باکتری شناسی

صفر تا صد

گردآورنده

محمد شکری مقدم

سرشناسه : شکری مقدممحمد۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور : باکتری‌شناسی: صفر تا صد/گردآورندگان محمد شکری‌مقدم.
مشخصات نشر : تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری : ۳۸۱ص.: مصور، جدول.
شابک : 978-600-488-154-8
وضعیت فهرست نویسی : فیپا
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : میکرب‌شناسی پزشکی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع : Medical microbiology -- Study and teaching (Higher)
رده بندی کنگره : ۱۳۹۷۴۶QR ۲ب۸ش/
رده بندی دیویی : ۰۱۴۰۷۶/۶۱۶
شماره کتابشناسی ملی : ۵۳۸۸۸۰۶

انتشارات علمی سنا (مرجع تخصصی علوم پزشکی)

نام کتاب صفر تا صد باکتری شناسی
گردآورنده محمد شکری مقدم
شابک ۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۱۵۴-۸
نوبت چاپ اول - ۱۳۹۷
صفحه‌آرایی سحر زعفرانی عیلام
طراح جلد علمی سنا
پست الکترونیک elmisana@gmail.com
فروش اینترنتی sanabook.com
تیراژ ۱۰۰۰ نسخه
قیمت ۵۵۰۰۰ تومان

با خراش و ثبت کد زیر در سایت bookadds.ir می‌توانید به ویرایش‌های علمی و املایی کتاب و سایر فایل‌های مفید مربوط به این کتاب دسترسی داشته باشید.

«شما می‌توانید کتاب‌های مؤسسه انتشاراتی علمی سنا را علاوه بر کتابفروشی‌های سراسر کشور، از نمایندگی‌های اختصاصی مؤسسه واقع در کلیه استان‌ها تهیه نمایید.»
آدرس نمایندگی‌ها در سایت sanapezeshki.com و یا انتهای کتاب درج شده است.

فهرست مطالب

تلفن دفتر پخش: ۶۶۵۷۴۳۴۵ ـ ۰۲۱ ؛ داخلی ۳

فصل ۱ ..... کلیات و تارخچه علم میکروب شناسی ۱

فصل ۲ ..... ساختمان سلول ۱۱

فصل ۳ ..... طبقه بندی میکرو ارگانیسم ها ۴۳

فصل ۴ ..... رشد، بقاء و مرگ میکرو ارگانیسم ها ۵۵

فصل ۵ ..... اصول کلی تشخیص آزمایشگاهی ۶۷

فصل ۶ ..... متابولیسم میکروبی ۸۷

فصل ۷ ..... ژنتیک میکروبی ۹۹

فصل ۸ ..... بیماریزایی عفونت‌های باکتریایی ۱۱۱

فصل ۹ ..... میکروبیوتای طبیعی بدن انسان ۱۲۷

فصل ۱۰ ..... شیمی درمانی ضدمیکروبی ۱۳۳

فصل ۱۱ ..... باسیلوس ۱۵۱

فصل ۱۲ ..... کلستریدیوم‌ها ۱۵۹

فصل ۱۳ ..... باسیل‌های گرم مثبت غیر اسپوردار ۱۶۹
فصل ۱۴ ..... اکتینومایست‌ها ۱۸۱
فصل ۱۵ ..... استافیلوکوک‌ها ۱۸۵
فصل ۱۶ ..... استرپتوکوک و انتروکوک ۱۹۹
فصل ۱۷ ..... انترو باکتریاسه ۲۲۱
فصل ۱۸ ..... سودوموناس و باکتری‌های وابسته ۲۳۹
فصل ۱۹ ..... ویبریو و باکتری‌های وابسته ۲۴۷
فصل ۲۰ ..... کمپیلو باکتر و هلیکوباکتر ۲۵۵
فصل ۲۱ ..... هموفیلوس و باکتری‌های وابسته ۲۶۳
فصل ۲۲ ..... بوردتلا ۲۷۱
فصل ۲۳ ..... بروسلا ۲۷۷
فصل ۲۴ ..... فرانسیسلا ۲۸۳
فصل ۲۵ ..... یرسینیا ۲۸۷
فصل ۲۶ ..... نایسریا و باکتری‌های مشابه ۲۹۱
فصل ۲۷ ..... عفونت‌های ایجاد شده توسط بی‌هوازی‌ها ۳۰۳
فصل ۲۸ ..... لژیونلا ۳۱۳
فصل ۲۹ ..... بارتونلاها و ارگانیسم‌های مشابه ۳۱۹
فصل ۳۰ ..... میکو باکتریوم‌ها ۳۲۳

