



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی- علوم و صنایع غذایی

بررسی امکان تولید نانهای مسطح و حجیم نیمه پخته و تاثیر این
روش بر ماندگاری آنها

توسط:

شیما آگاه

استاد راهنما:

دکتر مهسا مجذوبی

شهریور ۱۳۸۸

رسالة محمد

بنام خدا

بررسی امکان تولید نانهای مسطح و حجیم نیمه پخته و تاثیر این روش بر ماندگاری آنها

بوسیله ی:

شیما آگاه

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه ی
کارشناسی ارشد

در رشته ی:

مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی

دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی توسط کمیته پایان نامه با درجه ی: عالی

دکتر مهسا مجذوبی، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی (رئیس کمیته)
دکتر عسگر فرحناکی، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی
دکتر جلال جمالیان، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی
دکتر مرضیه موسوی نسب، استادیار بخش علوم و صنایع غذایی

شهریور ۱۳۸۸

بنام خدا

اظهار نامه

اینجانب شیما آگاه (۸۵۴۰۳۹) دانشجوی رشته ی علوم و صنایع غذایی دانشکده ی کشاورزی اظهار می کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. همچنین اظهار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم.

کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: شیما آگاه

تاریخ و امضاء: ۱۳۸۸/۱۰/۲۹

آگاه

تقدیم به همسر مهربانم:

تک ستاره درخشان آسمان هستی ام. وقتی در کنار توام سبز و شادابم و گویی به کوه تکیه دادم.

تقدیم به مادر بزرگوارم:

خورشید گرمابخش وجودم. جوانیت را صرف روشن نمودن مسیر زندگیم کردی. هر آنچه شدم مرهون زحمات بی دریغ توست.

تقدیم به پدر گرانقدرم:

گستره آسمان پهناور زندگیم. زندگی را صرف آرامشم کردی. امیدوارم که سایه زندگیم باشی.

تقدیم به خواهر عزیزم:

کسی که لبخندش جانی دوباره به من هدیه می دهد.

سپاسگزاری

اکنون که به یاری خداوند متعال این رساله را به پایان رسانیده ام، لازم می دانم که از استاد ارجمند و گرانقدر خود سر کار خانم دکتر مهسا مجذوبی به خاطر رهنمودهای باارزش، تلاشهای خستگی ناپذیر و دوستی صمیمانه شان در تمامی مراحل انجام این رساله، تشکر کرده و کمال قدردانی و ارادت خود را به این بزرگوار ابراز می دارم.

بعد از آن، از اساتید گرانقدرم جناب آقای دکتر عسگر فرحناکی، جناب آقای دکتر جلال جمالیان و سرکار خانم دکتر مرضیه موسوی نسب بخاطر همفکریها و مساعدتهای ارزنده شان در طول انجام این تحقیق و ارائه نظریات مفیدشان در تصحیح این پایان نامه کمال سپاسگزاری و تشکر را دارم.

در آخر لازم می دانم که از کلیه کارشناسان و کارکنان محترم بخش صنایع غذایی دانشکده کشاورزی جناب آقای حسین اسفندیاری، سر کار خانم مهندس محسنی، سر کار خانم مهندس شفیع، جناب آقای مصطفی اسفندیاری، سر کار خانم کشت کاران، سر کار خانم علی قنبری، جناب آقای زارع و سر کار خانم سلیمانی کمال قدردانی و تشکر را به عمل آورم.

چکیده

بررسی امکان تولید نانهای مسطح و حجیم نیمه پخته و تاثیر این روش بر ماندگاری آنها

به وسیله ی:

شیما آگاه

یکی از روش های جدید تولید نان در دنیا تولید نان نیمه پخته می باشد. فرایند تولید این محصول شبیه به نان معمولی است با این تفاوت که فرایند پخت قبل از تولید مزه، بو و رنگ متوقف می گردد و پیش از مصرف توسط مشتری در مدت زمان کوتاهی در فر قرار می گیرد تا پخت آن کامل شود و طعم و مزه و رنگ در آن ایجاد شود. سپس نان نیمه پخته پس از بسته بندی در دمای اتاق یا فریزر نگهداری می شود. بنابراین محصول تولیدی خصوصیات نان تازه را داراست. در این تحقیق خصوصیات نانهای نیمه پخته در شکل های مسطح و حجیم نگهداری شده در دماهای 25°C و 18°C مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که جهت تولید نان مسطح و حجیم نیمه پخته، دمای 200°C به مدت 7 دقیقه لازم است. در صورتی که نان های شاهد (حجیم و مسطح) به مدت 30 دقیقه در دمای 200°C پخت گردیدند. بررسی پراکندگی رطوبت نشان داد که رطوبت در بخش های مختلف نان های نیمه پخته پس از پخت کامل از نانهای معمولی بالاتر بود. تمرکز بیشتر رطوبت در نمونه های نیمه پخته در قسمت پوسته زیرین بود، در صورتی که در نمونه های نیمه پخته پس از پخت کامل و نمونه های شاهد بیشترین در صد رطوبت در قسمت مغز نان قرار داشت. به علت انجام فرایند پخت کامل در نانهای نیمه پخته، علائم معمول بیاتی شامل ازدست دادن وزن، کاهش حجم، سفتی بافت و تغییراتی در رنگ نان در طی نگهداری در دماهای 25°C و 18°C مشاهده نشد. الکترومیکروگرافهای مغز نان نشان داد که نمونه های نان شاهد و نیمه پخته در مورد تشکیل شبکه گلوتن و نیمه ژلاتینه شدن گرانول های نشاسته دارای ساختار یکسان هستند. در مورد نانهای نیمه پخته پس از پخت کامل این ساختار کاملاً یکسان بود. مدت زمان طولانی انجماد نمونه ها موجب تخریب شبکه گلوتن شد که این تخریب منجر به کاهش کیفیت نان گردید. نتایج ارزیابی حسی نمونه های تازه و نگهداری شده در دماهای متفاوت نشان داد که نانهای نیمه پخته پس از پخت کامل امتیاز بالاتری از خصوصیات حسی و پذیرش کلی نسبت به نان شاهد کسب نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد تولید نان نیمه پخته می تواند منجر به کاهش بیاتی و افزایش مشتری پسندی که نتیجه آن کاهش ضایعات نان می باشد، شود.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	۱-مقدمه.....
۲.....	۱-۱- طبقه بندی نان های مسطح.....
۳.....	۲-۱- ترکیبات تشکیل دهنده نان و نقش آنها در تهیه خمیر:.....
۳.....	۳-۱- نقش و تاثیر هر یک از ترکیبات تشکیل دهنده نان بر کیفیت نان.....
۳.....	۱-۳-۱- آرد گندم.....
۴.....	۱-۳-۲- نمک.....
۵.....	۱-۳-۳- مخمر و خمیر ترش.....
۷.....	۱-۳-۴- آب.....
۷.....	۱-۳-۵- افزودنی های دیگر.....
۹.....	۱-۴- تغییرات ایجاد شده در خمیر در حین پخت.....
۱۰.....	۱-۵- اهمیت نان در تغذیه انسان.....
۱۰.....	۱-۶- ضایعات نان.....
۱۱.....	۱-۶-۱- بیاتی نان.....
۱۲.....	۱-۶-۲- جلوگیری از بیاتی.....
۱۲.....	۱-۶-۲-۱- رعایت نکات علمی.....
۱۳.....	۱-۶-۲-۲- نگهداری نان در دمای معین.....
۱۳.....	۱-۶-۲-۳- استفاده از ترکیبات شیمیایی.....
۱۳.....	۱-۶-۲-۴- بسته بندی نان.....
۱۶.....	۲- مروری بر تحقیقات گذشته.....
۲۷.....	۳- مواد و روش ها.....
۲۷.....	۳-۱- مواد مورد نیاز.....
۲۸.....	۳-۲- وسایل و دستگاه های مورد نیاز.....
۲۹.....	۳-۳- روش ها.....
۲۹.....	۳-۳-۱- آزمایش های مربوط به آرد گندم.....

