الباب السادس

طفيليات الأسماك FISH PARASITES

طفيليات الأسماك

تعتبر الأسماك مصدراً هاماً من مصادر البروتين ذي القيمة الغذائية العالية، والمتميزة للإنسان والحيوان والتي تُعقد عليها الآمال لسد الحاجة المتزايدة من البروتين الحيواني مع ازدياد معدلات النمو السكاني خاصة في دول العالم الثالث .

تُعد الإصابة بطفيليات الأسماك المختلفة (أوليات ، ديدان ، حشرات) داخلية وخارجية من المشكلات الخطيرة التي تؤثر على صحة ، وتنمية الثروة السمكية . إن من مصادر الخطر على الصحة العامة من استنزراع السمك ربما تنتج من استهلاك السمك الذي ينقل العدوى البكتيرية ، والفيروسية ، والطفيلية للإنسان أو من البيئة المائية المناسبة لنقل الأمراض بواسطة البعوض ، والقواقع .

توجد الطفيليات في المملكة النباتية والحيوانية وهي عادة في توازن مستمر معقد ، وتميل الأسماك للإصابة بمدى واسع من الطفيليات والتي قد تكون بأعداد كبيرة ، ومع ذلك فإن أي حدث غير طبيعي في البيئة بسبب طبيعي أو آدمي قد يُفسد التوازن بين المضيف والطفيلي ، وتحدث وبائية لطفيلي أو أكثر ؛ لذلك يجب أن تكون لدينا المعلومات الصحيحة عن طفيليات الأسماك ، ودورة حياتها ، وتأثيرها الممرض حتى يمكن السيطرة عليها .

الأوليَّات الطفيلية Parasitic Protozoa

تنقسم شعبة الأوليات إلى خمس تحت شعبة :

السوطيات اللحمية ، القمة المركبة ، الهدبيات ، ميكسوسبورا ، ميكروسبورا .

تحت شعبة السوطيات اللحمية Sacromastigophora

طائفة اللحميات Sacrodina

رتبة Rhizopoda

تعيش الأفراد في المعدة ، والمعى ، والقولون ، وتكوّن أقداماً كاذبة ، كما يتكيس الطور المتغذى ويخرج في البراز ويصاب المضيف عند ابتلاعه الأكياس الأميبية .

جنس أنتاميبا في المعدة والمعى .

جنس شيزاميبا في القولون .

جنس سيكاميبا على الخياشيم .

جنس أكنثاميبا في المعى وعلى الخياشيم .

توجد الأفراد في المفرخات الصغيرة وقد لا تكون ممرضة .

طائفة السوطيات Mastigophora

رتبة وحيدة منشأ الحركة Kinetoplastidea

فصيلة المثقبيات تريبانوسوماتيدي Trypansomatidae

جنس تربيانوسوما *Trypanosoma* :

المكان : تعيش المثقبيات بين خلايا دم الأسماك .

النوع : *T.mukasai* ، *T.clariae* ، *T.tilapiae* .

المضيف الوسيط : العلق الماص للدم من عائلتي **Glossiphonidae** و **Pisciollidae**

الشكل : الجسم مستطيل ومدبب الطرفين ، يخرج سوط من الجسم الحركي الذي يقع قريباً من الطرف الخلفي للجسم .

دورة الحياة : يبتلع العلق المثقبيات مع دم الأسماك ؛ حيث تتكاثر عدة مرات (انقسام ثنائي طولي) في القناة الهضمية ، وتتحول إلى الطور الكريثيدي **crithidia** خلال ٤-٦ أيام ، ويصل إلى الطور المعدي **metacyclic trypansome** في اليوم السابع والذي يهاجر عائداً لفم العلق ، ويدخل جسم السمك عندما يحصل العلق على وجبته الغذائية من الدم .

الأهمية : نادراً ما تسبب المثقبيات أذىً خطيراً لمضيفاتها من السمك ، يعتمد مرض المثقبيات على كثافة الأعداد في الدم . تظهر مساحات من النزف الدموي نتيجة لدغ العلق لجسم السمك ، وتتحول إلى قرح قد تفتح الباب لدخول عدوى ثانوية . تفرز المثقبيات حالّ الدم والذي يتسبب في فقر الدم . يحدث خلل في وظائف الكلى مما ينتج عنه الاستسقاء . في الإصابات الخفيفة تكون الأعراض عبارة عن ضعف ، وصعوبة في التنفس حيث يطفو السمك قريباً من سطح الماء ، ويلهث **gasp** وربما يقفز خارج الماء ، وفي الإصابات الشديدة تظهر الأسماك قليلة النشاط وترقد في قاع الأحواض ، ويكون لون الجسم والخياشيم شاحباً وقد ينتفخ البطن .

جنس تريبانبلازما *Trypanoplasma* :

المكان : تعيش بين خلايا الدم .

النوع : ***T.cyprini*** .

المضيف الوسيط : العلق وربما بعض القشريات .

الشكل : الجسم مستطيل يشبه التريبانوسوما وبه سوطان (الأمامي قصير والخلفي طويل راجع ويتصل بالجسم مكوناً الغشاء المتموج) .

دورة الحياة : تشبه التريبانوسوما .

فصيلة بودونيدي Bodonidae

جنس إكثيوبودا *Icthyopoda* (المرادف كوستيا *Costia*) :

النوع : *I.Necator* (المرادف *Costia necatrix*) .

المكان : الجلد والخياشيم .

الشكل : يتراوح حجم الطفيلي من ١٠-٢٠×٥-١٠ ميكروميتر ، ويشبه الكلية ، ويوجد عليه أخدود سطحي يستدق ليكوّن القمع الذي يمتد منه سوطان طويلان وآخران قصيران . توجد النواة في النصف الأمامي ، يستدق الطرف الخلفي إلى سويقة تنتهي بقرص لاصق .

دورة الحياة : تنقسم الطفيليات طولياً وتكوّن أكياساً .

الأهمية : تظهر طبقة رقيقة بيضاء ، ورمادية على سطح جسم ، وزعانف السمك الصغير ويسمى بمرض العكر المعدي **Infectious turbidity** . تحك الأسماك جسمها بقاع أو جوانب الأحواض ، وتظهر صعوبة في التنفس ، وترفض الطعام وتصبح ضعيفة الحركة .

رتبة ثنائية منشأ الحركة Diplomonadida

فصيلة هيكساميتيدي Hexamitidae

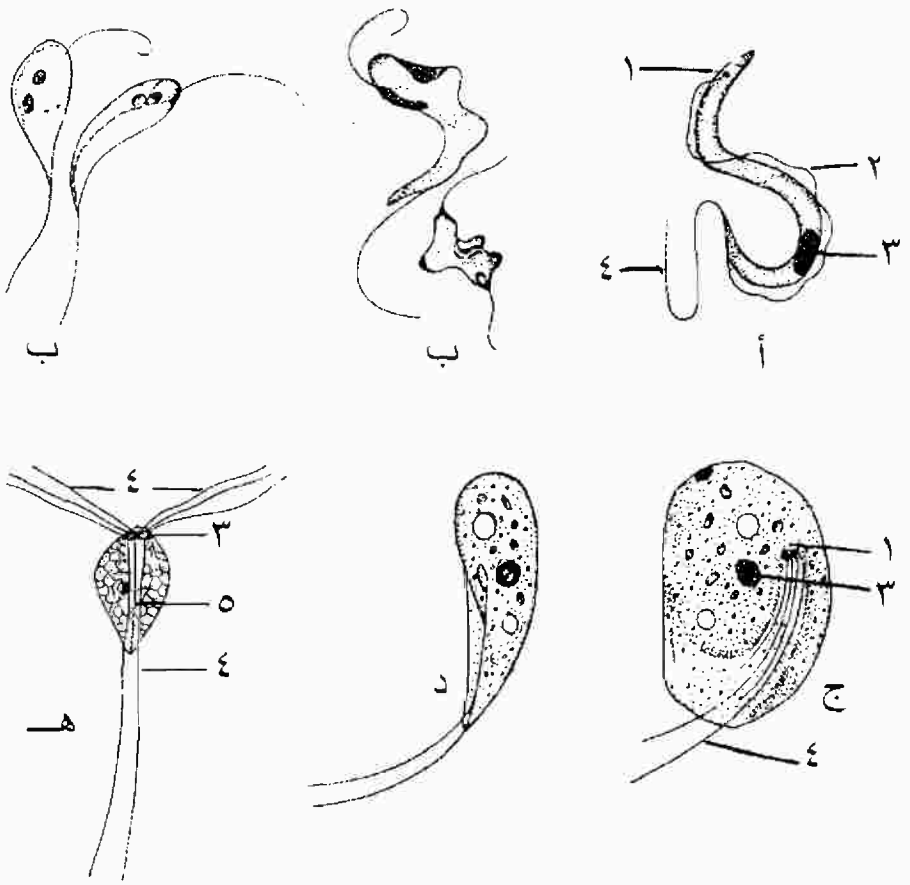
جنس هيكساميتا *Hexamita* (المرادف أوكتوميتس *Octomitus*) :

النوع : *H.salmonis* ، *H.africans* ، *H.intestinalis* .

المضيف : أسماك المياه العذبة وأحياناً الضفادع .

المكان : المعى والأعور والمثانة المرارية .

الشكل : المتغذى كمثري الشكل متماثل الجانبين ، يتراوح طوله ١٠-٢٠ ميكروميتر ، وعرضه ٦-٨ ميكروميتر . يوجد ستة أسواط أمامية وسوطان



لوحة (٢٧) سوطيات الأسماك Mastigophora

أ- تريبانوسوما *Trypanosoma* . ب- تريبانوبلازما *Trypanoplasma* (=كريبتوبيا *Cryptobia*) . جـ- كوستيا *Costia* (= أكثيوبودا *Achthyoboda*) حره . د- كوستيا *Costia* ملتصقة . هـ- هيكساميتا *Hexamita* (= أوكتوميتس *Octomitus*) .

١- منشأ الحركة . ٢- غشاء متموج . ٣- نواة . ٤- سوط حر . ٥- قلم محوري .

راجعان خلفيان ، جسمان محوريان **axostyles** ، ونواتان في الطرف الأمـــامي ، الكيس به نواتان والجسم المحوري .

دورة الحياة : الشكل السوطي ، ويتكاثر بالانقسام الثنائي الطولي . الشكل الخلوي (داخل الخلايا) يظهر كأجسام مستديرة صغيرة في الخلايا الطلائية . حيـــث ينمـــو وينتج أقسومات **merozoites** تدخل الخلايا الطلائية المجاورة وتـــدمرها . الشـــكل المتكيس (حيث تختفي الأسواط ويحدث انقسام ثنائي لكل نواة ويخرج في البراز) . تحدث العدوى بواسطة المتغذى ، أو الأكياس عن طريق الفم .

الأهمية : تكون الطفيليات كمعايشة داخلية لكن في الظروف البيئية غير الملائمـــة تجعل السمك عرضة للإصابة وتصبح طفيليات حادثـــة انتهازيـــة **opportunistic parasite** ، تسبب التهاب المعى ، ويرفض السمك المصاب الطعام ويصبح جسمه داكناً ويبقى في القاع ويظهر حركات عوم مفاجئة . يوجد الطفيلي فـــي التجويـــف الخلبي والقلب والدم في الإصابات الشديدة .

شعبة القمة المركبة Apicomplexa

طائفة البوغيَّات Sporozoa

رتبة الكرويات الحقيقية Eucoccidia

فصيلة أيميريدي Eimeriidae

جنس أيميريا *Eimeria* :

توجد أنواع عديدة في معي الأسماك وخصى السردين وكبد وكلـــى ســـمك الرنجة وأحياناً في مثانة العوم .

E.osmeri ، ***E.colti*** ، ***E.carpelli*** في معى أسماك المياه العذبة .

E.hexagona ، ***E.variabilis*** في معي أسماك البحر .

E.sardinae ، **E.branchiphila** توجد خارج المعى .

دورة الحياة : تشبه تلك التي للحيوانات والطيور ، وقد يحدث التبذر داخل السمك ، كما أن غلاف كيس البيض **oocyst** رقيق ، وسهل التمزق فتخرج منه الأكياس البوغية **sporocyst** حرة .

