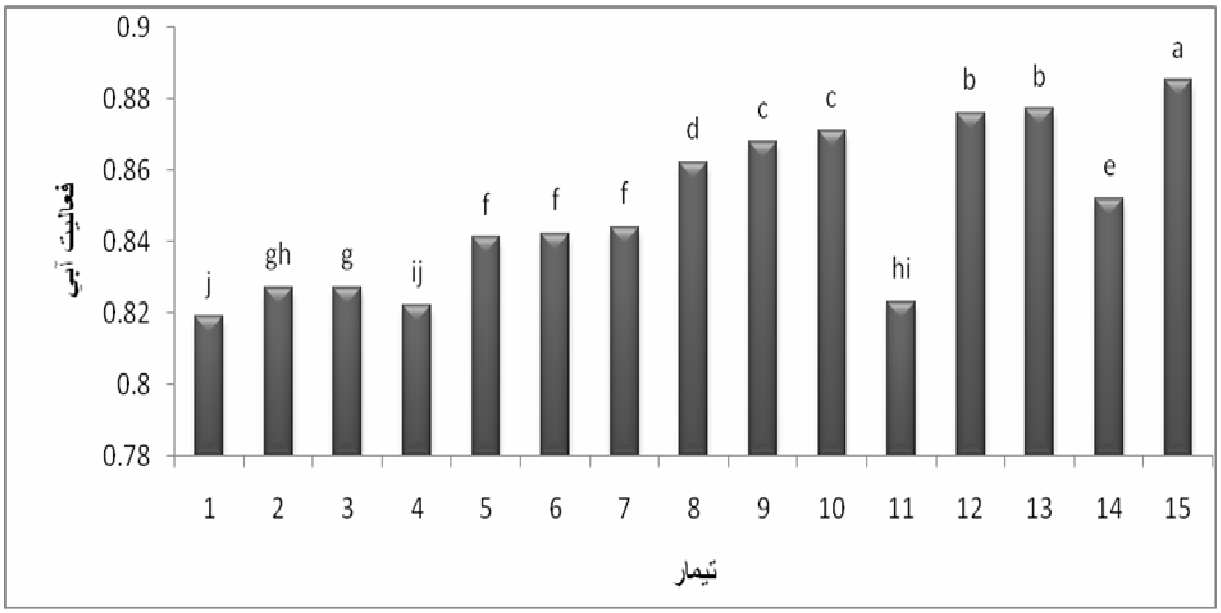


شکل ۲ اثر آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و GMS بر میزان رطوبت دونات (برای توضیح مشخصات تیمارها به جدول ۱ مراجعه شود) (حروف مشابه در هر شکل از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند).

۳-۲-۳- فعالیت آبی

نتایج حاصل از بررسی میزان فعالیت آبی دونات در اثر افزودن آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و گلیسرول مونو استئارات در شکل ۳ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزودن این ترکیبات به فرمولاسیون دونات تفاوت معنی داری در میزان فعالیت آبی محصول نهایی مشاهده نگردید. این امر در حالی است که بیشترین میزان فعالیت آبی در تیمار ۱۵ حاوی ۰/٤ درصد امولسیفایر داتم، ۰/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۲۰۰ آنزیم لیپاز و کمترین میزان آن در تیمار شاهد مشاهده گردید. نکته مهمی که در ارتباط با تاثیر امولسیفایرها بر فعالیت آبی محصولات صنایع پخت وجود دارد این است که برخی از امولسیفایرها این کارایی را دارند که باعث پایداری بیشتر فعالیت آبی محصول در طی مدت زمان نگه داری آن شوند و در مقایسه با نمونه شاهد بیاتی آن را به تاخیر می اندازند این مسئله در مورد امولسیفایر مونوگلیسرید و استرهای آن و امولسیفایر داتم مشاهده شده است.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

