

# فناوری های نوین غیر حرارتی در نگهداری مواد غذایی

مؤلفان:

مهندس نوید حافظ پرست مؤدب

دکتر محسن دلوی اصفهانی

انتشارات علم کشاورزی ایران

تابستان ۱۳۹۶

سرشناسه	: حافظ پرست مؤدب، نوید، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: فناوری‌های نوین غیر حرارتی در نگهداری مواد غذایی / مولفان نوید حافظ پرست مؤدب، محسن دلوئی اصفهانی.
مشخصات نشر	: تهران : علم کشاورزی ایران، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۴ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-6838-64-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مواد غذایی -- نگهداری
موضوع	: Food -- Preservation
موضوع	: مواد غذایی -- نگهداری با تشعشع
موضوع	: Radiation preservation of food
شناسه افزوده	: دلوئی اصفهانی، محسن، ۱۳۶۱ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ۹۴۲/۳۷۱/۲TP
رده بندی دیویی	: ۶۶۴/۰۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۶۱۰۷۵

#### علم کشاورزی ایران

عنوان : فناوری های نوین غیر حرارتی در نگهداری مواد غذایی

مولف: مهندس نوید حافظ پرست مؤدب، محسن دلوئی اصفهانی

ناشر: علم کشاورزی ایران

طراح جلد: نرگس کریمی

ناظر و مجری چاپ: رضا احمدی

چاپ: منصور

صحافی: محمدی

نوبت چاپ: اول / تابستان ۱۳۹۶

شمارگان: ۲۰۰ جلد

قیمت: ۲۴۰۰۰۰ ریال

شماره شابک: ۹-۶۴-۶۸۳۸-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به سرمایه گذار بوده و هرگونه کپی برداری مشمول

آیین نامه مقرراتی ارشاد گردیده و پیگرد قانونی خواهد داشت.

آدرس ناشر و محل توزیع: تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - مابین روانمهر و چهارراه لبافی

نژاد-بن بست یاس پلاک ۱- طبقه همکف

تلفن: ۶۶۴۶۱۸۹۸-۶۶۹۷۴۸۷۶ تلفکس: ۶۶۴۸۱۱۸۷

ایمیل: [info@bostaneketab.com](mailto:info@bostaneketab.com)

سایت: [www.bostaneketab.com](http://www.bostaneketab.com)

## فهرست مطالب

۱۰	فصل اول
۱۱	۱ مقدمه
۱۳	۲ حرارت دهی دی الکتریک
۱۴	۱-۲ تفاوت بین امواج رادیویی و ماکروویو
۱۵	۲-۲ مکانیسم حرارت دهی با امواج رادیویی
۱۸	۳ ویژگی‌های مواد
۱۹	۴ گرمایش متقابل امواج رادیویی
۲۰	۴-۱ فناوری استاندارد شده با امواج رادیویی
۲۱	۴-۲ طراحی یک اعمال کننده میدان (امواج رادیویی)
۲۳	۵ کاربردهای حرارتی امواج رادیویی
۲۳	۱-۵ عملیات حرارتی محصولات غذایی
۲۵	۲-۵ تیمار دانه
۲۶	۳-۵ دفع حشرات یا ضد عفونی کردن محصول
۲۶	۶ کاربردهای امواج رادیویی در زمینه خشک کردن
۲۷	۶-۱ خشک کردن مواد غذایی
۲۷	۷ نتیجه گیری
۲۹	فهرست علائم و اختصارات
۳۱	منابع
۴۰	فصل دوم
۴۱	۱ مقدمه
۴۳	۲ کاربردهای سیستم اهمیک

۴۵	..... فرآیند گرمایش سیستم اهمیت و تجهیزات آن
۴۵	..... ۱-۳ جریان فرآیند
۴۶	..... ۲-۳ تجهیزات تجاری
۴۹	..... ۴ مدل سازی فرایند اهمیت
۵۳	..... ۵ عوامل مهم فرایند اهمیت
۵۳	..... ۱-۵ اثر هدایت الکتریکی
۵۴	..... ۲-۵ اثر اندازه و غلظت قطعات جامد
۵۵	..... ۳-۵ اثرات و توزیع محیط حمل کننده
۵۶	..... ۶ آنالیز حساسیت سیستم اهمیت پیوسته
۵۷	..... ۷ نتیجه گیری
۶۱	..... منابع
۶۴	..... فصل سوم
۶۵	..... ۱ مقدمه
۶۶	..... ۲ ویژگی های دی الکتریک مواد غذایی
۷۰	..... ۳ انتقال جرم و حرارت در فرایند مایکروویو
۷۴	..... ۴ فرایند مایکروویو برای مواد غذایی
۷۴	..... ۴-۱ پخت با مایکروویو
۷۷	..... ۴-۲ خشک کردن به کمک مایکروویو
۸۱	..... ۴-۳ رفع انجماد و معتدل کردن دما با مایکروویو
۸۳	..... ۴-۴ پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون با مایکروویو
۸۶	..... ۴-۵ برشته کردن با مایکروویو
۸۶	..... ۴-۶ آنزیم بری با مایکروویو
۸۷	..... ۴-۷ توسعه فرایند با مایکروویو در آینده
۸۸	..... ۵ نتیجه گیری

