

کلیات باکتری شناسی

تالیف:

دکتر محمد رعایایی اردکانی

عضو هیأت علمی گروه ریسکشناسی دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران

زهرا پورمضان

دانشجوی دکترای میکروبیولوژی دانشگاه اهره تهران

زمستان ۱۳۹۴

کلیات باکتری شناسی

مؤلفین: دکتر محمد رعایایی اردکانی و زهرا پوررمضان

اعضای شورای کمیسیون تخصصی علوم پایه، فنی و مهندسی: دکتر ناهید پوررضا، دکتر فروغ پایهن، دکتر حبیب... عصاره، دکتر چینی پرداز، دکتر نصراله کلاتری، دکتر محسن صدرالسادات، دکتر سعید ملکی، دکتر سیدجمال هاشمی، دکتر کورش حیدری شیرازی.

ویراستار علمی: دکتر مسعود قربان پور نجف آبادی

ویراستار ادبی: دکتر نجفعلی رضائی آباده

ناشر: دانشگاه شهید چمران اهواز

چاپ اول: ۱۳۹۵

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

لیتوگرافی چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

سرشناسه	رعایایی، محمد، ۱۳۳۵ -
عنوان و نام پدیدآور	کلیات باکتری شناسی / تألیف محمد رعایایی اردکانی، زهرا پوررمضان.
مشخصات نشر	ر. دانشگاه شهید چمران، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	ط. ۲۰، ۱۰۰ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.
فروست	شماره نشرید چمران اهواز: ۶۹۱.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۴۱-۱۸۳-۰
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	باکتری شناسی - ی. آ. شی (۲۰۰)
شناسه افزوده	پوررمضان، زهرا، ۱۳۳۵ -
شناسه افزوده	دانشگاه شهید چمران اهواز
رده بندی کنگره	QR۷۵/۸۵۷، ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	۳۰۷/۵۷۹
شماره کتابشناسی ملی	۴۱۹۲۰۲۵

محل های فروش کتاب

اهواز: گلستان - شهر دانشگاهی - کتابفروشی دانشگاه شهید چمران اهواز.

تلفاکس: ۰۶۱-۳۳۳۳۱۰۷۲

تهران: خ. کارگر شمالی، خ. نصرت، خ. دکتر قریب نرسیده به خ. فرصت، پلاک ۱۱ - مؤسسه کتابیر

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۶۶۵۱۰-۱۵

ISBN: 978-600-141-183-0



9 786001 411830

قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

پیشگفتار

عزرا

حضرت علی علیه السلام :

« هیچ ثروتی مانند دانش و هیچ فقری چون نادانی نیست »

به درگاه خداوند متعال سپاس فراوان داریم که فرصتی دوباره به ما عطا فرمود تا بتوانیم گامی در راه گسترش دانش و اعتلای علمی کشور عزیزمان برداریم. با وجود تعدد منابع در زمینه میکروبیولوژی، باز هم نیاز به کتابی «برگیرنده مباحث پایه و اصول باکتری‌شناسی احساس می‌شد. به این منظور، این کتاب را با استفاده از کتاب‌های جدید علمی و با بهره‌گیری از مقاله‌های روز دنیا، به صورت جذاب و خواندنی با اشکال واضح به رسمت درآوردیم. بخش عمده‌یی از میکروارگانیسم‌های مورد بحث در علم میکروبیولوژی، پروکاریوت‌ها هستند که در دو قلمرو از سه قلمرو حیات (باکتری‌ها و باکتری‌های باستانی) طبقه‌بندی می‌شوند. در حقیقت این کتاب از واژه «باکتری» به طور عموم برای توصیف این دو قلمرو استفاده شده است. در این کتاب، «بکتری‌شناسی» با دیدگاه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی مورد بررسی قرار گرفته است و مطالب پایه و عمومی باکتری‌شناسی در هفت فصل مجزا آورده شده است.

امید است این مجموعه بتواند راهگشایی برای دانشجویان رشته‌های زیست‌شناسی، میکروبیولوژی، گیاه پزشکی، پزشکی، علوم آزمایشگاهی و سایر رشته‌های مرتبط باشد.