الأهمية : تحدث الطفيليات قرح (بثرات) بيضاء على جدر المعى المنتفخة ، وذلك راجع لتمزق الخلايا الطلائية وزيادة فرص الإصابة الثانوية . يظهر براز السمك المصاب شفافاً وبه مخاط أحمر أو مصفر، وبالضغط على البطن يظهر إفراز صديدي من فتحة الشرج . يبدو السمك المصاب هزيلاً ، وعيونه غائرة ، والزعانف متهرئة .

جنس كريبتوسبوريديم *Cryptosporidium* :

يوجد الطفيلي في المعدة والمعى ، والكبد ، والمثانة البولية ، والمرارية . تحدث الإصابة في تجويف طفيلي للزغابات الدقيقة . يوجد أربع بويغيات **Sporozoites** عارية في كيس البيض .

فصيلة هيموجريجارينيدي Haemogregarinidae

جنس هيموجريجارينا *Haemogregarina* :

النوع : ***H.bigemina*** ، ***H.mugili*** ، ***H.nili*** يحتوي كيس البيض على ٨-١٦ بويغياً في كريات الدم الحمراء ، ويملأ الطفيلي فراغ كرة الدم ويزيح النواة .

تتم الإصابة عندما يلدغ العلق السمك ، فيحقن الطور المعدي في الدم ، ويحدث انقسام لا تزاوجي انشقاقي في خلايا الليمف ووحيدة النوى وأخيراً في كريات الدم الحمراء ، حيث يتم التكاثر التزاوجي بتخصيب الخلايا المشيجية مكونة اللاقحة ثم كيس البيض .

رتبة البوغيات الدموية Haemosporidia

فصيلة بابيزيدي Babesiidae

جنس بابيزيوزوما *Babesiosoma* ، داكتيلوزوما *Dactylosoma* :

طفيليات صغيرة في كريات الدم الحمراء للسمك . لون السيتوبلازم والنواة باهت ، ربما يلعب العلق دور المضيف الوسيط لنقل هذه الطفيليات .

شعبة الهدبيات Ciliophora

طائفة الهدبيات Ciliata

يغطى الجسم جزئياً أو كلياً بخلايا هدبية تساعد في الحركة . للهدبيات نواة كبيرة (جسدية) ونواة صغيرة (تناسلية) ، التكاثر لا جنسي بالانقسام المستعرض أو التبرعم أو جنسي بالاقتران .

رتبة Oligohymenophorea

فصيلة إكثيوفثيريدي Ichthyophthiriidae

جنس إكثيوفثيريس *Ichthyophthirius* :

النوع : *I.Multifilis* .

المكان : يوجد عادة تحت بطانة الجلد وربما تحت مخاط المعي .

الشكل : جسم المتغذي بيضي أو مستدير ومحيطه يتراوح من ٠,٥-١,٥مم ، ويعتبر أكبر الأوليات التي تصيب الأسماك . جسم الطفيلي مغطى كلياً بالأهداب في صفوف زوالية ، النواة الكبيرة هلالية ، والنواة الصغيرة كروية ، يوجد فم خلوي على طرف الجسم وحوله أهداب طويلة ، كما توجد فجوة أو أكثر قابضة .

دورة الحياة : تنطلق المتغذيات من البثرات على جسم السمكة ، وتسبح في الماء ، ثم تستقر في القاع على النباتات المائية ، أو القواقع ، أو على الأسماك الميتة ،

وتفرز حول نفسها كيساً تبدأ فيه عدة انقسامات ثنائية مستعرضة . يتراوح عدد المتغذيات البنوية في الخلية الواحدة حتى المائة ، وتموت خلال ٤٨ ساعة إذا لم تجد المضيف المناسب . يتمزق الكيس ، وتنطلق أسراب المتغذيات البنوية ، وتلتصق بجسم السمك وتخرق البشرة حيث تنمو وتتميز إلى البالغات خلال ١-٣ أسابيع .

تنتقل العدوى بإضافة أسماك جديدة مصابة أو نباتات ملوثة أو قواقع أو ماء يحمل الأطوار المعدية .

الأهمية : تتفاعل طبقة الجلد الخارجية بتكوين حبيبات وتظهر كبقع بيضاء ، تقاوم خلايا الجلد الالتهابات بإنتاج مخاط كثير ، وفي الإصابات الشديدة لصفائح الخياشيم يحدث خلل في تبادل الغازات وقد يموت السمك ، كما تؤدي الالتهابات إلى احتكاك جسم السمك بأشياء صلبة مما يزيد من تقرحات الجسم والإصابات الثانوية بالجراثيم والفطريات .

إن نقل بيض الأسماك للمزارع السمكية أكثر أماناً من نقل الأسماك الحية .

جنس كريبتوكاريون *Cryptocaryon* :

النوع : ***C.irritans*** (المرادف ***Ichthyophthirius marinus***) يتطفل على جسم أسماك البحر، ويصل حجمه إلى ٤٥٠ ميكروميتر، النواة الكبيرة متعددة الفصوص (٤-٥) وعدد من النوى الصغرى ويسبب الطفيلي مرض البقع البيضاء .

رتبة Cyratophorida

فصيلة كيلودونيليدي Chilodonellidae

جنس كيلودونيلا *Chilodonella* :

النوع : ***C.pisicola*** (المرادف ***C.cyprini***) ، ***C.hexasticha*** يتطفل على جلد وخياشيم أسماك المياه العذبة والمالحة .

الشكل : يتراوح الحجم من ٣٠-٧٠ ميكروميتر × ٢٠×٤٠ ميكروميتر، الجسم بيضي أو يشبه القلب والطرف الخلفي أعرض وبه ثلم ، والجانب البطني مقعر عليه صفوف من الأهداب المتوازية ، كما يوجد له مرىء خلوي على شكل قمع ، والسطح الظهري مقوس . النواة كبيرة بيضية ، وتوجد في الثلث الخلفي للجسم ، كما يوجد فراغان قابضان .

دورة الحياة : التكاثر بالانقسام الثنائي المستعرض ، وربما بالتكاثر الجنسي بالاقتران . في الظروف البيئية غير الملائمة يتكيس الطفيلي في قاع البرك .

الأهمية : يتغذى الطفيلي على الخلايا تحت الجلد والخياشيم ، ويخترق البشرة مسبباً الالتهابات وزيادة المخاط ، وفي حالة إصابة الخياشيم يزداد فرط النمو النسيجي ، وتلتصق الصفائح حيث تقل الكفاءة التنفسية وقد تحدث الوفيات نتيجة الاختناق . تؤدي الالتهابات إلى أن يحك السمك جسمه بالأشياء الصلبة مما يزيد من تقرحات الجسم .

فصيلة هارتمانيليدي Hartmanellidae

جنس بروكلينيلا *Brooklynella* :

النوع : ***B.hostilis*** يعتبر الطفيلي نظيراً لطفيلي ***Chilodonella*** ويشبه الكلية ويصل طوله إلى ٣٦-٨٦ ميكروميتر.

فصيلة تريكودينيدي Trichodinidae

جنس ترايكودينا *Trichodina* (**المرادف *Cyclochaeta***) :

النوع : ***T.polycirra*** في القناة البولية ، ***T.oviducti*** في قناة البيض وكيس الجماع ***T.nobilis*** ، ***T.mutabilis*** و ***T.heterodentata*** على الخياشيم والجلد .

الشكل : الطفيلي متماثل ، محاط بأهداب ويصل قطره من ١٠-١٠٠ ميكروميتر وهو دائري ويشبه الطبق أو الجرس ، القاع مقعر وشكل عدسة العين ويعمل

كقرص لاصق وهو عبارة عن تركيب عظمي ينتظم في ثلاث حلقات متحدة المركز (الداخلية مسننة ، الوسطى دائرية تشبه الشريط المخطط ، الخارجية تكوِّن الحواف)

دورة الحياة : الانتقال مباشرة بواسطة الطفيليات الحرة في المياه الملوثة أو إدخال أسماك جديدة مصابة أو الضفادع والقشريات ، وفي حالة الطفيليات الداخلية يكون الانتقال عن طريق البول أو تناسلياً .

الأهمية : يستطيع الطفيلي تدمير كل طبقات الجلد وربما يتلف الخياشيم ، مما يؤدي إلى زيادة إفراز المخاط الرمادي أو الأزرق ، كما أن التقرحات تفتح الباب للإصابات الثانوية ، تظهر تقرحات وجروح نتيجة حك السمك جسمه بأشياء صلبة. يفقد السمك حيويته ويمتنع عن الطعام ويضعف مع العوم ببطء .

فصيلة بالانتيديدي Balantidiidae

جنس بالانتديم *Balantidium* :

النوع : ***B.barbi*** ، ***B. polyvacuolum*** ، ***B. ctenopharyngodoni*** يوجد الطفيلي في معى الأسماك .

الشكل : المتغذى بيضي ، أو كمثري الشكل ، ويصل حجمه إلى ٨٠×٥٠ ميكروميتر، يغطي الجسم أهداب طولية في صفوف مع خصلة كثيفة قريبة من الفم الخلوي . النواة كبيرة شكل الكلية والصغيرة كروية . الكيس كروي ويصل حجمه إلى ٤٥-٦٥ ميكروميتر.

الأهمية : عادة يوجد كمعايش داخلي ، وقد يتغير إلى طفيلي آكل للنسيج حيث يكشط البطانة ويخترقها محدثاً تقرحات وربما ورماً حبيبياً . قد تتوقف الأسماك عن التغذية ويظهر الضعف العام وتحدث حركات عصبية مندفعة ، وفي الإصابات الشديدة للمعى تكون العاقبة مميتة .

الهدبيات المتصلة بالقاع Sessile ciliates

هدبيات لها أشكال مختلفة ، مخروطية أو أسطوانية ، وتوجد عادة على السطح الخارجي لأسماك المياه العذبة وبعض الأسماك البحرية ، تعيش فرادى أو في مجاميع ؛ لذلك فإنها لا تعتبر طفيليات إجبارية ، وتعمل كمعايشات خارجية ، إلا إذا وجدت بأعداد كبيرة على الخياشيم .

رتبة Peritrichida

فصيلة Epistylididae ويتبعها جنس Epistylus وجنس Apiosoma (المرادف Glossatella) وفصيلة Scyphidiidae ويتبعها جنس Scyphidia :

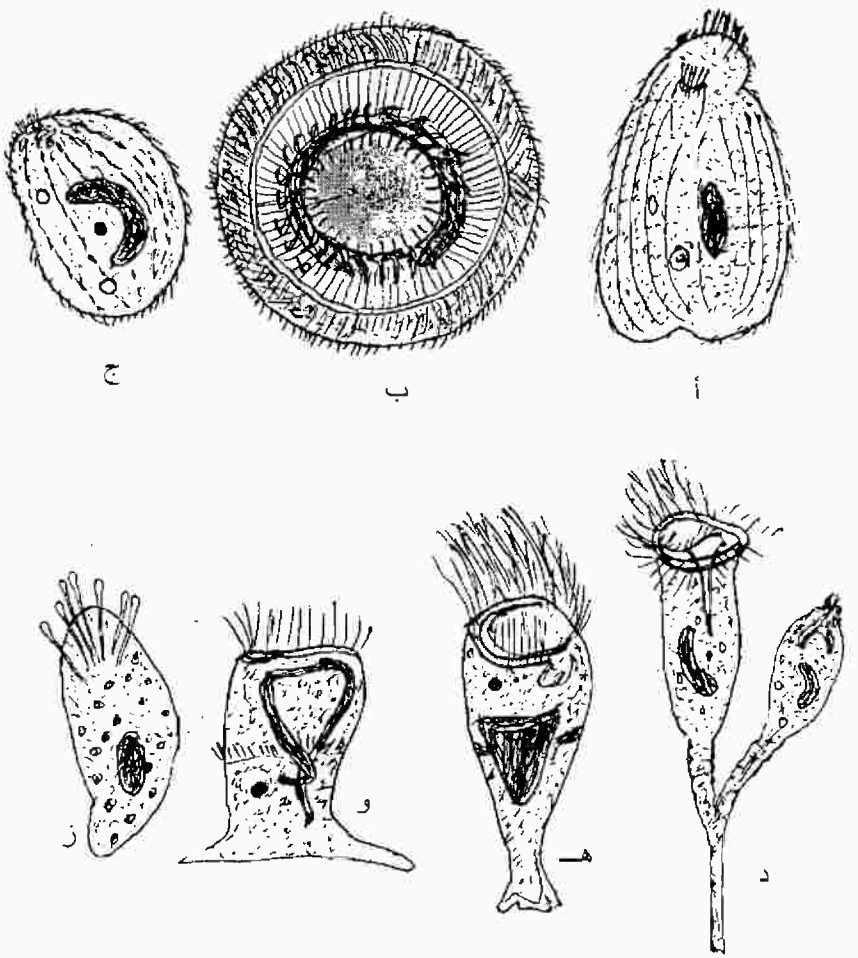
أنواع ***Epistylus*** (شكل المستعمرة) ، ***Apiosoma*** (الشكل المنفرد) من أهم وأمرض الهدبيات المتصلة بالقاع .

