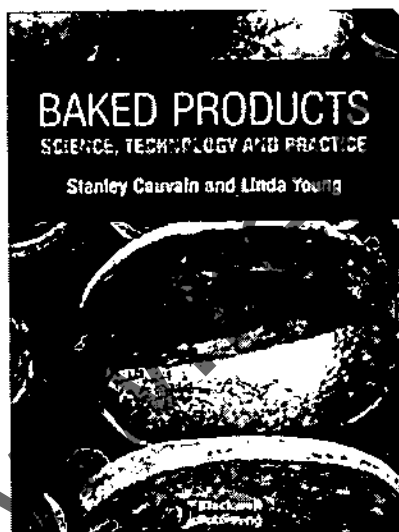


بسم الله الرحمن الرحيم

## محصولات نانوائی؛ علم، فن آوری و کاربرد

تألیف:

استنلی کاوین و لیندا یانگ



ترجمه:

مهندس صادق خوشگذران و دکتر محمد حسین عزیزی  
(گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس)

با همکاری:

مهندس زهرا عادیان و دکتر کیاندهخت قناتی  
(انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، شعبه بین الملل دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

---

سرشناسه : کاوین، استنلی پی. Cauvain, Satanley P.

عنوان و نام پدیدآور : محصولات نانوایی؛ علم، فناوری و کاربرد/ تالیف استنلی کووین، لیندا یانگ؛ ترجمه صادق خوشگذران، محمدحسین عزیزی، با همکاری زهرا هادیان، کیاندهخت قناتی.

مشخصات نشر : تهران : مرز دانش: آبنگاه، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری : ۲۸۰ ص.

شابک : ۸۰۰۰۰ ریال: ۷-۲۰-۶۰۴۵-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

یادداشت : عنوان اصلی: Baked products : science, technology and practice, 2006.

موضوع : فراورده‌های نانوائی

شناسه افزوده : یانگ، لیندا اس.

شناسه افزوده : Young, Linda S.

شناسه افزوده : خوشگذران، صادق، ۱۳۶۱ - مترجم

شناسه افزوده : عزیزی، محمدحسین، ۱۳۳۸ - مترجم

شناسه افزوده : هادیان، زهرا، مترجم

شناسه افزوده : قناتی، کیاندهخت، مترجم

رده بندی کنگره : TX۱۵/۵۵۲/ک۲م۳ ۱۳۹۰

رده بندی دیویی : ۶۶۴/۷۵۲

شماره کتابشناسی ملی : ۹۸۲۱۶۳۲

---

انتشارات مرز دانش

مرکز چاپ و توزیع کتاب دانشگاهی

---

محصولات نانوائی؛ علم، فناوری و کاربرد

مؤلف: استنلی کاوین و لیندا یانگ

مترجم: مهندس صادق خوشگذران و دکتر محمد حسین عزیزی

---

چاپ اول ۱۳۹۰ شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه قطع: وزیری قیمت: ۸۰۰۰ تومان

