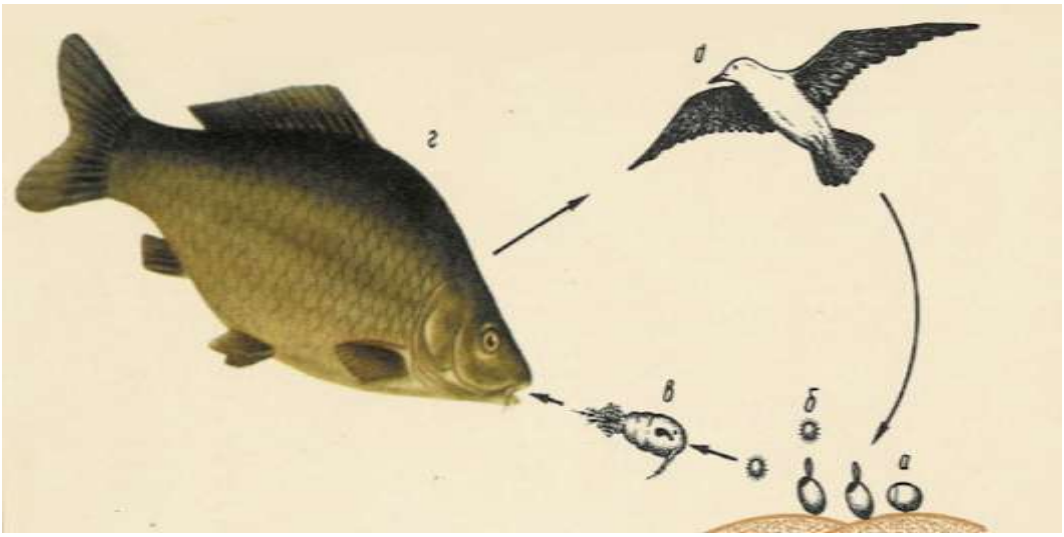
جمهورية العراق

وزارة الزراعة

دائرة الثروة الحيوانية

أمراض أسماك الكارب
في الأحواض الترابية والأقفاص العائمة



إعداد

الدكتور مصدق دلفي علي

إستشاري وخبير أمراض أسماك

مدير عام دائرة الثروة الحيوانية – وزارة الزراعة – العراق

2020 م الطبعة الاولى 1441 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ومن يأته مؤمنا قد عمل الصالحات فأولئك لهم الدرجات العلى ﴾

صدق الله العلي العظيم

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل للسيد وزير الزراعة الدكتور صالح الحسني وللسادة أعضاء هيئة الرأي لتبنيهم طبع هذا الكتاب إيماناً منهم للارتقاء بالبحث العلمي الرصين وبما يعزز تقدم القطاع الزراعي وأهميته في تطوير الاقتصاد الوطني .

شكري وتقديري للأخوة الزملاء في دائرة الثروة الحيوانية لتشجيعهم لي وحثهم على مواصلة إنجاز هذا المجهود ، كما وأشكر المهندس الزراعي الأقدم السيد أحمد هاشم العبيدي لما بذله من جهد ومشقة في طبع وتنضيد مسودة الكتاب جزاه الله خيراً .

نسأله تعالى السداد والتوفيق .

د. مصدق دلفي على

مدير عام دائرة الثروة الحيوانية

المقدمة

تعتبر الثروة السمكية واحدة من أهم المصادر الطبيعية التي استغلها الإنسان منذ القدم حيث يبلغ الإنتاج العالمي من الأسماك حوالي 75 مليون طن في كل عام ، تسهم الدول النامية فيه بحوالي 48 % .

تعتبر الأسماك مصدر هام للغذاء وللبروتين بصفة خاصة ، حيث يحصل الإنسان على 14 % من البروتين الحيواني من الأسماك ، كما وتشكل مصدر هام للدخل الوطني في العديد من الدول وتسهم في تحقيق الأمن الغذائي .

في الدول العربية عموماً ، انتشرت عملية تربية أسماك الكارب والتيلابيا ، والتي تتمتع حالياً بشعبية عالية بين المربين والمستهلكين على حد سواء ، نتيجة للنكهة الجيدة للحومها ، وكفاءة التحويل الغذائي العالية مقارنةً بالأسماك المحلية في البلدان العربية فضلاً عن تكيفها مع الظروف البيئية المختلفة .

في العراق بدأ الاهتمام في السنوات الاخيرة بشكل متزايد وجاد في تربية الأسماك في الأحواض الترابية والأقفاص والتي باتت تسهم في تغطية جزء كبير من اللحوم

رخيصة الثمن وبالتالي تعزيز الامن الغذائي باعتبارها ركيزة أساسية للغذاء ومصدر مهم للبروتين .

تبلغ المساحة المائية للأحواض الترابية بحدود 22 الف دونم وبطاقة إنتاجية تتراوح ما بين 10 – 15 ألف طن سنوياً ، في حين تبلغ المساحة المائية للأقفاص العائمة بحدود 208 ألف متر مربع بطاقة إنتاجية مقاربة للأحواض الترابية .

إن جهل غالبية المربين بإدارة هذه المشاريع بات يعرضها إلى الكثير من المشاكل خاصةً ظاهرة تفشي الأمراض والتي أصبحت المعضلة الكبرى في مواجهة تقدم هذا النشاط وتطويره .

تتعرض أسماك الكارب إلى العديد من الأمراض التي تسبب خسائر اقتصادية فادحة في مزارع التربية والأقفاص العائمة نستعرضها في هذا المنشور بطريقة مبسطة وسلسة معززة بصور توضيحية عن كل حالة مرضية وطرق تشخيصها وعلاجها والإجراءات الوقائية للحد من انتشارها .

إن إعداد هذا الكتاب وجعله في متناول الزملاء الأطباء البيطريين والمهندسين الزراعيين والعاملين في قطاع الأسماك ما هي إلا مساهمة بسيطة تهدف إلى تطوير مشاريع تربية الأسماك ، لما لها من دور إيجابي في تنمية اقتصادنا الوطني وبالأخص في مرحلة كالتي يمر بها بلدنا العزيز .

د. مصدق دلفي علي

الفصل الاول :

أنواع أسماك الكارب المرباة في الأحواض

1. سمكة الكارب العادي Common carp :

اسمها العلمي ***Cyprinus carpio L*** تنتمي إلى عائلة الشبوطيات .

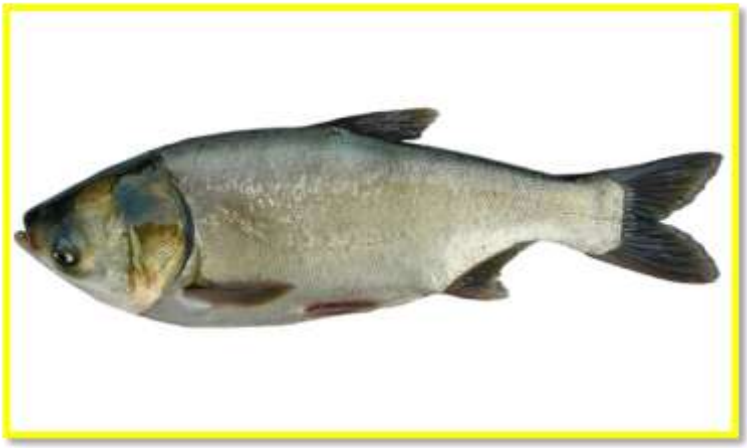
تعيش هذه السمكة في مياه مختلفة الخصوبة وتتحمل حرارة ما بين 5 – 38 مئوية . تتوقف عن تناول العلف بدرجة حرارة 5 – 7 مئوية ، ولها القدرة على تحمل أقل كمية من الأوكسجين المذاب بحد أدنى 2 ملغم / لتر . تتعرض للاختناق والنفوق عند انخفاض الأوكسجين إلى 0.3 ملغم / لتر .

سمكة الكارب العادي

2. سمكة الكارب الفضي Silver carp :

اسمها العلمي ***Hypophthalmichthys molitrix*** تنتمي إلى عائلة الشبوطيات . تفضل الطبقة السطحية من ماء الحوض لوجود البلانكتون تعيش في درجة حرارة ما بين 5 – 38 مئوية والحرارة المثالية لها25 – 35 مئوية . تتعرض للنفوق بدرجة حرارة أقل من 5 وأكثر من 40 درجة مئوية . تعيش في تركيز أوكسجين مذاب ما بين 2 – 5.5 ملغم / لتر ويحدث

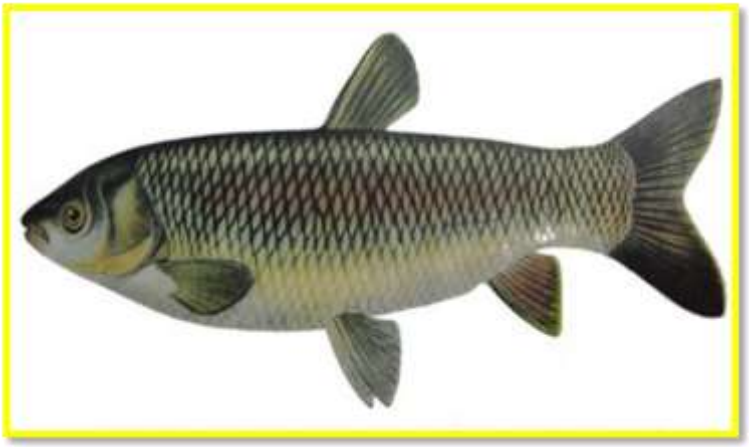
الاختناق والنفوق عند تركيز 0.8 ملغم / لتر . سمكة الكارب الفضي سمكة نافعة في الاستزراع بالأحواض الترابية وكذلك في الأقفاص . هذه السمكة تعمل كفلتر للأغذية التي تتناولها من الماء (نباتات وحيدة الخلية وبكتريا) .



