



ترین‌ها در صنعت نان

(نگاهی عمیق به زندگی ابداع کیفیت در تولید نان)

تألیف: مهندس علی شیری

کاری از واحد توسعه و تحقیقات مجتمع نان آبراهه سوس

علم کشاورزی ایران

۱۳۹۳

سرشناسه	ظفری، علی، ۱۳۴۲-
عنوان و نام پدیدآور	ترین‌ها در صنعت نان: نگاهی عمیق‌تر به چگونگی ایجاد کیفیت در تولید نان/تالیف علی ظفری؛ کاری از واحد توسعه و تحقیقات مجتمع نان‌آوران سبوس.
ملاحظات نشر	تهران: علم کشاورزی ایران، ۱۳۹۳.
شخصیات ظاهری	۴۱۶ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-6838-18-2
وضعیت فهرس نویسی	پیا
موضوع	نان - ایران -- صنعت و تجارت
موضوع	نان -- صنعت - تجارت
موضوع	کیفیت
موضوع	گندم
رده بندی کنگره	۳۹۰۵۸HDD : ۱۳ / ۲
رده بندی دیویی	۱۷۳۱/۳۳۸ :
شماره کتابشناسی ملی	۳۴۱۵۸۲۷ :
ناشر: علم کشاورزی ایران	
عنوان: ترین‌ها در صنعت نان	
مؤلف: مهندس علی ظفری	
طرح جلد: نرگس کریمی	
نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۳	
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد	
قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال	
شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۳۸-۱۸-۲	
این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر یا مولف، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤلف می‌باشد.	
آدرس نشر و محل توزیع: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، مابین روانمهر و چهار راه لبافی نژاد، بن بست یاس، پلاک ۱، طبقه همکف	
تلفن: ۶۶۴۶۱۸۹۸-۶۶۹۷۴۸۷۶ تلفکس: ۶۶۴۸۱۱۸۷۴	

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار.....	۱۶
سخنی با خوانندگان.....	۱۸
فصل اول - شیمی و بیوشیمی گندم	
۱- ساختار آن هسته گندم.....	۲۱
۱-۱- اجزاء هسته گندم و ترکیبات آن.....	۲۲
۱-۲- مواد تشکیل دهنده آندوسپرم.....	۲۳
۱-۲-۱- کربوهیدرات های مهم.....	۲۵
۱-۲-۱- بیوسستر.....	۲۵
۱-۲-۲- ساختمان مولکول.....	۲۵
۱-۲-۳- تصفیه و جداسازی ترکیبات هسته.....	۳۲
۱-۲-۴- خواص فیزیکی و شیمیایی نشاء گندم.....	۳۳
۱-۲-۵- موارد استفاده تجاری از نشاء گندم.....	۳۷
۱-۲-۶- سلولزها و پنتوزان ها (پلی ساکاریدهای غیر نشاء ای).....	۳۸
۳- پروتئین های گندم.....	۳۹
۳-۱- ترکیب پیچیده گلوتن و خواص عملکردی پروتئین ها.....	۴۱
۳-۲- کاربرد گلوتن گندم.....	۴۲
۳-۳- گلوتئین؛ عناصر و خواص آن.....	۴۳
۳-۴- گلیدین؛ عناصر و خواص آن.....	۴۵
۳-۵- جداسازی و تصفیه پروتئین ها.....	۴۷
۳-۶- تجزیه پروتئین گندم.....	۴۸
۳-۷- روش های آنالیتیکال.....	۴۹
۳-۸- پیوروتیونین ها.....	۵۲
۳-۹- گلیکوپروتئین ها.....	۵۲
۳-۱۰- پروتئین های بیواکتیو گندم.....	۵۲
۴- چربی های گندم.....	۵۶
۵- آنزیم های موجود در گندم.....	۶۰
۵-۱- آمیلازها.....	۶۰
۵-۲- پروتئازها.....	۶۱

