نشأة علم الطفيليات

يعد العالم الإيطالي فرانشيسكو ريدي Francesco Redi (١٦٢٦-١٦٩٧) مؤسس علم الطفيليات الحديث، فقد قام ريدي Redi بجمع ووصف ١٠٨ أنواع مختلفة من الطفيليات، بما في ذلك الطفيليات الصغيرة والكبيرة، وأعقبه لينيوس Linnaeus ١٧٥٨ بوصف وتسمية ستة ديدان طفيلية.

في العصر الحديث، قطع العلم خطوات كبيرة في فهم الطفيليات البشرية والزراعية، وفي أوائل ثمانينيات القرن التاسع عشر، توصل عالم الجيولوجيا والاحياء النيوزيلاندي ألجيرنون توماس Algernon Thomas وعالم الحيوان الالماني رودولف لوكارت Rudolph Leuckart إلى دورة الحياة الكاملة لنوع من مثقوبات الكبد الذي يتناوب بين مضيفين مختلفين، القواقع والأغنام. وفي عام ١٨٨١ اكتشف الطبيب الاسكتلندي باتريك مانسون Patrick Manson أن الديدان هي التي تسبب داء الفيل، وهو مرض استوائي واسع الانتشار، ينتقل عن طريق البعوض، وكان هذا أول دليل على أن الطفيليات يمكن أن تنتشر عن طريق الحشرات، وفي عام ١٨٩٧ اكتشف الطبيب الانكليزي رونالد روس Ronald Ross أن البعوض ينقل أيضًا الطفيلي المسبب للملاريا، وقد أدى هذا الاكتشاف إلى حصوله على جائزة نوبل عام ١٩٠٢.

ومع بداية القرن العشرين، أدرك علماء الأحياء مدى تعقيد دورات حياة الطفيليات، ومنذ ذلك الحين، انفجرت المعرفة حول حياة الطفيليات. يعرف العلماء الآن مدى أهمية الطفيليات في شبكة الحياة، ويعد علم الطفيليات فرعاً معترفاً به من علم الأحياء كما عرفناه سابقاً. ومع ذلك، فإن علم الطفيليات لا يزال علمًا شابًا، لأن هناك الآلاف من الأنواع الطفيلية التي لا نعرف عنها شيئًا حتى الآن، ولا يزال هناك الكثير لنتعلمه عن كيفية تأثير الطفيليات على حياة الكائنات الأخرى في العالم الطبيعي.

علم الطفيليات Parasitology هو أحد فروع علم الحياة Biology ويبحث في حياة الطفيليات وتأثيرها كمسببات للأمراض، أو هو العلم الذي يبحث في دراسة ظاهرة التطفل Parasitism، والتطفل ظاهرة اعتماد حيوان على آخر، أو هو العلم الذي يعالج بشكل أساسي اعتماد الكائنات الحية من أجل تأمين متطلباتها كافة بشكل مؤقت أو دائم على كائنات حية أخرى تقوم بدور المضيف أو الثوي أو العائل host للأولى.

يبحث علم الطفيليات في الموضوعات الآتية:

١- الصفات الشكلية للطفيلي مثل الحجم والشكل واللون والبنية ... إلخ
٢- تصنيف الطفيلي: ويعتمد ذلك على الصفات الشكلية وتموضع الطفيلي.
٣- الصفات الحيوية للطفيلي.
٤- وبائيات وخازنات الطفيلي (المضيف الخازن أو المستودع، الانتقال، دورة الحياة).
٥- أمراض الطفيلي وآلية أفعاله في البدن.
٦- ردود فعل جسم المضيف.
٧- طرائق تشخيص الطفيلي والمرض الناتج عن فعله سريرياً ومخبرياً.
٨- طرائق وأساسيات مكافحة الطفيليات (الإتقاء والمعالجة).