Epistylus sp. : الجسم أسطواني وله سويقات طويلة وأهداب فمية متفرعة . النواة الكبيرة على شكل حدوة الحصان ويصل طوله ٣٠-٥٠ ميكروميتر .

Apiosoma sp. : الجسم مستطيل أو مخروطي وله أهداب حول الفم فقط ، الطرف الخلفي ضيق ويستخدم للإلتصاق . النواة الكبيرة بيضية أو مخروطية ويصل طوله ٤٠-٨٠ ميكروميتر .

Scyphidia Sp. : الجسم على شكل كأس أو جرس ويصل طوله حتى ٨٠-١٦٠ ميكروميتر ، يعيش بشكل منفرد .

الأهمية : في الظروف البيئية السيئة تتحول الهدبيات المعايشة على الجلد إلى طفيليات . الالتهابات الشديدة للجلد والخياشيم تسبب تأخير النمو ونقص الوزن مع العوم البطيئ وعدم كفاءة التنفس .



لوحة (٢٨) الهدبيات Ciliophora

أ- كيلودينيلا *Chilodonella* . ب- ترايكودينا *Trichodina* . جـ- إكثيوفثيريس *Ichthyophthirius* . د- إبيستيليس *Epistylis* . هـ- أبيوسوما *Apiosoma* (جلوساتيلا *Glossatella*) . و- سكيفيديا *Scyphidia* . ز- ترايكوفيرا Trichophyra .

شعبة البوائغ المخاطية ميكسوسبورا Myxospora

تعيش الأفراد بين الخلايا في الأنسجة أو تجويف المثانة البولية والمرارية ونادراً داخل الخلايا . يتراوح طول البوغ من ١٠-٤٠ ميكروميتر وهو عديد الخلايا ويحاط بواسطة مصراعين أو أكثر وبه ١-٤ محفظة قطبية تحتوي خيوطاً ملتفة ، ويوجد بروتوبلازم بوغي أميبي أسفل المحفظة ، يتبع الشعبة أكثر من ٧٠٠نوع ، وهي نوعية للمضيف أو للنسيج ، وتتطفل على الأسماك فقط . تهلك الأبواغ على درجة حرارة ٦٠° - ١٠٠° م لكنها تقاوم التجمد على درجة - ١٨° م (يراعى ذلك في الأسماك المجمدة المستوردة) .

صنف Myxosporea

رتبة Myxosporida

فصيلة ميكزوبوليدي Myxobolidae

جنس ميكزوبولس *Myxobolus* وجنس ميكزوزوما *Myxosoma* :

يعتبر بعض المؤلفين أن الجنسين منفصلان بسبب عدم وجود فجوة اليود في جنس ميكزوزوما ، ويعتبر آخرون أن الجنسين مرادفان لشكهم في أهمية فجوة اليود كسبب للتصنيف ، وربما لاختفائها بعد أيام قليلة من خروج الأبواغ من مضيفها .

النوع : ***Myxobolus cerebralis*** **(المرادف** ***Lentospora*** **أو** ***Myxosoma*** **)** **و** ***Myxobolus cephalus*** **.**

المكان : الرأس وغضاريف العمود الفقري لأسماك المياه المالحة والعذبة .

الشكل : الأبواغ مستديرة أو بيضية ويتراوح حجمها من ٨-١٠×٥ ميكروميتر . يحتوي كل بوغ على محفظتين قطبيتين كمثريتي الشكل يصل طولهما ٤ميكروميتر

يوجد خيط قطبي رفيع ملف داخل كل محفظة قطبية ، كما توجد بروتوبلازمة بوغية في الطرف المقابل للمحفظات . المتغذيات كبيرة وعديدة الأبواغ .

دورة الحياة : تنتقل العدوى مباشرة عن طريق الجلد بين السمك أو عندما تبلع الأبواغ من قاع البرك ، كما تلعب الأسماك الميتة دوراً هاماً في نقل العدوى حيث تتحرر الأبواغ من الأنسجة المتحللة وأيضاً من الأسماك الحية إما مباشرة أو في البراز ، وقد تنتشر الأبواغ عن طريق براز الطيور آكلة الأسماك والتي تغذت على أسماك مصابة . قد تحتاج دورة الحياة إلى مضيفين (السمك ودودة قليلة الأشواك ***Tubifex***) حيث تبلع الديدان الأبواغ صدفة مع الطين ، وتنمو داخلها إلى الطور المعدي ثم تخرج في الماء لتصيب الأسماك من ظهارة الجلد والزعانف والخياشيم وتجويف الفم . ينفتح المصراعان وتقذف المحفظات القطبية خيوطها مع تحرر بروتوبلازمات الأبواغ خلال الدم أو الليمف لتصل إلى الغضاريف والفقرات وتنمو وتتحول إلى المتغذيات . تتكاثر المتغذيات بالانقسام الانشقاقي منتجة أعداداً كثيرة متعددة النوى .

الأهمية : وجود الطفيلي في غضاريف العمود الفقري يحدث ضغطاً على العصب السمبثاوي وألياف العصب المتحرك الصبغي والمسئول عن تنظيم الخلايا الصبغية لمنطقة الذيل ؛ وعليه يصبح لونها أسود . تسبب المتغذيات تقرحات للغضاريف ونسيجاً حبيبياً فتضغط على محفظة السمع ويحدث مرض الدوار ، كما تمنع التكلس الطبيعي والتام فتظهر تشوهات في الهيكل العظمي للرأس والفك والعمود الفقري . بسبب الإجهاد من الدوار المستمر وعدم التغذية تظهر علامات الضعف العام والهزال .

شعبة البوائغ الدقيقة ميكروسبورا Microspora

طائفة Microsporea

رتبة Microsporidia

فصيلة جلوجريدي Glugridae

تعيش الأفراد داخل الخلايا ، ويتراوح طول البوغ ٣-١٠ ميكروميتر ، وهو وحيد الخلية وله غلاف سميك واحد غير مقسم إلى مصاريع ويحتوي على بروتوبلازم بوغي وخيط قطبي واحد وفجوة عند كل قطب . يوجد أكثر من ٦٠٠نوع متطفل على اللافقاريات والحيوانات والأسماك .

النوع : ***Plistophora sp.*** يتطفل على الأحشاء (الكبد والمبيض ومثانة العوم) والخياشيم لأسماك مياه الأنهار والبحيرات .

Nosema sp. يتطفل على الخياشيم والأنسجة الأخرى .

Glugea sp. يتطفل على معظم الأحشاء الداخلية لأسماك البحر والمياه المويلحة .

الأبواغ مخروطية أو بيضية الشكل ، لها غلاف سميك ويتراوح طول البوغ من ٥-٨ ميكروميتر ، به بروتوبلازم بوغي وحيد النواة ، وفجوة عند كل طرف وخيط قطبي .

دورة الحياة : تتم في مضيف واحد ، والعدوى عن طريق الفم (في الطعام أو الماء الملوث) ، أو من أكل أنسجة الأسماك المصابة (ذلك يوضح سهولة إصابة سمك القرش) . يدخل بروتوبلازم البوغ خلايا السمك عن طريق الدم . ينمو المتغذى ويتكاثر بالانقسام الانشقاقي ثم بالانقسام الجنسي والبوغي **Sporogony** منتجاً أعداداً كثيرة مما يتسبب في تضخم خلايا السمك ويكوّن أكياساً . قد تتم العدوى الذاتية من تمزق الأكياس داخل جسم السمك ، أو خارجياً على الجلد أو في العضلات ، حيث

تخرج الأبواغ مباشرة للماء . وجدت بعض أنواع من البوغيات في بيض الأسماك المصابة .

الأهمية : تتضخم الخلايا المصابة في الأنسجة الضامة ليصل حجمها حتى ٠,٥مم مما ينتج عنه ضمور في الأنسجة ، تظهر أورام بيضاء أو رمادية في العين ، والجلد ، والعضلات ، وهي بيضية ، أو مستديرة لامعة ، كما توجد في معظم الأعضاء الداخلية وتجويف الجسم (تبعاً للنوع) ، يظهر الكسل والهزال على الأسماك المصابة ، وتطفو على سطح الماء عند إصابة الخياشيم . يقل التناسل عند إصابة المبايض والخصى .

شعبة الديدان المسطحة Platyhelminthes

طائفة المثقوبات Trematoda

رتبة أحادية المضيف Monogenea

الأفراد أكثر الديدان بدائية وهي طفيليات خارجية على الفقاريات المائية خاصة الأسماك ، لكن توجد بعض الأنواع في الفم والمثانة البولية والحالب . الديدان خنثى ويتراوح طولها من ٠,١ – ٥مم ومضغوطة من الظهر للبطن ، دورة الحياة مباشرة على مضيف واحد ، تتطفل على أسماك المياه العذبة والمالحة ، كما أن وجودها يساعد على الإصابات الثانوية بالميكروبات والفيروسات والفطريات والأوليات .

تنقسم المثقوبات تبعاً لطريقة التغذية إلى :

مثقوبات تتغذى على مخاط وخلايا الطلائية مثل : **Dactylogyrids** و **Gyrodactylids** .

مثقوبات تتغذى على الدم مثل : **Discocotyles** ، **Heteraxines** .

كما تنقسم المثقوبات تبعاً لشكل عضو الالتصاق الخلفي إلى :

المجموعة الأولى حيث عضو الالتصاق محجم يحمل كلاليب صلبة كبيرة في المنتصف وكلاليب صغيرة حافية .

المجموعة الثانية حيث عضو الالتصاق ، محاجم عضلية صغيرة أو كلاليب جلدية صلبة .

يوجد فصيلتان تنتميان إلى المثقوبات أحادية المضيف وهما :

Microbothriidae وأفرادها بيوضة وتتطفل خارجياً على أسماك البحر صفائحية الخياشيم (القرش) .

Capsalidae وأفرادها بيوضة وتتطفل خارجياً على أسماك البحر العظمية (معظم الأسماك) . كل نوع من الديدان شديد النوعيَّة للمضيف والمكان ، وأهم الأنواع الممرضة تتبع رتبة :

Monopithocotylea وفصائل **Dactylogyridae** ، **Gyrodactylidae** .

تتطفل الأفراد على أسماك المياه العذبة والمالحة ، قد توجد بقع عينية أمام المرىء ، خصية أو أكثر تفتح مع الفتحة التناسلية ، مبيض واحد ، قناة معي تناسلية . بعض الأنواع تضع البيض ، والبعض الآخر يفقس البيض داخل الرحم ويلد يرقات مهدبة .

فصيلة داكتيلوجيريدي Dactylogyridae

جنس داكتيلوجيرس *Dactylogyrus* :

المضيف : أسماك المياه العذبة والمالحة .

المكان : الخياشيم .

النوع : ***D.vastator*** ، ***D.anchorator*** ، ***D.minutus***.

الشكل : الجسم أسود (لوجود خلايا المح) وأبعاده ٠,٥-١,٥×٠,١-٠,٢مم ، يوجد أربعة فصوص رأسية وأربع بقع عينية أمام المرىء ، يتحد فرعي المرىء في

الخلف ، يحمل عضو الالتصاق الخلفي زوجاً من الكلاليب بينهما قضيب مستعرض ، وسبعة أزواج من الكلاليب الصغيرة الحافية ، يوجد خصية واحدة في الخلف ، ومبيض في المنتصف . الديدان بيوضة ، والبيض مسطح في جانب ويحمل خيطاً قطبياً قصيراً في أحد طرفيه يساعده على الالتصاق بالخياشيم .