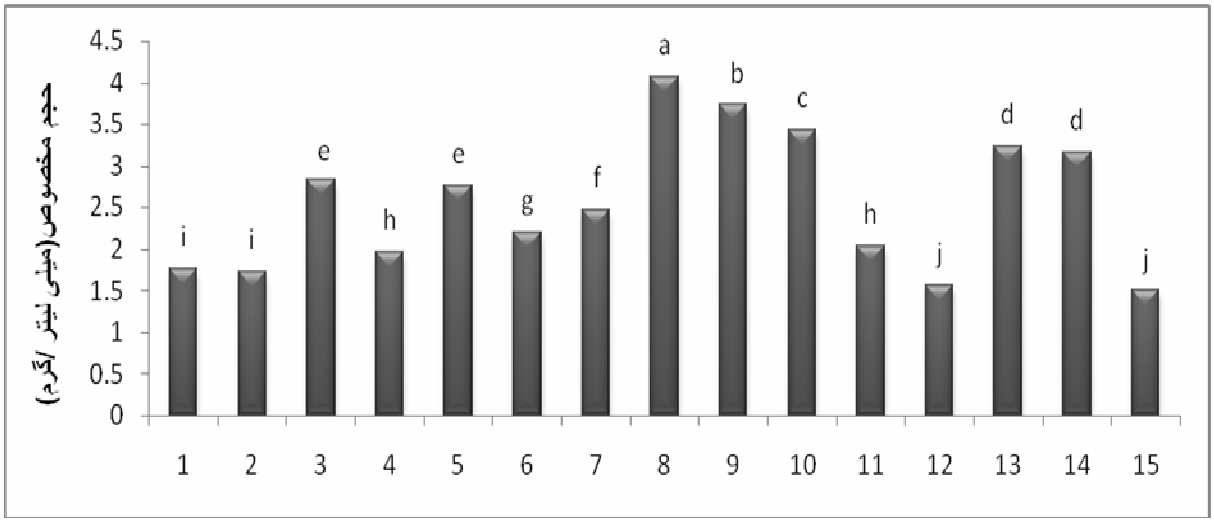


شکل ٣ اثر آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و GMS بر میزان فعالیت آبی دونات (برای توضیح مشخصات تیمارها به جدول ١ مراجعه شود).

٣-٢-٤- نتایج آزمون ارزیابی حجم مخصوص

نتایج مربوط به ارزیابی حجم مخصوص دونات در شکل٤ ارائه گردیده است بعد از مقایسه تیمارها مشخص گردید که با افزودن این ترکیبات به فرمولاسیون دونات میزان حجم مخصوص محصول نهایی نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی داری در سطح ٥ درصد تغییر می‌کند به طوری که بیشترین میزان حجم مخصوص درتیمار ٨ حاوی ٠/٢ درصد امولسیفایر داتم، ٠/٢ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ١٠٠ آنزیم لیپاز مشاهده گردید. این در حالی بود که تیمارحاوی ٠/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ٠/٤ درصد امولسیفایر داتم و تیمار حاوی ٠/٤ درصد امولسیفایر داتم، ٠/٤ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ٢٠٠ آنزیم لیپاز دارای کمترین میزان حجم مخصوص نسبت به سایر تیمارها بود. در همین راستا بوکرو همکاران در سال ٢٠٠٣ عنوان نمودند که افزودن امولسیفایرها به فرمولاسیون محصولات صنایع پخت سبب توزیع یکنواخت حباب های هوا، بهبود حجم و بافت محصول نهایی و به تاخیر انداختن بیاتی می‌گردد[٣٩].همچنین لورنز در سال ١٩٨٣ در بررسی که بر روی داتم به عنوان امولسیفایر در محصولات صنایع پخت انجام داد این گونه گزارش کرد که امولسیفایر داتم باعث افزایش حجم و بهبود بافت و ثبات خمیر می شود[٤٠]. و لیبل همکاران نیز در سال های ١٩٧٦ و ١٩٨٠ تایید نمودند که برای غلبه بر کاهش حجم می توان از امولسیفایر مهم می باشد، به طوریکه اگر میزان امولسیفایر خیلی کم باشد نمی تواند وظیفه خود را انجام دهد و چنانچه میزان آن زیاد باشد سبب کاهش کیفیت و نرمی بیش از حد در محصول می شود [٤٢،٤١]. همچنین مویدالایی و همکاران در سال ٢٠١٠ بیان کردند که آنزیم لیپاز باعث ثبات خمیر و افزایش حجم و ماندگاری محصول خمیری می شود.

