

# تأثیر نوع و مقدار مخمر بر خصوصیات رئولوژیک خمیر و کیفیت ارگانولپتیک نانهای ایرانی

محمد سعید یارمند<sup>1\*</sup>، کاووس رشمه کریم<sup>2</sup>، محمد حسین عزیزی<sup>3</sup>

1- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

2- عضو هیات علمی بخش تکنولوژی غلات موسسه تحقیقات نهال و بذر سازمان تحقیقات کشاورزی

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

## چکیده

در این تحقیق اثر افزودن مقادیر مختلف مخمر فشرده و مخمر خشک فعال روی نانهای مسطح پر مصرف ایرانی: نان بربری، نان سنگک و نان لواش بررسی گردید. مقادیر 1/5، 2، 2/5 درصد از مخمرهای ذکر شده به فرمول نان افزوده شد ابتدا خصوصیات رئولوژیک آردهای مورد استفاده در نان سنگک، بربری و لواش بوسیله فارینوگراف اندازه گیری و فاکتورهای حاصله مانند جذب آب و زمان عمل آوری خمیر تعیین شد. نتایج نشان داد که آرد نان سنگک نسبت به آرد نان بربری و لواش قویتر بوده و جذب آب بیشتری دارد همچنین زمان گسترش و زمان مقاومت خمیر آن نسبت به نمونه های دیگر بیشتر بود و ارزش و الوریمتری بالاتری برای نان سنگک نسبت به نمونه های دیگر بدست آمد. آرد نان بربری جذب آب کمتری داشت و گسترش خمیر آن نسبت به آرد نان سنگک زمان کمتری را به خود اختصاص داد. آرد لواش آرد ضعیفی است ولی جذب آب نسبتاً خوبی دارد. باافزودن مقادیر 1/5، 2 و 2/5 درصد مخمر فشرده و مخمر خشک فعال به نمونه های آرد تغییر چندانی در نتایج فارینوگراف بوجود نیامد. اما با افزودن مقادیر مختلف از مخمر فشرده در نتایج اکستنسوگراف تغییراتی پدید آمد بدین ترتیب که از قابلیت کشش و مقاومت خمیر در برابر کشش کاسته شده و در مجموع خمیر سست شد. اما در خصوص مخمر خشک فعال نتایج رضایت بخشی بدست نیامد. نتایج آنالیز حسی بیانگر آن بود که نمونه های نان لواش و بربری با افزودن مقادیر متفاوت از مخمر فشرده دارای کیفیت بهتری بودند اما مخمر خشک فعال نتایج مناسبی در مورد نان سنگک داشت.

کلیدواژه گان: نان های مسطح، مخمر فشرده، مخمر خشک فعال، ویژگیهای رئولوژیک، ویژگی های حسی

## 1- مقدمه

در یک مرحله به خمیر اضافه می شود. تخمیر ابتدا به آهستگی شروع و باگذشت زمان شدت آن بیشتری می شود. افزایش شدت آن به زمان حاکم بر خمیر، درجه حرارت محیط و میزان مخمر بکار رفته بستگی دارد. تولید تدریجی CO<sub>2</sub> تا زمانی که قرص نان به داخل فر منتقل می شود ادامه داشته ولی در طی عملیات پخت نان،

مهمترین وظیفه مخمرها در صنایع نانوائی پوک کردن محصول از طریق ایجاد گاز CO<sub>2</sub> می باشد و موادی نظیر: اسیدهای آلی و سایر ترکیباتی که در ضمن تخمیر تولید می شوند در تشکیل عطر و بوی نان تاثیر قابل ملاحظه ای دارند. خمیر گندم از طریق مخمر نانوائی پوک می شود و در روش مستقیم مجموع مخمر مورد نیاز

\* مسئول مکاتبات: myarmand@at.ac.ir

نانها با توجه به غلظت مخمر بکار رفته و زمان تهیه خمیر متفاوت بود [7].

