

## بررسی شرایط تخمیر نان لواش

رویا آقاقلی زاده<sup>۱</sup>، محمد حسین عزیزی<sup>۲\*</sup> و محمد علی سحری<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته دوره کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

### چکیده

با توجه به اینکه نان قسمت مهمی از غذای روزانه ما است و عمده نانهای مصرفی در کشور ما (ایران) نانهای مسطح (لواش، تافتون، سنگک و بربری) می باشند لازم است برای ارتقای کیفیت این ماده غذایی گامی اساسی برداریم؛ مخصوصاً با توجه به آمارهای موجود از میزان ضایعات نان در سطح خانوارها - که در حدود ۳۰ درصد می باشد- اهمیت این موضوع پررنگ تر می شود. عمل تخمیر از عواملی است که روی کیفیت نان تاثیر می گذارد؛ لذا در این تحقیق اثر بعضی از فاکتورهای موثر در انجام عمل تخمیر و اثر آنها بر روی کیفیت نان لواش و میزان بیاتی آن بررسی شده است.

تیمارهای بررسی شده در این تحقیق، به شرح زیر می باشند:

۱- نوع ماده عمل آورنده: مخمر خشک، مخمر تر و جوش شیرین به همراه مخمر خشک

۲- میزان ماده عمل آورنده:

(الف) مخمر خشک با مقادیر ۰/۵، ۱ و ۲ درصد براساس وزن آرد؛

(ب) مخمر تر با مقادیر ۱/۵، ۳ و ۶ درصد بر اساس وزن آرد؛

(ج) جوش شیرین با مقادیر ۰/۲، ۰/۵ و ۰/۸ درصد به همراه ۰/۵ درصد مخمر خشک بر اساس وزن

آرد. (مصرف جوش شیرین از طرف وزارت بهداشت ممنوع اعلام شده است)

۳- زمان تخمیر: درمورد استفاده از مخمر (خشک یا تر) به تنهایی ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ ساعت و در مورد کاربرد توام جوش شیرین و مخمر ۲۰ دقیقه می باشد.

پس از تهیه نان لواش و ارزیابی آن به وسیله هیات داوران و انجام تجزیه و تحلیل آماری چنین نتیجه گیری شد که نان لواشی که با مقدار ۰/۲ درصد جوش شیرین به همراه ۰/۵ درصد مخمر خشک و زمان تخمیر ۲۰ دقیقه ای تهیه و پخت شد بهترین کیفیت را دارا بود و هم این تیمار بیشترین تاثیر را در به تعویق انداختن بیاتی و افزایش مدت ماندگاری نان لواش داشت.

کلید واژگان: تخمیر، نانهای مسطح، ماده عمل آورنده

\*مسئول مکاتبات مقاله: mhaziztm@yahoo.com

## ۱- مقدمه

استفاده شد:

در تهیه خمیر از خمیر مایه تازه به میزان ۱/۵، ۳ و ۶ درصد و در آزمایشی دیگر از خمیر مایه خشک به میزان ۰/۵، ۱ و ۲ درصد و در آزمایشی دیگر از جوش شیرین به میزان ۰/۲، ۰/۵ و ۰/۸ درصد به همراه ۰/۵ درصد مخمر خشک استفاده شد [۵]. زمان تخمیر نیز ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ ساعت بود. در انتها نیز نان لواش تهیه شده از تیمارهای مختلف به دلیل خصوصیات ارگانولپتیک و مدت ماندگاری آن به وسیله گروه داوران ارزیابی شد [۶].

## روش تهیه نان لواش

برای تهیه خمیر از روش مستقیم استفاده شد؛ زیرا این روش برای آزمونهای حسی مناسب تر از سایر روشهای تهیه خمیر می باشد. در این روش تمامی مواد اولیه به طور همزمان به مخلوط کن منتقل شده و به مدت ۱۰-۱۲ دقیقه مخلوط می شوند. مقدار جذب آب آرد با توجه به وضعیت فیزیکی خمیر و تایید نانوا با تجربه اندازه گیری گردید. پس از مخلوط کردن مواد اولیه و تهیه خمیر مناسب، خمیر حاصله به تغار منتقل شده و روی آن با پارچه کتان پوشانده شد.