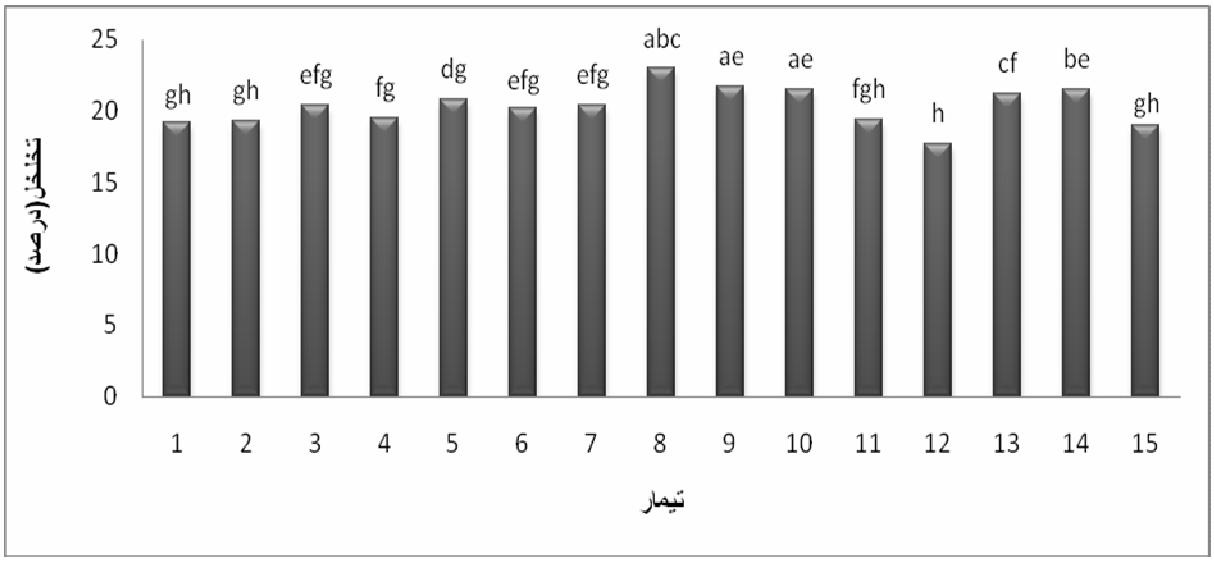
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]



شکل ٤ اثر آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و GMS بر میزان حجم مخصوص دونات (برای توضیح مشخصات تیمارها به جدول ۱ مراجعه شود) (حروف مشابه در هر شکل از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند).

۳-۲-۵- نتایج آزمون ارزیابی میزان تخلخل مغز دونات

نتایج مربوط به ارزیابی میزان تخلخل مغز دونات در شکل۵ ارائه گردیده است پس از مقایسه تیمارها مشخص گردید که بیشترین میزان تخلخل مربوط به تیمار ۸ حاوی ۰/۲ درصد امولسیفایر داتم، ۰/۲ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ۱۰۰ آنزیم لیپازبود. به نظر می رسد که میزان تخلخل با حجم مخصوص رابطه مستقیم دارد زیرا در اثر فعالیت مخمرها سلول های گازی تولید می شود که این امر در افزایش حجم مخصوص و میزان تخلخل مغز بافت موثر است البته حفظ سلول های گازی در بافت محصول جهت افزایش میزان تخلخل یا حجم مخصوص می توا ند تحت تاثیر امولسیفایر وآنزیم ها باشد زیرا امولسیفایرها و یا آنزیم ها از طریق بهبود بافت محصول نهایی سبب حفظ و نگه داری سلول های گازی و بالطبع افزایش میزان تخلخل می شوند[٤٣].همچنین با نقش موثری که امولسیفایر داتم در بهبود حجم دونات از خود نشان داد، بهبود یافتن تخلخل توسط این افزودنی قابل پیش بینی بود. این نتایج با گزارشات ارائه شده توسط کنی و همکاران در (۱۹۹۹) مطابقت دارد.

