

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیشرفت‌های صورت گرفته در کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی و نگهداری مواد غذایی



www.ketab.ir

دانیلا برمودز - آگوئیر

ترجمه:

دکتر سید حمید رضا ضیاء الحق

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش

کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان

مهندس اعظم اشرفی

عنوان و نام پدیدآور: پیشرفت‌های صورت گرفته در کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی و نگهداری مواد غذایی /
 ایراستار | دانیلا برمودز - آگوئیر؛ ترجمه سیدحمیدرضا ضیاءالحق، اعظم اشرفی؛ ویراستار ادبی
 هانیه اسدپور فعال مشهد.
 مشخصات نشر: مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات، ۱۴۰۰.
 مشخصات ظاهری: ۳۸۴ ص: مصور، جدول، نمودار.
 فروست: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۸۰۹.
 شابک:

ISBN: 978-964-386-502-3

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا.
 یادداشت: عنوان اصلی:
 یادداشت: کتابنامه.
 موضوع: مواد غذایی -- صنعت و تجارت
 Food industry and trade
 Low temperature plasmas -- Industrial applications
 Food -- Preservation
 Bermúdez-Aguirre, Daniela
 پلاسمای دمای پایین -- کاربردهای صنعتی
 مواد غذایی -- نگهداری
 برمودز-آگیره، دانیلا، ویراستار
 ضیاءالحق، سیدحمیدرضا، ۱۳۵۳ - مترجم
 اشرفی، اعظم، ۱۳۶۵ - مترجم
 دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات.
 شناسه افزوده: TP۲۷۲/۲
 شناسه افزوده: ۶۶۴/۰۲۸۵۲
 شناسه افزوده: ۸۷۰۹۰۱۸
 رده‌بندی کنگره:
 رده‌بندی دیویی:
 شماره کتابشناسی ملی:

پیشرفت‌های صورت گرفته در کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی و نگهداری مواد غذایی

پدیدآورنده: دانیلا برمودز-آگوئیر
 ترجمه: دکتر سیدحمیدرضا ضیاءالحق؛ مهندس اعظم اشرفی
 ویراستار ادبی: هانیه اسدپور فعال مشهد
 مشخصات: وزیری، ۲۰۰ نسخه، چاپ اول، بهار ۱۴۰۱
 چاپ و صحافی: چاپخانه دقت
 بها: ۱/۱۰۰/۰۰۰ ریال
 حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.



انتشارات
 ۸۰۹

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس
 تلفن: ۳۸۸۳۳۷۲۷ - ۳۸۸۰۲۶۶۶ (۰۵۱)
 مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی‌نژاد، بین خیابان فروردین و اردیبهشت،
 شماره ۲۳۸، تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹ - ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)
 مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲
 تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir

فهرست مطالب

۹.....	مقدمه مترجمان
۱۱.....	پیشگفتار
۱۷.....	مقدمه
۴۳.....	فصل ۱. اصول مهندسی پلاسمای سرد
۴۳.....	۱- مقدمه
۴۵.....	۲- اصول پلاسمای سرد
۴۶.....	۲-۱ حالت پلاسما
۵۲.....	۲-۲ معادلات ماکسول
۵۶.....	۲-۳ نظریه کینتیک پلاسما
۵۸.....	۲-۴ پدیده تخلیه پلاسما
۶۸.....	۳- انواع رآکتورهای پلاسمای سرد
۶۹.....	۳-۱ رآکتورهای پلاسمای سرد فشار اتمسفری
۷۳.....	۳-۲ رآکتورهای پلاسمای سرد کم فشار
۷۵.....	۳-۳ ویژگی ها و پدیده های انواع مختلف رآکتور پلاسمای سرد
۷۷.....	۴- نتیجه گیری
۸۱.....	منابع

فصل ۲. پیشرفت در غیرفعال سازی میکروارگانیسم ها و ویروس ها در سیستم های غذایی

۸۷.....	و مدل با استفاده از پلاسمای سرد
۸۷.....	۱- مقدمه
۸۸.....	۲- پلاسمای سرد
۸۹.....	۳- غیرفعال سازی باکتری ها با تیمار پلاسمای سرد
۹۰.....	۳-۱ اثرات فیزیکی و شیمیایی بر سلول ها
۹۷.....	۳-۲ عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر کارایی پلاسمای سرد
۱۰۸.....	۴- غیرفعال سازی کپک ها و مخمر ها با استفاده از پلاسمای سرد
۱۱۴.....	۵- غیرفعال سازی اسپورها با استفاده از پلاسمای سرد
۱۱۸.....	۵-۱ سازوکار احتمالی غیرفعال سازی اسپور

