

مقایسه (تفاوت) پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

یوکاریوت ها	پروکاریوت ها
دارای هسته مشخص و محصور در غشا	فاقد هسته
دارای اندامک های غشا دار و مشخص = دستگاه غشایی درونی	فاقد اندامک های محدود به غشا است.
اندازه بسیار متنوعی دارند.	اندازه یک سلول پروکاریوت 1 تا 10 میکرومتر است.
ماده ژنتیکی یک سلول یوکاریوتی عمدتاً در هسته (Nucleus) متمرکز است.	ماده ژنتیکی سلول در ناحیه شبه هسته ای موسوم به نوکلئوئید (Nucleoid) متمرکز شده است.
سلول های یوکاریوتی دارای سه نوع RNA پلی مرز اصلی هستند. البته کلروپلاست و میتوکندری نیز RNA پلی مرز دارند.	سلول های دارای یک نوع RNA پلی مرز هستند.
ماده ژنتیکی یک سلول یوکاریوتی عمدتاً در هسته (Nucleus) متمرکز است. بخش اندکی نیز درون اندامک های درون سلولی نظیر میتوکندری، کلروپلاست و گلیکسیلوم دیده می شود.	ماده ژنتیکی سلول پروکاریوتی که از لحاظ کمیت 700 مرتبه کم تر از ماده ژنتیکی نوع یوکاریوتی است.
تاژک سلول یوکاریوتی عمدتاً از جنس پروتئین استوانه ای شکلیکروتوبول است.	تاژک سلول پروکاریوتی از جنس پروتئین فلاژلین است.
تاژک در حال حرکت، دارای حرکت شلاقی است	تاژک در حال حرکت، دارای حرکت چرخشی است
فرایندهای آندوسیتوز و اگزوسیتوز را فقط در انواع یوکاریوتی می توان یافت	فرایندهای آندوسیتوز و اگزوسیتوز را نمی توان یافت
حجم یک سلول یوکاریوتی هزاران بار بزرگتر از نوع پروکاریوتی است.	حجم یک سلول پروکاریوتی کم است.
فرمانرویی: آغازیان - گیاهان - جانوران - قارچ ها در این گروه قرار دارند.	فرمانرویی باکتری ها شاخص ترین نوع پروکاریوت ها هستند.
فرایند رونویسی در سلول های یوکاریوت کمی پیچیده تر از سلول های پروکاریوتی است. دارای اینترون و اگزون	فرایند رونویسی در سلول های یوکاریوت کمی ساده تر از سلول های یوکاریوتی است. و فاقد اینترون و اگزون (البته در آرکی باکترها استثناً)
دارای پروتئین های متنوع است و دارای 4 تا 5 نوع هیستون که به DNA پیوسته اند.	دارای معدودی پروتئین (اکثراً آنزیم) است و فاقد هیستون
دارای پروتئین های اکتین یا میوزین است.	فاقد پروتئین های اکتین یا شبه میوزین
دارای میکروتوبول است.	فاقد میکروتوبول
کروموزوم های نوکلئوپروتئین دارند.	کروموزوم های نوکلئوپروتئین ندارند.
میتوز و میوز دارند.	میتوز ندارند.
ژنوم آن ها بیش از یک مولکول DNA خطی است.	دارای یک مولکول DNA حلقوی
ریبوزوم 80S دارند = بزرگتر و پیچیده تر البته در کلروپلاست و میتوکندری از نوع 70S دارند.	ریبوزوم 70S دارند = کوچکتر و ساده تر
سائترومر یا کینه توکور دارند.	سائترومر یا کینه توکور ندارند.
یک یا چند هستک دارند	هستک ندارند.
دارای کپه های متعدد از یک ژن	از هر ژن یکی دارند.
همانندسازی در مواضع متعدد یا دارای چندین دوراهی همانندسازی	یک نقطه شروع همانندسازی دارند. و دوجهتی

