تولید بیوامولسیفایر (امولسان) از باکتری *Acinetobacter calcoaceticus* و بررسی تأثیر آن در فرایند بیاتی و کیفیت نان بربری

هانیه صادقی[۱*]، مهناز مظاهری اسدی[۲]، عاطفه صادقی[۳]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذائی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
۲- دانشیار گروه بیوتکنولوژی سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران
۳- کارشناس زیست شناسی، میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

(تاریخ دریافت :۸۹/۱/۲۳ تاریخ پذیرش :۸۹/۳/۲۷)

چکیده

در این پژوهش بررسی تأثیر بیوامولسیفایر(امولسان) بر فرایند بیاتی و کیفیت نان بربری و همچنین بدست آوردن میزان درصد بهینه آن مورد بررسی قرار گرفت.

بیوامولسیفایر (امولسان) از باکتری *Acinetobacter calcoaceticus* به میزان ۱/۴۹گرم در هر لیتر محیط کشت تولید شد. پس ازاستخراج و خالص سازی، درسطوح ۰/۰۵،۰/۲،۰/۵،۰/۷۵،۱٪ به فرمولاسیون نان بربری افزوده شد و با نان شاهد مورد مقایسه و بررسی قرارگرفت. سختی نانها در روزهای ۱،۲و۳ پس از پخت اندازه گیری شدند. آزمونهای حسی بعد از پخت روی نانهای تهیه شده صورت گرفت. در این تحقیق ایجاد اثر مطلوب در به تأخیر انداختن فرایند بیاتی با استفاده از ۰/۵درصد امولسان حاصل شد. نتایج آزمون اینستران نشان داد که میزان ۰/۵ درصد امولسان به طور معنی داری ماندگاری نان راافزایش می دهد. طوریکه میانگین میزان نیروی لازم جهت برش نمونه هااز ۲۴۳/۹ در نمونه شاهد به ۲۲۵، ۵/۲۰۶، ۱۸۶، ۶/۱۸۰ و ۱۵۴/۵ به ترتیب در نمونه های ۰/۰۵،۰/۲،۰/۵،۰/۷۵و۱ درصد بیوامولسیفایر کاهش یافته است. بنابراین در طول دوره نگهداری (۳روز) نان حاوی بیوامولسیفایر در روزهای دوم و سوم بعد از پخت نسبت به نمونه شاهد نرمتر باقی می ماند. در نتیجه بیوامولسیفایر می تواند در کاهش بیاتی نان در روزهای دوم و سوم بعد از پخت مؤثر باشد. نتایج ارزیابی حسی با نتایج بدست آمده از آزمون اینستران منطبق بود. علاوه بر این طبق نتایج ارزیابیهای حسی مشخص شد که امولسان تفاوت آماری معنی داری در خصوصیات کیفی نان بربری از لحاظ فرم و شکل، خصوصیات سطح زیرین، ویژگیهای سطح رویی، سختی و نرمی، قابلیت جویدن و عطر و طعم ایجاد نمی کند.

کلید واژگان: بیوامولسیفایر، امولسان، *Acinetobacter calcoaceticus*، بیاتی، نان بربری

۱- مقدمه

از آغاز خلقت انسان، غلات و به ویژه گندم و نان نقش مهمی را در زندگی او داشته است. بطوریکه نان غذای اصلی و پایه بسیاری از کشورهای جهان را تشکیل داده و روزانه قسمت اعظم از انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامینهای گروه B مورد نیاز آنها را تأمین می نماید. در حدود۶۵-۶۰ درصد پروتئین و کالری و حدود۳-۲ گرم املاح معدنی و قسمت اعظم نمک طعام مورد نیاز، روزانه از خوردن نان تأمین می گردد[۱]. هر چند که آمار دقیقی در

*مسئول مکاتبات: hani19s@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

مورد ضایعات گندم، آرد و نان وجود ندارد اما اکثر صاحبنظران مقدار ضایعات نان در دنیا را حدوداً ۱/۲ بیلیون دلار برآورد کرده اند [۲]. در کشور ما نیز ضایعات نان در اثر پدیده بیات شدن به صورت امری روزمره در زندگی درآمده است، به نحوی که میزان آن تا حدود۲۵-۲۰٪ برآورد می شود[۱].

