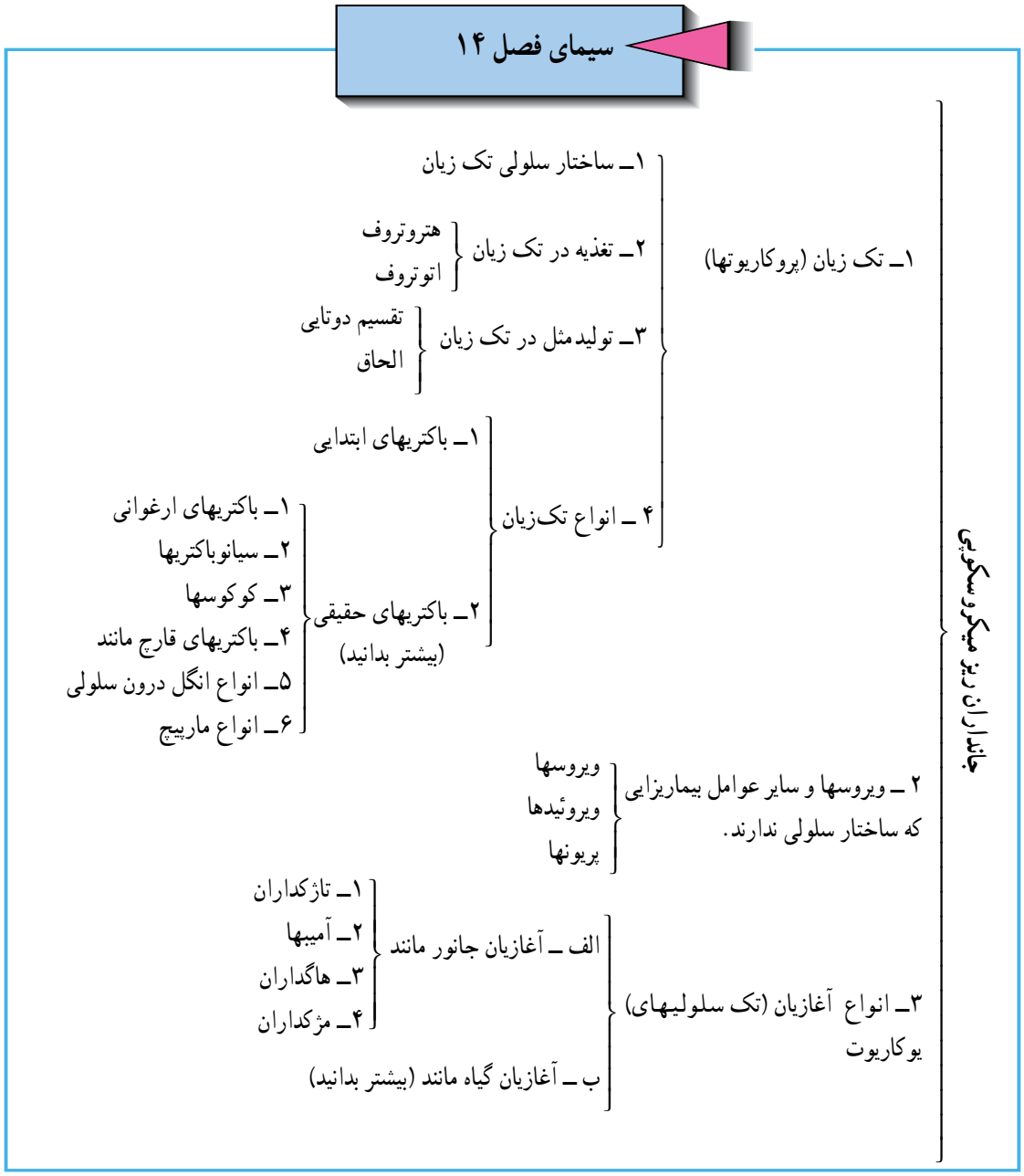
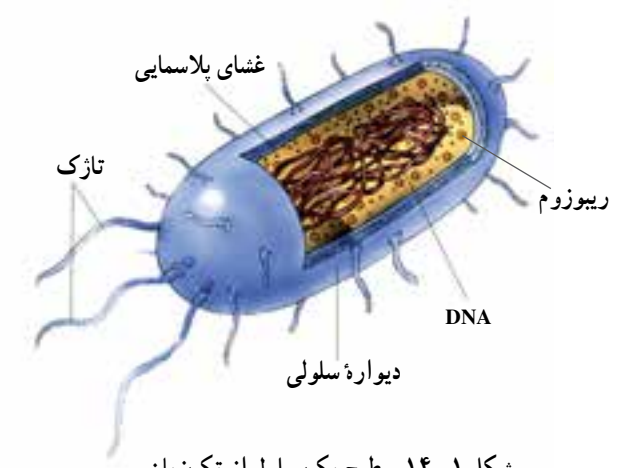
جانداران ریز (میکروارگانیسمها)



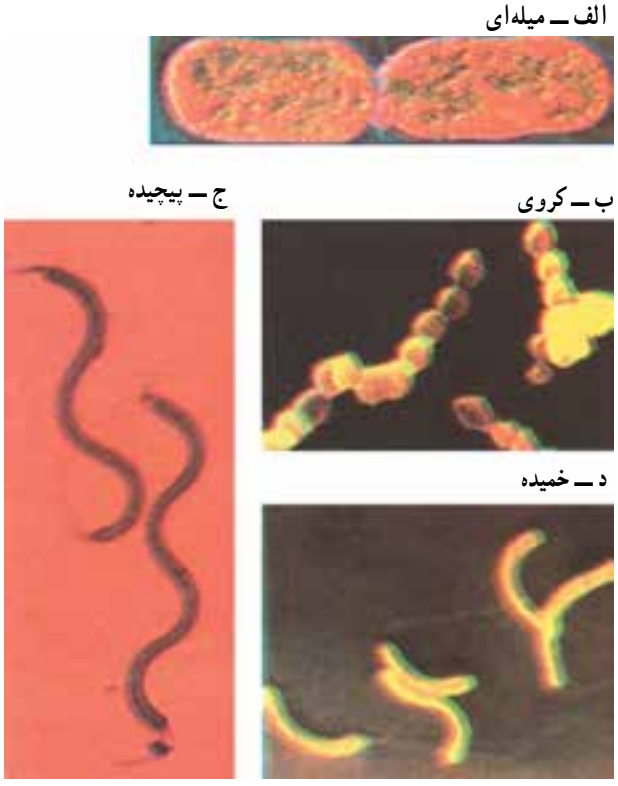
در رده‌بندی پنج سلسله‌ای جانداران، تک‌سلولیها در دوسلسلهٔ تک‌زیان (مونرا) و آغازیان (پروتیستها) جای دارند. در این فصل، ابتدا ویژگیها و گروههای مهّم تک‌زیان را به اختصار شرح می‌دهیم. سپس اشارهٔ کوتاهی به ویروسها و سایر عوامل بیماریزا که فاقد ساختمان سلولی هستند، خواهیم داشت و پس از آن به شرح مختصر آغازیان می‌پردازیم.

