

شیمی و تکنولوژی مواد غذایی

مؤلفان:

دکتر محمد رضا ملاردی، دکترا عباس احمدی

ملاردی، محمدرضا، ۱۳۱۳ -

شیمی و تکنولوژی مواد غذایی.

مؤلفان / محمدرضا ملاردی، عباس احمدی.

تهران: مینکران: پیشروان، ۱۳۸۵.

۳۰۰ ص. -- (انتشارات مینکران: ۷۵۴)

ISBN : 964 - 395 - 435 - 8

فهرستتویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۲۹۸ - ۲۹۹.

۱. مواد غذایی -- ترکیب.

۲. مواد غذایی -- تجزیه و آزمایش.

۳. مواد غذایی -- صنعت و تجارت. الف. احمدی، عباس. ب. عنوان.

ش ۷ م / TX ۵۴۵ ۶۶۴

کتابخانه ملی ایران

۱۶۸۶۳ - ۸۴م

شابک: ۹۶۴ - ۳۹۵ - ۴۳۵ - ۸



انتشارات پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)

تهران، میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری، پلاک ۱۱۹، کدپستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱

E-Mail: post@mobtakeran.org

تلفن ۹۱ - ۶۶۹۵۴۳۹۰ دورنگار ۶۶۹۵۴۳۹۲



ناشر: انتشارات مینکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)

نام کتاب: شیمی و تکنولوژی مواد غذایی

مؤلفان: دکتر محمدرضا ملاردی، دکتر عباس احمدی

چاپ اول: ۱۳۸۵

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

حروف نگاری: مینکران

لیتوگرافی: ندای دانش

چاپ: سپند

بها ۲۵۰۰ تومان

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری

یا نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد

گروهی از کارکنان مینکران که در آماده‌سازی این کتاب سهیم بوده‌اند:

حروف نگاری: فیروزه مرادی • صفحه‌آرایی و رسامی: لیلا علی‌پور • طراحی روی جلد: سوده تهرانی

فهرست

صفحه	عنوان
۱۰	پیشگفتار
	فصل اول
۱۳	اصول تولید و استانداردهای
۱۳	فرآورده‌های غذایی
۱۳	۱-۱ غذا و نقش آن در زندگی
۱۳	۱-۲ علم غذا
۱۴	۱-۳ غذا و خواص آن
۱۵	۱-۴ تعریف چند مفهوم غذایی
۱۹	۱-۵ انواع مواد مغذی
۱۹	۱-۶ یکاهای انرژی غذاها
۲۰	۱-۷ تعریف آنزیم
۲۱	۱-۸ رویدادهای ناشی از آنزیم‌های طبیعی
۲۲	۱-۹ کنترل استاندارد کردن فرآورده‌های غذایی
	فصل دوم
۲۵	پروتئین‌ها و فرآورده‌های گوشتی
۲۵	۲-۱ پیشگفتار
۲۷	۲-۲ منابع تأمین پروتئین
۲۸	۲-۳ محاسبه میزان پروتئین مورد نیاز یک فرد
۲۹	۲-۴ واحد ساختاری پروتئین‌ها
۳۱	۲-۵ ارزش زیست شناختی پروتئین
۳۲	۲-۶ اشاره‌ای به ویژگی‌های موجود در برخی از منابع طبیعی
۳۴	۲-۷ پروتئین‌های کامل و پروتئین‌های ناکامل
۳۴	۲-۸ آمینواسیدهای ضروری و نقش ویژه آنها
۳۵	۲-۹ نقش‌های کلی پروتئین‌ها در بدن
۳۷	۲-۱۰ کیفیت غذایی پروتئین‌ها
۳۸	۲-۱۱ میزان کارایی پروتئین
۳۸	۲-۱۲ واسرشتی پروتئین‌ها (دناتوره شدن)
۳۹	۲-۱۳ گوشت
۴۴	۲-۱۴ ویژگی‌های گوشت کالباسی
۴۵	۲-۱۵ قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی

