

## نقش امولسیفایرها، درصد استخراج آرد و ترتیب زمانی مخلوط کردن خمیر بر حفظ رطوبت و کیفیت نان نیمه حجیم صنعتی<sup>۱</sup> زهره اشیا اسلامی و مهدی کریمی<sup>۲</sup>

### ۱- چکیده:

در این تحقیق تأثیر سه عامل اصلی درصد استخراج آرد، روش مخلوط کردن خمیر، و نوع افزودنی بر کیفیت نان بربری صنعتی بررسی شد. گندم M-V-17 با درصدهای استخراج ۸۹، ۸۶، ۸۴ و ۸۱ با استفاده از آسیاب آزمایشگاهی آرد شد. ویژگی‌های فارینوگرافی آردهای تهیه شده، به تنهایی و همراه با افزودنی‌های گلیسرین مونو استئارات و سدیم استئارویل-۲- لاکتیلات بررسی شد. نتایج نشان داد که با کاهش درصد استخراج؛ ویژگی‌های رئولوژیک خمیر به لحاظ فارینوگرام مطلوب‌تر می‌شوند و افزودن مواد فوق سبب بهتر شدن ویژگی‌های فارینوگرافی آرد می‌شود. در مرحله بعد، با استفاده از آردها و افزودنی‌های فوق به کمک مخلوط کن اسپیرال با ۳ روش مخلوط کردن، خمیر و نان پخته شد. نتایج آزمون حسی نان نشان داد که با افزایش درصد استخراج، رنگ پوسته و مغز نان تیره‌تر و امتیاز کلی نان حاصل کمتر می‌شود. همچنین روش و زمان مخلوط کردن با دورهای کند و تند برای تهیه خمیر یکدست و صاف با مخلوط کن ماریچی می‌تواند گسترش لازم و مناسب را در مواد اولیه و آرد ایجاد کند و سبب شود که نان حاصل کیفیت قابل قبولی داشته باشد. افزودن گلیسرین مونو استئارات در حدود ۰/۵ درصد می‌تواند به طور مؤثر زمان بیاتی تمام نمونه‌ها را به تعویق اندازد.

### ۲- واژه‌های کلیدی:

روش مخلوط کردن، درصد استخراج، سدیم استئارویل-۲- لاکتیلات، کیفیت نان، گلیسرین مونو استئارات.

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی: بررسی نقش افزودنی، درصد استخراج آرد و ترتیب زمانی مخلوط کردن خمیر بر حفظ

رطوبت و کیفیت نان نیمه حجیم صنعتی

۲- اعضا هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان. مشهد- مجتمع کشاورزی طرق. صندوق پستی

برای ارزیابی حسی از سیستم امتیاز دهی ۵ مرتبه‌ای استفاده شد. برای این منظور از ۲۰ داور یا پانلیست، دقیق ترین داوران و در نهایت ۱۰ داور آموزش دیده انتخاب شدند. در فرم مربوط صفات موجود و لغات به ترتیب امتیازهای ۲+، ۱+، ۰، ۱- و ۲- به کلمه های "بسیار خوب"، "خوب"، "نه خوب - نه بد"، "بد" و "بسیار بد" نسبت داده شد. از این مرتبه‌های ۵ گانه در آنالیز آماری استفاده شد. از میان ۱۰ داور، به دلیل کثرت تیمارها ۵ نفرشان که امتیازات پراکنده داده بودند حذف شدند.

#### ۵- یافته ها:

##### - یافته‌های نمونه‌های ماده اولیه

جدول شماره ۱ نتایج تجزیه ترکیبات شیمیایی و خصوصیات رئولوژیکی چهار نمونه آرد تهیه شده با درصدهای استخراج متفاوت را نشان می‌دهد.