ساختار سلولی تک‌زیان (پروکاریوتها): سلولهای پروکاریوتی دارای دیوارهٔ سلولی هستند که در سمت خارج غشای پلاسمایی آنها قرار دارد. غشای پلاسمایی فقط اطراف سیتوپلاسم دیده می‌شود. در سیتوپلاسم، دانه‌های ریبوزوم وجود دارد، اما بیشتر اندامکهای سلولی مانند شبکه آندوپلاسمی، میتوکندری و پلاست در باکتریها دیده نمی‌شود. ماده ژنتیکی آنها یک رشته DNA حلقوی است که تنها کروموزوم سلول را تشکیل می‌دهد. فعالیّتهای متابولیک نظیر تنفس سلولی و فتوسنتز (در انواع فتوسنتزکننده)، در غشای پلاسمایی انجام می‌شود (شکل ۱ ــ۱۴). دیوارهٔ سلولی از جنس هیدراتهای کربن و پروتئین است، که یک لایه محکم و انعطاف‌پذیر روی سلول به وجود می‌آورد. به این نوع باکتریها، «**گرم مثبت**» گویند. در گروه دیگری از باکتریها، در خارج لایه هیدرات کربن و پروتئین لایهٔ دیگری از جنس ترکیبات چربی و هیدراتهای کربن (لیپو پُلی‌ساکارید) قرار دارد. به این گروه، باکتریهای «**گرم منفی**» گویند. اختلاف ساختاری دیواره سبب می‌شود که در رنگ‌آمیزی، باکتریهای گرم مثبت با افزودن مواد رنگ‌بر بی‌رنگ نشوند، در صورتی که باکتریهای گرم منفی، رنگ خود را از دست می‌دهند (به آزمایش مطالعه باکتریها در پایان همین فصل مراجعه کنید.). تست گرم (gram)، اوّلین قدم برای شناسایی یک میکروب ناشناخته است و از نظر تشخیص نوع آنتی‌بیوتیک مؤثر در انواع بیماریزا (پاتوژن) اهمیت دارد.



شکل ۱ــ۱۴ــ طرح یک سلول از تک‌زیان

اندازه بیشتر تک‌زیان بین ۱ تا ۱۰ میکرون و حدود $\frac{۱}{۱۰}$ اندازه متوسط آغازیان است. از نظر شکل ممکن است به‌صورتهای کروی ، میله‌ای ، پیچیده و خمیده باشند (شکل۲ ــ۱۴).



شکل ۲ــ۱۴ــ انواع باکتریها از نظر شکل

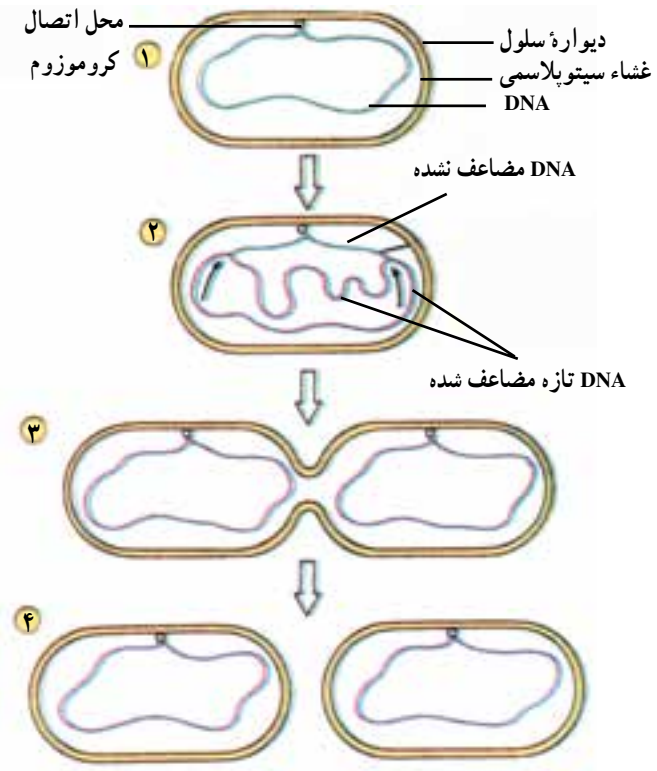
تغذیه در تک زیان: از نظر تغذیه، تک‌زیان به دو دسته «**اتوتروف**» و «**هتروتروف**» تقسیم می‌شوند. گروه اوّل، توانایی ساختن مواد آلی مورد نیاز خود را دارند، در صورتی که گروه دوم نمی‌توانند مواد آلی مورد نیاز خود را بسازند و باید مواد آلی غذایی را از محیط به‌دست آورند. این دو روش تغذیه تک‌زیان را قادر می‌سازد که به منابع مختلف و فراوان انرژی دسترسی داشته و بتوانند در هوا، خاک، آب و یا بدن سایر جانداران ادامه حیات دهند.

بیشتر پروکاریوتها هتروتروف‌اند و به صورت گروهی، انواع زیادی از ترکیبات مختلف را تجزیه و مصرف می‌کنند. این ترکیبات شامل مواد مختلف آلی و کانی است. ترکیباتی مانند : سموم علف‌کش و ضایعات صنعتی سرطان‌زا، توسط باکتریهای هتروتروف تجزیه و بی‌ضرر می‌شوند. دانشمندان، بهترین راه پاک کردن محیط از این گونه مواد آلاینده را ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و ازدیاد پروکاریوتها می‌دانند.

بسیاری از پروکاریوتهای هتروتروف، کودرست هستند و روی لاشه و بقایای موجودات زنده زندگی می‌کنند. اگر فعالیت این تجزیه‌کنندگان تک‌سلولی و نیز (کودرست پرسلولی‌مانند قارچ‌ها) نبود، زمین در مدت کوتاهی از بقایای جانوران و گیاهان و سایر مواد آلی انباشته می‌شد و ادامه حیات را غیرممکن می‌ساخت. سایر تک‌زیان هتروتروف، در درون و یا برون سایر جانداران به‌روش همزیستی زندگی می‌کنند و این همزیستی ممکن است به صورت انگلی، همسفرگی و یا همیاری باشد. بیشتر باکتریهای بیماریزا، دارای زندگی انگلی هستند. زندگی همیاری نیز در بعضی از آنها مشاهده می‌شود. مانند باکتریهای ویتامین‌ساز رودهٔ انسان و باکتریهای هضم کنندهٔ سلولز در لولهٔ گوارش علفخواران.

گونه‌هایی از تک‌زیان اتوتروفند. این گونه تک زیان شامل باکتریهای فتوسنتزکننده، سیانوباکتریها (جلبک‌های سبز ــ آبی) و باکتریهای شیمیوسنتزکننده (مانند باکتریهای گرمادوست گوگردی) هستند. باکتریهای شیمیوسنتزکننده، برای ساختن مواد آلی، کربن را از دی‌اکسید کربن و انرژی لازم را از شکستن پیوندهای ترکیبات غیرآلی مانند سولفید هیدروژن و... به‌دست می‌آورند.

تولیدمثل تک‌زیان: تولید مثل تک‌زیان، معمولاً غیرجنسی و به روش دو نیم‌شدن است (شکل۳ ــ۱۴). اگر سلولهای حاصل متصل به‌هم باقی بمانند، مجموعه‌های خوشه‌ای، زنجیری و... تشکیل می‌دهند و این وضع در کوکوسها دیده می‌شود. تکثیر باکتریها به روش دو نیم‌شدن بسیار سریع است و هر تقسیم سلولی حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. در شرایط مساعد در



الف ــ دو نیم شدن باکتری

ب ــ عکس باکتری در حال تقسیم

شکل ۳ــ۱۴ــ تولیدمثل در باکتریها. الف ــ باکتری با دو نیم شدن تکثیر می‌یابد. به این ترتیب که، DNA در آن مضاعف می‌شود، طول سلول نیز افزایش یافته و به دو سلول تقسیم می‌شود. ب ــ عکس باکتری در حال تقسیم حاصل از میکروسکوپ الکترونی.

