

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی مواد غذایی (جلد اول)

(نگارش دوم)

تألیف:

توماس جی. مانت ویل
کارل آر. ماتیوس

ترجمه:

دکتر صبیحه سلیمان‌یان‌زاد

دکتر نفیسه سلطانی‌زاده

دکتر مریم جعفری

دکتر فاطمه نجاتی



مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

واحد صنعتی اصفهان

سرشناسه	مونت ویل، توماس جی. Montville, Thomas J.
عنوان و نام پدیدآور	مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی مواد غذایی - جلد اول / تألیف توماس جی. مانت ویل، کارل آر. ماتئوس؛ ترجمه صبیحه سلیمانیان‌زاد - [و دیگران].
مشخصات نشر	اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	[۳۲۸ ص، ج ۱: مصور، جدول، نمودار.
شابک	دوره ۱- ۶۷-۵۱۵۱-۶۰۰-۹۷۸: ج ۱. ۶۵-۵۱۵۱-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Food Microbiology : an introduction, 2nd ed, c2008.
یادداشت	ترجمه صبیحه سلیمانیان‌زاد، نقیسه سلطانی‌زاده، مریم جعفری، فاطمه نجانی.
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	نمایه.
موضوع	مواد غذایی - میکروبیشناسی
شناسه افزوده	ماتئوس، کارل آر.
شناسه افزوده	Matthews, Karl R.
شناسه افزوده	سلیمانیان‌زاد، صبیحه. ۱۳۳۹ - مترجم
شناسه افزوده	جهاد دانشگاهی. واحد صنعتی اصفهان. مرکز انتشارات
رده بندی کنگره	QR ۱۱۵/م۲۷ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	۶۴۴/۰۰۱۵۷۹
شماره کتابشناسی ملی	۳۳۸۸۹۳۵

نام کتاب	مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی مواد غذایی - جلد اول
تألیف	توماس جی. مانت ویل، کارل آر. ماتئوس
مترجمین	دکتر صبیحه سلیمانیان‌زاد، دکتر نقیسه سلطانی‌زاده، دکتر مریم جعفری، دکتر فاطمه نجانی.
ارزیاب علمی	دکتر محمد ربانی
ناشر	جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان - مرکز انتشارات
نوبت چاپ	اول
تاریخ نشر	۱۳۹۳
شمارگان	۵۰۰ جلد
تعداد صفحات	۳۲۸
لینوگرافی	پارسا
چاپ	پرتو
صحافی	سید
قیمت	۱۷۵۰۰۰ ریال
	«تغییر قیمت کتاب بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نمی‌باشد»

✓ صحت مطالب کتاب به عهده مترجمین بوده و ناشر مسئولیتی در این موضوع ندارد. ✓ حق چاپ برای ناشر محفوظ است. تکثیر این کتاب یا بخشی از آن به هر شکل، از نظر شرعی و قانونی ممنوع بوده و دارای پیگرد قانونی است. ✓ نشانی ناشر: اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - جهاد دانشگاهی - مرکز انتشارات: ۳۳۹۱۲۷۱۱-۳۱ دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۴۱ فروشگاه: ۳۳۹۱۲۵۹۴ نشانی الکترونیکی: seo.iut@accor.ac.ir درگاه: www.jdiut.ac.ir درگاه: www.isba.ir مرکز پخش: ۱- کتابفروشی جهاد دانشگاهی (اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - تلفن: ۳۳۹۱۲۵۹۴) ۲- نمایشگاه کتاب جهاد دانشگاهی (تهران - خیابان انقلاب اسلامی - بین خیابان فلسطین و چهارراه ولی عصر (عج) - جنب مؤسسه نمایشگاه‌های فرهنگی ایران تلفن: ۶۶۴۸۷۶۲۶) ۳- علم‌هستار سپاهان (اصفهان) - خیابان آمانگاه - کوچه فتح‌آباد - پلاک ۹۰ - تلفن: ۳۳۲۱۹۹۷۸-۴ - کتابپروان (تهران - میدان انقلاب اسلامی - ابتدای خیابان آزادی - خیابان دکتر قریب - پلاک ۷ - تلفن: ۶۶۶۶۶۰۱-۰۲۱) شماره تماس برای خرید تلفنی کتاب از سراسر کشور: ۳۳۹۱۲۵۹۳-۳۱	
---	--

