

جامعة حماه
كلية الزراعة
قسم الإنتاج الحيواني
السنة الخامسة
الفصل الدراسي الثاني

مقرر أمراض الحيوان والدواجن الجزء العملي

إعداد

د.نزار سليمان

د.صادق المعمار - م.علا شاكر

الجلسة الأولى والثانية

العوامل المسببة للمرض

المراجع:

- الخالد، عبد الكريم؛ قطرنجي، محمد محسن؛ المقداد، عبد الرزاق. ٢٠٠٨. علم الطفيليات ١ منشورات جامعة البعث.
- بيك، والتر؛ ديفيز، جون. ٢٠٠٣. علم الطفيليات الطبي. منظمة الصحة العالمية (ترجمة د محمد خير الحلبي)
- سطاس، تحسين؛ حاغور، رضوان؛ كردي، عزام؛ الرفاعي، إبراهيم. ١٩٩٦. علم الأحياء الدقيقة العام منشورات جامعة البعث

الطفيليات - الجراثيم - الفيروسات - الفطور

الطفيليات

تعريف الطفيلي: هو كائن حي يقيم بشكل مؤقت أو دائم في أو على كائن آخر غالباً يكون من النوع الكبير هو الثوي (Host) وذلك بشكل جزئي أو كلي ويسبب له أذية وإمراضاً.

الفوائد التي يجنيها الطفيلي من الثوي:

- الغذاء
- النقل
- البيئة الثابتة
- الحماية

تأثير الطفيلي على الثوي The effect of the parasite on the host

١. استهلاك غذاء الثوي أو جزء منه (فيتامينات ، محتويات الكريات الحمراء ، الدم ،) .
٢. يؤثر سلباً على نمو الثوي (يقلل من وزنه).
٣. أضرار ميكانيكية. (تخريش ، سحجات ، جروح ، انسداد الأمعاء كما في حال الشريطيات، انضغاط كما في حال الكيسات العدارية)
٤. أضرار كيميائية وسمية (إفراز أنظيمات حالة للنسج أو أنظيمات مضادة للنخثر ، بروتينات تيب تفاعلات تحسسية) .
٥. أضرار فيزيولوجية (فمثلا الدودة الشريطية تمتص كميات كبيرة من المواد الغذائية وتسبب نقص نمو).
٦. بعض الطفيليات تعمل على حمل أو نقل طفيليات أو مسببات أخرى للمضيف
٧. قد تؤدي الإصابة ببعض الطفيليات إلى موت الثوي
٨. قد تغير بعض الطفيليات من سلوك الثوي أو تغير جنسه أو تحدث فيه العقم .

أشكال التأثير المتبادل بين الطفيلي والثوي:

١. **التعايش (المعايشة):** معيشة مشتركة بين الطفيلي والثوي، وذلك بهدف الفائدة المتبادلة بينهما، ويرتبط وجود كل منهما بالآخر، كما هو الحال بالنسبة للجراثيم والأوالي التي تعيش في كرش المجترات.
٢. **المؤاكلة (التبادل بالمنفعة):** معيشة مشتركة بين الطفيلي والثوي ذات نفع وفائدة لكلا الشريكين، بلا أن يكون هذا الوجود في آن معاً ضرورة حياتية، لأن كلاً منهما يمكن أن يعيش من دون ارتباطه بالآخر.

٣. **التطاعم:** معيشة مشتركة بين الطفيلي والثوي تعود فيها المنفعة للطفيلي فقط من دون نفع أو ضرر للثوي، الذي يؤمن لشريكه الوسط الحياتي والغذاء من الفائض، كما هو الحال في تطفل المتحولة القولونية في المعى الغليظ عند الإنسان.

٤. **التطفل:** ويمثل هذا الشكل ارتباطاً وظيفياً صميمياً، حيث يقيم الطفيلي بشكل مؤقت أو دائم في جسم الثوي أو على سطحه، ويعيش على حسابه ويتغذى على الخلايا الحية أو المواد الغذائية الجاهزة عند الثوي، وبذلك يعتمد الطفيلي على الثوي في شؤونه الاستقلابية ويحدث أذية وأضراراً في العضوية تؤثر فيها شكلياً أو وظيفياً.

خصوصية الطفيلي Parasite specificity

في ظل الظروف الطبيعيه لا تصيب الطفيليات أنواعاً مختلفه من الحيوانات اعتباراً وإنما تبدي درجه من التفضيل لمضيف على آخر. ولهذا السبب نلاحظ أن طفيليات الأسماك متخصصة في إصابة الأسماك دون الإنسان بالرغم من بعض الاستثناءات، وينطبق ذلك على العضو أو النسيج في الثوي أيضاً. حيث يختص الطفيلي بعضو في نفس جسم الثوي دون آخر.

كيف يدخل الطفيلي إلى الثوي

ينتقل الطور المعدي **infective stage** من ثوي لآخر في دورة الحياة بإحدى الطرق التالية :

١- عن طريق الفم مع الغذاء والماء ويسمى الانتقال عندئذ بالـ **Passive** مثل حدوث عدوى الإنسان نتيجة تناوله اللحوم التي تحتوي على الكيسات المذنبة البقرية والتي تتطور في الأمعاء إلى الشريطية الغزلاء.

٢- باختراق الجسم مباشرة بعد تماس الطفيلي مع الثوي ويسمى الانتقال عندئذ بالـ **Active** . مثل العدوى بالمنشقات

٣- أثناء تغذية لا فقري ماص للدم على دم الثوي ويسمى الانتقال عندئذ بالـ **Inoculative**. مثل انتقال العدوى بالليشمانيا عن طريق الفاصدة.

٤- عن طريق الجماع: كالخمج الذي يحدث بالمشعرات البقرية .

طرق التكاثر في الطفيليات :

تواجه الطفيليات مخاطر عديدة وخاصة في مراحل معيشتها الحرة و منها مخاطر عدم الحصول على ثوي مناسب في الوقت المناسب مما يؤدي إلى موت الطفيلي ولكي يجتاز الحيوان المتطفل هذه المخاطر عليه القيام بزيادة سعته التكاثرية **Reproductive capacity** فإذا ما قورنت السعة التكاثرية للحيوان الحر

المعيشة لوجد أن للطفيلي في أغلب الأحيان سعة تكاثرية أكثر بكثير من تلك التي للحيوان حر المعيشة و لذلك فإن الإنتاجية **Fecundity** العالية من أهم مميزات الطفيليات. فمثلا إن الدودة الشريطية السمكية المسماة **Diphyllobothriumlatum** تعيش في أمعاء الإنسان ما يقارب عشرون عاما وتنتج يوميا حوالي مليون بيضة ، فضلا عن ذلك فإن الطفيليات لا تنتج أعداداً هائلة من البيوض دفعة واحدة فحسب بل إنها تنتج البيوض بصورة مستمرة كما في مجدافية الأقدام **Copepoda** ومتشابهة الأقدام **Isopoda** على خلاف الأنواع الحرة المعيشة لهاتين المجموعتين . ومن التكيفات الأخرى للتكاثر هي حالة زيادة حجم الديدان الخيطية (الإناث خاصة) المتطفلة بالمقارنة مع حجم الديدان الخيطية الحرة المعيشة لضمان زيادة عدد البيوض المنتجة . كما نلاحظ زيادة طول الإناث مقارنة بالذكور، كما أن الأدوار اليرقية لبعض الطفيليات لها القدرة على تكوين البيوض وهي ما زالت في طورها اليرقي .