مواد اولیه مورد نیاز به استثنای میزان مخمر (خشک و تر) و جوش شیرین مصرفی که مقدار و درصد هریک از آنها در بالا ذکر شده عبارتند از:

آرد، آب و نمک که مقادیر مورد نیاز آنها به ترتیب عبارت است از: ۱۰۰، ۶۲ و ۱/۵ گرم.

پس از اتمام مرحله اول تخمیر (۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ ساعت) خمیر به صورت چونه های ۱۸۰ الی ۲۰۰ گرمی درآمده و برای گذراندن مرحله تخمیر میانی به مدت ۱۰ دقیقه در شرایط فوق قرار داده می شود. پس از این مدت، نانوا خمیرها را با استفاده از وردنه چوبی به صورت ورقه نازکی پهن کرده و روی بالشتک مخصوص (لیفته) قرارداد، به دیواره داخلی تنور خمره ای از نوع هوایی که حرارت را از قسمت تحتانی تنور اعمال می کند چسبانده می شود. پخت نانها در دمای ۳۲۰ الی ۳۵۰°C حدود

از جمله مسایلی که در چند دهه اخیر موجب بروز مشکلات متعدد در زمینه تولید و عرضه نان شده، عدم کیفیت نان و ضایعات بیش از حد آن است لذا هرگونه تحقیقی در رابطه با بهبود کیفیت نان در کشور ما کاربردی و مثمر ثمر خواهد بود. تهیه نان خوب و ماکول، نیاز به اطلاعات دقیق در شناخت آرد، روشهای تهیه خمیر و عمل آوری و سیستمهای پخت دارد [۱] یکی از فاکتورهای موثر در کیفیت نان، انجام عمل تخمیر می باشد؛ به طوری که در سال ۱۹۶۸ رویتر<sup>۱</sup> و همکاران، دریافتند اگر خمیر تهیه شده برای نان به مدت ۱/۵ ساعت قبل از تقسیم کردن در معرض تخمیر قرار گیرد نان حاصل مواد معطر بیشتری داشته و دیرتر هم بیات می شود [۲] با ملاحظه اینکه نان لواش از نانهای پرمصرف در کشور ما است، بررسی دقیق میزان ماده عمل آورنده و نوع آن و نیز زمان تخمیر، در بالا بردن کیفیت این ماده غذایی نقشی بسزا دارد. هنیکل<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۱۹۷۴ نتیجه گرفتند زمان تخمیر و مقدار مخمر، بهترین فاکتورهای فرایند برای کنترل تخمیر هستند [۳]. در تحقیقی که توسط الکس<sup>۳</sup> و کندی<sup>۴</sup> در سال ۱۹۶۹ انجام دادند، چنین نتیجه داد که ۰/۵ درصد مخمر با ۴ ساعت تخمیر از جنبه اقتصادی بهینه می باشد؛ اما در تولید نان، مناسب ترین شرایط از لحاظ تکنولوژیکی استفاده از ۲ درصد مخمر و ۷۵ دقیقه تخمیر می باشد [۴].

## ۲- مواد و روشها

از کارخانه های موجود تولید کننده آرد، یک نمونه آرد مناسب نان لواش با پروتئین ۱۱-۱۲ درصد و درجه استخراج ۸۶-۹۰ درصد تهیه شد؛ سپس تحت شرایط مشابه و یکسانی از آرد مذکور، خمیر نان لواش تهیه شد ولی در تهیه خمیر هر بار از یک نوع ماده عمل آورنده و زمانهای مختلف تخمیر به شرح زیر

1. Roiter
2. Heinickel
3. Elekes
4. Kende

زیر محاسبه و ارزیابی می شود:

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

$Q$  = عدد کیفیت نان

$P$  = نتیجه ویژگی آزمون

$G$  = ضریب ارزیابی

۳۵ الی ۴۰ ثانیه زمان برد. نانهای خارج شده از تنور به مدت چند دقیقه روی قفسه های مشبک قرار گرفته و بعد از خنک شدن در کیسه های پلی اتیلنی دو لایه بسته بندی شده و در شرایط محیطی برای انجام آزمونهای بعدی نگهداری شدند. سپس نمونه ها به وسیله داوران در فاصله ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت ارزیابی شدند و بعد نتایج بدست آمده تجزیه و تحلیل آماری شدند.

