

الله الرحمن الرحيم

٢٠٥٩١

۱۳۷۹ / ۴ / ۱۹

بسم الله الرحمن الرحيم

اثر پودر آب پنیر بر خواص رئولوژیک خمیر و بیاتی نان سنگک

توسط:

امیررضا رحیمی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیتهای  
تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

علوم و صنایع غذایی


از

دانشگاه شیراز

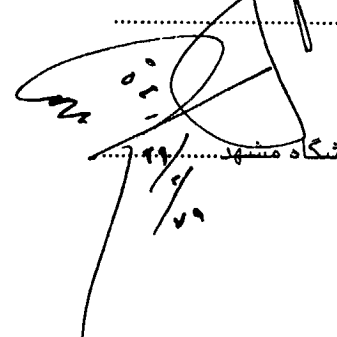
شیراز، ایران

۷۳۲۱

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی  
امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

دکتر جلال جمالیان، دانشیار بخش علوم و صنایع غذایی (رئیس کمیته).....  


دکتر احمد کرباسی، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی.....

دکتر حبیب الله معاون شهیدی، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی، دانشگاه مشهد.....  


اردیبهشت ماه ۱۳۷۹

۲۰۵۹۱

تقدیم بہ کراچی کے سب سے بڑے  
موسم بہترین موسمیاتی

پروفیسر  
عزیز

دانشاؤں کے  
مدرسین

## سپاسگزاری

سپاس ایزد یکتا را که توفیق انجام این اثر ناچیز را به من عطا نمود و لطف بی پایان خود را در تمام لحظات شامل حال من گردانید. در مراحل مختلف گذراندن و تدوین این پایان نامه از راهنمایی، مساعدت و همراهی بیدریغ بسیاری از اساتید و دوستان برخوردار بوده ام که بی شک بدون عنایت هر یک از آنها انجام این کار میسر نبود.

وظیفه خود می دانم از زحمات و راهنماییهای ارزنده جناب دکتر جلال جمالیان که در کلیه مراحل انجام این پایان نامه از آن برخوردار بوده ام تشکر و قدردانی کنم.

همچنین از مساعدتهای اساتید گرامی کمیته پایان نامه، آقایان دکتر احمد کرباسی و دکتر حبیب ا... معاون شهیدی که موجبات غنای بیشتر این رساله را فراهم کردند تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

از همکاری صمیمانه پرسنل محترم بخش علوم و صنایع غذایی دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی می کنم.

از مدیریت محترم کارخانه ایران ملاس، جناب دکتر صیرفی و مسئول محترم آزمایشگاه، خانم مهندس شالچی و کلیه پرسنل آزمایشگاه این کارخانه که همکاری صمیمانه ای با اینجانب داشته اند تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

همچنین از همکاری آقای انصاری، مدیریت محترم بیمارستان رازی باجگاه که امکان استفاده از نانوائی آن مؤسسه را برای اینجانب فراهم کردند تشکر و قدردانی می نمایم.

در پایان، با سپاس فراوان از بردباریها، فداکاریها، مساعدتهای بیدریغ و همراهی های مادر، پدر و خویشاوندان عزیزم بهروزی، سربلندی و سلامت همه این عزیزان را از خداوند قادر و رؤوف خواهانم.

## چکیده

### اثر پودر آب پنیر بر خواص رئولوژیک خمیر و بیاتی نان سنگک

توسط:

امیررضا رحیمی

گندم و فرآورده های آن، بخصوص نان، اصلی ترین منبع تغذیه ای مردم بسیاری از کشورهای جهان را تشکیل داده و مردم ایران نیز حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد از پروتئین و کالری مورد نیاز خود را از نان تأمین می کنند. متأسفانه در حال حاضر حدود ۲۰ درصد از گندم تولیدی کشور در زنجیره گندم، آرد و نان به طرق مختلف ضایع شده که بخش مهمی از ضایعات، مربوط به بیاتی سریع نانهای سنتی است. پودر آب پنیر به علت دارا بودن لاکتوز و پروتئین عامل مهمی در بهبود آرد گندم بوده و می تواند سهمی در کاهش بیاتی نان داشته باشد. در این تحقیق پودر آب پنیر در ۵ سطح (صفر تا ۵ در صدوزنی) به آرد نان سنگک افزوده شد و با فرمولاسیون آرد و پودر آب پنیر طبق روش معمول نانوائیهای سنگک سنتی، نان تهیه شد. این نانها به همراه نمونه شاهد در دمای اتاق و یخچال به مدت ۳۶ ساعت نگهداری شده و بیاتی آنها توسط اعضاء گروه چشائی مورد ارزیابی قرار گرفتند. پروتئین، خاکستر و چربی نانهای مورد آزمایش و نیز خواص فارینوگرافی، آمیلوگرافی، اکستنسوگرافی و