دورة حياة الطفيليات Life Cycle of Parasites

إن دراسة دورة حياة الطفيلي ذات أهمية كبيرة جدا في محاولة القضاء على الأمراض التي يسببها ، حيث إن المعرفة الكاملة لتفاصيل دورة الحياة تمكننا من التعرف على أضعف نقطة في التغيرات الحاصلة في دورة الحياة ومن ثم يمكن اتخاذ التدابير اللازمة لعدم تمكين الطفيلي من إكمال دورة حياته . ويوجد نوعان من دورات الحياة :

الأولى دورة الحياة المباشرة **Direct life cycle** : وهي إكمال الطفيلي دورة حياته بدون الحاجة الى ثوي وسطي أي أنه يستخدم ثوي واحد وهو الثوي النهائي .

الثانية فهي دورة الحياة غير المباشرة **Indirect life cycle** : ويحتاج فيها الطفيلي إلى أكثر من ثوي واحد لإكمال دورة حياته حيث يحتاج فضلا إلى الثوي النهائي مضيفا وسطيا واحداً أو أكثر وتكون سرعة انتشار الطفيليات في دورة الحياة المباشرة أكثر من الطفيليات في دورة الحياة غير المباشرة .

أنواع الطفيليات

١. حسب موقعها في أو على جسم الثوي :

أ- طفيليات خارجية **Ectoparasites or external parasites** وهي التي تعيش على السطح الخارجي للجسم أو في التجاويف التي تفتح مباشرة على السطح.

ب-طفيليات داخلية **Endoparasites or internal parasites** وهي التي تعيش داخل الجسم وقد لا يوجد حد فاصل بين الطفيليات الخارجية والداخلية حيث أن هناك طفيليات تعيش في التجويف الفموي والأنفي أو تتوضع تحت سطح الجلد حيث يمكن تصنيفها ضمن أي مجموعة من تلك المجموعتين.

٢. تبعا لطبيعة معيشتها الى :

أطفيليات إجبارية **Obligate** وهي التي لا يمكن أن تعيش إلا متطفلة .
ب- طفيليات اختيارية **Facultative** وهي الطفيليات التي تتمكن من العيش حرة أو متطفلة وبعضها يتطفل عندما تنتهي له الفرصة للتطفل ، وعند عدم حصوله على ثوي يمكن أن يعيش حرا .

٣. تبعا لطول الوقت الذي تقضيه في او على مضيفاتها الى :

أ_ طفيليات مؤقتة **Temporary** وهي الطفيليات التي تتواجد على الثوي للحصول على الغذاء فقط ثم تترك الثوي كما يفعل العلق الطبي .
ب-طفيليات ثابتة **Stationary** وهي التي تقضي فترة محددة من نموها في أو على الثوي . وهي تقسم بدورها إلى مجموعتين هما :
١-طفيليات دورية **Periodic** وهي التي تقضي فترة من حياتها مع الثوي ثم تتركه لتكمل دورة حياتها حرة.
٢- طفيليات دائمة **Permanent** وهي التي تقضي كل حياتها مع الثوي باستثناء وجودها حرة في حالة الانتقال من ثوي الى آخر.

٤. قد تظهر الطفيليات في أثناء غير معتادة أو في أماكن غير معتادة في جسم أضيائها وهي مجموعتان:

أ- الطفيلي الطارئ **Accidental** أو العارض **Occasional** أو الطفيلي الحادشي **Incidental** أو الطفيلي غير المعتاد **Unusual** وهو الطفيلي الذي يظهر أحيانا في ثوي غير معتاد تحت الظروف الطبيعية ، فدودة كبد الأغنام **Fasciola hepatica** قد تظهر في الكلاب والقطط والإنسان .
ب- الطفيلي التائه أو الضال **Wandering** وهو الطفيلي الذي يظهر في أماكن غير معتادة في مضيفه أو هو الذي يضل طريقه ولأسباب عديدة داخل جسم مضيفه المعتاد.

أنواع الأثوياء **Types of Hosts**

هنالك خمسة أنواع رئيسة من الأثوياء يلعب كل منهما دورا معينا في حياة الطفيلي وهي :

١. الثوي النهائي أو الثوي المحدد **Final or definitive host** : وهو الثوي الذي يصل فيه الطفيلي نضجه الجنسي أو الثوي الذي يأوي الطفيلي البالغ **Adult** عندما يكون في دورة الحياة ثوي واحد فقط ، عادة ما يعد هذا الثوي هو ثوي نهائي أو يشار إليه باسم الثوي فقط .(أو هو الثوي الذي يحصل فيه تكاثر جنسي للطفيلي).

٢. الثوي الوسطي **Intermediate Host** : وهو الثوي الذي تنمو فيه الأدوار اليرقية أو هو الثوي الذي يحصل فيه تكاثر لاجنسي للطفيلي .في دورة حياة بعض الطفيليات قد يكون هناك ثوي وسطي واحد او اثنين

أو حتى ثلاثة ولذلك يسمى الأول الثوي الوسطي الأول والثاني هو الثوي الوسطي الثاني وهكذا . إن التعريفين السابقين (الثوي الوسطي والنهائي) قد لا ينطبقان على بعض الحالات وخاصة بعض حالة بعض الابتدائيات ولحل هذا الإشكال تم اعتبار الضيف الفقري Vertebrate هو الثوي النهائي و الثوي اللافقري Invertebrate الثوي الوسطي.

٣. الثوي الحامل Carrier Host : وهو الثوي الذي لا ينمو فيه الطفيلي ولكن تتجمع فيه اليرقات المعدية للطفيلي (Infective stages) وقد تظهر أو لا تظهر على الثوي بعض الأعراض المرضية ويكون مصدراً للعدوى ، وسبب ذلك هو أن الثوي لديه مقاومة جيدة للطفيلي فلا تظهر أعراض مرضية عليه أو أنه ثوي غير مناسب للطفيلي فيبقى به دون أن ينمو.

٤. الثوي الناقل Vector Host : وهو الثوي المسؤول عن نقل الطفيلي من ثوي نهائي إلى ثوي نهائي آخر وقد ينمو فيه الطفيلي ويتكاثر ويدعى في هذه الحالة الناقل البيولوجي Biological vector أو لا ينمو فيه الطفيلي ولا يتكاثر بل يكون واسطة نقل فقط وعندئذ يعرف بالناقل الميكانيكي Mechanical vector كما هو الحال بالنسبة للعلق الذي يقوم بنقل طفيليات الدم من سمكة إلى سمكة أخرى .

٥. الثوي الخازن أو المستودع Reservoir Host : وهو ثوي نهائي يعمل كمصدر خارجي للإصابة ، وقد لا تظهر أعراض مرضية في هذا الثوي ويمكن توضيح ذلك بالمثل التالي :

الطفيلي Trypanosomagambiense الذي يصيب الإنسان ويسبب له مرض النوم تنقله ذبابة (Tse-Tse) والعديد من الحيوانات الأليفة والزراعية كالكلاب والماعز والخنازير تعمل كمصدر عدوى للإنسان وبذلك تعتبر ثوي مستودع .

كيف يمكن تشخيص الطفيليات؟

١- التشخيص السريري (الكلينيكي): ويتم ذلك بدراسة الأعراض والتظاهرات المرضية التي تظهر على الثوي ولا سيما النمطية والنموذجية منها (إسهال وإسهال مع نزوفات دموية، إستسقاء تحت الجلد، وضيق التنفس..... وغيرها).

٢- التشخيص المخبري: ويكون التشخيص المخبري عموماً مباشراً أو غير مباشراً:

التشخيص المخبري المباشر: ويتم ذلك بالبرهان على الطفيليات نفسها أو منتجاتها التناسلية وذلك وفق ما يلي:

-الفحص العياني: وبذلك يمكن العثور على قطع الديدان الشريطية أو غيرها.

- الفحص المجهرى: ويثبت هذا النوع ممن التشخيص وجود بيوض أو كيسات البيض أو اليرقات أو الديدان والطفيليات الخارجية.