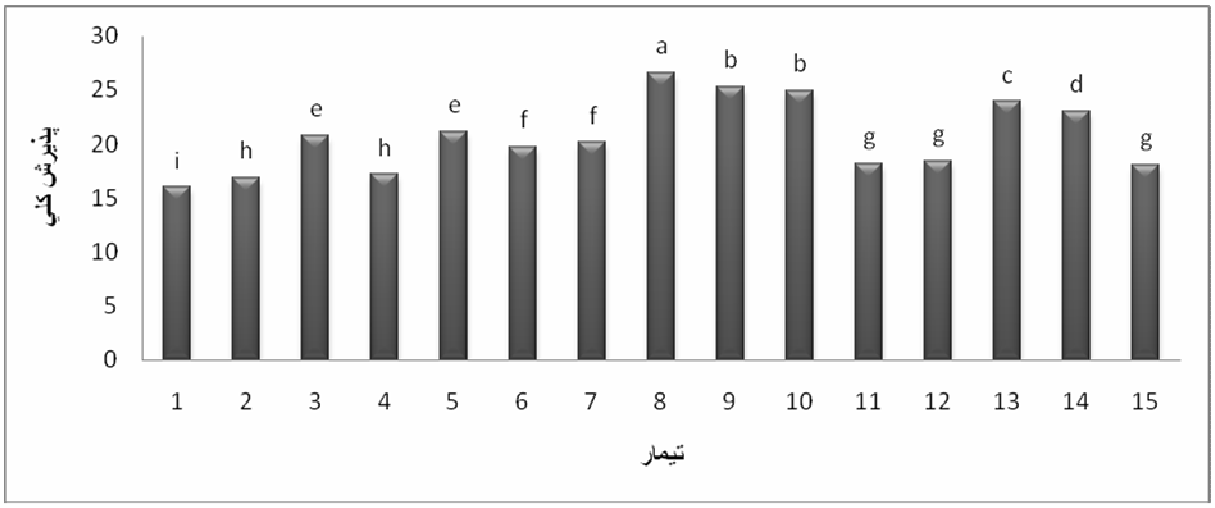


شکل۵ اثر آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و GMS بر میزان تخلخل مغز دونات (برای توضیح مشخصات تیمارها به جدول ۱ مراجعه شود) (حروف مشابه در هر شکل از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

٣-٢-٦-نتایج آزمون ارزیابی خصوصیات حسی دونات

نتایج حاصل از بررسی پذیرش کلی دونات در اثر افزودن آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و گلیسرول مونو استئارات در شکل٦ آورده شده است.شایان ذکر است که پذیرش کلی سایر تیمارها جمعی از امتیاز سایر پارامترهای حسی نظیر (بافت، رنگ مغز، رنگ پوسته، طعم ، آروما، ظاهر پوسته) است. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزودن این ترکیبات به فرمولاسیون دونات پذیرش کلی تمام نمونه ها نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی داری در سطح ٥ درصد افزایش یافت و به‌طوری که ارزیابان حسی بیشترین امتیاز را به تیمار ٨ حاوی ٠/٢ درصد امولسیفایر داتم، ٠/٢ درصد گلیسرول مونو استئارات و ppm ١٠٠ آنزیم لیپاز دادندو کمترین امتیاز را به نمونه شاهد دادند.



شکل٦ اثر آنزیم لیپاز، امولسیفایر داتم و GMS بر پذیرش کلی دونات (برای توضیح مشخصات تیمارها به جدول ١ مراجعه شود) (حروف مشابه در هر شکل از نظر آماری در سطح ٥ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند)

٤- نتیجه گیری

با توجه به بررسی های انجام شده و نتایج به دست آمده از آنالیز آماری مشخص گردید که افزودن امولسیفایربه دونات باعث کند شدن روند بیاتی و سفتی نمونه های دونات و بهبود کیفیت دونات می شود. به طوری که نمونه حاوی ٠/٢ درصد امولسیفایر داتم، ٠/٢ درصد امولسیفایر GMS و ppm ١٠٠ آنزیم لیپاز از سرعت بیاتی کمتری در طی ٢ ساعت و ٤ روز پس از نگه داری برخوردارند.همچنین پارامترهایی از قبیل میزان رطوبت،فعالیت آبی،حجم،میزان تخلخل و پذیرش کلی این نمونه دارای مقبولیت بیشتری است.

٥- منابع

[1] Bechtel, W. G., D. F. Meisner and W. B. Bradley. 2000. The effect of crust on the staling of bread. Cereal Chem. 39: 160-168.
[2] Lin, W. and D. R. Lincback.1990. Changes in carbohydrate fractions in enzyme-supplemented bread and thepotential relationship to staling. Starch.42:385-394.
[3] Short, A. L. and E. A. Robert.2001. Patterns of firmness within a bread loaf. J. Sci. Food Agric. 22: 470-47.
[4] Herz, K. O. 1965. Staling of bread - A review. Food Technol. 19: 18 -28.
[5] Schoch, T. J. and D. French. 2003. Studies on bread stailing. The role of starch. Cereal Chem. 24: 231.
[6] Katz, J. R. 1960. Gelatinization and retrogradation of starch in relation to the problem of bread staling. 100-117. In: R. P. Walton (Ed.), Comprehensive Survey of Starch Chemistry. Chemical Catalog Co., New York.
[7] Alsberg, C. L. 1963. The stale bread problem. Wheat and Food Res. Inst. 12:221-224.
[8] Bachrach, H. L. and D.R. Briggs. 1974. Studies on bread staling II. Water relationships during staling of bread crumb and the retrogradation of starch. Cereal Chem. 24:492.
[9] Azizi MH, Rajabzadeh N, Riahi E.2003. Effect of mono-digliceride and lecithin on dough rheological characteristic and quality of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