مدت کوتاهی از یک باکتری تودهٔ عظیمی‌از باکتری تولید می‌شود. البته شرایط مساعد مانند مناسب بودن غذا، دما و... برای اینگونه تکثیر در طبیعت فراهم نمی‌آید. در عین حال این نکته هم جالب است که بدانیم در تک‌زیان نسبت به سایر جانداران، جهش‌های ژنتیکی بیشتر است به این دلیل است که گونه‌های مقاوم برای سازش با تغییرات محیطی فراوان به وجود می‌آید.

در تک‌زیان از راههای مختلف،نوترکیبی و تبادل ژن صورت می‌گیرد. مانند الحاق[1]، که دو باکتری به‌هم می‌چسبند و از کانال کوچکی که بین دو سلول به وجود می‌آید، تبادل ماده ژنتیکی انجام می‌شود. این پدیده را می‌توان نوعی تولید مثل جنسی ساده محسوب داشت.

بیشتر تک زیان برای بقای نسل در شرایط نامساعد و بعد تولیدمثل سریع در صورت مساعد شدن شرایط محیط، راه دیگری دارند، و آن تشکیل هاگ درونی (endospores) و یا به‌طور خلاصه تشکیل هاگ است. تشکیل هاگ در حقیقت تبدیل باکتری به سلولی کوچک و غیرفعال با دیواره محکم و با دوام است. هاگ می‌تواند دماهای بالا، سرمای زیاد خشکی و حتی اشعه را تا مدت زیادی تحمل کند. به محض حصول شرایط مناسب، هاگها رشد کرده و به سلولهای باکتری تبدیل می‌شوند. برای از بین بردن هاگها وسایل جراحی را در حرارت زیاد و تحت فشار استرلیزه می‌کنند همچنین در تولید و مصرف کنسروها نیز باید نهایت دقت به عمل آید. یک نوع باکتری بی‌هوازی به نام «کلوستریدیوم بوتولینوم» وجود دارد که مسمومیت بوتولیزم را در انسان سبب می‌شود. این باکتری هنگام درست کردن کنسرو ممکن است به هاگ تبدیل شود. هاگها می‌توانند ساعتها دمای جوشیدن آب (۱۰۰°C) را تحمل کنند. اگر در زمان کنسرو کردن مواد غذایی، هاگها را از بین نبرند، آنها بعداً جوانه زده و به‌سلولهای باکتری تبدیل می‌شوند و به طریق بی‌هوازی به فعالیت می‌پردازند. حاصل فعالیتهای متابولیکی این باکتری، ترشح سمی بسیار قوی و کشنده است و هر گاه این سم وارد بدن شود، روی اعصاب اثر می‌کند. به ترتیبی که از انتقال پیام عصبی به ماهیچه جلوگیری می‌کند و در نتیجه شخص فلج می‌شود. این مسمومیت تقریباً همیشه‌کشنده است مگر اینکه بیمار را فوری با ضد سم درمان کنیم و نیز از تنفس مصنوعی استفاده کنیم. جوشاندن قوطیهای کنسرو به مدت ۲۰ دقیقه سبب تجزیه و بی‌اثر شدن سم می‌شود. چون سم این باکتری ترکیب پروتئینی دارد. اما باید توجه داشت که برای از بین بردن هاگهای باکتری حرارت بیشتری لازم است.

انواع تک‌زیان

رده‌بندی تک‌زیان دشوار است، در گذشته از روی شکل ظاهری و اعمال بیوشیمیایی تقسیم‌بندی می‌شدند. امروزه میکروبیولوژیستها باکتریها را براساس درجهٔ تکاملی آنها رده‌بندی می‌کنند.

پروکاریوتها در مسیر تکامل به دو شاخه تقسیم می‌شوند. یکی شاخهٔ باکتریهای ابتدایی و دیگری شاخهٔ باکتریهای حقیقی.

۱ــ باکتریهای ابتدایی

در ابتدای پیدایش حیات، زمین دارای شرایط دشوار زیستی مانند گرمای شدید و غلظت زیاد مواد در آبها و جو فاقد اکسیژن بوده است. در چنین شرایطی باکتریهای ابتدایی پدیدآمدند که توانایی سازش با آن محیط را داشتند، امروزه هم در نمکزار و یا چشمه‌های آب گرم، باکتریهای ابتدایی به نام باکتریهای **نمک دوست** و **گرمادوست** زندگی می‌کنند. در این مکانها هیچ جاندار دیگری قادر به رقابت با آنها نیست.

۲ــ باکتریهای حقیقی

میکروبیولوژیست‌ها هنوز به دلایل مختلف از جمله سهولت مطالعه، رده‌بندی فنوتیپی را که بر اساس شکل باکتریایی، فیزیولوژی و اکولوژی است، مناسبتر می‌دانند. اما بحث ما در اینجا بر حسب درجهٔ تکاملی است و از این نظر باکتریهای حقیقی به ۱۱ گروه تقسیم می‌شوند.

۱ــ Conjugation

بیشتر بدانید

انواع باکتریهای حقیقی: بزرگترین و گوناگونترین گروه باکتریهای حقیقی، باکتریهای ارغوانی هستند.

۱ــ باکتریهای ارغوانی: از نظر طرز تغذیه به دو گروه هتروتروف و اتوتروف تقسیم می‌شوند. انواع اتوتروف آن بیشترند. کلروفیل دارند و فتوسنتز می‌کنند ــ کلروفیل و چگونگی فتوسنتز آنها با گیاهان تفاوت دارد ــ. از انواع هتروتروف و همزیست آن «اشریشیا کلی»ست.

از انواع هتروتروف و بیماریزای آن، نوع باکتریهای میله‌ای هستند که به وسیلهٔ کک و شپش انتقال می‌یابند و عامل مولّد بیماریهای خطرناکی مانند **تیفوس** می‌باشند.

۲ــ سیانوباکتریها (جلبکهای سبز ــ آبی): اینها، گروه مهمی از باکتریهای حقیقی‌اند. این باکتریها نه تنها مانند گیاهان، کلروفیل a دارند و با عمل فتوسنتز قند می‌سازند، بلکه بسیاری از آنها نیتروژن آزاد هوا را جذب می‌کنند و برای ساختن پروتئین به‌کار می‌برند.

۳ــ کوکوسها: باکتریهای کروی از انواع باکتریهای حقیقی و گرم مثبت‌اند که تنوّع زیادی دارند و اغلب مولّد بیماری‌اند.