شابک: ۷-۲۰-۶۰۴۵-۶۰۰-۹۷۸

ناشر همکار: انتشارات آبنگاه

---

مرکز پخش: تهران - خیابان انقلاب - خیابان ابوریحان - کوچه عنصری - پلاک ۱۱

همراه: ۰۹۱۳۳۷۱۴۰۳۱

تلفن: ۶۶۴۰۳۶۵۰

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

|    |                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۳ | ۱- رویکردهای موجود در طبقه بندی محصولات نانوائی                                                          |
| ۱۳ | ۱-۱ مقدمه                                                                                                |
| ۱۵ | ۲-۱ تاریخچه تولید محصولات نانوائی                                                                        |
| ۱۷ | ۳-۱ روش های سنتی طبقه بندی نان، محصولات تخمیری، کیک ها، بیسکویت ها و شیرینی ها                           |
| ۲۱ | ۴-۱ مفهوم تعادل فرمول در توسعه محصولات نانوائی                                                           |
| ۲۵ | ۵-۱ نگرش مجدد بر اساس طبقه بندی محصولات نانوائی                                                          |
| ۲۹ | ۲- ویژگی ها و تفاوت های کلیدی معمول در گروه های موجود محصولات نانوائی                                    |
| ۲۹ | ۱-۲ چه چیز محصولات نانوائی را از سایر غذاهای فرایند شده متفاوت می کند؟                                   |
| ۳۰ | ۲-۲ مقدمه ای بر روش های موجود به منظور توصیف محصولات نانوائی                                             |
| ۳۴ | ۳-۲ روش هایی برای ارزیابی ویژگی های محصولات نانوائی                                                      |
| ۳۴ | ۴-۲ رتبه دهی                                                                                             |
| ۳۵ | ۵-۲ محاسبه اندازه                                                                                        |
| ۴۰ | ۶-۲ اندازه گیری حجم و چگالی                                                                              |
| ۴۲ | ۷-۲ اندازه گیری رنگ                                                                                      |
| ۴۲ | ۸-۲ ویژگی های بافت                                                                                       |
| ۴۷ | ۹-۲ اندازه گیری ساختار سلولی                                                                             |
| ۴۷ | ۱۰-۲ اندازه گیری محتوای رطوبت                                                                            |
| ۴۷ | ۱۱-۲ فعالیت آبی و روابط مربوطه                                                                           |
| ۴۹ | ۱۲-۲ ویژگی های کلیدی و فیزیکی نان و محصولات تخمیری                                                       |
| ۵۲ | ۱۳-۲ ویژگی های کلیدی و فیزیکی اسفنج ها و کیک ها                                                          |
| ۵۴ | ۱۴-۲ ویژگی های کلیدی و فیزیکی بیسکویت ها، کراکرها و کوکی ها                                              |
| ۵۶ | ۱۵-۲ ویژگی های کلیدی و فیزیکی شیرینی ها                                                                  |
| ۵۷ | ۳- توصیف محصولات نانوائی به وسیله فرمولاسیون و نقش های کلیدی و کاربردی اجزاء اصلی استفاده شده در نانوائی |
| ۵۷ | ۱-۳ مقدمه                                                                                                |
| ۵۹ | ۲-۳ نقش های کلیدی و کاربردی هر یک از اجزاء                                                               |

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۶۲  | ۳-۳ چگونگی بیان فرمولاسیون محصولات ناتوایی       |
| ۶۳  | ۴-۳ درصد آرد                                     |
| ۶۶  | ۵-۳ درصد وزن کل                                  |
| ۶۷  | ۶-۳ وزن مواد اولیه                               |
| ۶۷  | ۷-۳ سایر روش ها                                  |
| ۶۸  | ۸-۳ فاکتورهای تبدیل                              |
| ۶۸  | ۹-۳ دستور پخت های معمول در تولید محصولات ناتوایی |
| ۶۸  | ۱۰-۳ روابط میان گروه های محصول                   |
| ۷۰  | ۱۱-۳ انواع آرد                                   |
| ۷۰  | ۱۲-۳ فرمولاسیون ها                               |
| ۱۰۱ | ۴- جزا و تاثیرات آن ها                           |
| ۱۰۱ | ۱-۴ آرد گندم                                     |
| ۱۱۰ | ۲-۴ فیبرها                                       |
| ۱۱۰ | ۳-۴ آرد سویا                                     |
| ۱۱۱ | ۴-۴ پودر کاکائو                                  |
| ۱۱۱ | ۵-۴ شکر و شیرین کننده ها                         |
| ۱۱۳ | ۶-۴ ساکارز                                       |
| ۱۱۴ | ۷-۴ شربت گلوکز یا دکستروز                        |
| ۱۱۴ | ۸-۴ عسل یا انورت                                 |
| ۱۱۴ | ۹-۴ گلیسرول و سوربیتول                           |
| ۱۱۴ | ۱۰-۴ چربی ها                                     |
| ۱۲۰ | ۱۱-۴ کره                                         |
| ۱۲۱ | ۱۲-۴ مارگارین ها                                 |
| ۱۲۱ | ۱۳-۴ امولسیفایر ها                               |
| ۱۲۳ | ۱۴-۴ محصولات تخم مرغی                            |
| ۱۲۴ | ۱۵-۴ بیکنینگ پودرها و ترکیبات آن ها              |
| ۱۲۷ | ۱۶-۴ میوه های خشک شده و شیرین                    |
| ۱۲۸ | ۱۷-۴ چیپس های شکلاتی                             |
| ۱۲۸ | ۱۸-۴ نمک                                         |

