



دانشگاه سوادکوه

میکروبیولوژی عمومی

(رشته زیست شناسی)

دکتر محبوبه میرحسینی امیرارسلان کاویانی فرد

سرشناسه	میر حسینی، محبوبه، ۱۳۵۷-
عنوان و نام پدید آور	میکروبیولوژی عمومی (رشته زیست شناسی)، محبوبه میرحسینی، امیرارسلان کویانی فرد.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	بیست، ۳۷۰ ص.
فروست	دانشگاه پیام نور، ۲۰۳۸. گروه زیست شناسی، ۱۳۴۴
شابک	4 0084 - 14 - 964 - 978
وضعیت فهرست نویسی	فیبا.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	میکروب شناسی - آموزش برنامه‌ای.
شناسه افزوده	کویانی فرد، امیرارسلان، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	دانشگاه پیام نور.
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ م ۸۸۸ QR۴۱۲
رده بندی دیویی	۵۷۹
شماره کتابشناسی ملی	۳۴۳۹۵۲۰



دانشگاه پیام‌نور

میکروبیولوژی عمومی

مؤلفان: دکتر محبوبه میرحسینی، امیر ارسلان کویانی فرد

ویراستار علمی: دکتر محبوبه نادرینسب

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول آبان ۱۳۹۳

شابک: ۴ - ۰۰۸۴ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0084 - 4

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 نشر اعم از جنئی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۹۸۰۰۰ ریال

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چند هزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربرابر است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلت‌گاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب کتاب

نورده	پيشگفتار
۱	فصل ۱: تاريخچه و قلمرو ميكروبيولوژي
۱	هدف‌هاي كلي
۱	هدف‌هاي يادگيري
۲	مقدمه
۲	۱-۱ ميكروارگانيسم‌ها به عنوان سلول
۳	۲-۱ اعضاي دنياي ميكروبي
۹	۳-۱ پروكاربوت‌ها و يوكاربوت‌ها
۹	۴-۱ اهميت اندازه در سلول‌هاي يوكاربوت و پروكاربوت
۱۱	۵-۱ كشف ميكروارگانيسم‌ها
۱۱	۶-۱ تعارض بر سر فرضيه توليد خودبه‌خودي
۱۵	۷-۱ عصر طلايي ميكروبيولوژي
۱۵	۸-۱ شناخت ارتباط بين ميكروارگانيسم‌ها و بيماري
۱۶	۹-۱ اصول كنج
۱۹	۱۰-۱ گسترش روش‌هاي مطالعه عوامل بيماري‌زاي ميكروبي
۲۰	۱۱-۱ مطالعات ايمونولوژيك
۲۲	۱۲-۱ گسترش ميكروبيولوژي صنعتي و اكولوژي ميكروبي
۲۳	۱۳-۱ قلمرو و ارتباط ميكروبيولوژي
۲۴	۱۴-۱ آينده ميكروبيولوژي
۲۶	خلاصه
۲۹	خودآزمائي