انواع کوکوسها

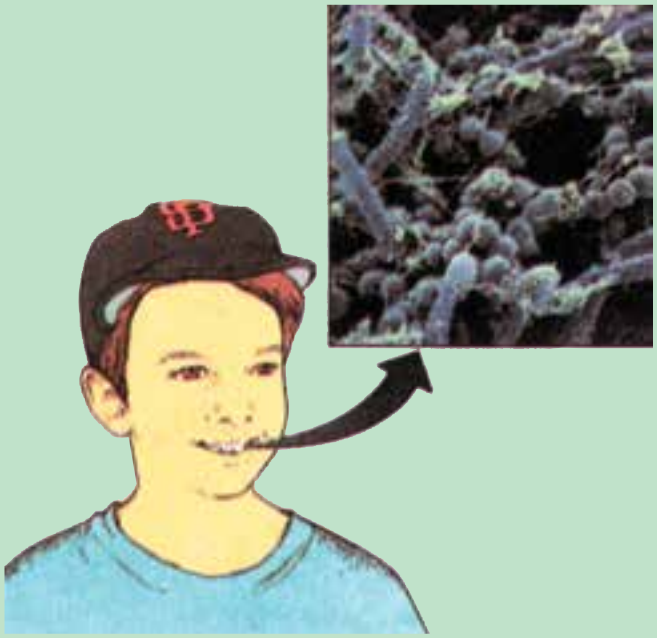
الف ــ کوکوسهای زنجیره‌ای (استرپتوکوک) : اجتماعات دنبال هم دارند، برخی از آنها فساد دندانها و نوع دیگری گلودردهای چرکی را ایجاد می‌کنند.

ب ــ کوکوسهای خوشه‌ای (استافیلوکوک): اجتماعات روی‌هم و خوشه مانند دارند. کورک و عفونتهای چرکی را ایجاد می‌کنند.

۴ــ باکتریهای قارچ مانند: از انواع دیگر باکتریهای حقیقی گرم مثبت‌اند که تنوع بسیاری دارند. از آنها انواع آنتی‌بیوتیک تهیّه می‌شود.

۵ ــ باکتریهای مارپیچ: بیماریهای خطرناکی چون سفلیس را تولید می‌کنند.

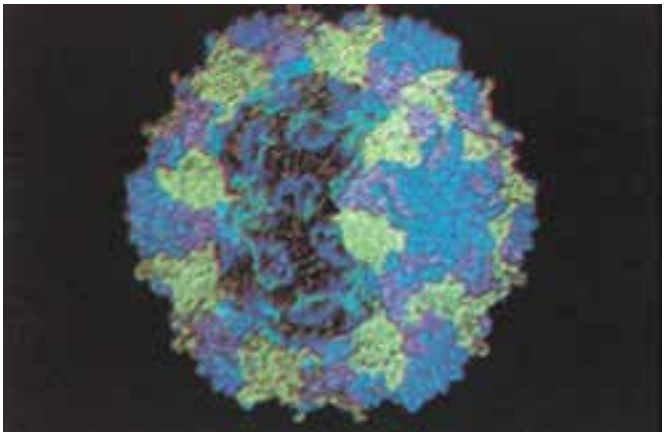
۶ ــ انواع بسیار ساده: فاقد دیوارهٔ سلولی و اندامکهایی هستند که در اغلب باکتریها دیده می‌شود. این انواع انگل درون‌سلولی می‌شوند و اندامکهای درون سلول میزبان را برای رشد و تکثیر به‌کار می‌برند، برخی از آنها بیماری ذات‌الریه و عفونتهای ادراری را تولید می‌کنند.



شکل ۴ ــ۱۴ــ رو و لای دندانهای ما پر از باکتریهایی است که سبب فساد دندان می‌شوند. در این شکل، گروهی از آنها (استرپتوکوکوس) را می‌بینید. اگر دندانها را خوب مسواک نزنیم این باکتریها در روی دندانها باقی مانده و به آنها آسیب می‌رسانند.

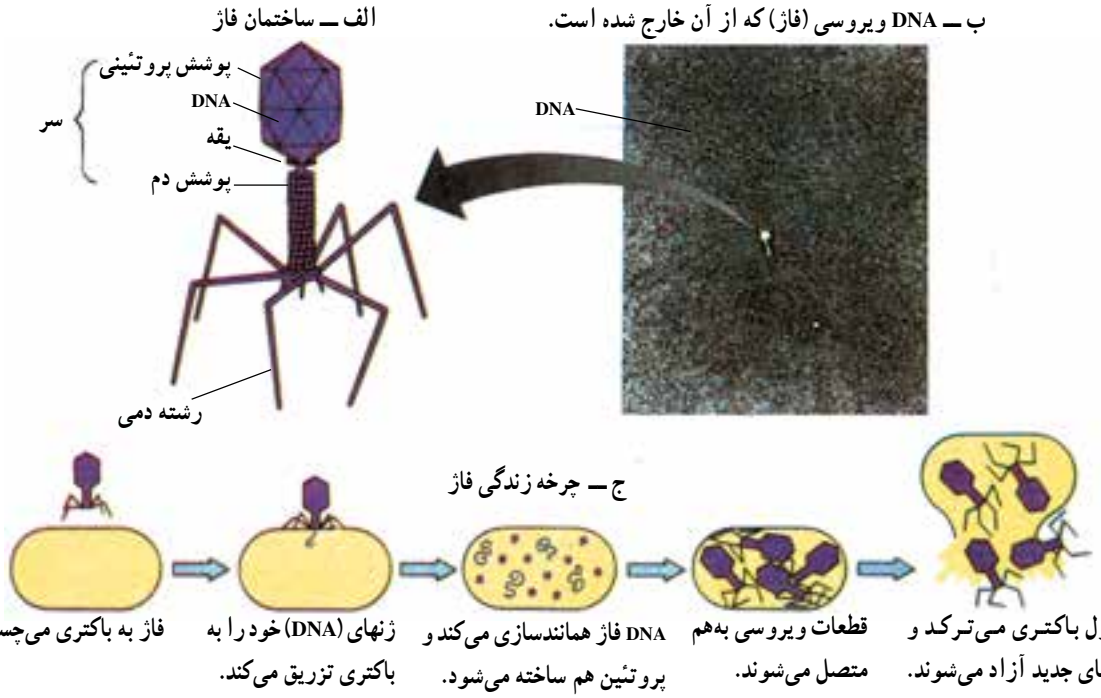
ویروسها و سایر عوامل بیماریزا که ساختمان سلولی ندارند

همان‌طور که قبلاً گفتیم، برخی از انواع ساده باکتریهای حقیقی تک‌زیان کوچکی هستند که برای ادامهٔ حیات و تولیدمثل باید درون سلول میزبان قرار گیرند. با وجود ساختار سلولی، غشای پلاسمایی، توانایی سنتز پروتئین و متابولیسم را دارد. در مقابل گروهی عوامل بیولوژیکِ بیماریزا وجود دارند که فاقد ساختار سلولی‌اند، و وجود آنها به سلولهای زنده وابسته است.



شکل ۵ــ۱۴ــ ویروس فلج اطفال، مانند تمام ویروسها دارای یک پوشش پروتئینی است که ماده ژنتیکی آن را (RNA) احاطه کرده است. این ویروس اعصاب حرکتی ماهیچه‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد و سبب می‌شود که ماهیچه‌های دست و پا از حرکت بازایستند و تحلیل روند.

