العوامل المؤثرة في إنتشار وكثافة الإصابات الطفيلية :

Factors Affecting Distribution and Intensity of parasitic Infections

قبل شرح هذا الموضوع، لا بد من فهم المصطلحين لآتيين المعبرين عن إنتشار الإصابة وكثافة الإصابة وهما:

أولا:- النباتات: Plants

تأتي أهمية النباتات في زيادة إنتشـــار الإصـــابة بالطفيليات من حقيقة كون الكثير من الطفيليات تنتقل لمضـيفاتها بواسـطة النباتات مثل بيوض الديدان وأكياس الحيوانات الإبتدائية الملتصـقة على النباتات فضـلاً عن بعض اليرقات المتكيسـة عليها وبذلك تسـتخدم النباتات كمصـدر عدوى للإصـابة بالطفيليات ولا سـيما عند تناول هذه النباتات طازجة دون غســل أو تعقيم. كذلك تقدّم النباتات خدمة أخرى للطفيليات بصــورة غير مباشــرة من خلال توفيرها الملجأ للقواقع والقشــريات وغيرها من المضــيفات الوســطية للعديد من المخرّمات وبعض الديدان الشريطية والديدان الخيطية والديدان شوكية الرأس. ولهذا تكثر الإصـابة بالمخرّمات في المناطق التي تتوفر فيها القواقع نتيجـة لتوفر النبـاتـات المـائيـة. وعلى النقيض من ذلـك لوحظ وجود بعض النبـاتـات القـاتلـة للقواقع Molluscicides في بعض مناطق أفريقيا. ويقوم الســـكان المحليون هناك باســـتخدام تلك النباتات بتنظيف الأواني والملابس في البرك وهذا يسـاعد في تقليل الإصـابة بالبلهارزيا المانسـونية *Schistosoma mansoni* هناك نتيجة قتل مضيفاتها الوسطية (القواقع).

ثانياً:- الحيوانات Animals

تأتي أهمية الحيوانات من حقيقة كون بعضــها يقوم بدور المضــيفات النهائية أو الوســطية أو الحاملة أو الناقلة أو الخازنة لأنواع مختلفة من الطفيليات وبذلك يتحدد إنتشـار الطفيليات بانتشـار تلك الحيوانات التي تعمل بمثابة مصـــادر العدوى. مثلاً تكثر الاصـــابة بالملاريا في مناطق التي يتواجد فيها البعوض لكونه المضـــيف اللافقري والمضـــيف النـاقـل الحيوي لهـذا الطفيلي. وتكثر الإصـــابـة بـالـدودة الشـــريطيـة الســـمكيـة *Diphyllobothrium latum* في مناطق العالم التي تؤكل فيها الأســماك نيئة أو شــبه نيئة. وتنعدم إصــابة

النباتيين بالدودة الشـــريطية البقرية أو الخنزيرية. وتكثر الإصـــابة بدودة الأكياس المائية حيث تتواجد الكلاب السـائبة Stray dogs في شـوارع وقرب البيوت وفي الحقول. وتنعدم الاصـابة بالمخرّمات في حالة عدم وجود القواقع .

ثالثاً:- الماء Water

للماء أهمية كبيرة ليس في حياة الطفيليات التي تصـــيب الحيوانات المائية فقط بل حتى للطفيليات التي تصيب الحيوانات الأرضية من خلال كون الماء مصدر عدوى هام وذلك عند شرب الماء غير المعقم أو الغوص أو السباحة أو الإغتسال به. ولفهم دور الماء في حياة الطفيليات ومضيفاتها، لا بد من التطرق إلى عوامل الماء غير الحية Abiotic (وتشمل الفيزياوية والكيمياوية) فضلاً عن عوامل الماء الحية Biotic :

1) عوامل الماء الفيزياوية Physical properties of the water

وهي العوامل التي تتعلق بخواص الماء الفيزياوية دون التطرق إلى تركيبه الكيمياوي أو إلى إحتوائه على مختلف المواد الكيمياوية أو الكائنات الحية. وتشمل العوامل الفيزياوية الآتي:-

أ) **سـرعة الماء water velocity** : لهذا العامل دور سـلبي في حياة الطفيليات من خلال قيام الماء السـريع الجريان بإزاحة الأطوار الحرة للطفيليات بعيدا، أو إزاحة مضـيفتها بعيدا عنها وبذلك تصبح فرص التماس ما بين الطفيلي والمضيف صعبة فمثلاً في المياة السريعة الجريان يندر وجود القواقع على العكس مما في المياة الراكدة. ومن جانب آخر فان الماء السـريع الجريان يعمل إيجابياً على تعجيل وصول الأطوار اليرقية لمضيفاتها.

ب) **تيارات الماء water currents** : تعمل أمواج Waves المياة المتلاطمة بقوة على حافات الشواطئ على تعرية المواقع وخاصة الشواطئ الصّخرية والرملية مما تعمل على إزاحة المضيفات الوسطية مثل القواقع والقشريات وغيرها وبذلك تقل الإصابات الطفيلية بالمخّرمات والديدان الشريطية والخيطية وشوكة الرأس هناك .