##### - یافته‌های حاصل از آزمایش‌های اصلی طرح

##### - بررسی جدولهای تجزیه واریانس نتایج آزمایش‌های خمیر

به منظور بررسی تأثیر درجه استخراج آرد، نوع افزودنی، و مقدار افزودنی بر کیفیت خمیر تهیه شده، در قالب طرح فاکتوریل نتایج به شرح جدول شماره ۲ به دست آمد.

برای اجرای تحقیق در مرحله ارزیابی نتایج آزمون پانل، از چارچوب آماری فاکتوریل چهار فاکتور،  $4 \times 3 \times 2 \times 2$  با پنج تکرار استفاده شد که عامل اول (A) درصد استخراج آرد، عامل دوم (B) روش مخلوط کردن خمیر، عامل سوم (C) نوع افزودنی و بالاخره عامل چهارم (D) مقدار افزودنی بود. برای آزمونهای آرد، خمیر و نان از قالب فوق استفاده گردید در آزمایشهای رئولوژیکی چون روش مخلوط کردن ثابت است از چارچوب آماری فاکتوریل  $4 \times 2 \times 2$  با سه تکرار استفاده شد، عامل اول (A) درصد استخراج آرد، عامل دوم (B) نوع بهبود دهنده، و عامل سوم (C) مقدار بهبود دهنده بود. برای تهیه آرد با چهار درجه استخراج ۸۷، ۸۹، ۸۴ و ۸۱ درصد ابتدا در آسیاب غلتکی به طور جداگانه سبوس و آندوسپرم تهیه و با افزودن مقدار لازم سبوس به آندوسپرم آرد با درجه استخراج مورد نظر بازسازی شد. مخلوط کردن به سه روش دوره‌های تند و کند و زمان های لازم برای تهیه خمیر صاف و یکدست انجام شد. افزودنی‌ها شامل گلیسرین مونو استئارات و سدیم استئارویل ۲- لاکتیلات به صورت پودر به میزان ۰/۵ و ۱ درصد به مخلوط اولیه آرد افزوده و خمیر مطابق روش معمول تهیه شد. برای آزمایش فارینوگرافی از روش AACC-54-21 استفاده شد.

جدول شماره ۱- ترکیبات شیمیایی و خصوصیات رئولوژیکی نمونه های آرد مورد استفاده

وزگی	رطوبت (درصد)	پروتئین (درصد)	گلوتن (درصد)	خاکستر (درصد)	جذب آب (درصد)	مقاومت خمیر (دقیقه)	زمان مخلوط کردن (دقیقه)	ضریب شل شدن خمیر F.U.	عدد والریتری
آرد ۸۹ درصد	۱۰/۳	۱۰/۵	۲۵	۱/۲۷	۶۰	۳	۴/۵	۸۰	۵۵
آرد ۸۷ درصد	۱۰	۱۰/۳	۲۶	۱/۰۶	۵۹	۳/۵	۴/۴	۷۰	۵۷
آرد ۸۴ درصد	۱۰/۱	۱۰	۲۷	۰/۸۸	۵۸	۴	۴/۶	۶۰	۵۸
آرد ۸۱ درصد	۹/۹	۹/۸	۲۸	۰/۶۸	۵۸	۴/۲	۴/۶	۴۰	۵۹