بررسی منابع نشان داد که در مورد نان های مسطح و مخصوصاً "نانهای سنتی پر مصرف ما در این زمینه تحقیقاتی صورت نگرفته است بنابراین در این تحقیق سعی شده است تاثیر نوع و مقدار ماده عمل آورنده بر خصوصیات رئولوژیک خمیر و کیفیت ارگانولپتیک نانهای پر مصرف ایرانی (سنگک، لواش و بربری) مورد آزمون قرار گیرد.

## 2- مواد اولیه و روش ها

نمونه آرد مربوط به هریک از نانهای سنگک، بربری و لواش از اداره غله و سیلوی شهرستان کرج تهیه شد، مخمرفشرده از کارخانه تولیدمخمر واقع در چناران و مخمرخشک شده (مخمرگرانوله شده) ازبازار تهیه گردیدند. شکر مورد استفاده جهت آماده سازی مخمر از بازار تامین شد. مرحله پخت نان ها در مراکز مربوط به تهیه آن که قبلاً "مشخص گردیده بود، انجام گرفت. برای انجام آزمونهای حسی از داوران آموزش دیده با انجام تست های مقایسه چندتایی استفاده شد. ویژگیهای رئولوژیکی بوسیله فارینوگراف واکستنسوگراف برابندر بر اساس روش AACC شماره های 21-54 و 10-54 انجام گرفت [8].

## 3- تجزیه و تحلیل آماری

به منظور مقایسه میانگین نتایج، آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح  $\alpha=0/05$  انجام گرفت و در صورت معنی دار بودن، برای تعیین تفاوت میانگین ها، آزمون توکی انجام شد. برای آنالیز داده ها از نرم افزار SPSSv.11.5 استفاده شد و کلیه نتایج ارائه شده میانگین 3 تکرار بودند [9].

## 4- نتایج و بحث

### 4-1- خواص رئولوژیک

برای تعیین خصوصیات رئولوژیک خمیر آردهای مورد استفاده در نان سنگک، بربری و لواش آزمایش فارینوگراف انجام شد و فاکتورهای حاصله نظیر جذب

مخمر کشته شده، آنزیم ها غیر فعال و تولید گاز متوقف می شود.

منصور و همکاران، 1988 در تحقیقی اثر درجه حرارت های مختلف، در صد استخراج آرد و انواع متفاوت مخمر روی بیاتی نان را مورد مطالعه قرار دادند. آرد با درجه استخراج متفاوت و مخمر به دوصورت مخمر خشک و مخمر تازه در این تحقیق بکار گرفته شدند. تفاوت معنی داری بین درجه استخراج و نوع مخمر مشاهده گردید در حالیکه از نظر میزان بیاتی تفاوتی نبود [1]. سالی و همکاران، 1990 ارتباط کیفیت نان با ویژگیهای مخمر فشرده را مورد مطالعه قرار دادند. تحقیق انجام گرفته بیشتر در خصوص اثر ویژگی های بیوتکنولوژی مخمر نانویی بر روی کیفیت نان گندم متمرکز بود. مخمرها از جهت میزان رطوبت و فعالیت مالتاز و زیمماز و قدرت تخمیر مورد بررسی قرار گرفتند. خصوصیات بیوتکنولوژیکی کلی مخمرها بطور قابل ملاحظه ای تفاوت داشتند [2]. کانوا و همکاران، 1989 کاربرد مخمر مایع در تولید نان گندم را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق نانهای حاصل از مخمر فشرده دارای کیفیت مطلوبتری بودند [3]. ارتوگای و همکاران، 1993 در مطالعه دیگر نحوه عمل مخمر و خصوصیات نان سفید قالبی را بررسی کردند. نان سفید از خمیر منجمد تهیه شده بود. روش انجماد تاثیر مشخصی روی ویژگیهای نان نداشت [4]. بهاوانا و همکاران، 1996 خصوصیات حسی فرآوردهای نانی تخمیر شده با مخمر که از پروتئین حاصله از سویا ساخته شده بودند را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان دادکه نانهای حاصل دارای پوسته و بافت داخلی تیره تر بوده و طعم شبیه لوبیای سویا را نیز به همراه داشتند [5]. اسلومیر در سال 1996 جنبه های مختلفی از قبیل: میزان مخمر، میزان تخمیر، عمل کربن دی اکسید در ور آمدن خمیر، نقش مخمر در طعم و ساختمان نان بدست آمده از خمیر منجمد یا خمیر سرد شده، حلالیت گازها و نفوذ آنها در خمیر و اثر سرد کردن روی مخمر را مورد بررسی قرار داد [6]. تاثیر زمان تهیه خمیر و تخمیر و همینطور غلظت مخمربر روی نان استرالیایی توسط والکرو همکاران در سال 1996 مورد مطالعه قرار گرفت. زمان تخمیر این نوع نانها با توجه به غلظت مخمربکار رفته متفاوت و همچنین میزان سفتی