دکتر محمد رعابایی

و زهرا پوررمضان

زمستان ۱۳۹۴

فهرست

صفحه	فصل اول: مقدمه بر میکروبیولوژی و طبقه بندی میکروب‌ها
۱	۱-۱ اهمیت و اهداف میکروبیولوژی
۵	۲-۱ تاریخچه
۸	۱-۲ نظریه تولید خود به خود (خلل الساعه)
۱۱	۲-۲-۱ تحقیقات دیگر پاستور
۱۲	۳-۲-۱ ابداع روش پاستوریزاسیون
۱۳	۴-۲-۱ تلاش‌های پاستور در رد نظریه تولید خود به خود
۱۴	۵-۲-۱ اولین گام در ارائه فرضیه میکروبی بیماری‌ها
۱۴	۶-۲-۱ تولید واکسن هاری
۱۵	۷-۲-۱ تحقیقات رابرت کخ
۱۵	۸-۲-۱ ایجاد روش کشت خالص
۱۷	۹-۲-۱ اصول کخ و اثبات فرضیه میکروبی بیماری‌ها
۱۸	۱۰-۲-۱ تحقیقات کخ درباره چند بیماری
۱۸	۱۱-۲-۱ کنترل عفونت‌ها
۱۹	۳-۱ تاریخچه برخی از زمینه‌های میکروبیولوژی
۱۹	۱-۳-۱ ایمنی شناسی
۲۳	۲-۳-۱ ویروس شناسی
۲۵	۳-۳-۱ شیمی درمانی

۲۹	۴-۳-۱ ژنتیک و بیولوژی مولکولی
۳۰	۴-۱ دنیای میکروب‌ها
۳۱	۱-۴-۱ خصوصیات کلی میکروارگانیسم‌ها
۳۴	۲-۴-۱ طبقه‌بندی موجودات و جایگاه میکروارگانیسم‌ها در طبقه‌بندی
۳۸	۱-۲-۴-۱ روش طبقه‌بندی پنج سلسله‌یی
۴۲	۲-۲-۴-۱ روش طبقه‌بندی سه قلمرو حیات
۴۳	۵-۱ سطوح طبقه‌بندی
۴۴	۶-۱ طبقه‌بندی پروکاریوت‌ها
۴۵	۷-۱ نامگذاری میکروارگانیسم‌ها
۴۶	۸-۱ تاریخچه و اهمیت کتاب راهنمای برجی در طبقه‌بندی باکتری‌ها
	فصل دوم: مقدمه میکروارگانیسم‌ها با استفاده از میکروسکوپ و رنگ آمیزی باکتری‌ها
۴۹	۱-۲ تاریخچه میکروسکوپ
۵۰	۲-۲ اصول مشاهده با میکروسکوپ
۵۰	۱-۲-۲ واحدهای اندازه‌گیری
۵۲	۲-۲-۲ خواص نور: طول موج و تکنیک پذیری
۵۵	۳-۲-۲ خواص نور: نور و اشیا
۵۶	۳-۲ انواع میکروسکوپ‌ها
۵۶	۱-۳-۲ میکروسکوپ نوری مرکب
۵۸	۲-۳-۲ میکروسکوپ زمینه تاریک
۵۹	۳-۳-۲ میکروسکوپ فازکنتراست
۶۰	۴-۳-۲ میکروسکوپ افتراقی تداخلی (نومارسکی)
۶۰	۵-۳-۲ میکروسکوپ فلورسانس
۶۱	۱-۵-۳-۲ رنگ‌آمیزی پادتن فلورسنت
۶۲	۶-۳-۲ میکروسکوپ الکترونی
۶۳	۷-۳-۲ میکروسکوپ الکترونی گذاره (TEM)
۶۵	۸-۳-۲ میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM)
۶۵	۴-۲ تکنیک‌های مورد استفاده در میکروسکوپ نوری
۶۶	۱-۴-۲ آماده سازی نمونه برای میکروسکوپ نوری

