



اصول فراوری و نگهداری مواد غذایی

دکتر فخری شهیدی
استاد دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر آرش کوچکی
استاد دانشگاه فردوسی مشهد

www.ketab.ir

سرشناسه:	شهیدی، فخری، ۱۳۲۵ -
عنوان و نام پدیدآور:	اصول فراوری و نگهداری مواد غذایی / فخری شهیدی، آرش کوچکی؛ ویراستار علمی بهزاد ناصحی.
مشخصات نشر:	مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری:	۱۹۱ ص. مصور، جدول، نمودار.
فروست:	انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۶۸۷
شابک:	ISBN: 978-964-386-362-3
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیا.
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	مواد غذایی -- نگهداری
شناسه افزوده:	کوچکی، آرش، ۱۳۵۷ -
شنا افزود:	دانشگاه فردوسی مشهد.
هپند-نگره:	۱۳۹۷ الف ۳۷۱/۲ TP
ردیف دیوبی:	۶۶۴/۰۲۸
شماره کتابشناسی:	۵۳۲۱۱۹

Food -- Preservation

اصول فراوری و نگهداری مواد غذایی

پدیدآورنده: دکتر فخری شهیدی؛ دکتر آرش کوچکی
ویراستار علمی: دکتر بهزاد ناصحی
مشخصات: وزیری، ۲۵۰ نسخه، چاپ اول، بهار ۹۸
چاپ و صحافی: چاپخانه ثامن
بها: ۱۸۰/۰۰۰ ریال
حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.
مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، سازمان مرکزی، جنب سلف یاس تلفن: ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)
مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی‌نژاد، بین خیابان فروردین و اردیبهشت، شماره ۲۳۸ تلفن: ۶۶۴۸۴۷۱۵-۶۶۴۹۴۴۰۹ (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

پیشگفتار..... ۱۱

فصل ۱. نقش آب در فرایندهای غذایی..... ۱۳

۱-۱- نمودار فاز آب..... ۱۴

۱-۲- فعالیت آب یا a_w ۱۵

۱-۳- منحنی همدمای جذب..... ۱۸

۱-۴- جذب آب توسط..... ۲۰

۱-۵- فعالیت آب و پایداری - دانه غرابی..... ۲۱

منابع..... ۲۳

فصل ۲. آنزیم‌ها..... ۲۵

۲-۱- اصول فعالیت آنزیم‌ها..... ۲۵

۲-۲- تعریف آنزیم..... ۲۵

۲-۳- نام گذاری آنزیم‌ها..... ۲۸

۲-۴- خالص سازی آنزیم..... ۳۰

۲-۵- کینتیک آنزیم..... ۳۱

۲-۵-۱- غلظت آنزیم..... ۳۱

۲-۵-۲- غلظت سوبسترا..... ۳۳

۲-۵-۳- شرایط محیطی..... ۳۸

۲-۵-۴- عوامل بازدارنده، فعال کننده و کوفاکتورها..... ۴۱

منابع..... ۴۲

فصل ۳. مراحل آماده سازی مواد خام در صنایع غذایی..... ۴۵

۳-۱- تمیز کردن..... ۴۵

۳-۱-۱- تمیز کردن مرطوب..... ۴۶

۳-۱-۲- تمیز کردن خشک..... ۴۶

۳-۲- دسته بندی مواد..... ۵۰

۵۰	۳-۲-۱- براساس اندازه و شکل
۵۵	۳-۲-۲- دسته‌بندی براساس رنگ
۵۵	۳-۲-۳- دسته‌بندی براساس وزن
۵۵	۳-۲-۴- دسته‌بندی براساس وزن مخصوص
۵۶	۳-۳- درجه‌بندی
۵۷	۳-۴- پوست‌گیری
۵۷	۳-۴-۱- پوست‌گیری با بخار
۵۸	۳-۴-۲- پوست‌گیری با استفاده از قلیا
۵۹	۳-۴-۳- پوست‌گیری به روش سایشی
۶۰	۳-۴-۴- پوست‌گیری مکانیکی
۶۰	۳-۴-۵- پوست‌گیری با ضربه
۶۰	۳-۴-۶- پوست‌گیری از طریق انجماد
۶۰	۳-۴-۷- پوست‌گیری با استفاده از اسید
۶۱	۳-۵- کاهش اندازه
۶۳	منابع

۶۵	فصل ۴. فرایندهای حرارتی
۶۵	۴-۱- اثر فرایندهای حرارتی بر مواد غذایی
۶۶	۴-۱-۱- انتقال حرارت
۷۲	۴-۱-۲- عوامل مؤثر بر سرعت نفوذ حرارت به داخل بسته
۷۳	۴-۲- اثر فرایند حرارتی بر میکروارگانیسم‌ها
۷۸	۴-۳- اثر فرایند حرارتی بر ویژگی‌های تغذیه‌ای و حسی
۷۸	منابع