فرمنتوگرافی خمیرهای آنها بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی بیاتی شامل رنگ، بافت، طعم و همچنین میزان پروتئین، خاکستر و چربی نانها، به روش آنالیزواریانس ارزیابی شد و برای تعیین اختلاف بین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید. نتایج آزمایشات نشان می دهد تیمار حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر بهترین امتیاز را از لحاظ عدم بیاتی به خود اختصاص می دهد. طعم تیمارهای مختلف در مقایسه با شاهد تفاوت محسوسی نداشتند ولی بهترین رتبه از لحاظ رنگ به نان حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر تعلق گرفت و از لحاظ بافت، بهترین رتبه به نان حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر اختصاص یافت. میزان پروتئین، خاکستر و چربی در نان حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر، در مقایسه با سایر موارد آزمایش، رقم حد اکثر را نشان دادند. ویسکوزیته حاصل از آزمون آمیلوگرافی و همچنین پارامترهای فارینوگرافی در خمیری که آرد آن حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر بود به حد اکثر خود رسیدند. در مورد خواص اکستنسوگرافی مشاهده شد که بهترین کشش پذیری مربوط به خمیری بود که آرد آن حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر و بیشترین انرژی خمیر مربوط به خمیری بود که آرد آن حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر بود. نتایج حاصل از خواص فرمنتوگرافی مشخص ساخت که بهترین نمونه از لحاظ افزایش حجم مربوط به خمیری بود که آرد آن حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر بود. در مجموع با توجه به موارد فوق می توان نتیجه گرفت که افزودن ۲ درصد پودر آب پنیر به آرد نان سنگک، بهترین نتیجه را از لحاظ تأخیر در بیاتی، افزایش حجم و خوشرنگی نان همراه با تأثیر مثبت در خواص رئولوژیک خمیر نشان می دهد.

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
پانزده	فهرست جدول ها.....
هجده	فهرست شکل ها.....
۱	فصل اول-مقدمه.....
۷	فصل دوم- مروری بر تحقیقات انجام شده .....
۷	۱-۲- بیاتی.....
۷	۲-۲- ساختمان نشاسته.....
۸	۳-۲- ژلاتینه شدن و تورم نشاسته.....
۹	۴-۲- رتروگراداسیون.....
۹	۵-۲- فرضیه های بیاتی.....
۱۱	۶-۲- عوامل موثر بر بیاتی.....
۱۱	۱-۶-۲- دما.....
۱۲	۲-۶-۲- رطوبت.....
۱۳	۳-۶-۲- پنتوزانها.....
۱۳	۴-۶-۲- پروتئین ها.....
۱۴	۵-۶-۲- لیپیدها.....
۱۴	۶-۶-۲- قندها.....
۱۴	۷-۶-۲- مواد فعال سطحی.....
۱۵	۸-۶-۲- آنزیم آلفا آمیلاز.....

صفحه

عنوان

۱۶	.....۲-۶-۹- بسته بندی
۱۶	.....۲-۶-۱۰- سایر عوامل مؤثر بر بیاتی
۱۷	.....۲-۷- روشهای اندازه گیری بیاتی
۱۷	.....۲-۷-۱- آزمونهای ارگانولپتیک
۱۸	.....۲-۷-۲- آزمونهای دستگاهی
۱۸	.....۲-۷-۲-۱- کمپرسیومتر
۱۸	.....۲-۷-۲-۲- تست خرد شدن
	.....۲-۷-۲-۳- تشخیص توسط منحنیهای
۱۹	.....تغییر شکل-فشار
۱۹	.....۲-۷-۲-۴- بررسی تفرق گرمائی
۲۰	.....۲-۷-۲-۵- رسانائی و ظرفیت الکتریکی
۲۰	.....۲-۸- تحقیقات انجام شده بر روی خواص رئولوژیک
۲۷	.....فصل سوم- مواد و روشها
۲۷	.....۲-۱- مقدمه
۲۸	.....۲-۲- مواد اولیه و نگهداری
۲۸	.....۲-۳- آزمایشهای مواد اولیه
۲۸	.....۲-۳-۱- آزمایشهای انجام شده روی آرد
۲۸	.....۲-۳-۱-۱- اندازه گیری رطوبت
۲۹	.....۲-۳-۱-۲- اندازه گیری خاکستر
۳۰	.....۲-۳-۱-۳- اندازه گیری پروتئین
۳۲	.....۲-۳-۱-۴- اندازه گیری چربی
۳۳	.....۲-۳-۱-۵- اندازه گیری pH