۱۰۵	۳-۲-۱ زیر واحدهای HMW گلوترین
۱۰۶	۳-۳ ساختمان پرولامین و کیفیت نان
۱۰۷	۳-۳-۱ پرولامین های فاقد سولفور
۱۰۷	۳-۳-۲ نقش ساختمان و ترکیب پرولامین در کیفیت تولید نان
۱۰۹	۳-۴ پروترین های محلول، مهارکننده های زایلناز و کیفیت نان
۱۱۰	۳-۴-۱ محدودکننده های زایلناز
۱۱۱	۳-۵ پروترین های محلول دترژان و کیفیت نان
۱۱۲	۳-۵-۱ پروتئین های ایندولین ها
۱۱۴	فهرست منابع
	فصل چهارم - نشاسته و اهمیت آن در کیفیت نان
۱۲۸	۴-۱ خواص و نقش نشاسته
۱۳۴	۴-۲ پدیده بیات شدن نان
۱۳۴	۴-۳ ساختمان نشاسته و کیفیت نان
۱۳۶	۴-۳-۱ دوباره تجزیه شدن نشاسته
۱۳۷	۴-۴ مکانیسم بیات شدگی
۱۳۷	۴-۴-۱ نقش عمل کننده ها (Function ingredient)
۱۳۸	۴-۵ کهنگی نان (Aging of bread)
۱۴۸	۴-۶ نتیجه گیری
۱۴۹	فهرست منابع
	فصل پنجم - تولید نان در صنعت
۱۶۱	۵-۱ مقدمه
۱۶۳	۵-۲ رشد خمیر نان
۱۶۴	۵-۳ فرایندهای تولید نان
۱۶۴	۵-۳-۱ تخمیر حجم (Bulk Fermentation)
۱۶۵	۵-۳-۲ تولید نان به روش چارلی وود (CBP)
۱۶۶	۵-۳-۳ روش اسفنج و خمیر (Sponge & dough)
۱۶۸	۵-۳-۴ فرآیند تولید خمیر به روش بدون وقفه (no time) و اختلاط با میکسرهای اسپرال
۱۶۸	۵-۴ عوامل تعیین کننده کیفیت نان
۱۶۹	۵-۴-۱ آرد
۱۷۰	۵-۴-۲ مخمر
۱۷۰	۵-۴-۳ نمک

۲۳۱	۷-۲ قوام فوم.....
۲۳۱	۷-۲-۱ خروج فوم.....
۲۳۲	۷-۲-۲ پیوستگی.....
۲۳۷	۷-۳ عناصر فعال کننده سطحی خمیر.....
۲۳۷	۷-۳-۱ پلیمرها.....
۲۳۷	۷-۳-۲ چربی‌ها.....
۲۳۸	۷-۳-۳ امولسیفایرها.....
۲۳۹	۷-۴ فازهای و تشکیل فوم.....
۲۳۹	۷-۵ تثبیت و قوام خمیر.....
۲۴۰	۷-۵-۱ پروتئین‌ها.....
۲۴۱	۷-۵-۲ چربی.....
۲۴۳	۷-۵-۳ تداخل پروتئین‌ها و چربی‌ها.....
۲۴۵	۷-۵-۴ پلی ساکاریدها.....
۲۴۵	۷-۵-۵ مواد افزودنی به خمیر.....
۲۴۶	۷-۶ مراحل فرآیند تولید و تثبیت فوم.....
۲۴۶	۷-۶-۱ اختلاط.....
۲۴۷	۷-۶-۲ پروفینگ.....
۲۴۸	۷-۶-۳ مرحله پخت.....
۲۴۹	فهرست منابع.....
	فصل هشتم - اساس مولکولی رئولوژی خمیر.....
۲۶۴	۸-۱ عوامل موثر در خواص رئولوژیک خمیر.....
۲۶۴	۸-۱-۱ آب.....
۲۶۵	۸-۱-۲ نمک.....
۲۶۶	۸-۱-۳ پیوندهای دی سولفیدی.....
۲۶۶	۸-۱-۴ زیرواحدهای HMW.....
۲۶۶	۸-۱-۵ مراحل اختلاط.....
۲۶۷	۸-۲ شبکه‌های پلی مری در خمیر.....
۲۶۸	۸-۳ مکانیسم مولکولی ذخیره سازی انرژی در خمیر.....
۲۷۱	فهرست منابع.....
	فصل نهم - نقش آب در کیفیت نان.....
۲۸۰	۹-۱ آب کریستالیزه.....