۱۲۲.....	۶- غیرفعال‌سازی ویروس‌ها با استفاده از پلاسمای سرد
۱۲۳.....	۷- غیرفعال‌سازی انگل‌ها با استفاده از پلاسمای سرد
۱۲۵.....	۸- نتیجه‌گیری
۱۲۵.....	منابع
۱۳۱.....	فصل ۳. مدل‌سازی غیرفعال‌سازی میکروبی در فراوری با پلاسمای سرد فشار اتمسفری (CAPP)
۱۳۱.....	۱- مقدمه
۱۳۳.....	۲- مدل‌سازی غیرفعال‌سازی میکروبی توصیفی در مقابل پیشگویانه
۱۳۳.....	۲-۱ الگوهای بقای تحت‌تیمار با CAPP
۱۳۷.....	۲-۲ غلظت اجزای کشته‌شده در حین فرایندهای پلاسمای سرد- استخراج پارامترهای بقا و پیشگویی‌ها
۱۴۰.....	۲-۳ اثرات کشته‌شده و زیرکشته‌شده- مدل‌سازی سلول‌های آسیب‌دیده
۱۴۲.....	۳- نکات پایانی
۱۴۲.....	منابع
۱۴۵.....	فصل ۴. اثر پلاسمای سرد برای کنترل بیوفیلم روی مواد غذایی و در محیط فراوری مواد غذایی
۱۴۵.....	۱- مقدمه
۱۴۶.....	۲- پلاسمای سرد فشار اتمسفری (CAP)
۱۴۷.....	۳- تشکیل بیوفیلم
۱۴۷.....	۳-۱ چسبیدن به سطح و بلوغ
۱۴۹.....	۳-۲ نظم و قانده و پراکنندگی بیوفیلم
۱۵۰.....	۴- بیوفیلم‌های روی مواد غذایی و در محیط غذایی
۱۵۱.....	۴-۱ بیوفیلم‌های خوب و بد در مواد غذایی
۱۵۲.....	۴-۲ کامپیلوباکتر ججونی
۱۵۴.....	۴-۳ لیستریا مونوسیژنوز
۱۵۵.....	۵- اثرات پلاسمای سرد بر سلول‌های میکروبی و بیوفیلم‌ها
۱۵۷.....	۵-۱ اثرات پلاسمای سرد بر سلول‌های میکروبی
۱۶۱.....	۵-۲ تغییر پلاسمایی خواص سطحی برای جلوگیری از اتصال بیوفیلم‌ها
۱۶۲.....	۵-۳ اثر گازهای مختلف، تنظیمات تجهیزات پلاسما و شرایط تیمار
۱۷۰.....	۵-۴ مایعات فعال‌شده با پلاسما
۱۷۱.....	۶- نتیجه‌گیری
۱۷۲.....	منابع

فصل ۵. ضدعفونی مواد غذایی با رطوبت بالا با استفاده از پلاسمای سرد	۱۷۹
۱- مقدمه	۱۷۹
۲- میوه‌ها و سبزیجات	۱۸۱
۱-۲ محصولات تازه	۱۸۲
۲-۲ برش‌های تازه محصولات	۱۸۵
۳- فراورده‌های طیور	۱۹۰
۴- گوشت	۱۹۴
۵- ماهی	۱۹۷
۶- غذاهای مایع	۱۹۷
۷- سایر محصولات غذایی با رطوبت بالا	۲۰۱
۸- آب فعال شده با پلاسما (PAW)	۲۰۱
۹- نتیجه‌گیری	۲۰۷
منابع	۲۰۷
فصل ۶. ضدعفونی کردن محصولات غذایی گرانیولی با استفاده از پلاسمای سرد	۲۱۳
۱- مقدمه	۲۱۳
۲- فناوری پلاسما و روش‌های آزمایشی عملی برای ضدعفونی غذاهای گرانیولی	۲۱۵
۱-۲ سازوکارهای غیرفعال کردن میکروارگانیسم‌ها توسط پلاسما	۲۱۵
۲-۲ سیستم‌های پلاسمای کم فشار و کاربردهای آن‌ها در ضدعفونی پلاسمایی	۲۲۴
۳-۲ پلاسمای فشار اتمسفری و کاربردهای آن‌ها در ضدعفونی پلاسمایی	۲۲۶
۳- پارامترهای تأثیرگذار بر غیرفعال‌سازی میکروارگانیسم‌ها توسط پلاسما	۲۳۱
۱-۳ تأثیر تنظیمات منبع تغذیه بر کارایی ضدعفونی کنندگی پلاسما	۲۳۱
۲-۳ تأثیر گاز ورودی بر کارایی ضدعفونی کنندگی پلاسما	۲۳۳
۳-۳ تأثیر رطوبت بر کارایی ضدعفونی کنندگی پلاسما	۲۳۵
۴-۳ تأثیر بستره بر کارایی ضدعفونی کنندگی پلاسما	۲۳۸
۵-۳ تأثیر میکروفلورای بر کارایی ضدعفونی کنندگی پلاسما	۲۴۱
۴- نقش عوامل تنش حرارتی، مکانیکی، الکتریکی و گونه‌های واکنش‌پذیر پلاسما	۲۴۴
۵- اثر تیمار پلاسمایی بر خواص عملکردی محصول	۲۴۶
۶- خلاصه و چشم‌انداز	۲۴۹
۷- نتیجه‌گیری	۲۵۱
منابع	۲۵۱