سمكة الكارب الفضي

3. سمكة الكارب العشبي Grass carp :

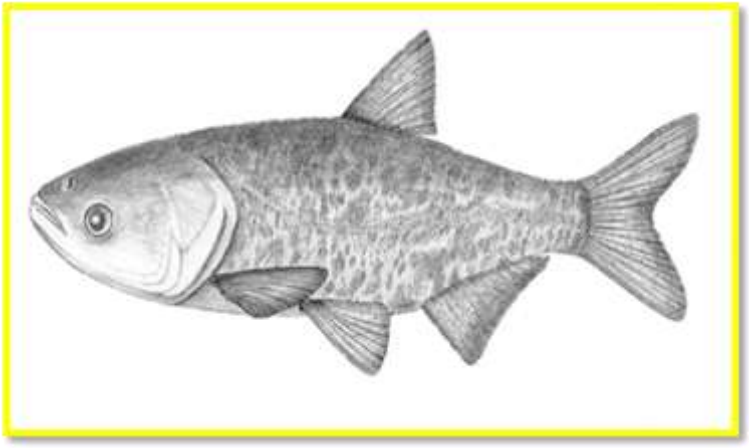
اسمها العلمي *Ctenopharyngodon idellus* تنتمي إلى عائلة الشبوطيات . تبحث عن الغذاء في طبقة المياه العليا والوسطى القريبة من جانب الحوض حيث تكثر الحشائش . تتحمل هذه السمكة الحرارة ما بين 5 – 38 مئوية والحرارة المثالية لها 25 – 32 مئوية ويحصل الاختناق والنفوق عند أقل من 5 وأعلى من 40 درجة مئوية . تعيش في تركيز أوكسجين مذاب ما بين 2 – 5 ملغم / لتر ويحصل الاختناق عند 0.4 ملغم / لتر . تفضل العيش في المياه القلوية قليلاً PH 8.8 – 7.5 . تنمو هذه السمكة في مياه الأحواض التي بها الأعشاب والنباتات . فهي تستهلك النباتات المائية وتقدم البراز المحلل لدرجة دنيا صغيرة جداً لاستفادة الأسماك الأخرى مثل الكارب الفضي والكارب كبير الرأس .



سمكة الكارب العشبي

4. سمكة الكارب كبير الرأس **Big head** :

اسمها العلمي ***Aristichthys nobilis*** تنتمي إلى عائلة الشبوطيات . هي سمكة عشبية جزئياً تستهلك الطحالب أو المستعمرات من الطحالب الزرقاء وغذائها الرئيس الهائمات الحيوانية **Zooplankton** تعيش هذه السمكة في درجة حرارة ما بين 5 – 38 مئوية والدرجة المثالية 25 – 35 مئوية ويحصل النفوق عند أقل من 5 وأكثر من 40 درجة مئوية . تعيش في تركيز أوكسجين مذاب ما بين 2 – 5 ملغم / لتر ويحصل الاختناق عند 0.4 ملغم / لتر وتفضل المياه القلوية 7.5 – 8.5 PH .



سمكة الكارب كبير الراس

طرق تربية الأسماك :

التربية في احواض ترابية مفتوحة

نظراً للتطور الحاصل في قطاع إنشاء مزارع تربية الأسماك ، ولأهمية هذه المشاريع في توفير الغذاء السمكي الذي يسهم بشكل فاعل في توفير الأمن الغذائي ، نشير إلى تطبيقات السيطرة النوعية في مزارع تربية الأسماك في الاحواض الترابية .

تشمل تلك التطبيقات :

- تهيئة الأحواض : التجفيف ، التعشيب ، صيانة الأحواض ، التعقيم ، التسميد ، ملء الأحواض بالماء .
- الاختبارات الطبيعية للماء : لون الماء ، شفافية الماء ، درجة حرارة الماء .

الاختبارات الكيماوية للماء: قياس الملوحة ، قياس غاز الأوكسجين ، قياس غاز ثاني أوكسيد الكاربون، قياس ألاس الهيدروجيني (PH).

- زراعة الاصبعيات وحالنها الصحية .
- تغذية وتعليف الأسماك ومتابعة نموها .

تهيئة الأحواض :

التجفيف

تتم العملية بتفريغ الأحواض من الماء بعد انتهاء موسم التربية وتسويق الأسماك ، وتترك الأحواض لتجف بواسطة أشعة الشمس .

الفائدة من عملية التجفيف هي :

- تسهيل عمليات الصيانة .
- تقضي أشعة الشمس على الطفيليات والأحياء المجهرية وأعداء الأسماك الأخرى المتواجدة في الحوض .

- تساعد عملية التجفيف في القضاء على النباتات المائية التي تنمو بصورة كثيفة كذلك تساعد على جفافها وتحليلها مع زيادة خصوبة تربة الحوض وشدة تماسكها .

تفريغ حوض تربية أسماك لتهيئة للتعقيم في مفقس أسماك الصويرة

التعشيب

يقصد به إزالة وقلع النباتات التي تظهر في الحوض وتنمو بصورة كثيفة بعد السنة الأولى والثانية من إنشاء الحوض وهي على مجموعتين :

1. النباتات المائية التي تنمو بصورة كثيفة وتكون مغمورة ولا تظهر فوق سطح الماء .
2. نباتات تكون جذورها في قعر الحوض ولها تفرعات فوق سطح الماء ، مثل القصب والبردي .

لهذه المجموعتين من النباتات وخاصة عند نموها بصورة كثيفة أضرار متعددة يمكن تلخيصها بالآتي :

- تعتبر هذه النباتات ملجأ لأعداء الأسماك من الأفاعي والضفادع وأسماك أخرى والحشرات .
- نمو هذه النباتات يقلل من فائدة إضافة الأسمدة ، حيث تستفيد هذه النباتات من الأسمدة المضافة على حساب تقليل نمو الهائمات النباتية (الأحياء النباتية المجهرية الطافية) التي تعتبر الحلقة الأساسية لزيادة القاعدة الغذائية للحوض .
- عرقلة عملية صيد الأسماك .

يتم التخلص من هذه النباتات بالطرق التالية :

أ.النباتات المغمورة يتم تركها لتجف بواسطة أشعة الشمس أو تقلع ويعمل منها حزم أو أكوام وخاصة النباتات الطرية منها حيث توضع في جوانب الحوض وعند تحللها تكون سماداً جيداً يرفع من القاعدة الغذائية للحوض .

إزالة القصب حوض تربي مفقس اسماك الصويرة

ب.نباتات المجموعة الثانية مثل القصب والبردي يمكن قلعها ميكانيكياً أو يدوياً ويفضل إجراء عملية القلع قبل تكوين البذور أو في بداية الربيع قبل نموها ويفضل قلعها وهي جافة وفي حالة ظهور التفرعات الجديدة يتم قلعها أيضا ثم يتم غمر الأحواض بالماء لمنعها من النمو .

الصيانة

تحدث نتيجة عملية التعرية خاصة في مواسم الأمطار والفيضانات وتراكم الطين والطمى في قعر الأحواض ، مما تسبب في تقليل عمق الحوض وما لذلك من مخاطر على حياة الأسماك ، حيث تجرى عملية كشف للأحواض مع ملاحظة جوانب الحوض والتأكد من سلامة السدود والنواظم والشبكات ومتانتها . بالإضافة إلى صيانة المبازل وتطهيرها مع صيانة قعر الحوض والتأكد من عدم وجود الحفر ، حيث إن وجودها يؤدي إلى تجميع أعداء الأسماك ، وكذلك الديدان والطفيليات كذلك إخفاء الأسماك الضارة فيها ، مع عدم إمكانية بزل الحوض بصورة جيدة مما يعرقل صيد الأسماك بصورة كاملة ، وتجفيف الحوض نهائياً .

إجراء صيانة لأحد الأحواض الترابية في مفقس أسماك الصويرة

التعقيم

يقصد به تقليل أو القضاء على النباتات الضارة والأحياء المجهرية والمرضية التي تسبب مشاكل كثيرة للأسماك وتجري هذه العملية كالتالي :

- بواسطة الشمس ، حيث إن عملية تجفيف الأحواض تقضي على بعض النباتات والأحياء الأخرى الضارة ويفضل إن تكون من (10 – 14) يوم مع ملاحظة جفاف قعر الحوض بصورة جيدة .
- استخدام الجير الحي (النورة الحارة) : يتم نثر ما يقارب 1.5 طن / هكتار من مادة الجير الحي في قعر الحوض بعد عملية التجفيف التام للحوض للقضاء على الأحياء المرضية ، وذلك قبل أسبوعين من ملء الحوض بالماء ، ويجب أخذ الحذر من قبل العاملين لدى نثر أو إضافة هذه المادة للأحواض بعدم ملامستها باليد أو تطايرها في الهواء لتلامس الوجه أو العيون ، لأنها مادة حارقة .

التسميد

يستفاد من تسميد الأحواض لرفع إنتاجية الحوض من الأسماك وذلك بزيادة القاعدة الغذائية الطبيعية ، إن إضافة الأسمدة تعمل على نمو الأحياء النباتية والحيوانية الصغيرة والتي تعتبر من الأغذية الطبيعية في الحوض ، وهذه الأحياء النباتية والحيوانية الصغيرة تمثل غذاءاً مهماً للأسماك (ولا سيما الأسماك الصغيرة – الاصبعيات) بالإضافة إلى الأعلاف المركزة الأخرى المضافة ، وتبدأ عملية تسميد الأحواض عندما تكون درجة حرارة الماء دون 20 مئوية .

أهم الأسمدة التي تستخدم هي :

أولاً : الأسمدة العضوية : وتشمل المخلفات الحيوانية الجافة . يفضل إضافتها حاصة للأحواض حديثة الانشاء وبمعدل (100 – 125) كغم / دونم خاصة للأحواض حديثة الإنشاء ، يتم توزيعها في الحوض على دفعة واحدة أو ثلاثة دفعات متساوية في

بداية ومنتصف ونهاية الموسم وقد يتم وضع الأسمدة في حفر مع تغطيتها بالتراب قبل ملء الحوض بالماء أو في حالة إضافاتها والحوض مملوء بالماء فانه يتم وضعها في حفر على جوانب الحوض قريبة من سطح الماء مع تغطيتها بالتراب .

فوائد الأسمدة العضوية :

- تزيد من خصوبة التربة وزيادة تماسكها مما يساعد في زيادة تثبيت عنصر النتروجين ، كذلك تقليل تسرب الماء من قعر الحوض .
- تساعد في زيادة إنتاج القاعدة الغذائية الطبيعية في الأحواض وبالأخص حديثة الإنشاء مما تساعد في تغذية صغار الأسماك بصورة جيدة .
- تمتاز الأسمدة العضوية ببطيء تحللها ، لذلك لا تؤثر على زيادة تركيز العناصر الغذائية في ماء الحوض ولا يكون لها تأثير سمي على الأسماك . ويعاب عليها على أنها قد تكون واسطة لنقل الأمراض ، لذلك يجب التأكد من خلو مصادرها من الأمراض . وعليه يجب تركها إلى أن تجف تماماً بواسطة الشمس قبل توزيعها في الحوض .

ثانياً : **الأسمدة الكيمياوية :** وتشمل الأسمدة النيتروجينية والفسفورية والمركبة . استعمالها يجب إن يتم بعناية فائقة .