## ارزشیابی حسی نان

روشهای ارزشیابی حسی بر اساس آزمون و تجزیه و تحلیل خصوصیات مواد غذایی با استفاده از حواس پنجگانه انسان بوده و در این ارزیابی ها، ملاک عمل، نظرات و تمایلات افراد می باشد.

در این تحقیق برای ارزشیابی حسی نان لواش از روش ارزشیابی نانهای سنتی ایران استفاده شد [۷].

جدول ۱ درجه بندی کیفی نان با توجه به اعداد کیفی منسوب به آن را نشان می دهد.

جدول ۱ درجه بندی کیفی نان بر مبنای صفر تا پنج امتیاز

امتیاز	کیفیت نان	ویژگی های کیفی
۵	خیلی خوب	انتظارات و خواسته های کیفی به طور کامل حاصل شد
۴	خوب	نسبت به نان ماکول و ایده آل اختلاف کمی دارد
۳	رضایت بخش	نسبت به نان ماکول و ایده آل اختلاف قابل ملاحظه ای دارد
۲	نسبتاً رضایت بخش	نان حاصله عیوب قابل ملاحظه ای دارد
۱	رضایت بخش نیست	نان حاصله غیر قابل ارزشیابی است
۰	غیر قابل قبول	نان حاصله غیر قابل ارزشیابی بوده و به اصلاح و بهبود کیفیت نیاز دارد

## ارزیابی بیاتی نانها

بیاتی کلیه نانها بعد از ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت نگهداری آنها دردمای اتاق و در بسته بندیهای مناسب ارزیابی شد. برای این منظور پرسشنامه ویژه ای تهیه و به همراه نان به هر یک از داوران آموزش دیده ارائه شد و از آنان خواسته شد تا بر اساس معیارهای مندرج در پرسشنامه کیفیت نان را از لحاظ بیاتی ارزیابی کرده، معادل عددی آن را که در واقع امتیاز بیاتی می باشد در جدول مربوطه مشخص کنند [۸].

طرح آماری و نرم افزارهای کامپیوتری مورد استفاده به منظور بررسی آماری نتایج حاصل از ارزیابیهای حسی تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) و برای ارزیابی بیاتی آن بعد از ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت از روش تحلیل داده های مکرر<sup>۱</sup> استفاده شد. نرم افزار آماری استفاده شده برای تجزیه و تحلیل آماری نتایج به دست آمده SPSS می باشد.

## ۳- نتایج

### نتایج آزمون حسی

نتایج تاثیر تیمارهای مختلف روی کیفیت نهایی نان در جداول ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است.

کلیه ویژگیهای کیفی نان بر اساس آزمون حسی طبق فرمول

5. Analysis of Variance  
6. Analysis of Repeated Measure

**جدول ۴** نتایج ارزیابی حسی نان لواش تهیه شده با مقادیرهای مختلف

جوش شیرین به همراه ۰/۵ درصد مخمر خشک			
میزان جوش شیرین	۰/۲	۰/۵	۰/۸
امتیاز حاصله	۳/۹۲۶	۳/۶۹	۳/۶۴

نتایج به دست آمده از آنالیز آماری داده های موجود نشان می دهد بهترین کیفیت نان لواش با استفاده از مخمر خشک به دست می آید و بالطبع زمانی که از مخمر خشک توام با جوش شیرین استفاده می شود نیز نان لواش از کیفیت بالایی برخوردار خواهد بود و با توجه به جدول ۴ که بیشترین امتیاز کیفی مربوط به ۰/۲ درصد می باشد و با علم به اینکه جوش شیرین باعث تغییر pH خمیر و در نتیجه اثرات ضد تغذیه ای می شود منطقی است از کمترین مقدار جوش شیرین یعنی ۰/۲ درصد استفاده شود.