- التشخيص الزراعي: إذ يمكن البرهان على الطفيليات بعد إكثارها مخبرياً في المزارع (المستنبات).

- التشخيص التلقيني: ويعني ذلك اكثر الطفيليات في حيوانات التجارب كالفنران والضفادع ثم كشفها.
التشخيص غير المباشر: ويتم ذلك بدراسة التغيرات والتفاعلات المختلفة الناتجة عن وجود الطفيلي وفعله في الثوي ولا سيما النسيجية أو الخلطية:

- ١- التشخيص النسيجي: مشاهدة تغيرات نسيجية معينة (أورام أو تقرحات وغيرهما).
- ٢- التشخيص الخلطي: وهو يستند على تأكيد التبدلات التي تحدث في أخلاط وسوائل الجسم، ويمكن تقسيمها إلى:

- ✓ تغيرات خلوية: تغيرات في الصيغة الكريوية للدم كزيادة الكريات البيض، أو نقص الكريات الحمراء.
- ✓ تغيرات فيزيائية: كاختلاف التوتر السطحي.
- ✓ تغيرات كيميائية: كارتفاع شوارد معينة في السائل النخاعي.
- ✓ تغيرات مناعية وذلك بتشكل أضداد راصة أو مرسبة أو حالة أو مثبتة للتممة ومنها اختبار الإليزا

الطفيليات الهامة التي تصيب الحيوانات:

- الأميرية (تسبب داء الكوكسيديا عند الدواجن) - المثقبيات - المتحولات - البابسيا - الثايليريا - البوغات الخفية
- المتصورة- الليشمانيا - المشعرة الجنينية- مشعرة الحمام - المثقبيات (مرض النوم عند الإنسان) الديدان
- المثقوبة (هامة عند الأسماك) - المتورقة الكبدية - الديدان الشريطية - العوساء العريضة - الشريطية العزلاء -
- ثنائية الفوهة الكلبية - الشريطية الوحيدة - الشريطية الغنمية - الشريطية الرأساء- الديدان الأسطوانية (الإسكارس ، ديدان القصبه ، ديدان المعدة) - القراد - البرغوث - القمل - البق - الجرب.

مكافحة الطفيليات

تشتمل أساسيات مكافحة الطفيليات على مجموعة الإجراءات والتدابير التي يجب اتخاذها في سبيل إيقاف انتشار الطفيليات واتقائها .

وتهدف مكافحة الطفيليات إلى :

1- التخلص من الطفيليات على مستوى قطيع أو منشأة أو منطقة ما أو حتى على مستويات قطرية أو إقليمية .

2- الحدّ والتقليل من الضرر الذي ينتج عن الأمراض الطفيلية : ويعدّ ذلك مهماً من الناحية الاقتصادية ولاسيما في الإصابات التحت سريرية .

3- اتقاء الأمراض الطفيلية، ومخاطرها الصحية على الإنسان والحيوان .

4- الشفاء من الأمراض الطفيلية .

وانطلاقاً مما سبق تؤخذ القواعد الأساسية التالية بالحسبان :

1- الاستناد إلى المعلومات الوبائية في مجال تطبيق المكافحة الاستراتيجية المخططة

2- تتجزأ إجراءات المكافحة بحيث لا تؤثر سلباً في النظام البيئي مع ملاحظة

الشمالات (المتبقيات) من المواد الدوائية في جسم الحيوان .

3- ملاحظة شروط الرعاية والتغذية والعمل لتحسينها نظراً لأن الأمراض الطفيلية

غالباً ما تكون تعبيراً عن اضطراب التوازن الحيوي بين الأتوباء .

ولنجاح مكافحة الطفيليات لابدّ من تشخيصها الدقيق وفق الأسس والطرائق التي سبق

ذكرها (المباشرة وغير المباشرة) .

وهنا لابدّ من تشخيص منتجات تكاثر الطفيليات الداخلية (المعوية أو الرئوية مثلاً)

في الروث عقب انتهاء الفترة قبل الظاهرة : (هي الفترة الزمنية الممتدة إعتباراً

من الخمج وحتى طرح منتجات التكاثر كالبويض أو كيسات البيض أو اليرقات

من الجسم مع الروث أو حتى بداية ظهورها في الدم بالنسبة لطفيليات الدم ،
وتبلغ هذه الفترة أياماً أو أسابيع أو أشهر بحسب نوع الطفيلي).
وتعرف **الفترة الظاهرة** بأنها المدة التي تظهر فيها الأعراض ومنتجات التكاثر
أو الطفيليات أو أطوارها ، وقد تبلغ أياماً أو شهوراً عديدة أو سنوات. أما فترة الحضانة
فهي (الفترة الزمنية الممتدة إعتباراً من بداية الخمج وحتى ظهور الأعراض على
الأثوياء ، وقد تكون أقصر من الفترة قبل الظاهرة).

المكافحة Control

1- الاتقاء Prophylaxis

ويتضمن كل الإجراءات الوقائية لحماية الحيوان والقطعان ، بما فيها **تجنب
الخمج وتجنب التلوث** وذلك بعدم تناول الأطوار الخامجة والحدّ من انتشار أطوار
التكاثر الطفيلية **وقطع دورة الحياة وسلسلة أضرار** الخمج باستخدام مضادات
الطفيليات بشكل منتظم واستراتيجي ولاسيما في مجال التربية المكثفة.
وتعدّ تدابير الحماية التي تتخذ قبل بدء عملية الإنتاج مهمة في هذا المجال،
خاصة في الابتعاد عن مواطن الأثوياء المتوسطة ، كما أن مكافحة الأثوياء
المتوسطة والناقلة أمر ضروري بحيث أن لايؤثر ذلك في الوضع البيئي .

2- العلاج Traetment

أ- **معالجة دوائية** : وتطبق بصورة رئيسية ضد العامل المسبب، ولتخفيف
الأعراض، أو إزالتها، وتكون :

1- **معالجة سببية** : التخلص من العامل المسبب للمرض باستخدام المركبات
الدوائية الفعالة قليلة السمية والتقيد بالجرعة المناسبة.

2- **معالجة عرضية** : إذ تستخدم مواد كيميائية (سوائل وأملاح...)، أو مخففة
للآلام، أو مزيلة للتحسس .

3- **المعالجة سليفة الوقائية** : وذلك بإعطاء مضادات الطفيليات قبل التأكد من
إصابة القطيع وخلال إصابته، وذلك على الرغم من أن الأضرار لم تظهر بعد.

الفيروسات Viruses

تعريف الفيروس:

عرفت الفيروسات قبل اكتشاف عالم الميكروبات بفترة طويلة، وتعتبر تراكيب لا خلوية تصيب شتى الكائنات الحية، واكتشفها العالم إيفانوفسكى Ivanowski عام ١٨٩٢ ولفظ فيروس virus هو كلمة لاتينية تعنى السم أو الذيفان

وتعرف الفيروسات تبعاً للتطور العلمي بأنها جسيمات خمجية (Infectious Particles) متناهية في الصغر تبلغ أبعادها (٢٠ - ٢٠٠٠) نانومتر، وتمر عبر المرشحات الجرثومية ، ولا يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي وتتميز عن الكائنات الحية الأخرى بما يلي:

١. لا يمكن أن تحتوي الفيروسات على الحمضين النوويين (DNA,RNA) فهي إما تحتوي على الرنا أو على الدنا.
٢. يحمل الحمض النووي سواء كان دنا أو رنا جميع المعلومات الوراثية.
٣. الفيروسات غير قادرة على التكاثر الذاتي نظراً لافتقارها للإنظيمات الضرورية لعمليات الاستقلاب لذلك فهي مجبرة على التطفل داخل الخلية الحية ، وبالتالي يمكن اعتبارها إن صح التعبير طفيليات خلوية مجبرة تماماً.
٤. لا تتكاثر الحمات بطريقة الانقسام بل يتم تركيب مكوناتها في الخلية المصابة كل على حدة ثم لا تلبث هذه المكونات أن تتجمع مع بعضها البعض لتشكل الجسيمات الحموية الجديدة.
٥. لا تمتلك الفيروسات ريباسات لذلك تقوم الفيروسات باستغلال ريباسات الخلية المصابة من أجل تكوين بروتيناتها الخاصة.
٦. لا تنمو في المستنبتات المغذية الاصطناعية وإنما في الوسط الحاوية على خلايا حية .
٧. الفيروسات غير متحركة وليس لديها القدرة على القيام بأي فعل تجاه الموثرات الخارجية.
٨. لا تتأثر الفيروسات بالصادات الحيوية التي تؤثر عادة في الجراثيم.
٩. تمتلك بعض الفيروسات القدرة على دمج عوامل الوراثة في جينات الخلية المصابة وبهذا الشكل تقود إلى حدوث استحالات وتغيرات في صفات الخلية المصابة.
١٠. يمكن لحبيبات الفيروس أن تسلك في أنابيب اختبار مسلك المواد الكيميائية الجمادية فتتبلور ويمكن إعادة إذابتها وتبلورها دون أن تفقد قدرتها التطفلية.
١١. لا تظهر الحبيبات الفيروسية نشاطاً أيضاً مميّزاً ولا يمكن التعرف عليها إلا إذا وجد داخل عائلها الحي

١٢. يتباين المدى العائلي **host range** باختلاف الفيروسات حيث أن الفيروسات تتخبر عوائلها وتنقسم الفيروسات من حيث عوائلها لثلاث مجموعات رئيسية هي:

أ - واسعة المدى: يستطيع الفيروس أن يتطفل على عدد كبير من العوائل الحية مثل فيروس الكلب الذي يمكن أن يصيب الطيور والثدييات.

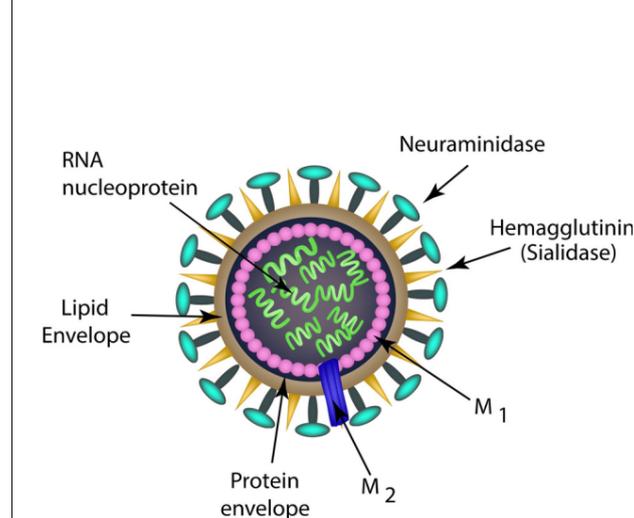
ب- وسطية المدى: يتطفل الفيروس على عدة أنواع مثل فيروس طاعون المجترات الصغيرة الذي يصيب الأغنام والماعز.

ج- ضيقة المدى العائلي: يكون تطفل الفيروس على عائل واحد فقط مثل فيروس التهاب الشعب المعدي (البرونشيت) عند الدجاج.

تركيب الفيروس (Structure of viruses)

تتركب الفيروسات من حموض نووية (Nucleic acid) محاطة بغلاف بروتيني و لا يوجد اتحاد بين البروتين والحمض النووي. في الفيروسات المغلفة يوجد إضافة إلى البروتينات سكريات وشحميات والتي تساعد على امتزاز الفيروس بالخلية المضيفة. والجدير ذكره أن الفيروسات المغلفة تفقد قدرتها على العدوى عند معاملة بالأيتر والكلوروفورم (التي تذيب الشحوم) بينما لا يؤثر ذلك على الفيروسات غير المغلفة (يستثنى من ذلك فيروس الجدري الذي يفقد قدرته بمعاملة بالكلوروفورم فقط).

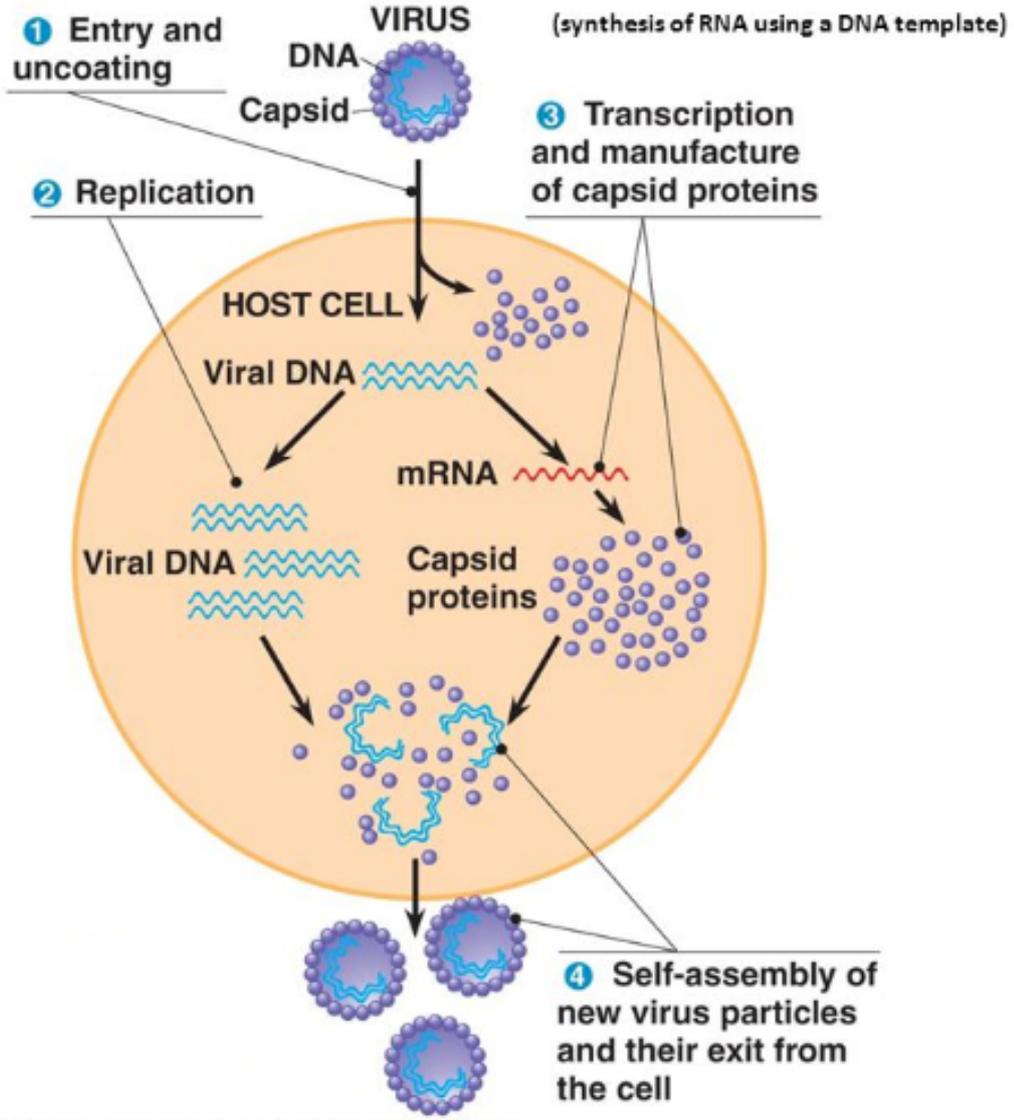
STRUCTURE OF THE INFLUENZA VIRION



بنية فيروس الانفلونزا

تكاثر الفيروسات:

١. يمر تكاثر الفيروسات بالمراحل التالية:
٢. مرحلة امتزاز الفيروس على سطح الخلية المضيفة.
٣. مرحلة نفاذ الفيروس إلى الخلية.
٤. مرحلة تعرية الفيروس.
٥. المرحلة الكامنة. (تتميز بغياب الفيروس)
٦. مرحلة نضوج الفيروس.
٧. مرحلة خروج الفيروس وتحرره.