العلاقات بين الأحياء Association between organisms:

توجد الكثير من الحالات التي ترتبط فيها الأحياء بعلاقة مع بعضها وقد تكون مثل هذه العلاقة بين أفراد من نفس النوع intraspecific association أو بين أنواع مختلفة (علاقة بين نوعية) interspecific association. العلاقة بين الكائنات الحية متعددة ومختلفة وتأخذ مظاهر شتى، فهي إما أن تكون علاقة المفترس-الفريسة أو ترحال (حمل) أو مؤاكلة أو تكافل أو تبادل منفعة أو علاقة تطفل حقيقية.

١- المفترس - الفريسة predator-prey:

في العلاقة بين المفترس والفريسة، توجد علاقة قصيرة الأمد للغاية يستفيد فيها أحد المتعايشين على حساب الآخر. على سبيل المثال، سيقتل الأسد (المفترس) الحمار الوحشي (الفريسة). تدفع الفريسة حياتها وتعمل كمصدر غذاء للحيوان المفترس.

قد تكون الأنواع مثل الضفادع فريسة ومفترسًا. إنه مفترس للحشرات ولكنه فريسة للثعابين. لكن الثعبان مرة أخرى فريسة للنسر. وتسمى هذه الحيوانات آكلة اللحوم أو الحيوانات المفترسة. بعض النباتات أيضًا مفترسة بطبيعتها. وتسمى هذه النباتات آكلة الحشرات لأنها تتغذى على الحشرات.

٢- الترحال (الحمل) Phoresis:

في هذا النوع من العلاقة يستخدم الزائر شريكه العائل كواسطة نقل له في تجواله ولا يحدث تفاعل أيضي أو اعتماد بينهما مثل حمل كيسات المتحولات والسوطيات على أرجل الذباب والصراصير، انتقال القراد على الخنافس، انتقال الأسماك الصغيرة مع الأسماك الكبيرة كأسماك القرش أو التونة.

٣- المؤاكلة أو المصاحبة Commensalism:

المعنى الحقيقي للكلمة هو (الأكل معاً على نفس المائدة) هي علاقة قائمة بين كائنين حيين يستفيد من هذه العلاقة المؤاكل في حين لا يستفيد ولا يتضرر الآخر، حيث يشارك أحدهما الآخر الغذاء دونما أذى إلا أن هذه العلاقة ليست ضرورية لوجودهما أو استمرارهما في الحياة ومن أمثلتها:

- العلاقة القائمة بين بعض الديدان الحلقية التي تعيش على أنواع معينة من شوكيات الجلد أو مفصليات الأرجل ولكن ليست هناك علاقة وثيقة بينهما بحيث إنه لو تم فصلها عن بعض لتمكن كل منها الاستمرار في الحياة.
- طيور الزقزاق Plover التي تقوم بتنظيف ظهور التماسيح وما يعلق بها من طفيليات خارجية، وهذا الطائر يدخل أيضا إلى أفواه هذه التماسيح لالتقاط ما علق بأسنانها من علق أو سواها من الديدان.

٤- التكافل أو التعايش Symbiosis:

من العلاقات الطويلة المدى والوثيقة بين نوعين من الأحياء بحيث إن كل منهما يستفيد من الآخر بل وتتوقف حياة كل منهما على دوام هذه الاستفادة، ويعتبر ذلك رباطا وثيقا بينهما وضروريا من أجل الفائدة المتبادلة وفي صالح الاثنين لاستمرار حياتهما. مثال ذكل:

- توجد بعض السوطيات من جنس *Trichonympha* في أمعاء النمل الأبيض تقوم بهضم مادة السليلوز التي يتغذى عليها النمل الأبيض وبذلك لا يمكنه العيش دون هذه السوطيات (حيث تموت جوعاً بانعدام السوطيات حتى لو توفرت كميات كبيرة من السليلوز)، والسوطيات لا يمكنهما العيش خارج أمعاء النمل الأبيض لضرورة حصولهما على غذائها من أمعاء النمل الأبيض.
- العلاقة بين ذكور وإناث بعض أسماك أعماق البحار، والتي يتطفل فيها الذكر القزم على الأنثى الأكبر حجمًا، لأن الذكر لا يمكنه العيش بدون الأنثى وتعتمد الأنثى على الذكر في تخصيب البيض.