سنتز همه زنجیره های پلی پپتیدی با متیونین فرمیله آغاز می شود.	سنتز همه زنجیره های پلی پپتیدی با متیونین فرمیله آغاز می شود.
ردیف هاگنس (TATA)، راه انداز (پرموتور) RNA پلیمراز 2 است که به ردیف پرینبو (TATAATG) در نزدیکی نقطه آغاز راه انداز (پرموتور) جای دارد.	ردیف هاگنس (TATA)، راه انداز (پرموتور) RNA پلیمراز 2 است که به ردیف پرینبو در پروکاریوت ها شباهت دارد.
کلاهیک یا cap وجود ندارد.	معمولاً در انتهای 5 پریم mRNA کلاهیک وجود دارد.
فاقد پروتئین های پیوسته به انتهای mRNA است.	به دو انتهای mRNA پروتئین های پیوسته متفاوت متصل است.
وجود ردیف پلی A در انتهای 3 پریم در mRNA نادر است.	اکثراً ردیف پلی A بلندی در انتهای 3 پریم در mRNA داند.
mRNA چندژنی (پلی سیسترونی) در آن ها متداول است.	mRNA منحصرأ (مونو سیسترونی) یا تک ژنی است.

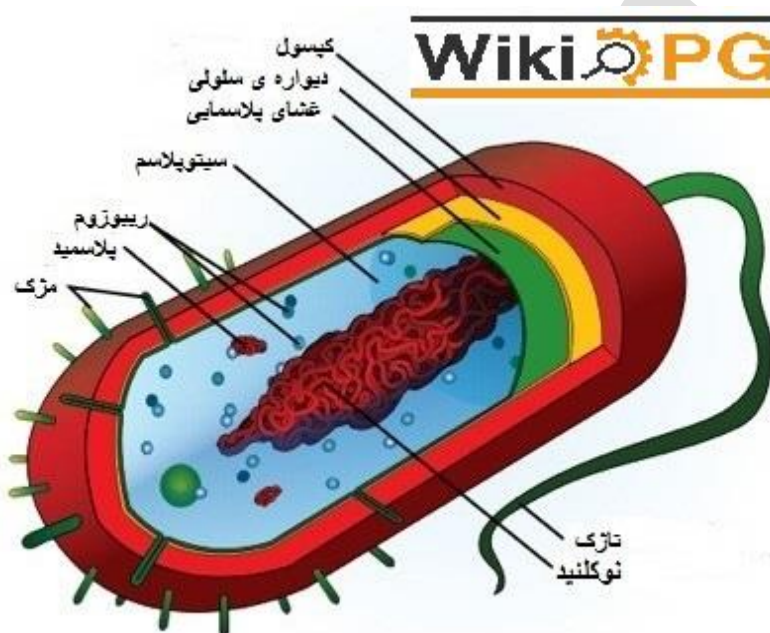
در زیست شناسی به جاندارانی که یاخته های آن هسته واقعی و غشای هسته ندارد پروکاریوت (نام علمی : prokaryota) یا پیش هسته ای گفته می شود. فرمانروی جاندارانی که یاخته های آنها هسته واقعی و غشای هسته ندارد پیش هسته ای ها Prokaryotae نامیده می شوند. وضعیتی در یاخته ها که در آن مواد هسته ای به وسیله غشایی مشخص از سایر محتویات یاخته جدا نمی شود پیش هستگی prokaryosis نام دارد. پروکاریوتها اغلب به دو گروه عمده باکتریها و باستانیان تقسیم میشوند.

پروکاریوتها موجودات زنده تک سلولی هستند و هسته karyon مشخص و یا هر اندامک غشادار دیگر ندارند. جاندارانی که سلول های آنها دارای هسته مشخص می باشد هوهسته ای eukaryote نامیده می شوند. بیشتر باکتریها جاندارانی تک سلولی هستند ولی برخی از آنها مثل میکسوباکتریها در چرخه زندگی خود مرحله پرسلولی هم دارند. برخی دیگر هم مثل سیانوباکتریها تشکیل کلنی می دهند. واژه پروکاریوت از دو واژه یونانی پرو به معنی پیش و کاریون به معنی هسته به وجود آمده است که فقدان هسته در این گونه سلولها را بیان می کند. سلول های پروکاریوتی فاقد هسته، میتوکندری یا هر اندامک غشا دار دیگر هستند و تمام اجزای آنها از جمله آنزیمها و ریبوزومها و ماده ژنتیک و... در تماس مستقیم با مایع سیتوپلاسم قرار دارند.