۳۱	فصل ۲: ساختمان سلول باکتری
۳۱	هدف‌های کلی
۳۱	هدف‌های یادگیری
۳۲	مقدمه
۳۲	۱-۲ شکل و آرایش باکتری‌ها
۳۵	۲-۲ سازماندهی سلول پروکاریوتی
۳۶	۳-۲ غشای سیتوپلاسمی (غشای باکتریایی)
۳۸	۴-۲ غشای سیتوپلاسمی آرکی‌باکتری‌ها
۴۰	۵-۲ وظایف غشای سیتوپلاسمی باکتری‌ها
۴۰	۱۵-۲ نفوذپذیری و انتقال مواد محلول
۴۶	۲-۵ غشای سیتوپلاسمی به‌عنوان جایگاه انتقال الکترون و فسفریلاسیون اکسیداتیو
۴۶	۳-۵ ترشح آنزیم‌های هیدرولیتیک و پروتئین‌های مؤثر در بیماری‌زایی
۴۷	۴-۵ نقش غشای سیتوپلاسمی در بیوسنتز
۴۷	۵-۵ نقش غشای سیتوپلاسمی در کموناکسی
۴۸	۶-۲ مزوزوم‌ها
۴۸	۷-۲ پوشش سلولی
۴۹	۸-۲ دیواره سلولی
۵۰	۹-۲ باکتری‌های فاقد دیواره سلولی
۵۱	۱۰-۲ فضای پری‌پلاسمی
۵۱	۱۱-۲ پپتیدوگلیکان
۵۶	۱۲-۲ ساختارهای اختصاصی دیواره‌ی باکتری‌های گرم مثبت
۵۶	۱-۱۲-۲ اسید تیکوئیک
۵۷	۱۳-۲ ساختارهای اختصاصی دیواره‌ی باکتری‌های گرم منفی
۵۸	۱-۱۳-۲ لایه‌ی لیپوپروتئینی
۵۸	۲-۱۳-۲ لایه‌ی فسفولپید (غشای خارجی)
۶۱	۳-۱۳-۲ لیپوپلی ساکارید
۶۳	۱۴-۲ دیواره سلولی باکتری‌های مقاوم به اسید
۶۳	۱۵-۲ دیواره‌ی سلولی آرکی‌باکتری‌ها
۶۵	۱۶-۲ مکانیسم رنگ‌آمیزی گرم
۶۶	۱۷-۲ لایه‌ی S
۶۷	۱۸-۲ کپسول، لایه مخاطی
۶۸	۱۹-۲ ضمایم سطحی
۶۸	۱-۱۹-۲ تازه (تازک)
۷۰	۲-۱۹-۲ فلاج
۷۱	۳-۱۹-۲ جسم پایه
۷۴	۴-۱۹-۲ انواع حرکت در باکتری‌ها

۷۵	۱۹-۲-۵- فیبریه‌ها و پیللی‌ها
۷۷	۲۰-۲- ماتریکس سیتوپلاسمی
۷۷	۲۱-۲- اسکلت سلولی پروکاریوت‌ها
۷۸	۲۲-۲- نوکلئوتید
۷۹	۲۳-۲- پلاسمید
۷۹	۲۴-۲- ریبوزوم‌ها
۸۰	۲۵-۲- توده‌های اندوخته‌ای باکتریایی
۸۲	۲۶-۲- اشکال مقاوم سلولی یا اندوسپور
۸۵	۱-۲۶-۲- اسپورلاسیون
۸۷	۲-۲۶-۲- رویش اندوسپور
۸۸	خلاصه
۹۱	خودآزمایی
۹۳	فصل ۳: تغذیه میکروبی
۹۳	هدف‌های کلی
۹۳	هدف‌های یادگیری
۹۳	مقدمه
۹۴	۱-۳- نیازمندی‌های غذایی مشترک
۹۵	۲-۳- نیازمندی به کربن، هیدروژن، اکسیژن و الکترون‌ها
۹۵	۳-۳- طبقه بندی تغذیه‌ای میکروارگانیسم‌ها
۹۷	۴-۳- نیازمندی‌های میکروارگانیسم‌ها به نیتروژن، فسفر و گوگرد
۹۹	۵-۳- جذب آهن
۱۰۱	۶-۳- فاکتورهای رشد
۱۰۲	خلاصه
۱۰۳	خودآزمایی
۱۰۵	فصل ۴: رشد و نمو میکروارگانیسم‌ها
۱۰۵	هدف‌های کلی
۱۰۵	هدف‌های یادگیری
۱۰۶	مقدمه
۱۰۶	۱-۴- چرخه سلول پروکاریوتی
۱۰۹	۲-۴- همانندسازی DNA در سلول‌های دارای رشد سریع
۱۱۰	۳-۴- منحنی رشد
۱۱۱	۱-۳-۴- فاز تأخیری
۱۱۱	۲-۳-۴- فاز نمایی (لگاریتمی)
۱۱۲	۳-۳-۴- فاز سکون (رکود)

