علم الطفيليات (Parasitology) :- هو أحد العلوم الأساسية في علوم الحياة والذي يهتم بدراسة الكائنات الحية (الطفيليات Parasites) التي تتخذ مسكناً مؤقت و دائمي في أو على كائنات حية أخرى من أنواع مختلفة للحصول على الغذاء والمسكن او الغذاء فقط وتدعى المضائف، وكذلك يهتم علم الطفيليات بدراسة المظاهر الخارجية والتركيب الداخلي ودورات حياة وكيفية أداء الطفيليات لفعاليتها الحيوية وطرق تشخيصها ومعالجتها والحد من اضرارها والوقاية منها.

لماذا الاهتمام بدراسة الطفيليات ؟

لدراسة علم الطفيليات أهمية كبيرة في السيطرة على الأضرار التي تنتج منها من خلال دراسة سلوك وطرق تغذية وأماكن تواجد ودورات حياة هذه الطفيليات حتى نستطيع إجراء عملية المكافحة والقضاء عليها.

القليل من الناس يدرك ويعرف حقيقة أن عدد الكائنات الطفيلية هو أكثر بكثير من الكائنات غير الطفيلية حول العالم. هناك أهمية كبيرة لدراسة الطفيليات وذلك لأنها تسبب أمراضاً مهلكة للإنسان والحيوانات الأليفة والبرية فضلاً عن إصابتها الكثير من المحاصيل الزراعية مسببةً قدراً كبيراً من الأضرار والخسائر. فقد ذكر (Chappel) في عام 1979 أن هناك ألف مليون نسمة من المصابين بأمراض طفيلية مختلفة، قد يؤدي بعضها إلى الوفاة والبعض الآخر إلى مرض مستديم أو عاهة مستديمة. مرض الملاريا يؤثر على ما يزيد عن (340) مليون نسمة، كما أن هناك أكثر من (200) مليون نسمة مصابين بالبلهارسيا وأكثر من (250) مليون نسمة مصاب بداء الفيل.

الطفيلي (Parasite) : هو أي كائن حي (وحيد أو متعدد الخلايا Unicellular or Multicellular) يعيش بشكل دائم أو مؤقت في أو على جسم كائن حي آخر أكبر منه بالحجم ويختلف عنه بالنوع للحصول على المسكن والغذاء معاً او الغذاء فقط.

المضيف (Host) : هو عبارة عن كائنات حية قد تكون لا فقرية مثل الحشرات أو القواقع والقشريات أو قد تكون فقرية مثل اللبائن من ضمنها الإنسان، المواشي، الدواجن، والحيوانات الاخرى،و تتواجد فيها الأطوار البالغة أو اليرقية للطفيلي بشكل دائمي أو مؤقت.

أنواع العلاقات التعايشية (Symbiosis) بين الكائنات الحية :-

1- الترحال Phoresis : في هذا النوع من العلاقة يحمل أصغر النوعين من الكائنين وهو المرتحل (Phorant) ميكانيكياً على النوع الأكبر وهو المضيف وقد تكون هذه العلاقة مؤقتة أو دائمية ولا توجد هناك أي علاقة فسيولوجية بين الكائنين، كما في حالة نقل أكياس طفيلي *Entamoeba histolytica* بأرجل واجنحة الذباب، ومع أن الذباب يوفر نقلاً لا إرادياً للأميبا فإن حياة كل من الكائنين وديمومته غير مرتبطة بهذه العلاقة التي جاءت صدفة.

2- المؤاكلة Commensalism : هذه العلاقة تدعى (الأكل على نفس الطاولة)، في هذا العلاقة يعتمد أحد الكائنين وهو المؤاكل (Commensal) على الكائن الآخر وهو المضيف من ناحية الغذاء أو الغذاء والمسكن، دون أن يتضرر المضيف. مثل طفيلي (*Entamoeba coli*) التي تعيش في الأمعاء الغليظة للإنسان.