بیات شدن نان عبارت است از یک سلسله تغییرات شیمیایی که در سطح و مرکز نان اتفاق افتاده و به صورت چرمی شدن پوسته نان، سفت شدن مغز نان، کاهش رطوبت و طعم و کاهش قابل ملاحظه ای در تازگی محصول مشخص می شود[۳]. نشاسته ترکیب اصلی در ساختار آرد است که بر ویژگیهای بیاتی و کیفیت محصول نهایی تأثیر می گذارد. نشاسته از دو نوع مولکول پلیمری به نامهای آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده است. تغییرات ساختمانی که موقع کهنه و بیات شدن نشاسته بوجود می آید اصطلاحاً رتروگراداسیون نامیده می شود [۳]. در ترکیبات حاوی نشاسته، رتروگراداسیون باعث تخریب بافت و طعم می شود.

به منظور به تأخیر انداختن فرایند بیاتی روشهای مختلفی استفاده می شود که از آن جمله می توان به استفاده از افزودنیهایی چون هیدروکلوئیدها (لوکاست بین، کربوکسی متیل سلولز) و یا امولسیفایرها (دی استیل تارتاریک اسید استر منوگلیسرید، استئارویل لاکتیلات) اشاره داشت. آمارهای جدید نشان می دهند که سالانه حدود۱۸۰ هزار تن انواع امولسیفایر در صنعت غذا استفاده می شود که حدود ۵۰ ٪ کل این مقدار مربوط به محصولات نانوایی است [٤]. اغلب امولسیفایرهای موجود از نوع سنتتیک و شیمیایی می باشند [٤]. امولسیفایرها قادرند در فرایند پخت با دانه های نشاسته متورم شده ایجاد کمپلکس کنند و باعث ثبات آمیلوز خارج شده از نشاسته شوند. در این حالت آمیلوز قادر نخواهد بود تأثیر خود را در سفت شدن ساختمان نان بصورت کامل بگذارد، در نتیجه به تازه ماندن بیشتر بافت داخلی نان کمک می شود [۵]. امولسیفایرها عمدتاً از طریق ایجاد کمپلکس با نشاسته سرعت رتروگراداسیون را کاهش می دهند و در به تأخیر افتادن بیاتی نان از طریق ترکیب با گلوتن نیز مؤثر می باشند و به این ترتیب مانع خارج شدن آب گلوتن می شوند.افزایش فشار توسط مصرف کنندگان به منظور کاهش استفاده از افزودنیهای شیمیائی یا مصنوعی در مواد غذیی باعث می شود که این ترکیبات به تدریج به مقدار کمتری مورد توجه قرار گیرند. بنابراین افزایش آگاهی در میان مصرف کنندگان عامل مؤثری در افزایش درخواست برای ترکیبات غذایی و افزودنیهای طبیعی است. برخی از مشتقات گیاهی مانند لستین و صمغ عربی امولسیفایرهای غذایی می باشند که تا کنون در بازار موجود بوده اند[٦]. لستین کاربرد بسیار محدودی در مواد غذایی مورد استفاده در فرایندهای نوین غذایی دارد و تهیه صمغ عربی نیز وابسته به شرایط آب و هوایی و مسائل سیاسی است [۷]. درعصر جدید و با توسعه فناوری بیوتکنولوژی، امولسیفایرهای طبیعی با منشأ میکروبی تحت عنوان بیوامولسیفایر مطرح می شود. این ترکیبات توسط میکروارگانیسمهای مختلف و با ساختارهای متنوع تولید می شوند. تولیدامولسیفایرهای غذایی توسط کشت میکروبها می تواند جایگزین بسیاری از محدودیتهای مربوط به امولسیفایرهای طبیعی مشتق شده از گیاهان شود[۸].