## 4-2 آنالیز حسی

### 4-2-1- نان لواش

**طعم و مزه:** از نظر طعم و مزه بین مخمر فشرده و مخمر خشک فعال تفاوت معنی داری ملاحظه نشد.

**رنگ پوسته:** از نظر رنگ پوسته بین مخمر فشرده و مخمر خشک فعال تفاوت معنی داری ملاحظه شد. مخمر فشرده نتایج بهتری از نظر رنگ پوسته نسبت به مخمر خشک فعال داشت و در میزان 2/5% بهترین رنگ پوسته را تولید نمود ولی در درصدهای دیگر یعنی 1/5 و 2 تفاوت معنی داری ملاحظه نگردید.

**شکل ظاهری:** بین مخمر فشرده و مخمر خشک فعال بکار رفته تفاوت معنی داری وجود نداشت.

**کیفیت بافت مغز:** هیچ تفاوت معنی داری بین نوع مخمرهای مورد استفاده مشاهده نشد. همینطور در صدهای مورد استفاده تفاوت معنی داری را نشان ندادند.

**رنگ بافت داخلی:** بین مخمر فشرده و مخمر خشک فعال تفاوت معنی داری وجود داشته و با مخمر فشرده رنگ بافت داخلی بهتری بدست آمد. ولی درصدهای مورد استفاده تفاوت معنی داری را نشان نداد.

### 4-2-2- نان بربری

**طعم و مزه:** طعم و مزه نان با افزودن دونه مخمر تغییری پیدا نکرد. همینطور درصدهای افزوده شده دو نوع مخمر روی طعم و مزه تاثیر معنی داری نداشتند.

**رنگ پوسته:** رنگ پوسته نان بربری با درصدهای مختلف مخمر افزوده شده تفاوت معنی داری نشان داد. تغییر رنگ برای مخمر فشرده بیشتر بود. در مورد درصدهای مختلف افزوده شده از مخمرها (هر دو نوع مخمر) نیز تفاوت معنی داری بین سطوح مورد استفاده مشاهده شد که این مقدار درغلظت 2/5 درصد بیشتر بود و به حداکثر خود رسید.

**شکل ظاهری:** با افزودن مخمر فشرده شکل ظاهری نان بهتر بود و نتایج نشان داد که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با مخمر خشک فعال وجود دارد.

**کیفیت بافت مغز:** افزودن مخمر فشرده به نان بربری کیفیت داخلی نان را با اختلاف معنی داری نسبت به مخمر خشک فعال بهبود بخشید. و 2/5% از بین

آب، زمان گسترش خمیر به دقیقه، زمان مقاومت خمیر به دقیقه، درجه سست شدن خمیر بعد از 10 و 20 دقیقه بصورت جدولی برای نمونه های آرد مورد استفاده در نان سنگگ، نان بربری و نان لواش تدوین گردید (جدول 1).