۶۶	۲-۴-۱-۱ روش لام مرطوب
۶۷	۲-۴-۱-۲ تهیه اسمیر (گسترش)
۶۸	۲-۴-۲ اصول رنگ آمیزی
۶۹	۲-۴-۱-۲ رنگ آمیزی گرم
۷۱	۲-۴-۲-۲ رنگ آمیزی مقاوم به اسید (اسید- فست)
۷۱	۲-۴-۳-۲ روش های رنگ آمیزی خاص
۷۱	۲-۴-۳-۱-۲ رنگ آمیزی منفی
۷۲	۲-۴-۳-۲-۲ رنگ آمیزی نازکی
۷۲	۲-۴-۳-۲-۲ رنگ آمیزی اندوسپور
	فصل سوم سلول های پروکاریوتی
۷۶	۳-۱-۱ اندازه شکل و آرایش سلول های پروکاریوتی
۷۶	۳-۱-۱-۱ اندازه سلول های پروکاریوتی
۷۷	۳-۱-۲ شکل سلول های پروکاریوتی
۸۰	۳-۱-۳ آرایش سلول های پروکاریوتی
۸۲	۳-۱-۴ مروری بر ساختار باکتری ها
۸۲	۳-۲ پوشش سلول های پروکاریوتی
۸۰	۳-۲-۱ دیواره سلولی باکتری ها
۸۳	۳-۲-۱-۱ ترکیبات دیواره سلولی
۸۷	۳-۲-۲ غشای خارجی
۸۸	۳-۲-۳ لیپوپلی ساکاریدها (LPS)
۹۰	۳-۲-۴ فضای پری پلاسمی
۹۱	۳-۲-۵ تفاوت ساختاری دیواره سلولی انواع مختلف باکتری ها
۹۱	۳-۲-۵-۱ باکتری های گرم مثبت
۹۲	۳-۲-۵-۲ باکتری های گرم منفی
۹۳	۳-۲-۵-۳ باکتری های مقاوم به اسید (اسید فست)
۹۴	۳-۲-۵-۴ میکروارگانیزم هایی با دیواره ی ناقص
۹۵	۳-۲-۵-۵ کنترل باکتری ها با استفاده از تخریب دیواره ی سلولی
۹۵	۳-۲-۶ دیواره ی سلولی آرکتی باکتری ها

۹۷	۱-۶-۲-۳ غشای سلولی پروکاریوت‌ها
۱۰۰	۲-۶-۲-۳ غشای سلولی آرکی‌ها
۱۰۳	۳-۳ حرکت مواد در عرض غشا
۱۰۴	۱-۳-۳ انتشار ساده
۱۰۵	۲-۳-۳ انتشار تسهیل یافته
۱۰۶	۳-۳-۳ اسمز
۱۰۷	۱-۳-۳-۳ فشار اسمزی
۱۰۸	۴-۳-۳ انتقال فعال
۱۱۳	۴-۳ ساختارهای درونی سلول‌ها
۱۱۳	۱-۴-۳ ریبوسوم
۱۱۳	۲-۴-۳ ریبوزوم‌ها
۱۱۵	۳-۴-۳ سامانه‌های غشای داخلی
۱۱۵	۱-۳-۴-۳ اجسام گنجانی
۱۱۷	۲-۳-۴-۳ گرانول‌های پلی‌فسفات (لایسوزوم)
۱۱۷	۳-۳-۴-۳ کربوکسی‌زوم
۱۱۷	۴-۳-۴-۳ واکوئلی گازی
۱۱۸	۵-۳-۴-۳ گرانول‌های پلی‌فسفات (لایسوزوم)
۱۱۸	۶-۳-۴-۳ گرانول‌های سولفور
۱۱۹	۷-۳-۴-۳ مگنتوزوم‌ها
۱۲۰	۸-۳-۴-۳ ناحیه هسته‌ای
۱۲۴	۵-۳ ساختارهای خارجی (ضمایم باکتری‌ها)
۱۲۴	۱-۵-۳ تازک‌ها
۱۲۵	۱-۱-۵-۳ ساختار تازک
۱۲۸	۲-۱-۵-۳ تازک در آرکی‌ها
۱۲۸	۳-۱-۵-۳ مکانیسم حرکت تازک
۱۳۲	۴-۱-۵-۳ کموناکسی
۱۳۳	۲-۵-۳ پیل‌ها
۱۳۴	۳-۵-۳ پیل‌های اتصالی یا فیمبریا