بسم الله الرحمن الرحيم

سخن ناشر

جای خرسندی و شکر بسیار است که در آستانه تابش پرتوهای حیات بخش اسلام بر پهنه زمین، خود را در زمانی می یابیم که اندیشه اصلاح نه تنها عبث نیست که پیمودن راههای کمال و رشد در هر بعدی از ابعاد انسانی هموارتر و شدنی تر می نماید. وظیفه آنان که در این دوره و در این سرزمین مقدس زندگی می کنند بس سنگین و دشوار است و بطور خاص مسئولیت دانشگاه و دانشگاهیان در کنار حوزه های مقدس علمیه جایگاهی حساس و تعیین کننده در روند حرکت اجتماع دارد. تلاش پیگیر و همه جانبه برای بریدن بندهای وابستگی، جهاد مقدسی است که باید از دانشگاه و حوزه شروع شود و انتشار کتب علمی از سوی ما کوششی است در راستای آنچه ذکر آن رفت. بدیهی است این کوشش زمانی به نتایج مفید می رسد که بطور مداوم از سوی استادان، دانشگاهیان و اندیشمندان متعهد مورد انتقاد و پیشنهادات سازنده قرار گیرد.

اینک که چاپ اول این کتاب تقدیم دانشگاهیان ارجمند و مشتاق علم می گردد جای دارد از تمامی عزیزانی که در آماده سازی و تدوین آن تلاش نموده و زحمات زیادی را متحمل شده اند تشکر و قدردانی بعمل آید.

مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی اصفهان

میکروبیولوژی غذایی رشته‌ی بسیار هیجان‌انگیزی است که به هر خانه‌ای راه یافته و حامی چندین بیلیون دلاری صنعت غذا می‌باشد. این کتاب ذوق درک پیچیدگی‌ها و چالش‌های این علم را برای خواننده فراهم می‌کند. سلامت مواد غذایی نیازمند چیزی فراتر از به خاطر سپردن جزئیات میکروبیولوژیکی است و در واقع این کتاب داشتن تفکر انتقادی، نوآوری و شک و تردیدهای سالم را ایجاد می‌کند. ما تلاش کرده‌ایم این مهارت‌ها را پرورش دهیم تا دانشجویان امروز در آینده بتوانند مشکلات صنعت غذا را حل کنند.

تلاش ما از ابتدا، هرگز نوشتن یک کتاب درسی با موضوعات گسترده و پیچیده میکروبیولوژی مواد غذایی نبوده است. خوشبختانه ASM Press برای محققان، دانشجویان فارغ‌التحصیل و اساتذانی که نیازمند اطلاعات جدید و عمیق‌تری در ارتباط با میکروبیولوژی مواد غذایی هستند کتاب جدیدی منتشر کرده است. کتاب "میکروبیولوژی غذایی: اصول و مرزها" توسط گروهی از متخصصین و با این فرض که خوانندگان دارای اطلاعات تجربی اولیه در زمینه میکروبیولوژی، بیوشیمی و ژنتیک هستند نوشته شده است. موفقیت در نگارش اول و دوم این کتاب به ما شهامت (و منبع) نوشتن یک کتاب درسی میکروبیولوژی، برای دانشجویان مقطع کارشناسی را داد. کتابی که با عنوان "مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی مواد غذایی" پیش رو دارید بخش کوچکی از آن "کتاب بزرگ" است. در نگارش اول این کتاب ما فصل‌هایی را بازنویسی کردیم تا برای دانشجویان دوره کارشناسی در نیمسال که درس میکروبیولوژی و نه بیوشیمی دارند قابل استفاده باشد. اکنون ما این فصل‌ها را مجدداً بازنویسی کرده‌ایم تا پاسخگوی دانشجویان در ارتباط با نگارش اول آن باشد. این بدان معناست که در برخی موارد با اضافه کردن اطلاعات بنیادی و در برخی موارد با حذف جزئیاتی که فقط یک متخصص نیازمند دانستن آنها می‌باشد پیش رفته‌ایم. بنابراین فصل‌های این کتاب کاملاً با فصل‌های اولیه و اصلی آن که در "کتاب بزرگ" نوشته شده‌اند متفاوت است. در همه موارد تلاش ما بر این بوده که مطالب این کتاب به گونه‌ای نوشته شوند که از نظر سطح و زبان مناسب دانشجویان دوره کارشناسی باشد و برای افزایش کارایی آن به عنوان یک کتاب درسی، برخی از بررسی‌های موردی، جدول‌های معما، خلاصه فصل،

سوالاتی برای تفکر بیشتر، واژه‌نامه و حتی تعداد کمی از اشکال کارتونی نیز به آن اضافه شده است.