عنوان

صفحه

۲-۱۶	گوشت به عنوان یک منبع انرژی	۴۷
۲-۱۷	سوسیس و کالباس	۴۷
۲-۱۸	مواد افزودنی و اثرهای آن	۵۳
۲-۱۹	فناوری تهیه کالباس‌های گرما دیده	۵۶
۲-۲۰	پوشش‌های کالباس و سوسیس گرما دیده	۶۲
۲-۲۱	ماهی و فرآورده‌های آن	۶۳
۲-۲۲	روش‌های نگهداری گوشت ماهی	۶۴
۲-۲۳	هیستامین و عارضه‌های ناشی از آن	۶۶
۲-۲۴	خاویار	۶۷

فصل سوم

شیر و فرآورده‌های وابسته به آن	۷۱
۳-۱ ماهیت شیر	۷۱
۳-۲ ترکیب شیمیایی شیر	۷۲
۳-۳ ماهیت چربی شیر	۷۲
۳-۴ مواد نیتروژن دار شیر	۷۴
۳-۵ پروتئیدهای شیر	۷۵
۳-۶ مواد نیتروژن دار غیر پروتئیدی شیر	۷۷
۳-۷ قند شیر (لاکتوز)	۷۸
۳-۸ کاتالیزگرهای زیستی شیر	۷۹
۳-۹ آنزیم‌های شیر	۷۹
۳-۱۰ ویتامین‌های شیر	۸۰
۳-۱۱ نمک‌های موجود در شیر	۸۰
۳-۱۲ مواد گازی محلول در شیر	۸۱
۳-۱۳ شیر کلسیوم (آغوز یا ماک):	۸۱
۳-۱۴ میزان شیر تولید شده در جهان و ایران	۸۲
۳-۱۵ ارزش غذایی شیر	۸۳
۳-۱۶ بررسی مواد معدنی شیر	۸۶
۳-۱۷ نقش pH در شیر	۸۷
۳-۱۸ نقطه انجماد شیر	۸۸
۳-۱۹ نقطه جوش شیر	۸۸

عنوان

صفحه

۳-۲۰	وزن حجمی شیر	۸۹
۳-۲۱	سترون کردن شیر	۸۹
۳-۲۲	چگونگی تشخیص شیر سالم از شیر فاسد شده	۹۲
۳-۲۳	عامل‌های مؤثر در فاسد شدن شیر خشک	۹۳
۳-۲۴	بسته‌بندی شیر خشک	۹۳
۳-۲۵	خامه (سرشیر)	۹۳
۳-۲۶	کره	۹۴
۳-۲۷	ماست	۹۶
۳-۲۸	پنیر	۹۷
۳-۲۹	نکات مهم درباره مصرف شیر و فرآورده‌های آن	۱۰۳
۳-۳۰	راه فساد فرآورده‌های شیری (لبنی)	۱۰۴
۳-۳۱	شیر خشک	۱۰۴
۳-۳۲	روش‌های متداول خشک کردن شیر	۱۰۵
۳-۳۳	بستنی	۱۱۰

فصل چهارم

۱۱۳	صنایع تولید فرآورده‌های غذایی نشاسته‌ای (غله‌ای)
۴-۱	پیش‌گفتار
۴-۲	سیب‌زمینی
۴-۳	برنج
۴-۴	گندم
۴-۵	مالت
۴-۶	مواد غنی‌کننده آرد
۴-۷	استفاده از مخمر و خمیر ترش در فرآیند تولید خمیر نان
۴-۸	مرحله‌های تولید مخمر
۴-۹	استفاده از جوش شیرین و در خمیر نان
۴-۱۰	نان
۴-۱۱	نمک خوراکی و نقش آن در نانوائی
۴-۱۲	وضعیت نان در ایران
۴-۱۳	سبوس گندم و ویژگی‌های آن
۴-۱۴	مواد پرکننده سبوس گندم
۴-۱۵	ماکارونی