۲۸۱	۹-۲ گازها و انحلال آن‌ها در محلول‌ها.....
۲۸۲	۹-۳ نقش آب در تشکیل خمیر نان.....
۲۸۸	۹-۴ جابجایی آب در خمیر.....
۲۸۸	۹-۵ مرحله اختلاط خمیر.....
۲۹۱	فهرست منابع.....

فصل دهم - کاربرد آنزیم‌ها در صنعت پخت

۲۹۹	۱۰-۱ امولسیون‌ها.....
۳۰۱	۱۰-۲ عواملی که فعالیت آنزیم‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند.....
۳۰۲	۱۰-۳ تقسیم‌بندی آنزیم‌ها.....
۳۰۲	۱۰-۳-۱ قوانین Coxs در خصوص آنزیم‌ها.....
۳۰۲	۱۰-۴ کاربرد آنزیم‌ها در صنعت پخت.....
۳۰۵	۱۰-۴-۱ آمیلازها.....
۳۰۸	۱۰-۴-۲ گلوکوامیلاز: (EC: 3.2.1.34 α -D glucan 1,4-glucosylase).....
۳۱۰	۱۰-۴-۳ خواص کاربردی آنزیم‌های آمیلاز.....
۳۱۳	۱۰-۴-۴ اثرات منحصر به فرد آمیلازها.....
۳۱۵	۱۰-۴-۵ کاربرد آنزیم‌های هضم کننده نشاسته.....
۳۱۶	۱۰-۴-۶ مکانیسم ضد بیات شدگی.....
۳۱۷	۱۰-۵ آنزیم‌های پروتئولیتیک.....
۳۱۹	۱۰-۵-۱ اصلاح خمیر از طریق پروتئازها.....
۳۲۰	۱۰-۵-۲ تاثیر عملکردی آنزیم‌های پروتئولیتیک.....
۳۲۲	۱۰-۶ پنتوزانازها و سلولازها.....
۳۲۲	۱۰-۶-۱ نحوه فعالیت سلولازها و پنتوزانازها.....
۳۲۴	۱۰-۷ آنزیم آسپاراژیناز.....
۳۲۶	۱۰-۸ آنزیم لیپواکسیژناز (EC:1.13.11.12).....
۳۲۷	۱۰-۹ آنزیم گلوکز اکسیداز (EC:1.1.3.4).....
۳۲۷	۱۰-۱۰ آنزیم آلفا آمیلاز مالتوژنیک.....
۳۲۹	۱۰-۱۱ آلرژی‌های آنزیمی در صنعت پخت و نحوه جلوگیری از آن‌ها.....
۳۳۱	فهرست منابع.....

فصل یازدهم - امولسیون کننده‌ها و خواص آنها

۳۴۴	۱۱-۱ امولسیون کننده‌ها به عنوان مواد افزودنی.....
۳۴۵	۱۱-۱-۱ طبقه بندی و قوانین.....

۳۴۵	۱۱-۱-۲ طبقه بندی امولسیون کننده‌ها
۳۴۶	۱۱-۱-۳ بر اساس خاصیت تعادل چربی دوستی / آب دوستی (HLB)
۳۴۷	۱۱-۱-۴ بر اساس خاصیت انحلال
۳۴۷	۱۱-۱-۵ قوانین
۳۴۷	۱۱-۲ ساختمان امولسیون کننده‌ها
۳۴۸	۱۱-۳ نحوه بکارگیری امولسیون کننده‌ها در ماده غذایی
۳۴۹	۱۱-۴ ساختمان امولسیون کننده‌ها
۳۵۰	۱۱-۵ مواد موادی که خاصیت امولسیون کنندگی دارند
۳۵۱	۱۱-۶ امولسیون کننده‌های مورد استفاده در صنعت پخت
۳۵۳	۱۱-۶-۱ امولسیون‌ها و گلیسرها و مشتقات آنها
۳۵۷	۱۱-۶-۲ سوکرول استر (SSL)
۳۵۷	۱۱-۶-۳ استرهای پلی گلیسرل (PGE)
۳۵۸	۱۱-۶-۴ سدیم و کلسیم استرات (SSL و CSL)
۳۵۹	۱۱-۶-۵ استرهای سوربیتال
۳۵۹	۱۱-۶-۶ پلی سوربات‌ها
۳۶۰	۱۱-۶-۷ استرهای پروپیلین گلیکول (PME و PGE)
۳۶۰	۱۱-۶-۸ امولسیون کننده‌های سوربتان
۳۶۱	۱۱-۶-۹ امولسیون کننده‌های آنیونیک
۳۶۱	۱۱-۶-۱۰ امولسیون کننده‌های پلی هیدریک
۳۶۱	۱۱-۶-۱۱ لستین
۳۶۲	۱۱-۷ عملکرد امولسیون کننده‌ها در فرآورده‌های پخت
۳۶۳	۱۱-۷-۱ مغزی‌ها و آیسینگ‌ها
۳۶۳	۱۱-۷-۲ کیک‌ها و محصولات شکر
۳۶۴	۱۱-۷-۳ نان و رول‌ها
۳۶۵	۱۱-۷-۴ شیرینی‌ها و کراکرها
۳۶۵	۱۱-۷-۵ مخلوط‌های آماده پخت
۳۶۷	۱۱-۸ مکانسیم نحوه عملکرد امولسیون کننده‌ها در فرآورده‌های مختلف غلات
۳۶۷	۱۱-۸-۱ مکانسیم امولسیون کنندگی و تثبیت فوم
۳۷۵	۱۱-۹ حالت‌های فیزیکی امولسیون کننده‌ها در آب
۳۷۶	۱۱-۱۰ نحوه عملکرد امولسیون کننده‌ها در صنعت پخت
۳۷۶	۱۱-۱۰-۱ محصولات حجیم شده با خمیر مایه