۲۹.....	۳-۱-۱- اندازه گیری رطوبت آرد.....
۳۰.....	۳-۱-۲- اندازه گیری خاکستر آرد.....
۳۰.....	۳-۱-۳- اندازه گیری پروتئین آرد.....
۳۱.....	۳-۱-۴- اندازه گیری چربی آرد.....
۳۱.....	۳-۱-۵- اندازه گیری فیبر آرد.....
۳۲.....	۳-۱-۶- آزمون سدیمان تاسیون یا زلنی آرد.....
۳۲.....	۳-۱-۷- اندازه گیری میزان گلوتن مرطوب.....
۳۳.....	۳-۱-۸- اندازه گیری میزان جذب آب آرد.....
۳۳.....	۳-۱-۸-۱- طرز کار با دستگاه فارینوگراف.....
۳۵.....	۳-۱-۸-۲- تفسیر منحنی فارینوگرام.....
۳۷.....	۳-۲- تهیه نان
۳۹.....	۳-۳- آزمون های نان.....
۳۹.....	۳-۳-۱- اندازه گیری سرعت منجمد شدن نمونه های نان.....
۴۰.....	۳-۳-۲- اندازه گیری میزان پراکندگی رطوبت.....
۴۰.....	۳-۳-۳- آزمون افت پخت و افت وزن نان
۴۱.....	۳-۳-۴- ارزیابی حجم نان
۴۲.....	۳-۳-۵- آزمون بافت مغز و پوسته نان
۴۴.....	۳-۳-۴- تعیین ساختار میکروسکوپی با استفاده از دستگاه میکروسکوپ الکترونی.....
۴۴.....	۳-۳-۱- آماده سازی نمونه های نان جهت انجام آزمایش های میکروسکوپ الکترونی.....
۴۴.....	۳-۳-۲- دستگاه های مورد استفاده.....
۴۵.....	۳-۳-۳- استفاده از دستگاه میکروسکوپ الکترونی.....
۴۶.....	۳-۳-۵- ارزیابی رنگ نان.....
۴۷.....	۳-۳-۶- ارزیابی حسی کیفیت نان
۴۷.....	۳-۳-۱-۶- انتخاب و آموزش اعضاء گروه ارزیابی چشایی.....
۴۸.....	۳-۳-۲- خصوصیات نان خوب.....
۴۸.....	۳-۳-۳- ارزیابی حسی و معیارهای بکار رفته.....
۵۰.....	۳-۳-۷- برنامه آماری مورد استفاده.....
۵۱.....	۴- نتایج و بحث.....
۵۱.....	۴-۱- نتایج تجزیه شیمیایی آرد.....
۵۱.....	۴-۲- نتایج جذب آب ترکیبات تشکیل دهنده خمیر و خصوصیات فارینوگرافی خمیر
۵۳.....	حاصل از آرد.....

۵۴.....	۳-۴- تولید نان نیمه پخته.....
۵۵.....	۴-۴- نتایج خصوصیات نانهای نیمه پخته مسطح و حجیم نگهداری شده در دمای ۲۵°C.....
۵۵.....	۱-۴-۴- نتایج آزمون پراکندگی رطوبت.....
۵۷.....	۲-۴-۴- افت پخت و افت وزن.....
۵۸.....	۳-۴-۴- حجم.....
۶۰.....	۴-۴-۴- سفتی بافت پوسته و مغز.....
۶۳.....	۵-۴-۴- میکروسکوپ الکترونی.....
۶۳.....	۱-۵-۴-۴- نتایج بدست آمده از الکترومیکروگرافهای نان مسطح نگهداری شده در دمای ۲۵°C.....
۶۶.....	۶-۴-۴- نتایج ارزیابی رنگ با استفاده از روش رنگ سنجی نمونه های نان های نگهداری شده در دمای ۲۵°C.....
۷۱.....	۷-۴-۴- نتایج ارزیابی حسی نمونه های نگهداری شده در دمای ۲۵°C.....
۷۱.....	۱-۷-۴-۴- نتایج ارزیابی حسی پذیرش کلی نمونه های نگهداری شده در دمای ۲۵°C.....
۷۴.....	۵-۴- نتایج خصوصیات نانهای نیمه پخته مسطح و حجیم منجمد.....
۷۴.....	۱-۵-۴- نتایج اندازه گیری سرعت انجماد نان با فریزر صفحه ای با سرعت بالا.....
۷۸.....	۲-۵-۴- افت پخت و افت وزن نانهای منجمد.....
۸۱.....	۳-۵-۴- حجم.....
۸۳.....	۴-۵-۴- تعیین سفتی بافت پوسته و مغز.....
۸۶.....	۵-۵-۴- میکروسکوپ الکترونی.....
۸۶.....	۱-۵-۵-۴- نتایج بدست آمده از الکترومیکروگرافهای نان مسطح منجمد.....
۸۷.....	۶-۵-۴- نتایج ارزیابی رنگ نمونه های نانهای منجمد.....
۹۱.....	۷-۵-۴- نتایج ارزیابی حسی نمونه های منجمد.....
۹۲.....	۸-۵-۴- مقایسه نتایج ارزیابی حسی نمونه های منجمد در مدت زمان های متفاوت.....
۹۲.....	۱-۸-۵-۴- مقایسه نتایج ارزیابی در رابطه با پذیرش کلی نمونه های منجمد در مدت زمان های متفاوت.....
۹۴.....	نتیجه گیری کلی.....
۹۷.....	پیشنهادات برای ادامه تحقیق.....
۹۸.....	منابع.....
۱۰۳.....	پیوست ها.....