صفحه

عنوان

فصل پنجم

۱۳۹	صنایع تولید مواد چرب و روغن ها
۱۳۹	۵-۱ پیش گفتار
۱۳۹	۵-۲ اهمیت تغذیه ای چربی ها و روغن ها
۱۴۰	۵-۳ اهمیت اقتصادی چربی ها و روغن ها در جهان
۱۴۱	۵-۴ اهمیت اقتصادی چربی ها و روغن ها در ایران
۱۴۱	۵-۵ ساختار و ترکیب شیمیایی چربی (یا روغن)
۱۴۲	۵-۶ اسیدهای چرب
۱۴۷	۵-۷ کلسترول (کولسترین)
۱۴۸	۵-۸ پیه
۱۴۸	۵-۹ استخراج چربی از پیه
۱۴۹	۵-۱۰ استخراج روغن از آبزیان (ماهی و نهنگ)
۱۵۰	۵-۱۱ روغن زیتون
۱۵۲	۵-۱۲ روغن آفتاب گردان
۱۵۳	۵-۱۳ روغن بادام زمینی
۱۵۴	۵-۱۴ روغن پنبه دانه
۱۵۵	۵-۱۵ روغن برزگ
۱۵۵	۵-۱۶ روغن کلزا
۱۵۶	۵-۱۷ روغن سبوس برنج
۱۵۶	۵-۱۸ روغن گلرنگ
۱۵۶	۵-۱۹ روغن باباسو
۱۵۷	۵-۲۰ روغن ذرت
۱۵۷	۵-۲۱ روغن هسته انگور
۱۵۷	۵-۲۲ روغن فندق
۱۵۷	۵-۲۳ روغن جوجوبا
۱۵۸	۵-۲۴ روغن سویا
۱۵۸	۵-۲۵ روغن نخل (پالم)
۱۵۹	۵-۲۶ مارگارین (مارگارن)
۱۶۳	۵-۲۷ مایونزها
۱۶۴	۵-۲۸ پالایش و فرآوری روغن های خام
۱۶۵	۵-۲۹ دقت در پالایش و مصرف روغن مایع

صفحه	عنوان
۱۶۶	۵-۳۰ هیدروژن دار کردن روغن های مایع گیاهی
۱۶۸	۵-۳۱ مقایسه کیفیت روغن های جامد و مایع
۱۶۸	۵-۳۲ استاندارد روغن جامد تولید شده در ایران
۱۶۸	۵-۳۳ اکسایش (اکسید شدن) چربی ها
۱۷۰	۵-۳۴ مواد آنتی اکسیدان
۱۷۲	۵-۳۵ اثر اکسیدکننده ها بر طعم روغن ها
۱۷۲	۵-۳۶ ارتباط چربی با بیماری های قلبی و گرفتگی رگ ها

فصل ششم

۱۷۷	کربوهیدرات ها و مواد غذایی قندی
۱۷۷	۶-۱ پیش گفتار
۱۷۸	۶-۲ دسته بندی کربوهیدرات ها
۱۷۸	۶-۳ قندهای ساده (مونوساکاریدها)
۱۸۰	۶-۴ دی ساکاریدها
۱۸۱	۶-۵ تولید شکر خام از نیشکر
۱۸۶	۶-۶ تولید شکر از چغندر قند
۱۹۰	۶-۷ الیگوساکاریدها
۱۹۱	۶-۸ پلی ساکاریدها
۱۹۳	۶-۹ هضم کربوهیدرات ها
۱۹۴	۶-۱۰ گلیکوژن
۱۹۵	۶-۱۱ تبدیل پروتئین به گلیکوژن در کبد
۱۹۵	۶-۱۲ نقش قند در تغذیه
۱۹۶	۶-۱۳ عسل
۲۰۱	۶-۱۴ شیرینی های قندی
۲۰۱	۶-۱۵ شیرینی های جوشانده (آب نبات)
۲۰۱	۶-۱۶ تافی
۲۰۲	۶-۱۷ شکلات
۲۰۵	۶-۱۸ پاستیل