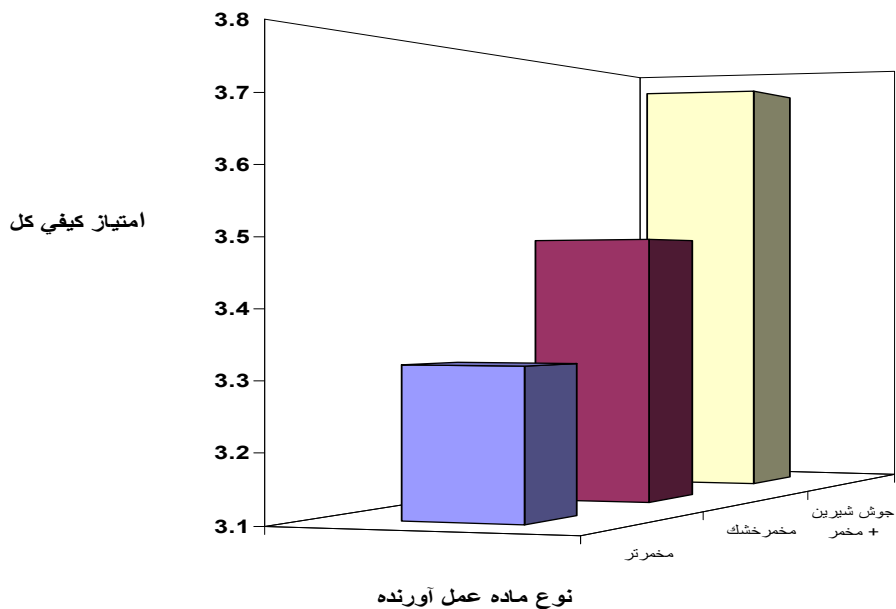
نتایج این بررسی در نمودار ۱ آمده است.

**جدول ۲** نتایج ارزیابی حسی نان لواش تهیه شده با مقادیرهای مختلف

مخمر خشک و زمانهای مختلف تخمیر			
زمان تخمیر (ساعت)	۱/۵	۲/۵	۳/۵
میزان مخمر خشک (درصد)	۰/۵	۱	۲
	۳/۲۹	۳/۵۱	۳/۲۲
	۳/۱۱	۳/۲۴	۳/۲۴
	۳/۵۳	۳/۵۱	۳/۳۶

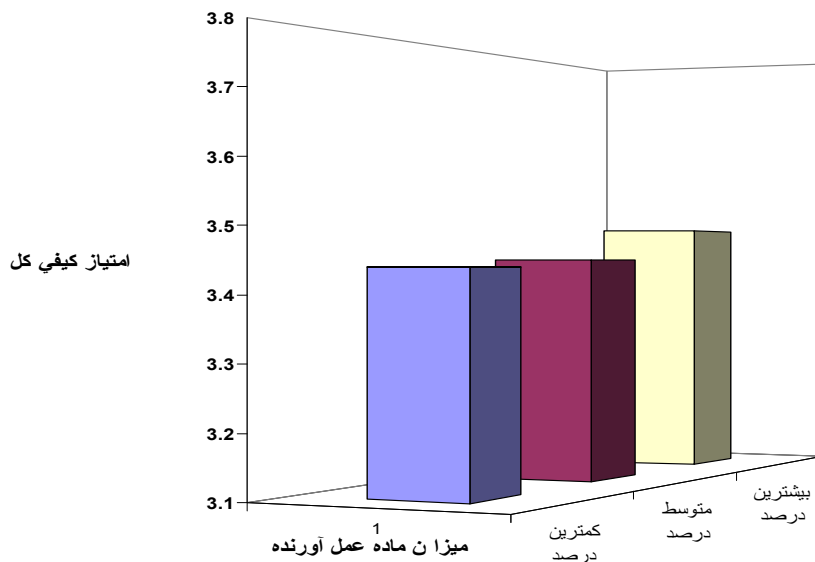
**جدول ۳** نتایج ارزیابی حسی نان لواش تهیه شده با مقادیرهای مختلف

مخمر تر و زمانهای مختلف تخمیر			
زمان تخمیر (ساعت)	۱/۵	۲/۵	۳/۵
میزان مخمر تر (درصد)	۱/۵	۳	۶
	۳/۶۴	۳/۴۲	۳/۰۴
	۳/۸۳۵	۳/۵۱۵	۳/۵۰۴
	۳/۵۹۴	۳/۵۱۲	۳/۴۱۲