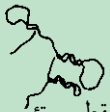
مشهورترین این عوامل بیماریزا، **ویروسها** هستند. ویروسها دارای شکل هندسی بوده و از بیشتر پروکاریوتها ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ برابر کوچکترند. یک ذرهٔ ویروسی، بستهٔ کوچکی از DNA یا RNA است که به وسیله پوشش پروتئینی احاطه شده است (شکل ۵ــ۱۴). بیشتر زیست‌شناسان ویروسها را جزو جانداران نمی‌دانند زیرا فاقد متابولیسم بوده، رشد نمی‌کنند و به تنهایی قادر به‌تولیدمثل نیستند. برای تولید مثل، ویروس DNA یا RNA خود را به درون سلول میزبان تزریق می‌کند، در حالی که بقیه اجزای ویروسی خارج سلول می‌مانند. ژنهای ویروس پس از ورود، کلیه فعالیتهای سلول میزبان را تحت کنترل خود درمی‌آورند. به‌طوری که پروتئین‌سازی سلول را متوقف کرده و آن را وادار می‌کنند تا پروتئین و سایر اجزای ویروسی بسازد. از اتصال اجزای ویروس، ویروسهای کامل درست می‌شود. سپس سلول میزبان متلاشی شده و صدها ویروس آزاد می‌شوند، که ممکن است سلولهای دیگر را مورد حمله قرار دهند (شکل ۶ ــ۱۴). انواع زیادی ویروس شناخته شده است که در گیاهان و جانوران بیماری ایجاد می‌کنند (جدول ۱ــ۱۴).



شکل ۶ ــ۱۴ــ ساختمان و چرخه زندگی یک باکتریوفاژ (نوعی ویروس که به باکتریها حمله می‌کند)

بیشتر بدانید

جدول ۱ــ۱۴ــ عوامل بیماریزای بدون ساختار سلولی

نماینده	ساختمان	بیماری
ویروسها	DNA و پروتئین	انواع مولد بیماریهایی مانند ورم معده و روده، تبخال، آبله و...
	RNA و پروتئین	سرخجه ــ تب زرد ــ سرماخوردگی آنفلوآنزا ــ فلج اطفال ــ برخی انواع سرطان، ایدز و...
ویروئیدها	فقط RNA 	بیماری غده سیب‌زمینی و بیماریهای دیگر در گیاهان
پریونها	فقط پروتئین	نوعی بیماری دردامها ــ نوعی بیماری مغزی در انسان

برخی ویروسها، مانند ویروسهای سرماخوردگی و آنفلوآنزا، ناپایدار و زودگذر هستند. این ویروسها از راه عطسه، سرفه و یا آلودگیهای دست و وسایل شخصی بیمار به افراد سالم منتقل می‌شوند و در سلولهای بدن آنها تکثیر می‌یابند. اما عاقبت سیستم دفاعی بدن آنها را نابود می‌کند. انواع دیگر ویروس مانند ویروس تبخال، وقتی وارد بدن می‌شوند، DNA خود را ضمیمه ژنوم درون سلولهای عصبی و یا سایر سلولهای بدن می‌کنند و به‌طور دائم در حالت کمون و غیرفعال در آنها باقی می‌مانند. این گونه ویروسها گاهگاه توسط عوامل محرک مانند تب، تابش آفتاب و یا سایر عوامل محیطی تحریک شده و فعال می‌شوند و به دنبال آن علائم بیماری ظاهر می‌شود. چون ویروسها سلول نیستند، آنتی‌بیوتیکها بر آنها بی‌اثرند. در طب مدرن، تحقیقات زیادی انجام می‌گیرد تا بتوانند داروهایی مؤثر بر ویروسها تهیه کنند. به ویژه بیماری ایدز (AIDS) که بیماری خطرناک قرن حاضر است و برای درمان آن تلاش زیادی صورت می‌گیرد.

ویروئیدها (viroids): ویروئیدها گروه دیگری از انگلهای درون سلولی هستند که پوشش پروتئینی ندارند و فقط از مولکولهای کوچک RNA تشکیل شده‌اند. ویروئیدها بیشتر عامل بیماریِ گیاهانند. برخی از بیماریهای مربوط به سیب‌زمینی، خیار، کنگر و مرکبات به وسیله ویروئیدها تولید می‌شود (شکل ۷ ــ۱۴).

شکل ۷ ــ۱۴ــ ویروئیدها: انگل گیاهان کشاورزی، در این شکل برگهای آسیب دیده به وسیلهٔ ویروئیدها نشان داده شده است.

پریونها(prions): پریونها کوچکترین و عجیب‌ترین عوامل بیماریزا هستند و معمولاً در جانوران و به‌صورت قابل‌انتقال دیده می‌شوند. پریونها مادهٔ ژنتیکی ندارند و فقط از پروتئین تشکیل شده‌اند. پریونها عامل برخی بیماریهای مغز و اعصاب هستند، و در جانورانی مانند بز، گوسفند و گاو دیده می‌شوند مانند جنون‌گاوی، همین طور در انسان هم سبب نوعی بیماری مغزی می‌شوند.

آغازیان (تک‌سلولیهای یوکاریوتی)

در صفحات قبل با تک‌سلولیهای پروکاریوتی و ویروسها آشنا شدید. اکنون به شرح ویژگیها و گروههای مهم آغازیان که متجاوز از ۳۵۰۰۰ گونه‌اند می‌پردازیم.

این جانداران از نظر زیست‌محیطی بسیار حائز اهمیت هستند. برخی از آنها که فتوسنتزکننده‌اند و در آبهای دریا و دریاچه‌ها و یا رودخانه‌ها زندگی می‌کنند، موجب غنی شدن آب از مواد غذایی و اکسیژن می‌شوند.

گروههای مهم آغازیان به شرح زیر است :

آغازیان به دو گروه **آغازیان جانور مانند** و **آغازیان گیاه مانند** تقسیم می‌شوند.

الف ــ آغازیان جانور مانند : این گروه از آغازیان به صیّادان تک‌سلولی معروفند طرز تغذیه و اندامکها درون سلولی بیشتر به ویژگیهای سلولهای جانوری شباهت دارد. پرتوزئرها با توجه به وسیلهٔ حرکتی به ۴ گروه مهم تقسیم می‌شوند.

تاژکداران، آمیبها، مژکداران و هاگداران

۱ــ تاژکداران: که به کمک یک یا دو تاژک بلند و شلّاق مانند حرکت می‌کنند.

ــ برخی تاژکداران که در رودهٔ موریانه زندگی همزیست دارند، برای موریانه مفیدند زیرا آنزیم گوارشی سلولز را برای خود و موریانه تولید می‌کنند.

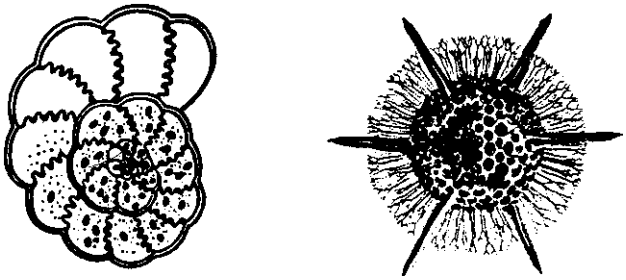
ــ برخی از این گروه مثل عامل **مولد بیماری خواب** زندگی انگلی دارند و برای ما مضرّند. این عامل به واسطهٔ مگس تسه‌تسه به انسان منتقل می‌شود و در آفریقا شیوع دارد (شکل ۸ــ۱۴).

شکل ۸ــ۱۴ــ از تاژکداران مولد بیماری خواب که ۵۰۰۰ برابر بزرگ شده است.