فصل هفتم

۲۰۷	صنعت تولید فرآورده های گیاهی و نوشیدنی های غیر الکلی
-----	--

صفحه	عنوان
۲۰۷	۷-۱ چای
۲۱۲	۷-۲ قهوه
۲۱۶	۷-۳ کاکائو
۲۱۶	۷-۴ زعفران
۲۱۸	۷-۵ آب سیب
۲۱۸	۷-۶ نوشابه‌های گازدار
۲۲۱	۷-۷ آدامس
۲۲۶	۷-۸ توتون

فصل هشتم

۲۲۹	خواص ظاهری و برخی از اجزای ویژه مواد غذایی
۲۲۹	۸-۱ رنگ مواد غذایی
۲۳۵	۸-۲ طعم مواد غذایی
۲۳۶	۸-۳ مزه مواد غذایی
۲۴۰	۸-۴ رابطه ساختار شیمیایی با مزه مواد غذایی
۲۴۰	۸-۵ بوی مواد غذایی
۲۴۱	۸-۶ رابطه ساختار مولکولی با بو
۲۴۱	۸-۷ چگونگی احساس بو
۲۴۳	۸-۸ ویتامین‌ها
۲۵۱	۸-۹ آب
۲۵۲	۸-۱۰ مواد معدنی
۲۵۳	۸-۱۱ عنصرهای پر مصرف
۲۵۵	۸-۱۲ عنصرهای کم مصرف اساسی
۲۵۶	۸-۱۳ افزودنی‌های مواد غذایی
۲۵۷	۸-۱۴ مواد ضد میکروبی
۲۵۹	۸-۱۵ شیرین‌کننده‌های ساختگی
۲۵۹	۸-۱۶ ترکیب‌های نامطلوب در مواد غذایی
۲۶۰	۸-۱۷ مواد سمی راه یافته به ماده غذایی

فصل نهم

۲۶۳	بسته‌بندی و نگهداری مواد غذایی
-----	--------------------------------

عنوان

صفحه

۹-۱	مقدمه	۲۶۳
۹-۲	تعریف بسته‌بندی	۲۶۵
۹-۳	بسته‌بندی مناسب	۲۶۶
۹-۴	بسته‌بندی مواد غذایی	۲۷۲
۹-۵	نقش بسته‌بندی در کاهش فساد مواد غذایی	۲۷۳
۹-۶	ویژگی‌های بسته‌بندی	۲۷۳
۹-۷	انواع بسته‌بندی‌های نوین	۲۷۴
۹-۸	روش نگهداری مواد غذایی	۲۷۷
۹-۹	روش‌های فیزیکی نگهداری مواد غذایی	۲۷۷
۹-۱۰	تفاوت‌های کلی آنزیم‌ها و کاتالیزورها	۲۷۷
۹-۱۱	دسته‌بندی آنزیم‌ها	۲۷۸
۹-۱۲	فساد میوه‌ها و فراورده‌های غذایی گیاهی (ناشی از آنزیم‌های طبیعی)	۲۷۹
۹-۱۳	نقش غلیظ کردن در نگهداری مواد غذایی مایع	۲۸۰
۹-۱۴	روش غلیظ کردن	۲۸۱
۹-۱۵	خشک کردن مواد غذایی	۲۸۲
۹-۱۵	استفاده از سرما در نگهداری مواد غذایی	۲۸۳
۹-۱۶	عیب‌های روش منجمد کردن	۲۸۶
۹-۱۷	روش‌های مختلف انجماد	۲۸۷
۹-۱۸	مایعات سرمازا	۲۸۸
۹-۱۹	روش‌های شیمیایی نگهداری فرآورده غذایی	۲۹۰
۹-۲۰	پرتودهی مواد غذایی (اشعه دادن)	۲۹۲
۹-۲۱	روش گرمادهی با استفاده از (ریز موج) ماکروویو	۲۹۳
۹-۲۲	برتری‌های استفاده از ریز موج‌ها	۲۹۵
۹-۲۳	محدودیت‌های کاربرد ریز موج‌ها	۲۹۶
۹-۲۴	مقررات ایمنی	۲۹۷
	منابع مورد استفاده	۲۹۸

پیشگفتار

شیمی مواد غذایی یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علوم غذایی محسوب می‌شود. اهمیت این علم در حدی است که بدون بهره‌گیری مناسب و درست از آن، تولید اولیه، فرآیند نگهداری و مصرف ماده غذایی به روشی اقتصادی و بهداشتی که همراه با ویژگی‌های مطلوب و مورد نظر باشد، به هیچ وجه میسر نیست. به همین دلیل است که آموزش این علم در رشته‌های مختلف علوم و صنایع غذایی در جهان بیش‌ترین سهم به شیمی مواد غذایی مربوط است.