٥- تبادل المنفعة Mutualism:

هي علاقة مشتركة بين كائنين حيين يستفيد من خلالها كل من الآخر، ولا تتوقف حياة أي منهما على دوام هذه الاستفادة مثل شقائق النعمان التي تعيش على أنواع معينة من السرطان الناسك. فهي تستفيد من فائض الطعام الذي اقتنصه السرطان، بينما يستفيد السرطان من عملية التمويه التي تقوم بها شقائق النعمان لحمايته من أعدائه.

٦- التطفل الحقيقي True Parasitism:

وهي علاقة تقوم بين كائنين حيين من نوعين مختلفين، يعيش أحدهما (الطفيلي) بصفة مؤقتة أو دائمة على جسم الكائن الآخر (المضيف) أو داخله ويستفيد منه ويسبب ضرراً لـــه. وعندما يقدم المضيف الـــغذاء

والمأوى قد يتضرر كلياً أو جزئياً، ومن ثم تنشأ العداوة بين الطفيليات ومضيفاتها مثل:
- الديدان الشريطية في معي الثديات وهي علاقة دائمة.
- البعوض والقراد يتغذى على دم مضيفيها وهي علاقة مؤقتة.

الطفيلي The Parasite

مصطلح الطفيلي مشتق من الكلمة اليونانية *parasitos*، والتي تعني الشخص الذي يأكل على مائدة شخص آخر. وهي عبارة عن مزيج من كلمتين، الاولى *para* وتعني "إلى جانب besides" والثانية *sitheisthai sitos* وتعني "يأكل eating".

لا يعرف على وجه التحديد من هو أول من أستعمل المصطلح "Parasite" كمصطلح علمي للدلالة على الحيوان الطفيلي، ولكن ينسب ذلك إلى العالم رودلف لويكارت Roudolf Leuckart ١٨٢٢- ١٨٩٨، الذي يعتبر مؤسس علم الطفيليات.

تعريف الطفيلي Definition of Parasite : كائن حي يعيش بشكل دائم أو مؤقت أو دوري على كائن حي آخر أو في داخله، ويدعى الكائن الآخر بالمضيف (العائل أو الثوي Host)، وهو يتبع لنوع آخر محدد أو أنواع أخرى محددة، ويأخذ الطفيلي غذاءه من المضيف ويتكاثر فيه أو عليه ويؤثر فيه سلباً.

من وجهة نظر بيولوجية **فالطفيليات** هي كائنات حية لها نمطها في الحياة وتتبع أساليب فريدة في الحصول على غذائها والحاجات الضرورية لمعيشتها، شأنها في ذلك شأن أي كائن حي.

والطفيلي عادة مجبر على التطفل ويرتبط هذا ببنيته أو استقلابه أو تكاثره وتناسله أو كل ذلك معاً، وقد يتطفل الطفيلي على عدة مضائف خلال دورة حياته.

توجد الطفيليات في كل من المملكة الحيوانية (مثل الأوليات والديدان والحشرات) والمملكة النباتية (مثل الفطر).

يلخص Croll (1966) الفوائد التي يجنيها الطفيلي من ثويه كما يلي:

١- حصوله المستمر واللامحدود على الغذاء من المضيف.
٢- يضمن المضيف نقل الطفيلي من مكان لآخر قد يصل أحياناً إلى أن ينتشر الطفيلي (الذي قد لا يتجاوز طوله المليمتر الواحد) ما بين القارات مع مضيفه كما يحصل عندما تهاجر الفقريات قاطعة مسافات طويلة جداً.
٣- يضمن المضيف تهيئة بيئة ثابتة مستقرة (على الأقل في طفيليات الفقريات الثابتة درجة الحرارة) وبهذا يحصل الطفيلي على استقلال مضمون عن تقلبات الظروف الخارجية.
٤- يقدم المضيف الحماية للطفيلي (خاصة الطفيلي الداخلي) من شر المفترسات ومن تأثير العوامل البيئية المحددة.