3- المنفعة المتبادلة Mutualism : في هذا النوع يستفاد كلا الكائنين ويعتمد كلاهما فسيولوجياً على الآخر، حيث تكون علاقة إجبارية ولا يستطيع أحدهما العيش منفرداً دون الآخر. أفضل مثال هو السوطيات الابتدائية Flagellated protozoa التي تعيش في القناة الهضمية لحشرة الأرضة (Termites)، هذه السوطيات تعتمد كلياً في تغذيتها على الكاربوهيدرات وتحصل على غذائها بهيئة خشب (سللوز) متناول من قبل المضيف الأرضة وفي المقابل تقوم السوطيات بتصنيع وإفراز انزيمات محللة وهاضمة للسللوز وبذلك يستفيد منها السوطيات والأرضة التي ليس لها قابلية صنع وإفراز أنزيم محلل للسللوز.

4- التطفل (Parasitism) : في هذه العلاقة يعتمد أصغر الكائنين وهو الطفيلي Parasite على الكائن الآخرالاكبر (أي المضيف Host) من ناحية الطعام والمسكن ويسبب له ضرراً. والطفيلي هنا على العكس من المؤاكل يحصل على غذائه مباشر من المضيف. مثلاً طفيلي (Plasmodium) الملاريا يتغذى على كريات الدم الحمراء (RBCs) للمضيف ودودة حلزون الكبد (*Fasciola hepatica*) تتغذى على خلايا المضيف،وبسبب هذه العلاقة بين الطفيلي والمضيف فأن المضيف يولد اجساماً مضادة Antibodies للطفيليات او افرازاتها.

تختلف حالات التطفل حسب الاحتياجات الأساسية للطفيلي وتكيفه للحياة وعليه يمكن أن تلخص أنواع الطفيليات تبعاً لعلاقتها بالمضيف إلى ما يلي :

1- الطفيليات الاختيارية (Facultative parasites) : هو أي طفيلي له القدرة على المعيشة الحرة (Free living) عند غياب المضيف، ثم يعود إلى التطفل تبعاً للظروف، ومن الأمثلة هي الأميبا الحرة المعيشة في التربة والمياه ،Acanthamoeba ، *Naegleria fowleri*.

2- الطفيليات العرضية أو الطارئة (Accidental or Incidental parasites) : هي طفيليات توجد في مضائف أخرى ليست من نوع مضائفها الطبيعية ومع ذلك يمكنها أن تعيش وتتكاثر فيها، مثل تطفل الدودة الخيطية (*Toxocara cati*)، (*Toxocara canis*)، وبشكل نادر على الإنسان مسببة أعراض سريرية شديدة في حين أن مظائفها الطبيعية هي الكلاب أو القطط.كذلك دودة الاكياس المائية *Echinococcus* granulosus تصيب الانسان بشكل عرضي.

3- الطفيليات الإجبارية (Obligate parasites) : وهي طفيليات تعتمد كلياً على المضيف ولا يمكن أن تعيش أو تتواجد دون المضيف خلال كل او جزء من دورة حياتها، وهي الأكثر تواجداً. مثل طفيلي (Plasmodium) و (Toxoplasma)، وتقسم إلى :

أ- مؤقتة (Temporary intermittent) : وهي الطفيليات التي تزور المضيف في أوقات متفاوتة لتحصل على الطعام مثل البعوض (Mosquitoes) أو البق (Bed bug).

ب- دورية (Periodic or Sporadic) : وهي طفيليات تعيش قسم من دورة حياتها متطفلة وبقية حياتها حرّة المعيشة.على سبيل المثال احد اطوار بعض الديدان الخيطية(الديدان الشصية) Hook worm.

جـ- دائمية (Perminant) : وهي الطفليات التي تقضي جميع دورة حياتها متطفلة مثل قمل الرأس، دودة الاسكارسAscaris.