نمودار ۱ اثر نوع ماده عمل آورنده بر کیفیت نان لواش

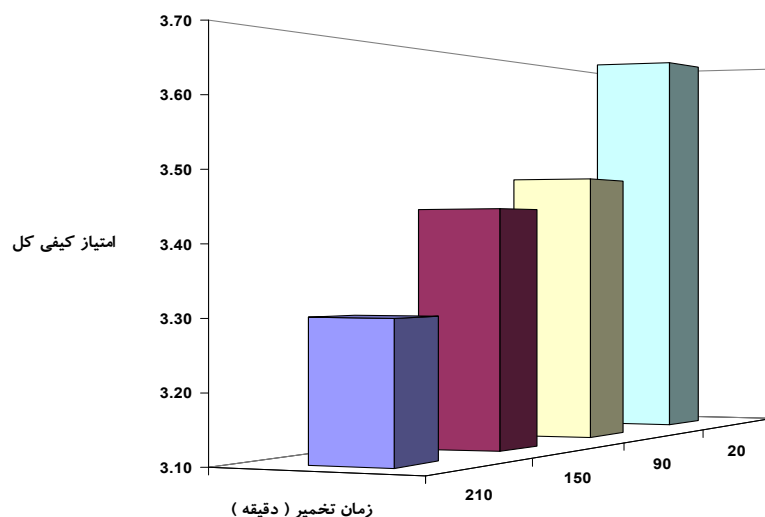
البته مقادیر مختلف ماده عمل آورنده اثری روی کیفیت نان لواش ندارند پس کاملاً عقلانی است از مقادیری استفاده شود که بیاتی نان را هم به تعویق اندازد. نتیجه این آنالیز در نمودار ۲ آمده است.



نمودار ۲ اثر میزان ماده عمل آورنده بر کیفیت نان لواش

می شود پس با زمان تخمیر ۲۰ دقیقه ای و استفاده توام از این دو نوع ماده عمل آورنده نیز کیفیت خوبی حاصل می شود (نمودار ۳)

زمان بهینه تخمیر ۱/۵ ساعت و با کمی اغماض ۲/۵ ساعت می باشد که با اعمال آن بهترین کیفیت نان لواش حاصل می شود. البته مصرف ۰/۲ درصد جوش شیرین به همراه ۰/۵ درصد مخمر نیز موجب تهیه نانی با کیفیت خوب



نمودار ۳ اثر زمان تخمیر بر کیفیت نان لواش

### نتایج آزمون بیاتی

نتایج تاثیر تیمارهای مورد بررسی روی میزان بیاتی نان لواش در جداول ۵، ۶ و ۷ آمده است.

**جدول ۵** نتایج ارزیابی بیاتی نان لواش تهیه شده با مقادیر مختلف مخمر خشک و ۱/۵ ساعت تخمیر

زمان نگهداری نان (روز)			
۳	۲	۱	
میزان مخمر خشک (درصد)			
۰/۵	۴/۲	۳/۰۸	۲/۳۴
۱	۴/۶	۳/۵۴	۲/۵۴
۲	۴/۲۸	۳/۰۸	۲/۱۴

**جدول ۶** نتایج ارزیابی بیاتی نان لواش تهیه شده با مقادیر مختلف مخمر ترو ۱/۵ ساعت تخمیر

زمان نگهداری نان (روز)			
۳	۲	۱	
میزان مخمر تر (درصد)			
۱/۵	۴/۲۸	۳/۲	۲/۲۶
۳	۴/۶	۳/۸	۲/۶۸
۶	۴/۶	۳/۶	۲/۸۸