۳۷۷	۱۱-۱۰-۲ مشروط کردن خمیر.....
۳۷۹	۱۱-۱۰-۳ نرم کننده‌های بافت.....
۳۸۰	۱۱-۱۰-۴ مخلوط امولسیون کننده‌ها.....
۳۸۱	۱۱-۱۱ محصولات حجم شده با مواد شیمیایی.....
۳۸۱	۱۱-۱۱-۱ کیک.....
۳۸۳	۱۱-۱۱-۲ کراکرها و شیرینی‌ها.....
۳۸۵	فهرست منابع.....
فصل دوازدهم - واکنش‌های Redox در طی مراحل تولید نان	
۳۹۹	۱۲-۱ مرحله بلوغ آرد.....
۳۹۹	۱۲-۲ اختلاط خمیر.....
۴۰۱	۱۲-۳ مرحله تخمیر.....
۴۰۲	۱۲-۴ مرحله پخت.....
۴۰۳	۱۲-۵ عوامل Redox.....
۴۰۳	۱۲-۵-۱ اکسیدکننده‌ها و احیاءکننده‌ها.....
۴۰۵	۱۲-۶ اکسیژن.....
۴۰۵	۱۲-۷ هالوزن‌ها.....
۴۰۶	۱۲-۸ L- اسیداسکوریک.....
۴۰۷	۱۲-۹ آزودی کاربوناامید.....
۴۰۸	۱۲-۱۰ پراکسیدها.....
۴۰۸	۱۲-۱۱ لیپواکسیژناز.....
۴۰۹	۱۲-۱۲ احیاءکننده‌ها.....
۴۱۰	فهرست منابع.....