Kosaric در سال ۲۰۰۱ اعلام کرد که بیوامولسیفایرها می توانند در فرمولاسیون محصولات نانوایی در به تأخیر انداختن فرایند بیاتی نقش مهمی ایفا کنند[۹]. از میان بیوامولسیفایرهاتنهارامنولیپیدها مورد بررسی قرارگرفته اند [۷]. یکی دیگر از انواع بیوامولسیفایرهای غذایی امولسانها می باشند. امولسان یک بیوامولسیفایر خارج سلولی با وزن مولکولی ۱۰۰۰ کیلو دالتون است که از باکتری *Acinetobacter calcoaceticus* تولید می شود. ساختمان این پلیمر از دو قسمت هیدروفیلیک و هیدروفوبیک تشکیل شده است [۱۰]. بنابراین انتظار می رود که افزودن بیوامولسیفایر(امولسان) به فرمولاسیون نان بتواند بیاتی را به تأخیر انداخته و ویژگیهای کیفی نان را ارتقاء بخشد.

در این تحقیق بررسی تأثیر افزودن بیوامولسیفایر (امولسان) بر روی بیاتی و کیفیت نان بربری مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور در فرمولاسیون نان سطوح ۰/۰۵، ۰/۲، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ ٪ w/w از این امولسیفایر استفاده شد که ضمن بررسی تأثیر آن بر بیاتی و کیفیت نان بربری میزان درصد بهینه آن نیز از اهداف این تحقیق می باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- میکروارگانیسم مورد استفاده

میکروارگانیسم استفاده شده برای تولید امولسان *Acinetobacter calcoaceticus RAG-1* بود که از

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

مرکز کلکسیون میکروارگانیسمهای عفونی وصنعتی ایران دریافت شد. باکتری درمحیط Nutrient Agar در لوله به صورت اسلنت کشت داده شد. سپس اسلنتها به مدت ۲٤ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد گرمخانه گذاری شدند.

۲-۲- تهیه کشت اولیه (پری کالچر)

برای تهیه پری کالچر ابتدا در ارلنهای ۵۰۰ سی سی به مقدار ۱۰۰ سی سی از محیط کشت نوترینت براث تهیه شده به مدت ۱۵دقیقه در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱ اتمسفر درون اتوکلاو استریل شدند. سپس از محیط کشت استریل و خنک شده تحت شرایط استریل لام تهیه شد و پس از اطمینان از غیر آلوده بودن آن با۹۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل سطح اسلنت را شسته و سپس ۳ میلی لیتر از سوسپانسیون را به درون لوله کوت دستگاه اسپکتروفتومتر کالیبر شده ریخته و وقتی که جذب نوری آن در طول موج ٦۰۰ nm به ۱رسید ۱درصد به محیط پری کالچر تلقیح گردید. سپس پری کالچرها را روی شیکر انکوباتور با دور ۱۸۰ rpm در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده و هر چند ساعت(معمولاً ۲ ساعت) OD در ٦۰۰nm اندازه گیری شد. بعد از ۱۷ ساعت درnm ٦۰۰، OD = ۱ شد[۱۱].

۲-۳- تهیه کشت

هنگامیکه در nm ٦۰۰، ۱ = OD شد، به محیط کشت نمکهای معدنی از قبل آماده شده استریل که هر کدام ۱۰۰۰ میلی لیتر بوده و در ارلنهای ۵۰۰۰ میلی لیتر ریخته شده بودند از روغن سویای استریل و ۵٪ از محیط پری کالچر تحت شرایط استریل تلقیح شد. سپس ارلنها در شیکر انکوباتور با دور ۲۰۰rpm در دمای ۳۰ درجه به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شدند[۱۱].

۲-٤- استخراج فراورده

پس از اتمام زمان اتوگذاری جهت جداسازی باکتریها، محیط کشت با دورrpm ۸۰۰۰ در ٤ درجه سانتیگراد سانتریفیوژ شد. سپس به منظور بررسی تولید امولسان در محیط، سوپرناتانت مورد آزمونهای همولیز اریتروسیتهای خون گوسفند و بررسی توانایی امولسیفیکاسیون قرار گرفت. پس از ایجاد نتایج مطلوب در آزمونهای تشخیصی فوق، جهت استخراج امولسان از روش سولفات آمونیوم استفاده شد. برای این منظور حدود۵۰ درصد سولفات آمونیوم اشباع به سوپرناتانت افزوده شد. سپس به مدت ۲٤ ساعت در دمای ٤ درجه قرار داده شد. با افزودن سولفات آمونیوم، امولسان رسوب کرده از طریق سانتریفیوژ جدا شد. رسوب حاصل در ۲میلی لیتر محلول بافر فسفات قرار گرفت. پس از این مدت رسوب حاصل مجدداً از طریق سانتریفیوژ (rpm ۸۰۰۰ به مدت ٤۰ دقیقه)جدا شده و با روش لیوفیلیزاسیون خشک شد[۱۲].