\* تمام آردها از گندم ام وی ۱۷ تهیه گردید \* نتایج میانگین سه تکرار است

جدول شماره ۲- میانگینهای مربعات عوامل مختلف مؤثر بر خصوصیات رئولوژیکی

عوامل	درجه آزادی	رطوبت	جذب آب	زمان مخلوط کردن	مقاومت خمیر	ضریب شل شدن خمیر	عدد والریتری
درصد استخراج (A)	۳	۲/۸۳۴**	۵/۹۱۰**	۲/۳۶۸**	۶/۰۰۷**	۲۰۲/۵۷۶**	۱۲/۶۱۱**
نوع بهبود دهنده (B)	۱	۰/۱۲۰ <sup>ns</sup>	۰/۰۲۱	۰/۰۸۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۸۸ <sup>ns</sup>	۱۱/۰۲۱**	<sup>ns</sup>
مقدار بهبود دهنده (C)	۱	<sup>ns</sup>	۲۰/۰۲۱**	۰/۵۲ <sup>ns</sup>	۱/۳۳۳*	۰/۱۸۸ <sup>ns</sup>	۱۴/۰۸۳**
AB	۳	۰/۲۴۵ <sup>ns</sup>	۰/۷۹۹**	۰/۲۰۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۵ <sup>ns</sup>	۸/۸۵۴*	۰/۳۸۹ <sup>ns</sup>
AC	۳	۰/۱۸۴*	۰/۵۷۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۹۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۱۴ <sup>ns</sup>	۱۳/۳۵۴**	۰/۸۰۶ <sup>ns</sup>
BC	۱	<sup>ns</sup>	۰/۵۲۱ <sup>ns</sup>	<sup>ns</sup>	<sup>ns</sup>	۱۱/۰۲۱**	۲/۰۸۳ <sup>ns</sup>
ABC	۳	۰/۱۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۴۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۹۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۹۷ <sup>ns</sup>	۲/۰۷۶ <sup>ns</sup>	۰/۹۱۷ <sup>ns</sup>
خطای آزمایشی	۱۶	۰/۰۵۴	۰/۹۳۸	۰/۲۵۰	۰/۰۸۳	۰/۸۱۳	۰/۷۲۹

\*\* اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد \* اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد <sup>ns</sup> نبود اختلاف معنی دار

روش مخلوط کردن، در کلیه خصوصیات ارزیابی شده نان اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد ایجاد کرده است. مقایسه میانگینهای مربوطه در جدول ۵-۳ ارائه گردیده است.

نوع بهبود دهنده در خصوصیت بافت و ظاهر رنگ پوسته و عطر و بیاتی پس از زمانهای صفر و ۲۴ ساعت نگهداری در سطح ۱ درصد ایجاد اختلاف معنی دار می کند که نتایج با آزمون مقایسه اثر متقابل سه عامل در هیچ یک از خصوصیات ایجاد اختلاف معنی دار نکرده است. جدول ۵ میانگینهای مربعات عوامل مختلف مؤثر بر خصوصیات کیفی نان را نشان می دهد.

جدول شماره ۳- میانگینهای مربعات عوامل مختلف مؤثر بر خصوصیات حسی، چشایی، و بیاتی نان