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۱۲۸ | ۱۹-۴ مخمر                                                  |
| ۱۲۹ | ۲۰-۴ اسیدآسکوربیک و دیگر بهبوددهنده ها                     |
| ۱۳۰ | ۲۱-۴ آنزیم ها                                              |
| ۱۳۲ | ۲۲-۴ آب                                                    |
| ۱۳۳ | ۲۳-۴ محصولات شیری                                          |
| ۱۳۵ | ۵- ساختار محصولات نانوائی                                  |
| ۱۳۵ | ۱-۵ مقدمه                                                  |
| ۱۳۷ | ۲-۵ تکنیک های استفاده شده در ارزیابی محصولات نانوائی       |
| ۱۴۱ | ۳-۵ تشکیل ساختارهای سلولی                                  |
| ۱۴۲ | ۴-۵ شکل گیری گلوٹن و ویژگی های آن                          |
| ۱۴۷ | ۵-۵ نقش جربی در شکل گیری ساختار محصولات نانوائی            |
| ۱۵۰ | ۶-۵ سازوکار های شکل گیری و توسعه ساختار در محصولات نانوائی |
| ۱۵۰ | ۷-۵ نان و محصولات تخمیری                                   |
| ۱۵۱ | ۸-۵ کیک ها و اسفنج ها                                      |
| ۱۵۳ | ۹-۵ بیسکوئیت ها و کوکی ها                                  |
| ۱۵۳ | ۱۰-۵ شیرینی های شیرین و نیمه تخمیری                        |
| ۱۵۴ | ۱۱-۵ شیرینی های خوشمزه                                     |
| ۱۵۵ | ۱۲-۵ کراکر ها و محصولات لایه لایه                          |
| ۱۵۵ | ۱۳-۵ نان های مسطح                                          |
| ۱۵۶ | ۱۴-۵ دونات ها                                              |
| ۱۵۷ | ۱۵-۵ باگل ها و نان های بخار پز                             |
| ۱۵۷ | ۱۶-۵ محصولات تهیه شده بر روی صفحات داغ                     |
| ۱۵۹ | ۶- تقابلات میان فرمولاسیون و روش های فرایند                |
| ۱۵۹ | ۱-۶ مقدمه                                                  |
| ۱۶۰ | ۲-۶ روش های اصلی فرایند                                    |
| ۱۶۰ | ۳-۶ اختلاط                                                 |
| ۱۷۵ | ۴-۶ تقسیم، توزیع و ذخیره                                   |
| ۱۷۶ | ۵-۶ فرم دادن، قالب گیری و شکل دادن                         |
| ۱۸۲ | ۶-۶ گسترش و استراحت                                        |

|     |                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۸۳ | ۶-۷ پخت                                                                            |
| ۱۸۴ | ۶-۸ سرخ کردن                                                                       |
| ۱۸۴ | ۶-۹ جوشاندن و بخار پز کردن                                                         |
| ۱۸۴ | ۶-۱۰ استفاده مجدد از مواد زاید                                                     |
| ۱۸۵ | ۶-۱۱ کمک اجزاء و فرمولاسیون به تکمیل روش های موجود فرایند                          |
| ۱۹۱ | ۷- انتقال حرارت و تقابلات محصول                                                    |
| ۱۹۱ | ۷-۱ مقدمه                                                                          |
| ۱۹۳ | ۷-۲ فرایندهای انتقال حرارت                                                         |
| ۱۹۳ | ۷-۳ به تأخیر انداختن و سرد کردن (در دمای یخچال)                                    |
| ۱۹۴ | ۷-۴ تخمیر                                                                          |
| ۱۹۶ | ۷-۵ پخت خمیر کیک                                                                   |
| ۲۰۰ | ۷-۶ پخت خمیرهای نان                                                                |
| ۲۰۳ | ۷-۷ پخت خمیرهای کوکی و بیسکویت                                                     |
| ۲۰۴ | ۷-۸ پخت شیرینی ها                                                                  |
| ۲۰۵ | ۷-۹ پخت محصولات لایه لایه                                                          |
| ۲۰۷ | ۷-۱۰ پخت با مایکروبو                                                               |
| ۲۰۹ | ۷-۱۱ سرخ کردن دونات ها و دیگر محصولات                                              |
| ۲۱۰ | ۷-۱۲ پخت بر روی صفحات داغ                                                          |
| ۲۱۲ | ۷-۱۳ خنک کردن                                                                      |
| ۲۱۳ | ۷-۱۴ انجماد عمقی                                                                   |
| ۲۱۴ | ۷-۱۵ تبدیل کف به اسفنج و نشست محصولات نانوائی                                      |
| ۲۱۷ | ۷-۱۶ اجزاء، دستور پخت و تقابلات تولید                                              |
| ۲۲۱ | ۸- درک نیازمندی های محصول پایانی                                                   |
| ۲۲۱ | ۸-۱ اهمیت مستند سازی                                                               |
| ۲۲۴ | ۸-۲ بهینه سازی کیفیت محصول پخته شده با کمک پخت آزمایشی                             |
| ۲۳۰ | ۸-۳ کنترل ویژگی های محصولات پخته شده با دستکاری اجزاء، فرمولاسیون و روش های فرایند |
| ۲۳۴ | ۸-۴ بهینه سازی کیفیت محصولات پخته شده با بکار گیری سیستم های علمی                  |
| ۲۳۵ | ۸-۵ سیستم های علمی برای محصولات نانی                                               |
| ۲۳۶ | ۸-۶ استفاده از برنامه هوشمند نان                                                   |