فصل ۳۱ ..... **اسپیروکت‌ها** ۳۴۱

فصل ۳۲ ..... **میکرو پلاسماها** ۳۵۳

فصل ۳۳..... **ریکتزیاها** ۳۵۹

فصل ۳۴ ..... **کلامیدیا**..... ۳۶۷

مقدمه

ای در دل من میل و تمنا همه تو
وندر سـر من مایه سودا همـــه تو
هرچنـــــد به روزگار در می‌نگرم
امروز هـمه تویی و فردا همـــه تو

علم میکروب‌شناسی اهمیت بالایی در علوم پزشکی، دندانپزشکی و پیراپزشکی داشته و مشکلات مهمی را در زمینه سلامت بشر در طول تاریخ ایجاد کرده است. اولین بار آنتوان ون لیون هوک که یک تاجر فرانسوی بود با استفاده از عدسی‌های ساده‌ای که ساخت، میکروب‌ها را مشاهده نمود. در سال‌های بعد از این مشاهدات، دانشمندان مختلف در پیشرفت این علم ایفای نقش کردند و علم میکروب‌شناسی را به شکلی که امروز هست، تکامل بخشیدند. با وجود پیشرفت‌های عظیم، بیماری‌های میکروبی همچنان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و تاثیرات شگرفی در زندگی انسان دارند.

نبود یک منبع جامع برای آزمون کارشناسی ارشد وزارت بهداشت، ما را برای تالیف کتاب حاضر ترغیب نمود. این کتاب بر اساس جدیدترین منابع معرفی شده توسط وزارت بهداشت برای آزمون کارشناسی ارشد شامل **میکروب‌شناسی پزشکی جاوتز ۲۰۱۶، میکروب‌شناسی پزشکی مورای ۲۰۱۶، میکروب‌شناسی پزشکی زینسر، میکروب‌شناسی واکر ۱۹۹۸** و **میکروب‌شناسی تشخیصی بایلی و اسکات ۲۰۱۶** تالیف شده است و مطالب مورد نیاز آزمون کارشناسی ارشد را بخوبی پوشش می‌دهد. داوطلبان عزیز آزمون کارشناسی ارشد **با مطالعه این کتاب نیاز به هیچ منبع دیگری نداشته** و فقط برای تسلط بیشتر باید تست‌های سال‌های گذشته را مطالعه کنند. به خوانندگان عزیز توصیه می شود بمنظور فهم بهتر این کتاب ابتدا یک بار بصورت روزنامه‌وار آن را مطالعه کرده و در دورهای بعدی با سرعت کمتر و عمیق‌تر آن را مطالعه کنند.

در اینجا وظیفه خود دانسته از زحمات مدیریت محترم موسسه علمی انتشاراتی سنا جناب آقای دکتر طغیانی، سرکار خانم تقی‌زاده و سرکار خانم جلالتی به خاطر همکاری صمیمانه و زحماتی که در تالیف این کتاب متحمل شدند، تشکر کنم.

در پایان لازم به ذکر است که هیچ اثری که به دست انسان خلق می‌شود خالی از خطا و لغزش نیست، از این رو از خوانندگان عزیز، دانشجویان گرامی و اساتید بزرگوار خواهشمند است خطاهای این اثر را از طریق ایمیل و یا تلگرام با ما در میان بگذارید تا در چاپ‌های بعدی اعمال شود.

محمد شکری مقدم

شهریور ۹۷- خرم‌آباد

تلگرام: @bacteri_0ta100

ایمیل: bacteri_0ta100@gmail.com

۱

کلیات و تاریخچه علم میکروب‌شناسی

کلیات

علم میکروبیولوژی علم مطالعه میکروارگانیسم‌ها می باشد. میکروارگانیسم‌ها گروه بزرگ و متنوعی از سلول‌های میکروسکوپی هستند که بصورت تک‌سلولی و یا دستجات سلولی مشاهده می‌شوند. علاوه‌براین ویروس‌ها که به معنای واقعی کلمه سلول نیستند، نیز جزو میکروارگانیسم‌ها می‌باشند.

میکروارگانیسم‌ها تاثیرات وسیعی بر روی حیات انسان و همچنین واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی سیاره زمین دارند. آنها در بازگردش عناصر شیمیایی ضروری حیات شامل کربن، نیتروژن، سولفور، هیدروژن و اکسیژن نقش حیاتی دارند. بخش عمده فتوسنتز توسط میکروب‌ها انجام می‌شود تا گیاهان سبز. تعداد باکتری‌های موجود در اقیانوس‌ها یکصد میلیون برابر تعداد ستاره‌های شناسایی شده می‌باشد. تخمین زده شده است که در حدود ۵×۱۰^{۳} سلول میکروبی بر روی زمین وجود دارد.