عوامل	درجه	بافت	ظاهر و رنگ و بوسته	رنگ مغز	طعم	عطر	بیاتی صفر ساعت	بیاتی ۲۴ ساعت	بیاتی ۷۲ ساعت
درصد استخراج (A)	۳	۱/۲۷**	۲/۶۹**	۱۹/۱۲**	۲/۴۵**	۱/۱۸**	۱/۳۲**	۰/۶۱ <sup>ns</sup>	۷/۵۶**
روش مخلوط کردن (B)	۲	۰/۹**	۱۷/۶۳**	۱۴/۹۶**	۲۵/۵۸**	۲۵/۹۳**	۱۰/۱۸**	۸/۵۰**	۳۹/۹۰۴**
نوع بهبود دهنده (C)	۱	۱۸	۱/۸۴**	۰/۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۲/۰۲**	۰/۰۲**	۳/۲۷*	۰/۹۳۸
مقدار بهبود دهنده (D)	۱	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۱/۰۶ <sup>ns</sup>	۲/۰۱**	۴/۰۰۴*
AB	۶	۰/۶۳**	۰/۶۵*	۰/۹۲**	۰/۹۲**	۰/۶۶*	۱/۴۵**	۳/۲۶**	۱/۶۹۳**
AC	۳	۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۵۶ <sup>ns</sup>	۰/۲۱ <sup>ns</sup>	۰/۳۸	۰/۴۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۰/۲۴۶ <sup>ns</sup>
BC	۲	۰/۲۵ <sup>ns</sup>	۰/۹۹*	۰/۰۳ <sup>ns</sup>	۰/۳۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۴ <sup>ns</sup>	۳/۳۰*	۰/۴۸۸ <sup>ns</sup>
AD	۳	۰/۱۷ <sup>ns</sup>	۰/۳۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۲ <sup>ns</sup>	۰/۴۷ <sup>ns</sup>	۰/۶۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۶۴۶ <sup>ns</sup>
BD	۲	۰/۳۳ <sup>ns</sup>	۰/۷۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۴ <sup>ns</sup>	۱/۰۷*	۰/۲۰۴ <sup>ns</sup>
CD	۱	۰	۰/۲ <sup>ns</sup>	۰/۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۰ <sup>ns</sup>	۰/۴۲ <sup>ns</sup>	۱/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>
ABC	۶	۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۰/۲۱ <sup>ns</sup>	۰/۳۷ <sup>ns</sup>	۰/۴۵ <sup>ns</sup>	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۰/۳۱ <sup>ns</sup>	۰/۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۳۶ <sup>ns</sup>
ACD	۳	۰/۶۵*	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۵۷ <sup>ns</sup>	۰/۴۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۷۸ <sup>ns</sup>
BCD	۲	۰/۳۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۳۸ <sup>ns</sup>	۰/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>
ABD	۶	۰/۲۱ <sup>ns</sup>	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۰/۵*	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۲ <sup>ns</sup>	۰/۲۳ <sup>ns</sup>	۰/۳۱۵ <sup>ns</sup>
ABCD	۶	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۰/۶۵**	۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۳۸ <sup>ns</sup>
خطا	۱۹۲	۰/۲۳	۰/۲۶۹	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۳۰	۰/۲۹۲	۰/۲۷۳

\*\* اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد \* اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد NS نبود اختلاف معنی دار

جدول شماره ۴- مقایسه میانگینهای تأثیر روش مخلوط کردن بر خصوصیات نان (امتیاز)

روش مخلوط کردن	بافت	ظاهر و رنگ	رنگ	طعم	عطر	بیاتی صفر	بیاتی ۲۴	بیاتی ۷۲
		پوسته	مغز			ساعت	ساعت	ساعت
زمان کوتاه تر دور کند	۳/۲۳C	۲/۸۸C	۳/۴۳C	۳/۴۲C	۳/۲۳C	۴/۸۳C	۴/۴۸B	۳/۳۲C
زمان طولانی تر دور کند	۴/۱۸A	۳/۸۲A	۴/۳A	۴/۵۵A	۴/۳۱A	۵/۵۵A	۵/۰۸A	۴/۷۳A
زمان کوتاه تر دور کند	۳/۷۵B	۳/۴۰B	۳/۸B	۳/۸۸B	۳/۴۵B	۵/۱۶B	۴/۵۹B	۴/۰۲B
زمان طولانی تر دور کند								

۱- حروف مشترک نشان نبود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن است.

۲- امتیاز در بخش مواد و روشها معرفی شده اند.

جدول شماره ۵- مقایسه میانگینهای تأثیر درصد استخراج بر خصوصیات حسی و چشایی نان تهیه شده از تیمارها

درصد استخراج	بافت	ظاهر و رنگ	رنگ مغز	طعم	عطر	بیاتی صفر	بیاتی ۲۴	بیاتی ۷۲
		پوسته				ساعت	ساعت	ساعت
۸۹	۳/۵۲ B	۳/۱۷ B	۳/۱۷D	۳/۹۲B	۳/۵۲C	۵/۳۲A	ns	۳/۵۵C
۸۷	۳/۷۳A	۳/۳۵B	۳/۷C	۳/۹۲B	۳/۷۵AB	۵/۳A	ns	۴/۱۳B
۸۴	۳/۸۳A	۳/۷A	۴/۰۸B	۴/۲۳A	۳/۸۲A	۵/۱B	ns	۴/۴A
۸۱	۳/۸۲A	۳/۳B	۴/۴A	۳/۷۵B	۳/۵۸BC	۵/۰۱B	ns	۴/۰۳B

۱- حروف مشترک نشانه نبود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن است.