فصل ۷. غیرفعال‌سازی آنزیمی در سیستم‌های مدل با پایه غذایی با استفاده از پلاسمای سرد..... ۲۵۷

۱- مقدمه.....	۲۵۷
۲- ضرورت غیرفعال‌سازی آنزیم‌های غذایی چیست؟.....	۲۵۸
۳- کاربرد پلاسمای سرد در غیرفعال کردن آنزیم‌های غذایی.....	۲۵۹
۱-۳ پراکسیدازها (PODs).....	۲۵۹
۲-۳ پلی‌فنل اکسیدازها (PPOs).....	۲۶۱
۳-۳ لیپازها و لیوکسیژنازها.....	۲۶۲
۴-۳ کاتالازها.....	۲۶۲
۵-۳ دهیدروژنازها.....	۲۶۳
۶-۳ سایر آنزیم‌ها.....	۲۶۳
۴- سازوکار غیرفعال شدن آنزیم توسط پلاسمای سرد.....	۲۶۴
۱-۴ اثر پلاسما بر اسیدهای آمینه.....	۲۶۴
۲-۴ اثر پلاسما بر ساختار آنزیم.....	۲۶۷
۳-۴ اثر پرتودهی UV بر غیرفعال‌سازی آنزیم.....	۲۷۱
۴-۴ اثر پلاسما بر pH.....	۲۷۱
۵- کینتیک غیرفعال‌سازی پلاسما.....	۲۷۲
۱-۵ معادله توزیع ویبول.....	۲۷۳
۲-۵ معادله مدل لگجستیک.....	۲۷۳
۶- مسیر آینده و نکات پایانی.....	۲۷۵
منابع.....	۲۷۵

فصل ۸. اثرات فراوری با پلاسمای سرد بر ترکیبات مواد غذایی..... ۲۷۹

۱- مقدمه.....	۲۷۹
۲- فناوری‌های غیرحرارتی.....	۲۸۱
۱-۲ اصول اساسی پلاسمای سرد (CP).....	۲۸۱
۲-۲ شیمی پلاسما.....	۲۸۳
۳-۲ کاربردهای پلاسمای سرد در فراوری مواد غذایی.....	۲۸۳
۳- نتیجه‌گیری.....	۲۹۱
منابع.....	۲۹۲

فصل ۹. ضد عفونی مواد غذایی بسته‌بندی‌شده و مواد بسته‌بندی با پلاسمای سرد..... ۲۹۵

۱- مقدمه.....	۲۹۵
---------------	-----

۲۹۷.....	۲- ضد عفونی مواد غذایی بسته بندی شده.....
۲۹۷.....	۱-۲ مزایای استفاده از پلاسمای تخلیه سد دی الکتریک (DBD).....
۲۹۸.....	۲-۲ کارایی و تجزیه و تحلیل فناوری ضد عفونی مواد غذایی بسته بندی شده با پلاسمای سرد.....
۳۰۲.....	۳- استریلیزاسیون بسته بندی مواد غذایی.....
۳۰۲.....	۱-۳ استریلیزاسیون مستقیم بسته بندی مواد غذایی با استفاده از پلاسمای سرد.....
۳۰۶.....	۲-۳ استفاده از پلاسمای سرد برای افزایش مقاومت میکروبی مواد بسته بندی.....
۳۰۶.....	۴- نتیجه گیری و مسیر آینده.....
۳۰۷.....	منابع.....

فصل ۱۰. تجهیزات پلاسمای سرد برای ضد عفونی مواد غذایی..... ۳۱۱

۳۱۱.....	۱- مقدمه.....
۳۱۳.....	۲- روش های تولید پلاسما.....
۳۱۳.....	۱-۲ تخلیه کرونا.....
۳۱۳.....	۲-۲ تخلیه تابان.....
۳۱۴.....	۳-۲ تخلیه سد دی الکتریک.....
۳۱۴.....	۴-۲ تخلیه پالسی.....
۳۱۵.....	۵-۲ تخلیه فرکانس بالا.....
۳۱۶.....	۶-۲ تخلیه مایکروویو.....
۳۱۷.....	۳- کاربرد ضد عفونی با پلاسمای سرد در صنایع غذایی و تولید دستگاهی مخصوص محصولات کشاورزی.....
۳۲۴.....	۴- خلاصه.....
۳۲۶.....	۵- نتیجه گیری.....
۳۲۶.....	منابع.....