۱۳۵	۴-۵-۳ گلیکوکالیکس
۱۳۶	۴-۵-۳-۱ کپسول
۱۳۷	۴-۵-۳-۲ لایه‌ی لزج
۱۳۷	۴-۵-۳-۳ لایه S
۱۳۹	۶-۳ اندوسپور باکتریایی
	فصل چهارم: کشت باکتری‌ها و بررسی رشد آن‌ها
۱۴۷	۴-۱-۱ مواد مغذی عمده و ریزمغذی‌ها
۱۴۸	۴-۱-۱-۱ مواد مغذی عمده
۱۴۹	۴-۱-۲-۱ ریزمغذی‌ها
۱۵۰	۴-۱-۱-۲ ریزمغذی‌ها: فاکتورهای رشد
۱۵۳	۴-۲-۱ کشت باکتری
۱۵۳	۴-۲-۱-۱ محیط‌های کشت
۱۵۴	۴-۲-۱-۱-۱ محیط‌های کشت مین باستری
۱۵۴	۴-۲-۱-۲-۱ محیط‌های پیچیده
۱۵۵	۴-۲-۱-۲-۲ برخی از محیط‌های معدّل مورد استفاده در میکروبیولوژی تشخیصی
۱۵۶	۴-۲-۱-۲-۳ محیط‌های انتخابی، افتراقی و غنی‌ساز
۱۵۸	۴-۲-۲ روش‌های تهیه کشت خالص
۱۶۰	۴-۲-۲-۱ روش‌های آستیک
۱۶۱	۴-۲-۲-۲ انواع روش‌های کشت
۱۶۱	۴-۲-۲-۲-۱ کشت خطی
۱۶۱	۴-۲-۲-۲-۲ کشت چمنی
۱۶۲	۴-۲-۲-۲-۳ کشت به روش ریختن در پلیت
۱۶۴	۴-۳ نگهداری کشت‌ها
۱۶۶	۴-۴ رشد سلولی و تقسیم دوتایی در باکتری‌ها
۱۶۷	۴-۴-۱ همانندسازی کروموزومی و تقسیم سلولی
۱۶۹	۴-۴-۲ ژن‌های تنظیم‌کننده‌ی مکان تیغه‌ی میانی سلول
۱۷۰	۴-۴-۳ پروتئین‌های دیگر دخیل در تقسیم سلولی
۱۷۱	۴-۴-۴ ستر پپتیدوگلیکان و تقسیم سلولی

- ۱۷۳ ۵-۴ مرفولوژی کلنی و رشد
- ۱۷۴ ۶-۴ اندازه‌گیری رشد باکتری‌ها
- ۱۷۵ ۱-۶-۴ شمارش سلول‌های زنده
- ۱۷۵ ۱-۱-۶-۴ شمارش استاندارد در پلیت
- ۱۷۷ ۲-۱-۶-۴ بیش‌ترین تعداد احتمالی (MPN)
- ۱۷۹ ۳-۱-۶-۴ فیلتراسیون: فیلتر غشایی
- ۱۸۰ ۲-۶-۴ شمارش میکروسکوپی مستقیم
- ۱۸۱ ۳-۶-۴ شمارش گر الکتریکی: ذره شمار یا فلوسیتومتر
- ۱۸۲ ۴-۶-۴ روش‌های دیگر اندازه‌گیری رشد باکتری‌ها
- ۱۸۳ ۱-۶-۴ تورنت سنجی
- ۱۸۴ ۲-۶-۴ اندازه‌گیری وزن اجرم سلولی
- ۱۸۵ ۳-۶-۴ اندازه‌گیری محمولات متابولیک
- ۱۸۵ ۴-۶-۴ اندازه‌گیری مصرف سوبستراهای محیط
- ۱۸۶ ۷-۴ انواع کشت باکتریایی
- ۱۸۶ ۱-۷-۴ کشت بسته
- ۱۸۶ ۲-۷-۴ مراحل رشد باکتریایی در کشت بسته
- ۱۸۶ ۱-۲-۷-۴ مرحله‌ی تأخیری
- ۱۸۸ ۲-۱-۷-۴ مرحله رشد لگاریتمی (نمایی یا تصاعدی)
- ۱۸۹ ۳-۱-۷-۴ مرحله‌ی سکون
- ۱۹۰ ۴-۱-۷-۴ مرحله‌ی مرگ
- ۱۹۱ ۵-۱-۷-۴ مراحل رشد میکروارگانیسم‌ها در کلنی‌های کشت جامد
- ۱۹۱ ۶-۱-۷-۴ ریاضیات رشد
- ۱۹۲ ۲-۷-۴ کشت پیوسته
- ۱۹۳ ۱-۲-۷-۴ کموستات
- ۱۹۵ ۲-۲-۷-۴ توربیدوستات
- ۱۹۶ ۳-۲-۷-۴ کشت نیمه پیوسته
- ۱۹۷ ۴-۲-۷-۴ رشد همزمان