۲- امتیاز اعداد در بخش مواد و روشها توضیح داده شده است.

۳- ns فاقد اختلاف معنی دار آماری

## ۶- کاوش:

### - کاوش در یافته‌های حاصل از آزمایش‌های

#### خمیر و آرد

همانگونه که از نتایج جدول شماره ۱ مشخص است هر چه درصد استخراج نمونه آرد بالاتر باشد جذب آب آرد بیشتر و مقدار خمیر تولیدی بیشتر خواهد بود. هر چه درصد استخراج آرد بالاتر باشد خمیر ضعیفتر است و از نظر رئولوژی نیز کیفیت پایین‌تری دارد.

علاوه بر این، مشخص است که با افزایش درصد استخراج میزان پروتئین نیز در تیمارها افزایش می‌یابد که با نتایج تحقیقات ارائه شده در بررسی منابع مطابقت دارد.

بررسی تأثیر تیمارهای طرح بر خصوصیات رئولوژی خمیر نشان می‌دهد که درصد استخراج در خصوصیات رطوبت، جذب آب آرد، زمان مخلوط کردن خمیر، ضریب شل شدن خمیر و عدد والریتمتری خمیر اختلاف معنی دار ایجاد کرده است

(جدول شماره ۲). این اختلاف به گونه‌ای است که بالاترین رطوبت نمونه متعلق به درصدهای استخراج بالاتر و جذب آب آرد نیز در نمونه‌های با درصد استخراج بالاتر بیشتر است. علاوه بر این، هر چه درصد استخراج پایین‌تر آید زمان مخلوط کردن و ثبات خمیر در برابر مخلوط کردن افزایش می‌یابد و کیفیت خمیر بهتر می‌شود.

بررسی عوامل ضریب شل شدن خمیر و عدد والریتمتری نیز نشان می‌دهد که از نظر خصوصیات رئولوژیکی نمونه آردی که درصد استخراج پایین‌تری دارد کیفیت بهتری دارد. این نتایج با یافته‌های یانگ چو (Yangcho, 2001) مطابق است که روی درصدهای استخراج مختلف آرد آزمون‌های رئولوژیکی اجرا کرد. علاوه بر این، با افزایش درصد استخراج، میزان پروتئین نیز در تیمارها افزایش یافته است.

عامل نوع بهبود دهنده بر ضریب شل شدن خمیر اثر معنی دار دارد که در این خصوص مونو گلیسرید سبب می‌شود ضریب شل شدن خمیر کوچک‌تر شود و در واقع خمیر تحمل بیشتری در برابر مخلوط کردن از خود نشان دهد. مقدار بهبود دهنده بر جذب آب، عدد والریتمتری، و مقاومت و ثبات خمیر در برابر مخلوط کردن اثر معنی‌داری دارد. هر چه مقدار بهبود دهنده بیشتر شود جذب آب، ارزش والریتمتری، و مقاومت و ثبات خمیر را در برابر مخلوط کردن افزایش می‌دهد.

تأثیر متقابل درصد استخراج آرد و مقدار بهبود دهنده سبب ایجاد اختلاف معنی دار در مقدار درصد جذب آب آرد و ضریب شل شدن خمیر می‌شود.