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۲۳۷ | ۷-۸ تشخیص نقص یا بهبود کیفیت                                              |
| ۲۴۰ | ۸-۸ جزئیات فرایند کردن                                                    |
| ۲۴۱ | ۹-۸ دیگر ابزار های نرم افزاری برای محصولات تخمیری                         |
| ۲۴۳ | ۱۰-۸ سیستم های علمی برای محصولات کیک                                      |
| ۲۴۴ | ۱۱-۸ شناسایی عوامل کمک کننده به ور آمدن کیک ها ، بیسکویت ها و محصولات کیک |
| ۲۴۶ | ۱۲-۸ پیشنهاد و کمک در استفاده از نرم افزار های علمی                       |
| ۲۴۷ | ۹- فرصت ها برای توسعه محصولات جدید                                        |
| ۲۴۷ | ۱-۹ فرایندهای دخیل در توسعه محصولات نانوائی                               |
| ۲۴۷ | ۲-۹ خلاصه توسعه محصولات                                                   |
| ۲۴۸ | ۳-۹ فرایند توسعه محصول                                                    |
| ۲۴۹ | ۴-۹ ایجاد ویژگی های مورد نظر در محصول                                     |
| ۲۵۳ | ۵-۹ پتانسیل برای توسعه محصولات جدید با استفاده از روش های فن آوری اطلاعات |
| ۲۵۴ | ۶-۹ توسعه محصولات کیک با استفاده از سیستم های فن آوری اطلاعات             |
| ۲۵۸ | ۷-۹ نرم افزاری برای تعیین تنظیمات فرایند                                  |
| ۲۵۸ | ۸-۹ تضمین امنیت محصول با استفاده از نرم افزار                             |
| ۲۶۳ | ۹-۹ نرم افزار HACCP                                                       |
| ۲۶۳ | ۱۰-۹ اطلاعات داخلی در کارخانه                                             |
| ۲۶۴ | ۱۱-۹ استفاده از ارزیابی ساختار در نوآوری                                  |
| ۲۶۶ | ۱۲-۹ ارتباط دادن الگوهای پخت برای نوآوری                                  |
| ۲۶۹ | ۱۳-۹ بیان تصویری محصولات نانوائی                                          |
| ۲۷۰ | ۱۴-۹ نتایج                                                                |
| ۲۷۲ | منابع و مواخذ                                                             |

در ابتدای امر باید یادآوری کرد که تألیف یک کتاب در برگیرنده کلیه محصولات نانوبی امری ناممکن است: انواع زیادی از این نوع محصولات وجود دارد که پوشش دادن جزئیات مرتبط با هر یک از آن ها نیازمند تألیف یک دایره المعارف است. هر چند تعداد زیادی کتاب و مقاله در زمینه فرآورده های نانوبی وجود دارد، اما بنابراین سؤالی که مطرح می باشد این است که، ضرورت تألیف کتابی دیگر در این زمینه چیست؟

ما نزدیک به ۶۵ سال در صنعت نانوبی در زمینه تکنولوژی و فرایند این نوع محصولات فعالیت داشته ایم. نگاه ما، حاصل تحقیقات خود در طول این زمان، به صنعت پخت محصولات نانوبی به عنوان یک مجموعه واحد باعث شکل گیری ساختار علم نانوبی در اشکال مناسب شد. در برخی موارد شکل نوشتاری مناسب ترین حالت است، در حالی که بدون توجه به شکل نهایی، در سایر موارد کارهای کامپیوتری مناسب تر می باشند. جمع آوری و سازمان دهی اطلاعات موجود در اولویت بوده و حیاتی ترین گام در فرایند محسوب می شود.