**جدول ۷** نتایج ارزیابی بیاتی نان لواش تهیه شده با مقادیر مختلف

جوش شیرین به همراه ۰/۵ درصد مخمر خشک

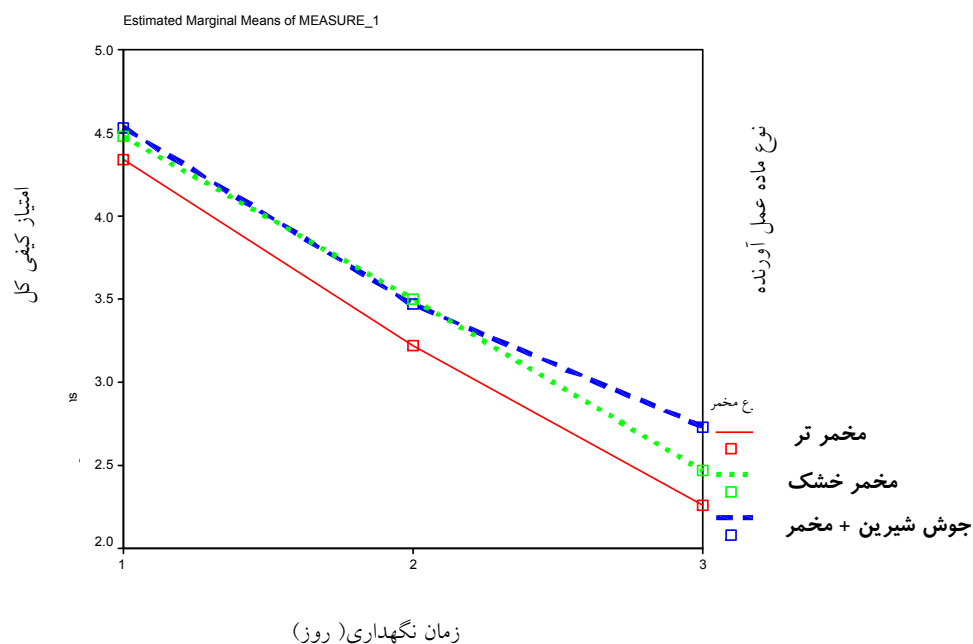
زمان نگهداری نان (روز)			
۳	۲	۱	
میزان جوش شیرین (درصد)			
۰/۲	۴/۶۶	۳/۸	۲/۸
۰/۵	۴/۴	۳/۸	۲/۸
۰/۸	۴/۵۴	۳/۲	۲/۶

همان گونه که در جدول ۸ ملاحظه می شود در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین زمان بیاتی و میزان ماده عمل آورنده و نیز میان زمان بیاتی و زمان تخمیر، اثر متقابل وجود دارد ولی میان زمان بیاتی و نوع ماده عمل آورنده اثر متقابلی وجود ندارد.

**جدول ۸** رابطه بیاتی با نوع و میزان ماده عمل آورنده و زمان تخمیر

سطح معنا دار	اثر متقابل
۰/۰۸۳	زمان بیاتی با نوع ماده عمل آورنده
۰/۰۲۶	زمان بیاتی با میزان ماده عمل آورنده
۰/۰۱۹	زمان بیاتی با زمان تخمیر

با توجه به نمودار ۴ مشخص می شود منظور از عدم وجود ارتباط متقابل بین زمان بیاتی و نوع ماده عمل آورنده این است که در انواع عمل آورنده ها با افزایش زمان ماندگاری، کیفیت نان حاصله تقریباً به یک نسبت کاهش می یابد.



نمودار ۴ ارتباط متقابل میان زمان بیاتی و نوع ماده عمل آورنده

میزان متوسط ماده عمل آورنده به دست می آید و نامطلوب ترین کیفیت با بیشترین مقدار و با کمی اغماض با کمترین میزان ماده عمل آورنده حاصل می شود و در نهایت بعد از ۳ روز نگهداری پس از پخت، همچنان بهترین کیفیت با مقدار متوسط ماده عمل آورنده و بدترین کیفیت با کمترین مقدار ماده عمل آورنده به دست می آید

با توجه به نمودار ۵ در بررسی اثر متقابل میان زمان بیاتی و میزان ماده عمل آورنده مشخص می شود ۲۴ ساعت پس از پخت، بهترین کیفیت نان لواش با مقدار متوسط و با کمی اغماض، با کمترین میزان ماده عمل آورنده حاصل می شود و بدترین کیفیت، با بیشترین مقدار ماده عمل آورنده حاصل می شود. پس از ۴۸ ساعت نگهداری، بهترین کیفیت باز هم با

**نمودار ۵** ارتباط متقابل میان زمان بیاتی و میزان ماده عمل آورنده

دومین روز نگهداری پس از پخت، تفاوت کیفیت ناشی از زمانهای مختلف تخمیر، خیلی محسوس نمی باشد؛ هر چند که باز هم بدترین کیفیت با زمان تخمیر ۳/۵ ساعته بدست می آید، در سومین روز نگهداری پس از پخت مناسب ترین زمان تخمیر، زمان ۲۰ دقیقه‌ای و نامناسب ترین زمان تخمیر، زمان ۳/۵ ساعت می‌باشد.