فوائد الأسمدة الكيمياوية :

- تمتاز بسرعة تحللها وبذلك توفر العناصر الغذائية في الماء وتساعد على سرعة نمو الهائمات النباتية والحيوانية .
- يمكن التحكم بنوع العنصر الذي يفتقر إليه الماء . في حال انخفاض عنصر النيتروجين في ماء الحوض مثلا، يمكن إضافة الأسمدة النيتروجينية وذلك بعد إجراء تحليل للماء وتحديد الكمية المطلوبة وهكذا لبقية المركبات. .
- يعاب على هذه الاسمدة بانها لا تتحمل أي خطأ في زيادة الكميات عن المطلوب كونها سامة للأسماك .

الأسمدة الكيمياوية الشائع استخدامها في أحواض تربية الأسماك :

- **سماد اليوريا :** يضاف إلى الأحواض التي يقل فيها عنصر النيتروجين .
- **سماد السوبر فوسفات :** فوسفات الأمونيوم ، يضاف إلى الأحواض الفقيرة بعنصر الفسفور .
- **السماد المركب :** ويضاف إلى الأحواض لزيادة عنصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم ، وتضاف هذه الأسمدة بشكل دفعات متساوية بمعدل (15 – 20) كغم / دونم ، بعد إذابتها بالماء ورشها في الحوض .

ملاحظات هامة يجب التأكد منها ، قبل وأثناء إجراء عملية التسميد خلال موسم التربية :

- معرفة تركيز عنصر النيتروجين والفسفور في الماء بعد إجراء التحليلات الدورية لماء الأحواض مع الاستعانة بالبيانات الواردة في الجدول أدناه .
- عندما يكون الماء يسر يفضل إضافة الأسمدة التي تحتوي على قليل من النتروجين وكثير من الفسفور (الفوسفاتية) سوبر فوسفات وغيرها .
- عندما يكون الماء عسر يفضل إضافة الأسمدة النيتروجينية (اليوريا) .
- عدم إضافة الأسمدة في الأحواض التي يكون ماؤها حامضي ، أي ينخفض الـ PH عن 5.5 بل يجب معالجة الحموضة بواسطة الجير الحي ثم تجري عملية التسميد .
- معرفة شفافية الماء .
- معرفة لون الماء في فصل الاختبارات الطبيعية المضافة .
- لا ينصح تسميد الأحواض في الحالات التالية :

1. الأحواض التي يبدل مائها باستمرار .
2. الأحواض التي تنمو فيها النباتات المائية بكثافة عالية ، حيث تنافس هذه النباتات الأحياء النباتية والحيوانية الهائمة على العناصر المضافة .

العنصر	التركيز	الملاحظات
النتروجين	أقل من 0.5 ملغم / لتر من 0.5 – 1 ملغم / لتر اقل من 2 ملغم / لتر أكثر من 2 ملغم / لتر	الماء فقير يجب إضافة الأسمدة (اليوريا) مقبول . غير مقبول . يؤدي إلى حدوث تلوث في ماء الحوض بالإضافة إلى زيادة نمو النباتات المائية بصورة كثيفة .
الفسفور	اقل من 0.5 0.5 أكثر من 0.5	الماء فقير يجب إضافة الأسمدة الفوسفاتية . الأمثل الامتناع عن إضافة الاسمدة . الإمتناع عن إضافة الأسمدة

جدول يبين التركيز المناسب لعنصري النتروجين والفسفور في أحواض تربية الأسماك

ملء الحوض بالماء

قبل البدء بعملية ملء الحوض بالماء ، يجب وضع مقياس ثابت في الحوض مع تحديد علامة تدل على مستوى الماء الذي يفترض أن يبقى ثابتاً باستمرار بعد حساب معدل الرشح والتبخر ، حيث تجري عملية ملاحظة مستوى الماء في الحوض يومياً . يمكن إضافة الماء كل 5 أيام للأحواض التي تقل مساحتها عن 10 دونم ، وكل 10 أيام في الأحواض التي تزيد مساحتها عن 10دونم ، مع ملاحظة الظروف الجوية الأخرى . بالإضافة إلى ملاحظة استمرار تبديل ماء الحوض في حالة توفر كميات كبيرة من الماء يؤدي إلى زيادة تهوية الماء وزيادة ذوبان الأوكسجين فيه ، إلا انه يعاب عليها بأنها تؤدي إلى تقليل اثر إضافة الأسمدة و فقد كميات كبيرة من القاعدة الغذائية (الهائمات النباتية والحيوانية) التي تتغذى عليها الأسماك .

عمق الحوض الأمثل كمعدل لأحواض تربية اسماك الكارب مثلاً هو متر ونصف مع ملاحظة أن تكون نسبة من 10 – 15 % من مساحة الحوض لا تقل أعماقها عن 2 متر وخاصة في الأحواض الصغيرة ، لغرض حماية الأسماك من حرارة الصيف الشديدة وبرودة الشتاء مع ملاحظة انحدار قاع الحوض بمعدل 30 – 45 سم لكل 30 متر باتجاه انبوب التصريف .

مساوئ عدم انتظام مستوى الماء في الحوض :

1. في حالة زيادة عمق الحوض عن 2 متر يسبب :

- عدم مقدرة الأسماك على النزول إلى المناطق العميقة أكثر من 2 متر خاصة في بداية موسم التربية ، حيث تكون الأسماك صغيرة لذلك لا تستطيع التغذي على العلف النازل إلى القاع أو الغذاء الطبيعي ، مما يسبب هدر في العلف ، بالإضافة إلى ضعف نمو الأسماك بالرغم من إضافة العلف بالكميات المطلوبة والمحسوبة .
- زيادة عمق الحوض يؤدي إلى صعوبة نفاذ أشعة الشمس إلى القاع ، مع قلة حدوث عملية التركيب الضوئي وزيادة ثاني أوكسيد الكاربون وقلة الأوكسجين ، أي حدوث منطقة ميتة في القاع يصعب على الأسماك العيش فيها .

2. في حالة انخفاض مستوى ماء الحوض (العمق) عن الحد المطلوب يؤدي إلى :

- نمو النباتات المائية الضارة مثل القصب والبردي بغزارة ، مما يعيق عمليات البزل وصيد الأسماك ، مع تقليل فائدة إضافة الأسمدة لاستهلاكها من قبل هذه النباتات .
- تساعد المياه الضحلة على زيادة تكاثر أعداء الأسماك من الضفادع والأفاعي وغيرها .
- تكون الأسماك عرضة للمخاطر لتغير درجة حرارة الماء بسرعة في حالة انخفاض مستوى ماء الحوض (قلة العمق) مما يؤدي إلى تعرض

الأسماك للحرارة أو البرودة الشديدة والتي تؤثر على طبيعة تغذيتها وسهولة إصابتها بالأمراض .

الاختبارات الطبيعية للماء

1. لون المـــاء : من معرفة لون الماء يمكن الاطمئنان على حالة الأسماك ، وهناك بعض الأدلة يمكن من خلالها معرفة نوع الماء وكون البيئة جيدة أم غير ذلك من خلال المراقبة اليومية للون الماء هي :
   - لون الماء الأمثل أخضر إلى أخضر مزرق و يدل على إن ماء الحوض طبيعي وإن البيئة جيدة لنمو الأسماك ، وبالتالي يجب الامتناع عن إضافة الأسمدة .
   - عندما يكون لون الماء شفاف أو أصفر(يحدث غالباً في فصل الشتاء) يدل على إن ماء الحوض فقير في القاعدة الغذائية ، لذلك يجب إضافة الأسمدة .
   - عندما يكون لون الماء أخضر قاتم أو بني ، فهذا دليل على نمو الأحياء المائية بكثافة عالية مع وجود مواد عضوية متحللة ، وهذا العامل يؤدي إلى نقص غاز الأوكسجين ، ويهدد حياة الأسماك بالخطر ، ويحدث ذلك في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجة حرارة الماء وموت بعض النباتات وتفسخها في ماء الحوض لذلك يجب الامتناع عن إضافة الأسمدة مع إضافة 2.5 كغم / دونم من الجير الحي CaO لتقليل الأحياء المستهلكة للأوكسجين .
2. شفافية الماء : يقصد بشفافية الماء هو مقدار نفاذية أشعة الشمس (الإضاءة) في ماء الحوض ، وان مراقبة ذلك يعتبر من الأمور المهمة للمربي ، وتقاس الشفافية عادة بقرص خاص يعرف بقرص (سكي) وتحدد الشفافية بالسنتمتر عمقاً . لقياس الشفافية يتم إنزال القرص في الحوض عمودياً لحين اختفاء

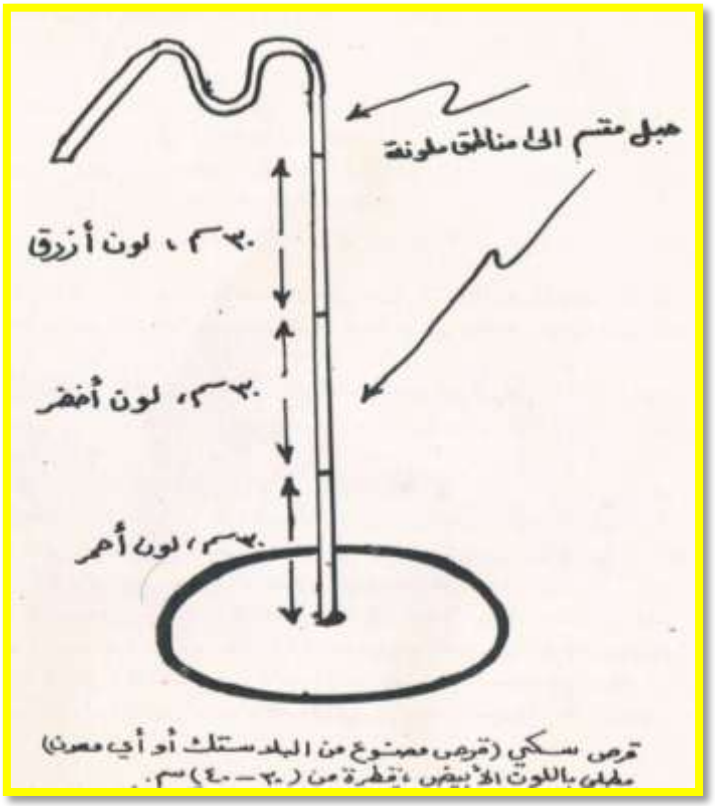
القرص وتسجل القراءة (طول الحبل المغمور) ، يترك القرص إلى القاع ، ثم يسحب الحبل إلى الأعلى وتسجل القراءة (طول الحبل المغمور) مرة ثانية عند ظهور القرص ويتم أخذ المعدل لتعطي درجة الشفافية . يتكون قرص سكي Secchi من جزئين : قرص مسطح دائري بقطر 20 – 25 سم ، عادةً ما يكون مصنوعا من المعدن مصبوغ باللون الأبيض والأسود ومقسم إلى أربعة أرباع متبادلة باللونين أعلاه ، والجزء الثاني هو الحبل أو عمود يعلق القرص منه . ويمكن تعليق ثقل من أسفل القرص لتسهيل عملية إنزال القرص في الماء

