



شیمی مواد غذایی ۲

(رشته مهندسی صنایع غذایی)

دکتر صدیف آزادمرد دمیرچی

سرشناسه	: آزادمرد دمیچی، صدف، ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدید آور	: شیمی مواد غذایی ۲/ مولف صدف آزادمرد دمیچی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: دوازده، ۱۶۴ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور، ۲۴۰۰. دانشکده علوم کشاورزی؛ ۱/۱۲۸.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0447 - 7
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مواد غذایی - تجزیه و آزمایش - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Food--Analysis -- study and teaching(Higher)
موضوع	: مواد غذایی - تجزیه و آزمایش - آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	: Food --Analysis-- Examinations,questions,etc(Higher)
موضوع	: مواد غذایی - ترکیب - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Food --Composition -- study and teaching(Higher)
موضوع	: مواد غذایی - ترکیب - آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	: Food--Composition-- Examinations,questions,etc(Higher)
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	: Payam Noor University
رده بندی کنگره	: TX545/14 .09 ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۴۴۰.۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۳۹۴۸



شیمی مواد غذایی

مولف: دکتر صدف آزادمرد دمیچی

ویراستار علمی: دکتر خدیجه دیده‌با

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول بهمن ۱۳۹۶

شابک: ۷ - ۰۴۴۷ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0447 - 7

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید.

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند)

قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	یازده
فصل اول. واکنش های قهوه ای شدن.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف های یادگیری.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱ قهوه ای شدن غیر آنزیمی.....	۲
۱-۱-۱ روش های جلوگیری از قهوه ای شدن غیر آنزیمی.....	۷
۲-۱ قهوه ای شدن آنزیمی.....	۹
۱-۲-۱ روش های کنترل قهوه ای شدن آنزیمی.....	۱۱
۳-۱ کاراملی شدن.....	۱۲
۴-۱ اکسایش اسید آسکوربیک.....	۱۳
خلاصه فصل اول.....	۱۵
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول.....	۱۶
خودآزمایی تشریحی فصل اول.....	۱۶
فصل دوم. افزودنی های غذایی.....	۱۷
هدف کلی.....	۱۷
هدف های یادگیری.....	۱۷
مقدمه.....	۱۷
۱-۲ جنبه مفید افزودنی ها.....	۱۸
۲-۲ خطرات حاصل از افزودنی ها.....	۱۹

۲۰	۳-۲ تعادل بین مضرات و مزایای افزودنی‌ها
۲۰	۴-۲ طبقه‌بندی افزودنی‌ها
۲۱	۱-۴-۲ سیستم شماره‌گذاری بین‌المللی مواد افزودنی
۲۲	۵-۲ ویتامین‌ها
۲۴	۶-۲ اسیدهای آمینه
۲۵	۷-۲ اسیدهای چرب ضروری
۲۶	۸-۲ جایگزینی‌های چربی
۲۸	۹-۲ مواد معدنی
۲۹	۱۰-۲ مواد نگهدارنده
۳۰	۱-۱۰-۲ دی‌تیل دی‌کربنات
۳۰	۲-۱۰-۲ یروزیم
۳۱	۳-۱۰-۲ ناتامایسین
۳۲	۱۰-۲ نایسین
۳۲	۵-۱۰-۲ نمک‌های پتریه
۳۳	۶-۱۰-۲ اسید بنزوئیک بنزوات‌ها
۳۴	۷-۱۰-۲ سوربات‌ها
۳۵	۱۱-۲ اسیدها
۳۵	۱-۱۱-۲ اسید فسفریک
۳۶	۲-۱۱-۲ فسفات‌ها
۳۶	۳-۱۱-۲ اسید سیتریک
۳۷	۴-۱۱-۲ اتیل‌داید اسید سوکسینیک
۳۷	۵-۱۱-۲ اسید آدیپیک
۳۸	۶-۱۱-۲ اسید استیک و سایر اسیدهای چرب
۳۸	۷-۱۱-۲ اسید سوکسینیک
۳۸	۸-۱۱-۲ اسید فرمیک
۳۹	۹-۱۱-۲ اسید مالیک
۳۹	۱۰-۱۱-۲ پارابن‌ها
۳۹	۱۱-۱۱-۲ اسید آسکوربیک
۴۰	۱۲-۱۱-۲ اسید گلوکونیک و گلوکونو- دلتا- لاکتون
۴۱	۱۲-۲ بازها
۴۲	۱۳-۲ شیرین‌کننده‌ها
۴۲	۱-۱۳-۲ شیرین‌کننده‌های مغذی
۴۵	۲-۱۳-۲ شیرین‌کننده‌های غیرمغذی
۵۰	۱۴-۲ تشدیدکننده‌های طعم
۵۱	۱۵-۲ امولسیون‌کننده‌ها (امولسیفایرها)
۵۶	۱۶-۲ آنتی‌اکسیدان‌ها