با توجه به نمودار ۶ در بررسی اثر متقابل بین زمان بیاتی و زمان تخمیر، مشخص می شود که در هر سه روز نگهداری پس از پخت، بهترین کیفیت با زمان تخمیر ۲۰ دقیقه ای مربوط به کاربرد توام مخمر با جوش شیرین به دست می آید. در روز اول نگهداری پس از پخت، بهترین کیفیت علاوه بر زمان تخمیر ۲۰ دقیقه ای با زمان تخمیر ۲/۵ ساعته حاصل شده و در همان روز بدترین کیفیت با زمان تخمیر ۳/۵ ساعته بدست می آید. در

**نمودار ۶** ارتباط متقابل میان زمان بیاتی و زمان تخمیر**۴- منابع**

- [3] Heinickel U, Tscheuschner HD, Quendt H. Effect of material and process parameters on gas formation in yeast leavened dough. Baecker und konditor; 1974; 22(1):7 – 11.
- [4] Elekes P, Kende I. Optimum yeast doses from technological and economic aspects. Suetoeipar 1969; 16(3):80 – 85.
- [5] Anonymous. [http://home.Earthlink.net/ggda/fermentation\\_control.htm](http://home.Earthlink.net/ggda/fermentation_control.htm); 2001.
- [۶] پایان ر. مقدمه ای بر تکنولوژی فرآورده های غلات.

- [۱] یزدان پرست ج. راهکارهای بهبود تولید و عرضه نان در سطح کشور. پژوهشکده غله و نان. تهران. ۱۳۷۷؛ نشریه شماره ۵۲۲.
- [2] Roiter IM, Lyakh EV, Berzina VI. Effect of shortening dough fermentation time before dividing on bread aroma and staling. Pishch-evaya promyshlennost. (Kiev); 1968; 7:28 – 31.



مسطح ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۷۴؛ تهران، ص ۱۷۵.

انتشارات نوپردازان؛ ۱۳۷۷ ص ۲۷۲.  
[۷] رجبزاده ن. ارزشیابی نانهای سنتی ایران. پژوهشکده غله و نان. تهران ۱۳۷۱؛ نشریه شماره ۴۵۱.  
[۸] ناصحی ب. ارزشیابی روشهای اندازه گیری بیاتی نانهای

## Study of Lavash Dough Fermentation

Aghagholizadeh, R.<sup>1</sup>, Azizi, M.H.<sup>2\*</sup>, Sahari, M.A.<sup>3</sup>

1- Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

2- Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

3- Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

Traditional Iranian breads, especially Lavash, play an important role in our daily food intake. However regarding the high wastage of bread, which is estimated as around 30%, necessitates conducting a research project on this matter.

Among the different quality factors, dough fermentation can also affect the quality of bread.

In this research, the effects of some major factors on the Lavash dough fermentation, bread quality and the rate of staling were studied.

The treatments investigated in this study are as follows:

1- Kind of leavening agent: active dried yeast, fresh yeast and a mixture of soda and active dried yeast.

2- Quantity of leavening agent:

2-1- Active dried yeast at the levels of 0.5, 1 and 2 % on the basis of flour weight.

2-2- Fresh yeast at the levels of 1.5, 3 and 6 % on basis of flour weight.

2-3- Soda at the levels of 0.2, 0.5 and 0.8 % and also 0.5 % active dried yeast on the basis of flour weight.

3- Fermentation time: regarding the active dried or fresh yeast, this time varied from  $1\frac{1}{2}$  to  $3\frac{1}{2}$  hours

and for the mixture of soda and yeast, it was about 20 minutes.

The quality of baked Lavash bread was evaluated by a trained panel of referees and the results showed that the bread contained 0.2 percent soda and 0.5 percent active dried yeast on flour weight basis with a fermentation time of  $1\frac{1}{2}$  hours enjoyed the best quality and the lowest staling rate.

**Key words:** Fermentation, Flat bread, Leavening agents

\* Corresponding author E-mail address: m@yahoo.com