پروکاریوت Prokaryote موجوداتی هستند که اغلب تک سلولی اند، اما برخی دیگر قادر به تشکیل کلنی اند. در آنها هسته ی سازمان یافته وجود ندارد (فاقد غشای احاطه کننده ی هسته هستند) و اطلاعات ژنتیکی آنها در سیتوپلاسم قرار دارد.

پروکاریوت معمولا در اندازه کوچک قرار دارند، در نتیجه، مساحت سطح سلول نسبت به حجم آن بزرگ می باشد و به این وسیله با محیط بیرون بیشتر در ارتباط هستند و همچنین سرعت سوخت و ساز آنها بالا می باشد. آنها به طور کلی تولید مثل غیر جنسیدارند و به وسیله ی تقسیم دوتایی و یا جوانه زدن تولید مثل می کنند. پروکاریوتها متعلق به قلمرو مونرا (Monera) می باشند.

اندامک پروکاریوت



- ✓ کپسول
- ✓ دیواره ی سلولی
- ✓ غشای پلاسمایی
- ✓ سیتوپلاسم
- ✓ ریبوزوم
- ✓ تاژک

انواع پروکاریوت

- ✓ انواع پروکاریوتها شامل موارد زیر می باشند:
- ✓ باکتری
- ✓ آرکی باکتری
- ✓ سیانو باکتری (جلبک های سبز آبی)

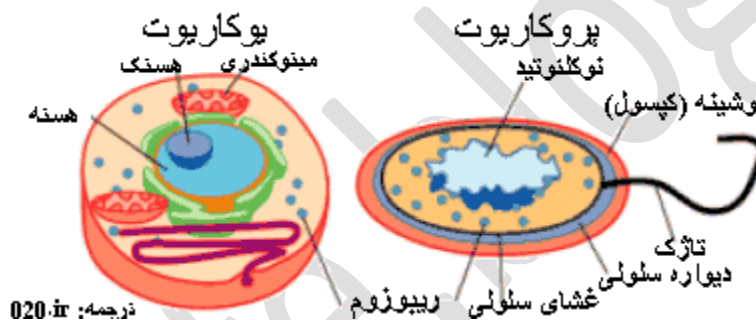
پروکاریوت ها (به انگلیسی: prokaryotes) دسته از موجودات زنده تک سلولی هستند که سلول های آن ها فاقد هسته مشخص (karyon) و یا هر اندامک غشا دار دیگر می باشد. جاندارانی که سلول های آن ها دارای اندامک می باشد یوکاریوت نامیده می شوند. بیشتر باکتری ها جاندارانی تک سلولی هستند ولی برخی از آن ها مثل میکسوباکتری ها در چرخه زندگی خود مرحله ی پرسلولی هم دارند. برخی دیگر هم مثل سیانوباکتری ها تشکیل کلنی می دهند. واژه ی پروکاریوت از دو واژه ی یونانی پرو به معنی پیش و کاریون به معنی هسته به وجود آمده است که فقدان هسته در این گونه سلول ها را بیان می کند. سلول های پروکاریوتی فاقد هسته، میتوکندری یا هر اندامک غشا دار دیگر هستند و تمام اجزای آن ها از جمله آنزیم ها و ریبوزوم ها و ماده ژنتیک و ... در تماس مستقیم با مایع سیتوپلاسم قرار دارند

زمین در حدود 4.6 میلیارد سال پیش شکل گرفته. برای یک دوره بسیار طولانی از تاریخ زمین یک محیط آتشفشانی و ضد حیات بر روی سیاره ما حاکم بوده است. با شرایطی که بر روی زمین حاکم بوده نمی توان تصور کرد که در این زمان حیات وجود داشته است. زندگی تا پایان دوره **پریکامبرین** هم وجود نداشته است و تنها از آن به بعد است که حیات شروع به شکل گیری کرده است.

چندین نظریه درباره این که چگونه حیات برای اولین بار بر روی زمین ایجاد شده مطرح است. یکی از این نظریه ها می گوید که مولکول های آلی در داخل چیزی به نام «سوپ ازلی» تشکیل شده اند. براساس نظریه ای حیات بر روی شهاب سنگ ها به زمین وارد شده است (نظریه پاناسپریمیا). نظریه این نیز می گوید که اولین سلول ها در منافذ هیدروترمال شکل گرفته اند.