فهرست جداول

صفحه	عنوان و شماره
۲.....	جدول ۱-۱- انواع نانهای رایج در ایران و میزان مصرفی آنها.....
۵۱.....	جدول ۱-۴- ترکیبات شیمیایی موجود در آرد گندم مورد استفاده.....
.....	جدول ۲-۴- نتایج جذب آب ترکیبات تشکیل دهنده خمیر و خصوصیات فارینوگرافی خمیر
۵۳.....	حاصل از آرد.....

فهرست اشکال

عنوان و شماره	صفحه
شکل ۳-۱- نمایی از دستگاه فارینوگراف برابندر.....	۳۵
شکل ۳-۲- نمونه ای از فارینوگرام ترسیم شده توسط دستگاه فارینوگراف و پارامترهای مربوطه.....	۳۷
شکل ۳-۳- نمایی از دستگاه فریزر صفحه ای با سرعت منجمد شدن بالا.....	۴۰
شکل ۳-۴- نمایی از دستگاه بافت سنج موجود در آزمایشگاه بافت مواد.....	۴۳
شکل ۳-۵- نمایی از نمونه های نان بر روی استب ها، پیش از ورود به دستگاه لایه نشانی طلا.....	۴۵
شکل ۳-۶- نمایی از دستگاه میکروسکوپ الکترونی نگاره.....	۴۶
شکل ۴-۱- تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) با بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر برای انواع نان نگهداری در دمای $25^{\circ}C$	۶۵
شکل ۴-۲- تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) با بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر برای انواع نان های مسطح.....	۸۷

فهرست نمودارها

عنوان و شماره	صفحه
نمودار ۱-۴- میزان پراکندگی رطوبت (بر اساس وزن مرطوب) در بخش های مختلف انواع نانهای حجیم.....	۵۶
نمودار ۲-۴- میزان پراکندگی رطوبت (بر اساس وزن مرطوب) در بخش های مختلف انواع نانهای مسطح.....	۵۶
نمودار ۳-۴- حجم نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۵۹
نمودار ۴-۴- حجم نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۰
نمودار ۵-۴- سفتی پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۱
نمودار ۶-۴- سفتی مغز نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۲
نمودار ۷-۴- سفتی پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۲
نمودار ۸-۴- سفتی مغز نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۳
نمودار ۹-۴- میزان (L-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۸
نمودار ۱۰-۴- میزان (L-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۸
نمودار ۱۱-۴- میزان (a-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۹
نمودار ۱۲-۴- میزان (a-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای ۲۵°C در زمان های متفاوت.....	۶۹

نمودار ۴-۱۳- میزان (b-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای 25°C در زمان های متفاوت..... ۷۰

نمودار ۴-۱۴- میزان (b-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای 25°C در زمان های متفاوت..... ۷۰

نمودار ۴-۱۵- نتایج ارزیابی پذیرش کلی پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای 25°C در زمان های متفاوت..... ۷۲

نمودار ۴-۱۶- نتایج ارزیابی پذیرش کلی پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در دمای 25°C در زمان های متفاوت..... ۷۲

نمودار ۴-۱۷- نتایج ارزیابی اثرات ماندگاری و بیاتی بر پذیرش کلی نانهای مسطح نیمه پخته (پس از پخت کامل) و شاهد نگهداری شده در دمای 25°C بصورت مجزا..... ۷۳