در شیمی مواد غذایی، آن دسته تغییرات شیمیایی که در جریان تولید، نگهداری و جابه‌جایی مواد غذایی به وجود می‌آیند، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. این گونه تغییرات ممکن است در بافت، طعم، رنگ، ارزش تغذیه‌ای و کیفیت بهداشتی ماده غذایی اثرات مطلوب یا نامطلوبی ایجاد کنند که در این میان تغییرات نامطلوب و جلوگیری از آثار زیان بار آن‌ها به ویژه در مورد جوامع رو به رشد غیر صنعتی، بیشتر مورد توجه و تأکید است.

به طور کلی در چند دهه اخیر، پیشرفت‌های بسیار ارزشمند و چشم‌گیری در زمینه‌های مختلف تولید و مصرف مواد غذایی به دست آمده است و بیشتر، مرهون برنامه‌های علمی و پژوهش‌های ژرف و گسترده‌ای است که انجام گرفته است. این پیشرفت‌ها، افزون بر جنبه‌های کمی که تولید حجم عظیمی از مواد غذایی را به آسانی میسر ساخته، در زمینه‌های کیفی نیز با دستاوردهای بسیار بزرگی همراه بوده است. مجموعه این جنبه‌ها سبب شده است تا در جامعه‌های توسعه یافته صنعتی که تجلی‌گاه این پیشرفت‌ها بوده‌اند، بیشتر مردم با تخصیص مقدار کمی از درآمد خود برای تهیه غذا بتوانند از مواد غذایی مطلوب و مورد نظر در حدی فراوان و سالم که تأمین‌کننده سلامتی آن‌ها باشد، بهره‌مند شوند. برای نمونه، در کشور آمریکا که مقام اول را در دسترسی به آگاهی‌های نوین غذایی و بهره‌گیری از آن‌ها دارد، فقط ۱۰ درصد درآمد مردم به امر تهیه غذا اختصاص می‌یابد. حال آن که در برخی از کشورهای آسیایی این رقم حدود ۵۰ درصد است و در برخی کشورهای آفریقایی ممکن است حتی به ۷۰ درصد هم برسد. این در حالی است که در آمریکا، تنها حدود ۲ درصد جمعیت در بخش کشاورزی (در نقش تولیدکننده اولیه مواد غذایی) اشتغال دارند در صورتی که در برخی از کشورهای جهان سوم بیش از ۸۰ درصد جمعیت به فعالیت‌های کشاورزی مشغول‌اند، نتیجه چنین وضعی این است که در جامعه‌های دسته اول، دقت و امکانات محدودی به مسأله غذا اختصاص داده می‌شود و از این امکانات به بخش‌های دیگر مانند امور رفاهی یا پرداختن به تفکر، پژوهش و

حل مسائل اجتماعی استفاده می شود که حاصل آن دستیابی به پیشرفت های بیشتر و سریع تر است. اما در بسیاری از جامعه های دسته دوم، بخش عمده ای از امکانات و توانایی های افراد بر روی مسأله غذا متمرکز و سبب می شود که بخش عمده ای از جامعه از پرداختن به بسیاری از مسائل مهم اجتماعی و سرنوشت ساز، دور بمانند.