۱۹۹	۸-۴ اثر عوامل محیطی بر رشد باکتری‌ها
۱۹۹	۸-۴-۱ دما
۲۰۱	۸-۴-۱-۱ سرمادوست یا سایکروفیل
۲۰۲	۸-۴-۱-۲ سرمادوست اختیاری یا سایکروتروف
۲۰۳	۸-۴-۱-۳ میانه دوست یا مزوفیل
۲۰۳	۸-۴-۱-۴ گرمادوست یا ترموفیل
۲۰۳	۸-۴-۱-۵ به شدت گرمادوست یا هایپرتروفیل
۲۰۴	۸-۴-۲ pH
۲۰۵	۸-۴-۲-۱ اسیدوفیل یا اسید دوست
۲۰۶	۸-۴-۲-۲ بیادوست یا آلکالوفیل
۲۰۶	۸-۴-۲-۳ نمک دوست یا هالوفیل
۲۰۶	۸-۴-۳ فعالیت هوازی و آنزیم‌های هوازی
۲۰۹	۸-۴-۳-۱ نیمه هالوفیل
۲۰۹	۸-۴-۳-۲ معتدل
۲۰۹	۸-۴-۳-۳ به شدت هالوفیل
۲۰۹	۸-۴-۴ اکسیژن
۲۱۰	۸-۴-۱ باکتری‌های هوازی اجباری
۲۱۰	۸-۴-۲ باکتری‌های بی‌هوازی اجباری
۲۱۱	۸-۴-۳ میکروآنروفیل
۲۱۲	۸-۴-۴ بی‌هوازی‌های اختیاری
۲۱۲	۸-۴-۵ بی‌هوازی‌های آنروتنورنت
۲۱۲	۸-۴-۶ آنزیم‌های ازمین برنده اشکال سمی اکسیژن
۲۱۳	۸-۴-۷ روش‌های کشت بی‌هوازی‌ها
۲۱۶	۸-۵ فشار هیدروستاتیک
	فصل پنجم: متابولیسم باکتری‌ها
۲۲۰	۵-۱ واکنش‌های اکسیداسیون - احیا
۲۲۱	۵-۲ ناقلان الکترون
۲۲۲	۵-۲-۱ نیکوتین آمید آدنن دی نوکلئوتید (فسفات)

۲۲۳	۲-۲-۵ فلاوو پروتئین‌ها
۲۲۳	۳-۲-۵ کوآنزیم Q
۲۲۴	۴-۲-۵ سیتوکروم‌ها
۲۲۵	۵-۲-۵ پروتئین‌های دارای آهن غیرهمی
۲۲۵	۳-۵ ATP ناقل انرژی
۲۲۶	۴-۵ کوآنزیم A
۲۲۷	۵-۵ فرآیندهای کاتابولیک
۲۲۸	۶-۵ تجزیه قندها به پیرووات و دیگر مواد حد واسط
۲۲۸	۱-۶-۵ لیکولیز
۲۳۰	۲-۶-۵ مس پنتوز فسفات
۲۳۲	۳-۶-۵ مس گلیکولیز
۲۳۲	۷-۵ تخمیر
۲۳۸	۸-۵ متابولیسم هوازی
۲۳۸	۱-۸-۵ چرخه کربس یا چرخه کربوکسیلیک اسید
۲۳۹	۲-۸-۵ انتقال الکترون و فسفریلاسیون کسب انرژی
۲۴۱	۳-۸-۵ زنجیره انتقال الکترون
۲۴۲	۴-۸-۵ تولید نیروی محرکه پروتونی (PMF)
۲۴۲	۵-۸-۵ کمواسمز و تولید ATP
۲۴۳	۱-۵-۸-۵ نیروی محرکه سدیمی
۲۴۴	۲-۵-۸-۵ بازده انرژی
۲۴۵	۹-۵ کاتابولیسم چربی‌ها و پروتئین‌ها
۲۴۶	۱-۹-۵ کاتابولیسم چربی‌ها
۲۴۸	۲-۹-۵ کاتابولیسم پروتئین‌ها
۲۴۸	۱۰-۵ روش‌های کسب کربن و انرژی در میکروارگانیسم‌ها
۲۵۱	۱-۱۰-۵ فتواتوتروف یا فتولیتواتوتروف
۲۵۷	۲-۱۰-۵ فتوهتروتروف یا فتوآرگانوهتروتروف
۲۵۷	۳-۱۰-۵ کمواتوتوتروف، کمولیتوتروف، کمولیتواتوتوتروف

