البكتريا

هياحياءأحاديةالخليةتمتلكالموادالبروتوبلازميةالأساسيةاللازمةللنموو التكاثر .
تستهلكالموادالذائبةبالسوائلوتطرحالفضلاتالناتجةعنالعملياتالايضيةبالانتشار diffusion
وتنتشربصورةواسعةبالطبيعةولهاالقابليةعلىالتكيففيمختلفالظروفتتواجدعلىسطوحالاجساموفيداخلها
وفيالغذاءوالماءوالهواءالذينستنشقه.

توجدبوفرةفيالطبقاتالعلياللتربةوفيكلمناطقالأرضعداالقممالجبليةالثلجية ,
وتوجدأيضافيطبقاتالجوالعليا stratosphereوفيأعماقالمحيطات ocean ويصلعددالبكتريافي
1gmمنالتربةالى. 2.5billion bacteria

وتعرفلحدالانعدةالافمنالأنواعالبكتيرية , وحواليمئةنوعتسببالامراضللإنسان ,
قسممنالبكترياتسببالامراضللإنسانوأخرىللحيواناتالواطئةوالنباتاتوالبعضالاخرلايصيبأيمنالكائناتالحد
يهولكنهيعيشبصورةتعايشية Commensally وقدتعيشفيجسمالانسانولاتسببالمرض
تسمىnormal flora.

تسمىالبكتيرياالمسببةللامراضبال Pathogenic والبكترياغيرالمسببةللامراض – non
pathogenic
وتحتظروفمعينةمثلانخفاضالمناعةوضعفالجهازالدفاعيللجسمحيثتصبحممرضاتانتهازية .
opportunistic pathogens .

الشكل forms

تعرفللبكترياثلاثةاشكالرئيسية

1- Spherical coccus :

ولكنيوجداختلافضمنالشكلالواحد , فليسمنالضروريانتكونكروية كاملةالشكلولكنتكونبيضوية
ellipsoidalاومتطاولة elongated اومسطحةمناحدالوجهين flattened on one side

2- Rod shaped – Bacillus العصياتتتراوحبينطويلاسطواني (نحيفرقيق slender –)
اوقصير short وسميك Plump وعندماتكون

العصياتقصيرةوسميكةاوعصياتبيضويةمشابهةللcocciتعرفبالcoccobacilliنهايةالعصياتتكون
عادةدائرية roundedاومنبسطة square اومقعرة. concave

3-spirilumوهيعصياتمنحنيةتشبهالضمة COMMA كخلايا الكوليرا. VIBRIO

التجمعات cluster

تتكاثر البكتريا عن طريق الانقسام المباشر binary fission وان الخلايا المتولدة تنفصل بعضها عن البعض الاخر بعد انيتم الانقسام مباشرة الا انه في بعض الأنواع تبقى الخلايا المتولدة بعضها ملتصقا بالبعض الاخر بعد عملية الانقسام بحيث تكون لدينا العديد من التجمعات الخلوية فتتكون سلسلا سلمن الخلايا كانواع البكتريا العصوية التابعة للجنس Bacillus و الجنس

Lactobacillus و هي تختلف عن الاحياء الخيطية المتعددة الخلايا مثل Beggiatoa التي

تشترك فيها الخلايا بعضها مع البعض الاخر بصورة دائمة فيجدار خلوي مشترك يغطي جميع الخلايا بحيث لا يمكن فصل هذه الخلايا بعضها عن البعض الاخر دون ان تموت

فيحين انسلاسل البكتريا يكون فيها الاتصال غير مستقر او ثابت حيث يمكن فصل الخلايا بواسطة الرجم ثلا دون ان تموت هذه الخلايا وان كل خلية تمثل كائنا حيا مستقلا بذاته.

نمو البكتريا وتكاثرها Bacterial growth and population

يمكن تعريف النمو في الكائنات الحية عموما بانها الزيادة الحاصلة في عموم المكونات الكيميائية للكائن الحي , وان الزيادة في مجموعة الكتلة لا تعني بالضرورة نمو الكائن الحي فهي قد تكون نتيجة تخليق و تجميع مادة تخزينية خلوية مثلا لنشأ الحيوانيدونا نير افق هذه العملية تخليق المواد الحيوية الأساسية المتمثلة بالبروتينات والحوامض النووية ويحدث النمو عادة نتيجة الانقسام الخلوي هذا يؤدي الى زيادة في حجم الكائن الحي المتعدد الخلايا اما في الاحياء وحيدة الخلية فانه يؤدي الى زيادة في عدد الافراد.