دورة الحياة : تضع الديدان البالغة بيضها على الخياشيم ، ويسقط في قاع البرك ، أو يبقى ملتصقاً بالخياشيم وينمو ثم يفقس عن يرقات مهدبة تسبح في الماء حتى تلتصق بجلد السمك ، ثم تهاجر إلى الخياشيم (حيث تنجذب للمخاط) وتصل للبلوغ بعد عشرة أيام .

الأهمية : تتغذى الديدان على المخاط والخلايا البطانية وأيضاً على الدم الناتج من تمدد الأوعية الدموية **Aneurism** في صفائح الخياشيم . تخترق الكلاليب عمق أنسجة الخياشيم حيث تحدث التهابات وزيادة الإفرازات وتورماً ، واتحاد صفائح الخياشيم ينتج عنه خلل في وظيفة التنفس ، كما قد تحمل الديدان بعض الميكروبات للأسماك . تنقل بعض الطيور المائية والزواحف الديدان إلى مزارع الأسماك الجديدة .

فصيلة جيرودكتيليدي Gyrodactylidae

جنس جيرودكتيلس *Gyrodactylus* :

المضيف : معظم أسماك مزارع المياه العذبة والمالحة .

المكان : سطح جسم الأسماك (الجلد والخياشيم والزعانف) .

النوع : ***G.elegans*** ، ***G.cyprini*** ، ***Macrogyrodactylus clarii*** .

الشكل : تصل أبعاد الديدان من ٠,٥-٠,٣×٢مم ، الجسم شفاف (لعدم وجود خلايا محية) . يوجد بروزان مخروطيان كزوائد لاصقة ، ولا توجد عيون . تقع الخصية أمام المبيض والرحم في منتصف الجسم ويحتوي على ١-٤ جنين . فرعا المعى

أعوران ، عضو الالتصاق الخلفي على شكل قرص به زوج من الكلاليب الكبيرة وثمانية أزواج كلاليب صغيرة حافية . الديدان ولودة .

دورة الحياة : ينمو البيض ويفقس داخل رحم الديدان ، تظهر يرقة ثانية داخل اليرقة الأولى ، يرقة ثالثة داخل الثانية (متعددة الأجنة) . تلتصق اليرقات الأولى بعد الولادة بالخياشيم . تتم العدوى بين الأسماك بالاتصال المباشر (لعدم وجود الطور الحر العائم) .

الأهمية : تتغذى الديدان على المخاط والأنسجة والدم . تسبب الديدان الالتهابات وتدمر أنسجة الجلد والخياشيم مما يزيد الإفرازات وقصوراً في التنفس ، وإجهاداً تناضحياً أسموزياً يتبعه الوفاة للأسماك خاصة الصغيرة . قد تحدث عتامة للعين يتبعها فقد البصر . تحتك الأسماك بأشياء صلبة ويظهر عليها تقرحات ونزف وفقد للقشور وتفقد الشهية وتعوم بدون اتزان تحت سطح الماء .

فصيلة ديسكوكوتيليدي Discocotylidae (المرادف Diplozoidae)

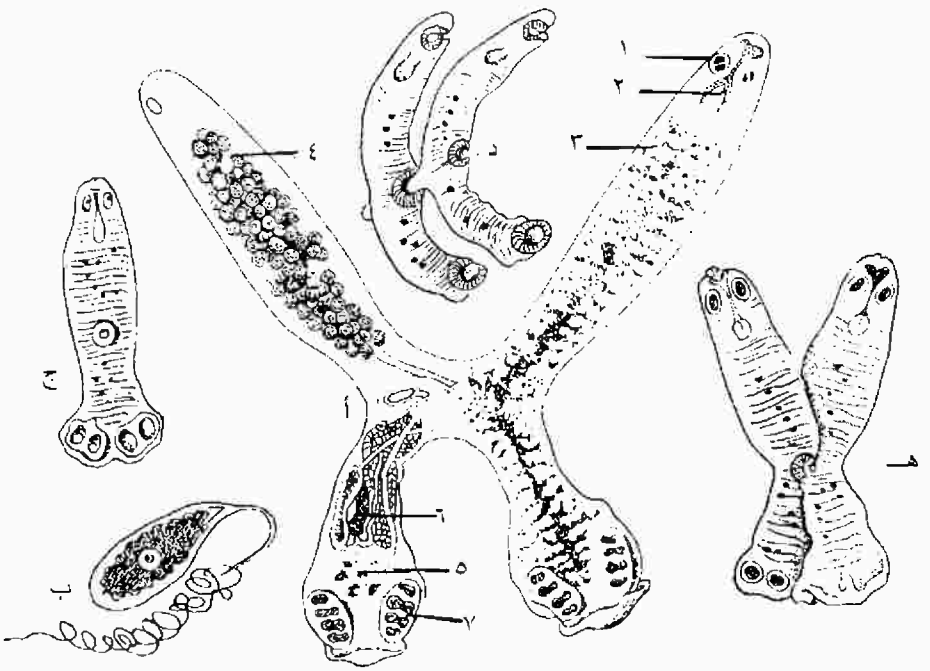
جنس دبلوزون *Diplozoon* :

المضيف : أسماك المياه العذبة من الشبوطيات **Cyprinidae** .

المكان : الخياشيم .

النوع : ***D.aegyptiensis*** ، ***D.paradoxum*** .

الشكل : من أعجب الكائنات الحية في المملكة الحيوانية حيث تكون الدودتان متحدتين دائماً على شكل صليبي باتحاد الأنسجة في وحدة عضوية وظيفية وهي شفافة . يصل طول الديدان ١-٥مم ، الطرف الأمامي ورقي الشكل ، حيث يوجد المحجمان (الممصان) ، والمعى متفرعة . القرص اللاصق فى الطرف الخلفى ومزود بثمانية كلاليب ويوجد أمامه الخصية والمبيض .



لوحة (٢٩) دبلوزون *Diplozoon*

أ- دودتان متحدتان بشكل تصالبي . ب- بيضة بخيط طويل . جـ- يرقة . د- تبدأ اليرقتان في الالتصاق معاً . هـ- يرقتان ملتصقتان .

١- ممص . ٢- مريء . ٣- معى متفرعة . ٤- غدة محية . ٥- خصية . ٦- مبيض . ٧- قرص لاصق بالكلاليب .

دورة الحياة : تخرج بيضة مزودة بخيط طويل حيث تبقى ملتصقة بالخياشيم ، تنمو وتفقس بعد عشرة أيام عن يرقات تلتصق اثنتان معاً ويحفز اتحادهما النضج ويسمح بالإخصاب بينهما .

الأهمية : الالتهابات بالخياشيم وزيادة الإفرازات وتورم صفائح الخياشيم واتحادهما يؤثر على التنفس وقد تسبب الوفاة .

ديدان أحادية المضيف تصيب أسماك المياه المالحة من البوري والدنيس والقاروص ***Diplectanum sp.*** ، ***Benedinia sp.*** ، ***Choricotyle sp.*** ، ***Allencotyla sp.*** .

رتبة ثنائية المضيف Digenea

معظم الديدان تستخدم السمك كمضيفات وسيطة ، لكن البعض الآخر يستخدم السمك كمضيفات نهائية مثل ***Sanguinicola*** . يرقات معظم الديدان تمضي جزءاً أو كل أطوارها في القواقع المائية ما عدا بعض الأفراد البحرية من فصيلة **Sanguinicolidae** حيث أطوار اليرقات تكون في العلق . تعيش الأفراد كطفيليات داخلية في الأسماك ، توجد أنواع كثيرة تصيب الإنسان الذي يتغذى على اليرقات المتحوصلة في الأسماك النيئة أو غير كاملة التمليح أو الطهي .

فصيلة دبلوستوميدي Diplostomidae

جنس دبلوستومم *Diplostomum* (المرادف *Proalaria*) :

المضيف النهائي : الطيور آكلة الأسماك (مالك الحزين والبجع والنورس) .

المضيف الوسيط : الأول قوقع ليمنيا والثاني سمك (البلطي والمبروك ...) .

المكان : الديدان البالغة في معى الطيور آكلة الأسماك واليرقات المعدية غير المتحوصلة في عين السمك .

النوع : ***D.spathaceum*** و ***D.paracaudum*** .

الشكل : الطور اليرقي في عدسة عين السمك مستطيل ويشبه ورقة النبات ويصل طوله ٠,٣ – ٠,٤ مم ، والجسم الأمامي مسطح والخلفي أسطواني ضيق . المحجم البطني أصغر من الفمي .تقع مثانة الإبراز في الجزء الأمامي من الجسم وأمام المحجم البطني .

جنس بوثودبلوستومم *Posthodiplostomum* (المرادف *Neodiplostomum*) :

المضيف النهائي : الطيور آكلة الأسماك .

المضيف الوسيط : الأول قوقع فايزا ***Physa*** وقوقع ***Planorbis*** والثاني سمك .

النوع : ***P.cuticula*** (المرادف ***Neascus cuticula***) .

المكان : الديدان البالغة في معى الطيور آكلة الأسماك واليرقات المعدية المتحوصلة في جلد السمك وأحياناً الخياشيم والعين .

دورة الحياة : يفقس البيض في الماء بعد ثلاثة أسابيع عن يرقات مهدبة تدخل القواقع حيث تتطور ، ويخرج منها السركاريا مشقوقة الذيل بعد ١,٥ شهر ، وتسبح في الماء ، ثم تخترق جلد السمك ، والزعانف ، والخياشيم وتهاجر لتصل للعين عن طريق الدم ، وربما تصل إليها مباشرة من الماء . تتطور السركاريا وتصل لمرحلة السركاريا المتحوصلة بعد شهرين . بعد تغذية الطيور آكلة الأسماك على الأسماك المصابة تتحرر الديدان الصغيرة وتصل للطور البالغ في المعى بعد أسبوع . قد تنتقل العدوى عن طريق الأسماك آكلة القواقع .

الأهمية : تخترق السركاريا جلد السمك وتصل لمنطقة العين ، وتتورم القرنية نتيجة تجمع السائل في الغرفة الأمامية وتصبح العدسة بيضاء عكرة ويسمى المرض عمى الدودة أو العين الجاحظة أو إعتام عدسة العين الطفيلي .

تسبب عُقد السركاريا المتحوصلة ضمور عضلات الجذع الذي ينتج عنه فقد الحركة واضطراب في النشاطات الحيوية . تظهر البقع على الجلد بقطر

٠,٨– ٣ مم ، والحويصلات بها يرقات متحركة ومحاطة بحبيبات صبغينية يترسب عليها طبقات من الميلانين ، وتسمى البقع السوداء أو اليرقانة الدودية السوداء **Black Grub** .

Metagonimus sp. المضيف النهائي الثدييات ومنها الإنسان ، واليرقات المتحوصلة في الأسماك وقد تكون السبب في مرض البقع السوداء خاصة في القشور .

فصيلة كلينوستوميدي Clinostomidae

جنس كلينوستومم *Clinostomum* :

المضيف النهائي : الطيور آكلة الأسماك .

المضيف الوسيط : الأول قوقع بولينس وقوقع ليمنيا والثاني السمك .

النوع : ***C.campanulatum*** و ***C.telapiae*** .

المكان : الفم (الحلق والمريء) .

الشكل : الطور اليرقي (الميتاسركاريا) يشبه اللسان ولونه أصفر ، مستدير الطرفين وتصل أبعاده ٠,٥–٢٠مم × ٢–٥مم ، ويعتبر من أكبر الأطوار اليرقية التي تصيب الأسماك . المحجم الفمي والبطني كبيران والمعى بسيطة . الأعضاء التناسلية البدائية (خصيتان بينهما مبيض ورحم صغيران) تقع في منتصف الجسم ، وتتوزع الغدد المحية على جانبي الجسم .

دورة الحياة : يخرج بيض الديدان من فم الطيور أو مع البراز في الماء حيث يفقس بعد ١٠–١٥ يوماً عن يرقات مهدبة تخترق جسم القوقع وتتطور فيه إلى السركاريا مشقوقة الذيل ، وتتحرر السركاريا ، وتخترق جلد السمك وتتطور إلى الدويدة **Grub** (الميتاسركاريا المعدية) ، وهي صفراء اللون ، وتظهر كأنها ناضجة

وتحيط نفسها بجدار سميك . تصاب الطيور بتغذيتها على الأسماك المصابة وتصل الديدان للطور البالغ (في تجويف الفم والمنطقة الأمامية من البلعوم) بعد أربعة أيام.