۸۹.....	فهرست علائم و اختصارات
۹۱.....	منابع
۱۰۴.....	<b>فصل چهارم</b>
۱۰۵.....	۱ تخلیه میدان الکتریکی با ولتاژ بالا
۱۰۶.....	۲ ویژگی‌های اصلی کورونا
۱۰۹.....	۱-۲ شرایط ایجاد و ظهور کورونا
۱۱۰.....	۲۰-۲ اثر پارامترهای مختلف بر تخلیه کورونا
۱۱۰.....	۳-۲ انواع کورنا
۱۱۰.....	۱-۳-۲ کورنا مثبت
۱۱۱.....	۲-۳-۲ تخلیه الکتریکی با بار منفی
۱۱۲.....	۳ کاربرد میدان الکتریکی با ولتاژ بالا در خشک کردن مواد غذایی
۱۱۲.....	۱-۳ اثر پارامترهای مؤثر در خشک کردن مواد غذایی با روش الکتروهیدرودینامیک و مصرف انرژی
۱۱۵.....	۲-۳ کیفیت فراورده‌های خشک شده با روش الکتروهیدرودینامیک
۱۱۶.....	۳-۳ ترکیب خشک کردن با روش الکتروهیدرودینامیک با روش‌های معمول خشک کردن
۱۱۷.....	۴-۳ کینتیک خشک کردن تحت میدان‌های الکتریکی با ولتاژ بالا
۱۱۷.....	۴ کاربرد میدان الکتریکی با ولتاژ بالا در رفع انجماد مواد غذایی
۱۱۸.....	۵ افزایش زمان ماندگاری میوه و سبزی‌ها با استفاده از میدان‌های الکتریکی با ولتاژ بالا
۱۲۰.....	۶ به کارگیری میدان الکتریکی با ولتاژ بالا در یخچال گذاری
۱۲۰.....	۷ انجماد تحت میدان‌های الکتریکی
۱۲۴.....	۸ استخراج با کمک میدان الکتریکی با ولتاژ بالا
۱۲۵.....	فهرست علائم و اختصارات
۱۲۷.....	منابع

در فضای رقابتی کنونی، واحد های تولید کننده صنعت غذا همچون بسیاری از صنایع دیگر برای تولید و فروش محصولات خود با مشکلات عدیده ای روبرو هستند. مصرف کنندگان متقاضی محصولات متنوع، خوش طعم و با کیفیت هستند که همگی به طور مستقیم با فناوری تولید در ارتباط است. در واقع می توان گفت امروزه بیشترین رقابت در صنعت غذا در ابعاد تکنولوژیک است. در این میان بهره گیری از آخرین فناوری های روز دنیا برای حفظ و گسترش بازار صنعت غذا و فراوری غذا امری ضروری بوده و آینده متعلق به محصولات و فرآورده هایی است که اهدافی همچون بهبود کارایی، افزایش عمر ماندگاری و تازگی محصول و بهبود کیفیت را از طریق بهره گیری از فناوری های نوین دنبال می کنند. همگام با پیشرفت علم و فناوری، در زمینه صنایع غذایی هم تلاش های شگرفی برای یافتن روش های نوین فراوری مواد غذایی با هدف بهبود کیفیت این فرایندها در این صنعت صورت گرفته است. تقریباً تمام مواد غذایی به دلیل وجود ترکیبات خاصی که در آن ها موجود است نیازمند روش های مناسبی برای فرزنداری می باشد. از گذشته های بسیار دور بشر همیشه به دنبال روش هایی بوده است که توان برآورد غذایی را با کمترین تغییرات نسبت به شرایط اولیه آن برای مدت طولانی استفاده کند. اما این تلاش ها با یکسری روش های مرسوم همچون انجماد، خشک کردن، تخمیر و ... محدود شده بود. تا این دهه اخیر و با استفاده از پیشرفت در تکنولوژی و ساخت تجهیزات بسیار پیشرفته روش های ازماندگی برای فراوری مواد غذایی مدنظر قرار گرفت. امروزه فراوری مواد غذایی در کشورهای صنعتی به پیکره های برجسته و چشمگیری دست یافته است. با استفاده از این تکنولوژی های دقیق هزینه انجام فرایند کاهش و محصول تولید شده از کیفیت بالاتری برخوردار است. از جمله این روش ها می توان به فرایند های هیدرواستاتیک بالا، اولتراسوند، حرارت دهی اهمیک، میدان الکتریکی با ولتاژ بالا، امواج رادیویی و ... اشاره کرد. به منظور طبقه بندی این فناوری های نوین تقسیم بندی های مختلفی صورت گرفته است که آنها را به دودسته حرارتی و غیر حرارتی تقسیم می نماید. در این کتاب بیشتر به بررسی و گردآوری مطالبی راجع به روش های غیر حرارتی پرداخته شده است. یکی از اهداف اصلی گردآوری مطالب در این زمینه نبود کتاب جامع و کاملی در زمینه روش های غیر حرارتی نگهداری مواد غذایی به خصوص در حوزه استفاده از میدان الکتریکی با ولتاژ بالا و امواج رادیویی می باشد در این کتاب به طور مفصل کاربردهای مختلف این تکنولوژی های نوین مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و نتایج ارایه شده در کتاب ماحصل تلاش نویسندگان در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری می باشد.

کتاب حاضر منبع ارزشمندی است که دانشجویان صنایع غذایی را با جنبه های مختلف فراوری نوین غیر حرارتی مواد غذایی آشنا میکند. در پایان جا دارد از آقای دکتر همدی، دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان و آقای دکتر دارایی استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه

بوعلی سینا همدان بابت راهنمایی های ارزشمندشان، کمال تشکر و قدردانی به عمل آید. کتاب حاضر خالی از نقص نیست و مولفین مدیون همه صاحب نظرانی خواهند بود که با رهنمودهای خردمندانه خود به رفع نقصها یاری رسانند.

با تشکر

دلوی – حافظ پرست

Navid.Hafezparast@Yahoo.Com, Mohsen.Dalvi@Gmail.Com

www.ketab.ir