۵۶	۱-۱۶-۲ آنتی اکسیدان های اولیه
۶۰	۲-۱۶-۲ آنتی اکسیدان های ثانویه
۶۱	۳-۱۶-۲ سینرژسم (هم افزایی)
۶۲	خلاصه فصل دوم
۶۳	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوم
۶۴	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۶۵	فصل سوم. آنزیم ها
۶۵	هدف کلی
۶۵	هدف های یادگیری
۶۵	مقدمه
۶۷	۱-۳ نام گذاری آنزیم ها
۷۰	۲-۳ اکسیدوردوکتازها
۷۱	۳-۳ هیدرولازها
۷۸	۴-۳ ایزومرازها
۷۸	۵-۳ ترانسفراز
۷۸	۶-۳ مقدار آنزیم ها در مواد غذایی
۷۹	خلاصه فصل سوم
۷۹	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل سوم
۸۰	خودآزمایی تشریحی فصل سوم
۸۱	فصل چهارم. شیمی رنگ دانه ها
۸۱	هدف کلی
۸۱	هدف های یادگیری
۸۱	مقدمه
۸۲	۱-۴ رنگ های سنتزی
۸۵	۲-۴ رنگ های طبیعی
۸۶	۱-۲-۴ فلاونوئیدها
۸۷	۱-۱-۲-۴ فلاون ها
۸۹	۲-۱-۲-۴ آنتوسیانین ها
۹۱	۳-۱-۲-۴ چالکون ها
۹۱	۲-۲-۴ کلروفیل
۹۲	۳-۲-۴ کاروتنوئیدها
۹۷	۴-۲-۴ بتالائین ها
۹۸	۵-۲-۴ رنگ دانه های حاصل از میکروارگانیسم ها
۹۸	۱-۵-۲-۴ رنگ دانه موناסקوس

۹۹	۲-۵-۲-۴ بیلی پروتئین ها
۱۰۰	۳-۵-۲-۴ کوچیئال
۱۰۱	۶-۲-۴ هم
۱۰۱	خلاصه فصل چهارم
۱۰۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۲	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۰۳	فصل پنجم. شیمی ویتامین ها
۱۰۳	هدف کلی
۱۰۳	هدف های یادگیری
۱۰۳	مقدمه
۱۰۴	۱-۵ و- ویتامین
۱۰۴	۲-۵ ویتامین های محلول در آب
۱۰۴	۱-۲-۵ نیام
۱۰۵	۲-۲-۵ ویتامین C
۱۰۷	۳-۲-۵ ویتامین تیامین (E1)
۱۰۸	۴-۲-۵ ربوفلاوین (ویتا B2)
۱۰۹	۵-۲-۵ اسید پنتوتنیک (B5)
۱۱۰	۶-۲-۵ پیریدوکسین (B6)
۱۱۱	۷-۲-۵ سیانوکوبالامین (B12)
۱۱۴	۸-۲-۵ اسید فولیک
۱۱۴	۹-۲-۵ بیوتین
۱۱۷	۳-۵ شیمی ویتامین های محلول در چربی
۱۱۷	۱-۳-۵ ویتامین D
۱۱۸	۲-۳-۵ ویتامین K
۱۱۹	۳-۳-۵ ویتامین A
۱۲۲	۴-۳-۵ ویتامین E
۱۲۳	خلاصه فصل پنجم
۱۲۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۲۴	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۲۵	فصل ششم. مواد معدنی
۱۲۵	هدف کلی
۱۲۵	هدف های یادگیری
۱۲۵	مقدمه
۱۲۶	۱-۶ مواد معدنی