همانطور که ملاحظه می شود آرد نان سنگگ نسبت به آرد نان بربری و آرد نان لواش قویتر بوده و جذب آب بیشتری داشته و همچنین زمان گسترش، زمان مقاومت و ارزش والوریمتری بالاتری دارد. چنانچه مشاهده می شود آرد ستاره بکار رفته در نان بربری، آردی متوسط ولی آرد لواش، آرد ضعیفی است (جدول 1).

با افزودن مقادیر 1/5، 2 و 2/5 درصد مخمر فشرده و مخمر خشک فعال به نمونه های آرد تغییر چندانی در نتایج فارینوگراف بوجود نیامد بنابراین نتایج این آزمونها ارائه نشده است.

با افزودن مقادیر 1/5، 2 و 2/5 درصد مخمر فشرده به آرد نان سنگگ و انجام تخمیر در طی سه زمان 90، 135 و 135 دقیقه، در منحنی های اکستنسو گراف تغییراتی ایجاد شد بدین ترتیب که قابلیت کشش، مقاومت در برابر کشش و سطح زیر منحنی به وضوح نسبت به نمونه شاهد کاهش یافت که معرف انرژی کمتر مصرف شده برای پاره شده خمیر می باشد و به عبارت دیگر بیانگر کاهش مقاومت خمیر در برابر کشش می باشد. در مجموع می توان گفت که خمیر سست تر می شود (جدول 2).

با افزودن مقادیر مذکور فوق از مخمر به نمونه آرد نانهای بربری و لواش و انجام تخمیر در زمانهای 45، 90 و 135 دقیقه نتایج حاصل از آزمون اکستنسوگراف نشان داد که قابلیت کشش، مقاومت در برابر کشش و سطح زیر منحنی کاهش می یابد (جدول 3). نتایج آزمون مذکور در مورد نان لواش در جدول شماره 4 ارائه شده است.

با افزودن مقادیر 1/5، 2 و 2/5 درصد از مخمر خشک فعال به آرد نانهای سنگگ، بربری و لواش نتایج رضایت بخشی بدست نیامد بنابراین نتایج این آزمون نیز ارائه نشده است.

جدول 1 ویژگیهای فارینوگراف نمونه آرد نانهای سنگک، بربری و لواش

فاکتورهای اندازه گیری شده نمونه آرد	جذب آب (%)	زمان گسترش خمیر (دقیقه)	زمان مقاومت خمیر (دقیقه)	درجه سست شدن خمیر پس از 10 دقیقه	درجه سست شدن خمیر پس از 20 دقیقه	ارزش و الوریتمری
آرد نان سنگک	71/4a	4/5c	4b	60a	100a	57b
آرد نان بربری	64/5b	3b	3/5b	100b	160b	40a
آرد نان لواش	70a	2a	2a	160c	230c	39a

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح 95% می باشند

جدول 2 ویژگیهای اکستنسوگراف نمونه شاهد و نمونه های حاوی درصدهای افزوده شده مخمر فشرده در نان سنگک

135 دقیقه				90 دقیقه				45 دقیقه				فاکتورهای اندازه گیری شده نمونه شاهد و درصدهای افزوده شده
S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	
45d	1/9a	250a	130d	50d	1/7a	250a	150d	39d	1/7a	210a	134c	نمونه شاهد
c42	2/4b	270b	110c	47c	1/9b	280b	145c	34c	2/4b	260b	110b	1/5%
b40	3/5c	280c	80b	45b	3/1c	310c	100b	30b	2/5b	270c	108b	2%
a37	3/9d	296d	75a	42a	3/5d	330d	95a	28a	2/9c	290d	100a	2/5%

X مقاومت نسبت به کشش، Y کشش پذیری، S سطح زیر منحنی

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح 95% می باشند

جدول 3 ویژگیهای اکستنسوگراف نمونه شاهد و نمونه های حاوی درصدهای افزوده شده مخمر فشرده در نان بربری