۲۵۸	۱۱-۵ استفاده از انرژی
۲۵۸	۱-۱۱-۵ فعالیت‌های بیوستری
۲۵۹	۱-۱-۱۱-۵ تثبیت CO_2
۲۶۰	۲-۱-۱۱-۵ بیوستر کربوهیدرات‌ها
۲۶۳	۳-۱-۱۱-۵ بیوستر اسیدهای آمینه و جذب نیتروژن
۲۶۶	۴-۱-۱۱-۵ بیوستر اسیدهای نوکلئیک
۲۶۸	۵-۱-۱۱-۵ بیوستر لیپیدها
۲۷۱	۶-۱-۱۱-۵ بیوستر پتیدوگلیکان
۲۷۳	۲-۱۱-۵ حرکت
۲۷۳	۳-۱-۵ فعال‌نشایی
۲۷۴	۴-۱۱-۵ بیورئوماتیک (ارافشانی زیستی)
	فصل ششم: ژنتیک
۲۷۸	۱-۶ ماده ژنتیکی
۲۸۲	۱-۱-۶ ساختار اسید نوکلئیک
۲۸۳	۲-۱-۶ ساختار DNA
۲۸۶	۲-۶ تعداد نسخه‌های DNA در پروکاریوت
۲۸۷	۳-۶ DNA فرایبش (ایرمارپیچ: سوپرکویل)
۲۹۱	۴-۶ همانندسازی DNA
۲۹۲	۱-۴-۶ مکانیسم همانندسازی DNA
۳۰۱	۲-۴-۶ روش همانندسازی حلقه گردان
۳۰۲	۵-۶ نسخه‌برداری یا رونویسی
۳۰۵	۶-۶ کنترل آغاز نسخه برداری توسط فاکتور سیگما
۳۰۶	۷-۶ پایان نسخه برداری
۳۰۸	۸-۶ ترجمه
۳۱۳	۱-۸-۶ مراحل سنتز پروتئین
۳۱۵	۹-۶ تنظیم بیان ژن
۳۱۷	۱-۹-۶ نوکلئوپروتئین‌ها

۳۱۹	۶-۹-۲ فاکتورهای سیگما و ضد سیگما
۳۲۲	۶-۹-۳ پروموترها
۳۲۴	۶-۹-۴ اپرون‌ها و پروتئین‌های تنظیمی القاگر و مهارگر
۳۲۴	۶-۹-۴-۱ اپرون lac
۳۲۷	۶-۹-۴-۲ مهار کاتابولیک
۳۲۹	۶-۹-۴-۳ اپرون ارایینوز
۳۳۱	۶-۹-۵ سیستم‌های تنظیمی دوجزئی
۳۳۳	۶-۹-۶ احساس حدنصاب تراکم
۳۳۸	۶-۹-۷ تنظیم کموتاکسی
۳۴۱	۶-۹-۸ پاسخ شوار
۳۴۲	۶-۹-۹ پاسخ شوک - اربی
۳۴۳	۶-۹-۱۰ تضعیف اپروا بریتوفان
۳۴۶	۶-۱۰-۱ انتقال ژن در باکتری
۳۴۶	۶-۱۰-۱-۱ اصول کلی نوترکیس باکتری
۳۵۰	۶-۱۰-۲ پلاسمیدهای باکتریایی
۳۵۰	۶-۱۰-۲-۱ فاکتور لقاح (پلاسمید)
۳۵۲	۶-۱۰-۲-۲ فاکتور مقاومت (پلاسمید R)
۳۵۳	۶-۱۰-۲-۳ پلاسمیدهای Col
۳۵۳	۶-۱۰-۲-۴ انواع پلاسمیدهای دیگر
۳۵۴	۶-۱۰-۲-۵ ناسازگاری پلاسمیدها
۳۵۵	۶-۱۰-۲-۶ پلاسمیدهای نوترکیب
۳۵۵	۶-۱۰-۳ عناصر متحرک (ترانسپوزون‌ها)
۳۶۰	۶-۱۰-۴ کونژوگاسیون
۳۶۲	۶-۱۰-۴-۱ مکانیسم کونژوگاسیون
۳۶۲	۶-۱۰-۴-۱-۱ انتقال پلاسمیدهای F (جفت‌گیری سلول F^+ و F^-)
۳۶۴	۶-۱۰-۴-۱-۲ کونژوگاسیون Hfr یا نوترکیبی‌های با فراوانی بالا
۳۶۶	۶-۱۰-۴-۱-۳ کونژوگاسیون F'