۱۱۴	۴-۳ پیری و مرگ
۱۱۵	۴-۴ محاسبات ریاضی مربوط به رشد
۱۱۸	۵-۴ رشد دو مرحله‌ای
۱۱۹	۶-۴ کشت مداوم میکروارگانیسم‌ها
۱۲۰	۱-۶-۴ کمونسات
۱۲۲	۲-۶-۴ بزییدوستات
۱۲۳	۷-۴ رشد هماهنگ
۱۲۳	۱-۷-۴ انتخاب براساس اندازه و سن
۱۲۴	۲-۷-۴ فن‌آوری القایی
۱۲۴	۸-۴ تأثیر فاکتورهای محیطی در رشد میکروبی
۱۲۶	۱-۸-۴ آب فعال و محلول‌ها
۱۳۰	۲-۸-۴ pH
۱۳۲	۳-۸-۴ دما
۱۳۶	۴-۸-۴ غلظت اکسیژن
۱۳۹	۵-۸-۴ فشار
۱۴۰	۶-۸-۴ کشش سطحی
۱۴۰	۷-۸-۴ پرتو
۱۴۴	خلاصه
۱۴۷	خودآزمایی

فصل ۵: عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر رشد میکروارگانیسم‌ها

۱۴۹	هدف‌های کلی
۱۴۹	هدف‌های یادگیری
۱۵۰	مقدمه
۱۵۰	۱-۵ تعاریف
۱۵۱	۲-۵ الگوی مرگ میکروبی
۱۵۲	۳-۵ مکانیسم عمل عوامل ضد میکروبی
۱۵۳	۴-۵ شرایط مؤثر بر اثربخش بودن عوامل ضد میکروبی
۱۵۴	۵-۵ استریلیزاسیون (سترون کردن)
۱۵۵	۶-۵ عوامل فیزیکی
۱۵۵	۱-۶-۵ حرارت
۱۶۰	۲-۶-۵ فیلتراسیون (صاف کردن)
۱۶۱	۷-۵ پرتوها
۱۶۳	۸-۵ عوامل شیمیایی
۱۶۳	۱-۸-۵ مواد ضد عفونی کننده
۱۶۳	۲-۸-۵ مواد گندزدا

۱۶۳	۳-۵ فنل
۱۶۴	۴-۵ الکل ها
۱۶۵	۵-۵ فلزات سنگین
۱۶۵	۶-۵ ترکیبات چهار ظرفیتی آمونیوم
۱۶۶	۷-۵ آلدئیدها
۱۶۶	۸-۵ هالوژن ها
۱۶۷	۹-۵ گازهای استریل کننده
۱۶۷	۱۰-۵ اکسیداتیلن
۱۶۸	۱۰-۵ آنتی بیوتیک ها
۱۷۱	۱۱-۵ ارزیابی تأثیر عامل ضد میکروبی
۱۷۱	۱-۱۱ تست ضریب فلتی
۱۷۲	۲-۱۱ تست رقت مورد استفاده
۱۷۲	۳-۱۱ تعیین حداقل تراکم موفقیت کننده
۱۷۲	۴-۱۱ تست در محیط آگار
۱۷۳	۵-۱۱ منحنی مرگ میکروبی ها
۱۷۳	۶-۱۱ آزمایش به شکل مصرفی
۱۷۳	خلاصه
۱۷۶	خود آزمایی
۱۷۷	فصل ۶: متابولیسم: آزاد شدن انرژی و حفظ آن
۱۷۷	هدف های کلی
۱۷۷	هدف های یادگیری
۱۷۹	مقدمه
۱۸۰	۱-۶ نقش ATP در متابولیسم
۱۸۱	۲-۶ واکنش های اکسیداسیون - احیا، حامل های الکترون و سیستم های انتقال الکترون
۱۸۳	۳-۶ فرایندهای تغذیه ای شیمیوارگانوتروف ها
۱۸۴	۴-۶ تنفس هوازی
۱۸۵	۵-۶ شکست گلوکز به پیرووات
۱۸۶	۱-۵-۶ مسیر امپدن - میرهوف
۱۹۰	۶-۶ چرخه تری کربوکسیلیک اسید
۱۹۲	۷-۶ چرخه گلیکسیلات
۱۹۳	۸-۶ انتقال الکترون و فسفریلاسیون اکسیداتیو
۱۹۴	۹-۶ بازده ATP در تنفس هوازی
۱۹۶	۱۰-۶ تنفس بی هوازی
۱۹۸	۱۱-۶ تخمیر
۲۰۱	۱۲-۶ شیمیولیتوتروفی