۲-۵- خالص سازی امولسان

پودر امولسان در دستگاه سوکسله با دی اتیل اتر به صورت خالص درآمد.[۱۲]

۲-٦- پخت نان

با استفاده از آرد ستاره (درجه استخراج۸۰) پخت نان بربری به صورت شاهد(فاقد امولسان) و نمونه های حاوی امولسان با درصدهای ۰/۰۵، ۰/۲, ۰/۵, ۰/۷۵ و۱ ٪ (w/w وزن آرد) طبق آئین کار مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام شد[۱۳].

۲-۷- آزمون اینستران

این آزمون مطابق با روش AACC به شماره ۰۹-۷٤ انجام شد[۱٤].

۲-۸- ارزیابی حسی

جهت ارزیابی حسی از آزمون های حسی نان های تهیه شده با تیمارهای مختلف بر اساس اصول ارزشیابی حسی با روش پژوهشکده غله و نان سازمان غله کشور انجام شد. در این آزمایش ها با توجه به برخی خصوصیات و ویژگیهای مؤثر در آن توسط گروه داوران که شامل ۵ نفر آموزش دیده می باشند انجام شدند [۱٤].

۲-۹- تجزیه و تحلیل آماری

طرح آماری در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در دو تکرار انجام گرفت. جهت مقایسه میانگینها و بررسی اثرات ساده و متقابل تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد و نرم افزار SPSS در این آزمونها بکار برده شد و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

۳- نتایج و بحث

۳-۱- نتایج مورفولوژی و خلوص باکتری

پس از گرفتن باکتری *Acinetobacter calcoaceticus* از مرکز کلکسیون میکروارگانیسمهای عفونی و صنعتی ایران، سویه کشت داده شده بر روی اسلنت مورد بررسی مورفولوژیکی قرار گرفت و صحت خالص بودن باکتری فوق تأیید گردید.

۳-۲- نتایج تولید امولسان

به منظور بررسی تولید امولسان در محیط کشت، سوپرناتانت مورد آزمونهای همولیز اریتروسیتهای خون گوسفند و بررسی توانایی امولسیفیکاسیون و کشش سطحی قرار گرفت. نتایج نشان دهنده تولید امولسان می باشند.

۳-۳- همولیز اریتروسیتهای خون گوسفند

در این تحقیق از روش چاهک آغشته به محیط کشت حاوی امولسان استفاده شد. در پلیتهای Blood Agar حاوی خون دفیبرینه گوسفند چاهکهایی ایجاد شد. سپس محیط کشت حاوی امولسان در آن ریخته شد و در حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸-۲۴ ساعت گرمخانه گذاری شد وجود هاله بی رنگ در اطراف چاهک به عنوان فعالیت همولتیک مثبت در نظر گرفته شد. قطر هاله ۲/٤ اندازه گیری شد.

۳-٤- نتایج کشش سطحی

با توجه به نتایج حاصل از آزمون کشش سطحی، *Acinetobacter calcoaceticu* قادر به کم کردن کشش سطحی تا مقادیر کمتر از mN/m ٤۰ بوده که نشان دهنده تولید بیوامولسیفایر (امولسان) است.

۳-۵- نتایج امولسیفیکاسیون

توانایی امولسیفیکاسیون مقیاسی است که توانایی بیوسورفکتانت در امولسیونه کردن هیدروکربنهای مختف (روغن سویا) را نشان می دهد. علاوه بر دو فاکتور کشش سطحی و همولیز اریتروسیتهای خون گوسفند ، بررسی توانایی بیوسورفکتانت در پایدار نمودن امولسیونهای آب نیز یک اندیکاتور متداول از فعالیت سطحی بیوسورفکتانت محسوب می شود برای این منظور ۲ mm سوپرناتانت (محیط کشت فاقد باکتری) و ۲mm از محیط کشت باکتری که PH آن روی ۷ تنظیم شده است را درون لوله های یک اندازه به طور جداگانه ریخته و به هر کدام مقادیر ۰/۵ ,۱ ,۱/۵ و۲ میلی لیتر روغن (سویا) به آن اضافه شد سپس لوله ها به مدت۱ دقیقه به شدت همگن کرده و به مدت ۲٤ ساعت در حرارت۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد.