4- طفيليات نوعية (Specific parasites) : وهي طفيليات مهيأة للعيش في مضيف محدد وعضو محدد ولا يمكنها التواجد في مضيف آخر، مثل دودة البقر الشريطية (*Taenia saginata*) التي لا تصيب إلا الإنسان ولا تتواجد إلا في أمعائه الدقيقة، أما الدودة الشعرية الحلزونية (Trichinella spiralis) فهي طفيلي غير نوعي ويمكن أن تصيب الفئران والخنازير وكذلك يمكنها أن تصيب الإنسان.

تقسم الطفيليات تبعاً لتواجدها في داخل أو خارج جسم المضيف إلى :-

1- الطفيليات الخارجية (Ectoparasites or External parasites) : وهي الطفيليات التي تعيش وتتطفل على السطح الخارجي للمضيف مثل البراغيث والبق والقمل وغيرها. وتسمى العدوى بها بالإصابة الخارجية (Infestation).

2- الطفيليات الداخلية (Endoparasites or Internal parasites) : وهي الطفيليات التي تعيش في داخل جسم المضيف ويكون لبعضها مكان خاص مثل الديدان الشريطية (Tape worms) والمخرمات (Trematodes) وطفيلي plasmodium، وتسمى العدوى بها الإصابة الداخلية (Infection).

الطفيلي الضال (Erratic parasite) : هو الطفيلي الذي يتواجد في عضو غريب لا يوجد فيه عادةً، مثل دخول دودة (Ascaris) وتواجدها في كيس الصفراء بدلاً من تواجدها في مكانها الطبيعي في الأمعاء الدقيقة.

الطفيلي الزائف أو الشاذ (Aberrant parasite) : وهي طفيليات ممكن أن تصيب مضيف لكن لا تتطور أو تعيش فيه مثل دودة (*Toxocara canis*) في الإنسان.

أنواع المضائف (Type of hosts): -علماء الطفيليات قسموا المضائف تبعاً للدور الذي يلعبه المضيف في دورة حياة الطفيلي:-

1- المضيف النهائي (Final or definitive or primary or essential host) : هو المضيف الذي يتكامل النمو والنضج الجنسي فيه أو بتعبير آخر هو المضيف الذي يحمل الطفيلي البالغ أو الكامل الأعضاء الجنسية. قد يكون ربما الإنسان أو كائنات حية أخرى غير الإنسان.على سبيل المثال الكلب dog مضيف نهائي لدودة الاكياس المائية *Echinococcus granulosis*.الانسان مضيف نهائي (على سبيل المثال :الديدان الخيطية nematoda worms ،الديدان الشصية hook worms).

2- المضيف الوسطي أو الثانوي (Intermediate or secondary host) : هو المضيف الذي يحمل الطور أو الدور اليرقي للطفيلي larve stage أو الذي يحدث فيه التضاعف أو التكاثر اللاجنسي، ويكون ضروري لإكمال دورة حياة الطفيلي، وقد تحتاج بعض الطفيليات إلى أكثر من مضيف وسط واحد لإكمال دورة حياتها حيث تعرف مضيف وسطي اول ومضيف وسطي ثاني على سبيل المثال،القواقع المائية مضيف وسطي اول والنباتات المائية مضيف وسطي ثاني لدودة حلزون الكبد .لانسان مضيف وسطي لطفيلي *Toxoplasma gondii* ، ومضيف وسطي لدودة الاكياس المائية *Echinococcus granulosis*.

3- المضيف الناقل (Transport host) : هو كالمضيف الوسط يحوي المراحل غير الكاملة للطفيلي، إلا أنه غير ضروري أو اساسي لتكملة دورة حياة الطفيلي اذ لا يحدث فيه اي نمو او تتطور للطفيلي.أحياناً يتم طرح اطوار الطفيلي في أي وقت كما في دودة الارض التي تلتهم بيوضاً أو يرقات وتعمل على نشرها بعد مرورها في قناتها الهضمية.هنا الطفيلي لايعاني اي تطوراو نمو لكن مجرد يبقى حي ومعدي للمضيف الاخر.