این کتاب به پنج بخش تقسیم می‌شود. دانشجویان باید بدانند که در نگارش دوم این کتاب، مطالب اصولی و عمده‌ای وجود دارد که در نگارش اول به آنها پرداخته نشده است. بخش اول شامل مطالب پایه‌ای در ارتباط با چگونگی رشد باکتری‌ها در مواد غذایی، چگونگی تاثیر ماده غذایی بر رشد آنها، کنترل رشد میکروبی، اسپورها، شناسایی باکتری‌ها و معیارهای میکروبیولوژیکی است. پاتوژن‌های غذازاد گرم مثبت و گرم منفی به ترتیب در بخش دوم و سوم مورد بررسی قرار می‌گیرند. بخش چهارم شامل فصل‌هایی در ارتباط با میکروب‌های مفید و ارگانیزم‌های عامل فساد است. این ویرایش شامل بخشی در ارتباط با تخمیر بوده و آن را به دو فصل مربوط به باکتری‌های اسید لاکتیک و تخمیر مخمرها تقسیم می‌کند. قارچ‌ها به عنوان ارگانیزم‌های عامل فساد و نیز تولید کنندگان بالقوه سموم مورد بررسی قرار می‌گیرند. با در نظر گرفتن این که ویروس‌ها باعث بیش از نیمی از بیماری‌های غذازاد می‌باشند، مباحث مربوط به ویروس‌ها به طور گسترده مورد بررسی قرار گرفته و شامل توضیحاتی در ارتباط با فازهای لایتهک و معتدل، اهمیت جلوگیری از آلودگی به باکتریوفاژ در صنعت لبنیات و استفاده‌های اخیر از فاژها برای کنترل پاتوژن می‌باشد. پرئون‌ها، باکتری، قارچ یا ویروس نیستند؛ در واقع آنها اصلاً میکروب نیستند. با این حال، به عنوان عوامل بیولوژیکی باعث نگرانی کارشناسان و متخصصین سلامت مواد غذایی شده‌اند. بخش پنجم شامل روش‌های شیمیایی، بیولوژیکی و فیزیکی برای کنترل میکروب‌های غذازاد بوده و با آزمودن روشهای صنعتی و استراتژی‌های نظارتی برای اطمینان از سلامت مواد غذایی پایان می‌پذیرد.

اگرچه فقط اسم ما بر روی جلد این کتاب نوشته شده است ولی افراد زیاد دیگری در این زمینه مشارکت داشته‌اند که در درجه اول از متخصصینی که فصل‌های آنها در کتاب "میکروبیولوژی غذایی: اصول و مرزها" منابع اطلاعاتی مهمی برای نوشتن ما بوده است تشکر می‌کنیم. سپس از دانشجویانی که فصل‌های این کتاب را از نظر وسعت و عمق مطالب، شیوه نگارش، گرامر و کاربرد آن مورد بازخوانی و مرور قرار داده‌اند قدردانی می‌کنیم. در آخر مسئولیت هر گونه اشتباه، از قلم افتادگی، یا بیش از حد ساده کردن آنها را خود به عهده می‌گیریم.