جنس إيوكلينوستومم *Euclinostomum* :

جنس كلينوستوميدز *Clinostomoides* :

أفراد الجنسين لهما نفس المضيفات النهائية والوسيطة التي لجنس **Clinostomum** ويسببان مرض البقع الصفراء **Yellow Grub** في الأسماك . تختلف ميتاسركاريا ***Euclinostomum*** بتفرع المعي جانبياً إلى أفرع عديدة مملوءة بمواد بنية حمراء .

الأهمية : تظهر بثرات تصل إلى ٢-٣مم في الحجم ولونها رمادي أو أصفر عند قاعدة الزعانف وعلى الرأس قريباً من العيون ، وفي العضلات ، وربما الأعضاء الحشوية ، وتسمى الإصابة بمرض الدويدة الصفراء **Yellow Grub** . في حالة الإصابة الشديدة يظهر زيادة المخاط وانتفاخ وبروز الخياشيم علاوة على حركات السمك البطيئة والسباحة قريباً من سطح الماء مع ظهور علامات صعوبة التنفس. الأسماك المصابة لا تسوّق ويرفضها المستهلك . قد يكون سبب الالتهاب البلعومي الحنجري ويسمى (الحلزون) في الإنسان يرقات الطفيلي المذكور بسبب عدم الطهي الجيد للسمك .

فصيلة سانجوينوكوليدي Sanguinicolidae

جنس سانجوينيكولا *Sanguinicola* :

المضيف : السمك في المياه العذبة والمالحة .

المضيف الوسيط : قوقع ليمنيا .

المكان : أوعية الدم في الخياشيم .

النوع : *S,clarias* و *S.inermis* .

الشكل : الديدان البالغة مستطيلة مغزلية مسطحة ، تستدق عند الطرف الأمامي ومستديرة في الخلف ويصل طولها ١-٢مم ، ولا يوجد بها محاجم حيث تسبح بحرية في الدم . الفم طرفي ويؤدي مباشرة إلى مرىء طويل (لا يوجد بلعوم) ينتهي بتفرع المعى الأعور بفصوص أربعة على شكل (حرف **X**) تصالبي . تقع الخصى في المنتصف بين مبيض بفصين (شكل الفراشة) والمعى . الرحم قصير ويحتوي على بيضة واحدة . البيضة بدون غطاء وأبعادها ٦٠×٣٠ ميكروميتر وتحتوي على جنين .

دورة الحياة : تخرج الأجنة (الميراسيديا) من البيض في أنسجة الخياشيم إلى الماء وتدخل القواقع وتنمو فيه حتى تخرج منه السركاريا مشقوقة الذيل . تخترق السركاريا جلد السمك والزعانف والخياشيم وتصل للدم حيث يتم نضجها الجنسي .

الأهمية : تعيق الديدان والبيض مرور الدم مما ينتج عنه جلطة مميتة ثم تنكرز الأنسجة في الخياشيم . تتغذى الديدان على الدم وتسبب فقر الدم . يتلف ويمزق البيض جدر الأوعية الدموية ، وربما يكون السبب المباشر لموت الأسماك . في الحالات المزمنة تجنح الديدان إلى القلب والطحال والكلى . تسبح الأسماك المصابة ببطء قريباً من سطح الماء مع مظاهر صعوبة التنفس . تعاني بعض الأسماك التهاب الكلى الذي يؤدي إلى الاستسقاء وجحوظ العين .

طائفة الشريطيات Cestoidea

تحت طائفة Cestodaria

جسم الديدان البالغة لا ينقسم إلى قطع **monozoic** ويحتوي على جهاز تناسلي واحد وبدون رأس . يحتوي الجنين على عشرة كلاليب صغيرة مثل ***Amphilina*** .

رتبة Amphilinidea

فصيلة أمفيلينيدي Amphilinidae

جنس أمفيلينا ***Amphilina*** .

المضيف : السمك الضخم **Sturgeon** .

المضيف الوسيط : حيوان قشري ***Gammarus*** (له سبعة أزواج من الأرجل) .

المكان : تجويف الجسم .

النوع : ***A.bipunctata*** .

الشكل : الجسم شكل ورقة النبات ولونه أصفر شاحب .

دورة الحياة : يبلع القشري البيض (المحتوي على يرقات مهدبة) حيث يفقس وتثقب اليرقات الجوف الدموي وتنمو إلى يرقات بروسيركويد ثم إلى بليروسيركويد . تصاب الأسماك بتغذيتها على القشريات المصابة .

تحت طائفة Eucestoda

جسم الديدان البالغة مقسم إلى قطع **Polyzoic** ما عدا ***Caryophyllaeus*** وتحتوي على ١-٢ جهاز تناسلي في كل قطعة ، ويوجد لها رؤوس . يحتوي الجنين على ستة كلاليب صغيرة .

رتبة Caryophyllidea

فصيلة كاريوفيليدي Caryophyllaedae

جنس كاريوفيلاس ***Caryophyllaeus*** :

المضيف : السمك .

المضيف الوسيط : دودة حلقية ***Tubifex*** .

المكان : المعى .

الشكل : الجسم غير مقسم إلى قطع ويصل طوله ٣ سم ، والطرف الأمامي مسطح وشكل ورقة النبات .

دورة الحياة : يخرج البيض في البراز وينمو ، وتأكله الديدان الحلقية المائية ، حيث يفقس عن جنين ذي ستة أشواك . يخترق الجنين المعى إلى التجويف البطني وينمو إلى بروسيركويد . تصاب الأسماك بتغذيتها على الديدان الحلقية المصابة وينمو البروسيركويد إلى طور بليروسيركويد **neotenic plerocercoid** (الذي يتم فيه النضج الجنسي) . تضع الديدان البالغة البيض وبعدها تغادر جسم السمك .

رتبة Proteocephalidea

فصيلة بروتيوسفاليدي Proteocephalidae

جنس بروتيوسيفالس *Proteocephalus* :

المضيف : السمك (القراميط والثعابين والسلمون ..) .

المضيف الوسيط : الأول قشري ***Cyclop*** والثاني صغار السمك **fry** .

المكان : المعي .

النوع : ***P.macrocephalus*** و ***P.oscultus*** .

الشكل : يصل حتى ١٥×١,٥سم في الطول ، الرأس مزود بأربعة محاجم (ممصات) على شكل الكأس ومحجم فمي خامس غير واضح ، خالية من الكلاليب. الفتحة المهبلية والذكرية على جانب القطع . الرحم الحُبلي لها ١٥-٢٠ فرعاً على كل جانب ومملوء ببيض كامل الأجنة .

دورة الحياة : تنفصل القطع الحُبلي ، وتخرج في البراز إلى الماء ، حيث تتمزق وينتشر البيض ويبتلعه برغوث الماء القشري حيث يفقس وينمو إلى يرقة بروسيركويد . تتغذى صغار السمك على القشريات المصابة وتنمو فيها اليرقات

إلى طور بليروسيركويد المعدي . عند تغذية المضيفات النهائية من آكلات الأسماك على صغار الأسماك المصابة تنمو اليرقات إلى الأطوار البالغة .

الأهمية : الإصابة الشديدة (بالطور اليرقي بليروسيركويد) تؤدي إلى تليف الأعضاء الحشوية وجدر المعى والعضلات . تسبب الديدان البالغة التهابات نزفية للمعى وهزالاً ويعود ذلك لكبر حجمها ومشاركتها السمك غذاءه . قد تضغط الديدان على الغدد التناسلية وتسبب العقم الجنسي للأسماك المصابة .

رتبة Pseudophyllidea

فصيلة بوثريوسيفاليدي Bothriocephalidae (= Dibothriocephalidae)

جنس بوثريوسيفالس *Bothriocephalus* :

المضيف : الثدييات والطيور آكلة الأسماك .

المضيف الوسيط : الأول قشري *Cyclop* ، والثاني سمك (القرموط والشبوط والسلمون ..) .

المكان : المعى الصغير .

النوع : *B.aegyptiacus* و *B.barbus* .

الشكل : قد يصل طول الديدان حتى ٤٠سم . الرأس مسطح ومزود بأخدودين مستطيلين على شكل الكأس . البيض بيضي وله غطاء وبه أجنة .

دورة الحياة : يخرج البيض في البراز إلى الماء ويفقس عن أجنة ذات ست أشواك تلتهمها القشريات وتنمو بداخلها إلى يرقات بروسيركويد . يتغذى السمك على القشريات المصابة وتنمو اليرقات إلى طور بليروسيركويد التي يتم فيها النضج الجنسي المبكر وهي الديدان البالغة .

الأهمية : في الإصابات الشديدة تظهر التهابات نزفية بالمعى وانتفاخ وانسداد وربما تهتكها . قد تفرز بعض السموم التي تتلف وتدمر زغابات المعيى مع اختلال وظيفي للغشاء المخاطي وينتج عن ذلك زيادة الوفيات .

فصيلة ليجيوليدي Ligulidae

جنس ليجيولا ***Ligula*** :

المضيف : الطيور آكلة الأسماك .

المضيف الوسيط : الأول قشري والثاني السمك .

المكان : المعى :

النوع : ***L.intestinalis*** و ***L.pleurocercoides*** .

الشكل : تصل أبعاد الديدان البالغة ١٠-١٠٠ سم × ٠,٥-١,٥مم . الرأس غير مميز ومزود بأخدودين على الظهر والبطن ، والجسم غير واضح التقطيع ، وبه خط في الوسط على شكل أخدود . يصل طول يرقات بليروسيركويد ١٠-٦٠سم .

دورة الحياة : يخرج البيض في البراز إلى الماء ، ويفقس عن أجنة ذات ست أشواك (كوراسيديم) تلتهمها القشريات وتنمو بداخلها إلى يرقات بروسيركويد . يتغذى السمك على القشريات المصابة وتنمو اليرقات إلى طور بليروسيركويد (يتم فيها النضج الجنسي المبكر بعد يومين) .

الأهمية : قد يصل طول يرقات بليروسيركويد حتى ٦٠سم وتزن ١٠% من وزن السمكة . تملأ اليرقات تجويف السمكة وتتسبب في انتفاخه وتضغط على الأعضاء الحشوية التي تضمر وتموت (تتنكرز) ، وقد تتأثر الغدد التناسلية وتصبح السمكة عقيمة جنسياً . في الإصابات الشديدة ينفجر بطن السمكة وتخرج منه اليرقات للماء وتسمى الديدان البيضاء .

جنس شستوسيفالس *Schistocephalus* :

S.solidus يعيش في معى الطيور آكلة الأسماك .

المضيفات الوسيطة والشكل ودورة الحياة والأهمية تشبه تلك التي لأفراد الرتبة .

شعبة الديدان الأسطوانية (الخيطية) Nemathelminthes

توجد الديدان البالغة عادة في معدة ومعى الأسماك ، بينما يوجد البعض في تجويف الجسم أو زعنفة الذيل ، وتوجد اليرقات في العضلات وتجويف الجسم والأحشاء وهي التي تكون معدية للإنسان .

لدورة دورة الحياة مضيف وسيط لا فقري (قشري أو حشرة) وقد يكون السمك المضيف الوسيط الثاني . ينمو الطفيلي للطور البالغ في معى الطيور والثدييات آكلات الأسماك . قد تكون دورة الحياة مباشرة مثل أنواع ***Capillaria sp.***

رتبة Ascarididea

فصيلة أنيساكيدي Anisakidae

جنس أنيساكس *Anisakis* :

المضيف : ثدييات البحر (الدولفين والحوت ..) .

المضيف الوسيط : الأول قشري والثاني السمك .

المكان : الديدان البالغة في المعى واليرقات في أنسجة الجسم المختلفة والتجويف وربما في القناة الهضمية .

النوع : ***A.simplex*** .

الشكل : يصل طول اليرقات ١-٣سم ولونها شفاف أو ضارب إلى الصفرة . الفم محاط بثلاث شفاه ونتوءات ظاهرة . ينقسم البلعوم إلى قسمين **Proventriculus** و **Ventriculus** .