انواع المضيفين (الأثوياء):

المضيف (الثوي) Host: حيوان يعيش فيه أو عليه الطفيلي بصورة مؤقتة أو دائمة ويقدم له الغذاء والمأوى. ومن الأمور المتعلقة بالتطفل وجود طفيليات معينة لا بد لها من أن تقضي فترة من حياتها في أكثر من ثوي، ولذلك يكون للأثوياء أدوار مختلفة في حياة طفيلياتها، وعلى ذلك يمكننا التعرف على الأنماط المختلفة للأثوياء Hosts:

١- **المضيف النهائي Final or definitive host**: هو المضيف الذي يصل فيه الطفيلي الطور البالغ الجنسي، مثل الإنسان مضيف نهائي للدودة الشريطية.

٢- **المضيف الوسيط Intermediate host:** هو المضيف الذي توجد فيه الأطوار اللاجنسية أو اليرقية للطفيلي وإذا حدث تكاثر للطفيلي يكون لا جنسياً مثل:
- القواقع المائية مضيفة وسطية للدودة الكبدية والبلهارسيا، والحيوانات المجترة والإنسان كلها مضيفات نهائية.

تحتاج بعض الطفيليات أكثر من مضيف وسيط أثناء دورة حياتها، لذا يمكن تمييزها إلى:

أ) **المضيف الوسيط الأولي Primary Intermediate host**: المضيف الذي توجد فيه الأطوار اليرقية الأولى للطفيلي.

ب) **المضيف الوسيط الثانوي Secondary Intermediate host:** المضيف الذي توجد فيه الأطوار اليرقية الأخيرة أو المعدية للطفيلي.

٣- **المضيف الحامل Carrier host**: وهو المضيف الذي لا ينمو فيه الطفيلي ولكن تتجمع فيه الأطوار اليرقية المعدية ولا تظهر عليه أعراض المرض، وهو قادر على نشر العدوى للحيوانات المستعدة لذلك مثل إصابة ذكور الأبقار بالمشعرات الجنينية *Trichomonas foetus* التي تنقل للإناث عند السفاد وتسبب الإجهاض.

٤- **المضيف الناقل Vector host:** وهي حالة خاصة شائعة للعوائل اللافقارية، ويقصد به عادةً مفصلي الأرجل عندما ينقل بعض مسببات الأمراض (طفيليات الحيوانات الأوالي والديدان وأيضاً الفيروسات والجراثيم) من مضيف فقاري إلى مضيف فقاري آخر، وقد يتكاثر الطفيلي في المضيف الناقل جنسياً أو لا جنسياً.

ويوجد نوعان من الاثوياء الناقلة:

أ- **ثوي ناقل حيوي Biological vector**: ينمو ويتكاثر الطفيلي فيه مثل البعوض ينقل طفيلي الملاريا من إنسان إلى آخر.

ب- **ثوي ناقل آلي Mechanical vector**: لا ينمو ولا يتكاثر الطفيلي فيه مثل دودة الأرض تنقل بيض إسكارس الدجاج من طائر لآخر.

٥- **المضيف المستودع (الخازن) Reservoir host:** هو مضيف فقاري يحدث فيه طفيلي أو مرض طبيعياً وهو مصدر عدوى للإنسان والحيوانات الأليفة وتكون المضيفات المستودعة عادةً حيوانات وطيوراً برية مثل:
- الحيوانات الأليفة كالماعز والكلاب يمكنها أن تخزن المثقبية الغمبية *Trypanosoma gambiense* عن طريق لدغ ذبابة تسي تسي Tse Tse لها، وبذلك تكون مصدراً لعدوى الإنسان، وتعتبر هذه الحيوانات في مثالنا هذا مستودعاً أو خازناً للطفيلي.
- الديدان القلبية قد تتطور في البطين الأيمن والشريان الرئوي للذئاب أو القيوط. قد تكون الذئاب والقيوط مضيفين مستودعين للدودة القلبية؛ قد تنتقل العدوى من الذئب أو القيوط إلى حيوان العائلة الأليف عن طريق البعوض المضيف الوسيط.