فصل ۱۱. کاربردهای پلاسمای سرد مبتنی بر مایکروویو و فرکانس رادیویی در نگهداری..... ۳۳۱

۳۳۱.....	و ایمنی مواد غذایی.....
۳۳۱.....	۱- مقدمه.....
۳۳۲.....	۲- پلاسمای مایکروویو.....
۳۳۲.....	۱-۲ پلاسمای مایکروویو کم فشار برای غیر فعال سازی میکروبی و اسپورها.....
۳۳۷.....	۲-۲ لامپ فرابنفش (UV) پلاسمای مایکروویو (MPUVL).....
۳۳۷.....	۳-۲ پلاسمای مایکروویو رزونانس سیکلوترون مغناطیسی (ECR).....
۳۳۷.....	۴-۲ استریلیزاسیون مواد بسته بندی مواد غذایی.....
۳۳۸.....	۵-۲ رسوب دهی پوشش های محافظ برای مواد بسته بندی.....

مقدمه مترجمان

دانش بشری هر روز با درنوردیدن مرزهای جدید علم، توسعه و تکامل می‌یابد. از نخستین روزهای توسعه فناوری‌های جایگزین روش‌های سالم‌سازی حرارتی، دانشمندان رؤیای بهره‌گیری تجاری از توانایی روش‌های مذکور جهت سالم‌سازی و بهبود خصوصیات کیفی مواد غذایی را در ذهن خود پرورانده‌اند؛ به نحوی که در حال حاضر با افزایش روزافزون جمعیت، نه تنها تأمین منابع غذایی کافی، بلکه دستیابی به فناوری‌های نوین به منظور افزایش زمان ماندگاری، حفظ و ارتقای کیفیت، بهبود ارزش تغذیه‌ای و ویژگی‌های حسی فراورده‌های تولیدی همواره یکی از دغدغه‌های صاحبان صنایع محسوب می‌شود. پلاسمای سرد با ویژگی نابودسازی اسپور باکتری‌های بیماری‌زا و موکد فساد مواد غذایی، یکی از کارآمدترین فناوری‌های نوین در صنعت غذاست که در کتاب پیشرفت‌های صورت گرفته در کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی مواد غذایی، قابلیت‌های بالقوه تکنیکی، ظرفیت‌های کاربردی، مزایای استفاده از این فناوری و شیوه عمل آن در ایمنی مواد غذایی به خواننده معرفی می‌شود.

کتاب حاضر جدیدترین کتاب ترجمه شده به زبان فارسی در مورد فناوری پلاسمای سرد و کاربرد آن در صنعت غذاست. در حال حاضر، استفاده از پلاسمای سرد در صنایع غذایی و کشاورزی در مراحل اولیه و در حال رشد می‌باشد و طی دهه آینده با استفاده از پیشرفت‌های صورت گرفته در بخش‌هایی مانند پزشکی، نظامی و هوافضا، رشد قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت. بخش کشاورزی و صنایع غذایی با استفاده از ابزارها و روش‌های برگرفته از فناوری پلاسمای سرد شاهد پیشرفت چشمگیری خواهد بود. در این کتاب آخرین نتایج مربوط به تحقیقات صورت گرفته در مورد کاربردهای پلاسمای سرد در ایمنی و نگهداری مواد غذایی ارائه شده است. تحقیقات در دهه گذشته، در مورد پلاسمای سرد به عنوان یک گزینه بالقوه برای غیرفعال کردن عوامل بیماری‌زا در مواد غذایی و به طور عمده محصولات تازه، شروع شد. در حال حاضر، مطالعات در مورد امکان استفاده از پلاسمای سرد برای کنترل بیوفیلما و غیرفعال کردن اسپورها، مخمرها و کپک‌ها، ویروس‌ها و حشرات ادامه دارد و تحقیقات زیادی در مورد اصلاح تیمار پلاسمای سرد، تغییر متغیرها هنگام فرایند و طراحی دستگاه‌های جدید پلاسمای با تأکید بر مواد غذایی انجام شده است که تغییر در هر کدام از این متغیرها طبق اطلاعات به دست آمده، سبب تغییر اثر فناوری مذکور جهت هدف مدنظر می‌شود. فناوری پلاسمای سرد هنوز قابلیت تحقیق و کنکاش در زمینه‌ها و اهداف مختلف را داراست و می‌تواند گزینه جذابی جهت تحقیقات در آینده باشد.