فهرست جداول

جدول ۱-۱	مقایسه میزان اسیدهای آمینه موجود در دانه گندم سخت قرمز (برحسب وزن خشک) و آرد حاصل از گندم	۲۴
جدول ۱-۲	تقسیم بندی و نشانه‌های الفبایی اسیدهای آمینه	۳۹
جدول ۱-۳	خواص گلوٲنین	۴۴
جدول ۱-۴	خواص گلیادین	۴۶
جدول ۴-۱	ترکیب شیمیایی گرانول‌های درشت A و گرانول‌های کوچک B در نشاسته گندم	۱۳۲
جدول ۴-۱	مشخصات آمیلوز و آمیلوپکتین نشاسته گندم	۱۳۳
جدول ۱-۱	اثر عوامل محیطی بر میزان رشد روزانه قارچ‌های فاسد کننده نان	۱۸۵
جدول ۵-۱	حد مجاز مواد نگهدارنده در صنایع پخت در جامعه اروپا	۱۸۷
جدول ۶-۱	مواد نگهدارنده نان با تخمیر حجیم	۲۰۱
جدول ۶-۲	مواد نگهدارنده نان با تخمیر حجیم	۲۰۵
جدول ۶-۳	مثال‌هایی از فرمولاسیون‌های نان با تخمیر و خمیر	۲۰۸
جدول ۹-۱	خواص فیزیکی شیمیایی	۲۷۸
جدول ۹-۲	قابلیت انحلال بر روی مواد آرد	۲۸۰
جدول ۹-۳	قابلیت انحلال گازها در نان	۲۸۲
جدول ۱۰-۱	تقسیم بندی آنزیم‌ها	۳۰۲
جدول ۱۰-۲	خواص آلفا آمیلاز و گلوکوامیلاز	۳۱۰
جدول ۱۰-۳	مشخصات مقاومت حرارتی آنزیم‌های نان	۳۱۲
جدول ۱۰-۴	خواص پروتئازها و کاربرد آنها در صنعت نان	۳۱۷
جدول ۱۰-۵	مقایسه میزان فعالیت پروتئازها با توجه به pH محیط	۳۱۸
جدول ۱۱-۱	امولسیون کننده‌هایی که به عنوان GRAS در نظر گرفته می‌شوند	۳۴۴
جدول ۱۱-۲	جدول عملکرد قوام دهنده‌های خمیر / نرم کننده‌های بافت نان	۳۶۴
جدول ۱۱-۳	تشکیل کمپلکس بین آمیلوز و نشاسته‌های مواد غذایی	۳۷۴
جدول ۱۱-۴	مقایسه بین حجم نان با استفاده از مشروط کننده‌های مختلف	۳۷۸

۱۷۹	شکل ۵۳-۱ اثر پروپیلن گلیکول اولیه در کیفیت نان
۱۷۶	شکل ۵۳-۲ نمونه ساختار نان‌ها پس از ۵ به وسیله میکروسکوپ الکترونی
۱۷۱	شکل ۵۳-۱ اثر پروپیلن گلیکول در کیفیت نان
۱۴۵	شکل ۴-۹ میکروسکوپ الکترونی نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۴۴	شکل ۴-۸ ساختار نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۴۳	شکل ۴-۷ ساختار نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۴۲	شکل ۴-۶ درجه حرارت عمل پخت نان
۱۴۱	شکل ۴-۵ عملیات آمیزش نان
۱۴۰	شکل ۴-۴ درجه حرارت پخت نان (۷۲ و ۳۰۱ و ۷ روز)
۱۳۹	شکل ۴-۳ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۸	شکل ۴-۲ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۷	شکل ۴-۱ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۶	شکل ۴-۰ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۵	شکل ۳-۹ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۴	شکل ۳-۸ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۳	شکل ۳-۷ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۲	شکل ۳-۶ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۱	شکل ۳-۵ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۳۰	شکل ۳-۴ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۹	شکل ۳-۳ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۸	شکل ۳-۲ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۷	شکل ۳-۱ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۶	شکل ۳-۰ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۵	شکل ۲-۹ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۴	شکل ۲-۸ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۳	شکل ۲-۷ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۲	شکل ۲-۶ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۱	شکل ۲-۵ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۲۰	شکل ۲-۴ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۹	شکل ۲-۳ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۸	شکل ۲-۲ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۷	شکل ۲-۱ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۶	شکل ۲-۰ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۵	شکل ۱-۹ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۴	شکل ۱-۸ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۳	شکل ۱-۷ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۲	شکل ۱-۶ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۱	شکل ۱-۵ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۱۰	شکل ۱-۴ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۹	شکل ۱-۳ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۸	شکل ۱-۲ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۷	شکل ۱-۱ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۶	شکل ۱-۰ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۵	شکل ۰-۹ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۴	شکل ۰-۸ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۳	شکل ۰-۷ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۲	شکل ۰-۶ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۱	شکل ۰-۵ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۱۰۰	شکل ۰-۴ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۹۹	شکل ۰-۳ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۹۸	شکل ۰-۲ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۹۷	شکل ۰-۱ نان‌ها در پات پات و جد پات پات
۹۶	شکل ۰-۰ نان‌ها در پات پات و جد پات پات