- **المضيف الموصل (Paratenic host) :** هو مضيف ناقل (Transport) لا يستطيع الطفيلي تركه أو الإفلات منه لأنه يكون محاط بمحفظة (Capsule) ونموه إلى مراحل أخرى يتوقف على التهام المضيف النهائي لهذا المضيف. مثل سمك الشبوط او السلمون مضيف وسطي للدودة الشريطية (*Diphyllobothrium latum*)،حيث يحمل الطور اليرقي المعدي للانسان في عضلات السمكة ،هذه السمكة قد تلتهم من سمك اكبر منها بالحجم في البيئة المائية وبالتالي تكون الاخيرة بمثابة مضيف موصل اذا تم اصطياد الاخيرة وتناولها من قبل الانسان.

4- المضيف الخازن (Reservoir host) : هو المضيف (عادةً من الحيوانات الاليفة) الذي يعيش طبيعياً ويكون حامل عاملاً ممرضاً (دور معدي للطفيلي) دون حدوث ضرراً له أو ظهور علامات مرضية عليه، حيث يكون مصدر لإصابة مضائف أخرى قابلة للإصابة. مثلاً الكلاب (Dogs) مضيف خازن للإصابة بالأكياس المائية.وكذلك الكلاب (dog) لطفيلي اللشمانيا.

5- المضيف اللافقري الناقل (Vector) : هو كائن مفصلي Arthropoda أو من الرخويات (Mollusca)، يحمل وينقل الأدوار المعدية للطفيلي من انسان إلى آخر او من انسان الى حيوان فقري اخر وقد ينمو فيه الطفيلي ويتكاثر ويدعى في هذه الحالة الناقل البايولوجي Biological vector مثل البعوض (Mosquito) ينقل الملاريا. أو قد لا ينمو فيه الطفيلي ولا يتكاثر بل يكون واسطة نقل فقط وحينئذٍ يعرف بالناقل الميكانيكي (Mechanical vector) مثل الذباب المنزلي (Housefly) ينقل الأميبا.

6- المضيف الحامل Carrier : هو المضيف (الإنسان عادةً) الذي يحمل الطور المعدي للطفيلي مع بعض الأعراض المرضية أو بدون أعراض ويكون مصدراً للعدوى، وغالباً ما يكون من المرضى الذين هم في مرحلة النقاهة والذين مازالوا يحملون مسببات المرض على الرغم من اختفاء الأعراض السريرية، وقد لا تظهر على المضيف أي نوع من الأعراض المرضية، بسبب مقاومته لمسبب المرض وقدرته على التكيف معه.

7- المضيف الطفيلي (Hyperparasites) : هي طفيليات تكون مضائف لطفيليات أخرى، كما في طفيلي الملاريا في البعوض أو يرقة الدودة الشريطية في البرغوث.

التكيف في الطفيليات (Adaptation in Parasites) :

على الطفيلي أن يتلائم مع البيئة التي يعيش فيها سواء كان هذا الطفيلي خارجي أو داخلي لكي يستمر على قيد الحياة ويحافظ على النوع، وأهم هذه التكيفات ما يلي :-

1- اختزال حجم الطفيلي حيث يفقد الحيوان الطفيلي بعض الأعضاء(الغير مرغوب فيها) التي يستغنى عنها في المعيشة الطفيلية مثل أعضاء الحركة وبعض أعضاء الحس وأحياناً الجهاز الهضمي.

2- امتلاك الطفيليات وسائل للتثبت والالتصاق بجسم المضيف مثل المحاجم والكلاليب والمخالب وصفائح الاسنان الكايتينية.

3- امتلاك الطفيلي وسائل الاختراق أو الثقب كالأشواك لغرض الدخول إلى جسم المضيف.

4- تمتلك العديد من الطفيليات خاصة المعوية وسائل حماية من العصارات الهاضمة للمضيف مثل وجود البشرة المحاطة بالكيوتكل، كما تفرز بعض الطفيليات مواد كيميائية تحميها من مناعة المضيف.