نتایج حاصل در جدول ۱آورده شده است.

جدول ۱ نتایج فعالیت امولسیفیکاسیون

روغن سویا(میلی لیتر)	۲	۱/۵	۱	۰/۵
درصدفعالیت امولسیفیکاسیون محیط کشت حاوی بیوسورفکتانت	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

فعالیت امولسیفیکاسیون به طور هماهنگ با رشد باکتری و بیوماس افزایش پیدا کرده و با گذشت ٤۸-٦٤ ساعت از رشد باکتری در زمان ۷۲ ساعت به حداکثر میزان خود (٪۱۰۰) رسیده و از این نقطه به بعد در اندازه ثابتی باقی می ماند. این نتایج نشان می دهد که بیوسورفکتانت در سویه مورد نظر (RAG-1) یک متابولیت اولیه است که تولید آن نیز همراه با تولید و افزایش بیوماس سلولی افزایش می یابد.

۳-٦- نتیجه استخراج

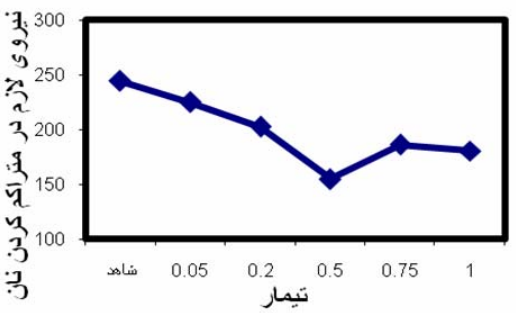
از آنجا که قبل از پروسه استخراج، تولید امولسان از طریق روشهای فوق به اثبات رسید لذا در این مرحله استخراج به روش سولفات آمونیوم انجام شد [۱]. و از هر لیتر محیط کشت ۱/٤۹ گرم امولسان استخراج شد.

۳-۷- آزمون اینستران

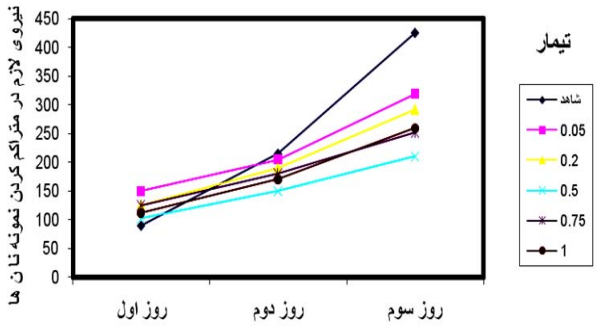
به منظور سنجش بافت نانهای بربری از آزمون برش توسط دستگاه اینستران استفاده شد. نتایج این دستگاه بر اساس بالاترین نقطه بر روی منحنی (پیک منحنی) حاصل خوانده شد که نشان دهنده حداکثر نیروی برشی (بر حسب واحد نیوتن) لازم جهت متراکم کردن نانهای تولیدی در طی روزهای ۲،۱و۳ نگهداری می باشد.

بر طبق داده های ارائه شده درشکل (۱) سفتی در نمونه های نان در طول دوره نگهداری با بکار بردن بیوامولسیفایر (امولسان) با تفاوت آماری معنی داری کاهش می یابد ($P<۰/۰۵$) و نمونه ۰/۵ درصد کمترین سفتی را نشان می دهد. با توجه به شکل ۲ و جدول (۲) در روز اول نگهداری، در میزان سفتی نمونه شاهد نسبت به نمونه های حاوی امولسان تفاوت قابل ملاحظه ای مشاهده نمی شود ($P>۰۵/۰$).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]