frozen sweet dough influenced by ingredients and dough mixing temperature.Journal of Cereal Science.45:1-8.

[24]Haralick, R. M., K. Shanmugam., and Dinstein, I. 2000. Textural features for image classification. IEEE Transactions of ASAE, 45(6):1995-2005.

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

[26]Tsong.L,Ching.I,Jeng,M,Shenng.I.2010. Quality and antioxidant property of green tea sponge cake.Food chemistry119,1090-1095.

[27]Forssell,P.S.Shamekh,H.Harkonen and K.Putanen.1998.Effects of native and enzymatically hydrolysed soya and oat lecithins in starch tranitions and bread baking.J.Sci.of Food and Agric.76:31-38.

[28] Daviodou,S.,M.Le Meste,E.Debever and D.Bekaert.1996.A contribution to the study of staling of white bread:Effect of water and hydrocolloid.Food Hydrocolloids10:375-383.

[29]Gray,J.A.andJ.N.Bemiller.2003.Breadstaling:Molecularbasisandcontrol.Cornp.Rev.Food Sci.Food safety2:1-21.

[30]Zhang,D.W.R.MooreandD.C.Doehlert.1998.Effects of oat grain hydrothermal treatments on wheat-oat flour dough properties and bread making quality.CerealChem.75:602-605.

[31]Morad, M. M. and B. L. D` Appolonia. 1980. Effect of surfactants and baking procedure on total water soluble starch in bread crumb: Cereal Chem. 57:141-144.

[32]Eliasson, A. C. 1985. Starch gelatinization in the presence of emulsifiers. A morphological study of wheat starch. Starch 37: 411-425.

[33]Pisessookbunterng, W. and B. L. D. Appolonia. 1983. Bread staling studies. I. Effect of surfactants on moisture migration from crumb to crust and firmness values of bread crumb. Cereal Chem. 60:298-300.

[34] Kamel. B. S, stauffer. C. E .1995. Advance in Baking Technology. Blakie Academic and professional London.

[35]Krog، N.، Olesen، S. K.، Toernaes، H.، & Joensson، T. 1989.Retrogradation of the starch fraction in wheat bread. Cereal FoodsWorld، 34:3، 281–285.

[36]Ribotta, P. D., Leon, A. E., & an o n, M. C. 2001.Effect of Freezing and Frozen Storage of Doughs on Bread Quality. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(2), 913–918.

flat bread. Lebensm.-Wiss.u. Technology.36:189-193.

[10] Matz، S. A.1991.Bakery Technology and Engineering. McAllen, TX: Pan-Tech International, Inc.

[11] Milovanovic, R. 2010.Role of New Technologies in Creating Competitive Advantag,Food & Feed Research، 37(1):1-42.

[12] Baier–Schenk, A. 2005. Freezing of Bread Dough- An Investigation on Water and Ice Properties in Relation to Dough Structure PhD Thesis Swiss Federal Institute of Technology Zurich Swiss. 112.

[13] Kenney S, Wehrle K, Dennehy T, Arendt K.1999. Correlation between empirical and fundamental rheology measurements and baking performance of frozen bread dough .Cereal Chemistry. 76,421-425.

[14]Octaviani,V.Z,Weibiao.2007.Frozen bread dough: Effect of freezing storage and dough improvers. Journal of Cereal Sience.45,1-17.

[15]Bhattacharya,Langstaff.T.M.,Berzonsky. W.2003.Effect of frozen storage and freez-thaw cycles on the rheological and baking properties of frozen doughs.Food Reserch International.36:365-372.

[16] Rajabzadeh, N. 2010. Knowledge Development and Management of Bread Production, 569-575.

[17] Kamel, B. S. and C. E. Stauffer. 1993. Advances in Baking Technology. Blackie Academic and Professional, New York.