5- تطور الجهاز التناسلي في الطفيليات(الديدان) والتكيف لإنتاج أعداد كبيرة من البيوض أو إنتاج أعداد كبيرة من الأطوار اليرقية خلال عمليات التكاثر اللاجنسي ، كذلك الحال في الابتدائيات اذ طفيلي الجيارديا ينتج اعداد هائلة من الاكياس المعدية اذ قد يحتوي غم واحد من الغائط على 200 الف كيس cyts.

6- امتلاك بعض الطفيليات أطوار ساكنة مقاومة للظروف غير الملائمة(تكوين الاكياس في الابتدائيات).

7- تكيفت بعض الطفيليات للمعيشة في مضائف وسطية أو ناقلة أثناء انتقالها من مضيف إلى آخر.

8- من المشاكل التي تواجه العديد من الطفيليات هي العثور على الجنس الآخر ولذلك تكونت تكيفات لدى الطفيليات لحل هذه المشكلة منها :

أ- احتواء بعض الطفيليات لجهازين تناسليين ذكري وأنثوي (خنثى).

ب- التضاعف اللاجنسي لليرقات.

ج- القدرة على التكاثر العذريparthenogenesis.

د- حدوث ظاهرة التعدد الجنسي، أي عمل الطفيلي كذكر في البداية، وبعد تخزين الحيامن يتحول إلى طفيلي أنثى ينتج العديد من البيوض ثم تتخصب هذه البيوض بالحيامن المخزونة.

تأثير الطفيليات على المضائف (The effect of the Parasites on hosts) :

1- الإستفادة من غذاء المضيف : بعض المختصين يشككون في أثر الطفيليات في هذا المجال بحجة أن كميات الغذاء التي يتناولها الطفيلي صغيرة لكن البحوث الحديثة حول المتطلبات الغذائية للطفيليات ولا سيما التي تعيش منها في داخل جسم المضيف دلت على تغذي الطفيليات على المضيف قد يترتب عليه نتائج خطرة ولا سيما عندما يكون عددها كبيراً. مثل الدودة الشريطية (*Diphyllobothrium latum*) التي تصيب القناة الهضمية للإنسان وتسبب فقر الدم وذلك بسبب امتصاص كميات كبيرة من فيتامين (B_{12}).

2- التغذي على دم المضيف : الكثير من الطفيليات الداخلية والخارجية تتغذى على دم المضيف، حيث هناك عدد كبير من الطفيليات التي تسبب فقر الدم لمضائفها، مثل طفيليات الملاريا (Plasmodium) والمثقبات (Trypanosoma) والبابيزيا (Babesia) وأنواع مختلفة من الكوكسيديا(Coccidia)،البعض منها تتطفل داخل(RBC_s) وتؤدي إلى تحطيمها ميكانيكياً أو بواسطة مواد محللة (Lytic substances) يفرزها الطفيلي.

3- إتلاف أنسجة المضيف : إن جميع الطفيليات قادرة على إتلاف أنسجة المضيف، فهناك درجات مختلفة للضرر الذي تحدثه كل منها، فبعض الطفيليات يؤذي المضيف في أثناء الدخول وبعده. إن دراسة شرائح الأنسجة المرضية أو المصابة (Histopathological Studies) أظهرت أن هناك أضراراً أخرى عدا التهام الخلايا أو تفكيكها ميكانيكياً وهذه الأضرار يمكن أن تكون على عدة انواع:-

أ- تحلل البوميني (Albumin degeneration):- يحدث عندما الخلايا تصبح منتفخة ومملؤة بمواد البومينية او حبيبات دهنية وتصبح الانوية غير واضحة والسايتوبلازم فاتحاً او شاحباً هذا النوع من الضرر يحدث في خلايا الكبد والعضلات القلبية وخلايا الكلية .