تکامل سلول ها

همه موجودات زنده بسته به ساختار سلول هایشان به دو گروه طبقه بندی می شوند. این دو گروه پروکاریوت ها و یوکاریوت ها هستند. از آنجایی که سلول های پروکاریوتی ساده تر از سلول های یوکاریوتی هستند، تصور می شود که آنها اول به وجود آمده اند. نظریه پذیرفته شده کنونی در زمینه تکامل سلولی، نظریه درون همزیستی نامیده می شود. براساس این نظریه برخی از اندامک ها، یعنی میتوکندری و کلروپلاست، در اصل سلول های پروکاریوتی کوچک تری بودند که به وسیله سلول های پروکاریوتی بزرگ تر فرا گرفته شدند.



انواع سلولها

سلول های پروکاریوتی

اولین نوع سلول هایی که بر روی زمین تشکیل شده اند به احتمال زیاد ساده ترین نوع آنها بوده اند. اینها سلول های پروکاریوتی نامیده می شوند. در همه سلول های پروکاریوتی یک غشا حول سلول است، آنها سیتوپلاسم دارند که جایی است که در آن همه فرایندهای متابولیک رخ می دهد، ریبوزوم ها را دارند که پروتئین می سازند و از مولکول های DNA دایره ای شکلی به نام نوکلئوتید برخوردارند که جایی است که در آنها اطلاعات ژنتیکی نگهداری می شود. اکثر سلول های پروکاریوتی دارای یک دیواره سلولی سفت و سخت نیز هستند که برای محافظت از آنها مورد استفاده قرار می گیرد. همه موجودات پروکاریوتی تک سلولی هستند، به این معنی که کل موجود زنده تنها یک سلول است.

موجودات پروکاریوتی فاقد خاصیت جنسی هستند، به این معنی که برای تولید مثل به شریک نیاز ندارند. بیشتر آنها از طریق فرآیندی به نام شکافت دوتایی (binary fission) تولید مثل می کنند که براساس آن در اصل سلول پس از کپی

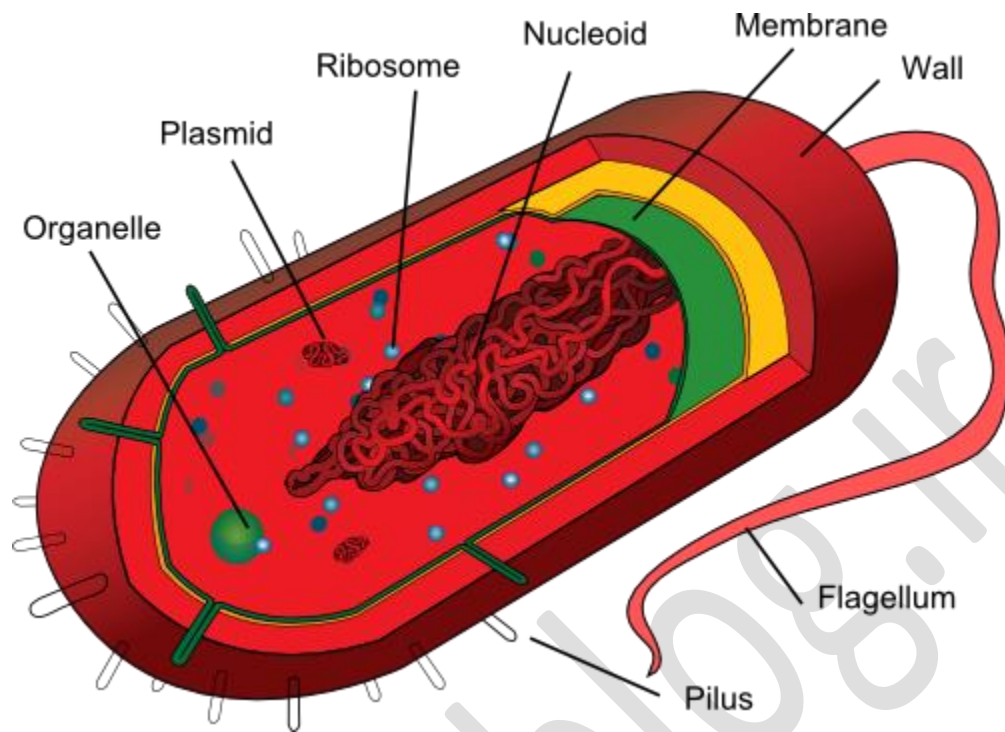
کردن DNA خود به دو نیم می شود. این بدان معنی است که بدون بروز تغییرات در داخل DNA، فرزندان یکسان با پدر و مادر به وجود می آیند.