۲ــ آمیبها: با تولید و تحلیل پاهای سیتوپلاسمی جابه‌جا می‌شوند و شکار می‌کنند.

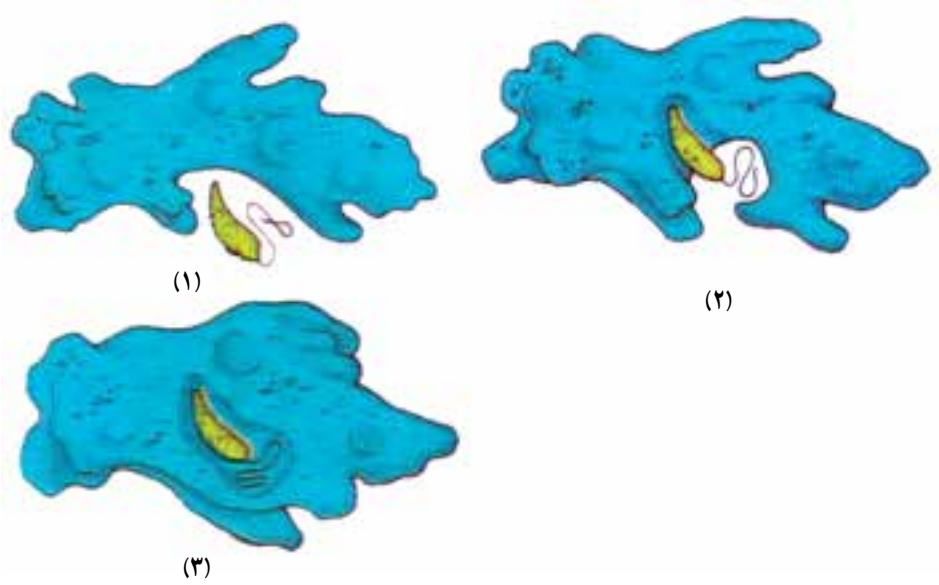
این پاها شکل و جای ثابتی ندارند از این‌رو **پاهای کاذب** نامیده می‌شوند.

ــ برخی آمیبهای آب شیرین عامل اسهال خونی هستند. بعضی از آمیبهای دریازی، پوستهٔ آهکی یا سیلیسی ظریفی دارند که بقایای این پوسته‌ها رسوبات آهکی و سیلیسی را می‌سازند (شکلهای ۹ــ۱۴ و ۱۰ــ۱۴).



ب الف

شکل ۹ــ۱۴ــ نمونه‌ای از انواع آمیبها

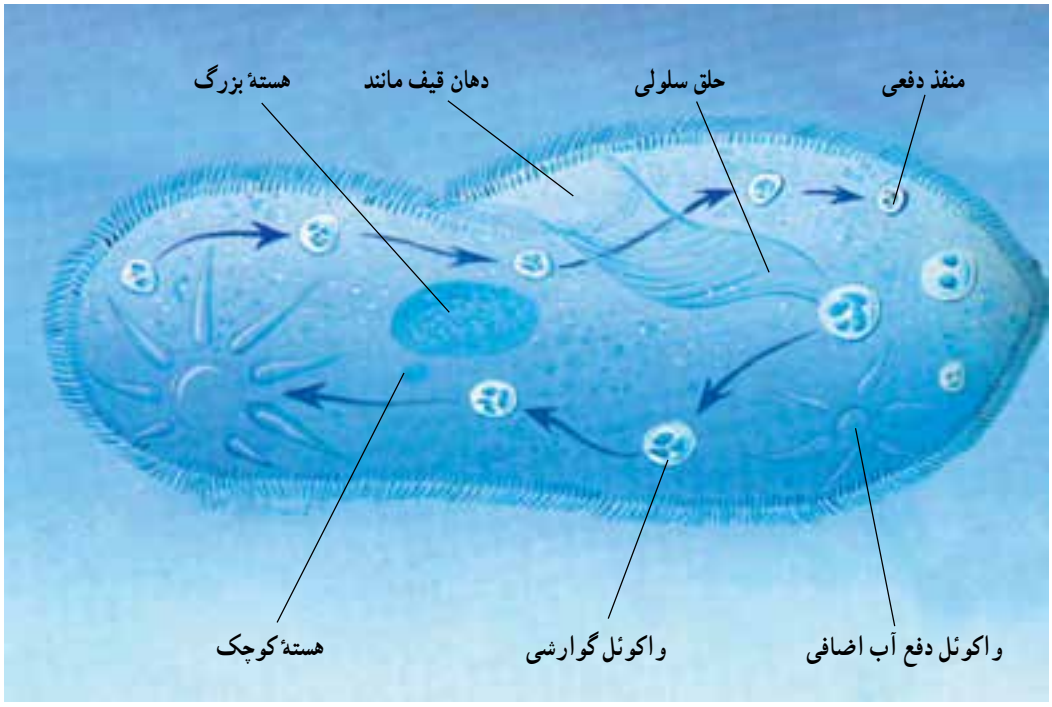


شکل ۱۰ــ۱۴ــ طرز تغذیه آمیب

۳ــ هاگداران: انگل و بیماریزا و فاقد وسیلهٔ حرکتی‌اند، تولید مثل آنها پیچیده است. از انواع آن، «**پلاسمودیوم**» عامل بیماری مالاریاست. این عامل توسط **پشهٔ آنوفل** منتقل می‌شود. این بیماری در آفریقا و نواحی گرم و مرطوب شایع است و هر سال یک میلیون انسان قربانی می‌دهد (شکل ۱۱ــ۱۴).

شکل ۱۱ــ۱۴ــ پشه آنوفل

۴ــ مـژکداران: از بـزرگترین آغازیان جانـوری هستند کـه سلول بـزرگ با دو هسته و انـدامکهای مشخّص‌بسیار سازمـان یافته مثل قیف دهانی و یا منفذ دفعی دارند، از انواع آن پارامسی‌ست که اندامکهای درون سلولی آن را در شکل ۱۲ــ۱۴ می‌بینید.



شکل ۱۲ــ۱۴ــ پارامسی از مژکداران

بیشتر بدانید

ب ــ آغازیان گیاه مانند : در سلسله آغازیان، سه گروه وجود دارند که دارای کلروفیل بوده و عمل فتوسنتز انجام می‌دهند. این سه گروه عبارتند از : اوگلناها، تاژکداران چرخان و جلبکهای طلایی ــ قهوه‌ای و دیاتومها، آغازیان گیاه مانند بخشی از فیتوپلانکتونها را تشکیل می‌دهند : فیتوپلانکتون به معنی «گیاه شناور» از نظر زیست‌شناسی، جانداران تک سلولی و یا پر سلولی بسیار کوچک فتوسنتزکننده و شناور در آب را گویند. فیتوپلانکتونها مبنای زنجیرهٔ غذایی در آب هستند. بسیاری از آغازیان گیاه مانند به کمک تاژک در آب شنا می‌کنند (خاصهٔ سلولهای جانوری).

اوگلناها: اوگلناها دوکی شکل دارای تاژک و کلروپلاست هستند. مجاور تاژک آنها قسمت خال مانندی به نام لکه چشمی وجود دارد. این ساختار دارای گیرندهٔ نور است و جاندار به کمک آن به سویی شنا می‌کند که بتواند بیشترین فتوسنتز را انجام دهد.