فهرست اشکال

- شکل ۵-۴ CT-Xray از خمیر حین پروفینگ ۱۸۱
- شکل ۶-۱ اثر انرژی ورودی هنگام عمل اختلاط ۲۱۵
- شکل ۶-۲ اثر انرژی ورودی و سرعت اختلاط در کیفیت نان ۲۱۶
- شکل ۷-۱ شکستگی حباب‌ها هنگام عمل اختلاط (a)، (b) و (c) نشانگر افزایش سرعت اختلاط است ۲۲۹
- شکل ۷-۲ مکانیسم‌های تثبیت فیلم فوم ۲۳۴
- شکل ۷-۳ روند تغییر حباب‌ها هنگام پروفینگ خمیر ۲۳۶
- شکل ۷-۴ اثر نسبت وزنی چربی‌های خنثی به چربی‌های قطبی در نحوه ایجاد حجم در نان ۲۴۴
- شکل ۷-۵ تأثیر افزایش چربی‌های اضافه شده بر حجم نان ۲۴۵
- شکل ۸-۱ نمودار تغییرات قسمت‌های متحرک زیرواحدهای پروتئینی با وزن مولکولی بالا با مقدار آب ۲۶۵
- شکل ۸-۲ اثرات افزودن آب در تداخل و ساختار زیر واحدهای HMW ۲۶۹
- شکل ۱۰-۱ ترتیب بین آنزیم - کوفاکتور - هولو آنزیم و سوبسترا ۳۰۰
- شکل ۱۰-۲ مقدار pH مورد استفاده در آرد، خمیر و محصول ۳۱۱
- شکل ۱۰-۳ نقش قند در نان، عمل آوری شده با (a) ۳۱۴
- شکل ۱۰-۴ دکسترین‌ها بر نانها که در نان آلفا آمیلاز (قارچی یا باکتریال) می‌باشند، شناسایی شده‌اند (شکل ۱۰-۴ a) ۳۱۶
- شکل ۱۰-۵ مکانیسم شکستن داخل و خارج ملکول پروتئین‌ها توسط آنزیم‌های پروتئاز ۳۱۸
- شکل ۱۰-۶ الگوی نحوه اثر آنزیم اسپارز از ۳۲۵
- شکل ۱۱-۱ نقش امولسیون‌کننده‌ها در فرآورده‌های تخمیری ۳۷۶
- شکل ۱۱-۲ اثر ایجاد نرمی در بافت توسط Mo-Di CSL, EOM, PS-60, CSL, SMG ۳۸۰
- شکل ۱۱-۳ نسبت پهن شدگی خمیر شیرینی‌ها با استفاده از امولسیون‌کننده‌های مختلف ۳۸۳

پیشگفتار مولف

پیدایش این کتاب تنها سعی و تلاش فردی نبوده، بلکه از فکر اولیه تا نشر آن از یک پروژه گروهی تبعیت نموده است. بنابراین جا دارد از سعی و تلاش کلیه افرادی که در تدوین این کتاب نقش داشته‌اند، تقدیر و تشکر نمایم و بیش از همه از پدرم (حسین قلی ظفری، از اولین‌ها در صنعت کیک و بیسکوئیت) که همیشه برایم جایگاه امن روحی بوده و با تشویق‌هایش و با بیان نظرات و متذکرانه‌اش مرا یاری‌رسان لحظات بحرانی بود.

و بسرم این یار همیشگی‌ام که مأمّن آرامش و مهربانی و زمینه‌ساز ایجاد این تحول درونی در من بود. استوار و در نهایت برادران عزیزم آقایان علیرضا مروت پور و مجید مروت پور که هرچه را در این صنعت آمیختم موهون گذشت، لطف و بزرگواری‌های آنان می‌باشم.

در دو کتاب قبلی که به چاپ رسیده، ارتباط با راه‌کارها و حل مشکلات صنعت آرد و فرآورده‌های آردی نگاشته بودم، همیشه در تمام این موضوع را داشتم که چه اتفاق و رویدادهایی در خمیر و فرآورده‌های پخت بالاخص نان رخ می‌دهد که می‌تواند ما را در رسیدن به نانی با کیفیت مطلوب رهنمون باشد؟!

چرا نان؟

توجه به موضوع نان توجه به ماده غذایی است که خورند متعال آن را بسیار عزیز دانسته و در وجودش بارانی از رحمت و برکت الهی را قرار داده که هیچ مذهب، فرهنگ و آئینی را نمی‌توان یافت که رد پائی از تکریم و احترام و حتی بالاتر از تقدس با یاد نکرده باشد.