همه موجودات زنده ای که در قلمرو آرکی ها و باکتری ها طبقه بندی می شوند، موجودات پروکاریوتی هستند. در واقع، بسیاری از گونه هایی که در قلمرو آرکی ها هستند در داخل منافذ هیدروترمال یافت می شوند. احتمالاً آنها اولین موجودات زنده ای بودند که هنگام آغاز حیات بر روی زمین ظاهر شدند.

سلول های یوکاریوتی

سلول یوکاریوتی نوع خیلی پیچیده تری از سلول ها است. سلول های یوکاریوتی هم مانند سلول های پروکاریوتی دارای غشای سلولی، سیتوپلاسم، ریبوزوم و DNA هستند. با این حال، اندامک های بسیار بیشتری در داخل سلول های یوکاریوتی وجود دارد. این اندامک ها شامل یک هسته است که DNA در آن قرار دارد. هسته جایی است که ریبوزوم ها در آن ساخته می شوند. شبکه آندوپلاسمی ناهموار برای مونتاژ پروتئین، شبکه آندوپلاسمی صاف برای ساخت چربی، دستگاه گلژی برای ساخت و بیرون فرستادن پروتئین ها، میتوکندری برای ایجاد انرژی، یک اسکلت سلولی برای ساخت و نقل و انتقال اطلاعات و همچنین وزیکول ها برای حرکت دادن پروتئین در اطراف سلول، اندامک های دیگر سلول ها هستند. برخی از سلول های یوکاریوتی همچنین دارای لیزوزوم ها (lysosomes) یا پراکسی زوم ها (peroxisomes) هستند که مواد زاید را هضم می کنند. این سلول ها همچنین حاوی واکوئل ها برای ذخیره سازی آب و یا چیزهای دیگر، کلروپلاست برای فتوسنتز و نیز سانتیریول (centrioles) برای تقسیم سلول در طول میتوز هستند. دیواره های سلولی هم می توانند حول برخی از انواع سلول های یوکاریوتی یافت شوند. بیشتر موجودات یوکاریوتی چند سلولی هستند. این به سلول های یوکاریوتی درون موجود زنده اجازه می دهد تخصصی شوند. از طریق فرآیندی به نام تمایز، این سلول ها ویژگی ها و مسئولیت هایی را به دست می آورند و می توانند با انواع دیگر سلول ها کار کنند و یک موجود زنده کامل را به وجود آورند. چند یوکاریوت تک سلولی نیز وجود دارد. این یوکاریوت ها گاهی اوقات برآمدگی های مو مانند ریزی به نام مژه ها دارند تا دورریزها را از خود دور کنند و همچنین ممکن است یک دم رشته مانند بلند به نام تاژک برای نقل و انتقال خود داشته باشند.

قلمرو یوکاریا (Eukarya) سومین قلمرو حیات است. دو قلمرو دیگر چنان که گفته شد باکتری ها و آرکی ها هستند. همه موجودات یوکاریوتی در این قلمرو قرار می گیرند. این قلمرو شامل تمام حیوانات، گیاهان، آغازیان و قارچ ها است. یوکاریوت ها ممکن است بسته به پیچیدگی موجود زنده، تولید مثل غیر جنسی یا تولید مثل جنسی انجام دهد. در تولید مثل جنسی ژن های پدر و مادر مخلوط می شوند و ترکیب جدیدی ایجاد می شود. به این ترتیب اجازه گوناگونی بیشتری به فرزندان داده می شود و امیدواری بیشتری نیز برای سازگاری مطلوب تر با محیط به وجود می آید.



واحد بنیادی حیات ، سلول نام دارد. بطور کلی سلولها به دو گروه عمده پروکاریوت و یوکاریوت تقسیم می‌شوند. اصطلاح پروکاریوت مرکب از دو واژه پرو (Pro) به معنی پیش و کاریوت به معنی هسته است و این اصطلاح در مورد سلولی بکار می‌رود که فاقد هسته و اندامک‌های محدود به غشا است. اندازه یک سلول پروکاریوت 1 تا 10 میکرومتر است. باکتریها شاخص‌ترین نوع پروکاریوتها هستند .