135 دقیقه				90 دقیقه				45 دقیقه				فاکتورهای اندازه گیری شده نمونه شاهد و درصدهای افزوده شده
S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	
45d	1/9a	250a	130d	50d	1/7a	250a	150d	39d	1/7a	210a	134c	نمونه شاهد
c42	2/4b	270b	110c	47c	1/9b	280b	145c	34c	2/4b	260b	110b	1/5%
b40	3/5c	280c	80b	45b	3/1c	310c	100b	30b	2/5b	270c	108b	2%
a37	3/9d	296d	75a	42a	3/5d	330d	95a	28a	2/9c	290d	100a	2/5%

X مقاومت نسبت به کشش، Y کشش پذیری، S سطح زیر منحنی

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح 95% می باشند

جدول 4 ویژگیهای اکستنسوگراف نمونه شاهد و نمونه های حاوی درصدهای افزوده شده مخمر فشرده در نان لواش

135 دقیقه				90 دقیقه				45 دقیقه				فاکتورهای اندازه گیری شده نمونه شاهد و درصدهای افزوده شده
S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	S Cm2	$\frac{y}{x}$ mm	Y mm	X mm	
45d	1/9a	250a	130d	50d	1/7a	250a	150d	39d	1/7a	210a	134c	نمونه شاهد
c42	2/4b	270b	110c	47c	1/9b	280b	145c	34c	2/4b	260b	110b	1/5%
b40	3/5c	280c	80b	45b	3/1c	310c	100b	30b	2/5b	270c	108b	2%
a37	3/9d	296d	75a	42a	3/5d	330d	95a	28a	2/9c	290d	100a	2/5%

X مقاومت نسبت به کشش، Y کشش پذیری، S سطح زیر منحنی

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح 95% می باشند

**رنگ بافت داخلی:** رنگ بافت داخلی نان در خصوص مخمر خشک فعال نسبت به مخمر فشرده بهتر بود ولی درصدهای مختلف روی رنگ بافت داخلی تاثیری نداشتند است.

در مجموع می توان چنین نتیجه گیری کرد که نمونه های نان با افزودن مقادیر متفاوت از مخمر فشرده در مورد نانهای لواش و بربری دارای کیفیت بهتری بودند. ولی در مورد نان سنگک نتایج برعکس بود که این مسئله را می توان احتمالاً "به نوع آرد و روش پخت و عمل آوری متفاوت آن نسبت داد.

با توجه به اینکه ارائه اعداد و ارقام مربوط به هر یک از فاکتورهای مورد ارزیابی در آنالیز حساسی شامل: طعم و مزه، رنگ پوسته، شکل ظاهری، کیفیت بافت مغز و رنگ بافت داخلی در مورد هر کدام از آنها و نوع و درصدهای مختلف مخمر جداول زیادی را شامل می شد که باعث حجیم شدن زیاد مطلب می گشت از آوردن آنها خودداری گردید و فقط تفسیر نتایج ارائه شده است.

## 5- تشکر و قدرانی

محققین مراتب تشکر خود را از دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران بخاطر تامین بودجه مورد نیاز و بخش تکنولوژی غلات موسسه تحقیقات نهال و بذر برای در اختیار گذاردن امکانات آزمایشگاهی اعلام می دارند.

درصدهای بکار رفته مخمر فشرده بهترین نتیجه را در برداشت.

**رنگ بافت داخلی:** بین مخمر فشرده و مخمر خشک فعال تفاوت معنی داری وجود داشته و با مخمر فشرده رنگ بافت داخلی بهتری بدست آمد. ولی درصدهای مورد استفاده تفاوت معنی داری را نشان نداد.

## 2-3 نان سنگک

**طعم و مزه:** مخمر خشک فعال نسبت به مخمر فشرده بکار رفته در نان سنگک دارای طعم و مزه بهتری بود ولی درصدهای مختلف مورد استفاده برای طعم و مزه تاثیری نداشت.