٥- **المضيف الموصل Paratenic host**: تظل اليرقات في هذه الحالة معلقة أو معطلة حتى يأكل المضيف النهائي المضيف الموصل. وبمجرد دخولها إلى المضيف النهائي، "تستيقظ" اليرقات، وتؤسس عدوى، وتهاجر إلى موقع مفضل، وتنمو إلى طفيليات بالغة داخل العائل النهائي.

توجد أنواع أخرى من المضيفات (الاثوياء) تبعاً لمدى استعدادها للطفيليات:
- **مضيف طبيعي Natural host:** هو المضيف الذي تتطفل عليه دائماً أنواع محددة من الطفيليات.
- **مضيف غريب Foreign host:** هو المضيف الذي يتطفل عليه الطفيليات أحياناً.
- **مضيف متحمل Tolerant host:** هو المضيف الذي يتطفل عليه نوع معين من الطفيليات بسهولة.
- **مضيف عاص Refractory host:** هو المضيف الذي تتطفل عليه الطفيليات بصعوبة.

انواع الطفيليات:

توجد مجموعات عديدة معروفة من الطفيليات تبعاً لعلاقتها بالمضيف:

أولاً: تنقسم الطفيليات تبعاً لمكان معيشتها على أو في جسم المضيف إلى:

أ- **طفيليات داخلية Endoparasites :** تعيش داخل جسم المضيف على امتصاص المواد الغذائية الموجودة في السوائل الحيوية للثوي، كما أن بعضا منها يتغذى عل خلايا المضيف. ويشكل التطفل الداخلي خطرا كبيرا على جسم المضيف، وربما يؤدي إلى موته. يؤدي هذا النوع من التطفل إلى تغييرات في شكل الخلايا أو الأنسجة أو أعضاء العائل. مثل: الإسكارس في المعي أو الدودة الكبدية في الكبد.

ب- **طفيليات خارجية Ectoparasites**: تعيش على سطح جسم المضيف سواء أكان أنساناً أم حيوان مثل البراغيث والبعوض والقمل وغيرها. حيث تتغذى على دمه أو السائل الخلوي وبعضها يبقى فترة قصيرة على سطحه مثل البعوض وبق الفراش والبعض الآخر يقضي كامل حياته قريباً من جسم المضيف مثل القمل.

ثانياً: تنقسم الطفيليات تبعاً لطول الوقت الذي تمضيه على أو في مضيفاتها إلى:

- **طفيليات وقتية أو متقطعة Temporary or Intermittent** : تزور المضيف لأجل الحصول على الغذاء فقط كالبعوض والبراغيث.
- **طفيليات ثابتة أو مستمرة Stationary or Permanent :** تقضي فترة محددة من نموها على أو في جسم المضيف، وتنقسم إلى:

أ) طفيليات مؤقتة: وهي التي تبقى مع مضيفيها لفترة من حياتها ثم تتركها لتكمل دورة حياتها الحرة.

ب) طفيليات دائمة: وهي التي تقضي كل حياتها في مضيفيها عدا الوقت الذي تظهر فيه حرة عند انتقالها من ثوي لآخر مثل الديدان الأسطوانية والشريطية.

ثالثاً: طفيليات توجد في أثوياء أو أماكن غير عادية:

- **طفيليات طارئة Accidental**: تظهر مصادفة في أو على مضيفين غير مضيفيها العادية وتحت الظروف الطبيعية : مثل دودة الكلب *Diplylidium caninum* توجد أحياناً في الأطفال.
- **طفيليات تائهة أو ضالة Erratic or Aberrant**: تظهر في أماكن غير معتادة، أي تضل طريقها في ثويها الطبيعي مثل إسكارس الإنسان قد توجد في الكبد وتجويف الجسم.