التغيرات التي تطرأ على الخلية المصابة بالفيروسات:

١. تثبيط معظم العمليات الحيوية في الخلية وتسخيرها بشكل يتناسب مع تكاثر الفيروس.
٢. قد ينجبل الجزء الوراثي للفيروس مع الجزء الوراثي مؤدياً إلى حدوث تغيرات وراثية في وظيفة الخلية.
٣. حل الخلية.
٤. استحالة الخلية الذي ينتهي بتشكيل الأورام.

طرق استنبات الفيروسات :

١. حيوانات التجربة.
٢. البيض المخصب.
٣. المزارع الخلوية.

تأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية على الفيروسات:-.

١. تأثير الحرارة: تتلف بروتينات الفيروس عند درجة حرارة ٦٥ درجة مئوية لمدة ٢٥ دقيقة. بينما تحافظ الحموض النووية على قدرتها الخمجية عند حرارة ١٠٠ درجة مئوية.
٢. تقاوم الفيروسات انخفاض الحرارة أكثر بكثير من ارتفاعها حيث يمكن الحفظ عليها بدرجات (٦٠ - ٧٠) تحت الصفر.
٣. إن تعرض الفيروسات لجرعات من الأشعة فوق البنفسجية (٢٠٠ - ٣٠٠) نانومتر وجرعات مخفضة من الأشعة السينية وأشعة غاما وأشعة بيتا وألفا يؤدي إلى فقدان الفيروس لخمجيته بينما لا يفقد خواصه المستضدية وتمت الاستفادة من هذا في تصنيع اللقاحات (الجرعات العالية تتلفها).
٤. تتأثر الفيروسات بدرجة الباهاء وتركيز كلور الصوديوم في الوسط.
٥. يعد الفورم ألدهيد أحد أهم المركبات الكيميائية التي تمتلك القدرة على تعطيل جميع أنواع الفيروسات دون أن يؤثر ذلك على خواصها المستضدية وهذا هام جدا في تحضي اللقاحات الفيروسية.
٦. تعد المركبات الحمضية ذات تأثيرات قاتلة على الفيروسات ويمتلك الكحول تأثيرات قاتلة للفيروسات لكن تترتب بزيادة درجات الحرارة حيث تزداد زيادتها..

تختلف الفيروسات في قدرتها على مقاومة الظروف البيئية المحيطة وترجع أهمية تحديد مدى تأثير الفيروسات بالعوامل الفيزيائية والكيميائية المختلفة إلى ما يلي:

- تحضير اللقاحات الميتة.
- تحديد طرق التطهير والتعقيم المناسبة لمكافحة الفيروسات.
- تصنيف الفيروسات .
- معرفة أفضل الطرق التي تمكن من التعامل مع الفيروس في البحوث المخبرية

طرق دراسة الفيروسات :

- باستخدام المجهر الضوئي لرؤية المشتملات الفيروسية داخل الخلايا.في بعض الأمراض الفيروسية وأهم هذه المشتملات مشتملا نيغري في مرض الكلب ومشمات بورال في مرض الجدري. عند الأغنام.
- باستخدام المجهر الإلكتروني

طرق انتقال العدوى بالفيروسات :

الطرق المباشرة:

١. الجهاز التنفسي: عن طريق استنشاق الهواء والغبار والرذاذ المحمل بالفيروسات (الفيروسات الأنفية ، فيروسات النزلة الوافدة ، الفيروسات التاجية ، فيروسات الجدري ، فيروسات النيوكاسل).
٢. الجهاز الهضمي : عن طريق تناول الغذاء والماء الملوثين (الفيروسات المعوية ، فيروسات الروتا).
٣. الجلد والأغشية المخاطية: تماس مباشر مع إفرازات محملة بالفيروسات أو عن طريق الجروح أو الحقن (فيروسات الكلب ، الفيروس الحثلي البسيط).
٤. الجهاز التناسلي: عن طريق عملية الجماع أو الإمناء الصناعي (فيروس IBR الشكل التناسلي - الأيدز عند الإنسان، فيروس التهاب المفرج والمهبل البثري الخمجي IPV).
٥. المشيمة : تنتقل العدوى بين الأم والجنين مثل فيروسات (مرض اللسان الأزرق ، الإسهال الفيروسي ، المرض المخاطي).
٦. البيض: تنتقل الفيروسات من الأم المصابة إلى الجنين في البيضة (جدري الطيور

الطرق غير المباشرة :

- النواقل غير الحية مثل الأدوات ومعدات رعاية الحيوانات بالإضافة إلى منتجاتها.
- النواقل الحية مثل مفصليات الأرجل والقوارض والطيور المهاجرة

أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب الأبقار:

الحمى القلاعية ، الطاعون البقري، التهاب الأنف والرغامى المعدي ، التهاب الفرج والمهبل البشري الخمجي ، التهاب القلفة والحشفة المعدي ، الحمى الرشحية الخبيثة ، مرض الثلاثة أيام، ابيضاض الدم ، داء إيبراكي ، الجدري ، الإسهال البقري الفيروسي ، التهاب الفم الحويصلي ، داء الأورام الحليمية ، داء الكتيل الجلدي ، داء الكتيل الجلدي الكاذب ، إسهال العجول الفيروسي ، جنون البقر، الكلب.

أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب الأغنام :

مرض اللسان الأزرق، الحمى القلاعي ، الكلب ، الجدري ، التهاب الجلد البشري المعدي.

أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب الدواجن :

النيوكاسل ، الإنفلونزا ، مرض تورم الرأس ، التهاب الشعب الهوائية المعدي أو البرونشيت (IB)، التهاب الحنجرة والقصبه الهوائية المعدي (ILT)، مرض الإرتعاش الوبائي، التهاب المفاصل الفيروسي ، التهاب الأمعاء الفيروسي، الجامبورو ، الليكوزس ، مرض مارك ، الجدري.

ملاحظة: يوجد عوامل ممرضة أصغر من الفيروسات وأبسط منها تركيبا تسمى البريونات (Prion) وهي مشتقة من الكلمتين (Protien +Infection). هذه المسببات تقاوم المطهرات والأشعة فوق البنفسجية وأنظمة النيوكلياز والمواد التي تؤثر عليها هي المواد المخربة للأغشية كالإيتز والبولة والمنظفات. تسبب بعض الأمراض مثل مرض سكرابي عند الأغنام ومرض جنون البقر (اعتلال الدماغ الإسفنجي عند الأبقار).

الفطور (Fungi)

تقع ضمن مجموعة الكائنات حقيقية النواة (Eukaryota) وهي كائنات حية غير ذاتية التغذية (Heterotrophs) تتكون إما من أجسام وحيدة الخلية كالخمائر أو تتكون من خيوط دقيقة مجهرية الحجم تعرف بالميسيليوم (Mycelium) وهذا الغزل الفطري قد يكون مقسماً إلى خلايا بجدر عرضية أو يكون غير مقسم مكوناً ما يعرف بالمدمج الخلوي والممكن أن تتحول بعض أجزاء الغزل الفطري إلى ممصات لامتصاص الغذاء كما في الفطريات المتطفلة.