دورة الحياة : يخرج البيض في براز الدولفين والحوت إلى الماء حيث يفقس وتخرج اليرقات وتنسلخ ثم يبتلعها المضيف الوسيط من القشريات لتصل فيه إلى الطور الثالث المعدي (قد يعمل السمك كمضيف وسيط ثاني إذا ابتلع القشريات المصابة) . يتغذى المضيف النهائي على القشريات أو السمك المصاب وتنسلخ فيه اليرقات للطور الرابع وتصل للديدان البالغة .

الإنسان مضيف غير مألوف ولا تصل اليرقات للنضج والطور البالغ عندما يتغذى على الأسماك أو الحبَّار المصاب .

الأهمية : في الإصابة الشديدة باليرقات يظهر التهاب الكبد والصفاق والتجويف الجسمي مما يؤدي لضمور الكبد والتصاق الأحشاء . الالتهابات المزمنة للأنسجة تكوِّن محفظة حول اليرقات . يمكن رؤية اليرقات حرة أو متحوصلة متعلقة بالمساريقا وتجويف الجسم . قد يصاب الإنسان بتغذيته أسماك الرنجة غير كاملة التدخين أو التمليح أو الطهي ، وتظهر الأعراض بعد ٤-٦ ساعات ، حيث تحدث اليرقات الحية تهيجاً والتهاباً وتقرح جدار القناة الهضمية وتؤدي لورم حبيبي حمضي .

فصيلة هيتيروكيليدي Heterocheilidae

Porrocaecum crassium الديدان البالغة في الطيور والأسماك آكلة الأسماك .

Contracaecum spiculigerum الديدان البالغة في الثدييات البحرية والطيور والحيتان .

Phocanema decipiens الديدان البالغة في الثدييات المائية (الفقمة وعجل البحر) والإنسان .

Raphidascaris. و **Dujardinascaris** و **Phocascaris** و **Cloeoascaris** الديدان البالغة في القناة الهضمية للثدييات المائية (الفقمة وعجل البحر والحوت..) أو الزواحف والبرمائيات والطيور آكلات الأسماك .

يخرج البيض في البراز إلى الماء ويفقس عن يرقات الطور الثاني . تبلع القشريات (المضيف الوسيط الأول) اليرقات وتنمو فيها للطور الثالث . يتغذى السمك (المضيف الوسيط الثاني أو النهائي أو ناقل للعدوى) على القشريات المصابة.

إذا كان السمك مضيفاً وسيطاً ثانياً تنسلخ اليرقات مرة للطور الرابع ثم يبلع المضيف النهائي (الإنسان أو حيوان ثديي مائي) السمك المصاب حيث تنمو اليرقات للطور البالغ . إذا كان السمك مضيفاً نهائيّاً ، تنسلخ اليرقات مرتين في قناته الهضمية لتصل لطور البلوغ . إذا كان السمك مجرد ناقل للعدوى ، تخترق اليرقات القناة الهضمية وتصل للصفاق أو الكبد أو أي نسيج آخر وتبقى فيه حرة أو متحوصلة . يبلع المضيف النهائي السمك المصاب حيث تستكمل اليرقات نموها في المعدة والمعى وتصل لطور البلوغ .

تنتقل العدوى للإنسان عن طريق أكل السمك المصاب (ببرقات أنواع الأسكارس المختلفة السابق ذكرها) غير المطهي جيداً أو المملح سريعاً (٣-٤أيام) .

دودة القلب أمبليسيكام *Amplicaecum* :

المضيف : الطيور المائية والزواحف (التماسيح والحيات المائية ..) آكلات الأسماك

المضيف الوسيط : الأول القشريات والثاني أسماك المياه العذبة (بلطي ، قرموط ، .. إلخ) .

المكان : الديدان البالغة في القناة الهضمية للثدييات والزواحف والطيور آكلة الأسماك ، واليرقات في التجويف الوريدي للقلب في الأسماك .

الشكل : اليرقات أسطوانية مستطيلة بيضاء مصفرة ، لها فم محاط بثلاث شفاه .

دورة الحياة : يخرج البيض في البراز وينمو ويفقس عن يرقات تنسلخ ، ثم يبلعها المضيف الوسيط الأول (القشريات) ، حيث تنمو فيه إلى الطور الثالث المعدي .

يبلع السمك (المضيف الوسيط الثاني) القشريات المصابة ثم يبلع المضيف النهائي السمك المصاب ، وتنمو فيه اليرقات للطور البالغ .

الأهمية : يحدث تهتك شديد وتتكرز للأنسجة . تبرز اليرقات بطرفها الأمامي الأحمر من التجويف الوريدي للقلب وتمتد إلى الطرف الأمامي من التجويف البطني وقد ترى اليرقات مخترقة جدار المعى .

رتبة Spiruridea

فصيلة سبيروريدي Spiruridae

جنس سبيروكسي *Spiroxys* :

المضيف : البرمائيات والسلحفاة .

المضيف الوسيط : الأول القشريات والثاني السمك .

المكان : الديدان البالغة في معدة ومعى المضيف النهائي واليرقات في التجويف الجسمي للسمك .

دورة الحياة : نمطية .

الأهمية : نمطية .

جنس كاملانس *Camallanus* ، باراكاملانس *Paracamallanus* :

المضيف : السمك والبرمائيات والزواحف .

المضيف الوسيط : القشريات .

المكان : المعدة والمعى .

يصل طول الديدان البالغة ١-٢ سم وهي حمراء اللون ، ترى متعلقة في فتحة الشرج .

جنس ***Cucullanus*** في معي الأسماك .

جنس ***Cystidicola*** في مثانة عوم الأسماك .

جنس ***Gnathostoma*** توجد الديدان البالغة في معدة أو بلعوم القطط والكلاب والإنسان وتوجد اليرقات في القشريات (كمضيف وسيط أول) والسمك (كمضيف وسيط ثاني) حيث تتحوصل بقطر ١مم في جدار المعدة أو تخترقها إلى الصفاق .

رتبة Trichuridea

فصيلة ترايكيوريدي Trichuridae

جنس كابلاريا *Capillaria* :

تعيش الديدان البالغة في معى وكبد الأسماك . وهي رفيعة جداً (شعرية) لها بلعوم ضيق طويل ، البيض بيضي وله غطاء عند طرفيه .

رتبة Filariidea

فصيلة فيلاريدي Filariidae

جنس فيلونيما *Philonema* :

تعيش الديدان البالغة في تجويف جسم الأسماك ، وهي خيطية تصل الإناث ٣٠ سم والذكور ٣,٥ سم في الطول ، وتوجد اليرقات في القشريات (المضيف الوسيط) . تسبب الديدان التصاق المساريقا .

جنس فيلومترا *Philometra* (= *Sanguinofilaria*) :

تعيش الديدان البالغة في أوعية الدم الوريدية بزعانف الذيل للأسماك ، وتوجد اليرقات في القشريات (كمضيف وسيط) .

رتبة Dioctophymidea

فصيلة دايوكتوفيميدي Dioctophymidae

جنس إسترونجيليدز *Eustrongylides* :

تعيش الديدان البالغة في معدة الطيور آكلة الأسماك ، وهي خيطية حمراء، وتوجد اليرقات الحمراء في عضلات ومساريقا الأسماك مكونة حويصلات كبيرة تصل ١ سم .

شعبة شوكيات الرأس Acanthocephala

رتبة Eoacanthocephala

Acanthosentis* و *Neoechinorhynchus* و *Echinorhynchus* و *Leptorhynchus

تعيش الديدان البالغة (طول ١-٢سم) في معي أسماك المياه العذبة والطيور المائية آكلة الأسماك ، وتوجد اليرقات في القشريات وربما في كبد ومساريقا الأسماك الصغيرة .

دورة الحياة : يخرج البيض في براز المضيف النهائي إلى الماء حيث يبلعه المضيف الوسيط (القشري) ويفقس بداخله وينمو للطور المعدي . يبلع السمك براغيث الماء القشرية المصابة وتنمو اليرقات فيه للطور البالغ ، قد تصبح الأسماك مضيفات وسيطة ثانية حيث تبقى اليرقات متحوصلة في أنسجتها حتى يتغذى عليها المضيف النهائي من الأسماك أو الطيور أو الثدييات المائية .

الأهمية : يخترق خرطوم الديدان (المزود بأشواك) جدار المعى فيمزقه ويتنكرز . في الإصابات الشديدة قد تسد الديدان المعى وتمتص الغذاء ، وربما تفرز بعض الإنزيمات الحالة للنسيج . يمكن رؤية اليرقات في كبد ومساريقا الأسماك عندما تكون مضيفات وسيطة .

شعبة الديدان الحلقية Annelida

طائفة Hirudinea

رتبة Rhynchobdellida

فصيلة بيسيكوليدي Piscicolidae

Piscicola و *Phyllobdella* .

فصيلة جلوسيفونيدي Glossiphoniidae

Batrachobdella و *Glossiphonia* و *Hemiclepsis* .

العلق المائي الطفيلي دموي التغذية ، الجسم أسطواني مكون من حلقات عديدة ويصل طوله ٥ سم ، يتطفل على أسماك المياه العذبة والمالحة . العلق الصغير والكبير يهاجم دورياً السمك ليحصل على الدم ، ويعتبر كناقل مهم للمثقبيات (التريبانوسوما والتريبانوبلازما) والفيروسات .. إلخ . يلتصق العلق بمحجمه الخلفي بجلد الأسماك فيسبب التهابات ينتج عنها كثرة إفراز المخاط وفرط الدم وأحياناً تثقب العضلات وتفرز إنزيمات مانعة تجلط الدم . يمتص العلق حوالي ١٥٠سم دم خلال ٤٨ ساعة ويسبب فقر الدم . الإصابات الشديدة في العيون والمناخر تسبب كثرة الوفيات . تحك الأسماك المصابة جسمها بأشياء صلبة .

شعبة المفصليات Arthropoda

طائفة القشريات Crustacea

تحت طائفة Copepoda

رتبة Cyclopoidea

فصيلة إرجاسيليدي Ergasilidae

جنس إرجاسيلس *Ergasilus* :

المضيف : أسماك المياه العذبة والمويلحة وربما المالحة .

المكان : الخياشيم .

الشكل : الإناث فقط تتطفل على الأسماك ، يصل طولها ١-٢ مم ولونها أبيض مائل للإصفرار . الجسم مسطح من أعلى لأسفل ويتميز باتحاد الرأس والصدر ويشبه برغوث الماء **Cyclop** . تحوي الرأس بقعة عينية في الوسط وزوجاً من قرون الاستشعار . يتكون الجسم من ست حلقات صدرية ، بكل حلقة زوجاً من أرجل العوم . الأرجل في الحلقة الخامسة مختزلة وكيس البيض يتصل بالحلقة السادسة . البطن عبارة عن ثلاث حلقات مقسمة وبه كيس البيض .

دورة الحياة : يتم التلقيح بين الذكر والأنثى بعيداً عن الأسماك ، وبعد نضج كيس البيض يفقس عن يرقات النبلوس **Nauplii** التي تمر بأربعة انسلاخات .

تنمو المراحل الخمسة على الهائمات النباتية ، ثم تهاجم الإناث الأسماك ، وتموت الذكور بعد التلقيح .

الأهمية : تظهر عقد بيضاء صغيرة على الخياشيم ، وتنقبض الأوعية الدموية للخياشيم وتظهر أعراض صعوبة التنفس . تتغذى الإناث على الدم ، وتمزق ، وتهضم بطانة الخياشيم التي تتضخم من الالتهابات .

تمتنع الأسماك عن التغذية وينقص وزنها . تنقل بعض البكتريا والفيروسات والفطريات وبعض السوطيات .

فصيلة ليرنيدي Lernaidae

جنس الدودة الخطافية ليرنيا *Lernaea* (= *Anchor worm*) :

المضيف : أسماك المياه العذبة .

المكان : معظم أجزاء الجسم الخارجي خاصة الخياشيم والزعانف وربما تخترق الأعضاء الداخلية .

النوع : ***L.cyprinacea*** .

الشكل : الإناث البالغة لونها أخضر خفيف إلى رمادي بني وجسمها طويل أسطواني يشبه الدودة ويصل طولها من ٨-٢٠مم . الصدر الرأسي شبه كروي وبه الفم ويميز بوجود زوجين من الخطافات في الطرف الأمامي وكيسين للبيض (طول ٣مم) في الطرف الخلفي ، الجزء الأوسط من الجسم به أرجل للعوم . الذكور صغيرة جداً ويصل طولها ١ مم وهي حرة المعيشة في الماء .