**رنگ پوسته:** مخمر خشک فعال رنگ پوسته بهتری نسبت به مخمر فشرده ایجاد کرد ولی درصدهای مختلف روی رنگ پوسته تاثیری نداشت.

**شکل ظاهری:** شکل ظاهری نان حاصل با مخمر خشک فعال نسبت به مخمر فشرده بهتر بود ولی درصدهای مختلف روی شکل ظاهری تاثیری نداشتند است.

**کیفیت بافت مغز:** کیفیت بافت مغز نان با مخمر خشک فعال نسبت به مخمر فشرده بهتر بود ولی درصدهای مختلف روی کیفیت بافت مغز تاثیری نداشتند است.

## 6- منابع

- Turkish Journal of Agriculture and Forestry., 17 (1) 226-238.
- [5] Bhawana Sinha., Faller, J. Y., Klein, B. P. (1996) sensory characteristics of yeast leavened bread products made from soy isolates. IFT annual meeting: book of abstracts, p. 185. ISSN 1082-1236.
- [6] Slumier, P., (1996) The role of yeast in the manufacture of bread. Process, No. 1114, 46.
- [7] Walker, C. E., Quail, K. J., McMaster, G. J. (1996) Influence of dough and proofer temperatures and yeast concentration on Australian bread proofing times and properties. Cereal Foods World, 41. (3) 127-133.
- [8] AACC. (1983). Approved methods of American Association of Cereal Chemists (8th ed.). St. Paul, MN, USA: The Association.
- [9] Kinnear, P. R., & Gray, C. D. (1999). SPSS for windows made simple (version 11.5) (3rd ed.). Hove, UK: Psychology Press
- [1] Mansour, S. M., Hassun, H. F., Kassem, A. M., Risk, I. R. S. (1988) Effect of different extraction rates of wheat flour and different types of yeast on bread staling. Annals of Agriculture Science, Ain Shams University, 33 (1) 367-381.
- [2] Sali, A.L., Talantov, V. N., Neznanova, N. A., Puchkova, L. I (1990) Dependence of bread quality on the properties of the compressed yeast. Khleboprodukty., No. 5, 29-31.
- [3] Konova, N. I., Martynenko, N. S., Khvostikova, E.A. (1989) Application of liquid yeast in manufacture of wheat bread. Khleboprodukty., No. 4, 38-40.
- [4] Ertugay, Z., Koca, A. F., Celik, I. (1993). Yeast performance and bread properties of white pan bread produced by the frozen dough process. Doga

## Effects of kind and quantity of yeast on dough rheological properties and organoleptical quality of Iranian flat breads

Yarmand, M. S<sup>1</sup>, Reshmehkarim, K<sup>2</sup>, Azizi, M. H.<sup>3\*</sup>

1-Assistant professor, Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tehran University

2-Researcher, Cereal Technology Section, Seed Research Institute, Agricultural Research Organization

3-Associate professor, Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University

In this research the effects of kind and quantity of leavening agent on dough rheological properties and organoleptical quality of Iranian flat breads were studied. The amount of compressed yeast and active dry yeast were 1.5, 2 and 2.5 percents of the bread formula. Rheological properties of samples were studied by farinograph method, and some factors such as water absorption, dough development time and etc were measured. Sangak bread had stronger flour comparing to the other flours including Barbari and Lavash. Thus water absorption, dough development time, stability and dough strength were more than other flours, but farinograph results didn't show any change. Some changes occurred in extensograph results by addition of 1.5, 2 and 2.5 percents of compressed yeast. Sensory analysis results indicated that bread samples had better quality with addition of various contents of compressed yeast. Addition of active dry yeast decreased the quality of dough and it cause disruption of dough samples and finally decreased quality of products.

**Key words:** Flat breads, Compressed and dry yeast, Rheological properties, sensory analysis

---

\*Corresponding author E-mail address: [myarmand@at.ac.ir](mailto:myarmand@at.ac.ir)