نمودار ۴-۱۸- نتایج ارزیابی اثرات ماندگاری و بیاتی بر پذیرش کلی نانهای حجیم نیمه پخته (پس از پخت کامل) و شاهد نگهداری شده در دمای 25°C بصورت مجزا..... ۷۴

نمودار ۴-۱۹- سرعت انجماد نانهای مسطح شاهد..... ۷۶

نمودار ۴-۲۰- سرعت انجماد نانهای مسطح نیمه پخته..... ۷۶

نمودار ۴-۲۱- میزان سرعت انجماد نانهای حجیم شاهد..... ۷۷

نمودار ۴-۲۲- میزان سرعت انجماد نانهای حجیم نیمه پخته..... ۷۷

نمودار ۴-۲۳- میزان افت وزن نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته منجمد در طی زمان های مختلف نگهداری در فریزر 18°C ۷۹

نمودار ۴-۲۴- میزان افت پخت نانهای مسطح نیمه پخته منجمد در زمان های مختلف نگهداری در فریزر 18°C ۷۹

نمودار ۴-۲۵- میزان افت وزن نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته منجمد در طی زمان های مختلف نگهداری در فریزر 18°C ۸۰

نمودار ۴-۲۶- میزان افت پخت نانهای حجیم نیمه پخته منجمد در زمان های مختلف نگهداری در فریزر 18°C ۸۰

نمودار ۴-۲۷- حجم نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C در زمانهای متفاوت..... ۸۲

نمودار ۴-۲۸- حجم نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C در زمانهای متفاوت..... ۸۲

نمودار ۴-۲۹- سفتی پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C در زمانهای متفاوت..... ۸۴

نمودار ۴-۳۰- سفتی پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۸۴

نمودار ۴-۳۱- سفتی مغز نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت ۸۵

نمودار ۴-۳۲- سفتی مغز نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۸۵

نمودار ۴-۳۳- میزان (L-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۸۸

نمودار ۴-۳۴- میزان (L-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۸۹

نمودار ۴-۳۵- میزان (a-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۸۹

نمودار ۴-۳۶- میزان (a-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۹۰

نمودار ۴-۳۷- میزان (b-value) پوسته نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۹۰

نمودار ۴-۳۸- میزان (b-value) پوسته نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در زمانهای متفاوت..... ۹۱

نمودار ۴-۳۹- نتایج ارزیابی پذیرش کلی نانهای مسطح شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در مدت زمان های متفاوت..... ۹۳

نمودار ۴-۴۰- نتایج ارزیابی پذیرش کلی نانهای حجیم شاهد و نیمه پخته پس از پخت کامل نگهداری شده در فریزر 18°C - در مدت زمان های متفاوت..... ۹۳

۱- مقدمه

بطور کلی فرآورده های غلاتی که توسط خمیرترش، مخمر و یا عوامل شیمیایی، طی فرآیند ورا آمدن یا حجیم شدن^۱ تولید می گردند تحت عنوان نان شناخته می شوند (قارونی، ۱۳۸۳؛ Qarooni, 1996). تولید نان یکی از قدیمی ترین روشهای فرآیند مواد غذایی می باشد که در طی آن آرد (عمدتاً آرد گندم) به نان تبدیل می شود (رجب زاده، ۱۳۸۰). تاریخچه تولید نان به دهه های قبل از میلاد مسیح (ع) باز می گردد به طوری که شواهد تاریخی نشان می دهد مردم بابل، مصر، یونان و روم از نان بعنوان قسمتی از رژیم غذایی خود استفاده می کردند. اولین نانها بصورت نازک و مسطح تولید می گردید و بتدریج تولید نان بصورت نیمه حجیم و در کشورهای اروپائی بصورت کاملاً حجیم در آمد. در بسیاری از مناطق دنیا خصوصاً کشورهای خاورمیانه و برخی مناطق آمریکا نان مسطح، به عنوان نان اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. در ایران انواع نانهای متداول مصرفی شامل نان بربری، سنگک، تافتون و لواش می باشد که همگی جزء نانهای مسطح می باشند (پایان، ۱۳۸۵).