- ۳۶۷ ۵-۱۰-۶ ترانسداکسیون
- ۳۶۹ ۱-۵-۱۰-۶ ترانسداکسیون عمومی
- ۳۷۰ ۲-۵-۱۰-۶ ترانسداکسیون اختصاصی
- ۳۷۲ ۶-۱۰-۶ ترانسفورماسیون
- ۳۷۳ ۱-۶-۱۰-۶ شایستگی یا پذیرگی
- ۳۷۴ ۲-۶-۱۰-۶ مکانیسم ترانسفورماسیون
- ۳۷۶ ۷-۱۰-۶ ترانسفکشن
- ۳۷۶ ۱۱-۶ انواع جهش ها و اثرات آن ها
- ۳۷۹ ۱-۱۱-۶ مکانیسم های جهش
- ۳۷۹ ۲-۶ نرم DNA آسیب دیده
- ۳۸۱ ۱-۱۲-۶ حذف آسیب ها
- ۳۸۲ ۲-۱۲-۶ ترمیم پس از همانند سازی
- ۳۸۳ ۳-۱۲-۶ ترمیم نو ترکیبی
- ۳۸۵ ۱۳-۶ شناسایی فنوتیپ های جهش یافته مطالعه جهش ها
- ۳۸۷ ۱-۱۳-۶ آزمون Ames (آزمون سرطان زایی)
- ۳۹۰ ۲-۱۳-۶ انتخاب جهش یافته (روش انتخاب جهش یافته)
- ۳۹۲ ۳-۱۳-۶ روش غنی سازی پنی سیلین
- فصل هفتم: کنترل رشد میکروارگانیسم ها
- ۳۹۶ ۱-۷ تعریف اصطلاحات متداول در کنترل رشد میکروبی
- ۳۹۷ ۲-۷ الگوی مرگ میکروبی
- ۴۰۲ ۱-۲-۷ مکانیسم عوامل ضد میکروبی
- ۴۰۲ ۳-۷ روش های فیزیکی کنترل رشد میکروارگانیسم ها
- ۴۰۲ ۱-۳-۷ حرارت یا دمای بالا
- ۴۰۴ ۱-۱-۳-۷ حرارت خشک
- ۴۰۵ ۲-۱-۳-۷ حرارت مرطوب
- ۴۰۹ ۲-۳-۷ دمای پایین
- ۴۱۰ ۱-۲-۳-۷ یخچال گذاری
- ۴۱۰ ۲-۲-۳-۷ منجمد کردن

- ۴۱۰ ۳-۳-۷ خشک کردن
- ۴۱۱ ۴-۳-۷ لیوفیلیزاسیون
- ۴۱۲ ۵-۳-۷ فیلتراسیون (پالایش)
- ۴۱۸ ۶-۳-۷ پرتوتابی
- ۴۱۹ ۷-۳-۷ اشعه‌ی فرابنفش
- ۴۲۰ ۸-۳-۷ پرتوهای یونیزه کننده
- ۴۲۱ ۹-۳-۷ پرنومیکروویو
- ۴۲۲ ۱۰-۳-۷ نور مریی شدید
- ۴۲۲ ۱۱-۳-۷ پرتوهای صوتی و فوق صوتی
- ۴۲۳ ۱۲-۳-۷ شار اسمزی
- ۴۲۳ ۴-۷ کاربرد رادشیمیایی در کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها
- ۴۲۴ ۱-۴-۷ بتل‌ها و ترکیبات بتل
- ۴۲۶ ۲-۴-۷ الکل‌ها
- ۴۲۷ ۳-۴-۷ هالوژن‌ها
- ۴۲۷ ۱-۳-۴-۷ ید
- ۴۲۸ ۲-۳-۴-۷ کلر و ترکیبات کلری
- ۴۳۱ ۴-۴-۷ فلزات سنگین و ترکیبات آن‌ها
- ۴۳۲ ۵-۴-۷ رنگ‌ها
- ۴۳۲ ۱-۵-۴-۷ رنگ‌های تری فنیل متان
- ۴۳۳ ۲-۵-۴-۷ رنگ‌های آکریدین
- ۴۳۳ ۶-۴-۷ شوینده‌های ستری (دترجنت‌ها)
- ۴۳۴ ۷-۴-۷ ترکیبات آمونیوم چهارگانه
- ۴۳۶ ۸-۴-۷ آلدهیدها
- ۴۳۶ ۱-۸-۴-۷ فرمالدهیدها
- ۴۳۶ ۲-۸-۴-۷ گلو تار آلدهید
- ۴۳۷ ۹-۴-۷ عوامل گازی
- ۴۳۷ ۱-۹-۴-۷ اکسید اتیلن
- ۴۳۸ ۲-۹-۴-۷ بتا پروپیولاکتون