مقایسه ساختمان سلول پروکاریوت و یوکاریوت

حجم یک سلول یوکاریوتی (سلولهای جانداران و گیاهان عالی و سلولهای انسانی) هزاران بار بزرگتر از نوع پروکاریوتی است. ماده ژنتیکی یک سلول یوکاریوتی عمدتاً در هسته (Nucleus) متمرکز است. بخش اندکی نیز درون اندامک‌های درون سلولی نظیر میتوکندری ، کلروپلاست و گلی‌اکسی‌زوم دیده می‌شود. در حالیکه ماده ژنتیکی سلول پروکاریوتی که از لحاظ کمیت 700 مرتبه کمتر از ماده ژنتیکی نوع یوکاریوتی است، در ناحیه شبه هسته‌ای موسوم به نوکلئوئید (Nucleoid) متمرکز شده است.

دو نوع سلولی پروکاریوتی و یوکاریوتی از لحاظ جنس وسیله حرکتی‌شان یعنی تاژک نیز متفاوت می‌باشند. بطوریکه تاژک سلول یوکاریوتی عمدتاً از جنس پروتئین استوانه‌ای شکل میکروتوبول است. در حالیکه تاژک

سلول پروکاریوتی از جنس پروتئین فلاژلین می‌باشد. فرایندهای آندوسیتوز و اگزوسیتوز را فقط در انواع یوکاریوتی می‌توان یافت و پروکاریوتها فاقد آن هستند .

طبقه بندی باکتریها

✓ میکوپلازما

میکوپلازما که باکتری فاقد دیواره سلولی است کوچکترین ذره واجد حیات است .

✓ باکتری گرم مثبت (+G)

این باکتریها واجد دیواره سلولی تک لایه و ضخیم با قطری حدود 20 تا 80 نانومتر می‌باشند. در ساختار دیواره سلولی این باکتریها هتروپلیمر دیگری که اسید تیکوئیک نام دارد، شرکت می‌کند. به باکتری گرم مثبت بدون دیواره سلولی پروتوپلاست می‌گویند .

✓ باکتری‌های گرم منفی (-G)

این باکتریها حداقل واجد دو لایه و گاهی چند لایه دیواره سلولی متمایز می‌باشند. خارج دیواره سلولی باکتری گرم منفی بوسیله غشایی که غشای خارجی نام دارد، احاطه می‌شود. بین غشای خارجی و دیواره سلولی فضایی وجود دارد که فضای پری پلاسمیک نامیده می‌شود. در فضای پری پلاسمیک سموم و آنزیمهای باکتری با غلظت زیادی تجمع یافته‌اند که این سموم و آنزیمها روی اجزای سلول باکتری تاثیر نداشته و فقط در جهت هضم موادی عمل می‌کنند که برای باکتری مضر می‌باشد.

سیتوپلاسم

بیش از 50 درصد پروتئین سلول در سیتوپلاسم قرار دارد و آنزیمهای متابولیسمی راههای گلیکولیز و بسیاری از آنزیمهای چرخه کربس ، انواع کاتالازها ، دهیدروژنازها ، و مواد حد واسط چرخه های متابولیکی در سیتوپلاسم وجود دارد. روابط اتمی ، یونی و الکترونی بین ترکیبهای مختلف سیتوپلاسمی با نظم خاص فعالیتهای حیاتی را ظاهر میسازد .

غشای سلولی

ساختمان غشای سلول یوکاریوتی و پروکاریوتی تقریبا با همدیگر مشابه است که البته از لحاظ حضور لیپید و پروتئین و کربوهیدراتهای خاص با همدیگر تفاوتهایی نیز دارند. منتها از لحاظ برهمکنش فیزیکی و شیمیایی

مولکولهای تشکیل دهنده شباهتهای زیادی دارند. غشا شامل دو لایه فسفولیپیدی همراه با پروتئینها میباشد. غشای سلول باکتری فاقد استرول است.

کپسول

کپسول باکتری که واجد خاصیت آنتیژن است، در خارج دیواره سلولی دیده میشود و از جنس پلیساکارید است.