آرد غلات بعنوان ترکیب اصلی در تهیه نان می باشد به عنوان مثال گندم و جو بعنوان مواد اصلی در تهیه نانهای مسطح در آسیای مرکزی و غربی، اروپایی جنوبی و آفریقای شمالی مورد استفاده قرار می گیرند. در حالی که آرد ذرت در آمریکا، آرد ارزن و سورگوم در آفریقا، آرد چاودار، جو و یولاف در اروپا و بسیاری از کشورهای آسیایی آرد برنج به منظور تهیه نانهای مسطح مورد استفاده قرار می گیرند (پایان، ۱۳۸۵؛ رجب زاده، ۱۳۸۲).

انواع نانهای مسطح سنتی در ایران شامل نان تیری یا تنک [مشابه لواش]، نان مشتگ [در بوشهر]، نان کلوکی [در هرمزگان]، نان تفتان یا گرد [مشابه تافتون]، نان لاکو [در مازندران و گیلان]، نان کلاج و نان خشک [دو آتسه، دو تنوره] و نان شیرمال می باشد (ناصری، ۱۳۷۴).

در جدول ۱-۱ انواع نانهای مصرفی در ایران و درصد مصرف آنها نشان داده شده است.

¹ Leavening

جدول ۱-۱) انواع نانهای رایج در ایران و میزان مصرفی آنها (مرتضوی، ۱۳۸۵):

نوع نان	مقدار مصرفی در سال (در صد)
لواش	۵۱
بربری	۲۴
تافتون	۱۳
سنگک	۷
حجیم	۵

۱-۱- طبقه بندی نان های مسطح:

بر اساس شکل ظاهری، نان های مسطح به دو گروه تک لایه و دو لایه تقسیم می شوند. خمیر نان های مسطح تک لایه پیش از تخمیر نهایی اندکی بریده، سپس سطح آنها سوراخ یا شیاردار^۱ می شود تا در هنگام پخت از دو لایه شدن آنها حین خروج گازها جلوگیری شود و پس از ورقه شدن^۲ خمیر، در دمای نسبتاً پایین به مدت طولانی تری پخت می شوند. در نان های مسطح دو لایه حین پخت در دمای بالای فر، یک پوسته قابل انبساط^۳ و کم رنگ ایجاد می شود و سپس طی فرآیند پخت، در اثر بخار حاصل از آب آزاد موجود در خمیر به همراه فشار حاصل از گاز CO₂ و دیگر ترکیبات فراری که تولید شده اند، جدا شدن پوسته رویی از زیرین رخ می دهد و منجر به ایجاد نان دو لایه می گردد. به منظور تهیه نان های دو لایه، استفاده از خمیرترش یا مخمر ضروری است در حالیکه برای تهیه نان های تک لایه، ورآمدن خمیر می تواند توسط مواد شیمیایی نیز صورت گیرد. چنانچه از مخمر یا خمیرترش استفاده شود، خمیر به روش خمیر نرم^۴ یا روش خمیر معمولی^۵ قابل تهیه است (قارونی، ۱۳۸۳؛ Qarooni, 1996).

¹ Docked or Grooved

² Sheeting

³ Extensible

⁴ Batter process

⁵ Dough process

۱-۲- ترکیبات تشکیل دهنده نان و نقش آنها در تهیه خمیر:

مواد اصلی جهت تهیه نان شامل آرد، آب، مخمر یا خمیرترش^۱ و نمک می باشند. فرآیند تولید نان شامل سه مرحله اصلی زیر می باشد:

- مخلوط کردن آرد، آب و سایر مواد اولیه جهت تشکیل شبکه گلوتن^۲.
- ایجاد حجم و حالت اسفنجی^۳ در خمیر به کمک گاز CO₂ تولید شده توسط مخمر، خمیرترش و یا مواد ورآورنده خمیر.
- تثبیت شبکه گلوتن طی انعقاد گلوتن و ژلاتینه شدن نشاسته^۴، در حین پخت خمیر (پایان، ۱۳۸۵؛ رجب زاده، ۱۳۸۰).