- ۴۳۹ ۵-۷ ارزیابی تأثیر عوامل ضد میکروبی
- ۴۴۱ ۶-۷ داروهای آنتی بیوتیک و آنتی متابولیت
- ۴۴۲ ۱-۶-۷ خصوصیات عمومی داروهای آنتی بیوتیکی
- ۴۴۲ ۱-۱-۶-۷ سمیت انتخابی
- ۴۴۳ ۲-۶-۷ طیف فعالیت
- ۴۴۷ ۳-۶-۷ تعیین میزان فعالیت ضد میکروبی
- ۴۴۷ ۱-۳-۶-۷ آزمون‌های رقیق سازی تعیین حساسیت
- ۴۴۸ ۱-۱-۳-۶-۷ روش انتشار دیسک
- ۴۵۰ ۴-۶-۷ کانایسم فعالیت عوامل ضد میکروبی
- ۴۵۴ ۷-۶-۷ داروهای ضد باکتریایی
- ۴۵۴ ۱-۷-۷ بازدارندگی سنتز پروتئین سلولی
- ۴۵۴ ۱-۱-۷-۷ پنی سیلین
- ۴۵۸ ۲-۱-۷-۷ سفالوسپورین‌ها
- ۴۶۰ ۲-۷-۷ عوامل ضد باکتریایی دیگر موثر روی دیواره‌های سلول
- ۴۶۰ ۱-۲-۷-۷ کرباپنم‌ها
- ۴۶۰ ۲-۲-۷-۷ ونکومايسين
- ۴۶۱ ۳-۷-۷ آنتی بیوتیک‌هایی که موجب تخریب شش‌های سارلی می‌شوند
- ۴۶۱ ۱-۳-۷-۷ پلی میکسین‌ها
- ۴۶۱ ۲-۳-۷-۷ تیروسیدین‌ها
- ۴۶۲ ۳-۳-۷-۷ پلی‌ان‌ها
- ۴۶۲ ۴-۷-۷ آنتی بیوتیک‌هایی که از سنتز پروتئین جلوگیری می‌کنند
- ۴۶۲ ۱-۴-۷-۷ آمینو گلیکوزیدها
- ۴۶۴ ۲-۴-۷-۷ تتراسیکلین‌ها
- ۴۶۶ ۳-۴-۷-۷ کلرامفنیکل
- ۴۶۷ ۴-۴-۷-۷ ماکرولیدها
- ۴۶۸ ۵-۴-۷-۷ لینکوزامیدها
- ۴۶۸ ۵-۷-۷ آنتی بیوتیک‌هایی که از سنتز اسید نوکلئیک جلوگیری می‌کنند
- ۴۶۸ ۱-۵-۷-۷ ریفاامپین

۴۶۹	۲-۵-۷-۷ کیتولون‌ها
۴۷۱	۳-۵-۷-۷ مترونیدازول
۴۷۲	۴-۵-۷-۷ گزیروفولوین
۴۷۲	۶-۷-۷ آنتی متابولیت‌ها
۴۷۲	۱-۶-۷-۷ سولفانامیدها یا داروهای سولفا
۴۷۴	۲-۶-۷-۷ ایزونیاژید
۴۷۴	۳-۶-۷-۷ اتامپوتول
۴۷۴	۴-۶-۷-۷ تری متویریم
۴۷۵	۸-۷ مقاومت دارویی
۴۷۵	۱-۸-۷ مکانیسم‌های ایجاد مقاومت دارویی
۴۷۷	۲-۸-۷ انتقال مقاومت دارویی
۴۸۱	فصل هشتم: منابع

www.ketab