صفحه

عنوان

۲۳	.....۲-۳-۱-۶- اندازه گیری گلوتن
۲۴	.....۲-۳-۱-۷- اندازه گیری فیبر
	.....۲-۳-۲- آزمایشهای انجام شده روی پودر آب
۲۵	.....پنیر
۲۵	.....۲-۳-۲-۱- اندازه گیری رطوبت
۲۶	.....۲-۳-۲-۲- اندازه گیری خاکستر
۲۶	.....۲-۳-۲-۳- اندازه گیری پروتئین
۲۶	.....۲-۳-۲-۴- اندازه گیری چربی
۲۶	.....۲-۳-۲-۵- اندازه گیری pH
۲۶	.....۲-۳-۲-۶- اندازه گیری لاکتوز
	.....۲-۳-۳- آزمایشهای میکروبی انجام شده روی
۲۸	.....خمیر ترش
۲۸	.....۲-۳-۲-۱- جداسازی و شناسائی باکتریها
۲۹	.....۲-۳-۲-۲- جداسازی و شناسائی مخمرها
۴۰	.....۲-۴- پخت نان
۴۱	.....۲-۵- آزمایشهای کیفی نان
۴۱	.....۲-۵-۱- انتخاب و آموزش اعضاء گروه چشائی
۴۲	.....۲-۵-۲- ارزیابی کیفی نان
۴۴	.....۲-۶- آزمایشهای شیمیائی نان
	.....۲-۶-۱- آماده کردن نان برای آزمایشهای
۴۴	.....شیمیائی
۴۴	.....۲-۶-۲- اندازه گیری رطوبت

صفحه

عنوان

۴۴	.....۳-۶-۲- اندازه گیری خاکستر.....
۴۵	.....۳-۶-۴- اندازه گیری پروتئین.....
۴۵	.....۳-۶-۵- اندازه گیری چربی.....
۴۵	.....۳-۶-۶- اندازه گیری فیبر.....
۴۵	.....۳-۷-۷- آزمایشهای فیزیکی و رئولوژیک خمیر.....
۴۶	.....۳-۷-۱- اندازه گیری خواص فارینوگرافی.....
	.....۳-۷-۱-۱- طرز کار با دستگاه
۴۶	.....فارینوگراف.....
۵۰	.....۳-۷-۲- اندازه گیری خواص آمیلوگرافی.....
۵۰	.....۳-۷-۲-۱- طرز کار با دستگاه آمیلوگراف
۵۰	.....۳-۷-۳- اندازه گیری خواص اکستنسوگرافی.....
	.....۳-۷-۳-۱- طرز کار با دستگاه
۵۰	.....اکستنسوگراف.....
۵۲	.....۳-۷-۴- اندازه گیری خواص فرمنتوگرافی.....
۵۲	.....۳-۷-۴-۱- شرح دستگاه فرمنتوگراف.....
	.....۳-۷-۴-۲- طرز کار با دستگاه
۵۲	.....فرمنتوگراف.....
۵۵	.....۲-۸- برنامه آماری و روشهای مورد استفاده.....
۵۶	.....فصل چهارم- نتایج و بحث.....
۵۶	.....۴-۱- نتایج آزمایشهای اولیه.....
۵۶	.....۴-۱-۱- نتایج آزمایشهای انجام شده روی آرد
	.....۴-۱-۲- نتایج آزمایشهای انجام شده روی پودر

۵۷	آب پنیر.....
	۴-۱-۳- نتایج آزمایشهای میکروبی انجام شده
۵۷	روی خمیر ترش مورد استفاده.....
۵۸	۴-۲- نتایج ارزیابی کیفی نانها.....
	۴-۲-۱- نتایج ارزیابی بیاتی و رنگ نانهای
	نگهداری شده به مدت ۲۶ ساعت در
۵۸	دمای محیط.....
	۴-۲-۲- نتایج ارزیابی بافت و طعم نانهای
	نگهداری شده به مدت ۲۶ ساعت در
۵۹	دمای محیط.....
	۴-۲-۳- نتایج ارزیابی بیاتی و رنگ نانهای
	نگهداری شده به مدت ۲۶ ساعت در
۶۱	دمای یخچال.....
	۴-۲-۴- نتایج ارزیابی بافت و طعم نانهای
	نگهداری شده به مدت ۲۶ ساعت در
۶۲	دمای یخچال.....
۶۴	۴-۲- نتایج آزمایشهای شیمیائی نانها.....
۶۵	۴-۴- نتایج آزمایشهای فیزیکی و رئولوژیک خمیر.....
۶۵	۴-۴-۱- نتایج آزمایشهای فارینوگرافی.....
۷۱	۴-۴-۲- نتایج آزمایشهای آمیلو گرافی.....
۷۲	۴-۴-۳- نتایج آزمایشهای اکستنسوگرافی.....
۷۷	۴-۴-۴- نتایج آزمایشهای فرمنتوگرافی.....