الانقسام الخلوي Cell Division

تتضاعف جميع الخلايا الخضرية Vegetative cell حيوانية كانت امنباتية او التيتمثل

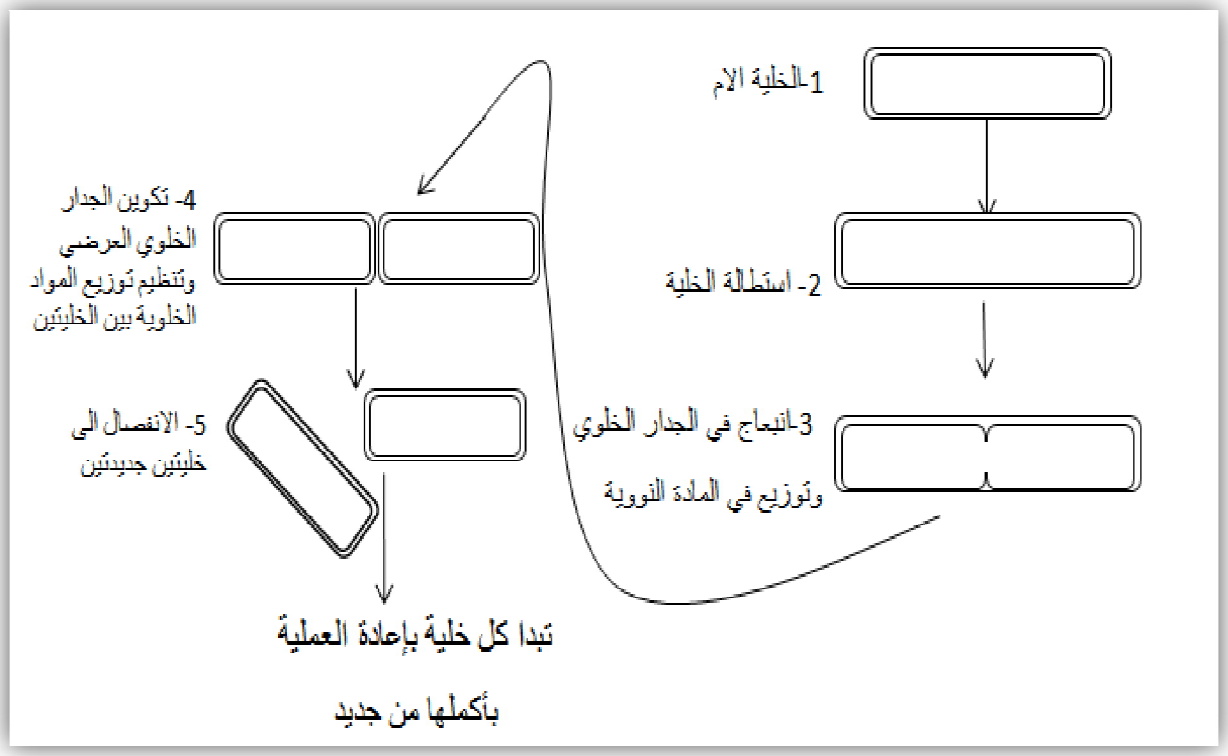
كائنا حيا بذاتها عن طريق الانقسام الخلوي غير الجنسي وينتج الانشطار عن طريق انقسام الخلية الى خليتين او اكثر . وان كلا من هذه الخلايا المتولدة تستمر في الانشطار او الانقسام غير الجنسي الى ما لا نهاية بشرط توافر الغذاء والطاقة اللازمين لديمومة النمو والتكاثر فضلا عن توفر الظروف البيئية المناسبة من الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة الكمية الاوكسجين وتتكاثر معظم البكتريا عن طريق الانشطار الثنائي العرضي transverse binary fission وتشمل عدة مراحل:

1-استطالة الخلية cell elongation وتضاعف المادة النووية جزئيا.

2-انبعاج في الجدار الخلوي وتوزيع المادة النووية.

3-تكوين الجدار الخلوي العرضي وتنظيم توزيع المواد الخلوية بين الخليتين.

4-تبدأ كل خلية بإعادة العملية بأكملها من جديد.