تاژکداران چرخان: این آغازیان دارای دو تاژک هستند که جاندار به کمک آنها به صورت چرخشی در آب حرکت می‌کند. به همین دلیل به آنها تاژکداران چرخان می‌گوییم.

جلبکهای طلایی ــ قهوه‌ای و دیاتومها : این آغازیان فراوان‌ترین و شاید زیباترین گونه‌های فیتوپلانکتونها هستند. بیشتر جلبکهای طلایی ــ قهوه‌ای و دیاتومها، علاوه بر کلروفیل، رنگیزهٔ کاروتنوئید دارند و به این جهت طلایی رنگ هستند. دیواره سلولی در این جلبکها به جای سلولز، حاوی سیلیس است.

ذخیرهٔ غذایی آنها به جای نشاسته بیشتر چربی است.

علاوه بر ویژگیهای فوق، این گروه از آغازیان، بسیار گوناگونند، برخی آمیبی شکل، برخی دارای یک یا دو تاژک و بعضی فاقد توانایی تحرک هستند. جلبکهای طلایی ــ قهوه‌ای از دیاتوم‌ها کوچکترند اما بسیار متنوع و فراوانند.

دیاتومها به علت داشتن پوستک سیلیسی با تزیینات نقطه‌ای و سوراخدار و رنگهای زیبا بیشتر مورد توجه واقع شده‌اند. دیواره سلولی آنها از دو نیمه که مانند جعبه جفت می‌شوند، تشکیل شده است.

جلبکهای طلایی ــ قهوه‌ای و دیاتومها آنقدر فراوان بوده و در همه نوع آبها پراکنده‌اند که زیست‌شناسان تخمین می‌زنند میزان تولید اکسیژن آنها بیش از تمام گیاهان خشکی است.

پرسش

۱ــ تفاوت سلولهای پروکاریوتی و یوکاریوتی را بیان کنید.

۲ــ باکتریهای نمک‌دوست و گرمادوست چه ویژگیهایی دارند و جزو چه گروه از باکتریها محسوب می‌شوند؟

۳ــ گروههای مهم باکتریهای حقیقی را نام ببرید.

۴ــ تست گرم چیست و چه اهمیتی دارد؟

۵ــ روشهای تغذیه در باکتریها را شرح دهید.

۶ــ تفاوت ساختاری ویروس و پریون چیست؟

۷ــ آغازیان جانورمانند را بر چه اساسی رده‌بندی می‌کنند؟ گروههای آنها را نام ببرید.

۸ــ زندگی تاژکدار (آغازیان جانوری) رودهٔ موریانه چه نوع همزیستی است؟ شرح دهید.

تمرینهای آزمایشگاهی

مطالعهٔ باکتریها

هدفهای رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود پس از پایان این آزمایش بتواند :

۱ــ باکتریها را بر حسب شکل ظاهری دسته‌بندی کند.

۲ــ روشهای رنگ‌آمیزی و مطالعه باکتریها را یاد گرفته و بطور عملی انجام دهد.

وسایل و موادّ لازم

۱ ــ لام و لامل
۲ ــ چوب کبریت یا خلال دندان
۳ ــ پنبه و دستمال کاغذی
۴ ــ میکروسکوپ
۵ ــ چراغ الکلی
۶ ــ قطره چکان
۷ ــ الکل
۸ ــ محلول ویوله دوژانسین
۹ ــ محلول لوگُل
۱۰ ــ روغن سدر

معمولاً سلولهای باکتری به سه شکل اصلی دیده می‌شوند :

۱ ــ میله‌ای (باسیل) ۲ ــ کُروی (کوکسی) ۳ ــ مارپیچی یا اسپیریل.

مراحل کار

۱ــ انتهای پهن یک خلال دندان تمیز را در نزدیکی لثه‌ها به سطح دندان بکشید.

۲ــ سپس آن را به صورت یک لایهٔ ظریف روی یک لام تمیز پخش کنید.

۳ــ بگذارید گسترده خشک شود، سپس آن را به آرامی حرارت دهید، یعنی در روی شعله چراغ الکلی جلو و عقب ببرید.

۴ــ لام را روی یک ظرف کوچک تکیه داده، چند قطره محلول ویوله دوژانسین روی آن بریزید.

۵ــ بگذارید رنگ برای مدّت یک دقیقه، بر روی گسترده بماند. سپس آن را در زیر یک جریان آرام آب شیر یا با یک قطره‌چکان شستشو دهید.

۶ــ پس از آن با دستمال کاغذی، رنگی را که ممکن است به انتهای لام چسبیده باشد پاک کنید.

۷ــ آب اضافی را از سطح لام خشک کنید.

۸ــ یک قطره آب بر روی گستردهٔ رنگ شده قرار دهید و یک لامل بر روی آن بگذارید و در زیر میکروسکوپ با عدسی شیئی ۱۰۰ مطالعه کنید.

پرسش

۱ــ باکتریها به چند شکل اصلی دیده خواهند شد؟

۲ــ کدامیک از اشکال باکتری شایعتر هستند؟

رنگ‌آمیزی مضاعف یا طریقه گِرَم

۱ــ بعد از ثابت کردن باکتری، چند قطره محلول ویوله دوژانسین روی لام می‌ریزیم و پس از ۳۰ ثانیه آن را سرازیر می‌کنیم.

۲ــ روی لام، محلول لوگُل اضافه می‌کنیم و پس از ۱۰ ثانیه آن را تجدید می‌کنیم.

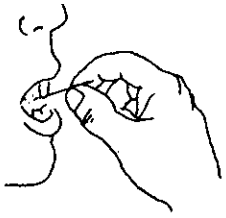
۳ــ چند قطره مواد رنگبر مانند الکل یا استون، روی لام می‌ریزیم.

۴ــ سپس اثر الکل را از روی لام به وسیلهٔ آب برطرف می‌سازیم.

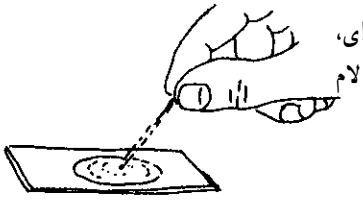
۵ــ محلول فوشین فنیک را روی لام می‌ریزیم و پس از ۱۵ ثانیه آن را با آب می‌شوییم و پس از خشک‌کردن لام یک قطره روغن سدر روی محل باکتریها می‌گذاریم و با عدسی شیئی ۱۰۰ مطالعه می‌کنیم.

تمام باکتریها با ویوله دوژانسین و لوگُل رنگین می‌شوند ولی برخی از آنها در اثر افزودن موادّ رنگبر، رنگ خود را از دست می‌دهند و تعدادی دیگر با موادّ رنگبر بی‌رنگ نمی‌شوند.

دسته اوّل را باکتریهای گرم منفی (g^-) و دسته دوم را گرم مثبت (g^+) می‌نامیم. (برای رنگ کردن باکتریهای (g^-) از فوشین فنیکه استفاده می‌کنیم).



الف ــ با استفاده از یک خلال دندان تمیز، دندانها را نزدیک لثه بخراشید.



ب ــ با حرکت دایره‌ای، برداشت را روی لام تمیز بگسترانید.

ج ــ بگذارید گسترده خشک بشود. سپس به‌سرعت چندین بار از درون شعله بگذرانید تا باکتریها روی لام «ثابت» بشوند.