انسان ارتباط تنگاتنگی با میکروارگانیسم‌ها دارد. بیش از ۹۰٪ سلول‌های بدن انسان را میکروب‌ها تشکیل می‌دهند. باکتری‌ها در دستگاه گوارش انسان بطور متوسط در حدود ۱ کیلوگرم وزن دارند.

تنوع بیولوژیک در هیچ‌کجا از تنوع میکروارگانیسم‌ها فراتر نمی‌رود. بررسی میکروارگانیسم‌ها از نظر مورفولوژی (شکل‌شناسی)، عملکرد، ویژگی‌های بیوشیمیایی و خصوصیات ژنتیکی ما را به مفهوم زیست‌شناسی می‌رساند. بیوشیمی، زیست شناسی مولکولی و ژنتیک ابزارهای مورد نیاز برای بررسی میکروارگانیسم‌ها را فراهم می‌آورند. در مقابل میکروب‌شناسی افق این علوم قالب‌بندی شده را گسترش می‌دهد. زیست‌شناسان ممکن است چنین تعاملی را **همزیستی** (symbiosis) یا **همیاری** (mutualism) بنامند؛ بدین معنی که **تمام اجزای دخیل در این ارتباط سود می‌برند.** یکی از مثال‌های همیاری در دنیای میکروارگانیسم‌ها **گلسنگ‌ها** می‌باشند. گلسنگ‌ها شامل یک جزء قارچی و یک جزء فتوتروف (سیانوباکتر یا جلبک) می‌باشند. جز فتوتروف تولید کننده اصلی می‌باشد در حالیکه جزء قارچی عامل اتصال و همچنین عامل حفاظت می‌باشد. اگر این ارتباط به گونه ای باشد که **یک طرف سود ببرد و طرف دیگر نه سود ببرد و نه زیان ببیند،** در این صورت ارتباط از نوع **ساپروفیتی** (commensalism) می‌باشد و ارگانیسم **ساپروفیت** یا commensal نامیده می‌شود. در نوع دیگری از ارتباط **یک طرف سود می‌برد و طرف دیگر زیان می‌بیند؛** این نوع ارتباط، **ارتباط انگلی** یا parasitism نامیده می‌شود.

شاخه اصلی زیست‌شناسی یوکاریوت‌ها می‌باشد. یوکاریوت‌ها ارگانیسم‌هایی هستند که کروموزوم آن‌ها بصورت **هسته محصور در غشا** دیده می‌شود. در حالی که در پروکاریوت‌ها کروموزوم **فاقد غشا** بوده و در درون سیتوپلاسم دیده می‌شود.

پروکاریوت ها

ویژگی اولیه متمایز کننده پروکاریوت‌ها **اندازه نسبتا کوچک** آنها (در حدود ۱ میکرومتر) و **عدم وجود غشای هسته** می‌باشد. DNA اغلب باکتری‌ها **حلقوی** است و طولی در حدود **یک میلی متر** دارد. اغلب پروکاریوت‌ها دارای **یک کروموزوم** می‌باشند. DNA باکتری بیش از هزاران بار پیچ و تاب می‌خورد تا درون سلول باکتری جا بشود. DNA باکتری در ناحیه تخصص یافته‌ای از سلول قرار دارد که **نوکلئوئید** یا **شبه‌هسته** نامیده می‌شود و بر خلاف هسته یوکاریوت‌ها فاقد غشا می‌باشد.

تنوع پروکاریوت ها

اندازه کوچک کروموزوم پروکاریوتی موجب محدود شدن میزان اطلاعات ژنتیکی آن‌ها شده است. کوچکترین کروموزوم پروکاریوتی مربوط به **میکوپلاسما ژنیتالوم** است که دارای ۴۶۸ ژن می‌باشد و بزرگترین کروموزم پروکاریوتی نیز متعلق به **استرپتومایسس کوئلی‌کالر** می‌باشد که دارای ۷۸۲۵ ژن می‌باشد. بخش اعظمی از ژن‌های باکتری برای تولید انرژی، تولید ماکرومولکول‌ها و همانند سازی مورد نیاز است.