شکل۱ ارتباط بیوامولسیفایر و نیروی لازم در متراکم کردن نمونه نانها در مجموع ۳ روز



شکل۲ نتایج حاصل از آزمون بافت سنجی نمونه های نان بربری در هر۳ روز نگهداری

جدول ۲ میانگین نتایج حاصل از آزمون بافت سنجی نمونه های نان بربری در روزهای ۲،۱ و۳

نمونه نان	روزهای نگهداری		
	۱	۲	۳
شاهد	۹۰/٤٥a	۲۱٥/٦a	٤۲٥/۷b
تیمار۰/۰٥	۱٥۰/٤٥a	۲۰٥/۳a	۳۱۹/۳a
تیمار۰/۲	۱۲٥/٤a	۱۹۰/٤a	۲۹۲/۰٥a
تیمار۰/٥	۱۰۲/۸a	۱٥۰/٥a	۲۱۰/۲٥a
تیمار۰/۷٥	۱۲٥/۳٥a	۱۸۰/٦a	۲٥۱/۸٥a
تیمار۱	۱۱۲a	۱۷۰/۳a	۲٥۹/٤a

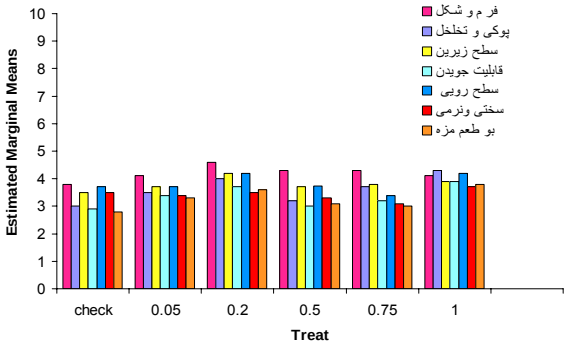
با افزایش زمان نگهداری در روز دوم، افزایش در میزان سفتی در تمام نمونه های نان مشاهده می شود، در حالیکه نمونه شاهد بدون اختلاف آماری معنی داری نسبت به سایر نمونه ها بیشترین میزان سفتی و نمونه ۰/۵ کمترین سفتی و یا به عبارتی کمترین میزان بیاتی را نشان می دهد. با افزایش زمان نگهداری در روز سوم، نمونه های حاوی بیوامولسیفایر نسبت به نمونه شاهد به طور معنی داری از لحاظ آماری نرمتر باقی می مانند. (P<۰٥/۰) که به دلیل تأثیر بیوامولسیفایر در به تأخیر انداختن فرایند بیاتی در نان می باشد. این نتایج در تطابق با یافته های سایر پژوهشگران در رابطه با استفاده از امولسیفایرها بوده و نشان می دهد که افزودن مقادیر کم (۱>)٪ امولسیفایر سبب بهبود در نرمی بافت محصولات صنایع پخت خواهد شد [٤و٥]. نتایج نشان می دهد که افزایش سفتی در نان با گذشت زمان اجتناب ناپذیر خواهد بود اما افزودن بیوامولسیفایر سبب می شود که فرایند سفتی به میزان قابل ملاحظه ای به تأخیر بیافتد. با توجه به پژوهشهای انجام شده در سال ۲۰۰٤، افزودن ۰/۰۲ تا ۰/۵ (w/w) ٪ رامنولیپید(از انواع بیوامولسیفایرها) به آرد باعث بهبود بافت و افزایش پایداری در محصول می گردد که در تطابق با تحقیق حاضر می باشد. همچنین طبق نتایج بدست آمده و مقایسه آن با گزارشات اعلام شده در رابطه با امولسیفایرهای سنتتیک (DATEM) می توان نتیجه گرفت که بیوامولسیفایرها نسبت به امولسیفایرهای سنتتیک (DATEM) دارای عملکرد بهتری می باشند زیرا با توجه به پژوهشهای اعلام شده استفاده از ۰/۷۵٪ DATEM به عنوان عامل نرم کننده مغز نان سرعت بیاتی کاهش می یابد [۱٥] در حالیکه طبق نتایج این تحقیق استفاده از ۰/۵ ٪ امولسان بیاتی را به تأخیر می اندازد.