صفحه

عنوان

۷۸ ..... ۴-۵- نتیجه گیری

۷۹ ..... ۴-۶- توصیه ها و پیشنهادات

**ضمائم**

- ۱۰۴ ..... فرم شماره ۱: آزمون تشخیص مزه های اصلی
- ۱۰۵ ..... فرم شماره ۲: ارزیابی بیاتی و رنگ نان
- ۱۰۶ ..... فرم شماره ۳: ارزیابی طعم و بافت نان
- ۱۰۷ ..... شکل ۱- فارینوگرام آرد بدون پودر آب پنیر(شاهد)
- ۱۰۸ ..... شکل ۲- فارینوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر
- ۱۰۹ ..... شکل ۳- فارینوگرام آرد حاوی ۳ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۰ ..... شکل ۴- فارینوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۱ ..... شکل ۵- فارینوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۲ ..... شکل ۶- آمیلوگرام آرد بدون پودر آب پنیر(شاهد)
- ۱۱۲ ..... شکل ۷- آمیلوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۴ ..... شکل ۸- آمیلوگرام آرد حاوی ۳ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۵ ..... شکل ۹- آمیلوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر
- ۱۱۶ ..... شکل ۱۰- آمیلوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر
- ..... شکل ۱۱- اکستنسوگرام آرد بدون پودر آب پنیر
- ۱۱۷ ..... (شاهد)پس از ۴۵ دقیقه استراحت
- ..... شکل ۱۲- اکستنسوگرام آرد بدون پودر آب پنیر
- ۱۱۷ ..... (شاهد)پس از ۹۰ دقیقه استراحت
- ..... شکل ۱۳- اکستنسوگرام آرد بدون پودر آب پنیر
- ۱۱۸ ..... (شاهد)پس از ۱۲۵ دقیقه استراحت

عنوان

صفحه

۱۱۸	شکل ۱۴- اکستنسوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر پس از ۴۵ دقیقه استراحت.....
۱۱۹	شکل ۱۵- اکستنسوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر پس از ۹۰ دقیقه استراحت.....
۱۱۹	شکل ۱۶- اکستنسوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر پس از ۱۲۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۰	شکل ۱۷- اکستنسوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر پس از ۴۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۰	شکل ۱۸- اکستنسوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر پس از ۹۰ دقیقه استراحت.....
۱۲۱	شکل ۱۹- اکستنسوگرام آرد حاوی ۳ درصد پودر آب پنیر پس از ۱۲۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۱	شکل ۲۰- اکستنسوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر پس از ۴۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۲	شکل ۲۱- اکستنسوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر پس از ۹۰ دقیقه استراحت.....
۱۲۲	شکل ۲۲- اکستنسوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر پس از ۱۲۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۳	شکل ۲۳- اکستنسوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر پس از ۴۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۳	شکل ۲۴- اکستنسوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر پس از ۹۰ دقیقه استراحت.....

صفحه

عنوان

۱۲۴	شکل ۲۵- اکستنسوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر پس از ۱۳۵ دقیقه استراحت.....
۱۲۵	شکل ۲۶- فرمنتوگرام آرد بدون پودر آب پنیر(شاهد).....
۱۲۶	شکل ۲۷- فرمنتوگرام آرد حاوی ۲ درصد پودر آب پنیر.....
۱۲۷	شکل ۲۸- فرمنتوگرام آرد حاوی ۳ درصد پودر آب پنیر.....
۱۲۸	شکل ۲۹- فرمنتوگرام آرد حاوی ۴ درصد پودر آب پنیر.....
۱۲۹	شکل ۳۰- فرمنتوگرام آرد حاوی ۵ درصد پودر آب پنیر.....
۱۳۰	منابع.....
۱۳۸	صفحه چکیده و عنوان به زبان انگلیسی.....

## فهرست جدول ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۲	جدول ۱-۲- غلظت آستانه چشائی مواد مورد ارزیابی برای .....طعم های اصلی
۵۶	جدول ۱-۴- در صد ترکیبات آرد مورد استفاده در آزمایش جدول ۲-۴- درصد ترکیبات پودر آب پنیر مورد استفاده در .....آزمایش
۵۷	جدول ۲-۴- ارزیابی بیاتی نانهای تهیه شده با مقادیر مختلف پودر آب پنیر نگهداری شده در دمای .....محیط (۲۵ °C)
۵۸	جدول ۴-۴- ارزیابی رنگ نانهای تهیه شده با مقادیر مختلف پودر آب پنیر نگهداری شده در دمای محیط .....(۲۵ °C)
۵۹	جدول ۵-۴- ارزیابی بافت نانهای تهیه شده با مقادیر مختلف پودر آب پنیر نگهداری شده در دمای .....محیط (۲۵ °C)
۶۰	جدول ۶-۴- ارزیابی طعم نانهای تهیه شده با مقادیر مختلف پودر آب پنیر نگهداری شده در دمای محیط .....(۲۵ °C)
۶۰	.....(۲۵ °C)