ت) **نوع الشـاطئ Type of the shore**: تختلف الشـواطئ وكذلك قيعان الأنهار والمسـطحات المائية الأخرى مابين صـخرية Rocky وطينية Muddy ورملية Sandy وبهذا فأنها تختلف نوعية النباتات التي تتشـبث بها، وما عليها من قواقع وقشـريات ولا فقريات أخرى. كما أن وجود بعض اللافقريات التي تحفر القنوات والمخابئ لها يعتمد أيضاً على طبيعة الشاطئ والقاع. فهذه اللافقريات نادرة في المواقع الصخرية وشائعة في المواقع الطينية وأكثر شيوعاً في المواقع الرملية.

ث) **عمق الماء Depth of the water**: يلعب عمق الماء دوراً هاماً في وجود النباتات المائية التي يلزمها الضـوء لعملية التركيب الضـوئي وكذلك في توفر الحيوانات اللافقرية المرتبطة بالنباتات.

فعموماً تكثر القواقع في المياه الضـــحلة بينما يندر وجودها في المياة العميقة وبذلك تتأثر الإصـــابة بالمخرّمات تبعاً لذلك .

ج) **درجة حرارة الماء water temperature** : هناك علاقة طردية ما بين الإصـابة بالطفيليات ودرجة حرارة الماء، إذ أن إرتفاع درجة حرارة الماء ينشط الأسماك والأحياء المائية الأخرى على تناول كمية أكبر من الغذاء الذي يشـمل مضـيفات وسـطية لبعض الطفيليات وبذلك تزداد فرصـة الإصـابة بالطفيليات عموماً منذ أوائل الربيع وطيلة الصـيف مقارنة مع الإصـابات المنخفضـة أثناء الخريف والشتاء .

ح) **الضـــوء Light** : للضـــوء دور إيجابي من خلال أهميته في صـــنع غذاء النباتات بعملية التركيب الضـوئي وبذلك تزداد الإنتاجية. وهذا ما ينعكس بصـورة مباشـرة أو غير مباشـرة في حياة الطفيليات. ومن جانب آخر، فأن للضـــوء أهمية أخرى وهي إنجذاب بعض الأطوار اليرقية كالســـركاريا باتجاه الضوء أو بعيداً عنه .

2) عوامل الماء الكيمياوية Chemical properties of the water

وهي العوامل التي تتعلق بالمواصـــفات الكيمياوية للماء الناجمة عن وجود مختلف المواد المذابة فيه، وهذه تشمل الآتي:-

أ) **كمية الأوكســـجين المذاب Dissolved oxygen** : لكمية الأوكســـجين المذاب في الماء دور إيجابي في حياة كل من الطفيليات ومضـــيفاتها إذ أنها جميعاً تحتاج الأوكســجين للتنفس وذلك بحرق الغذاء لتحرير الطاقة اللازمة لأداء الفعاليات الحيوية المختلفة لكل من الطفيلي والمضيف .

ب) **تركيز أيون الهيدروجين Ph** : يندر وجود النواعم والقشـــريات في المياة الحامضـــية التفاعل لأن الحامض قد يذيب أصـــداف Shells النواعم والهياكل الخارجية Exoskeletons للقشـــريات أو يعمل على تآكلها ونتيجة لذلك يقل هناك وجود المخرّمات وبعض الديدان الشريطية والخيطية وشوكية الرأس التي تستخدم تلك اللافقريات مضيفات وسطية لها.

ت) **الكاربونات Carbonates** : يعمل الماء اليسر Soft water على تحديد وجود النواعم التي تستخدم الكاربونات لبناء أصـدافها وبذلك تقل نسـبة الإصـابة بالمخّرمات ويكاد هذا الكلام ينطبق على بعض القشريات التي تعمل مضيفاتها وسطية لبعض الديدان .

ث) **التلوث Pollution:** يعمل تســـميد برك تربية الأســـماك بالســـماد الحيواني أو الكيمياوي على زيادة الإنتاجية من الهائمات النباتية والحيوانية وأحياء القاع وبذلك تتوفر الفرص الملائمة لتواجد الطفيليات. ومن جانب آخر، يعمل تلوث المياة بالنفايات ومخلّفات المعامل وغيرها على هلاك الأحياء المستخدمة كمضيفات لتلك الطفيليات وبذلك تتأثر كثافة الإصابة بالطفيليات .

3) عوامل الماء الحياتية Biological properties of the water

تتأتى أهمية هذه العوامل من الأمور الاتية:-

أ) **وفرة Abundance الحيوانات والنباتات في المياة:** تسهم الأحياء المائية حيوانية ونباتية بانتشار الطفيليات من خلال كونها مضيفات مختلفة لتلك الطفيليات أو من خلال قيام النباتات بتقديم الملجأ للحيوانات كالقواقع والقشريات .