ب- تحلل دهني (Fatty degeneration) :-يحدث عندما الخلايا تمتلئ بكميات كبيرة من ترسبات دهنية معطية لها لون اصفر. ويظهر هذا النوع من الضرر عادة في الخلايا الكبدية عند تماسها بالطفيلي.

ج- التنخر (Necrosis):-يحدث عندما يستمر الضرر في الخلايا ويؤدي بالنهاية الى موتها ويصبح النسيج معتماً ،نتيجة لانتاج بضعة انزيمات تسبب هضم وتنخر خلايا المضيف خصوصاً في الطفيليات الاجبارية الداخل خلوية ، على سبيل المثال طفيلي *Entamoeba histolytica* .plasmodium, Leishmania

د.التغيرات النسيجية (Tissue changes) : من نتائج الإصابة بالطفيليات تغيير نمو النسيج المصاب وقد يكون من تلك التغييرات ما هو خطير ومنها ما يشمل تغيير هيئة النسيج أو تركيبه، وهذا ليس ذا أهمية للكائن الحي ويمكن تقسيم تلك التغيرات إلى :

1- فرط التكوين (Hyperplasia) : هو زيادة في معدل انقسام الخلايا بسبب زيادة مستوى فعالية الخلايا لاصلاح النسيج المتضرر.على سبيل المثال دودة حلزون الكبد في القنوات الصفراوية.

2- تضخم (Hypertrophy): هو الزيادة في حجم الخلايا ،اذ يظهر هذا النوع من التغيرات في الطفيليات التي تعيش وتتواجد داخل الخلايا ، عند اصابة كريات الدم الحمراء في حالة *Plasmodium* vivax طفيلي الملاريا النشيطة.اذ يزداد حجم الكريات الحمر المصابة مقارنتاً مع غير المصابة.

3- التنسج أو التبدل الكامل (Metaplasia) :- التنسج هو تغيير نوع النسيج الى نوع اخر.على سبيل المثال في الرئة lung عند الاصابة بالدودة الرئوية paragomimus westrmani.

4- تكوين نسيج جديد (Neoplasia): هو نمو الخلايا في نسيج ما لتكوين تراكيب جديدة حدوث الاورام tumers التي قد تكون خبيثة او حميدة ،على سبيل المثال سرطان المثانة ناتج عن الاصابة بالمنشقة الدموية Schistosomsa haematobium

4- تأثير السموم والإفرازات : تكون السموم والإفرازات عادةً سبباً للضرر الذي تحدثه الطفيليات في مضائفها.على سبيل المثال بعوضة الانوفلس تسبب التهاب وحكة عند اللسعة واخذ وجبة الدم ،كذلك الاكياس المائية حاوية على سائل قد يسبب فرط التحسس hypersensitivity.كذلك الحال طفيلي *Entamoeba histolytica* تنتج بضعة انزيمات مسؤولة عن احداث الضرر والامراضية.

5- العرقلة الميكانيكية : ربما أفضل مثال واضح على هذا التأثير أو الضرر هو ما يحدثه داء الفيل (Elephantiasis) في الإنسان، الذي تسببه الدودة الخيطية (*Wuchereria bancrofti*) في القنوات اللمفاوية. كذلك الحال مع دودة الأكياس المائية حيث أن الكيس المائي سوف يحتل ويشغل حيز كبير من الكبد والأعضاء الأخرى في الإنسان.

6- تنشيط النمو : على الرغم من أن الطفيليات مضرة لمضائفها مسببةً أحياناً أمراضاً خطيرة فهناك أمثلة لبعض الطفيليات التي تؤدي إلى زيادة في نمو المضيف.عند اصابة قوقع نهر الماء العذب مع يرقات بعض الديدان المخرمة Trematoda.

7- موت المضيف : قد تؤدي الإصابة ببعض الطفيليات إلى موت المضيف، إذا كانت مقاومة المضيف واطئة وشدة الإصابة بالطفيلي عالية،على سبيل المثال الاصابة بالملاريا او داء اللشمانيا الاحشائية او داء البلهارزيا.