طیف محیطی بالقوه پروکاریوت‌ها بصورت غیرقابل تصوری گسترده است که این طیف براساس راهکارهای مورد استفاده توسط پروکاریوت‌ها برای تولید انرژی متابولیکی مشخص شده است. نور خورشید منبع اصلی انرژی برای حیات می‌باشد. برخی از پروکاریوت‌ها مانند **باکتری‌های ارغوانی** از نور خورشید در غیاب اکسیژن برای تولید انرژی متابولیکی استفاده می‌کنند. پروکاریوت‌های دیگر مانند **باکتری‌های سبز- آبی (سیانوباکترها)**، اکسیژن تولید می‌کنند و می‌توانند از طریق تنفس و در غیاب نور، انرژی تولید نماید. ارگانیسم‌های هوازی از اکسیژن بعنوان پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره تنفسی استفاده می‌کنند. برخی ارگانیسم‌های بی هوازی می‌توانند از گیرنده‌هایی غیر از اکسیژن بعنوان گیرنده نهایی الکترون در زنجیره الکترون استفاده کنند. سایر بی‌هوازی‌ها تخمیر انجام می‌دهند که انرژی آن از طریق بازآرایی متابولیک ترکیبات شیمیایی رشد حاصل می‌شود.

اجتماعات پروکاریوتی

یک رویکرد مهم که موجودات تخصص‌یافته برای بقا استفاده می‌کنند، **تشکیل اجتماعات سلولی** است که در آن خصوصیات فیزیولوژیک ارگانیسم‌های مختلف در بقای کل گروه موثر است. اگر تمام ارگانیسم‌های موجود در یک اجتماع **بطور مستقیم از یک سلول منفرد** حاصل شده باشند، اجتماع حاصل را یک کلون (Clone) می‌نامند که ممکن است از 10^8 سلول تشکیل شده باشد.

بسیاری از باکتری‌ها از یک مکانیسم مخابره سلول به سلول پیام‌ها بنام **کوئوروم سنسینگ** (Quorum sensing) برای تنظیم نسخه‌برداری ژن‌های موثر در فرآیندهای متنوع فیزیولوژیک مانند **بیولومینسانس، انتقال کونژوگه‌ای پلاسمید** و ... استفاده می‌کنند. کوئوروم سنسینگ وابسته به تولید یک یا چند مولکول راهنما بنام **خود القاگرها** (Autoinducers) یا **فرومون‌ها** (Pheromones) می‌باشد که باکتری‌های موجود در اجتماع را قادر می‌سازد چگالی جمعیتی خود را بطور پیوسته کنترل کنند. یکی از موارد مهمی که تحت کنترل کوئوروم سنسینگ می‌باشد، تشکیل **بیوفیلم** می‌باشد. بیوفیلم تجمعی از باکتری‌های متصل به هم بوده که درون یک ماتریکس اگزوپلی‌ساکاریدی بوده و دارای اثرات متقابل می‌باشند. تشکیل بیوفیلم **موجب محافظت باکتری از سیستم ایمنی**

میزبان و همچنین **مقاومت آنتی بیوتیکی** می‌شود. بیوفیلم در ایجاد **عفونت‌های مزمن** نقش داشته و درمان عفونت‌ها را با مشکل مواجه می‌کند. بیوفیلم در سودوموناس آئروژینوزا زمانی تشکیل می‌شود که میزان قابل قبولی N- **استیل هوموسرین لاکتون** برای شروع بیان ژن‌های لازم جهت سنتز پلی ساکارید توسط باکتری‌ها تولید شود.

باکتری‌ها و آرکاها: زیر شاخه‌های اصلی پروکاریوت‌ها

پروکاریوت‌ها در دو گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: یوباکتری‌ها و آرکاها. یوباکتری‌ها یا باکتری‌های حقیقی به دو دسته گرم مثبت و گرم منفی تقسیم می‌شوند و در سرتاسر این کتاب مورد بررسی قرار می‌گیرند.
آرکاها (Archaea) یک دومین از ارگانیسم‌های یوکاریوتی است که از نظر مورفولوژی مشابه باکتری‌های حقیقی می‌باشند. آرکاها به چند دسته تقسیم می‌شوند:

- **هالوفیل‌ها:** این دسته از ارگانیسم‌ها در **غلظت بالای نمک** نظیر دریاچه‌های شور زندگی می‌کنند. برخی از آن‌ها در حضور نور، ATP و یک پیگمان قرمز تولید می‌کنند.
- **متانوژن‌ها:** در **باتلاق‌ها** و **رسوبات دریاچه‌ها** وجود دارند و در شرایط بی‌هوازی گاز **متان** تولید می‌کنند. متانوژن‌ها در شرایط محیطی دشوار نظیر **غلظت بالای نمک، دمای بالا** و **شرایط بی‌هوازی** زندگی می‌کنند. برخی از این باکتری‌ها **بصورت همزیست در مجاری گوارشی حیوانات** دیده می‌شوند.
- **ترموآسیدوفیل‌ها:** این ارگانیسم‌ها برای رشد نیاز به **دمای بالا** یا **اسید بالا** و **یا هر دو** نیاز دارند.
- **سولفوبوس‌ها:** انرژی خود را از **اکسیداسیون گوگرد و آهن** بدست می‌آورند.