۲۰۵	۱۳-۶ فتوتروفی
۲۰۸	۱-۱۳-۶ واکنش‌های مرحله تاریکی تثبیت CO ₂
۲۱۰	۱۴-۶ استفاده از انرژی در بیوسنتز
۲۱۰	۱-۱۴-۶ متابولیت‌های پیش‌ساز
۲۱۱	۱۵-۶ آگروتروفی
۲۱۲	۱۶-۶ کنترل متابولیسم انرژی
۲۱۲	۱-۱۶-۶ کانال‌های متابولیکی
۲۱۲	۲-۱۶-۶ تنظیم ژنتیکی
۲۱۵	۳-۱۶-۶ کنترل فعالیت آنزیمی
۲۱۹	۱۷-۶ اثرات تنظیمی بر روی مسیر گلیکولیتیک
۲۱۹	۱-۱۷-۶ اثر باستور
۲۲۰	خلاصه
۲۲۵	خودآزمایی
۲۲۷	فصل ۷: طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها
۲۲۷	هدف‌های کلی
۲۲۷	هدف‌های رفتاری
۲۲۸	مقدمه
۲۲۹	۱-۷ کتاب جامع باکتری‌شناسی سیستماتیک برگلی
۲۳۱	۲-۷ طبقه‌بندی عددی
۲۳۱	۳-۷ طبقه‌بندی فیلوژنتیک
۲۳۲	۴-۷ روش زده‌بندی و شناسایی
۲۳۲	۱-۴-۷ ویژگی‌های شکلی
۲۳۲	۲-۴-۷ آزمایش‌های بیوشیمیایی
۲۳۳	۳-۴-۷ سرم‌شناسی
۲۳۳	۴-۴-۷ فاز تاپینگ
۲۳۴	۵-۴-۷ ترکیب یازی اسیدهای نوکلئیک
۲۳۴	۶-۴-۷ دوره‌سازی اسید نوکلئیک
۲۳۶	۷-۴-۷ تعیین ترتیب RNA ریبوزومی
۲۳۶	۸-۴-۷ ترتیب اسیدهای آمینه
۲۳۶	خلاصه
۲۳۸	خودآزمایی
۲۳۹	فصل ۸: ویروس‌ها
۲۳۹	هدف‌های کلی
۲۳۹	هدف‌های یادگیری

۲۳۹	مقدمه
۲۴۰	۱-۸ میزبان ویروس‌ها
۲۴۰	۲-۸ ساختمان ویروس‌ها
۲۴۰	۱-۲-۸ اسید نوکلئیک
۲۴۱	۲-۲-۸ کپسید
۲۴۲	۳-۲-۸ پوشش (انولوپ)
۲۴۲	۴-۲-۸ سایر اجزای ویروس
۲۴۳	۳-۸ انواع تقارن در ویروس‌ها
۲۴۳	۱-۳-۸ ویروس‌های مارپیچی
۲۴۳	۲-۳-۸ ویروس‌های چندوجهی
۲۴۳	۳-۳-۸ ویروس‌های کمپلکس
۲۴۴	۴-۸ سیستم جهانی رده‌بندی ویروس‌ها
۲۴۶	۵-۸ تکثیر ویروس‌ها
۲۴۷	۱-۵-۸ تکثیر در فازهای ۲ (چرخه لیتیک)
۲۴۸	۲-۵-۸ لیزوژنی
۲۴۹	۳-۵-۸ تکثیر ویروس‌های حیوانی
۲۵۲	۶-۸ آلودگی ویروس نهفته
۲۵۳	۷-۸ اثرات عفونی ناشی از ویروس‌های حیوانی بر سلول‌های میزبان
۲۵۳	۸-۸ دفاع بدن در برابر ویروس‌ها
۲۵۴	۹-۸ ویروس‌ها و سرطان
۲۵۵	۱-۹-۸ ویروس‌های سرطان‌زای DNA دار
۲۵۵	۲-۹-۸ ویروس‌های سرطان‌زای RNA دار
۲۵۶	۱۰-۸ سندروم نقص ایمنی اکتسابی
۲۵۷	خلاصه
۲۵۸	خودآزمایی
۲۶۱	فصل ۹: ژنتیک پروکاریوت‌ها
۲۶۱	هدف‌های کلی
۲۶۱	هدف‌های یادگیری
۲۶۲	مقدمه
۲۶۳	۱-۹ عناصر ژنتیکی متحرک
۲۶۳	۱-۱-۹ توالی الحاقی (IS)
۲۶۳	۲-۱-۹ ترانسپوزون (Tn)
۲۶۵	۳-۱-۹ پلاسمیدها
۲۶۶	۲-۹ همانندسازی DNA
۲۶۸	۳-۹ اساس ژنتیکی گوناگونی صفات باکتریایی