نصائح حول استعمال القرص :

- يتم إنزال القرص في الماء تدريجياً إلى أن يتم اختفاء الألوان (الأسود والأبيض) . يسجل العمق . يرفع القرص تدريجياً إلى الأعلى ويسجل العمق الذي يظهر فيه اللون الأبيض والأسود بوضوح .
- نأخذ متوسط القراءتين والذي هو مقياس لشفافية ماء الحوض .
- يمكن صنع قرص محلي أو موقعي في المزرعة بدلاً من قرص سكي بصبغ القرص المصنوع باللونين الأبيض والأسود ويمكن استخدامه في قراءة شفافية ماء الحوض .
- مقياس الشفافية يبين نمو وازدهار العوالق وليس للمواد الصلبة العالقة في ماء الحوض .
- القرص أداة مهمة في استخدامه كمؤشر لمعرفة الوقت المناسب للتسميد وهو الأكثر ملائمةً لمعرفة توفر العوالق عندما تكون هي المصدر الرئيسي للعكارة في الحوض . المواد الصلبة العالقة هي أيضاً مصدر للعكارة لذا يجب التأكد من أن قراءة القرص لا ترجع إلى المواد الصلبة العالقة وإنما بسبب لون العوالق المتوفرة في الحوض .
- من المستحسن القيام بتسميد الحوض لتحقيق قراءة القرص من 30 – 40 سم والذي يعود لنمو العوالق للمحافظة على خصوبة الأحواض .

ملاحظة : عند وجود العكارة (الطين والطمى) في ماء الحوض ، فإنها تؤدي إلى الآتي :

- **عدم وصول الضوء إلى القاع ، وبالتالي يسبب وجود منطقة ميتة في القاع مع انخفاض نسبة الأوكسجين ، ولا تستطيع الأسماك النزول والتغذي بحرية في منطقة القاع .**
- **نفوق كثير من الأسماك وخاصة الإصبعيات ، بسبب الاختناق الذي يسببه الطمى عند التصاقه بالخياشيم .**
- **امتصاص الطين لعنصر الفسفور ، مما يسبب تقليل اثر إضافة الأسمدة ، لذلك يجب التخلص من العكارة بإمرار الماء في أحواض ترسيب أو الحصول على الماء من مصدر لا يحتوي على الطمى .**



قرص سكي (قرص مصنوع من البلاستك أو أي معدن) مطلي باللون الأبيض ، قطره من (٣٠ – ٤٠) سم .

الشفافية	الدرجة	الملاحظات
اقل من (10) سم	غير مقبولة	كثافة عالية من النباتات مع وجود مواد عضوية متحللة ،إضافة 2.5 كغم / دونم جير حي لتقليل الأحياء المستهلكة للأوكسجين .
(10 – 15) سم	جيدة	لا تضاف أي أسمدة .
(20 – 40) سم	متوسطة	إضافة قليل من الأسمدة بعد معرفة تركيز النتروجين والفسفور في ماء الحوض .
(40 – 50) سم	فقيرة	بيئة فقيرة جداً ، يجب إضافة الأسمدة للمساعدة على نمو الأحياء النباتية والحيوانية بعد حساب تركيز النتروجين والفسفور في ماء الحوض .

جدول يبين شفافية الماء المثلى في العملية الإنتاجية لتربية الأسماك

3. درجة حرارة الماء : من أهم العوامل التي يعتمد على معرفتها وقياسها في إجراء العمليات الحقلية ، إن معرفة درجة حرارة الماء يتوقف علها معدل إضافة الغذاء للأسماك مع تحديد وجبات التغذية ، وهناك بعض المؤشرات لإنجاز العمليات الحقلية بعد معرفة درجة الحرارة .

تقاس درجة الحرارة باستخدام المحارير الزئبقية أو الكحولية يومياً وبمعدل 2 – 3 مرات ويفضل استخدام محارير مدرجة من صفر – 160 مئوية أو صفر – 40 مئوية لقياس درجة حرارة الماء .

كما تقاس درجة الحرارة باستخدام جهاز فحص الماء .

درجة الحرارة (م)	الملاحظات
اقل من 10	حرارة منخفضة /تنزل الأسماك إلى القاع /تتوقف عن التغذية / يفضل إضافة (1 – 2 %) من وزن الأسماك علف للمحافظة عليهامن الهزال
13	تبدأ أسماك الكارب بالتغذية الطبيعية .
18	تبدأ أسماك الكارب بالتكاثر .
23 – 28	الحرارة المثلى لنمو سمكة الكارب .
اكثر من 30	تفقد أسماك الكارب الشهية في تناول العلف لذلك يجب تقليل إضافة العلف أو عدم إعطاء الأسماك علف في حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى (36) م أو أكثر .

بعض المؤشرات المهمة لإنجاز العمليات الحقلية بعد معرفة درجة الحرارة

الاختبارات الكيمياوية للماء

(الملوحة ، الأوكسجين ، ثاني أوكسيد الكربون ، ألاس الهيدروجيني PH)

1. الملوحة : توجد الأملاح المعدنية في المياه الطبيعية بشكل ذائب في الماء متأتية من ذوبان أملاح التربة في المياه ، وتقاس كمية الأملاح كجزء في المليون من اللتر الواحد من الماء ، أو ملغم / لتر ، وتحتوي مياه أحواض تربية الأسماك المملوءة حديثاً على نفس أملاح المياه من المصدر المائي ، إلا إن نسبتها ترتفع تدريجياً نتيجة لعملية الرشح والتبخر وعلى الأخص في موسم الصيف ، وعليه لابد من اخذ الإجراءات للتقليل من أثر زيادتها وما لذلك من تأثير على معيشة الأسماك في الحوض ، حيث تجري عملية تبديل جزء من ماء الحوض بين فترة وأخرى للمحافظة على نسبة ملوحة منخفضة ، ولذلك يفضل قياس الملوحة الكلية لمصدر الماء قبل ملء الأحواض ، مع إجراء فحوصات دورية وتحليل عينات من ماء الحوض بين فترة وأخرى ، بالرغم من إن أسماك الكارب لها قابلية تأقلم جيدة . تقاس الملوحة بالطرق التالية :

- استخدام المكثاف .
- جهاز قياس الملوحة الحقلي .
- طرق وزنية .
- طرق كيمياوية لقياس نوعية الأملاح الأخرى .

.

جهاز فحص الملوحة في أحواض تربية الأسماك

تحتوي مياه الأنهار على ملوحة قدرها 1 غم / لتر ماء (دجلة والفرات) أما مياه البحار تصل إلى أكثر من 28 – 34 غم / لتر

الملوحة	الدرجة	الملاحظات
1 – 2 غم / لتر	مثلى	ملوحة جيدة لتغذية ونمو تكاثر أسماك الكارب .
أقل من 4 غم / لتر	مقبولة	متوسطة .
أكثر من 5 غم / لتر	غير مقبولة	خاصة لليرقات لا تتحمل أكثر من هذه الدرجة ، وعموماً فإن أسماك الكارب لها القابلية على التأقلم إلى درجات أعلى من ذلك إلا أن نموها وتربيتها تكون غير اقتصادية للمربي .

جدول يوضح درجات الملوحة المثلى في احواض تربية الاسماك

2. قياس الأوكسجين المذاب في الماء : وفرة غاز الأوكسجين ضروري لمعيشة الأسماك بصورة جيدة في الأحواض ، لذلك يجب مراقبة الأوكسجين في الماء يومياً وخاصة في موسم ارتفاع درجة الحرارة وسطوع الشمس الشديد لفترات طويلة .

تركيز الأوكسجين	القبول	الملاحظات
5 – 7 ملغم / لتر وأكثر	المثلى	الدرجة الجيدة لمعيشة الأسماك بصورة طبيعية .
2 – 4 ملغم / لتر	متوسطة	درجة مقبولة لنمو وتكاثر الأسماك .
أقل من 2 ملغم / لتر	غير مقبولة	هذا التركيز يجعل الأسماك في حالة قلق مستمر مع عدم تغذيتها بصورة صحيحة ويكون نموها بطيئاً مع تعرضها للإصابة بالأمراض بسهولة .

جدول يبين كمية الأوكسجين المثلى في أحواض تربية الأسماك

للحد من خطر نقص غاز الأوكسجين ، يمكن إتباع التالي :

- تقليل كمية الأعلاف المعطاة مع ملاحظة درجة الحرارة .
- تبديل جزء من ماء الحوض في حالة توفر كميات ماء كافية .
- زيادة حركة الماء ، وزيادة المساحة السطحية المعرضة للهواء ، باستخدام مضخة ماصة كابسة لجعل الماء بشكل رذاذ أو بطريقة النافورة أو استخدام الزوارق الآلية .

يتم قياس الأوكسجين بالطرق الآتية :

- باستخدام جهاز فحص الماء المتنقل .
- استخدام طريقة كيمياوية .

3. قياس ثاني أوكسيد الكاربون : يوفر غاز ثاني أوكسيد الكاربون الذائب في الماء مصدر الكربون الذي تعتمد عليه النباتات لتحضير المواد العضوية ولذلك فهو

يؤثر تأثيراً مباشراً على إنتاجية أحواض تربية الأسماك . يتولد غاز ثاني أوكسيد الكربون من عمليات التنفس والتمثيل الغذائي في الأسماك وتحلل المواد العضوية . يزداد تركيز هذا الغاز في ساعات الصباح الأولى ولذلك يصل فيه تركيز الأوكسجين إلى أقل مستوى وتنخفض قيمة الأس الهيدروجيني أيضاً . ينصح أن لا تزيد نسبة ثاني أوكسيد الكربون عن 10 ملغم / لتر وقد يبدأ التأثير الضار له بارتفاع مستواه عن 40 ملغم / لتر وتفقد الأسماك الوعي عندما يزداد التركيز عن ذلك ، غير أن نفوق الأسماك يحصل إذا وصل التركيز إلى حوالي 100 ملغم / لتر ، بارتفاع تركيز ثاني أوكسيد الكربون تنخفض قيمة الأس الهيدروجيني وتزداد حامضية الماء وتقل قدرة الأسماك على استخلاص الأوكسجين من الماء .

4. قياس الأس الهيدروجيني الـ PH (القاعدية والحامضية) في الماء : يعتبر الـ PH من المؤشرات المهمة لمعرفة صلاحية بيئة الحوض لتربية الأسماك وملائمته لمعيشة الأسماك وتغذيتها ونموها وتكاثرها .