پیشگفتار مترجمین

تنوع و تعدد زیاد کتب منتشره در زمینه میکروبیولوژی مواد غذایی حکایت از اهمیت این شاخه از علم و اثرگذاری زیاد آن بر زندگی جوامع انسانی و اقتصاد جامعه دارد. هر یک از این کتب ویژگی‌های خاص خود را داشته و از زاویه‌ای خاص به این رشته نگاه کرده است. به طور کلی بهره برداران از این منابع یا به دنبال استفاده کاربردی از این کتاب‌ها در زمینه آشنایی با گروه‌های مختلف میکروبی فعال در بستر مواد غذایی و مفاهیم جدیدی که طی سال‌های اخیر به این شاخه از علم وارد شده است می‌باشند و عده‌ای نیز در پی دانستن اطلاعات عمیق و دقیق از رفتار، روند ایجاد بیماری، ساختار ژنتیکی و ... هر یک از این میکروارگانیسم‌ها هستند. میکروبیولوژی مواد غذایی علم مطالعه میکروارگانیسم‌هایی است که یا به طور طبیعی در مواد غذایی حضور داشته و یا در مراحل مختلف عمل‌آوری به آن وارد می‌شوند. سرعت رشد علم میکروبیولوژی روز به روز افزایش یافته و منجر به شناخته شدن گروه‌های تازه‌ای از میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های غذایی شده است. میکروارگانیسم‌ها دارای نقش‌های مثبت و منفی متعددی در مواد غذایی می‌باشند. تمرکز اصلی میکروبیولوژیست‌های غذایی به مبحث ایمنی تولیدات غذایی است. بدین معنی که از بروز جنبه‌های منفی میکروارگانیسم‌ها که شامل فساد مواد غذایی است تا حد امکان جلوگیری و یا مانع بروز بیماری و انواع مسمومیت‌های غذایی در مصرف‌کنندگان شوند. بنابراین با آشنایی به ویژگی‌های میکروارگانیسم‌های مواد غذایی و نحوه ایجاد بیماری و یا فساد توسط آنها می‌توان از این اطلاعات به صورت کاربردی جهت پیشگیری و یا کشتن آنها استفاده کرد. از جنبه‌های مثبت حضور میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی به استفاده از برخی از متابولیت‌های آنها به منظور مقابله با رشد و حضور سایر میکروارگانیسم‌های مواد غذایی می‌توان اشاره کرد. باکتریهای پروبیوتیک باکتریهای بسیار مفیدی هستند که در حین ایمن بودن برای مصرف‌کننده، توانایی تولید باکتریوسین داشته و می‌توانند با کشتن باکتریها و به خصوص انواع بیماری‌زا از ایجاد بیماری توسط آنها جلوگیری کنند. همچنین این امکان وجود دارد که باکتریوسین‌هایی مثل نایسین را از کشت‌های میکروبی خالص و مستقیماً به مواد غذایی اضافه کرد و یا می‌توان از باکتریوفازها، برای از بین بردن باکتری‌های مضر و بیماری‌زا استفاده کرد.

از راه‌های دیگری که میکروارگانیسم‌ها نقش مثبت در مواد غذایی ایفا می‌کنند انجام واکنش‌های تخمیری است. مثلاً مخمر ساکارومایسس سروریزیه فرآیند عمل آوری نان را از طریق واکنش‌های تخمیری انجام می‌دهد و یا از همین راه باکتریهای اسید لاکتیک تولید محصولاتی از قبیل ماست، پنیر، دوغ و ترش‌جات را انجام می‌دهند و یا برخی از پنیرها برای رسیده شدن نیاز به برخی از کپک‌ها دارند. دیگر نقش مثبت میکروارگانیسم‌ها در صنعت غذا استفاده از تولیدات پلیمری آنها نظیر آلزینات و پلی آلفا گلو تامیک اسید به عنوان بافت‌دهنده، قوام‌دهنده و پایدارکننده مواد غذایی است.

ویژگی کتاب حاضر نگارش ساده و روان آن است که ضمن آشنا کردن خوانندگان به مفاهیم کلی و مهم میکروبیولوژیکی و نقش‌های مثبت و منفی میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در صنعت غذا به موارد کاربردی استفاده از این اطلاعات پرداخته است. از این رو این کتاب برای کلاس‌های درس و مراکز آموزشی مخصوصاً برای دانشجویان صنایع غذایی، علوم تغذیه، بهداشت و ایمنی مواد غذایی، کنترل کیفی و همچنین دست‌اندرکاران صنعت غذا بسیار مفید و قابل استفاده می‌باشد. در جلد اول این کتاب ضمن آشنا کردن خوانندگان به شایع‌ترین عوامل فسادزا و بیماری‌زایی که از طریق غذا برای انسان مشکل‌ساز می‌شوند به همراه بیان ویژگی‌های شکلی و ساختمانی آنها به چگونگی روند ایجاد بیماری توسط آنها پرداخته و مثال‌هایی از موارد واقعی همه‌گیری‌های ناشی از فعالیت آنها که در نقاط مختلف دنیا اتفاق افتاده است می‌پردازد. در جلد دوم کتاب نقش‌های مثبت مختلفی که این موجودات در زندگی انسان بازی می‌کنند به خصوص مواردی از قبیل پروبیوتیک‌ها و پریبیوتیک‌ها که سال‌های اخیر شناسایی شده‌اند را بیان می‌کند.