ب) **عادات Habits وسلوك Behaviour المضيفات:** تسهم العادات والسلوكات كثيرا في تحقيق التماس مابين الطفيلي والمضيف. مثلاً السباحة صيفاً في المياة الراكدة التي توجد بها القواقع توفّر فرصاً مثلى للإصابة بالبلهارزيا. كما أن عادات الشعوب في النصف الشمالي من الكرة الأرضية بالتغذي على الأسماك شبه نيئة جعلت الإصابة بالدودة الشريطية السمكية هناك أكثر مما في المناطق الأخرى من العالم .

ت) **سلوك الطفيليات Parasites behavior** : تقوم الطفيليات في البيئة المائية بسلوكات تهدف تحقيق التماس مع مضيفاتها. فمثلاً لوحظ أن سركاريا البلهارزيا البولية تترك القواقع خلال الساعات الأولى من النهار لتصبح بتماس مع الإنسان الذي يرتاد المياة وقت الظهيرة صيفاً. كما أن بيوض الكثير من الديدان شوكية الرأس تأخذ شكلاً شبيهاً بالدياتومات وبذلك تقتنصها القشريات التي تضنها غذاءً عند رصدها وعندئذ تحصل إصابتها .

رابعاً:- المناخ Climate

تلعب عوامل المناخ دوراً هاماً في حياة طفيليات الأحياء الأرضية بالدرجة الأساس وتشمل تلك العوامل ما يأتي:-

1) **درجة الحرارة Temperature:** تعدّ الحرارة عاملاً محدداً لبقاء الأكياس والبيوض والأبواغ Spores وغيرها خارج أجسام المضيفات خلال إنتقالها من مضيف إلى آخر، فضلاً عن كون الحرارة عاملاً مهماً في نمو وتكاثر المضيفات المختلفة المستخدمة لأداء دورة حياة الطفيليات. وعلى ضوء ذلك يتوزع إنتشار الطفيليات المختلفة باختلاف مديات التحمل الحراري لها ولمضيفاتها.

2) **الرطوبة Humidity** : تؤثر الرطوبة في مقاومة الجفاف الذي تواجهه بيوض وأكياس وأبواغ ويرقات الطفيليات فضلاً عن أطوارها الحرة المعيشة. كما تؤثر الرطوبة في الهجرة العمودية ليرقات الديدان الشصية التي تتجه لسطح التربة عند سقوط المطر أو الندى أو عند السقي بينما تنزل هذه اليرقات عميقاً عند جفاف سطح التربة.

3) **التضاريس Topography** : تختلف مناطق اليابسة ما بين صحاري وسهول وهضاب وجبال ... الخ ولهذه التضاريس دور في إنتشار أو عرقلة إنتشار بعض الطفيليات. فمن النادر حصول الإصابات بالملاريا أو البلهارزيا في المناطق الصحراوية مقارنة بمناطق المياة الراكد والمستنقعات .

4) **الموقع الجغرافي Geography** : يختلف إنتشـــار الطفيليات طبقاً لإختلاف الموقع الجغرافي إعتماداً على خطوط الطول والعرض. وقد تكون لهذا الإنتشـار علاقة بالمضـيفات ذاتها. فمثلاً تقل الإصـابة بالزحار الأميبي في المناطق الشـمالية من الكرة الأرضـية طبقاً لقلة إنتشـار الذباب المنزلي بينما تكثر الإصابة بهذا المرض في المناطق الإستوائية .

5) **وفرة مياة الشـــرب والســـقي:** تكثر الإصـــابة بأكياس الحيوانات الإبتدائية في المناطق التي يتم فيها الإعتماد على الســواقي والآبار لتوفير ماء الشــرب مقارنة بالمناطق التي يســتخدم فيها ماء الإســالة المعالج كيمياوياً أو الماء المغلي. وتكثر الإصابة بالبلهارزيا والملاريا في المناطق التي تتوفر بها مياه السقي على شكل مسطحات مائية راكدة أو شبه راكدة.

التكيف في الطفيليات

تتكيف الطفيليات وفقاً لمعيشتها ويمكن ايجاز بعض التكيفات بما يلي:-

1- اضمحلال الاعضاء الغير مرغوب فيها.

2- نشوء اعضاء اختراق (لغرض الدخول الى المضيف).

3- امتلاك الطفيليات لقناة هضمية لغرض حمايتها من التعرض لفعل الانزيمات.

4- استخدام المضائف الوسطية للمساعدة على الانتشار الواسع.

5- انتاج اعداد كبيرة من الاجيال وتعد القوة التكاثرية ظاهرة مميزة للعديد من الطفيليات.

6- امتلاك بعض الطفيليات اطوار ساكنة مقاومة للظروف غير الملائمة.

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

1. احتواء بعض الطفيليات لجهازين تناسلين ذكري وانثوي (خنثى).
2. التضاعف اللاجنسي لليرقات.
3. تكوين اكياس حاوية على طفيليات ذكرية واخرى انثوية.
4. تطفل بعض الذكور الصغيرة الحجم على الاناث.
5. القدرة على التكاثر العذري.
6. حدوث ظاهرة التعدد الجنسي أي عمل الطفيلي كذكر في البداية. ويعد تخزين الحيامن يتحول الي طفيلي انثى ينتج العديد من البيوض ثم تتخصب هذه البيوض بالحيامن المخزونة.