الأس الهيدروجيني	الملاحظات
4 – 4.5 وأقل	يكون قاتل بسبب زيادة كمية غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، وتكوين حامض الكاربونيك ، مع انخفاض كمية الأوكسجين الضروري لمعيشة الأسماك بصورة طبيعية .
6.5 – 9	الأمثل لتغذية ونمو الأسماك وتكاثرها بصورة جيدة وطبيعية .
9.5 – 11 وأكثر	يكون قاتل للأسماك بسبب انخفاض غاز ثاني أوكسيد الكاربون الضروري لعملية التركيب الضوئي مع وجود منطقة ميتة في قاع الحوض لا تسمح بتغذية وتنفس الأسماك فيها مع ضرورة الامتناع عن إضافة الأسمدة .

جدول بين الدرجة المثلى للاس الهيدروجيني في احواض تربية الاسماك

- يجب مراقبة وقياس الأس الهيدروجيني (PH) مرتين في اليوم بين الساعة 6 – 7 صباحاً والساعة 3 – 4 مساءاً .
- يجب أن تؤخذ القراءات من عمق 0.5 متر من تحت سطح ماء الحوض .
- تؤخذ القراءات من جانب الحوض .
- استخدام أوراق الأس الهيدروجيني طريقة سهلة وأقل تكلفة من استخدام الأجهزة .
- إذا كان مستوى الأس الهيدروجيني متقلب أكثر من 0.5 خلال اليوم أو ينخفض أقل من 7.5 يجب أخذ التدابير التصحيحية من خلال توفير أفضل طريقة لدوران الماء .

يقاس الأس الهيدروجيني بالطرق التالية :

1. بواسطة ورق عباد الشمس ذو تدريج من 5.5 – 9.5 ، 4.5 – 11 .
2. استخدام الكواشف : تعطي بعض الكواشف (الأدلة) عند استخدامها الوان تختلف باختلاف الـ PH ، لذلك يمكن استخدامها لمعرفة الـ PH بصورة تقريبية ، وفي حالة توفرها يمكن الاستدلال عن الـ PH وكالتالي :

نوع الدليل	اللون	الـ PH
المثيل الأحمر	يعطي اللون الأحمر	4,8
المثيل الأحمر	اصفر	6
الكريزول الأحمر	اصفر	7
الفينولفثالين	عديم اللون	8
الفينولفثالين	أحمر	9,5

كواشف يمكن استخدامها للاستدلال على الـ PH

3. بواسطة جهاز الـ PH – meter الحقلي أو جهاز فحص الماء المتنقل أو الثابت .

جهاز فحص الحرارة والأوكسجين والأس الهيدروجيني للماء

زراعة الإصبعيات

يتوقف عدد الإصبعيات التي يجب زراعتها على نوع التربية والمساحة مع التأكد من التالي :

1. مطابقة الإصبعيات للنوع : يجب التأكد من نوع الإصبعيات التي يتم زراعتها بأنها من نفس النوع والأوزان المراد زراعتها .
2. ضبط عدد الاصبعيات التي يتم زراعتها ، وذلك بحساب عدد الإصبعيات في كيلة قياسية ثم يتم العد بواسطة الكيلة .
3. ضبط وزن الإصبعيات ويكون كالتالي :
   - إصبعيات بعمر 28 يوم ، معدل وزنها 1 – 1.5 غرام .
   - إصبعيات بعمر 40 – 60 يوم ، معدل وزنها 5 غرام .
   - إصبعيات حائلة 9 – 10 أشهر ، معدل وزنها 30 – 50 غرام .
4. الحالة الصحية للإصبعيات : يجب إن تكون الإصبعيات خالية من التشوهات والكدمات أو أي علامات مرضية أخرى ، مع اختيار الإصبعيات الممتلئة كدليل على الحالة الصحية لها .

كما تجري عملية تعقيم للإصبعيات قبل الزرع بأحد المحاليل التالية :

- محلول ملحي (ملح طعام) تركيز 2 – 5 % لمدة 5 – 10 دقائق .
- محلول البرمنكنات تركيز 10 ملغم / لتر لمدة نصف ساعة .

أو أي أدوية مسموح باستخدامها تحت إشراف الأخصائي ، مع ملاحظة عدم إجراء التعقيم في حالة ارتفاع درجة حرارة الماء عن 18 مئوية لأنها تسبب نفوق عالي في الاسماك .

يختلف عدد الإصبعيات التي يتم زرعها في الدونم الواحد حسب نوع التربية ، وعموماً يوضع العدد المناسب في الدونم ، لاستغلال القاعدة الغذائية الطبيعية والأغذية المركزة والتسميد .

زرع الإصبعيات في أحد أحواض مفقس أسماك الصويرة

في التربية المفردة : يفضل زراعة 750 – 1000 إصبعية ليعطي إنتاج بمعدل 850 – 900 كغم في نهاية موسم التربية ، في حالة اتباع الشروط والإرشادات الفنية بصورة مضبوطة .

في التربية المختلطة : يفضل زراعة 750 – 1000 كارب اعتيادي ، 100 – 125 كارب فضي ، 100 – 150 كارب عشبي ، ليعطي إنتاج بمعدل 950 – 1200 كغم .

التربية في أحواض كونكريتية مفتوحة

يتم بناء أحواض كونكريتية بأبعاد 5 x 20 م وبعمق 2.5 م ومستوى الماء فيها 2 م وبأعداد 10 أحواض مفتوحة من الجانبين مزودة بأسلاك مشبكة في وسط مائي مساحته لا تقل عن هكتارين . يتم حجز الأسماك في الأحواض الكونكريتية للتربية أما بقية الحوض يستغل لوضع نباتات مائية لتنقية المياه من الأمونيا وأسماك السلفر والكارب كبير الرأس لتصفية المياه من الفضلات . تزود الأحواض الكونكريتية بمضخات هواء لزيادة نسبة الأوكسجين . يوضع في كل متر مكعب 50 سمكة بحيث يكون إنتاج الحوض الكونكريتي الواحد 10 طن سمك .

مجموعة من الأحواض الكونكريتية داخل حوض طيني

صورة توضح أبعاد الأحواض الكونكريتية

مقطع أمامي للأحواض الكونكريتية يستعمل لتنظيف الفضلات

أنابيب ضخ الهواء للأحواض الكونكريتية

زراعة النباتات في الأحواض الترابية

التربية في أحواض كونكريتية شبه مغلقة

تنصب أو تؤسس أحواض كونكريتية داخل قاعة بأبعاد 60 x 80 م . في داخل القاعة 15 حوض بأبعاد 8 x 8 م وبعمق 1 م . تزود هذه الأحواض بالماء من حوض ترابي مساحته لا تقل عن هكتار وبعمق 2 م . تزرع في الحوض الترابي نباتات مائية وأسماك السلفر والكارب ذو راس كبير بأعداد محدودة ، أما أسماك الكارب توضع في الأحواض الكونكريتية وتزود بالماء كل 24 ساعة من الحوض الترابي في فصل الصيف وكل ثلاثة أيام في فصل الشتاء علماً بأن الأحواض الكونكريتية تبزل مياهها إلى الحوض الترابي . الأحواض الكونكريتية مجهزة بمضخات هواء عاملة أثناء التربية لمدة 24 ساعة يومياً وبأنابيب مياه حارة أثناء التربية في فصل الشتاء . تضاف للأحواض الكونكريتية مادة فعالة Effective Microb بمقدار 250 مل / حوض عند كل تبديل لماء الحوض لخفض كمية الأمونيا في الأحواض الكونكريتية .

حوض ترابي يزود الأحواض الكونكريتية بالماء

قاعة مغلقة تضم عدد من الأحواض الكونكريتية

حوض كونكريتي مزود بأنابيب الهواء

مادة تزيد من هضم العلف

مادة فعالة للتخلص من الأمونيا

التربية في النظام المغلق

وهو ما متبع حالياً في مفقس أسماك الصويرة . تم تحديث هذا النظام في العالم بالاعتماد على فلتر رملي وإلغاء الفلتر البيولوجي والتعويض عنه بإضافة مادة فعالة Effective Microb بمقدار 1 لتر مباشرة إلى الحوض كل 15 يوم .

فلتر رملي في النظام المغلق

التربية في الأقفاص العائمة

هي إحدى وسائل تربية الأسماك في بيئتها الطبيعية ويستخدم فيها قفص عائم يتكون من إطار خشبي أو معدني وشباك يحتوي على الزريعة المناسبة ، حيث يتم تقديم التغذية المناسبة بشكل مستمر وتكون تربية الأسماك في هذا النظام بحيز مغلق من جميع الجوانب بحيث يسمح لهذا الحيز بحركة المياه من وإلى الأقفاص .

قفص عائم للقطاع الخاص في نهر الفرات

مميزات التربية في الأقفاص العائمة

- لا تحتاج إلى أراضي لإقامتها .
- تتيح الاستخدام الأمثل للمياه حيث توضع الأقفاص في المجاري المائية أو البحيرات ، كما تساعد على تقليل الضغط على الأراضي اللازمة لإنشاء المزارع السمكية .
- الاقتصاد في استخدام المياه حيث لا يتطلب استعمال مضخات .
- انخفاض الكلف اللازمة لإنشاء الأقفاص بالمقارنة بتلك المطلوبة لإنشاء الأحواض الترابية .

- ارتفاع معدل الإنتاج في وحدة المساحة المائية بالمقارنة بالأساليب التقليدية بإنتاجية الأحواض الترابية وتربية أعداد من الأسماك تصل إلى 50 مرة بالقدر الذي يربى في نفس الأحواض الترابية .
- تمتاز بإمكانية تغيير موضعها ونقلها من مكان لآخر .
- تتيح سهولة ملاحظة ورعاية وتغذية الأسماك .
- حماية الأسماك من الأعداء الطبيعية مثل الطيور والأسماك المفترسة .
- سهولة جمع الأسماك وتسويقها بأقل التكاليف وبيعها طازجة للمستهلك .

مشاكل التربية في الأقفاص العائمة

من مشاكل تربية الأسماك في الأقفاص العائمة :

- سهولة سرقة الأسماك .
- في حالة عدم سريان الماء في المجرى المائي بالكميات المناسبة يمكن إن تتأثر الأسماك بانخفاض نسبة الأوكسجين المذاب في الماء .