بدیهی است که دستیابی جامعه های پیشرفته صنعتی به مواد غذایی گوناگون و فراوان و بالا بردن سطح تغذیه ای آنان در پرتو برخورداری از آگاهی های علمی می تواند این اندیشه را در ذهن جاری سازد که از علم و فناوری موجود در جامعه های پیشرفته برای حل مشکلات غذایی کشورهای در حال توسعه استفاده می شود. در این زمینه، توجه به دو نکته در خور اهمیت است. نخست، این که برخورداری کشورهای در حال توسعه از این دستاوردهای علمی و فنی در بیش تر موارد به سادگی میسر نیست و ممکن است نیازمند پرداخت هزینه های زیاد و تن دادن به برخی وابستگی ها باشد که درست و منطقی به نظر نمی رسد. نکته دیگر و یا در واقع مهم تر این است که بسیاری از این دستاوردهای علمی جدید، به شکل خاص و مشخص خود به دلیل داشتن شرایط و ویژگی های متفاوت جامعه های رو به رشد، قابل استفاده نیستند و برای سودمند واقع شدن باید دستکاری یا تعدیل لازم در آنها به عمل آید تا با نیازهای واقعی این جامعه ها هماهنگ و سازگار شود، از این رو برخورداری متخصصین علوم غذایی از دانشی ویژه، ژرف و ثمربخش که بتواند چنین امر مهمی را به انجام رساند، دارای اهمیت بسیار زیادی است. کسب چنین دانشی، تنها با یک برنامه ریزی و فرآیند آموزشی درست و پویا میسر است، اگر چه به شناختی دقیق و مؤثر از شرایط جامعه و موانع موجود در سرازه توسعه آن نیز نیازمند می باشد.

کمیود کتاب های فارسی یا کتاب هایی به زبان بیگانه در این زمینه که بتواند تمام سرفصل های مصوب ستاد برنامه ریزی را پوشانند، برای مدرسان و دانشجویان این درس، همواره مسأله ساز بوده است. زیرا پراکندگی مطالب سرفصل در کتاب های غیردرسی و نیاز به منابع گوناگون، دانشجویان را دچار سردرگمی می سازد.

با توجه به این دشواری، بر آن شده ایم تا مجموعه ای جامع به صورت کتاب حاضر به نام شیمی و تکنولوژی مواد غذایی که با سرفصل های مصوب شورای برنامه ریزی ستاد انقلاب فرهنگی مطابقت کامل داشته، تدوین چاپ و منتشر کنیم و در اختیار علاقه مندان و به ویژه دانشجویان عزیز رشته شیمی قرار دهیم.

این کتاب در ۹ فصل، به ترتیب سرفصل مصوب شورای برنامه‌ریزی، به شرح زیر تدوین شده است.

فصل اول: اصول تولید و استانداردهای فرآورده‌های غذایی

فصل دوم: پروتئین‌ها و فرآورده‌های گوشتی

فصل سوم: شیر و فرآورده‌های وابسته به آن

فصل چهارم: صنایع تولید فرآورده‌های غذایی نشاسته‌ای (غلات)

فصل پنجم: صنایع تولید مواد چرب و روغن‌ها

فصل ششم: کربوهیدرات‌ها و مواد غذایی قندی

فصل هفتم: صنایع تولید فرآورده‌های گیاهی و نوشیدنی‌های غیرالکلی

فصل هشتم: خواص ظاهری و برخی از اجزای ویژه مواد غذایی

فصل نهم: بسته‌بندی و نگهداری مواد غذایی

در تدوین این کتاب، تا حد امکان از تازه‌ترین منابع داخلی و خارجی و آخرین اطلاعات در دسترس، استفاده شده است. امید است که توانسته باشیم به سهم خود در بالا بردن سطح دانش شیمی مواد غذایی، گام مؤثری برداشته باشیم.

جا دارد که از مسئولین محترم انتشارات مبتکران که هزینه کلیه مراحل آماده‌سازی چاپ و نشر این کتاب را متقبل شده‌اند، صمیمانه قدردانی کنیم. همچنین، از خانم‌ها طاهره یوسفی فرد که در زمینه تنظیم مطالب این کتاب و فیروزه مرادی که زحمت تایپ مطالب و لیلا مهرعلی‌پور که رسم شکل‌ها را به عهده داشتند و آقای خدایار مبین که طراحی روی جلد این کتاب را به عهده داشته‌اند، سپاسگزاری می‌کنیم.

مؤلفین