دیواره سلولی

برخلاف سلولهای جانوری و انسانی باکتریها دارای دیواره سلولی هستند. این دیواره سلولی باکتری از جنس مولکول هیبریدی موسوم به پپتیدوگلیکان است. بخش قندی دیواره سلولی متشکل از واحدهای ان-استیل گلوکز آمین و ان-استیل مورامیک اسید است. واحدهای مزبور رشتههای پلیمری قندی ایجاد میکنند که رشتههای مذکور توسط زنجیرههای کوتاه پپتیدی بهم وصل میشوند.

آنتی بیوتیک و پنسیلین ضمن غیرفعالسازی آنزیم ترانس پپتیداز از سنتز اتصالات پپتیدی ممانعت میکند و به این ترتیب از تشکیل دیواره سلولی باکتری جلوگیری میکند. دیواره سلولی باکتری سلول را در مقابل شرایط نامساعد محیطی محافظت میکند. عمده خصوصیات آنتی ژنی باکتری از دیواره سلولی آن ناشی میشود.

تاژک

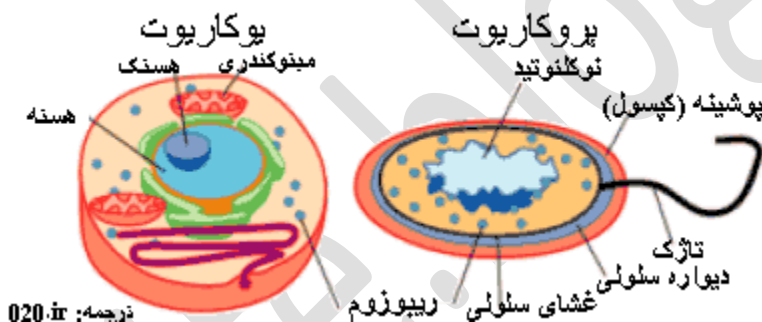
حدود نیمی از باکتریهای شناخته شده قادر به تحرک میباشند. اینها واجد وسیله حرکتی هستند که تاژک (Flagellum) خوانده میشود. جنس تاژک از پروتئینی موسوم به فلاژلین است. یک باکتری ممکن است فاقد تاژک یا واجد یک، دو یا چندین تاژک باشد. باکتری E.coli که همان اشرشیاکلی میباشد، با طول دو میکرومتر مسافتی معادل 25 برابر طولش یعنی 50 میکرومتر را در یک ثانیه میپیماید.

اگر شناگری با دو متر قد مسافتی معادل 50 متر در ثانیه را طی کند، قادر خواهد بود رکورد جهانی شنا را بشکند. تاژک باکتری به یک قلاب انعطافپذیر وصل است که این قلاب نیز به پروتئین حلقوی متصل است که در نیمه داخلی و خارجی غشای سیتوپلاسمی باکتری قرار داشته و چرخش این پروتئینهای حلقوی باعث حرکت تاژک می شود.

پیلوس

پیلوس در لاتین به معنی مو (hair) است. پیلوس لوله پروتئینی توخالی است که از زیر واحدهای پروتئینی موسوم به پیلین تشکیل شده است. باکتریها اغلب واجد دو نوع پیلوس کوتاه و بلند هستند. پیلوس کوتاه را فیمبر (Eimberia) نیز مینامند که در اتصال باکتری به یک سطح نقش دارد. در واقع این پیلوس به باکتری قسمت بیماریزایی میدهد.

پیلوس بلند را پیلوس جنسی یا پیلوس F- مینامند که در انتقال ماده ژنتیکی از یک باکتری به باکتری دیگر که همان فرآیند ادغام جنسی است، شرکت میکند. ژن پیلوس اغلب روی پلاسمید باکتری است و پلاسمیدی که واجد ژن پیلوس است را فاکتور F- مینامند. باکتری واجد ژن پیلوس را F+ یا باکتری نر (Male) مینامند و باکتری فاقد ژن پیلوس را به صورت F- یا باکتری ماده (Female) نشان میدهند.