اختيار موقع الأقفاص

يجب مراعاة التالي عند اختيار موقع الأقفاص :

1. أن تكون سرعة تيار الماء مناسبة لتسمح بتغير المياه داخل القفص والتخلص من المواد العضوية الغير مرغوبة مع الحفاظ على معدل تركيز الأوكسجين الذائب للمياه بحيث يكون كافياً لنمو الأسماك وملاحظة إن شدة تيار الماء تعرض الأسماك للإجهاد وتزيد نسبة الفقد في العليقة .
2. درجة حرارة الماء تعتبر من العوامل الهامة في موقع اختيار الأقفاص لذلك يجب إن تكون مناسبة .

3. يفضل المجرى العميق وأن تكون المسافة بين قاع القفص وقاع المجرى المائي لا تقل عن متر أو أكثر للسماح بتيار الماء بإبعاد المخلفات العضوية المترسبة وعدم تراكمها تحت الأقفاص .
4. يستحسن إن يكون قاع المجرى المائي رملي أو طما وأن لا يحتوي على مواد عضوية بتركيز عالي.

كيفية إنشاء الأقفاص

يمكن تصنيع الأقفاص بأشكال وأحجام تتناسب مع طبيعة المجرى المائي ، فقد تكون الأقفاص مربعة أو مستطيلة أو متعددة الأضلاع أو دائرية ، ويختلف حجم وعمق القفص حسب اتساع العمق والمجرى المائي حيث تتراوح أبعاد الأقفاص ما بين 4 – 10 متر والعمق من 1 – 3 متر ويصنع جسم القفص من الخشب أو المعدن المثبت بها طوافات .

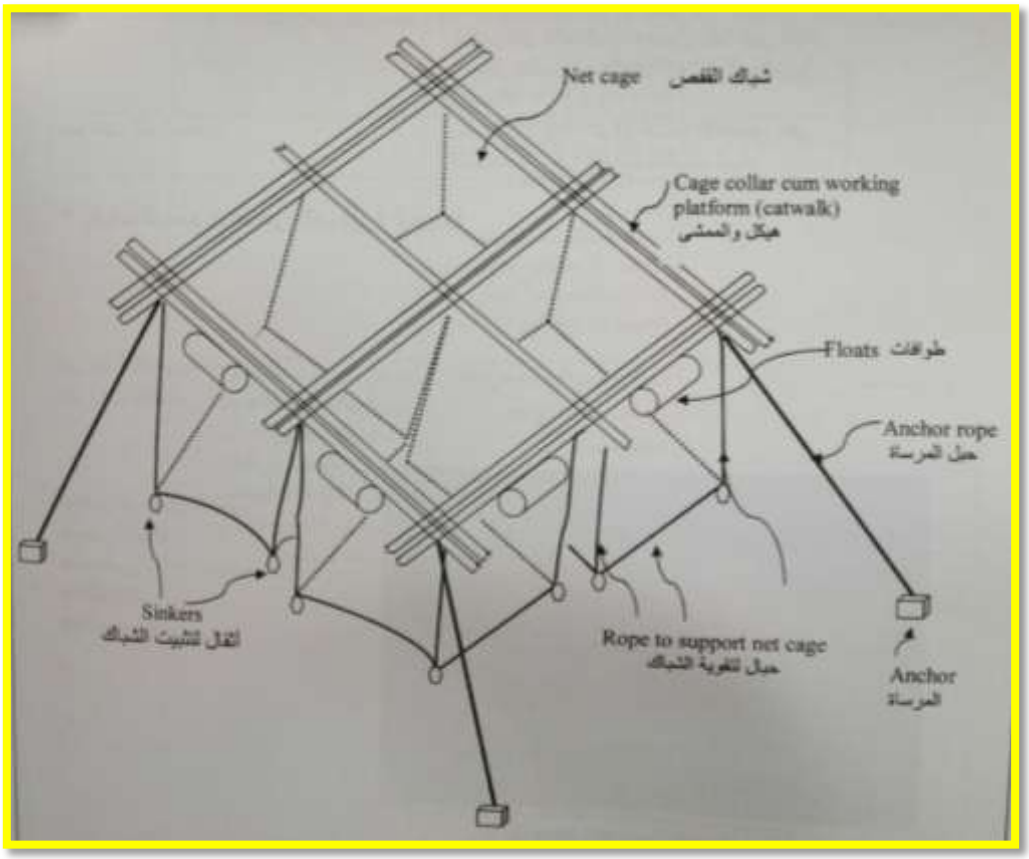
وللحفاظ على القفص طافياً فوق سطح المياه تستخدم مواد للطفو وتستخدم لذلك مادة الفلين أو البراميل البلاستيكية أو المعدنية ، ويثبت القفص بالحبال إلى الشاطئ من جهة ويثبت من الجهة الأخرى بواسطة ثقالات حديدية في قاع المجرى المائي .

يفضل إن يصنع القفص من طبقتين من الشباك وتكون الطبقة الخارجية ذات فتحات أوسع من الطبقة الداخلية وذلك للحفاظ على الأسماك داخل القفص في حالة حدوث قطع في إحدى الطبقتين .

يتراوح حجم الفتحات أو عيون الشباك ما بين 8 – 20 ملم حسب حجم الأسماك وتثبت هذه الشباك في إطار القفص ويتم ربط الأركان الأربعة من الشباك أو وضع أثقال في الأركان الأربعة للحفاظ على الشباك مفتوحة معطياً شكل الصندوق مع عمل غطاء من الشبك وذلك لمنع هروب الأسماك منه ومن الطيور من أكل الأسماك .

يجب أن تكون المواد المستخدمة في تصنيع الأقفاص قوية وخفيفة الوزن ومقاومة للظروف الجوية وتقاوم نمو الطحالب وتكون ناعمة ولا توجد فيها حواف حادة

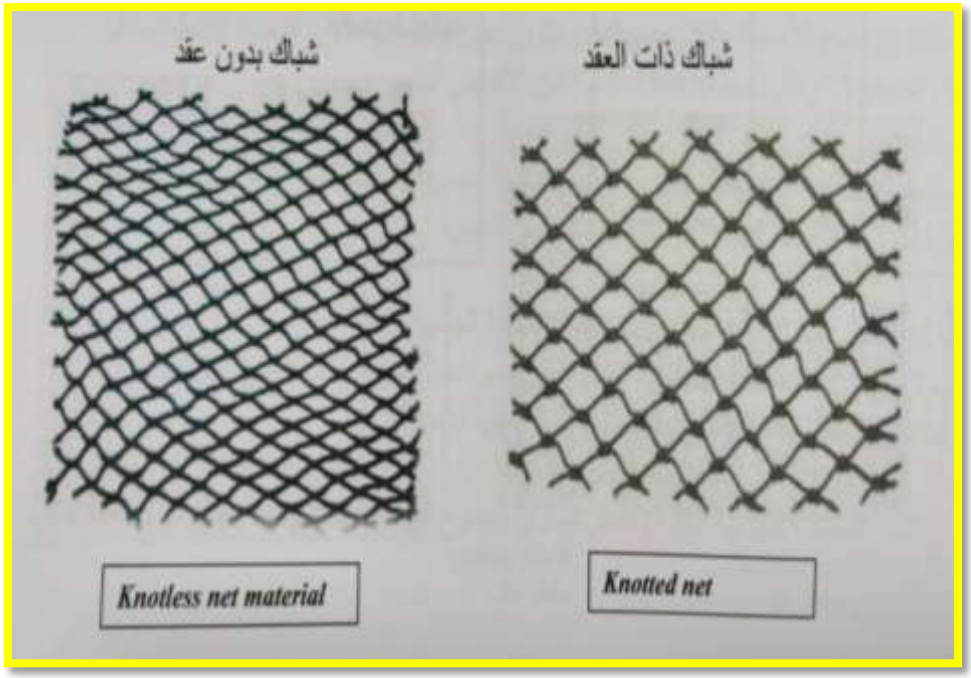
ورخيصة الثمن ومقاومتها قليلة للتيارات المائية لتقليل الانحرافات وذات قابلية عالية للشد ، وتستخدم الأخشاب المدعمة بزوايا حديدية أو مواسير في تصنيع جسم القفص .



مخطط قفص عائم وملحقاته

الشباك التي تستخدم في تصنيع الأقفاص على نوعين شباك بدون عقد وشباك ذات عقد وتكون مكلفة وأثقل وأضخم .

من مساوئ الشباك بدون عقد بأنها لا تعود إلى وضعها الصحيح بسرعة مقارنةً بشباك ذات العقد وإذا ما تضررت الشبكة أو تمزقت في مكان معين سوف يمتد التمزق إلى مساحة أكبر .أما الشباك ذات العقد فإن التمزق لن ينتشر أو يستمر إلى مساحة أكبر كما أنها تسبب أضرار واحتكاك للأسماك عند عملية الصيد وتحمل فضلات أكثر .



أنواع الشباك المستخدمة في الأقفاص العائمة

كيفية استخدام الأقفاص العائمة

يشترط في تربية الأسماك باستخدام الأقفاص العائمة إن تكون في درجة حرارة تتراوح من 20 – 40 مئوية وأن تكون بعيدة عن التيارات المائية الشديدة وتثبت الشباك في الشاطئ أو في المسطح المائي وتوضع في أماكن بها مياه جارية خالية من التلوث بشرط إن لا تعيق مجرى الماء ، وخاصة في الترع المستخدمة في ري الأراضي الزراعية .

توضع الأقفاص في المياه بحيث تكون على ارتفاع من 10 – 15 سم من سطح الماء حيث يسهل متابعة الأسماك دون السماح لها بالقفز خارج الأقفاص وأن تكون على عمق لا يقل عن 1.5 م .

يتم تغطية الأقفاص عند سطحها بشباك من النايلون وترك فتحة لوضع الغذاء منها مع الحرص على الشباك من التمزق حتى لا تتسرب الأسماك منها .

ينبغي تنظيف الأقفاص بشكل دوري بإزالة العوالق التي تعلق بها سواءاً كانت من النباتات المائية أو الطحالب التي تعيش في الماء ومن المعروف إن هذه العوالق تتسبب في إعاقة جريان الماء والأوكسجين .

ضوابط وضع الزريعة في الأقفاص

تتم عملية وضع الزريعة بالأقفاص في شهر آذار أو نيسان حيث تستمر فترة النمو لغاية شهر تشرين الأول أو تشرين الثاني وذلك حسب ظروف المكان ودرجة الحرارة ، وتختلف كثافة الزريعة بحسب نوع السمك وجودة المياه ، حيث تتراوح ما بين 25 – 50 سمكة لكل متر مكعب . يراعى في اختيار الأسماك المرباة إن تكون ذات معدل نمو عالي وقادرة على تناول العلائق الصناعية المقدمة لها والاستفادة منها وقادرة على المعيشة في كثافات عالية .وتفضل الأوزان في بداية التربية ما بين 25 – 50 غرام كحد أدنى . يقدر احتياج القفص من الأسماك بالمتر المكعب غالباً وتختلف الكثافة حسب نوع السمك ومستوى الأوكسجين المذاب في الماء وسرعة التيار والحجم المراد الوصول إليه ونوعية الأعلاف المستخدمة . يفضل نقل الكفيات في الصباح الباكر أو عند انخفاض الحرارة بعد الظهيرة ، ويجب إجراء عملية الأقلمة للكفيات قبل إنزالها للأقفاص للتقليل من معدل الوفيات والحفاظ على الأسماك بأعلى حيوية ممكنة .