رابعاً: تنقسم الطفيليات تبعاً لمتطلبات حياتها ولزوم التطفل إلى:

- **طفيليات انتهازية Opportunistic:** وهي طفيليات تستفيد من شروط مناسبة (ضعف الحاجز المناعي مثلاً)، كي تغزو مضيفاً معيناً، وتتكاثر فيه بشدة، وتسبب أضراراً معينة.
- **طفيليات مجبرة Obligate:** هي التي تأقلمت بصورة كلية للتطفل في أو على ثوي ملائم أثناء كل أو جزء من حياتها وتموت إذا منعت من ذلك، أو هي التي لا يمكن أن تعيش إلا متطفلة مثل ديدان الإسكارس والبلهارسيا.
- **طفيليات مخيرة Facultative:** هي التي تستطيع العيش حرة أو متطفلة (إذا دخلت المضيف صدفة) مثل: يرقات الذبابة المنزلية الصغيرة تستطيع العيش في قناة أذن الإنسان.

خامساً: طفيليات يمكن تصنيفها تبعاً لعدد المضيفات التي تستخدمها في دورة حياتها:

- **طفيليات وحيدة (مثلية) المضيف Monoxenous or homoxenous:** وهي التي تحتاج لثوي واحداً في حياتها مثل ديدان الإسكارس.
- **طفيليات متعددة الاثوياء Heteroxenous:** وهي التي تحتاج لأكثر من ثوي في حياتها مثل دودة الكبد *Fasciola gigantica* تحتاج لثويين.

- **طفيليات Stenoxenous**: لديهم نطاق ثوي ضيق على سبيل المثال الكوكسيديا ، الملاريا البشرية ، الديدان الخطافية ، إلخ.
- **طفيليات Euryxenous:** طفيليات ذو نطاق ثوي واسع جدًا. على سبيل المثال ، تصيب المقوسة القندية أكثر من ٣٠٠ نوع من الفقاريات ذات الدم الحار.

الأمراض حيوانية المنشأ zoonosis: هو أي مرض أو طفيلي ينتقل من الحيوانات إلى البشر. ومن الأمثلة على الطفيليات الحيوانية المنشأ: المقوسة القندية *T. gondii* و *Ancylostoma caninum* و *Toxocara canis*.

دورات الحياة والتكاثر:

فهم دورة حياة الطفيلي ذات أهمية كبيرة، ومن خلال ذلك الفهم يمكننا معرفة كيفية انتقال الطفيلي من مضيف إلى آخر، ومراحل العدوى وكيف تحدث؟ مما يساعد على تجنب تلك العدوى. كل هذه المعلومات ضرورية لتحديد الفترة الأفضل لمهاجمة الطفيلي بعد تحديد نقاط ضعفه وحرمانه من إكمال دورة حياته.

تقسم دورات حياة الطفيليات إلى نمطين مباشرة وغير مباشرة.

دورة الحياة المباشرة:

ينتقل الطفيلي من مضيف إلى آخر بواسطة اليرقة، التي تتطور إلى طور الدودة البالغة حيث تضع البيض المخصب وتغادر مع براز المضيف الأول لتصيب عائلا آخراً من النوع نفسه في طور اليرقة المعدية نفسها، كما هو الحال في *Ancylostoma*.

دورة الحياة غير المباشرة:

في هذا النوع من دورات الحياة لا يستطيع الطفيلي الانتقال مباشرة من مضيف نهائي إلى آخر نهائي، بل يحتاج إلى مضيف وسيط ينجز فيه أحد أطوار حياته ومن ثم الانتقال إلى مضيف نهائي، وهذا يعني أن الانتقال يحدث بصورة غير مباشرة، كما هو الحال في الدودة الكبدية.

يختلف توزيع وانتشار الطفيليات حسب عوامل متعددة من أهمها:

١- أماكن وجود مستودع الطفيلي.
٢- أماكن وجود المضيف المتوسط والناقل وانتشاره.
٣- الشروط الصحية والبيئية المتوفرة.

أسباب حدوث الأمراض الطفيلية:

١- توفر مستودع للمرض.
٢- ازدياد عدد الأطوار الخامجة عن طريق تلوث المحيط وتطور وبقاء الأطوار الخامجة.
٣- تباين استعداد المضيف من خلال التغذية والحمل والعلاج أو وجود أخماج ثانوية.
٤- إدخال قطيع جديد، ولا سيما إذا كان مستعداً في محيط مصاب.