آرکاها برخلاف یوباکتری‌ها در دیواره سلولی خود **فاقد پپتیدوگلیکان** می‌باشند. در یوباکتری‌ها، لیپیدها دارای پیوند **استری** بوده درحالی‌که در آرکاها لیپیدها دارای پیوند **اتری** هستند و دارای لیپیدهای ایزوپرونوئید دی‌اتر با دی‌گلیسرول‌تترا اتر می‌باشند. برخی از آرکاها دارای **پلیمر شبه پپتیدوگلیکان** (Pseudomurein) می‌باشند که **فاقد ان- استیل مورامیک اسید** و **اسید آمینه‌های نوع** D می‌باشند، **بنابراین به لیزوزیم مقاومند.**
آنزیم Taq polymerase که یک آنزیم مقاوم به حرارت بوده و در PCR مورد استفاده قرار می‌گیرد، از باکتری **ترموس آکواتیکوس** جدا می‌شود که یک آرکا می‌باشد. از نظر مورفولوژی آرکاها بصورت کروی، مارپیچی، مسطح یا باسیلی دیده می‌شود و به روش‌های مختلفی شامل تقسیم دوتایی، جوانه زدن، قطعه قطعه شدن و ... تکثیر می‌کنند.

یوکاریوت‌ها

یوکاریوت‌های میکروبی (پروتیست‌ها) در چهار گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: جلبک‌ها، تک‌یاخته‌ها، قارچ‌ها و کپک‌ها.

جلبک‌ها

جلبک‌ها ارگانیسم‌های یوکاریوتی فتوسنتز کننده هستند که در غشاهای کلروپلاست دارای کلروفیل می‌باشند. جلبک‌ها ممکن است به صورت تک سلولی و یا بصورت جمعیت‌های پرسلولی زندگی کنند.

تک یاخته‌ها

تک یاخته‌ها پروتیست‌های غیرفتوسنتز کننده تک‌سلولی‌اند که بصورت جنسی و غیرجنسی تقسیم می‌شوند.

قارچ‌ها

پروتیست‌های غیر فتوسنتزکننده‌ای هستند که بصورت توده‌ای از رشته‌های بهم پیچیده منشعب (هیف) دیده می‌شوند. از اجتماع هیف‌ها میسیلیوم بوجود می‌آید.

کپک‌ها

این گروه از ارگانیسم‌ها با حضور یک توده بی‌شکل سیتوپلاسمی بعنوان مرحله‌ای در چرخه زندگی‌شان، تحت عنوان پلاسمودیوم مشخص می‌شوند.

ویروس‌ها، پریون‌ها و ویروئیدها جزء سلول‌ها زنده محسوب نمی‌شوند

ویژگی‌های منحصر بفرد ویروس‌ها آن‌ها را از موجودات زنده متمایز می‌کند. ژنوم ویروس‌ها یا بصورت DNA است و یا بصورت RNA که دارای یک کپسید از جنس پروتئین می‌باشد. ویروس‌ها فاقد بسیاری از ویژگی‌های سلول‌ها بویژه توانایی تکثیر می‌باشند و تنها زمانی می‌توانند تکثیر کنند که یک سلول زنده را آلوده کنند. در داخل سلول زنده، ویروس‌ها از امکانات سلول میزبان برای تکثیر خود استفاده می‌کنند. ویروس‌ها توانایی آلوده کردن تمامی سلول‌ها از جمله سلول‌های میکروبی را دارا می‌باشند. ویروس‌هایی که باکتری‌ها را آلوده می‌کنند، **باکتریوفاژ** نامیده می‌شوند.

ویروئیدها (Viroids) بصورت مولکول‌های RNA **حلقوی بسته کوچک تک رشته‌ای** دیده می‌شوند و فاقد هر گونه پوشش می‌باشند و در گیاهان ایجاد بیماری می‌کنند.

پریون‌ها (Prions) ماهیت پروتئینی داشته و **فاقد هر گونه اسید نوکلئیک می‌باشند**. شکل سلولی و طبیعی پریون (PrP^c) بوسیله DNA میزبان کد می‌شود و ممکن است در اثر تغییرات ساختاری به فرم غیر طبیعی یا بیماریزا (PrP^{sc}) تبدیل می‌شود.