[18] Rogers, D. E., R. C. Hoseney. 1983. Breadmaking properties of DATEM. Bakers' Dig. 57:12-16.

[19] Moayedallaie,S , Mirzaei,M , Paterson,J. 2010.Bread improver:Comparsion of a range of lipase with a traditional emulsifier.Food Chemistry,122:495-499.

[20]Rehman.S,Paterson.A,Hussian.S,Bhatti.I. A,Shahid.M.A.R.2005.Influence of detoxified Indian Vetch(Lattyrus Sativius)on sensory and protein quality characteristies of composite flour chapatti.Journal of Scirnce of Food and Agriculture.

[21]Tan.J.Mitral.G.S.2006. Physicochemical properties change of doughnuts during vaccum frying.International gornal of Food of properties 9:85-98.

[22]Akesowan.A.2009.Quality of reduced-fat chiffon cakes prepared with erthritol sucralose as replacement for sugar.Pakistan Journal of Nutrition،8(9):1383-1386.

[23]Weining.H,Kim.Y.2008.Rheofermentometer parameters and bread specific voloume of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

[37]Mettler، E.، & Seibel، W. 1993. Effects of emulsifiers and hydrocolloids on wholewheat bread quality: A response surface methodology study. Cereal Chemistry، 70:4، 373–377.

[38]Turabi، E.، Sumnu، G.، and Sahin، S. 2008. Rheological properties and quality of rice cake formulated with different gums and an emulsifier blend. Food Hydrocolloids، 22: 305-312.

[39]Brooker، B. E.2003.The stabilisation of air in cake batters-the role of Fat Food structure، 12: 285-296.

[40]Lorenz،K. 1983.Diacetyltartariesterso monoglyceridesDATEMas emulsifiers in breads and buns.Bakers Diest57:6-9.

[41]Le Bail A، Havet M.Pasco M، Chourot J M. 1976.Application of freezing rate expressions and gassing power tofrozen bread dough. In Proceedings of The ASME Congress (HTD/BED. 34،9-13).

[42]Le Bail A،Grinand C،Le Cleash S،Martinez S،Quilin E.1980. Infuence of storage conditions on frozen French bread dough. Journal of Food Engineering 39.289-291.

[43]Staffer C.E. 1993.Frozen dough production. In: Kamel، B.،Staffer .(Eds، Advance in Baking Technology Blackie،UK .pp.88-106.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

The study of the influence of two kinds of Emulsifier and Lipase Enzyme on reducing the staling of frozen oily doughnut

Dehghan Tanha, L.[1 *], Karimi, M.[2] , Salehifar, M. [3]

1. M.sc Graduated,Department of Food Science and Technology.Islamic Azad University Quds city branch
2.Assistant Professor,Research of Agriculture and Natural Resource.Khorasan-e-Razavi,Mashhad
3. Assistant Professor, Department of Food Science and technology, Shahr-e-Qods branch, Islamic, Azad University, Tehran, Iran

(Received: 91/3/23 Accepted: 91/10/8)

Nowadays, additives are commonly used in cooking industry. Emulsifiers are one of the important materials generally used to improve the quality and efficiency of dough, to make the usability of dough easier, and to reduce dough wastage through delaying the staling time. The purpose of this study is to investigate the influence of adding two kinds of emulsifier including DATEM and Glycerol mono stearate In 3 levels of %0,% 0/2, and %0/4 and Lipase Enzyme in 3 levels of 0, 100, and 200 PPM(activity 25KLU/g). The influence of adding above-mentioned materials was sought in qualitative and quantitative features of doughnut made from solid dough (texture, moisture, activity water (AW), specific volume, porosity, and general acceptability). According to the random statistical study and the obtained significant difference ($p<0/05$) among treatments, it was shown that the combinations with %0/2 of Datem, %0/2 of GMS and 100 PPM of Lipase Enzyme presented the most specific volume, porosity, moisture and the least hardness level, and consequently low speed staling 2 hours after cooking and 4 days after maintenance. This instance won the highest grade from tasting judges. The result indicated that after the experiment the qualitative and quantitative features of doughnut improved in comparison with the instance case. The case with %0/2 of Datem, %0/2 of GMS and 100 PPM of Lipase Enzyme showed lower speed of staling. Other parameters such as moisture level, activity water (AW), volume, porosity level, and general acceptability also presented better condition in this case.

Keywords: Doughnut, Emulsifier, Lipase Enzyme, Staling.

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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]