۲۶۸	۹-۳-۱ جهش
۲۷۰	۹-۴ جهش یافتگان شرطی
۲۷۱	۹-۵ شناسایی فنوتیپ‌های جهش‌یافته
۲۷۱	۹-۵-۱ روش انتخابی مستقیم
۲۷۱	۹-۵-۲ روش کشت مکرر (المنشی‌سازی)، روش لدربرگ
۲۷۱	۹-۶-۱ علل بروز جهش
۲۷۲	۹-۶-۲ عوامل فیزیکی
۲۷۳	۹-۶-۳ عوامل شیمیایی
۲۷۴	۹-۷ تعیین جهش‌زا بودن مواد مختلف با استفاده از آزمایش ایمن
۲۷۴	۹-۸ انتقال افقی ژن در پروکاریوت‌ها
۲۷۶	۹-۹-۱ نوته‌گیری در سطح میکروبی
۲۷۷	۹-۹-۲ انتقال و تبادل اطلاعات ژنتیکی در میان باکتری‌ها
۲۷۷	۹-۹-۳ انتقال ژن‌های هم‌جهش (انتقال بی‌واسطه یا انتقال برهنه)
۲۷۹	۹-۹-۴ ترانس‌داکشن (انتقال با واسطه)
۲۸۳	۹-۹-۵ کانجوگیشن (هم‌یوغی)
۲۸۹	۹-۱۱ بیان ژن
۲۸۹	۹-۱۱-۱ مقایسه روش‌هایی در باکتری‌ها با سلول‌های یوکاریوت
۲۹۱	۹-۱۱-۲ مقایسه ترجمه در باکتری‌ها با سلول‌های یوکاریوت
۲۹۳	خلاصه
۲۹۵	حرفه‌های

۲۹۷	فصل ۱۰: بیماری‌زایی میکروارگانیسم‌ها
۲۹۷	هدف‌های نالی
۲۹۷	عوامل‌های یادگیری
۲۹۷	مقدمه
	۱۰-۱-۱ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۳ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۴ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۵ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۶ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۷ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۸ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۹ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۰ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۱ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۲ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۳ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۴ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۵ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۶ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۷ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۸ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۱۹ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۰ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۱ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۲ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۳ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۴ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۵ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۶ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۷ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۸ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۲۹ تعریف بیماری‌زایی
	۱۰-۱-۳۰ تعریف بیماری‌زایی

۳۰۹	۵-۶-۱۰ ناهمگونی آنتی ژنی
۳۱۰	۶-۶-۱۰ تولید سیدروفور
۳۱۰	۷-۶-۱۰ نقش بیوفیلیم‌های باکتری
۳۱۱	۷-۱۰ مکانیسم‌های دفاعی میزبان
۳۱۱	۱-۷-۱۰ ایمنی ذاتی
۳۱۱	۲-۷-۱۰ ایمنی اکتسابی
۳۱۲	۸-۱۰ مکانیسم‌های ایمنی ذاتی
۳۱۲	۱-۸-۱۰ سدهای فیزیولوژیک در محل ورود
۳۱۳	۲-۸-۱۰ مکانیسم‌های ایمنولوژیک ذاتی
۳۱۸	۹-۱۰ مکانیسم‌های دفاع اختصاصی میزبان
۳۱۸	۱-۹-۱۰ پاسخ ایمنی اکتسابی
۳۲۰	۱۰-۱۰ اساس مولولی پاسخ ایمنی
۳۲۱	۱-۱۰-۱۰ سلول‌های B
۳۲۱	۲-۱۰-۱۰ سلول‌های T
۳۲۱	۱۱-۱۰ آنتی‌بادی‌ها
۳۲۳	۱-۱۱-۱۰ عملکرد و ساختمان آنتی‌بادی
۳۲۵	۲-۱۱-۱۰ کلاس‌های ایمنوگلوبولین
۳۲۷	۳-۱۱-۱۰ مکانیسم‌های عملکرد آنتی‌بادی‌ها
۳۲۸	۱۲-۱۰ سیستم کمپلمان
۳۲۸	۱-۱۲-۱۰ فعال‌شدن کمپلمان
۳۳۰	۱۳-۱۰ سیتوکین‌ها
۳۳۱	۱۴-۱۰ انتقال عفونت
۳۳۱	۱-۱۴-۱۰ انتقال از طریق تماس مستقیم افراد
۳۳۱	۲-۱۴-۱۰ انتقال میکروارگانیسم‌ها از جانوران، بندپایان و حشرات به انسان
۳۳۱	۳-۱۴-۱۰ انتقال از طریق عوامل محیطی
۳۳۱	۴-۱۴-۱۰ بیماری‌های بودی و همه‌گیر
۳۳۲	۵-۱۴-۱۰ آکسوز
۳۳۲	خلاصه
۳۳۵	خودآزمایی
۳۳۷	فصل ۱۱: میکروبیولوژی در پزشکی
۳۳۷	هدف‌های کلی
۳۳۷	هدف‌های اختصاصی
۳۳۷	مقدمه
۳۳۸	۱-۱۱-۱۰ فلسفه مواد غذایی
۳۳۸	۱-۱۱-۱۰ مواد غذایی