مهم‌ترین ویژگی‌های شکل طبیعی پریون (PrP^c) عبارتند از:

- یک سیالوگلیکوپروتئین به وزن ۳۵-۳۳ کیلودالتون می‌باشد.
- دارای مقدار زیادی ساختار ثانویه **آلفا هلیکس** می‌باشد.
- به پروتئازها **حساس** بوده و در دترجنت‌ها **محلول** است.
- بر روی سطح نورون‌ها بیان شده و از طریق یک گلیکوزیل فسفاتیدیل اینوزیتول هم در مغزهای آلوده و هم در مغزهای غیر آلوده استقرار می‌یابد.

مهم‌ترین ویژگی‌های شکل غیرطبیعی یا بیماریزای پریون (PrP^{sc}) عبارتند از:

- به پروتئازها **مقاومند** و در گندزداها **غیرمحلولند.**

بیماری‌هایی که توسط پریون‌ها در انسان ایجاد می‌شوند عبارتند از:

- بیماری کورو (Kuru disease)
- بیماری کروتزفلد جاکوب (CJD)
- Gertsmann Straussler-Scheinker disease
- بیماری بیخوابی کشنده فامیلیال

بیماری‌هایی که توسط پریون‌ها در حیوانات ایجاد می‌شوند عبارتند از:

- جنون گاوی
- بیماری اسکراپی (Scrapie) در گوسفند

تاریخچه

- آنتون ون لیون هوک (Anton Van Leeuwenhoek) در سال ۱۶۷۷ برای **اولین بار موجودات ذره بینی** را مشاهده کرد و آن‌ها را animal clues نامید. وی از یک **میکروسکوپ ساده** استفاده کرد که ۲۰۰ برابر بزرگنمایی داشت.
- رابرت هوک (Robert Hooke) در سال ۱۶۷۸ با استفاده از **میکروسکوپ ترکیبی** مشاهدات لیون هوک را تایید کرد.
- فراکاستوریوس مسری بودن میکروارگانیسم‌ها و انتقال آنها توسط هوا را مطرح کرد **(قانون سرایت)**. و عوامل بیماریزا را تحت عنوان Seminaria morbi مطرح کرد و یافته خود را درباره سیفلیس ارائه کرد.
- فردریش هنله (Friedrich Henle) **تئوری جرم** (Germ theory) را مطرح نمود و بیان کرد بیماری نتیجه تکثیر میکروارگانیسم‌ها در بدن است. **رابرت کخ** (Robert Koch) و **لوئیس پاستور** (Louis Pasteur) نظریه او را تایید کردند. فراکاستوریوس هم نظریه جرم را مطرح کرد، اما هنله ارجح‌تر است.
- جان نیدهام **آبیوژنز** (abiogenesis) یا **هتروژنز** به معنای تولید خودبخودی را با مشاهده میکروب‌ها در گوشت فاسد مطرح کرد.
- افراد زیر آبیوژنز را رد کردند:
  - ✓ پاستور: با استفاده از goose neck **(فلاسک گردن قویی)** این پدیده را رد کرد.
  - ✓ فرانز شونز: هوا را از **اسید قوی** عبور داد و رشدی در براث دمیده شده با این هوا را مشاهده نکرد.
  - ✓ تئودور شوان: هوا را از **لوله داغ** عبور داد و رشدی در براث دمیده شده با این هوا را مشاهده نکرد.
  - ✓ Schreoader و Van dush: این کار را با **تنظیف یا فیلتر کتانی** انجام دادند و نشان دادند که هوا با آن استریل گشته و رشدی در براث دمیده شده در هوای آن مشاهده نشد.
  - ✓ فرانسیسکو ردی: **با قرار دادن تور روی گوشت** از فساد آن جلوگیری کرد.
- جان تیندال (John Tyndall) با اثبات این‌که میکروب‌ها از طریق هوا (گرد و غبار) منتقل می‌شوند، به داستان تولید خودبخودی پایان داد و روش **تندالیزاسیون** را ارائه نمود. در روش تندالیزاسیون از سه سیکل مجزای حرارتی با دمای ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد بمدت ۳۰ دقیقه استفاده می‌شود.
- یرسین (Yersin) و راکس (Roux) با معرفی **اگزوتوکسین دیفتری**، اولین اگزوتوکسین را شناسایی نمود.
- بهرینگ (Behring) و کیتازاتو (Kitasato) در سال ۱۸۹۰ با مطالعه بر روی **آنتی‌توکسین کزاز** برای اولین بار آنتی‌توکسین را شناسایی نمود.
- فابر (Faber) در سال ۱۸۸۹ **اگزوتوکسین کزاز** را شناسایی نمود.
- بهرینگ (Behring) در سال ۱۸۸۹ **آنتی‌توکسین دیفتری** را شناسایی نمود.
- Nutall در سال ۱۸۸۸ **خاصیت باکتری‌کشی سرم** را نشان دهد.
- فیفر (Pfeiffer) در سال ۱۸۸۹ **اختصاصیت ایمنی ایجاد شده در نتیجه واکسن** را شرح داد.
- Buchner در سال ۱۸۸۹ نشان داد **خاصیت باکتری کشی سرم با حرارت دادن** از بین می‌رود.
- الیور وندل هولمز و سملوایز در دهه چهارم قرن نوزدهم تلاش‌هایی برای **مبارزه با تب زایمان** انجام دادند و نشان دادند این بیماری از طریق دست‌های آلوده انتقال می‌یابد و برای جلوگیری از بیماری از