بالاترین میزان جذب آب آرد مربوط به تیمارهایی است که درصد استخراج بالاتری دارند. همچنین، بهترین ضریب شل شدن خمیر (کمترین عدد) مربوط به تیمارهایی است که پایین‌ترین درصد استخراج آرد را دارند؛ نوع افزودنی اختلاف ایجاد نکرده است. اثر متقابل مقدار بهبود دهنده و درصد استخراج آرد نشان می‌دهد که در خصوصیت رطوبت و ضریب شل شدن خمیر در اثر مخلوط کردن اختلاف معنی دار ایجاد کرده است. هر چه درصد استخراج و مقدار بهبود دهنده بالاتر بود، مقدار رطوبت نمونه آرد اولیه بالاتر بوده است. علاوه بر این، بهترین نمونه از نظر ضریب شل شدن خمیر در مقابل مخلوط کردن (کمترین عدد) مربوط به نمونه‌ای است که کمترین درصد استخراج و بیشترین مقدار بهبود دهنده را داشته است و این خمیر کیفیت مطلوبتری دارد. اثر متقابل نوع و مقدار بهبود دهنده بر یکدیگر سبب بروز اختلاف معنی‌داری در ضریب شل شدن خمیر در برابر مخلوط کردن شده است و بهترین اثر را سطح اول از بهبود دهنده اول یعنی ۰/۵ درصد از وزن آرد گلیسریل مونو استئارات داشته است و کمترین مقدار عددی ضریب شل شدن خمیر در برابر مخلوط کردن مربوط به این نمونه است.

#### – کاوش در یافته‌های آزمون‌های حسی و چشایی و آزمون بیاتی تیمارهای اصلی

عامل درصد استخراج آرد در کلیه ویژگی‌های نان پخت شده به جز خصوصیت بیاتی بعد از ۲۴ ساعت اختلاف معنی دار ایجاد می‌کند، هر چه درصد

بالاترین امتیاز را دارند. علت آن است که هر چه درصد سبوس آرد بیشتر باشد، به زمان مخلوط کردن و تکامل خمیر بالاتری نیاز است.

اثر متقابل درصد استخراج آرد و نوع بهبود دهنده فقط در عطر نان اختلاف معنی دار ایجاد می‌کند که بیشترین امتیاز عطر مربوطه به تیمار نان تهیه شده از آرد با درصد استخراج ۸۰ و بهبود دهنده گلیسرین مونو استئارات و امتیاز کمتر مربوط به نمونه‌های دارای سدیم استئارویل -۲- لاکتیلات است.

اثر متقابل روش مخلوط کردن و نوع بهبود دهنده در ظاهر و رنگ پوسته در بیاتی پس از ۲۴ ساعت. اختلاف ایجاد می‌کند که در مورد ظاهر و رنگ پوسته مخلوط کردن به روش زمان کوتاهتر با دور کند و زمان طولانی تر با دور تند همراه با گلیسرین مونو استئارات بهترین رنگ و ظاهر پوسته و در خصوص بیاتی بعد از ۲۴ ساعت نیز همین تیمار بهترین کیفیت را داراست.

تأثیر متقابل مقدار بهبود دهنده و درصد استخراج اختلاف معنی‌داری ایجاد نمی‌کند و مقدار بهبود دهنده در تأثیر متقابل با روش مخلوط کردن بر بیاتی پس از ۲۴ ساعت اختلاف معنی‌دار ایجاد می‌کند که در این مورد بهترین نمونه نان تهیه شده از روش مخلوط کردن ۳ دقیقه کند و ۷ دقیقه تند است و مقدار ۰/۵ و یک درصد بهبود دهنده هر دو به یک اندازه تأثیر گذارند.

اثر متقابل درصد استخراج آرد، نوع بهبود دهنده و مقدار بهبود دهنده در ویژگی بافت اختلاف معنی‌دار ایجاد می‌کند. در بین تیمارهای این جدول بهترین نان مربوط به تیماری است که از آرد ۸۴

استخراج آرد کاهش یابد امتیاز ظاهر و رنگ پوسته بیشتر و نان روشن‌تر می‌شود که از نظر ظاهری امتیاز بیشتری دریافت می‌کند که این اختلاف رنگ در بررسی رنگ مغز نان بیشتر قابل مشاهده است و نانهای تهیه شده با آرد با درصد استخراج بالاتر امتیاز رنگ مغز کمتری دریافت می‌کنند.