در هنگام مطالعه تکنولوژی با جزئیاتی برخورد می کنیم که گروه های مختلف تشکیل دهنده دنیای محصولات نانوبی را از هم جدا می سازند. مواجهه علم محصول با این پیچیدگی ها و جزئیات امری اجتناب ناپذیر است. در تمامی موارد، اطلاع از مواد اولیه، دستور پخت، روش های فرایند و تجهیزات برای تولید موفقیت آمیز یک محصول ضروری است. با این وجود، در هنگام مطالعه فرآورده های نانوبی مختلف با مسائل تکنیکی و علمی مواجه می شویم که مرزهای میان گروه ها را در هم می شکنند.

نیاز به اطلاعات دقیق تکنیکی و علمی در توسعه محصولات نانوبی امری آشکار است. با این وجود، قواعدی که توسط تولیدکنندگان استفاده می شوند بیشتر متوجه محصول هستند تا بر پایه تکنولوژی و مشاهداتی که محرک های تدوین این کتاب. یکی از اهداف این کتاب پرداختن به مسائل رایجی است که بین زیر گروه های محصولات نانوبی ارتباط برقرار کرده، و می توانند به عنوان ابزاری جهت شناسایی راه های توسعه فرایندها و محصولات جدید بکار روند. دستیابی به چنین هدفی تفکر خارج از چارچوب را می طلبد، یعنی روش کلاسیک طبقه بندی محصولات نانوبی برای انجام چنین امری کافی نیست. جهت انجام چنین کاری، برخی از جزئیات بی اهمیت در خصوص بسیاری از محصولات در این کتاب بحث نمی شود. جهت دستیابی به این اطلاعات خوانندگان بایستی به کتب و منابع پیشنهادی در بخش منابع مؤخذ این کتاب مراجعه کنند.



در کتاب حاضر تعدادی از رویکردهای بحث برانگیز در زمینه تولید محصولات نانوایی را مورد بررسی قرار داده ایم. البته هدف کوچک و ناچیز جلوه دادن تلاش دیگران که در این زمینه کار کرده اند، نمی باشد. بیشتر بخاطر روح تحقیق، جهت ارائه رویکردی جایگزین دست به این کار زده ایم که شاید بتواند به دانش تولید محصولات نانوایی بیافزاید. امیدواریم که چنین کرده باشیم و چنین رویکردی برای استعدادهای خلاق موجود در صنعت نانوایی جرقه ای باشد که منافع بیشتری را برای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان به ارمغان آورد.

www.ketab.ir

## پیشگفتار مترجمین

کتاب حاضر، فن آوری محصولات نانویی: علم، فن آوری و کاربرد، دارای رویکردی نوین در خصوص محصولات نانویی می‌باشد و از طبقه بندی محصولات نانویی تا الگوهای بنیادی ارتباطی میان محصولات را در بر می‌گیرد. این کتاب منبعی کاربردی برای دانشمندان، متخصصین علوم غذایی مشغول به کار در صنعت، تأمین کنندگان مواد اولیه، شرکت های تحقیقاتی علوم غذایی و کتابخانه های دانشگاهی می‌باشد. که اطلاعاتی با جزئیات کامل در خصوص توسعه فرایندها و محصولات جدید فراهم می‌سازد.

کتاب مذکور همچنین بجای استفاده از تعاریف کلاسیک برای گروه های محصولات نانویی بر الگوهای بنیادی ارتباطی میان محصولات نانویی موجود تمرکز دارد. که برای انجام آن به درک خصوصیات کلیدی ارتباطی میان گروه های محصولات نانویی پرداخته و اطلاعاتی را فراهم می‌سازد که پایه ای برای بهینه سازی محصولات موجود و توسعه محصولات جدید ایجاد می‌کند. محتوی کتاب را به شرح زیر می‌توان خلاصه کرد:

- طبقه بندی محصولات نانویی،
- تعیین خصوصیات محصولات نانویی توسط فرمولاسیون و قوانین کلیدی مواد اولیه اصلی،
- سازوکار های تشکیل ساختار و تقایلات آن ها با فرمولاسیون محصولات و روش های فرایند،
- اندازه محصول، شکل و فرم،
- نیازمندی های محصول نهایی و فرصت های آتی پیش روی محصول،
- نوآوری در فرایند و تجهیزات
- مدلسازی.

مهندس صادق خوشگذران  
دکتر محمد حسین عزیزی<sup>۱</sup>