مواد ضدعفونی‌کننده استفاده کردند. اولیور وندل هولمز مقاله‌ای در مورد مسری بودن تب بعد از زایمان ارائه نمود.

- جان اسنو (John Snow) در سال ۱۸۵۴ نشان داد منبع اپیدمی وبای ایجاد شده در آن زمان در اثر فاضلاب می‌باشد و **انتقال آن توسط آب** را اثبات کرد.
- Felix و Pift در سال ۱۹۳۴ **آنتی‌ژن** Vi را در سالمونلا تایفی شناسایی کردند.
- چمبرلند (Chamberland) در سال ۱۸۸۴ **چینی بدون لعاب** بعنوان فیلتر استفاده نمود.
- Nordtmeyer از سنگ چخماق **فیلترهای** breck fed را ارائه نمود.
- Glenny and sudmerson **ایمنی ثانویه** را شناسایی نمود.
- تاپلی و ویلسون **ایمنی اکتسابی** را شرح دادند.
- الی مچنیکوف **فاگوسیتوز و ایمنی وابسته به سلول** (CMI) را شناسایی کرد و به **پدر ایمنی سلولی** معروف شد.
- وارو (Varo) **قانون سرایت** بیماری‌ها را مطرح کرد.
- Old testamen **مسری بودن بیماری جذام** از طریق تماس‌ها ی مستقیم را ارائه نمود.
- Roger bacon در قرن ۱۳ موجودات بسیار کوچک غیر قابل مشاهده را عامل بیماری معرفی نمود.
- اولین بیماری که با باکتری‌ها مرتبط دانسته شد **استئومیلیت** بود.
- **سیانوباکترها** اولین مورد ثبت شده حیات در تاریخ هستند که قدمت آنها به ۳/۶ میلیون سال می‌رسد.
- Bulloch سال‌های ۱۸۷۶ تا ۱۸۹۰ را تحت عنوان **عصر طلایی میکروبشناسی** (مقارن با فعالیت‌های کخ و پاستور) مطرح نمود.
- پاول ارلیش (Paul Erlich) در سال ۱۸۷۸رنگ‌آمیزی با استفاده از **رنگ‌های آنیلینی** را مطرح نمود. ارلیش با استفاده از کربول فوشین برای اولین بار میکوباکتریوم را رنگ‌آمیزی کرد و خاصیت **اسیدفاستی** باسیل سل را کشف نمود.
- پاول ارلیش (Paul Erlich) و Hata در سال ۱۹۱۲ **اولین عامل ضد میکروبی** را برای درمان باکتری‌ها ارائه نمودند. آن‌ها با استفاده از ترکیبات آرسنیکی بنام سالوارسان برای درمان سفلیس اقدام نمودند.
- Ehrenberg در اولین تقسیم‌بندی باکتری‌ها را جز **جانوران** طبقه‌بندی کرد.
- کوهن (cohn) در اولین تقسیم‌بندی باکتری‌ها را جز **گیاهان** طبقه‌بندی نمود.
- اتو مولر (Otto Muller): براساس طبقه‌بندی لینه باکتری‌ها را در **جنس و گونه** طبقه‌بندی کرد و اصول طبقه‌بندی تاکسونومیک را ارائه نمود. **اولین کتاب** در زمینه میکروارگانیسم‌ها توسط مولر نوشته شد.
- میشل آدانسون (Michaeil Adanson): **طبقه‌بندی فنوتیپی** را بر اساس شباهت‌های کلی ارگانیسم‌ها مطرح نمود و از تمام ویژگی‌های باکتری برای طبقه‌بندی استفاده نمود. تا آن زمان تنها از ویژگی‌های ضروری استفاده می‌کردند. از آنجایی که کل ویژگی‌های موجود زنده زیاد بودند، در آن زمان مورد توجه قرار گرفت و بعدها **مبنای طبقه‌بندی عددی با استفاده از کامپیوتر** گردید.
- یکی از مسائلی که مشکلات مهمی را در طبقه‌بندی باکتری‌ها موجب شد، **فقدان تکثیر جنسی** است و به واسطه فقدان فسیل در باکتری‌ها مطالعات فیلوژنتیک آنها بسیار مشکل است.