شكليوضحتضاعفالخليةالبكتيريةعنطريقالانشطارالثنائي

معدلالنموللمايكروباتأحاديةالخليةذاتمدىواسعومتباينويكونقصيرجداعندتوفرالظروفالملائمةللنمووي
كن مشاهدةاعلىسرعةللتضاعفتصلالىعشرةدقائق (بكتريا*E.coli*تتضاعفكل 51 دقائق)
وقدتصلالى24 ساعةللاحياءالمجهريةواكثرللابتدائياتبطيئةالنمو Slow-growing protozoa
وبصورةعامةفترةتضاعفالغالب

منالبكتريايتراوحبين 31 -71 دقيقةحيثيصلعددالبكتريالمتضاعفمنخلية واحدةالىبليونخلال 24
ساعةوهذايفسرقدرةمشاهدةالمزارعالبكتيريةفيالأوساطالسائلةاوالصلبةخلالفترةحضانةتتراوحبين
24 -48ساعة .
انالنموفيالاحياءالمجهريةيصلنتيجةالانقساموالخلويالانهفيبعضالأحيانيحصلالنمودونالانشطارمثلبع
ضالبكتريا العصويةالتيلاتستطيعالقيامبعمليةالانشطاربسببتاثيرعواملخارجيةكثيرة ,
فهيتحتهذهالظروفتعانيمن
استنساخالمادةالنوويةونموالجدارالخلويوالغشاءالسايتوبلازميوالمحتوياتالخلويةالاانهالاتنشطروانما
تطولوتنمو
الخيوططويلةغيرمجزئةاماالعواملالمانعةللانشطارفهيكثيرةمنهاالصابونواملاحالصفراءوالاشعةف
وقالبنفسجية وبعضالمضاداتالحيويةبالإضافةالىالنقصفيالموادالمغذيةاوحدوثالطفرات .
انالبكترياتستطيعانتتكاثربطرق
أخربغيرالانشطارالثنائيالعرضيففيبعضالأنواعمثلرتبةالاكتينومايستاتيحصلنموخيطييتبعهتجزؤ
هذهالخيوطالىوحداتصغيرةتنموالىخلاياباالحجمالاعتياديوهنالكأنواعأخربمثلالاحياءالتابعة

لرتبةالHyphomicrobialesتتكاثرعنطريقالتبرعم Budding
حيثينفصلالبرعممنالخليةالامبعدانيصلالى حجممعينوينموبعدهاالخليةكاملة.

قياسالنموالبكتيري of bacterial Growth Measurement

يتمحسابالتجمعاتالبكتيريةبصورةكميةفيالوسطالسائل Fluid culture
اوبحسابالمستعمراتالبكتيريةفيالوسط الصلبويتمذلكبحساب:

عددالخلايا Cell count ,كثافةالخلايا Cell density اوكتلةالخلاياCell mass

ويتمتعدادالخلايابطريقتينرئيستينوهي:

1-العددالكلي total count 2- التعدادالحيviable count

منحنىالنموالبكتيري Growth curve

مثاللحسابمنحنىالنموالبكتيري : نفترضانلدينامزرعةسائلةلبكترياالقولون *Escherichia coli*
وقدوفرنالهاكلمستلزماتالنومومندرجةحرارةورقمهيدروجينيوموادمغذيةوغيرها ...
عندهانتوقعانخلاياهذهالمزرعةستنمو

وتنقسماوتتضاعفبمعدلثابت .ويمكنالاستمرارفيالحسابلمدة 24
ساعةانالعددالخلويقديصلالىعدةملايينمنالخلايافيالملليترالواحد.

مراحلالنموالبكتيري

منحنىالنمويحتويعلىعدةأجزاءتبدابمرحلةابتدائيةلايظهرفيهاأينمويتبعهامرحلةنموسريعةثممرحلةتوقفف
يالنمويليهاتناقصفيالعددالحيوهنالكمراحلانتقاليةتتوسطالمراحلالأربعةالرئيسية:

1 - طورالركود Lag phase اوالطورالكامن Latent phase

هيالفترةالتيتحتاجهاخليةمعمرةمزروعةفيوسطغذائيطازجتحتظروفبيئيةمناسبةتبقىمؤقتاكماهيلاتتغير ولاتنقسملمدةقدتطولاوتقصراعتماداعلىنوعالبكترياوهذالايعنيانالخلاياخاملةاوساكنهبليزدادحجمها بشكلملحوظلتجمعالحامضالنوويوتخليقالانزيماتوالانزيماتالمساعدة coenzyme
وبكمياتمناسبةلعملياتالتمثيلالغذائيالتيتحدثداخلالخلية.

2-الطوراللوغاريتمي Logarithmic phase

تقومالخلايافيهذاالطوربالانشطاربصورةمنتظمةوبمعدلثابت.

مميزاتالطور:

أ .
تكونالخلاياخلالهذاالطورمتساويةتقريبامنناحيةالمكوناتالكيميائيةوالفعالياتالايضيةوالخصائصالايضية الأخرى.

ب .نسبةالخلاياالميتةتكونواطئةجداوانالخلاياجميعهاخلايافتيةنشطة.