۱۲۶	۲-۶ کلسیم
۱۲۶	۳-۶ فسفر
۱۲۷	۴-۶ منیزیم
۱۲۷	۵-۶ پتاسیم
۱۲۸	۶-۶ سدیم
۱۲۸	۷-۶ کلر
۱۲۹	۸-۶ آهن
۱۲۹	۹-۶ روی
۱۳۰	۱۰-۶ مس
۱۳۰	۱۱-۶ ید
۱۳۱	۱۲-۶ منگنز
۱۳۱	۱۳-۶ کبالت
۱۳۱	۱۴-۶ فلوتور
۱۳۱	خلاصه فصل ششم
۱۳۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۱۳۲	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۱۳۳	فصل هفتم. هیدروکلونیدها/صمغ‌های غذایی
۱۳۳	هدف کلی
۱۳۳	هدف‌های یادگیری
۱۳۳	مقدمه
۱۳۵	۱-۷ دسته‌بندی صمغ‌ها
۱۳۶	۲-۷ صمغ‌های تراوشی
۱۳۶	۱-۲-۷ صمغ عربی
۱۳۸	۲-۲-۷ صمغ کتیرا
۱۳۸	۳-۲-۷ صمغ کارایا
۱۳۹	۴-۲-۷ صمغ قاتی
۱۳۹	۳-۷ صمغ‌های دانه‌ای
۱۴۰	۱-۳-۷ صمغ دانه خرنوب
۱۴۱	۲-۳-۷ صمغ گوار
۱۴۳	۴-۷ صمغ‌های موسیلاژی
۱۴۳	۱-۴-۷ موسیلاژ خردل زرد
۱۴۳	۲-۴-۷ موسیلاژ کتان
۱۴۴	۳-۴-۷ صمغ پسلیوم
۱۴۶	۵-۷ فروکتان‌ها
۱۴۷	۶-۷ صمغ‌های جلبک‌های دریایی

۱۴۷	.....	۱-۶-۷ آلزینات ها
۱۴۹	.....	۲-۶-۷ کاراگینان
۱۵۲	.....	۳-۶-۷ آگار
۱۵۴	.....	۷-۷ صمغ های میکروبی
۱۵۴	.....	۱-۷-۷ صمغ زانتان
۱۵۶	.....	۲-۷-۷ پولولان
۱۵۷	.....	۳-۷-۷ صمغ ژلان
۱۵۸	.....	خلاصه فصل هفتم
۱۵۹	.....	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل هفتم
۱۵۹	.....	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۱۶۱	.....	پاسخ خودآزمایی ها - چهارگزینه ای
۱۶۳	.....	کتابنامه

پیشگفتار

شیمی مواد غذایی از ساختمانی مهم علوم و مهندسی صنایع غذایی است. امروزه با توجه به پیشرفت و گسترده شدن صنایع غذایی، محصولات غذایی متنوعی به بازار عرضه می‌شود. برای کنترل کیفی این محصولات و دانستن تغییراتی که در طی فراوری و نگهداری اتفاق می‌افتند، نیاز به علم شیمی مواد غذایی است.

شیمی مواد غذایی یکی از درس‌های مهمی است که در رشته علوم و صنایع غذایی تدریس می‌شود و در برنامه تحصیلی دانشجویان صنایع غذایی در مقاطع مختلف وجود دارد. این درس همچنین پیش‌نیاز درس‌های مهمی مثل تجزیه مواد غذایی، تکنولوژی لبنیات، تکنولوژی روغن و تکنولوژی غلات در مقطع کارشناسی است که نشانه اهمیت درس شیمی مواد غذایی در درک درس‌های فوق‌الذکر نیز است. درس شیمی مواد غذایی فقط در رشته علوم و صنایع غذایی وجود ندارد، بلکه در برنامه درسی رشته‌های مختلفی هم هست که با تغذیه یا تولید و فراوری مواد غذایی در ارتباط‌اند.

شیمی مواد غذایی قبلاً به صورت یک درس چهار واحدی ارائه می‌شد، ولی در حال حاضر به صورت دو درس «شیمی مواد غذایی ۱» و «شیمی مواد غذایی ۲» ارائه می‌شود که مکمل هم هستند. کتاب *شیمی مواد غذایی ۱* در سال ۹۴ توسط انتشارات دانشگاه پیام نور چاپ و منتشر شده است و در این کتاب مباحث مربوط به «شیمی مواد غذایی ۲» آورده شده است.

از تمامی همکاران گرامی در حوزه تدوین دانشگاه پیام‌نور به‌ویژه مدیریت محترم تدوین، سرکار خانم دکتر دیده‌بان، که زحمت ویراستاری علمی این کتاب را نیز عهده‌دار بودند و با نظرات ارزشمند و سازنده، موجب غنای این کتاب شدند صمیمانه

تشکر و قدردانی می‌کنم. از کارشناس محترم، سرکار خانم خدیجه علی‌نژاد رنجکش، که همکاری‌های ارزشمندی در چاپ این کتاب داشتند نیز صمیمانه تشکر می‌کنم. از داور گرامی و ویراستار ادبی محترم که با نظرات ارزشمند خود موجب بهبود و اصلاح مطالب این کتاب شدند، نیز صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم. اینجانب منتظر نظرات سازنده و ارزشمند همکاران گرامی، دانشجویان و خوانندگان عزیز هستم تا اشکالات احتمالی در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

دکتر صدیف آزادمرد دمیرچی

استاد گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه تبریز

بهار ۱۳۹۶

sodeifazadmard@yahoo.com/s-azadmard@tabrizu.ac.ir