۸۱	فصل ۵. بلانچینگ (آنزیم‌بری)
۸۲	۵-۱- روش‌های آنزیم‌بری
۸۲	۵-۱-۱- آنزیم‌بری با بخار
۸۲	۵-۱-۲- آنزیم‌بری سریع منفرد
۸۳	۵-۱-۳- آنزیم‌بری با استفاده از آب داغ
۸۳	۵-۱-۴- آنزیم‌بری با ستر سیال
۸۴	۵-۱-۵- آنزیم‌بری با امواج مایکروویو
۸۴	۵-۲- اثر آنزیم‌بری بر ماده غذایی
۸۴	۵-۲-۱- اثر آنزیم‌بری بر مواد مغذی

۸۴	۵-۲-۲- اثر آنزیم بری بر رنگ و طعم
۸۵	۵-۲-۳- اثر آنزیم بری بر بافت
۸۵	منابع
۸۷	فصل ۶. پاستوریزاسیون
۸۷	۶-۱- تئوری پاستوریزاسیون
۸۸	۶-۲- تجهیزات پاستوریزاسیون
۸۸	۶-۲-۱- پاستوریزاسیون مواد غذایی بسته‌بندی شده
۸۹	۶-۲-۲- پاستوریزاسیون مواد مایع بسته‌بندی نشده
۹۴	۶-۳- اثر پاستوریزاسیون بر مواد غذایی
۹۴	۶-۳-۱- اثر بر رنگ، طعم و آروما
۹۴	۶-۳-۲- اثر بر ویسکوزیته
۹۴	منابع
۹۷	فصل ۷. استریلیزاسیون حرارتی
۹۷	۷-۱- مقاومت حرارتی میکروارگانیسم‌ها
۹۸	۷-۲- تجهیزات استریلیزاسیون
۹۸	۷-۲-۱- استریلیزاسیون مواد غذایی بسته‌بندی شده
۱۰۱	۷-۲-۲- استریلیزاسیون مواد مایع بسته‌بندی نشده
۱۰۲	۷-۳- محاسبه زمان استریلیزاسیون
۱۰۲	۷-۳-۱- روش عمومی یا تریسمی
۱۰۵	۷-۳-۲- روش فرمولی (روش Ball)
۱۰۹	۷-۴- اثر استریلیزاسیون بر مواد غذایی
۱۰۹	۷-۴-۱- اثر دماهای بالا بر رنگ
۱۰۹	۷-۴-۲- اثر دماهای بالا بر طعم و آروما
۱۱۰	منابع
۱۱۱	فصل ۸. تبخیر
۱۱۲	۸-۱- تجهیزات تبخیر
۱۱۵	۸-۲- عوامل مؤثر بر تبخیر
۱۱۵	۸-۲-۱- اختلاف درجه حرارت
۱۱۶	۸-۲-۲- رسوب روی سطوح انتقال حرارت
۱۱۷	۸-۲-۳- لایه مرزی

۱۱۷	۳-۸- عوامل مؤثر بر اقتصاد تبخیر
۱۱۷	۱-۳-۸- از بین رفتن بخشی از ماده غذایی
۱۱۸	۲-۳-۸- مصرف انرژی
۱۱۹	۴-۸- انواع تبخیر کننده ها
۱۱۹	۱-۴-۸- تبخیر کننده لوله کوتاه
۱۲۰	۲-۴-۸- تبخیر کننده لوله بلند
۱۲۲	۳-۴-۸- تبخیر کننده صفحه ای
۱۲۳	۴-۴-۸- تبخیر کننده با جریان انبساط یافته
۱۲۳	۵-۴-۸- تبخیر کننده متری ترم
۱۲۴	۶-۴-۸- تبخیر کننده لایه نازک مکانیکی
۱۲۵	منابع

۱۲۷	فصل ۹. خشک کردن
۱۲۹	۱-۹- سرعت خشک کردن مواد غذایی
۱۳۱	۲-۹- عوامل مؤثر بر سرعت خشک کردن
۱۳۱	۱-۲-۹- میزان سطح محصول
۱۳۱	۲-۲-۹- درجه حرارت
۱۳۱	۳-۲-۹- حجم و سرعت هوای در حال گردش
۱۳۲	۴-۲-۹- رطوبت نسبی هوا
۱۳۲	۵-۲-۹- فشار اتمسفر
۱۳۲	۶-۲-۹- ماهیت ماده غذایی
۱۳۲	۷-۲-۹- زمان
۱۳۲	۳-۹- محاسبه عملیات
۱۳۳	۴-۹- محاسبه شدت خشک کردن
۱۳۹	۵-۹- روش های خشک کردن مواد غذایی و انواع خشک کن ها
۱۳۹	۱-۵-۹- خشک کن های کابینی
۱۴۰	۲-۵-۹- خشک کن های کوره ای
۱۴۰	۳-۵-۹- خشک کن های تونلی
۱۴۱	۴-۵-۹- خشک کن های نواری
۱۴۲	۵-۵-۹- خشک کن های باستر سیال
۱۴۲	۶-۵-۹- خشک کن های غلتکی
۱۴۵	۷-۵-۹- خشک کن های پاششی
۱۴۸	۸-۵-۹- خشک کن های طبقه ای تحت خلأ

۱۴۸	۹-۵-۹ خشک کن های تصعیدی یا انجمادی.....
۱۴۹	۹-۵-۱۰ خشک کن های اسمزی.....
۱۴۹	۹-۶ عوامل مؤثر بر کیفیت فرآورده های غذایی خشک.....
۱۵۰	۹-۷ اثرات خشک کردن بر مواد غذایی.....
۱۵۰	۹-۷-۱ بافت.....
۱۵۱	۹-۷-۲ رنگ.....
۱۵۱	۹-۷-۳ طعم و آروما.....
۱۵۱	۹-۷-۴ ارزش تغذیه ای.....
۱۵۲	منابع.....