از نظر طعم و عطر نان بهترین امتیاز متعلق به نان‌هایی با درصد استخراج آرد ۸۴ درصد است. کیفیت بافت در نمونه‌هایی که آرد درصد استخراج کمتری دارد بهتر است و امتیاز بالاتری می‌گیرند. میزان بیاتی در لحظه بعد از پخت در نمونه‌های با درصد استخراج بالاتر کمتر است اما پس از ۷۲ ساعت ماندگاری بهترین امتیاز بیاتی متعلق به نان تهیه شده از آرد ۸۴ درصد استخراج است.

مهمترین عامل تأثیر گذار در کلیه خصوصیات روش مخلوط کردن است که در کلیه ویژگی‌های نان‌های تهیه شده اختلاف معنی‌دار ایجاد می‌کند. بهترین بافت از نانی حاصل شده که با ۳ دقیقه دور کند و ۷ دقیقه دور تند مخلوط شده است. ظاهر، رنگ پوسته، و رنگ مغز، طعم، و عطر نیز در این نان از دو روش دیگر بهتر است و نیز دیرتر بیات شده است. این مسئله به دلیل تکامل و فرم گرفتن کامل خمیر و توزیع متناسب مواد اولیه در مخلوط است. این یافته‌ها با نتایج فینی (Finny, 1984) مطابقت دارد.

اثر متقابل درصد استخراج آرد و روش مخلوط کردن نشان می‌دهد که بهترین تیمار نمونه نان تهیه شده از آرد ۸۴ درصد استخراج است که با زمان کمتر دور کند و زمان بیشتر با دور تند مخلوط شده باشد. سایر ویژگی‌ها نیز در مورد این تیمارها

میزان اسید فیتیک آن پیش بینی شود [۲].

۲- استفاده از گلیسریل مونو استئارات یا مونو دی گلیسریدهای دیگر و سدیم استئارویل -۲- لاکتیلات در تعویق بیاتی نقش بسیار مؤثری دارند و استفاده از آنها در حد ۰/۵ درصد وزن آرد توصیه می‌شود.

۳- در صورت استفاده از مخلوط کن‌های دارای دوره‌های کند و تند و برنامه ریزی صحیح برای استفاده از آنها می‌توان زمان تهیه خمیر و نیز کیفیت خمیر تهیه شده و در نتیجه کیفیت نان حاصل را بهبود داد. باید توجه داشت که زمان مخلوط کردن برای حجم‌های زیاد خمیر و در تولید می‌تواند بیشتر باشد و باید در زمان استفاده از نتایج تحقیق در پایلوت آنرا ارزیابی و تنظیم کرد.

۴- با توجه به تنوع ذائقه مردم و لزوم کاهش واردات گندم، تجدید نظر در تعیین درجه‌های استاندارد استخراج آرد ضروری است بدین معنی که آرد ۸۴ درصد استخراج برای نان‌های سنتی کیفیت مطلوبی ایجاد می‌کند.

۵- در صورتی که آرد ۸۶ درصد استخراج کماکان در کشور برای نان‌های سنتی به کار رود تخمیر کافی، مخلوط کردن صحیح، و استفاده از افزودنی‌های مناسب توصیه می‌شود.

درصد استخراج با ۰/۵ درصد گلیسریل مونو استئارات تهیه شده باشد، به طور کلی درصد استخراج کمتر و مقدار بهبود دهنده ۰/۵ درصد کیفیت بهتری ارائه می‌دهد.

سرانجام اینکه رنگ مغز نان تنها ویژگی است که از اثر متقابل هر چهار عامل (فاکتور) به کار رفته در طرح تأثیر پذیرفته است. بدین ترتیب که بهترین تیمارها آنهایی هستند که آرد درصد استخراج پایین‌تر دارند و نوع بهبود دهنده نیز گلیسریل مونو استئارات در سطح ۰/۵ و ۱ درصد و روش مخلوط کردن نیز روش دوم است.