نان یکی از ارزان‌ترین و مطلوب‌ترین مواد غذایی در نزد انسان است به دلیل دامنه کاربرد فراوان آن در تغذیه انسان پرداختن به آن نیاز به دانش، بینش، تجربه و مهارت زیادی را می‌طلبد و به همین جهت کمتر کسانی را در این صنعت می‌یابید که به حل معضلات از دست گماشته باشند و از این رهگذر در کشور ما، مشکلات موجود در این بخش چه از منظر نگارش علمی به حل مشکلات نان و چه از منظر نگرش کاربردی و عملیاتی در اجرای تصمیمات صحیح مبتنی بر موازین علمی در هاله‌ای از ابهام باقیمانده است.

اما باید اعلام نمایم که در بخش مواد غذایی، هیچ یک از صنایع غذایی یارای مقابله با صنعت نان در تعدد دانشمندان و متفکرین و محققین و تعداد مقالات، مجلات و نشریات را نداشته‌اند که این امر گویای این است که حتی در کشورهای پیشرفته با درآمد سالانه بسیار بالاتر از درآمد

سخنی با خوانندگان

بی‌گمان صنعت غلات و بالاخص صنعت نان را باید پرتعدادترین و در مجموع بزرگ‌ترین واحد تولیدی در بخش صنعت غذا به حساب آورد. نان به دلیل اهمیت ویژه‌ای که در زنجیره امنیت غذایی و تأمین سلامت انسان دارد، از یک سو و قابلیت تولید آسان آن از سوی دیگر، از دورانه‌ترین نقاط دنیا تا در بزرگ‌ترین شهرهای جهان می‌توان به راحتی واحدهای تولید نان را در محله‌ی خانه و کاشانه خود مشاهده نمود. قابلیت در دسترس بودن این واحدهای تولیدات مزیت نسبی به حساب می‌آید و به قول یک دانشمند آلمانی: «هرجا تمدن بوده، حتماً نان هم بوده» می‌توان از تمدن و انرژی لازم برای ایجاد تمدن با تأمین نان همراه بوده است. اهمیت گندم و نان تنها به لحاظ رفع گرسنگی و تأمین حداقل احتیاجات غذایی انسان، آن را به صورت عامل اصلی در مبارزه با قحطی و گرسنگی درآورده است. بر همین اساس توجه روزافزون جهانی به تولید نان بیشتر و بهتر گندم و نان به منظور تسکین آلام و دردهای بشری و رفع گرسنگی، جزو دینفک‌ترین روی‌های دول مختلف جهان می‌باشد و ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. با حذف یارانه‌ها از بخش گندم و نان و ایجاد فضای رقابتی در این بخش ما شاهد رشد شگفت‌انگیزی در بخش تولید نان با طرق علمی و همچنین ایجاد مراکز تحقیقاتی جدید و پیشرفته در این زمینه می‌باشیم. به وجود آمدن این فضای تحقیقاتی، نیازمند به روز رسانیدن اطلاعات و دانش فرهیختگان، دانشمندان و کارشناسان و فعالان در این صنعت می‌باشد. گروه صنعتی نان‌آوران سبوس به این مهم ارزش ویژه‌ای قائل می‌باشد و در اندازه بضاعت و استطاعت خود در این زمینه گام‌هایی برداشته است. تألیف و جلد کتاب در زمینه «راهنمای حل مشکلات صنایع آرد» و نحوه برخورد و حل مشکلاتی که در فرآورده‌های آن به وجود می‌آید، با استقبال کم‌نظیر از طرف صاحبان صنعت، فکر و ایده‌پردازان و کارشناسان را برآن داشت به نگارش کتاب حاضر که با نگاهی عمیق‌تر به کنش‌ها و واکنش‌ها در تعامل و تداخل بین اجزاء مختلف مواد در گندم و نان به وجود می‌آید بپردازیم. تا کارشناسان، متخصصین و محققین با نگاه عمیق‌تری به موضوع گندم و نان بپردازند تا در آینده‌ای نه چندان دور شاهد تولید گندم و نانی باشیم که شایسته این ملت بزرگ و باعزت می‌باشد.

علیرضا مروت پور

مدیرعامل گروه صنعتی نان‌آوران سبوس