- Wolf و Woese **ارجحیت اطلاعات ژنتیکی** نسبت به خصایص مورفولوژیک در طبقه‌بندی باکتری‌ها را مطرح نمودند.
- Schild Krut برای اولین بار **هیبریداسیون** را برای شناسایی و طبقه‌بندی باکتری‌ها در سطح گونه مطرح نمود.
- اروین شارگاف (Ervin Chargaff) برای اولین بار بیان کرد **درصد** C+G در باکتری‌های مختلف متفاوت است. وی از این تفاوت درصد C+G برای افتراق استافیلوکوک از میکروکوک استفاده نمود.
- Heidelberg and Avery نشان دادند که **کپسول پنوموکوک** آنتی‌ژن مختص تیپ بوده و موجب القای آنتی‌بادی اختصاصی می‌شود که محافظت کننده می‌باشند.
- لاند اشتاینر (Land Stainer) **هاپتن** را معرفی کرد.
- ربکا لانسفیلد **آنتی‌ژن اختصاصی گروه** را در استرپتوکوک همولیتیک مطرح کرد و آن را پلی‌ساکارید C نامید. وی **آنتی‌ژن مختص تیپ** را در استرپتوکوک پیوژن نیز شناسایی کرد و آن را پروتئین M نامید.
- Bovin برای اولین بار LPS **و اندوتوکسیسیته** دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی را توصیف کرد.
- Ghysen ساختار **پپتیدوگلیکان** را توصیف نمود. او این کار را بر مبنای مطالعات Gummis and Haris بر روی اسید آمینه دیواره سلولی باکتری‌ها ارائه نمود.
- داوین (Davaine)، رایر (Rayer) و پولندر (Pollender): برای اولین بار باسیلوس آنتراسیس را از **خون گوسفند** جدا نمودند.
- براول (Bravel) برای اولین بار باسیلوس آنتراسیس را از **خون انسان** جدا نمود.
- Carl Joseph Eberth **سالمونلا تیفی** را شناسایی کرد.
- Arthur Nicholaier **کلستریدیوم تتانی** را شناسایی نمود.
- در سال ۱۸۸۱ پاستور (Pasteur) و اشتنبرگ (Stenberg) **استرپتوکوک پنومونیه (پنوموکوک)** را شناسایی نمودند. پنوموکوک در گذشته به **کاپیتان مرگ انسان** معروف بود.
- Anton Weischselbaum **منگوکوک** را شناسایی نمود.
- اسکات مولر **سالمونلا پاراتیفی** را شناسایی کرد.
- شاودین و هافمن (Schaudinn and Hoffmann) **ترپونما پالیدوم** را شناسایی نمودند.
- تورت (Twort) و دهرل (d'Herrelle) در سال ۱۹۱۵ تا ۱۹۱۷ **باکتریوفاژ** را شناسایی کردند.
- اوبرمیر (Obermeier) در سال ۱۸۶۸-۱۸۶۷ **عامل تب راجعه (بورلیا)** را در خون شناسایی نمودند.
- سالمون و اسمیت (Salmon and Smith) در سال ۱۸۸۶ واکسیناسیون خوک علیه سالمونلا با سویه‌های کشته شده با حرارت را انجام داد (اولین موفقیت **واکسیناسیون با سویه‌ها ی کشته شده**).
- جوزف لیستر (Joseph Lister) در سال ۱۸۶۷ **اصول آنتی‌سپتیک** در جراحی را با اسپری فنل مطرح کرد. وی همچنین با serial dilution یا رقیق‌سازی سریالی برای اولین بار به ایزوله خالص باکتریوم لاکتیس (لاکتوباسیلوس) دست یافت.
- Kass در سال ۱۹۵۷ برای اولین بار تکنیک **شمارش باکتری‌ها** را در عفونت‌های ادراری استفاده نمود.
- کخ اولین **کلنی خالص** در محیط کشت جامد را شناسایی کرد.