صبیحه سلیمانیان زاد

تابستان ۱۳۹۳

فصل ۱: تاریخچه میکروبیولوژی مواد غذایی

مقدمه	۲
چه کسی از ابتدا بوده است؟	۳
میکروبیولوژی مواد غذایی، گذشته و حال	۵
به سمت آینده و فراتر از آن	۱۳
خلاصه	۱۶
منابع بیشتر جهت مطالعه	۱۶
سؤالاتی برای تفکر نقادانه	۱۶

فصل ۲: عوامل مؤثر بر میکروب‌ها در غذا

مقدمه	۲۰
اکوسیستم غذایی، هموستازی و تکنولوژی هردل	۲۳
میکروبیولوژی کلاسیک و محدودیت‌های آن	۲۵
محدودیت‌های روش‌های شناسایی و شمارش	۲۵
هموستازی و تکنولوژی هردل	۵۱
سینتیک رشد	۵۲
فیزیولوژی و متابولیسم میکروب‌ها	۶۰
جریان کربن و سطح فسفریلاسیون سوپسترا	۶۲
چرخه تری کربو کسلیک اسید، گلیوکولیز را به تنفس هوازی پیوند می‌دهد ..	۶۵
نتیجه‌گیری کلی	۶۵
خلاصه	۶۶
منابع بیشتر جهت مطالعه	۶۷
سؤالاتی برای تفکر نقادانه	۶۸

فصل ۳: گونه‌های سالمونلا

شیوع	۷۲
------	----

۷۳	 مقدمه
۷۶	 ویژگی های ارگانسم
۷۹	 شناسایی به روش های بیوشیمیایی
۸۰	 طبقه بندی و نامگذاری
۸۲	 شناسایی به روش های سرولوژیکی
۹۰	 منابع سالمونلا
۹۲	 ویژگی های بیماری
۹۲	 علائم و درمان
۹۳	 اقدامات پیشگیرانه
۹۴	 مقاومت به آنتی بیوتیک
۹۵	 مقدار باکتری مورد نیاز برای ایجاد آلودگی
۹۶	 بیماری زایی و عوامل مؤثر بر آن
۹۶	 واکنش های اختصاصی و غیر اختصاصی در انسان
۹۷	 اتصال و تهاجم
۹۸	 رشد و بقا در داخل سلول های میزبان
۹۹	 پلاسمیدهای بیماری زا
۱۰۰	 سایر عوامل بیماری زا
۱۰۱	 خلاصه
۱۰۲	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۱۰۲	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۴: گونه های کمپیلوباکتر

۱۰۶	 شیوع
۱۰۷	 مقدمه
۱۰۸	 ویژگی های ارگانسم
۱۰۸	 حساسیت به شرایط محیطی
۱۰۹	 منابع و شیوع از طریق غذا
۱۱۵	 ویژگی های بیماری

۱۱۵	کمپلویاکتر ججونی و کمپلویاکتر کولی
۱۱۷	سایر گونه‌های کمپلویاکتر
۱۱۷	سیستم‌های شناسایی همه‌گیری زیرگونه‌ها، مؤثر در بررسی بیماری‌های غذازا ..
۱۱۸	مقدار باکتری مورد نیاز برای ایجاد آلودگی و افراد حساس
۱۱۹	عوامل بیماری‌زا و مکانیسم بیماری‌زایی
۱۲۰	اتصال سلول و تهاجم
۱۲۱	تازه‌ها و تحرک
۱۲۱	سموم
۱۲۱	سایر عوامل
۱۲۲	بیماری‌های خودایمنی
۱۲۲	ایمنی
۱۲۳	خلاصه
۱۲۳	منابع بیشتر جهت مطالعه
۱۲۴	سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۵: اشریشیا کلی مولد خونریزی روده‌ای (انتروهموراژیک)