رعاية الأقفاص

تعتبر رعاية الأسماك في الأقفاص خلال فترة التربية من العوامل الهامة التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج ولذلك يجب مراعاة التالي خلال فترة التربية :

1. الاطمئنان على حالة الشباك وسلامتها وإصلاح أي قطع فيها .
2. التخلص من الأسماك النافقة أو المريضة باستمرار .
3. متابعة حركة الأسماك وحيويتها ومعدل نموها .

4. نظافة الشباك باستمرار والتخلص من الطحالب التي تتجمع عليها وتسد فتحاتها .
5. إزالة النباتات المائية التي قد تتجمع حول الأقفاص .
6. تقديم العليقة المناسبة في مواعيدها ومتابعة الأسماك أثناء التعليف .
7. تواجد العمالة المدربة والحراسة باستمرار لمنع السرقة .
8. الاحتفاظ بسجلات لكل قفص لإمكان المتابعة الجيدة .

هذا وتعتبر تربية الأسماك في الأقفاص من المشاريع الهامة وذلك لما لهذه الأسماك من قيمة غذائية عالية ولكونها بديلاً جيداً للحوم الحمراء بجانب رخص أسعارها .

الفصل الثاني :

تغذية الأسماك

يضاف الغذاء لديمومة حياة الأسماك ، وإدامة فعالياتها الحيوية ، ولتحقيق زيادة معدلات اوزانها خلال موسم التربية . إن قدرة المواد العلفية المقدمة للأسماك لإنتاج اللحم وزيادة في الوزن هي كفاءة نسبية وليست مطلقة ويعبر عنها بالرقم الذي يمثل وزن المادة المطلوبة لزيادة وزن الأسماك كيلو غرام واحد ويطلق عليها في التغذية الكفاءة التحويلية . يؤثر على إمكانية الإستفادة من المواد العلفية وتحويلها إلى كسب بالوزن الحي عدة عوامل منها :

1. نوع المادة العلفية ودرجة جودتها : تختلف قدرة المواد على إنتاج اللحم وبالتالي زيادة الوزن وذلك لتفاوت مكوناتها الكيمياوية (بروتين وأحماض أمينية ، دهون ، ألياف ، كاربوهيدرات ، رطوبة ، أملاح وفيتامينات) لأن الأسماك كغيرها من الكائنات الحية تحتاج لهذه المركبات الضرورية للأستمرار بوضائفها الفسيولوجية كالحياة والنمو والتكاثر وأن لجودة المادة العلفية أثر كبير في زيادة مردودها ، لذلك لزاماً على منتجي الأسماك العناية بتخزين الأعلاف وحفظها بعيداً عن تأثيرات الطبيعة كالرياح وأشعة الشمس والرطوبة إلخ ..
2. قابلية الأسماك لتناول المواد العلفية : الأسماك كغيرها من الكائنات الحية تقبل على التقاط بعض المواد بشراهة وتحجم عن تناول بعضها الآخر وقد صنفت أسماك الكارب حسب نظام تغذيتها ونوعية المواد التي تفضلها إلى :
   - أسماك عاشبة مثل سمك الكارب العشبي والفضي .
   - أسماك عاشبة لاحمة ويمثلها سمك الكارب العادي .

   لذلك يتوجب على المربين تعويد الأسماك تدريجياً على الأعلاف الجديدة لمدة 15 يوم في حالة الرغبة بتبديلها أو ادخال أنواع علفية جديدة قبل اعطائها بكميات كبيرة .

3. شكل المادة العلفية : يمكن تقديم الأعلاف بأشكال مختلفة وعلى المربي أن يميز الشكل المناسب لأسماكه ويوازن بين عمر الأسماك وشكل العلف (محبب ، مجروش ، منقوع ، مستحلب) فمثلاً يرقات الأسماك يجب أن يقدم لها العلف (صفار البيض ، طحين اللحم أو السمك) بشكل مستحلب ، أما أسماك التربية فبإمكانها أن تلتقط الحبوب كاملةً ولكن تفضلها مجروشة فالشعير يزيد مردوده 20 % في حالة الجرش .

4. جنس الأسماك وحجمها : تختلف قدرة الأسماك على الاستفادة من الأعلاف فمثلاً سمك الكارب يحول كل 4 كغم حبوب إلى 1 كغم لحم ، علماً بأن حجم السمكة يحدد إمكانية إستفادتها من الأعلاف فاليرقات تتغذى على الغذاء الطبيعي البلانكتون وتفتش عنه بنوعيه النباتي والحيواني تلك الكائنات السابحة التي تتكون في الحوض بتأثير أشعة الشمس على الماء بوجود المواد المتحللة والعالقة والمترسبة في قاع الحوض وجدرانه . لا تستطيع يرقات الأسماك الاستفادة من حبيبات العلف 0.5 ملم بينما تتغذى الأسماك الكبيرة على الغذاء القاعي الذي يحتوي على (الديدان ، اليرقات الحشرات ، الأصداف ، الحلزونيات ، ذات المفاصل والأعلاف) فسمكة كارب بوزن 150 غم تستطيع التقاط حبات القمح وأخرى بوزن 300 غم تلتقط حبات الذرة .

5. درجة حرارة الوسط المائي : هنالك علاقة وثيقة بين درجة الحرارة وكمية العلف الواجب إضافتها لكل كيلو غرام من وزن الأسماك ، آخذين بنظر الاعتبار القابلية الهضمية لمادة العلف المعطاة ، وفي حالة ارتفاع درجة الحرارة تؤدي إلى ضعف شهية الأسماك وبالتالي عدم تناولها للعلف بصورة كاملة مما يقلل من الاستفادة من الأعلاف المضافة . عند انخفاض درجة الحرارة تدخل الأسماك في سبات مع نزولها إلى مناطق الحوض العميقة لتجنب البرودة الشديدة ولذلك تقلل كمية العلف إلى 1– 2 % من الوزن الكلي للأسماك للمحافظة عليها من الهزال . تؤثر درجة حرارة الوسط المائي على قدرة

الأسماك للقيام بالوظائف الحيوية الضرورية لاستمرار حياتها ونموها وخاصةً عملية الهضم والتمثيل الغذائي تحتاج سمكة الكارب إلى 9 ساعات للهضم في وسط مائي درجة حرارته 16 مئوية بينما تستطيع هذه السمكة القيام بالعملية ذاتها خلال 5 ساعات في وسط مائي درجة حرارته 23 مئوية ومن الجدير بالذكر تعتبر أسماك الكارب أسماك محبة للحرارة تستطيع العيش والنمو والتكاثر في التجمعات المائية التي حرارتها ما بين 16 – 30 مئوية .

6. كمية العليقة اليومية : من الضروري جداً للمربي معرفة العليقة اليومية للوصول إلى الرقم الإنتاجي المخطط والمحافظة على الريعية الإقتصادية للإنتاج ولتحديد كمية العليقة اليومية يؤخذ بعين الاعتبار إحدى الطرق التالية :
   - تحديد كمية الإنتاج المخطط ومن ثم العليقة الإجمالية فالشهرية ومنها اليومية .
   - تقديم العليقة اليومية تبعاً لوزن الأسماك في كل حوض وتتراوح هذه العليقة ما بين 2 – 5 % من وزن الأسماك الذي يمكن تقديره كل 15 يوم مرة واحدة بقياس عينات عشوائية للوصول إلى وزن وسطي للسمكة الواحدة ومن ثم وزن الأسماك في كل حوض ، ويبقى تحديد العليقة اليومية أمراً نسبياً وليس مطلقاً إذ بالإمكان زيادة العليقة اليومية أو تخفيضها بناءاً على المراقبة الحقلية .
7. عدد مرات التعليف : يجب تقسيم كمية العلف الواجب إعطائها للأسماك إلى عدة وجبات وذلك لأن أسماك الكارب تتغذى ببطئ ولا يمكنها التهام جميع العلف الذي يعطى إليها حيث أن إعطاء العلف بوجبة واحدة يؤدي إلى تناول الأسماك حاجتها مع ضياع باقي العلف وتحلله قد يسبب مشكلة أخرى هي تلوث ماء الحوض .يتوقف عدد مرات التعليف على طريقة التربية ونوعها فمثلاً في التربية الواسعة يكون التعليف من 1 – 2 مرة يومياً ، ويفضل إن تكون الأعلاف في صورة حبيبات يتناسب حجمها مع وزن الأسماك لتقليل الفاقد منها ويكون لها القدرة على التماسك والطفو وأن تكون لها كفاءة تحويلية

عالية ويراعى توفرها على النطاق المحلي وأن تكون قليلة التكلفة ، كما أنه لابد من استخدام نظام المعالف لتقليل الفاقد للعليقة حيث يخصص معلف / 250 سمكة ومن الجدير بالذكر معرفة إن 60 % من المصاريف تشمل التغذية . تقسم العليقة المقررة على عدة مرات في اليوم الواحد ، وتحتسب كمية العليقة المطلوبة على أساس 3 – 5 % من الوزن الكلي للأسماك والذي يمكن معرفته بأخذ عينة من القفص ووزنها من 2 – 3 أسابيع .تقدم العليقة بناءاً على عدة عوامل مثل درجة الحرارة ، نسبة الأوكسجين في الماء ، عمر السمك ووزن السمك . في حالة التغذية اليدوية ينبغي تحديد موعدين لتقديم العليقة للأسماك في الأحواض أو الأقفاص حتى تتعود على مكان وميعاد ثابت لتقديم الغذاء ، على إن يكون الأول في الصباح الباكر والثاني بعد الظهر ويجب تحديد الكمية المضافة بشكل دقيق ويفضل إن يكون ذلك حسب متوسط وزن الأسماك .

الأعلاف الخام

كسبة القطن : لا تزال في المرتبة الأولى في مجال تربية الأسماك لما تحويه من نسبة مرتفعة من البروتين تختلف حسب طريقة استخراج الزيت من بذور القطن المقشورة أو البذور ذات القشرة حيث تظهر الأسماك إقبالاً جيداً على هذه المادة حيث تبلغ كفائتها التحويلية 3.5 كغم / كغم سمك .