دورة الحياة : بعد عملية التلقيح تتعلق الإناث بجلد السمك وتموت الذكور . يفقس البيض داخل كيس البيض خلال ١-٣ يوم عن يرقات (بستة أرجل) حرة المعيشة وتنسلخ أربع مرات قبل أن تلتصق الإناث بالسمك . يستمر النمو حتى الطور الخامس ثم يحدث تزاوج على المضيف .

الأهمية : تثقب الإناث الجهاز العضلي محدثة إتلافاً شديداً للأنسجة ، وقد يحيط النسج الجزء المطمور من القشري . تهضم الإناث الخلايا المتهتكة وسوائل الأنسجة وتمتص الدم . تظهر التهابات وورم ونزف حبيبي ، يتبع ذلك تقرحات تزداد شدة بالإصابات الثانوية بالبكتريا والفطريات والأوليات . الجروح الناتجة تؤدي إلى تقرحات عميقة أو ناسور يخترق الأحشاء ويؤدي لالتهاب الصفاق ويمتد للكبد وحتى الدماغ في الإصبعيات . قد تحدث القشريات تشوهات لفك السمك ، وإذا وجدت بأعداد كثيرة في التجويف الفمي فإنها تمنع السمك من تناول الطعام ويموت من الجوع ، وإذا التصق القشري حول العين يؤدي للعمى وإذا وجد بأعداد كثيرة على الخياشيم يؤدي إلى صعوبة التنفس .

جنس لامبروجلينا *Lamproglena* :

تم تسجيل أنواع ***L.monodi*** ، ***L.clariae*** في مصر وهي تعيش على خياشيم أسماك المياه العذبة .

الشكل : جسم الأنثى أسطواني ويصل طوله حتى ٤مم ومقسم إلى الصدر الرأسي وينفصل عن الجزع باختناق عميق . الجزع بيضي وغير مقطع . يتكون البطن من ثلاث قطع . يوجد أربع أزواج من أرجل العوم المتشعبة ، وزوج من أكياس البيض .

دورة الحياة : تتم على جسم السمك .

الأهمية : يوجد تضخم للأنسجة الضامة وموات للشعيرات الدموية بالخياشيم حول رأس القشري . النمو الزائد لأنسجة الخياشيم يُغلِّف رأس القشري والجزء الأمامي للصدر . تظهر الخياشيم شاحبة ويفقد السمك الشهية وينقص الوزن مع فقر الدم ، وتعوم الأسماك قريباً من سطح الماء . إعاقة النمو والإجهاد وإدخال الإصابة الثانوية قد تؤدي لوفيات الأسماك .

رتبة Caligidea

فصيلة كاليجيدي Caligidae

معظم الأفراد قشريات تصيب أسماك البحر ، لكن ***Caligus Lacustris*** و**Sciaenophilus pharoensis** وجدتا على خياشيم المياه العذبة في مصر .

تحت طائفة Branchiura

رتبة Argulioidea

فصيلة أرجيوليدي Argulidae

جنس قمل الأسماك أرجيولاس *Argulus* :

المضيف : أسماك المياه المالحة والمويلحة في مزارع الأسماك (بوري – بلطي – مبروك ..) .

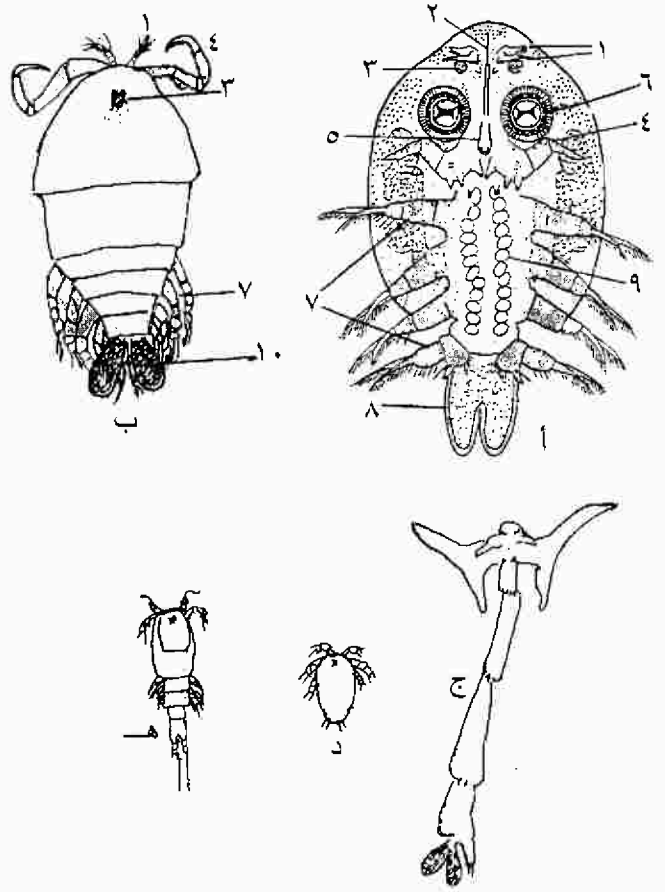
المكان : معظم أجزاء سطح الجسم خاصة الخياشيم والزعانف .

النوع : ***A. africans*** ، ***A. japonicus*** ظهر في المزارع في مصر مع استيراد المبروك .

الشكل : الجسم مسطح من أعلى لأسفل ويشبه القرص ، لونه أخضر خفيف ، أو بني (نتيجة امتلائه بالدم) . يصل طول الإناث ٥-١٠مم والذكور ٤-٥مم ، يوجد درع قرني يغطي معظم السطح الظهري ، وممصان شكل القرص ، وزوج من العيون أمام الممصين . أجزاء الفم قابلة للانكماش . يوجد أربع أزواج من أرجل العوم الصدرية المشقوقة على السطح البطني . البطن ضيق بفصين ولا توجد أكياس البيض .

دورة الحياة : بعد التزاوج في الماء تضع الإناث البيض في عناقيد على الصخور والنباتات المغمورة تحت الماء وتموت الذكور . يتم النمو داخل البيض ثم يفقس بعد ٣-٥ أسابيع عن يرقات تنسلخ عدة مرات وتنمو في الماء حتى تجد المضيف .

الأهمية : إمراضية القشري تعتمد على : التليف الميكانيكي ، طريقة التغذية ، شدة الإصابة . يحدث تليف للأنسجة نتيجة الالتصاق الشديد ، ولمدة طويلة ، ويحدث أن تنضغط بطانة الخياشيم تحت أعضاء الالتصاق ، تحدث ثقوب متكررة للجلد . إفراز بعض السموم تحلل الخلايا وتمنع تجلط الدم وذات تأثير شللي . تتغذى القشريات بثقب الجلد وتمتص سوائل الأنسجة ومصل الدم ، كما يحدث التهاب وتهيج للأنسجة وورم في مكان ثقب الجلد . الزحام الشديد للأسماك يعتبر عامل إجهاد أساسي يساعد في سرعة الإصابة ، وشدة الإصابة تسبب وفيات جماعية لصغار السمك . القشريات حاملة للبكتريا والفيروسات والفطريات وبعض الأوليات (السوطيات ..) . يصبح السمك المصاب قلقاً ويحتك بالأشياء الصلبة في الماء ليتخلص من القشريات ، تسقط القشور وتزداد نسبة المواد المخاطية .



لوحة (١٠٣) أرجيولاس *Argulus*

إرجاسيليز *Ergasilus*

ليرنيا *Lernaea*

أ- أرجيولاس أنثى (منظر بطني) . ب- إرجاسيليز أنثى (منظر ظهري) . جـ- ليرنيا بالغة . د- يرقة ليرنيا بثلاث أزواج أرجل . هـ- اليرقة الخامسة ليرنيا .

١- قرنا الاستشعار . ٢- مسبار . ٣- عين . ٤- فك . ٥- خرطوم (أجزاء الفم) . ٦- ممصان . ٧- أربع أزواج عوم صدرية . ٨- بطن بفصين . ٩- بيض . ١٠- كيس بيض .

تحت طائفة متساويات الأرجل Malacostraca

رتبة أيزوبودا Isopoda

فصيلة سيموثويدي Cymothoidae

تتطفل أفراد متساوية الأرجل أساساً على أسماك البحر والمياه المويلحة وعدد قليل يتطفل على أسماك المياه العذبة . وجد ***Nirocila sp.*** على زعانف سمك البلطي في دلتا النيل بمصر .

طائفة العنكبوتيات Arachnida

تم تسجيل أطوار يرقية لأنواع عديدة من حلم الماء **Hydrochnellae** على جلد وخياشيم ومرىء الأسماك .

طائفة الفوهات الخمس Pentostomida (= Linguatulida)

توجد يرقات ***Leipera sp.*** في عضلات أسماك المياه العذبة ، وتعيش الديدان البالغة في الممرات الهوائية للتمساح الذي يتغذى على الأسماك المصابة .

شعبة الرخويات Mollusca

إن يرقات معظم بلح البحر والبطلينوس (حيوانات رخوية) من عائلتي **Unionidae** و **Mutelidae** بالمياه العذبة لابد أن تمضي جزءاً من دورة حياتها مطمورة في خياشيم أو زعانف أو جلد الأسماك . تتكيس اليرقات على بطانة الخياشيم وهي تشبه اليرقات المذنبة المتكيسة .

تعرف الحويصلة لهذه الرخويات بوجود محارة بمصراعين وبها أشواك على حافتها الداخلية . عندما تنمو اليرقات وتصبح رخويات صغيرة فإنها تترك جسم السمك .

الأهمية : وجود الأشواك على حواف مصراعي المحارة تمكن يرقات الرخويات المذكورة من الالتصاق بالخياشيم . تلتهب البطانة وتتفاعل بتكاثر الخلايا التي تكوّن

كيساً خلال ٢-٤ ساعات تشبه مثانة بيضاء أو رمادية . تنمو اليرقات داخل الكيس لمدة عشرة أسابيع بعدها يثقب الرخوي الصغير خلال البشرة ويترك السمك.

السيطرة وعلاج الأمراض الطفيلية في الأسماك

المثقبيات : التريبانوسوما والتريبانوبلاسما :

الإدارة الصحيحة ومنها المنع الدوري لعلق الأسماك والقشريات بتجفيف برك الأسماك وتطهيرها بعد إخراج السمك ، وذلك باستخدام الجير الحي (جرام لكل لتر ماء) أو زيادة ملوحة الماء إلى ١٠,٥% ، كما يمكن استخدام الميثيلين الأزرق (٢,٥ مم لكل ١٠٠ لتر ماء وليوم واحد أو جرام لكل كيلو جرام طعام ولمدة أربعة أسابيع) ، يضاف كلورامفينكول في الطعام ٥٠ مجم لكل كيلو جرام وزن سمك لمدة ١٠ أيام .

إكثيوبودا (المرادف كوستيا) :

الإدارة الصحيحة لتهيئة البيئة الملائمة والتغذية الجيدة وتدفق المياه للداخل ورفع درجة الماء فوق ٣٠°م ، وإخراج الأسماك من أحواض التربية المصابة لمدة ساعة ، تطهير شباك الصيد والآلات الأخرى . يلاحظ أن الأسماك البرية والبرمائيات ينقلان الطفيلي .

يستخدم الأكريفلافين ، برمنجنات البوتاسيوم ، ملح الطعام ، حامض الخليك والفورمالين في العلاج .

هيكساميتا :

الإدارة الصحيحة ، منع الضفادع من دخول برك الأسماك لأنها تحمل السوطيات الممرضة ، عزل الأسماك الكبيرة عن الصغيرة ، إخراج الأسماك

المصابة وتطهير قاع البركة بالجير الحي . يستخدم مستحضر الزرنيخ Carbarsone ٠,٢% مع العليقة في أحواض السمك ، أملاح إبيسون (كبريتات المغنسيوم) دواء مُسهل في الطعام ، فيورازوليدون ضد البكتريا في الطعام .