طرق التغذية في الفطريات

تعد الفطريات من الكائنات غير ذاتية التغذية (Heterotrophic) وتلجأ إلى طرق مختلفة خلال دورة حياتها للحصول على الغذاء وتقسم تبعاً لطريقة تغذيتها إلى خمسة أنواع وهي:

١- فطريات إجبارية التطفل [Obligate Parasitic Fungi]: وهي الفطريات التي تعيش متطفلة على عوائل خاصة تلائمها وتسبب لها الأمراض مثل الفطور الجلدية (Dermatophytes).

٢- فطريات اختيارية التطفل [Facultative Parasitic]: وهي الفطريات التي تعيش مترمة في الظروف الطبيعية على البقايا النباتية والحيوانية، إلا أنها تستطيع التطفل إذا وجدت العائل المناسب ولم تتوفر في البيئة المحيطة بها المواد التي تترمم عليها مثل فطرالمبيضات (Candida).

٣- فطريات إجبارية الترمم [Obligate Saprophytic]: وهي الفطريات التي لا تستطيع أن تتطفل على كائنات حية أخرى بل تعيش مترمة على المواد العضوية من بقايا نباتية أو حيوانية، مثل فطر *Penicillium* و *Aspergillus* وأغلب هذه الفطريات المترمة لها قدرة إنزيمية عالية في تحليل بقايا النبات والحيوان ولذلك تستغل صناعياً في إنتاج العديد من المركبات الكيميائية من المخلفات النباتية والحيوانية.

٤- فطريات اختيارية الترمم [Facultative Saprophytic]: وهي الفطريات التي تعيش عادة متطفلة، ولكنها إذا لم تجد العائل المناسب لها فإنها تلجأ إلى الترمم على البقايا العضوية في البيئة المحيطة، ولذلك يمكن زراعتها في المختبر، مثل فطريات التفحم المتطفلة على الحبوب، مثل فطر *Ustilago Mydis* الذي يسبب مرض التفحم المغطي للذرة.

هـ- فطريات متكافلة [Symbiotic Fungi] : وهي الفطريات التي تعيش بطريقة التكافل: أي تبادل المنفعة مع كائنات حية أخرى ، كبعض الطحالب مكونة ما يعرف بالاشن (Lichens) أو كعلاقة بين الفطريات وجذور بعض النباتات الراقية والتي تعرف بـ (Mycorrhiza) وهي نوعين:

- أ- (Ectomycorrhiza) حيث ينمو الفطر علي شكل غلاف فطري يحيط بجذر النبات من الخارج
ب- ب- (Endomycorrhiza) حيث ينمو الفطر داخل خلايا القشرة في جذر النبات

التركيب الداخلي للخلية الفطرية

تتركب خلية الفطر من جزأين رئيسيين هما البروتوبلاست Protoplast والجدار الخلوي Cell Wall:

الجدار الخلوي Cell Wall يحدد شكل الخلية الفطرية ويحيط بها ، ويحمي محتوياتها الداخلية من بروتوبلاست وعضيات خلوية . يتكون الجدار الخلوي للفطريات من كيتين وجلوكان (-Chitin) Glucan بالإضافة إلى عدد من السكريات تصل إلى ١١ نوع أهمها الجلوكوز ، المانوز . وهذا الحال في جميع الفطريات ما عدا الفطريات الأسكية والبيضية (Ascomycetes-Oomycetes) حيث يتكون الجدار الخلوي فيهما من سيليلوز وجلوكان .

السيتوبلازم (Cytoplasm) وهو سائل شفاف قليل اللزوجة تسبح فيه مكونات الخلية ، ولذلك فهو يحتوي على: ١

النواة (Nuclus) : وهي المسؤولة عن جميع الأنشطة الحيوية للخلية.

سيتوزومات (Cytosomes) : وهي جسيمات دقيقة تكون مصاحبة للشبكة الاندوبلازمية ولها دور هام في تخزين البروتين والأنزيمات .

لوماسومات (Lomasomes) : وهي جسيمات دقيقة توجد بين الجدار الخلوي والغشاء البلازمي ولها دور هام في تكوين الجدار الخلوي .

رايبوسومات (Ribosomes) : جسيمات دقيقة توجد بالقرب من الفجوة العصارية ولها دور في تخليق البروتين ونتاج الأنزيمات .

الميتوكوندريا (Mitochondria) : عضيات عصوية أو كروية لها دور هام في تنظيم عمليات التنفس وأكسدة الغذاء .

جهاز جولجي (Golgi apparatus) : يتكون من اجسام شبكية تسمى ديكتيوسومات وهو موجود في بعض الفطريات كالفطريات البيضية والفطريات الزيجويه وغير موجود في باقي الانواع من الفطريات ولا تعرف له وظيفه محددة حتي الان

ملاحظات هامة :

- تخلو الفطريات من البلاستيدات الخضراء والانتوسيانين [Anthocyanin] ولكن لونها تسببه بعض الأصباغ ذات الطبيعة الكيميائية ، وليس لها أي دور وظيفي أو فسيولوجي في حياة الخلية الفطرية ولكنها تمثل فقط احدى النواتج الأيضية .

- الجليكوجين (Glycogen): وهو مركب عديد السكريات ، يوجد على هيئة حبيبات منتشرة في السيتوبلازم ولا يوجد في الفطريات نشاء على الاطلاق وإنما تخزن السكريات على هيئة نشا حيواني [Glycogen] لحين احتياج الخلية اليها.

- الفوليوتين (Volutin) :يحتوي السيتوبلازم على حبيبات صغيرة تعرف باسم الفوليوتين وهي مركبة من أحماض أمينية متحدة مع فوسفات ومخزنة لحين احتياج الخلية لها

تكاثر الفطور : تتكاثر الفطور بطريقة جنسية أو لا جنسية.

أنواع الفطور حسب تأثيراتها الصحية أو استخداماتها:

الفطور الغذائية: وهي الفطور التي يستخدمها الإنسان في التغذية وتتميز بغناها بالعناصر الغذائية.

الفطور السامة : وهي الفطور التي تحتوي على مواد سامة مثل ميتيل أمين (فطرتيليتو) أو الموسكارين (فطر أمانيتو) وإبرغوتين (فوساريوم) ، بعض هذه السموم يؤثر على الجهاز العصبي وبعضها يؤثر على الجهاز الهضمي.

الفطور التي تفرز مواد سامة في الأغذية: مثل فطر الرشاشيات الذي يفرز سموم الأفلا (Afla Toxins) إلى الوسط الخارجي حيث أن هذه السموم إضافة لتأثيراتها السمية قد تؤدي أيضا إلى سرطانات الكبد.

الفطور التي تؤدي إلى ارتكاسات : مثل فطور المكورات الخفية أو المبيضات حيث قد توجد بقاياها في الجسم حيث تنتشر في الدم و تؤدي إلى طفح جلدي.

الفطور الدوائية: وهي الفطور التي استغلها الإنسان في تحضير الأدوية: وأشهرها فطر البنسيليوم وفطر خميرة الجعة الذي تستخلص منها الفيتامينات وأهمها مجموعة ب.

الفطور الممرضة: وهي الفطور التي تسبب الأمراض الفطرية عند الإنسان والحيوان وأهمها الفطور الجلدية.

٧- الفطور الإنتهازية: وهي فطور رمية تعيش على الأغشية المخاطية للجسم ولا تسبب مرض في الحالة الطبيعية لكن عند ضعف مناعة الجسم أو استخدام جرعات كبيرة من الصادات الحيوية أو الأدوية المضادة للسرطانات تتحول هذه الفطور إلى الشكل الممرض مثل داء المبيضات والفطر الرشاشي.