د ــ لام را روی یک بشر بگذارید و گسترده را با چندین قطره محلول ویولت بپوشانید، این رنگی است که باکتریها را رنگ می‌کند.

دستمال کاغذی

هـ ــ رنگ را به مدت ۱ دقیقه روی لام بگذارید، سپس با آب بشویید.

و ــ آب زیادی را خشک کنید، پاک نکنید، لاملی روی آن بگذارید و با میکروسکوپ مطالعه کنید.

شکل ۱۳ــ۱۴ــ روش برای رنگ‌آمیزی باکتریها

پرسش

۱ــ اساس طریقه گرم چیست؟

۲ــ باکتریهای گرم g^+ و گرم g^- را تعریف کنید.

۳ــ در روش گرم، مواد رنگبر کدامند؟

ضمیمه

طرز تهیّه معرفها و محلولهای رنگین در آزمایشگاه زیست‌شناسی

۱ــ محلول کارمن زاجدار: یک گرم پودر کارمن را با چهار گرم زاج آمونیاکی مخلوط کرده، در ۱۰۰CC آب مقطّر حل می‌کنیم. محلول را ۲۰ دقیقه جوشانیده، مدّت ۱۲ ساعت آن را بی‌حرکت رها می‌کنیم، سپس صاف نموده، برای جلوگیری از کفک‌زدن آن، یکی دو بلور تیمول به آن می‌افزاییم.

۲ــ محلول گیمسا: سه گرم پودر گیمسا را در ۳۵۰ تا ۳۷۵CC متانول، کاملاً حل کنید. سپس ۱۲۵CC گلیسیرین به آن اضافه کنید و مدّت ۱۲ ساعت در حرارت ۳۷° قرار دهید.

۳ــ محلول سبز متیل: یک گرم پودر سبز متیل را در ۲۰CC الکل ۸۰ درجه حل می‌کنیم. سپس حجم محلول را با اضافه کردن آب مقطّر، به ۱۰۰ سانتیمتر مکعب می‌رسانیم.

۴ــ محلول بلودومتیلن: محلول یک در هزار آن به‌کار می‌رود. یعنی ۰/۱ گرم از آن را باید در یک لیتر آب مقطر حلّ کرد. (البتّه به صورت دیگری هم می‌توان محلول این رنگ را تهیّه کرد، یعنی یک گرم پودر بلودومتیلن را با ۰/۶ گرم کلرید سدیم در ۱۰۰CC آب مقطر حل کرد.)

۵ــ محلول قرمز خنثی: محلول یک در هزار آن بکار می‌رود. یعنی یک گرم از آن را باید در یک لیتر آب مقطر حل کرد.

۶ــ معرف لُوگُل (محدود ید یدوره): نیم گرم ید فلزّی را در ۱۰۰CCمحلول یدور پتاسیم یک درصد حل می‌کنیم.

۷ــ معرف بندیکت یا (معرف گلوکز): ۱۷۳ گرم نیترات سدیم و ۱۰۰ گرم کربنات سدیم بی‌آب را به کمک حرارت در ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل کنید و در صورت لزوم از صافی بگذرانید، سپس حجم محلول را به ۸۵۰ میلی‌لیتر برسانید.

۱۷/۳ گرم سولفات مس را در ۱۰۰CCآب مقطر جداگانه حل کنید، سپس آن‌را در حالی که مرتباً به هم می‌زنید، در محلول اوّل بریزید و سپس حجم را به یک لیتر برسانید.

۸ــ فُرمُل پنج درصد: فُرمُل تجارتی معمولاً ۴۰ درصد است، لذا برای تهیّه محلول فرمل پنج درصد، ۵ قسمت از فرمال تجارتی را با ۳۵ قسمت آب مقطر مخلوط کنید تا محلول پنج‌درصد حاصل شود.

۹ــ کاغذ PTC برای آزمایش چشایی: از پودر خشک فنیل تیوکاربامید محلول یک در هزار تهیّه کنید، سپس کاغذ صافی را به صورت نوار ۱×۵ سانتیمتر ببُرید و آنها را در محلول مزبور فرو ببرید و سپس در محلّی آویزان کنید تا خشک شوند.

۱۰ــ اَستِواورسئین: ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید استیک ر ابا ۳/۳ گرم اورسئین مخلوط کنید و هنگام استفاده مقداری از آن را رقیق کنید.

۱۱ــ محلول ویوله دوژانسین: ۱۴ گرم کریستال ویوله را در ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل ایزوپروپیل ۹۵ درصد حل کنید و محلول را دو روز به حال خود بگذارید. سپس آن را صاف کنید. این محلول، محلول ذخیره نامیده می‌شود. برای استفاده در رنگ‌آمیزی باکتریها محلول را تا ده برابر با آب مقطر رقیق کنید.

۱۲ــ ائوزین:

۱ــ *محلول آبی:* یک گرم اِئوزین را در ۹۹ میلی‌لیتر آب مقطر حل کنید.

۲ــ *محلول الکلی:* یک گرم اِئوزین را در ۹۹ میلی‌لیتر الکل ۷۵ درجه حل کنید.

۱۳ــ استوکارمن: یک گرم کارمن را با ۴۵ میلی‌لیتر اسید استیک مخلوط سازید و ۵۵ میلی‌لیتر آب مقطر به آن بیفزایید. مخلوط را به درجه جوش برسانید، سپس سرد و صاف کنید.

منابع کتاب

۱ ــ Albert Kaskel - Merill Biology - 1992

۲ ــ D. G. Mackean - GCSE Biology - 1988

۳ ــ Eldon D. Enger Concepts in Biology -1991

۴ ــ William T. Keeton Biological Science - 1986

۵ ــ Peter Abramoff Investigations of Cells and Organisms - 1968

۶ ــ Biology mader

۷ ــ Human Anatomy

۸ــ پروفسور آرتورگایتون ــ فیزیولوژی پزشکی ــ ترجمه دکتر فرخ شادان ــ ۱۹۸۳

۹ــ دکتر حسین سند گل ــ فیزیولوژی ــ ۱۳۷۱

۱۰ــ وایس ــ دانش زیست‌شناسی (ترجمه حمیده علمی غروی) ــ ۱۳۶۷

۱۱ــ دکتر خدایاری ــ دستور کار آزمایشگاه زیست‌شناسی

۱۲ــ دکتر طلعت حبیبی ــ دستور کار آزمایشگاه زیست‌شناسی

۱۳ــ دکتر پرویز نامداری ــ دستور کار آزمایشگاه زیست‌شناسی

۱۴ــ کتاب کار و راهنمای مطالعهٔ دانش‌آموز سال دوم و سوم (انتشارات فاطمی)

۱۵ــ دکتر سعید کاظمی‌آشتیانی و همکاران ــ زیست‌شناسی رشتهٔ مدیریت خانواده ــ کد ۳۵۹/۳۶ــ ۱۳۷۹

۱۶ــ توراندخت امینیان ــ علی‌اصغر رواسی ــ آناتومی و فیزیولوژی ۲ رشتهٔ تربیت بدنی ــ کد ۴۸۴/۸ــ ۱۳۷۸

۱۷ــ زیست‌شناسی۱و ۲و ۳ــ گروه تحصیلی بهداشت ــ رشتهٔ کودکیاری ــ بازسازی و تألیف آقایان تیمور زمان‌نژاد و علی‌اصغر آزاد