۱۵۵	فصل ۱۰. انجماد
۱۵۵	۱۰-۱-۱ انجماد مواد غذایی.....
۱۵۶	۱۰-۲-۱ سیستم های انجماد.....
۱۵۶	۱۰-۲-۱-۱ سیستم های تماس نرم فیم.....
۱۶۱	۱۰-۲-۲-۱ سیستم های تماس مستقیم.....
۱۶۵	۱۰-۳-۱ عوامل مؤثر بر زمان انجماد.....
۱۶۶	۱۰-۴-۱ سرعت انجماد.....
۱۶۶	۱۰-۵-۱ نگهداری ماده غذایی منجمد.....
۱۶۶	۱۰-۵-۱-۱ تغییر کیفیت مواد غذایی در طی نگهداری به صورت منجمد.....
۱۶۷	۱۰-۶-۱ تغییرات در کیفیت ماده غذایی.....
۱۶۷	۱۰-۶-۱-۱ اثر ناشی از انجماد.....
۱۶۸	۱۰-۶-۲ اثرات ناشی از نگهداری مواد غذایی منجمد.....
۱۶۹	۱۰-۷-۱ دناتوراسیون و ازدست رفتن خواص عملکردی پروتئین ها.....
۱۷۰	۱۰-۷-۱-۱ مکانیسم تغییرات پروتئین در طی انجماد.....
۱۷۴	۱۰-۷-۲ روش های تشخیص دناتوراسیون پروتئین بر اثر انجماد.....
۱۷۸	۱۰-۷-۳ تغییر خواص عملکردی پروتئین.....
۱۸۳	۱۰-۸-۱ اکسیداسیون چربی: از بین رفتن ارزش غذایی و طعم در مواد غذایی منجمد.....
۱۸۳	۱۰-۸-۱-۱ اثر خصوصیات فیزیکی ماده غذایی بر اکسیداسیون چربی.....
۱۸۴	۱۰-۸-۱-۲ اثر ترکیبات شیمیایی بر اکسیداسیون چربی.....
۱۸۷	۱۰-۸-۱-۳ اثر اکسیداسیون چربی بر ماده غذایی.....

۱۸۹	منابع.....
-----	------------

پیشگفتار

در حال حاضر به دلیل عدم رعایت اصول صحیح کاشت، داشت، برداشت، حمل و نقل، فراوری و نگهداری بالغ بر ۳۰ درصد از فراورده های کشاورزی ضایع می گردد. فراوری مواد غذایی به منظور افزایش زمان ماندگاری و تولید فراورده های متنوع، سالهاست که در دنیا رایج است. از جمله روش های نگهداری متداول می توان به کاشن مین آب (فعالیت آب)، استفاده از سرما، استفاده از فرایندهای حرارتی، استفاده از مواد شیمیایی، تخمیر، بستن بدی و... اشاره کرد. در گذشته بیشتر به مسئله ایمنی میکروبیولوژی مواد غذایی توجه می شد؛ در صورتی که امروزه مصرف کنندگان علاوه بر ایمنی میکروبی به جنبه های دیگر ایمنی (شیمیایی و...) و نیز ویژگی های حسی و ارزش تغذیه ای محصول توجه خاصی دارند.

برای تولید فراورده های ایمن با ویژگی های حسی و تنه ای مشابه محصول تازه نیاز است که در برخی موارد از فناوری های نوین اعم از حرارتی و غیر حرارتی استفاده شود، اما با توجه به نیازهای آموزشی در مقاطع مختلف تحصیلی به آشنایی با اصول پایه فراوری و نگهداری مواد غذایی، همچنین سرفصل دروس نگهداری مواد غذایی و کنسروسازی در مقطع کارشناسی صنایع غذایی تکمیلی در مقطع کارشناسی ارشد و اثر فرایند بر کیفیت مواد غذایی در مقطع دکتری، را آنرا بدیم که با استفاده از تجارب چندین ساله در خصوص تدریس دروس مختلف تئوری و عملی در این زمینه، کتابی تدوین نماییم که بتواند پاسخگوی نیازهای اولیه دانشجویان و کارشناسان و متخصصان صنعت غذایی کشور باشد. امید است در ادامه توفیق آن را داشته باشیم که به فناوری های نوین اعم از تئوری و غیر حرارتی و تاثیر آنها بر ویژگی های کیفی مواد غذایی بپردازیم.

مؤلفان

زمستان ۱۳۹۷