طرق العدوى بالفطور:

الجلد : مثل الفطور الجلدية كالفطر الثالولي والفطر الذقني وتلعب الحشرات دور كبير في نقل العدوى بين أفراد القطيع.

الأغشية المخاطية: مثل المبيضات البيض والرشاشيات التي تتواجد بشكل طبيعي على الأغشية المخاطية حيث تنتهز فرصة ضعف الجهاز المناعي أو تغير الحالة الفيزيولوجية للجسم حيث تصبح ممرضة

الجهاز التنفسي: حيث تحدث العدوى عن طريق الاستنشاق مثل المكورات الخفية والفطر البرعمي.

الجهاز الهضمي: مثل خمائر المبيضات البيض التي قد تصل عن طريق الحليب و الفطر الرشاشي عن طريق البيض والمكورات الخفية عن طريق النباتات.

٥- عن طريق الدم: نتيجة تلوث الجروح أو أثناء العمليات الجراحية ناقصة التعقيم.

العوامل المهنية للإصابة بالعدوى الفطرية:

١- التغيرات الفيزيولوجية كالحمل يعرض الإناث للإصابة بفطر المبيضات البيض.

٢- وجود أمراض أخرى: الحروق الشديدة ، الإنتانات الدموية. مرض السل.

٣- استخدام مفرط للصادات الحيوية واسعة الطيف أو الأدوية المضادة للسرطانات أو الكورتيزون.

٤- العمر: الأطفال أكثر عرضة للإصابة بفطور فروة الرأس حيث تبين أنه بعد البلوغ يفرز في الطبقة الدهنية مواد مضادة للفطور.

٥- الجنس: تظهر الإصابة عند الذكور أكثر من الإناث.

٦- المهنة : تظهر العدوى الفطرية بشكل أكثر شيوع عند الأشخاص الذين يتعاملون مع الحيوانات أو منتجاتها.

مصادر العدوى الفطرية:

- عدوى بشرية: حيث تنتقل الإصابة من إنسان مصاب إلى آخر سليم مثل البويغاء الأدونة والحديدة ومثل الشعروية البنفسجية والسودانية.

- عدوى حيوانية : تنتقل الإصابة من حيوان مصاب إلى الإنسان السليم مثل الفطر الثأولي والذقني والدجاجي والخيلي والبويغاء الكلبية.

- عدوى التربة : حيث تنتقل الإصابة من التربة الملوثة إلى الحيوان أو الإنسان: مثل الفطر كوكي والبويغاء الجبسية.

قواعد التشخيص المخبري لفطور :

- ١- تحضير عينات للفحص.
- ٢- الفحص المجهرى المباشر للعينات.
- ٣- زرع العينات على الأوساط الملائمة.
- ٤- دراسة الخواص الشكلية للمستعمرات.
- ٥- الفحص المجهرى للمستعمرات الفطرية النامية.
- ٦- الحقن في حيوانات التجارب.
- ٧- دراسة التفاعلات المناعية.

الجراثيم

الجراثيم أو البكتريا (Bacteria): عبارة عن خلايا وحيدة مجهرية الحجم، يوجد فيها حوالي ١٥٠٠ نوع أو أكثر منتشرة في البيئات الطبيعية.

□ بنية الخلية الجرثومية:

١- **المحفظة (الكبسولة Capsule):** عبارة عن طبقة هلامية خارجية تكون غلافاً حول الخلية من مادة تشبه الجلي و تغطي الجدار الخلوي، وتتكون مادة الكبسولة في العادة من مادة كربوهيدراتية. وتدل الدراسات على أن هذه المحفظة يمكن أن تفقدها الجراثيم دون أن تموت، كما أنها لا توجد في جميع أنواع الجراثيم. و من وظائف المحفظة حماية الخلية.

٢- **جدار الخلية:** تحاط الخلية الجرثومية بجدار يعطي لها شكلاً ثابتاً يقوم بحماية محتوياتها الداخلية. ويتركب الجدار من جزيئات متراكمة من مادتين هما مادة كربوهيدراتية و ببتيدات. ومن المركبات الرئيسية أيضاً في جدار الخلية الأحماض الأمينية والسكريات والدهون، ويتراوح سمك جدار الخلية الجرثومية ما بين ٢٥ – ١مليمكرون .

يلعب جدار الخلية الجرثومية دوراً هاماً في تقسيمها إلى نوعين رئيسيين تبعاً لحساسية الجراثيم لنوع من الصبغات يسمى صبغة غرام حيث تقسم الجراثيم إلى جراثيم موجبة الغرام و جراثيم سلبية الغرام.

تنسب هذه الصبغة إلى مكتشفها هانس كريستيان غرام عام ١٨٨٠ في ألمانيا.

وتعتمد هذه الصبغة على إضافة محلول الكريستال البنفسجي واليود إلى غشاء بكتيري فتنفذ هاتان المادتان من الجدار الخلوي حيث تتفاعلان لتشكلا مركب (Crystal Violet –Iodine Complex) باللون البنفسجي أو الأزرق وعند غسل الخلايا بالكحول فإن بعض هذه الخلايا لا يسمح بخروج الصبغة مرة أخرى وبذلك تحتفظ باللون البنفسجي أو الأزرق وتعرف هذه الجراثيم بأنها موجبة لصبغ جرام، أما أنواع الجراثيم التي لا يستطيع جدارها الاحتفاظ بالصبغة ويسمح بخروجها مع الكحول فتصبح عديمة اللون ويمكن صبغها بعد ذلك بصبغة معاكسة مثل صبغة السافرانين (Safranin) الحمراء وتعرف هذه الجراثيم بأنها سالبة لصبغ جرام، وتعتبر صبغة جرام من الأسس الهامة في التعرف على الجراثيم ولها دور مهم في تشخيص الكثير من الأمراض التي تسببها.

إن الفرق الهام بين **الجراثيم موجبة الغرام** و **الجراثيم سلبية الغرام** هو تركيب جدار الخلية الكيماياني حيث أن:

جدار الجراثيم موجبة الغرام يتكون من طبقتين هما طبقة الببتيدوغلايكان و طبقة ثانية مؤلفة من حمض التيكونيك .

بينما **جدار الجراثيم سلبية الغرام** يتكون من ثلاث طبقات الببتيدوغلايكان و طبقة دهون سكرية وطبقة دهنية بروتينية.

٣- الغشاء السيتوبلازمي: هو غشاء رقيق جداً يقع تحت جدار الخلية ويغلف السيتوبلازم و يتراوح سمكه بين ١ - ٢مليمكرون ويمتاز بخاصية " النفاذية الاختيارية " حيث يسمح بمرور الماء وبعض المواد الغذائية اللازمة للنمو والنشاط والحيوية دون مواد أخرى . و يتركب هذا الغشاء من طبقتين من مواد كيميائية تسمى دهون الفوسفات Phospholipidsتظهر فيها بعض المركبات البروتينية.

٤- السيتوبلازم: يتكون السيتوبلازم من خليط معقد من مواد بروتينية و كربوهيدراتية ودهون وأحماض أمينية وأملاح وفيتامينات. ويعتبر السيتوبلازم مركز العمليات الحيوية بالخلية ، وهو يتكون من حوالي ٨٥% من وزنه ماء و ١٥% مواد صلبة. بالإضافة إلى المواد السابقة يحتوي السيتوبلازم على مواد غذائية مدخرة مثل الحبيبات الفوليوتينية وهي عبارة عن عديدات الفوسفات Polyphosphates وجليكوجين.