۱۲۹	شیوع
۱۳۰	مقدمه
۱۳۲	طبقه‌بندی اشریشیا کلی
۱۳۸	خصوصیات اشریشیا کلی O157:H7 و EHEC غیر O157
۱۴۰	مقاومت به اسید
۱۴۰	مقاومت به آنتی‌بیوتیک
۱۴۱	غیرفعال‌سازی توسط حرارت و پرتوتابی
۱۴۲	منابع اشریشیا کلی O157:H7
۱۴۲	تشخیص اشریشیا کلی O157:H7 و EHEC در مزارع
۱۴۳	عوامل مرتبط با انتقال اشریشیا کلی O157:H7 توسط گاو
۱۴۴	مدل گاو برای عفونت توسط اشریشیا کلی O157:H7
۱۴۴	حیوانات اهلی و وحشی

۱۴۴	 انسان
۱۴۵	 همه گیری بیماری
۱۴۵	 توزیع جغرافیایی
۱۴۷	 فصلی بودن عفونت اشریشیاکلی O157:Hv
۱۴۷	 سن بیماران
۱۴۷	 انتقال اشریشیاکلی O157:Hv
۱۴۸	 مثال هایی از همه گیری های ناشی از غذا و آب
۱۴۸	 همه گیری های اولیه
۱۴۹	 همه گیری آب زاد
۱۵۰	 همه گیری ناشی از نوشیدنی های تخمیری و آب سیب
۱۵۰	 همه گیری وسیع در چندین ایالت
۱۵۱	 همه گیری مربوط به سیرنجات
۱۵۱	 ویژگی های بیماری
۱۵۲	 مقدار باکتری ایجاد کننده عفونت
۱۵۳	 مکانیسم بیماری زایی
۱۵۴	 چسبندگی و تخریب
۱۵۵	 جایگاه زن های مؤثر در تخریب انتروسیت ها
۱۵۵	 پلاسمید ۶۰ مگادالتون (pO157)
۱۵۶	 Stx ها
۱۵۹	 نتیجه گیری
۱۶۰	 خلاصه
۱۶۰	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۱۶۱	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۶: پرسینا انتروکولیتیکا

۱۶۴	 شیوع
۱۶۵	 مقدمه
۱۶۵	 ویژگی های ارگانیسم

۱۶۶	 طبقه‌بندی
۱۶۸	 حساسیت و مقاومت
۱۷۰	 ویژگی‌های عفونت
۱۷۲	 منابع
۱۷۴	 همه‌گیری‌های غذازا
۱۷۵	 مکانیسم بیماری‌زایی
۱۷۵	 تغییرات پاتولوژیکی
۱۷۶	 عوامل تعیین‌کننده قدرت بیماری‌زایی
۱۷۶	 عوامل کروموزومی
۱۷۷	 سایر عوامل ایجادکننده بیماری
۱۷۹	 ایجاد بیماری به واسطه خودایمنی القا شده توسط پرسیسینا
۱۸۰	 خلاصه
۱۸۰	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۱۸۱	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۷: گونه‌های شیگلا

۱۸۴	 شیوع
۱۸۵	 مقدمه
۱۸۹	 طبقه‌بندی و ویژگی‌های بیوشیمیایی
۱۹۰	 شیگلا در غذاها
۱۹۱	 حیات و رشد در غذاها
۱۹۲	 ویژگی‌های بیماری
۱۹۳	 همه‌گیری‌های غذازا
۱۹۵	 عوامل بیماری‌زا
۱۹۵	 تنظیم ژنتیکی
۱۹۶	 نتیجه‌گیری
۱۹۷	 خلاصه
۱۹۷	 منابع بیشتر جهت مطالعه

فصل ۸: گونه‌های ویبرو

۲۰۰	 شیوع
۲۰۰	 مقدمه
۲۰۱	 ویژگی‌های ارگانسیم
۲۰۲	 همه‌گیری‌شناسی
۲۰۳	 ویژگی‌های بیماری
۲۰۳	 حساسیت به فرایندهای فیزیکی و شیمیایی
۲۰۴	 ویبروکلرا
۲۰۷	 ویبرو میمیکوس
۲۰۸	 ویبرو پاراهمولیتیکوس
۲۱۱	 ویبرو ولنیفیکوس
۲۱۴	 ویبرو فلورووالیس، ویبرو فورئسی، ویبرو هولسا و ویبرو آلترنولیتیکوس
۲۱۵	 خلاصه
۲۱۵	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۲۱۶	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۹: لیستریا منوسیتوژنز