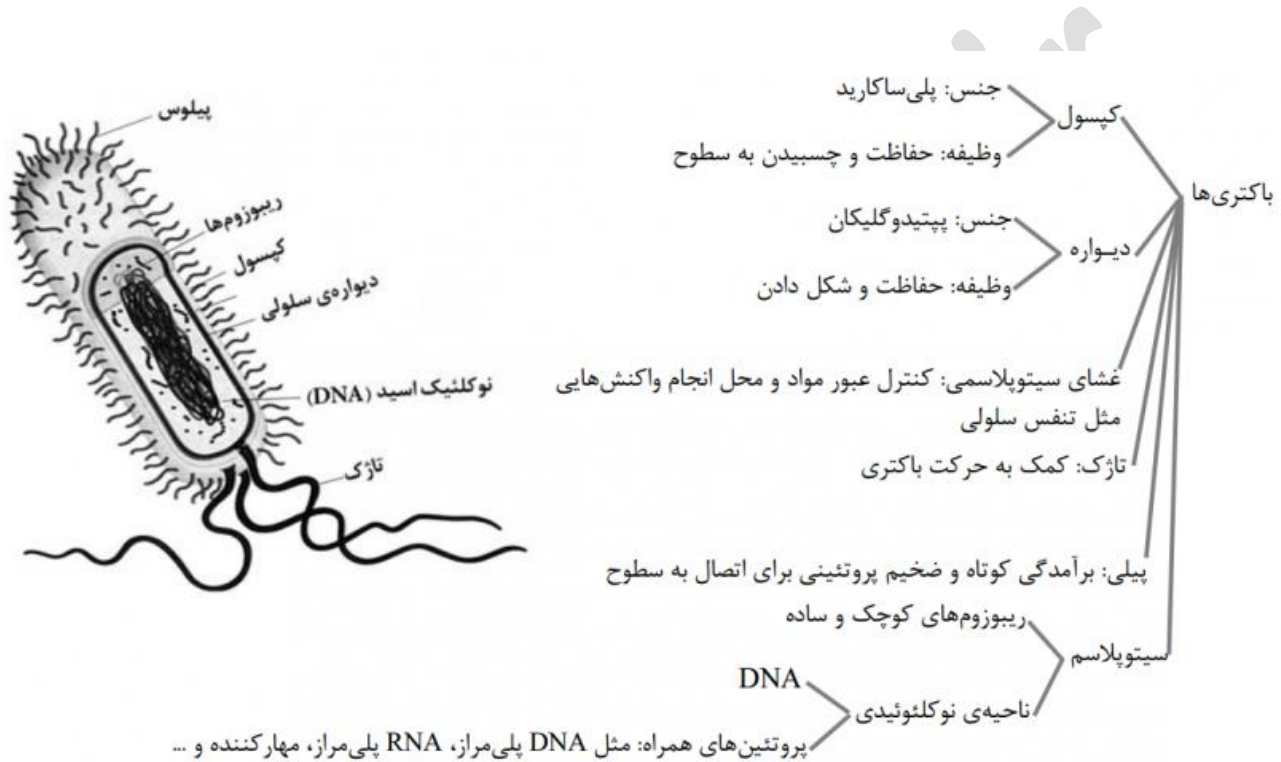
ماده ژنتیکی

DNA

باکتری واجد دو نوع DNA است. نوع اول را که مولکول دورشتهای و حلقوی و جایگاه عمده ژنهای باکتری است، کروموزوم اصلی مینامند. غالب باکتریها علاوه بر کروموزوم اصلی واجد یک یا چند DNA دورشتهای و حلقوی کوچک موسوم به پلاسمید هستند. ژن پیلوس روی پلاسمید است. گاهی ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک نیز روی پلاسمید است. هم کروموزوم اصلی و هم پلاسمید، DNA رشتهای و حلقوی هستند. منتها برخی از باکتریها همانند سلولهای یوکاریوتی واجد DNA خطی هستند.

RNA

RNAهای پروکاریوتی را به صورت mRNA, rRNA و tRNA نشان میدهند. هر سه RNA پروکاریوتی بوسیله یک نوع RNA پلیمراز نسخه‌برداری میشوند. اطلاعات موجود در mRNA همزمان با نسخه‌برداری به پروتئین ترجمه میشود. در حالیکه rRNA جزئی از تشکیلات ساختمانی ماشین سنتز پروتئین یا ریبوزوم است و tRNA در انتقال اسید آمینه به ریبوزوم نقش دارد.



BIC