WWW.KOTABE.COM

۳۳۹	۱-۱-۲ مواد غذایی دیر فاسدشدنی
۳۳۹	۱-۱-۳ مواد غذایی فاسدشدنی یا باثبات
۳۳۹	۱-۲ عوامل مؤثر در رشد میکروارگانیسم‌ها در غذاها
۳۴۰	۱-۲-۱ عوامل ذاتی (درونی)
۳۴۱	۱-۲-۲ عوامل بیرونی (محیطی)
۳۴۲	۱-۳ مسمومیت غذایی
۳۴۲	۱-۴ سموم فارچی (مایکوتوکسین)
۳۴۳	۱-۵ نقش میکروارگانیسم در تولید مواد غذایی
۳۴۳	۱-۶ انواع غذاهای تولیدشده توسط میکروارگانیسم‌ها
۳۴۳	۱-۶-۱ غذاهای لبنی
۳۴۴	۱-۶-۲ فرآورده‌های گوشتی
۳۴۴	۱-۶-۳ فرآورده‌های گیاهی
۳۴۵	۱-۶-۴ مخمر نانوائی
۳۴۵	۱-۶-۵ پروتئین‌های نک‌باخته
۳۴۶	۱-۶-۶ تولید اسیدهای آمینه
۳۴۷	۱-۶-۷ افزودنی‌های غذایی
۳۴۸	۱-۶-۸ غذاهای فراسودمند
۳۴۹	خلاصه
۳۵۰	خودآزمایی
۳۵۱	فصل ۱۲: میکروبی‌شناسی صنعتی
۳۵۱	هدف‌های کلی
۳۵۱	هدف‌های یادگیری
۳۵۱	مقدمه
۳۵۲	۱۲-۱ کشت میکروب‌ها در مقیاس بزرگ
۳۵۲	۱۲-۲ انواع فرآورده‌های میکروبی
۳۵۲	۱۲-۳ تهیه فرآورده‌های میکروبی
۳۵۲	۱۲-۱-۳ تولید الکل
۳۵۴	۱۲-۲-۳ تولید اسید استیک
۳۵۴	۱۲-۳-۳ تخمیر استون - بوتانل
۳۵۴	۱۲-۳-۴ اسید گلوکونیک
۳۵۵	۱۲-۳-۵ تولید اسید سیتریک
۳۵۵	۱۲-۳-۶ تخمیر لاکتیک
۳۵۵	۱۲-۳-۷ تولید اسید پروپیونیک
۳۵۶	۱۲-۴ آنزیم‌ها
۳۵۸	۱۲-۵ فرآورده‌های دارویی

۳۵۸
۳۵۹
۳۶۰
۳۶۱
۳۶۱
۳۶۲

۳۶۳
۳۶۹

۱۲-۱ اُنتی بیوتیک‌ها

۱۲-۲ هورمون‌ها

۱۲-۳ واکسن‌ها

۱۲-۶ تولید صنعتی پروتئین‌های نو ترکیب

خلاصه

خودآزمایی

پاسخنامه

منابع

www.ketab.ir