۳-۸- نتایج ارزیابی حسی

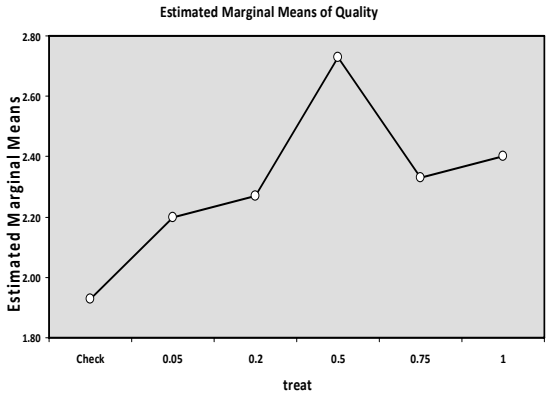
نانهای بربری تهیه شده بعد از پخت با کدهای سه رقمی همراه با پرسشنامه در اختیار ۵ ارزیاب آموزش دیده قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا با در نظر گرفتن کیفیت تام شامل فرم و شکل، ویژگیهای پوسته و سطح رویی، خصوصیات سطح زیرین، قابلیت جویدن، بو، طعم و مزه به نانها امتیازهای ۱ تا ٦ بدهند به طوریکه به بهترین نان از نظر کیفیت امتیاز ٦ و به نان دارای نازلترین کیفیت امتیاز ۱ تعلق گیرد. با توجه به میانگین امتیارات آزمون حسی بیاتی نانهای بربری در روزهای اول، دوم و سوم نگهداری، تیمار ۰/۵ درصد نسبت به سایر تیمارها کمترین میزان بیاتی و بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داد (شکل ٤). در روز اول نگهداری بین تیمارها و نمونه شاهد اختلاف آماری معنی داری وجود

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

نداشت در حالیکه در روز سوم این اختلاف معنی دار می باشد. این نتیجه منطبق با نتایج بدست آمده از آزمون اینستران می باشد. در حالیکه طبق نتایج شکل (۳) ارزیابی کیفی تفاوت معنی داری بین نمونه شاهد با نمونه های حاوی بیوامولسیفایر مشاهده نشد. بر طبق نتایج بدست آمده از پژوهش هازندانک و همکارانش در سال ۲۰۰٤، استفاده از بیوامولسیفایر (رامنولیپید) تأثیری در قابلیت پذیرش حسی در محصولات نانوایی ایجاد نمی کند.



شکل۳ ارزیابی کیفی نمونه ها پس از پخت



شکل٤ نتایج حاصل از ارزیابی حسی بیاتی در مجموع ۳ روز

٤- نتیجه گیری کلی

روند تحقیقات انجام شده حاکی از بهبود کلی آزمایشات بیاتی نان دارد. نتایج این آزمون نشان دادند که نان تهیه شده با بیوامولسیفایر(امولسان) نسبت به نمونه شاهد تازگی خود را در روزهای دوم و سوم بعد از پخت بیشتر حفظ کرده است و از میان درصدهای مختلف استفاده شده، نمونه حاوی ۰/۵ درصد امولسان نسبت به سایر نمونه ها نرمترین نان بوده و کمتر بیات شده اند. ارزیابی حسی نشان داد که تفاوت آماری معنی داری در خصوصیات فرم و شکل، سطح رویی، ویژگیهای سطح زیرین، پوکی و تخلخل، قابلیت جویدن، سفتی و نرمی وعطر و طعم، بین گروه شاهد و نمونه حاوی امولسان ایجاد نشده است. بنابراین بیوامولسیفایر(امولسان) می تواند به عنوان یک ماده افزودنی بیولوژیک و جدید ضمن حفظ ویژگیهای حسی و داشتن قدرت عمل بالاتر نسبت به امولسیفایرهای سنتتیک(DATEM) در جهت به تأخیر انداختن فرایند بیاتی در نان بربری مورد توجه قرار گیرد.

٥- منابع

[1] Rajabzade N. (1995). Bread Technology. *University of Tehran.:4 ,144, 148,325 ,375, 394.*

[2] Cauvain, S.P.(2003).Bread making , Woodhesd publishing in Food Science and Technology,England,pp:562-570,147-160.