٥- المادة النووية لا تحتوي الخلية الجرثومية على نواة مثل أنوية النباتات والحيوانات الراقية. ولذلك فهي تحوي أجساماً داخل السيتوبلازم (الأجسام النووية Nucleoids) والتي تعتبر بمثابة التركيب النووي، وينضم الـ DNA إلى هذه المنطقة (منطقة الجينوم البكتيري) ولأن هذه المواد النووية لا تُحاط بغشاء نووي محدد، فقد اصطلح على تسميتها بالأجسام الكروماتينية وتختلف هذه الأجسام عن نواة الكائنات الأرقية بعدم احتوائها على غشاء نووي محدد يفصلها عن بقية السيتوبلازم.

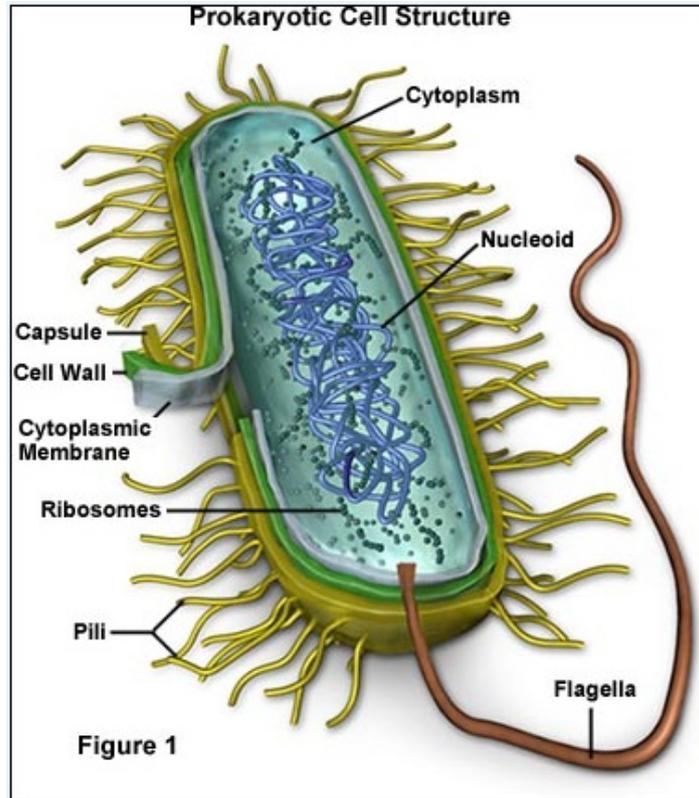
ونلاحظ بعض المكونات الأخرى مثل:

❖ **السياط:** هي أعضاء الحركة في الجراثيم وتعرف الأسواط بأنها زوائد خيطية رفيعة جداً وطويلة ومكونة من البروتين، وتتصف الخلية التي تحتوي على أسواط بأنها متحركة Motile والتي لا تحتوي على أسواط توصف بأنها غير متحركة Non motile.

❖ **الأهداب:** هي عبارة عن زوائد رفيعة جداً وقصيرة جداً وتحيط الخلية من جميع جهاتها، وتتواجد في الجراثيم المتحركة وغير المتحركة، وتسمى بالشعيرات. وأعداد هذه الشعيرات كبير جداً يقدر بالمئات وهي أقصر من الأسواط. وليس لهذه الشعيرات أي دور في حركة الجراثيم وإنما وجد أن هذه الشعيرات تساعد

الجراثيم على الالتصاق بالأسطح كما توجد بعض من هذه الشعيرات تعمل قنوات اتصال بين الأنواع المتشابهة من الجراثيم في حالة نقل بعض الصفات الوراثية بينهم خلال عملية تزاوج بدائية.

❖ **الأبواغ:** هي عبارة عن أجسام بيضاوية الشكل صغيرة الحجم تتكون عند بعض أنواع الجراثيم القادرة على ذلك في حالة تعرضه لظروف قاسية ووظيفتها المقاومة، و توجد عادة في بعض أنواع الجراثيم العصوية و هي على درجة كبيرة من المقاومة للظروف المحيطة مثل الحرارة المرتفعة والبرودة والجفاف والضغط الأسموزي المرتفع والمواد الكيميائية. وتستطيع التعايش مع مثل هذه الظروف القاسية في الوقت التي لا تستطيع الخلايا الجرثومية الخضرية أن تتحمل الحياة في مثل هذه الظروف. وتتكون الجرثومة الداخلية في هذه الأنواع من الجراثيم بانكماش السيتوبلازم داخل الخلية متخذاً شكلاً كروياً أو بيضياً ثم يحيط نفسه بجدار سميك وتتخذ الجرثومة الداخلية وضعاً طرفياً أو تحت طرفي أو وسطياً على حسب نوع الخلية الجرثومية. وتبقى الجراثيم الداخلية في حالة كمون حتى إذا تهيأت الظروف الملائمة فتمتص الماء وتنتفخ ويتمزق جدار الجرثومة الخارجي وتخرج محتوياتها الداخلية لتنمو إلى خلية جديدة. و لا تعتبر عملية إنتاج الأبواغ عملية تكاثرية لأنه لا يحدث أية زيادة في العدد. في العادة كل خلية خضرية تنتج بوغاً واحداً، ولكن هناك أنواع من الجراثيم قد تنتج أكثر من بوغ واحد من خلية واحدة. ويمثل البوغ الطور الساكن للخلية الجرثومية.



بنية الخلية الجرثومية

مقارنة بين الخلية الفطرية والخلية الجرثومية		
الخصائص	الخلية الفطرية	الخلية الجرثومية
القياس	وسطيا ٤ ميكرون	ميكرون 8-1 وسطيا
الجدار الخلوي	ن - أستيل غلوكوز أمين	حمض الموراميك - حمض التيكونيك
الغشاء الخلوي	ستيرولات (الأرغوستيرول - الزيموستيرول)	لا يحتوي على ستيرولات
النواة	حقيقية النواة	طلائعية النواة
السيتوبلازما	توجد شبكة سيتوبلازمية داخلية يوجد جسيمات كوندرية	لا يوجد
الأبواغ	تتبعو جنسياً ولا جنسياً للتكاثر	بعضها يشكل أبواغ ليس لها دور تكاثري
الاستقلاب	غيرية التغذية تحتاج إلى كربون (هوائية - لا هوائية مخيرة)	الكربون ليس ضروري ، هوائية - لا هوائية
الشكل الثنائي	بعضها ثنائي الشكل	لها شكل واحد
التأثر بالصادات	لا تتأثر ب البنسلين أو الستربتومايسين أو النتراسيكلين	تتأثر
	تتأثر بالأمفوتيريسين ب والغرايسوفوليفين	لا تأثر

أهم الجراثيم الممرضة للحيوانات

أهم الجراثيم الممرضة للحيوانات			
Pasteurella	الباستوريلا	Pseudomonas	الزائفة
Actenobacllus	العصيات الشعية	Brucella	البروسيللا
Rickettsia	الريكيتسيا	Eschreichia	الإشريشيا
Coxiella	الكوكسيلا	Klebsiella	الكليبسيلا
Anablasma	الأنابلازما	Salmonella	السالمونيللا
Clamydia	المتدثرات	Entrobacter	الجراثيم المعوية
Mycoplasma	المفطورات	Serratia	السرآتيا
Micrococcus	المكورات الدقيقة	Proteus	المتقلبات
Staphylococcus	المكورات العنقودية	Yersinia	اليرسينيا
Streptococcus	المكورات العقدية	Aeromonas	الأيرومونات
Corynebacterium	العصيات الوتدية	Bacillus	العصيات
Mycobacterium	المتفطرات	Clostriduum	المطثيات
		Listeria	الليستريا