ت ..الغشاءالسايتوبلازمياوالجداريرقبشكلملحوظوانفعاليةالخليةالايضيةتكونفياوجنشاطها.

ج .الخلاياافيهذاالطوراكثرحساسيةللمؤثراتالبيئيةالخارجيةوللمضاداتالحيوية.

ويدعىالوقتاللازملانشطارالخليةالواحدةالىخليتيناثنينبعمراوزمنالجيل

Generation Time

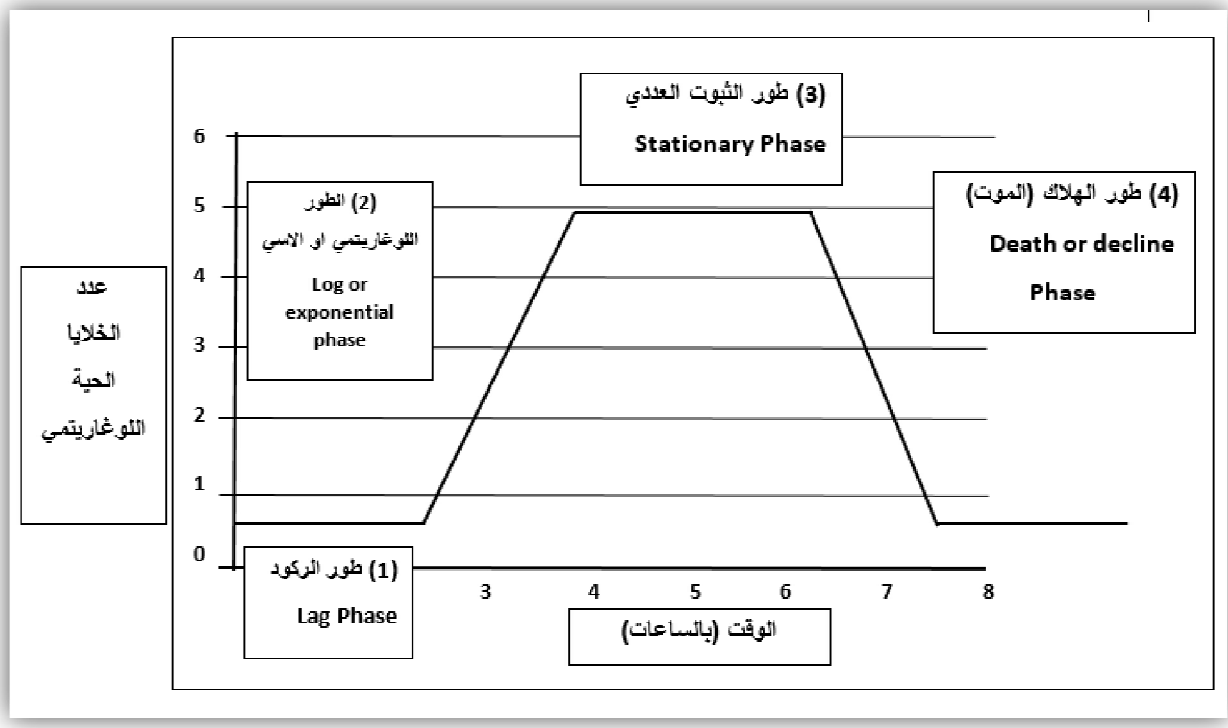
وهوثابتبالنسبةللنوعالبكتيرياذاماثبتتالظروفالبيئيةفاذابدانابخليةواحدةفستتضاعفخلالمدةمعينةمنالوقت الىخليتينثمالىاربعخلاياالنفسالمدةمنالوقتوهكذاالثمانية ... ستةعشر ... وانالمدةالفاصلةبينكلانشطارينتبقىثابتة.

3-طورالثبوتوالاستقرار Stationary phase

يمثلثبوتالعددالبكتيرينتيجةالتوقفالتاملللانشطارالخلوياوربمانتيجةالتوازنبينمعدلالانشطارومعدلالموتل لخلاياوذلكنتيجةقلةالموادالمغذية , تجمعالموادالتالفةوالسامةوتغيرالاسالهيدروجيني.

4-طورالموت Death phase

فيهذاالطوريتغلبمعدلموتالخلاياعلىمعدلانشطارهاويكونموتالخلاياالوغاريتمياياناالخلاياتموتبمعدلثابت ويحدثموتالخلاياانتيجةنفادالموادالغذائيةالرئيسيةوتجمعالموادالتالفةوالسامةمثلالحوامض.



مدرس الماده

صفا نهاد