أيميريا (كوكسيديا الأسماك) :

الإدارة الصحيحة والوقاية يقضيان على المرض . نقل الأسماك بعد وضع بيضها مباشرة إلى بركة أسماك أخرى وتطهير البركة بالجير الحي . استخدام فيورازوليدون في الطعام .

إكثيوفثيرس (مرض البقع البيضاء) :

أولاً : الإدارة الصحيحة :

تقليل أعداد الأسماك في البركة .

زيادة تدفق المياه الداخلة للبركة (حتى تخرج الأطوار المعدية) .

إخراج السمك الميت بأسرع ما يمكن (حتى لا تسقط الأطوار المعدية وتتكيس) .

نقل الأسماك الصغيرة خلال أسبوع إلى حضانات بعيداً عن الأسماك الكبيرة .

منع دخول الأسماك البرية ودخول أسماك مصابة أو نباتات أو أحجار أو قواقع من مياه أخرى .

صرف مياه بركة الأسماك وتجفيفها بعد تفشي المرض ثم معاملتها بالجير الحي .

ثانياً : السيطرة الطبيعية :

تستخدم لقطع دورة الحياة للطفيلي في مراحله المختلفة .

تدفق الماء المفاجئ في الأحواض ذات القعر والجوانب المثقوبة (حتى تخرج الأطوار المعدية مع الماء) .

رفع درجة الماء بالتدريج حتى ٣٠° م ثم خفضها تدريجياً .

نقل وتحويل الأسماك المصابة إلى أحواض جديدة (تسقط الأطوار المعدية وتبقى في الأحواض الأولى) . يكرر ذلك عدة مرات .

ثالثاً : السيطرة الكيميائية :

لا يوجد دواء يقتل الأطوار المعدية على جسم السمك المصاب دون قتل السمك ؛ لذا يستخدم الدواء في الماء لقتل الأطوار الساقطة في القاع .

محلول ملح الطعام ١,٥%-٢,٥% كحمام لفترات قصيرة ويكرر كل أسبوع .

محلول برمنجنات البوتاسيوم ٢-٥ جزء في المليون .

الفورمالين حتى ٢٠ جزء في المليون .

الملكيت الأخضر ٠,١ جزء في المليون .

أكريفلافين ١٠ جزء في المليون .

حامض الخليك ١% محلول ، الميثيلين الأزرق ٢ جزء في الميون .

ترايكودينا *Trichodina* وكيلودوينيلا *Chilodonella* :

الإدارة السليمة وخلق بيئة لا تلائم الطفيليات مثل :

تقليل كثافة الأسماك (عدم الازدحام) .

التغذية الصحيحة والجيدة .

زيادة تدفق الماء .

منع البرمائيات والقشريات دخول البرك .

حمامات مائية بمحلول ملح الطعام أو الفورمالين أو الميثيلين الأزرق أو برمنجنات البوتاسيوم .

استخدام الجير الحي .

ميكزوسبورا : ميكزوبولس سيريبرالز (مرض الدوار) :

يجب الإبلاغ عن المرض ، ولا يوجد له علاج محدد .

اتخاذ الإجراءات للحجر الصحي الشديد عند استيراد السمك المجمد والحي والبيض الحرق والردم العميق لكل الأسماك في المزرعة .

صرف مياه الأحواض ثم التنظيف والتطهير (يستخدم سيانواميد ٠,٢٥كجم لكل متر مربع) .

استخدام محلول ملح الطعام أو الصودا أو الجير المطفي .

عزل الأسماك الصغيرة .

ترشيح المياه الداخلة بواسطة الفحم المحبب والأشعة فوق البنفسجية .

مكافحة الطيور آكلة الأسماك (لمساعدتها في نقل الأبواغ) .

المثقوبات وحيدة المضيف

دودة الخياشيم *Dactylogyrus* ودودة الجلد *Gyrodactylus* : نقل السمك الصغير (بعد أسبوع من الفقس) في حضانات مستقلة عن برك التربية .

استخدام حمامات ملح الطعام أو الفورمالين للأسماك التي وضعت البيض .

صرف مياه بركة السمك والتجفيف وإضافة مسحوق التبييض وتبطين القاع .

استخدام ترايكلوروفون والفورمالين وكبريتات النحاس للوقاية والعلاج كما أن ميتريفونيت ، بروميكس ، ديبتركس ، بارازكوانتيل تفيد في العلاج .

المثقوبات ثنائية المضيف

دبلوستومم (مرض عتامة عدسة العين) :

الحجر الصحي للسمك .

صرف مياه البركة وتجفيفها واستخدام الجير الحي .

استخدام كبريتات النحاس أو بيلوسيد لقتل القواقع .
السيطرة الحيوية باستخدام السمك آكل القواقع .
مكافحة الطيور آكلة الأسماك سواء بالصيد أو عمل أسوار أو شباك فوق الأحواض.
إزالة السمك الميت من البركة والتخلص منه بطرق صحية (تبقى السركاريا المتحوصلة بالعين حية لأكثر من أسبوع) .
معالجة السمك المصاب بعقار **Sulphamerazine sodium** سواء في الماء أو في الطعام .
يستخدم حالياً الأشعة فوق البنفسجية والموجات الصوتية لإبادة السركاريا .
إعدام رؤوس الأسماك بحرقها أو تصنيعها كغذاء للسمك .

بوثودبلوستومم (مرض البقع السوداء) ، كلينوستومم (مرض البقع الصفراء) :
الإجراءات الوقائية أفضل وسيلة لقطع دورات الحياة للطفيليات .
إبادة المضيفات الوسيطة من القواقع والمضيفات النهائية من الطيور آكلة الأسماك كما سبق في مرض العين .
يمكن عمل حمام مائي برازيكوانتل أو حامض البكرك لأسماك الأحواض .

الديدان الشريطية

الإدارة الصحيحة .. صرف مياه البرك والأحواض والتجفيف وعدم ازدحام الأسماك .
نشر البرامج التربوية والثقافية لتجنب ترك الفضلات الآدمية في مياه البرك .
محاولات لإبادة المضيفات الوسيطة (القشريات) ، والمضيفات النهائية (الطيور آكلة الأسماك) .
الحجر الصحي والفحص الجيد للأسماك المستوردة .

لا توجد أدوية لعلاج الأطوار اليرقية المتكيسة في الأسماك .

الديدان الأسطوانية

الإدارة الصحيحة .

نشر برامج التربية الصحية للانتباه لخطر هجرة بعض يرقات الديدان في جسم الإنسان (**Anisakis**) .

التأكيد على أهمية الطهي الجيد للأسماك .

حرق وردم الأحشاء المصابة فهي مصدر لإعادة العدوى .

التمليح الجيد لقتل اليرقات .

التجميد السريع – ٢٠°م ولمدة ٢٤ ساعة لقتل اليرقات .

تعريض الأسماك المصابة لدرجة حرارة عالية ٥٠°م لفترة قصيرة قد يقتل اليرقات.

التخلص من المضيفات الوسيطة .

العلق Leeches

الأعشاب تحت الماء أماكن لإيواء شرانق العلق ؛ لذا يجب التخلص منها بقدر المستطاع .

الترشيح الجيد للمياه الداخلة للمزرعة (استخدام مرشحات الرمل والحصى) يمنع دخول العلق .

الحجر الصحي للغذاء الحي والنباتات والقواقع حيث تلتصق بها الشرانق والعلق البالغ .

صرف المياه من البرك وتجفيفها واستخدام الجير الحي .

التغيير المتكرر لأماكن أقفاص الأسماك (لتجنب أماكن تواجد العلق) .

إزالة العلق باليد بواسطة ملقاط بعد استخدام محلول ملح الطعام وذلك في حالة إصابة الأسماك ذات القيمة أو أسماك الزينة .

استخدام بعض العقاقير مثل **Neguvon** ، **Metriphonate** يؤثر في العلق البالغ وليس الشرانق .

القشريات

الإدارة الصحيحة بزيادة تدفق المياه الداخلة وترشيحها إن أمكن ، والتغذية الجيدة ، والصرف ، والتجفيف والجير الحي ، والحجر الصحي لمنع استيراد السمك المصاب .

إدخال أسماك آكلة البعوض (ويتغذى على يرقات القشريات أيضاً) ، والروبيان **Shrimp** الذي يفترس اليرقات . أيضاً فإن البلطي وحيد الجنس ***Oreochromis*** يفترس اليرقات .

آخر الحلول للسيطرة هي المواد الكيميائية ؛ حيث إن معظمها يؤثر على القشريات والسمك معاً .

محاليل ملح الطعام وبوتاسيوم برمنجنات والفورمالين ، بروميكس ، ملاثيون ، جاماكسان ، ديبتركس ، كبريتات النحاس ، ميتريفونيت (تراكلوروفون) .. إلخ كحمامات لفترات متفاوتة تفيد في التخلص من القشريات .

ملحوظة :

أ- تستخدم الكيماويات أعلاه في الماء وليس في طعام السمك ؛ لأن لها بقايا تتسبب في مشاكل صحية للإنسان والحيوان .

ب- تكرار استخدام المبيدات ينتج عنها الطفيليات المقاومة .

استزراع السمك والصحة العامة

أولاً : المشاكل الصحية العامة بسبب استهلاك السمك :

يصاب الإنسان بالعديد من الديدان نتيجة استهلاكه الأسماك ومنها (الهيتروفيس ، الباراجونيمس ، الأناساكس ، دافيلوبوثريم .. إلخ) . إن استخدام المبيدات في السيطرة على طفيليات الأسماك ينتج عنه تجمعها في أنسجة الأسماك (بالامتصاص من الجلد أو عن طريق الفم) وقد يسبب ذلك تسمم الإنسان .

ثانياً : المشاكل الصحية العامة الناتجة عن البيئة المائية :

مزارع الأسماك بفروع الإمداد بالمياه وقنوات الصرف ، ومخازن السدود المائية هي أماكن محتملة للبعوض بأنواعه الذي ينقل الملاريا ، ومرض الفيل ، والأمراض الفيروسية المختلفة ، وهي أيضاً أماكن لتكاثر القواقع التي تستخدم كمضيفات وسيطة لكثير من الديدان في الإنسان والحيوان (البلهارسيا ، الديدان الكبدية .. إلخ) ،

إن الإصابة بالملاريا مستمرة خلال العام أو تتوقف لوقت محدود أثناء مواسم الجفاف أو أشهر الشتاء .. لكن أي تغيير بيئي مثل إنشاء المزارع السمكية يزيد من فرص وطول موسم تربية البعوض والقواقع .

السيطرة على ناقلات الأمراض المائية

السيطرة البيئية : تبطين ضفاف المجاري المائية بطبقة صلبة .

- التدفق السريع للمياه الداخلة والصرف لإفراغ المياه .
- إبادة النباتات المائية الضارة ، وذلك مما يعرِّض يرقات البعوض وبيض القواقع للافتراس بواسطة الأسماك ، كما يقلل الأماكن المفضلة للقواقع والبعوض ويعرضها للشمس .

السيطرة الحيوية :

تربية أسماك تتغذى على يرقات البعوض (الجامبوزيا .. إلخ) وأنواع من الأسماك آكلة القواقع (سارجوكرومس ، هيميكرومس ، هابلوكرومس ، وبعض سمك القرموط .. إلخ) وتربية أنواع من العلق تتغذى على القواقع .

إن وضع خطة استراتيجية (من اتحاد السيطرة على النباتات الضارة مع استخدام السمك والعلق كمفترسات لأطوار البعوض والقواقع) قد تكون كافية لوقف نمو ناقلات الأمراض المائية .

السيطرة الكيميائية : على يرقات البعوض : الجامكسان والبيريثريم .. إلخ .

الجامكسان ، الديبتركس ، برومكس ، ملاثيون .. مبيدات حشرية تستخدم في السيطرة على الطفيليات الخارجية في الأسماك .

على القواقع :

كبريتات النحاس باستخدامات خفيفة حتى ٠,١٢٥ إلى ٠,٣٠٠ جزء في المليون ، البيلوسيد ٥% .

ملحوظة :

معظم المبيدات لقتل يرقات البعوض والقواقع المستخدمة حالياً لا يمكن النصح باستخدامها في المزارع السمكية ؛ حيث إنها سامة للسمك . تختلف السمية باختلاف عمر ونوع السمك ودرجة حرارة الماء وملوحته والعكارة والمواد العضوية ودرجة حامضية أو قلوية الماء **PH** .