۱-۳- نقش و تاثیر هر یک از اجزای تشکیل دهنده نان بر کیفیت نان:

۱-۳-۱- آرد گندم:

برای تولید نان به طور عمده از آرد گندم استفاده می شود، زیرا آرد سایر غلات یا فاقد گلوتن هستند و یا مقدار گلوتن موجود در آنها بسیار ناچیز است. آرد گندم مناسب برای تولید نان دارای مقدار پروتئین بالایی است (از ۱۱٪ به بالا)، همچنین گلوتن موجود در آن نیز باید از کیفیت خوبی برخوردار باشد، ثبات خمیر حاصل از آن زیاد و قابلیت کشش آن بالا باشد تا امکان نگهداری گازهای تولیدی طی مراحل مختلف را در خود دارا باشد که در نتیجه موجب بدست آمدن نانی سبک، متخلخل همراه با بافتی یکنواخت می گردد. میزان گلوتن مرطوب بیشتر از ۳۰٪ بسیار خوب می باشد و چنانچه بین ۲۵-۳۰٪ خوب، بین ۲۱-۲۵٪ متوسط، بین ۱۸-۲۱٪ کم و کمتر از ۱۸٪ بسیار کم تلقی می شود (رجب زاده، ۱۳۸۰).

گلوتن باعث ایجاد حالت الاستیک در خمیر می گردد. این ماده ۲-۳ برابر وزن خود آب جذب می کند و در اثر حرارت منعقد می گردد. هنگامی که گلوتن آب جذب می کند حالت الاستیک به خود می گیرد که شاخصی از ارزش نانواپی می باشد.

آزمون سدیمانتاسیون^۱ یا زلنی^۲ آرد نیز به منظور تعیین کیفیت گلوتن آرد به کار می رود. عدد سدیمانتاسیون^۳ بر حسب مقدار گلوتن متورم شده و ته نشین شده می باشد. رسوب بیش

¹ Sour dough

² Gluten matrix

³ Spongy form

⁴ Starch gelatinization

از ۴۰ میلی لیتر خیلی خوب، بین ۳۰-۴۰ میلی لیتر خوب، بین ۲۹-۲۰ کافی و رسوب کمتر از ۲۰ میلی لیتر بسیار کم می باشد که در نتیجه آرد، آب کمتری جذب می نماید و حجم خمیر و نان حاصل از آن نیز به شدت کاهش می یابد (رجب زاده، ۱۳۸۲؛ رجب زاده، ۱۳۸۰). همچنین آرد مناسب جهت تولید نان دارای درجه استخراج^۴ نسبتا بالایی می باشد و معمولا درصد استخراج ۷۲-۸۵ برای تولید انواع نان های ایرانی مناسب است. به طور خلاصه، از جمله عوامل موثر در کیفیت آرد می توان به مواردی همچون قوت و ضعف، قابلیت تحمل تخمیر، میزان جذب آب، اندازه ذرات، رطوبت، خاکستر، پروتئین، مقدار فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز، مقدار گرانولهای نشاسته آسیب دیده، عدد مالتوز که میزان فعالیت آنزیمی آرد را نشان می دهد، قدرت نگهداری گاز توسط گلوتن، کشش و مقاومت گلوتن و خواص فارینوگرافی آرد اشاره نمود (پایان، ۱۳۸۵؛ رجب زاده، ۱۳۸۰).

۱-۳-۲- نمک:

استفاده از نمک بصورت کلرید سدیم، منجر به بهبود طعم و مزه محصول می گردد، به علاوه باعث می شود که اثر اسیدهای حاصل از تخمیر تا حدی خنثی شوند و از ترش شدن مزه نان جلوگیری شود، این امر به ویژه در مواردی که مدت زمان تخمیر طولانی می باشد دارای اهمیت است. کلرید سدیم موجب کنترل تخمیر نیز می شود، اما مصرف بالاتر از حد آن نیز مانع از تخمیر مطلوب می گردد زیرا جلوی رشد و فعالیت مخمر را میگیرد ولی در حد مطلوب به علت جلوگیری از فعالیت باکتری های ناخواسته و تولید ترکیبات سوء توسط آنها موجب کنترل تخمیر می گردد. تاثیر دیگر آن بر روی گلوتن خمیر می باشد. کلرید سدیم باعث تقویت شبکه گلوتنی می شود. اگر در مقادیر مناسب افزوده گردد باعث افزایش قابلیت آبگیری گلوتن و مقاومت گلوتن را در برابر مخلوط کردن افزایش میدهد. همچنین در مواردی که از آب دارای سختی کمتر از حد معمول استفاده می شود، باعث بهبود کیفیت شبکه گلوتن می گردد زیرا با افزودن نمک کمبود املاح موجود در خمیر تا حدی جبران می گردد. کلرید سدیم در بهبود رنگ محصول نیز موثر می باشد زیرا این ماده موجب کاهش درجه کاراملیزاسیون می گردد. نمک به طور معمول به میزان حدود ۰.۲٪ وزن آرد مصرفی به خمیر افزوده می گردد ولی هر چه درجه استخراج آرد بیشتر باشد میزان نمک افزودنی کاهش می یابد. زیرا بسیاری از املاح در لایه خارجی تمرکز بیشتری دارند (پایان، ۱۳۸۵؛ رجب زاده، ۱۳۸۰).