#### ۸- توصیه و پیشنهاد:

۱- برای استفاده از آردهای با درصد استخراج بالا می‌باید خمیر با استفاده از مقدار مناسب افزودنی نظیر گلیسریل مونو استئارات تهیه و از روش‌های مناسب مخلوط کردن استفاده شود تا خمیر به خوبی فرم گیرد، و تکامل یابد، و بیاتی به تأخیر افتد. لازم است گفته شود که نتایج این تحقیق مشخص می‌کند که ظاهر و رنگ نان‌های تهیه شده از آردهای تیره‌تر چندان مورد توجه مصرف کنندگان نیست و باید برای ترویج مصرف آردهای با سبوس بالاتر برنامه‌های فرهنگی- آموزشی برای مصرف کنندگان اجرا و فرآیندهایی برای کاهش

۹- منابع:

- ۱- قارونی، ج. ترجمه: بصیره، ع. ۱۳۷۸. تولید گندم و صنعت آرد و نان. مرکز نشر دانشگاهی. تهران.
- ۲- شیخ الاسلامی، ز. ۱۳۷۶. بررسی میزان اسید فیتیک در آرد و نانهای ایرانی و روشهای کاهش آن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.
- 3- American Association of Cereal Chemists. 1989. Approved methods of AACC. Method: 54 - 21. The Association: St. Paul. Minn.
- 4- Cauvin, P. S. 1996. Looking at long life bread. Paper 398 Miko Jarman Internet 2001.
- 5- Evers, T. 1993. On line quantification of bran particles in white flour. Food Sci. and Technol. -Today. 7 (1), 23 - 27.
- 6- Finney, F. F. 1984. An optimized, straight - dough, bread making method after 44 years. Cereal Chem. 62 (5), 913 - 915.
- 7- Mansour, S. M., Hassun, H. F., and Kassem, A. M. 1988. Effect of different extraction rates of wheat flour and different types of yeast on bread staling. Annals of Agric. Sci. Ain - shams - university. 33 (1), 367 - 381.
- 8- Serna, S. O., Lopez, G. 1988. Effect of sodium stearoyl - 2 - Lactylate on the rheological and baking properties of wheat bread fortified with defatted soybean and sesame meal. J. of Food Sci. 53 (1), 211 - 219.
- 9- Young cho, S., Hyun, S. 2001. Effect of extraction rate of Korean wheat flour on rheological and raw noodle making properties. Food Sci. Biotechnol. 10 (3), 246-250.

## **Investigation on the Roles of Additives, Extraction Rate and Dough Mixing Order on Moisture and Quality of Industrial Bread**

**Z. Sheikholeslami and M. Karimi**

It is the aim of every master baker to produce a bread of high quality that is well aerated, tasty and has an appealing appearance. The decisive factors in the production of such a bread are flour quality dough mixing, dough temperature, fermentation, manipulation, molding proving and baking. In this study the effect of three important factors: extraction rate of flour, method of mixing and additives were investigated. Samples of wheat (M.V.17) was milled experimentally to produce flour extraction rates of 89, 86, 84, and 81%, and the effect of extraction rate with and without additives (glycerol mono stearate and sodium stearyl -2- Lactylate) in rheological properties of flour were determined. Lower extraction rate made better characteristics and addition of above additives caused better farinography indexes. In second stage samples of flour and additives were mixed in spiral mixer with three methods, then dough samples prepared and finally bread samples baked. Results of panel test showed that increasing in extraction rate made darker color crust and crumb, and lower quality in bread. In the other hand mixing method involved low speed and high speed caused good development and quality in flour, dough and bread. Addition of glycerol mono stearate (0.5%) could delay staling in all samples.

**Key words:** Bread Quality, Extraction Rate, Glycerol Mono Stearate, Mixing Method, Sodium Stearyl -2- Lactylate.