۲۱۸	 شیوع
۲۲۰	 مقدمه
۲۲۲	 ویژگی‌های ارگانسیم
۲۲۲	 طبقه‌بندی
۲۲۵	 حساسیت به عوامل شیمیایی و فیزیکی
۲۲۶	 لیستریوز و غذاهای مختلف
۲۲۶	 غذاهای آماده مصرف
۲۲۶	 محصولات لبنی
۲۲۸	 پنیرها

۲۲۸	.....	فرآورده‌های گوشتی و طیور
۲۲۹	.....	غذاهای دریایی
۲۳۰	.....	سایر روش‌های نگهداری غذا
۲۳۱	.....	منابع لیستریا منوسیتوژنز در محیط
۲۳۱	.....	کارخانه‌های فرآوری مواد غذایی
۲۳۳	.....	وفور لیستریا منوسیتوژنز و چگونگی نظارت بر آن
۲۴۰	.....	حامل‌های انسانی
۲۴۰	.....	همه‌گیری‌های غذازاد
۲۴۱	.....	ویژگی‌های بیماری
۲۴۳	.....	مقدار باکتری ایجادکننده آلودگی
۲۴۳	.....	عوامل بیماری‌زا و مکانیسم بیماری‌زایی
۲۴۴	.....	بیماری‌زایی لیستریا منوسیتوژنز
۲۴۵	.....	ژن‌های خاص واسطه بیماری‌زایی
۲۴۶	.....	خلاصه
۲۴۷	.....	منابع بیشتر جهت مطالعه
۲۴۷	.....	سؤالاتی برای تفکر نقادانه
۲۴۸	.....	جنبه‌های ناشناخته در مورد لیستریا

فصل ۱۰: استافیلوکوکوس اورئوس

۲۵۲	.....	شیوع
۲۵۴	.....	مشخصات ارگانیزم
۲۵۴	.....	تاریخچه و ویژگی‌های عمومی
۲۵۶	.....	منابع آلودگی غذازاد استافیلوکوکوسی
۲۵۸	.....	مقاومت به شرایط محیطی نامساعد
۲۵۹	.....	همه‌گیری‌های غذازاد
۲۵۹	.....	وقوع مسمومیت غذازاد استافیلوکوکوسی
۲۶۰	.....	یک نمونه از همه‌گیری‌های بزرگ مسمومیت غذازاد استافیلوکوکوسی
۲۶۱	.....	ویژگی‌های بیماری

۲۶۳	 مقدار باکتری ایجادکننده عفونت و افراد حساس
۲۶۳	 تعداد استافیلوکوکوس مورد نیاز
۲۶۳	 مقدار سم مورد نیاز
۲۶۴	 میکروبیولوژی، سموم و بیماری‌زایی
۲۶۴	 طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و توزیع استافیلوکوکوس‌های تولیدکننده انتروتوکسین
۲۶۷	 مقدمه‌ای بر انتروتوکسین‌های استافیلوکوکوسی و طبقه‌بندی آنها
۲۶۹	 تنظیم مولکولی تولید انتروتوکسین استافیلوکوکوسی
۲۷۴	 خلاصه
۲۷۴	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۲۷۴	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۱۱: کلستریدیوم بوتولینوم

۲۷۸	 مقدمه
۲۷۸	 چهار شکل بوتولیسم
۲۸۷	 ویژگی‌های بیماری
۲۸۸	 مقادیر سمی و عفونت‌زا و جمعیت‌های حساس
۲۸۹	 خصوصیات کلستریدیوم بوتولینوم
۲۸۹	 طبقه‌بندی
۲۹۲	 تحمل روش‌های نگهداری
۲۹۷	 منابع کلستریدیوم بوتولینوم
۲۹۷	 حضور کلستریدیوم بوتولینوم در محیط
۲۹۷	 حضور کلستریدیوم بوتولینوم در مواد غذایی
۳۰۰	 عوامل بیماری‌زا و مکانیسم بیماری‌زایی
۳۰۱	 ساختار نورووتوکسین‌ها
۳۰۲	 تنظیم ژنتیکی نورووتوکسین‌ها
۳۰۴	 روش فعالیت نورووتوکسین‌ها
۳۰۵	 خلاصه
۳۰۶	 منابع بیشتر جهت مطالعه