¹ Sedimentation test

² Zeleney

³ Sedimentation value

⁴ Extraction rate

۱-۳-۳- مخمر و خمیر ترش:

در پخت نان از مخمر و یا خمیر ترش برای ایجاد حجم، بهبود طعم، بهبود کیفیت گلوتن و افزایش قابلیت هضم نان حاصل استفاده می شود. مخمر نانوايي از جنس ساکارومایسس سرویزیه^۱ است که در pH کمتر از ۶ فعالیت می کند و میزان مصرف مخمر جهت تهیه نان در حدود ۲-۲/۵ درصد می باشد. علاوه بر ایجاد حجم در خمیر توسط مخمر، اسید فیتیک و فیتات های موجود در خمیر توسط آنزیم فیتاز^۲ که در طی عمل رشد و نمو مخمرها تولید می شود، تجزیه شده و در نتیجه از اثر نامطلوب فیتیک اسید بر غیر قابل مصرف کردن یونهای دو و چند ظرفیتی فلزات مانند کلسیم، آهن، روی و منیزیم در بدن جلوگیری می گردد.

مخمر به اشکال متنوعی عرضه می گردد، که از متداول ترین آنها می توان به مواردی همچون مخمر خشک فعال^۳ اشاره نمود که در بسته های مختلفی نگهداری می شود و به ازای هر ماه نگهداری حدود ۷٪ از فعالیت خود را از دست می دهد و هنگام مصرف آن، با آب (۱۰ برابر وزن مخمر) و مقدار کمی شکر مخلوط می شود، سپس آن را در دمای ۳۸-۴۰°C به مدت حدود ۱۵ دقیقه نگهداری می کنند تا به صورت فعال درآمده و کف کند.

مخمر فشرده یا متراکم^۴ نوعی دیگر از مخمرها می باشد که در هر گرم آن ۲۰-۴۰ میلیون سلول زنده قرار دارد و تا زمان مصرف باید در یخچال نگهداری شود که در این صورت تا حدود ۵ هفته و در حالت انجماد، چندین ماه قابل نگهداری می باشد. مقدار مصرف آن ۲/۵ برابر مخمر خشک می باشد، و بالاخره مخمر خشک غیر فعال که توسط دما سلول های زنده آن کشته شده، دارای مواد موثر در طعم، مزه و فعالیت آنزیمی است و استفاده محدودتری دارد (رجب زاده، ۱۳۸۰).

از خمیر ترش نیز در ایجاد تخلخل و پوک نمودن خمیر نان استفاده می شود. خمیر ترش خمیری است که از همان آرد و آب تشکیل می گردد و عمل تخمیر در آن انجام میشود، بطوریکه مخمر و باکتری های تولید کننده اسید به صورت همزیستی در آن به حیات و فعالیت ادامه می دهند. مقدار خمیر ترش مصرفی جهت تهیه نان ۲۰٪ وزن خمیر می باشد. باکتری های خمیر ترش از نوع باکتری های اسید لاکتیک می باشند. بر اساس محصولی که باکتری های اسید لاکتیک تولید می کنند به دو گروه تقسیم می شوند، گروه اول انواعی از باکتری های اسید لاکتیک می باشند که از کربوهیدرات ها تنها اسید لاکتیک تولید می کنند (تخمیر

¹ *Saccharomyces cerevisiae*

² Phytase

³ Active dry yeast

⁴ Compressed yeast