[3] Gray, J. A., and Bemiller, J. N. (2003). Bread Staling: Molecular Basis and Control. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2, 1-21.

[4] Brandt L.(1996). Emulsifiers in bread goods,Food Product Design ,Feb:64-76.

[5] Gerard Hissen Hatel R(2001).Food emulsifiers and their application.Translator by Ziaeean M.:18,20,350,281,277.

[6] Shepherd ,R., Rockey, J., Sutherland, I. W., & Roller , S. (1995).Novel bioemulsifiers from microorganisms for use in foods. *Journal of Biotechnology*, 40,207-217.

[7] Van Haesendonck, I. P. H., & Vanzeveren, E. C. A. (2004).Rhamnolipids in bakery products. W.O. 2004/040984, *International application patent*(PCT).

[8] Shete, A. M., G, Wadhawa., I.M, Banat & B.A, Chopade.2006.Mapping of patents on bioemulsifier and biosurfactant:a review.*Journal of Scientific and Industrial Research*, 65(2):91-115.

[9] Kosaric,N.(2001).Biosurfactants and their application for soil bioremediation.*Food Technology and Biotechnology*,39(4),295-304.

[10] Goldman. S, shabti Y, Rubinovitz. C, Rosenbery. E, 1982, Emulsan in *Acinetobacter calcoaceticus RAG-1*: Distribtion of Cell-Free and Cell-Associated Cross-Associated Cross-Reacting Material,Appl. *Environ, Microbial*, Vol: 44(1), P: 165-170

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

[11] Chamanrokh, P.,Mazaheriassadi, M.,Noohi, A.,Yahyani, S.(2008).Emulsan analysis produced by locally isolated bacteria and Acinetobacter calcoaceticus RAG1.Iran.J.Environ.Health.Sci.Eng.,5(2):101-108

[12] Gutnick, D.,Moshav ,S.H,IL., 1989. Bioemulsifier production by *Acinetobacter calcoaceticus* strains. *United States Patent* 4883757.

[13] The Institute for Standards and Industrial Research of Iran.(2004).Cereals and their products-Barbari Bread-Methods production.

[14] AACC International. 1995. *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*.Methods 74-09.The Association:ST.Paul,Minnesota,USA.

[15] Shepherd ,R., Rockey, J., Sutherland, I. W., & Roller , S. (1995).Novel bioemulsifiers from microorganisms for use in foods. *Journal of Biotechnology*, 40,207-217.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]

Production of bioemulsifier (Emulsan) from *Acinetobacter calcoaceticus* and effect on staling and quality of Barbary bread

Sadeghi, H. [1*], Mazaheri Assadi, M. [2], Sadeghi, A.[3]

1-Master of Science of Food Science & Technology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
2- Environmental Biotechnology Group, Biotechnology Department, Iranian Research Organization for Science and Technology
3- Graduate College of the Basic Sciences, Islamic Azad University, Sanandaj Branch
(**Received:89/1/23 Accepted:89/3/27**)

In this research the effect of bioemulsifier(emulsan) on the staling process and the quality of Barbari bread was investigated.
The bioemulsifier from the *Acinetobacter calcoaceticus* was produced at 1/8 gr in each littre of calture.After the extraction and purification ,0/05,0/2,0/5,0/75 and 1% were added to Barbari bread formulation and were compared with the control bread.The hardness of bread were measured after 1st, 2nd and 3rd days of baking.
The sensorial tests were conducted on breads after baking.In this study,the pleasant effect for delaying the staling process by using 0/5% of emulsan was achieved.
The results of Instron test showed that the 0/5% of emulsan increased the stability of bread significantly,in a way that the average of the necessary power for cutting the samples reduced from 243/9 in the control sample to 225,206/5,186,180/6 and 154/5 in the samples with 0/05,0/2,0/75,1 and 0/5% bioemulsifier.
During 3-days storage time of bread containing bioemulsifier on the 2nd and 3rd days after baking.
As a result,bioemulsifier is effective in reduction of the staling on the2 nd and 3rd days after baking.
The results of sensorial measurement over lapped with the achieved results of Instron.In addition to the results of the sensorial measurements,there has been a positive change.

* Corresponding Author E-mail address: hani19s@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-02]