سؤالانی برای تفکر نقادانه ۳۰۶

فصل ۱۲: کلستریدیوم پرفرینجنس

بیماری غذازاد ۳۱۲

نحوه ایجاد عفونت به وسیله کلستریدیوم پرفرینجنس از دید اسپور ۳۱۲

جنبه انسانی بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۳

شیوع ۳۱۴

غذاهای ناقل بیماری کلستریدیوم پرفرینجنس ۳۱۵

عوامل مؤثر در ایجاد بیماری زایی کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۵

بیشگیری از بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۵

شناسایی همه گیری های بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۶

خصوصیات بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۷

مقادیر مسمومیت زای بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۱۹

ارگانیزم ۳۲۰

بررسی کلی ۳۲۰

طبقه بندی: انواع سم کلستریدیوم پرفرینجنس ۳۲۰

حساسیت کلستریدیوم پرفرینجنس به روش های نگهداری ۳۲۲

منابع کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۲۴

عوامل بیماری زای مؤثر در بیماری غذازاد کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A ۳۲۵

مقاومت حرارتی ۳۲۵

انترتوکسین کلستریدیوم پرفرینجنس ۳۲۵

خلاصه ۳۲۹

منابع بیشتر جهت مطالعه ۳۲۹

سؤالانی برای تفکر نقادانه ۳۲۹

فصل ۱۳: باسیلوس سرئوس

شیوع ۳۳۴

مقدمه ۳۳۵

۳۳۶	.....	خصوصیات ارگانسیم
۳۳۷	.....	منابع محیطی
۳۳۹	.....	موارد شیوع غذازاد
۳۴۰	.....	ویژگی های بیماری
۳۴۰	.....	مقدار
۳۴۲	.....	عوامل بیماری زا و مکانسیم بیماری زایی
۳۴۲	.....	سم تهوع زا
۳۴۲	.....	انتروتوکسین ها
۳۴۴	.....	اسپور
۳۴۵	.....	خلاصه
۳۴۵	.....	منابع بیشتر برای مطالعه
۳۴۵	.....	سؤالاتی برای تفکر نقادانه

فصل ۱۴: کپک ها

۳۴۸	.....	مقدمه
۳۴۹	.....	جداسازی، شمارش و اندازه گیری
۳۵۷	.....	سویه های آسپرژیلوس
۳۶۰	.....	آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پارازیتیکوس
۳۶۷	.....	سایر آسپرژیلوس های تولید کننده سم
۳۶۹	.....	سویه های پنی سیلیوم
۳۷۰	.....	مایکوتوکسین های مهم پنی سیلیوم
۳۷۴	.....	فوزاریوم و سایر کپک های تولید کننده سم به غیر از آسپرژیلوس و پنی سیلیوم
۳۷۵	.....	سویه های فوزاریوم تولید کننده سم
۳۸۰	.....	سایر کپک های سمی
۳۸۱	.....	خلاصه
۳۸۲	.....	منابع بیشتر جهت مطالعه
۳۸۲	.....	سؤالاتی برای تفکر نقادانه

۳۸۶	 مقدمه
۳۸۷	 ویروس‌ها
۳۸۷	 ویروس‌شناسی مقدماتی
۳۹۲	 ویروس‌ها به عنوان عوامل بیماری‌زای غذازاد
۳۹۹	 باکتریوفازها در صنعت لبنیات
۴۰۲	 کاربردهای مفید ویروس‌ها
۴۰۳	 پریون‌ها
۴۰۴	 تاریخچه کوتاهی از پریون
۴۰۶	 بیولوژی پریون
۴۰۸	 خلاصه
۴۰۹	 منابع بیشتر جهت مطالعه
۴۰۹	 سؤالاتی برای تفکر نقادانه
۴۱۱	 پاسخ به جداول
۴۱۷	 نمایه