القمح : أفضل أنواع الحبوب للكارب سيما وأنها تحتوي على 11 – 14 % من وزنها بروتين خام فضلاً عن أنها تعطي لحم الأسماك تماسكاً جيداً وطعماً مقبولاً وإذا ما استعملت مخلوطةً بالذرة أمكن زيادة مردودها حتى 5 % وفي الآونة الأخيرة قل استعمالها في تغذية الأسماك ، واقتصر على الأصناف الرديئة غير الصالحة للاستهلاك البشري . تستطيع اسماك الكارب تحويل كل 4 كغم من القمح إلى 1 كغم وزن حي .

الشعير : يعتمد استعماله في تغذية الأسماك على مدى تأمينه بأسعار رخيصة لارتفاع نسبة الألياف فيه لذلك يجب تقديمه للأسماك مجروشاً ومشاركاً مع غيره من الأعلاف لأن في ذلك زيادة لمردوده بمعدل 30 % .

النخالة : تحتوي على قشور الحبوب الداخلة في عملية تحضير الطحين وغالباً ما تستعمل في تحضير الأعلاف المحببة لإحتوائها على نسبة عالية من الفسفور والحديد والمنغنيز وكذلك فيتامين B المركب . معامل التحويل الغذائي للنخالة تبلغ 5.5 كغم / 1 كغم وزن حي .

الذرة : تقبل الأسماك على التقاطها إلا أن ارتفاع اسعارها المحلية وعدم توازن تركيبها الكيميـــاوي لقلـــة البـــروتين والأحمـــاض الأمينيـــة وخاصـــةً الـــ lysine ، Tryptophan وكذلك لقلة الكلس والفيتامينات جعلها من الأعلاف الثانوية سيما وأنها تعطي لحم الأسماك طعماً خاصاً وطراوة غير مقبولة لدرجة اللين ومعامل التحويل الغذائي لها مشابه كباقي أنواع الحبوب .

كسبة فول الصويا : من المواد الغنية بالبروتين ولكن عدم توفرها في أسواقنا المحلية وارتفاع أسعارها العالمية حصر استعمالها في صناعة الأعلاف الجاهزة ولكن في حال توفرها بكميات لا تصلح للتصنيع والتخزين فيمكن الاستفادة منها كغذاء لأسماك الكارب التي بمقدورها تحويل كل 2 كغم من هذه المادة إلى 1 كغم لحم .

الرز : استعماله في تغذية الأسماك يقتصر على توفره بحالة لا يمكن معها السماح باستعمالاته البشرية لارتفاع أسعاره .

مخلفات المطاحن : أرخص المواد العلفية المستخدمة في تربية الأسماك تحتوي على الكسر والحبوب صغيرة الحجم وبذور النباتات والشوائب الأخرى .

فول الصويا : من العسير الحصول عليها لاستخدام الأنواع الجيدة في صناعة الأعلاف الجاهزة ، وتظهر اسماك الكارب القابلية الجيدة عليها ونسبة التحويل الغذائي 4.5 كغم / 1 كغم وزن حي .

مخلفات المطاعم : تحتوي على فتات الخبز والأرز والعظام واللحوم والخضار والفواكه ، تقبل الأسماك على تناولها وذلك لتعدد المواد الداخلة فيها ولا بد قبل توزيعها على الأحواض لا بد من التأكد على خلوها من المواد التي تضر كالزجاج والقطع المعدنية القاطعة .

ملاحظات واجب مراعاتها عند تغذية الأسماك

1. معرفة التركيب الكيمياوي لعليقة التغذية من المصدر المجهز وكالاتي :

المكونات	1 – 3 شهر	3 – 12 شهر	أكثر من 12 شهر
بروتين	% 46 – 40	30	% 28 – 26
دهن	% 2	لا تقل عن % 5	لا تقل عن % 5
ألياف	لا تزيد عن % 10	لا تزيد عن % 10	لا تزيد عن % 10
حجم الحبيبات	1 – 2 ملم	2 – 4 ملم	4 – 6 ملم

2. التأكد من خلو العلف من أي روائح كريهة غير مرغوبة ، أو ارتفاع الرطوبة مما يؤدي إلى نمو الأعفان التي تسبب بعض الأضرار في العلف مما يؤدي إلى

عدم رغبة الأسماك في تناول الأعلاف وضعف نموها مع حصول زيادة وزنية طفيفة في الوزن بالرغم من إضافة العلف حسب الكميات المحسوبة .

3. طريقة إعطاء العلف : يجب تخصيص أماكن لوضع العلف حسب عدد الأسماك الموجودة في الحوض مما يؤدي إلى إعطاء فرصة كافية للأسماك بالتغذية الصحيحة ويفضل تحديد منطقة لوضع العلف لكل 500 – 600 سمكة في الحوض ، مثلاً دونم واحد مزروع بألف سمكة يختار موقعين وهكذا .

درجة الحرارة	عدد مرات التعليف	الأوقات	الملاحظات
المنخفضة	2 بعد حساب كمية العلف المطلوبة على أساس وزن الأسماك وقابلية الهضم للمادة العلفية .	6 صباحاً و 3 مساءاً	9 ساعات فرصة لهضم العلف الذي تناولته في الصباح مع فرصة للتغذية الطبيعية .
المعتدلة	3	6 صباحاً و 10.30 صباحاً و 3 مساءاً	5 ساعات لهضم العلف والتغذية الطبيعية .

4. الأعلاف الخضراء (في حالة التربية المختلطة) : يحتاج الكارب العشبي إلى أعلاف خضراء بمعدل 30 كغم / كغم من وزن اسماك الكارب العشبي ، ويفضل أن تكون متنوعة من الجت والبرسيم وغيرها من الأعلاف الخضراء المتوفرة في الحقل مع وضعها في إطارات خشبية ثابتة .

5. يجب ملاحظة إعطاء آخر وجبة علف قبل غروب الشمس بحدود 2 ساعة لإعطاء الأسماك فرصة كافية لتناول العلف .

يفضل حفظ الأعلاف في مخازن مهيأة لذلك ، حيث إن خزن العلف تحت ظروف جيدة يؤدي إلى الحفاظ على قيمته الغذائية لأطول فترة ممكنة ، وبالتالي فان إعطاء الكمية اللازمة للتغذية تحقق أفضل النتائج ، أما في حالة تخزين العلف تحت ظروف غير جيدة يؤدي إلى انخفاض قيمة العلف الغذائية مما يقلل من الإنتاج ويعرض المربي لاستخدام كميات اكبر للحصول على النمو المثالي مما يشكل ذلك هدر في العلف والمردود الاقتصادي لمشروع تربية الأسماك ، لذلك يقع على عاتق المربي بعض الأمور المهمة وهي :

- **توفير مخزن للعلف في المزرعة يفي بالغرض ويتناسب مع حجم المزرعة .**
- **العمل على توفير مخزون من العلف يتناسب مع حجم الإنتاج ، مع الأخذ بنظر الاعتبار إن العلف يجب إن يخزن في أماكن جافة وباردة تحميه من الرطوبة والأمطار وأشعة الشمس والقوارض ، مع وضع عازل من الخشب تحت أكياس الأعلاف لكي تساعد على التهوية السليمة ويحافظ عليه من الحشرات والقوارض .**
- **يمكن نقل الأعلاف بوسائط نقل نظيفة غير مستخدمة لنقل الدهون والمنتجات النفطية والمواد الكيمياوية لأنها تسبب تلوث العلف بهذه المواد ويؤدي إلى امتناع الأسماك من تناوله أو قد يؤدي إلى موت أعداد كبيرة منها في حالة تلوثه ببعض المواد الكيمياوية .**

الفصل الثالث :

أمراض الأسماك

العوامل المشجعة لحصول الأمراض في الأحواض الترابية :

تساعد بيئة الأحواض المحدودة ومياهها الراكدة على ظهور العديد من الأمراض في مزارع تربية الأسماك بسبب :

- تفسخ الكثير من المواد العضوية الضارة الناتجة عن تراكم المواد العلفية غير المستهلكة والفعاليات الحيوية للأسماك نفسها والتي تسبب في تلوث بيئة الحوض وانخفاض الأوكسجين وتكاثر الجراثيم .
- افتقار الاعلاف لمكوناتها الاساسية من بروتينات ودهون والياف وللمركبات المعدنية والفيتامينات بالشكل المطلوب واحيانا عدم كفايتها في تغطية احتياجات الاسماك.
- تدني مقاومة الاسماك للأمراض في حالة اختيار الانواع الرديئة وراثيا في التربية .

العوامل المشجعة لحصول الأمراض في الأقفاص العائمة :

- اختيار المواقع غير المناسبة في نصب الاقفاص المعرضة للتيارات المائية والتي تسبب تأثيرات مؤذية للأسماك واجهادها ثم نفوقها .
- تجمع النفايات على الشباك وعدم ازالتها .
- عدم اتخاذ المعايير الفيزياوية والكيمياوية للمياه في المنطقة بحيث تكون مناسبة وخالية من كافة أنواع الملوثات المسببة للأمراض أو النفوق .
- نصب الاقفاص في عمق غير مناسب فيؤدي ذلك الى تجمع الفضلات ونضوب الأوكسجين بسبب إنبعاث المركبات السامة .
- نصب الأقفاص في مناطق معروفة بتكرار حدوث الامراض فيها .

- نصب الأقفاص في مناطق معروفة لتجمع النفايات والفضلات حيث تؤدي هذه المواد إلى تقليل التبادل المائي في الأقفاص واستنزاف الأوكسجين .
- نصب الأقفاص في مواقع معروفة بتواجد كثيف للطحالب حيث يمكن لهذه الطحالب إن تموت وتسبب هبوط في نسبة الأوكسجين في مياه الاقفاص .

تصنيف الأمراض حسب مسبباتها :

- الأمراض الفيروسية والبكتيرية والفطرية والى حد ما الطحالب .
- الأمراض الطفيلية : وتسببها أعداد كبيرة من الطفيليات الخارجية والداخلية وهذه المجاميع تضم العديد من الأنواع .
- أمراض سوء التغذية واضطراباتها ، بسبب عدم كفاية الأعلاف ونقص الفيتامينات والمركبات المعدنية فيها .
- الأمراض الناتجة عن عوامل بيئية كالتلوث ، وترسب الأملاح بكثرة والتي تؤثر سلبياً وبصورة مباشرة على شهية الأسماك ، فيتأخر نموها وتقل مقاومتها للأمراض ، هذا فضلاً عن آثارها الضارة على الغلاصم .
- الأمراض السرطانية : حيث تصاب الأسماك بهذه الأمراض شأنها شأن الحيوانات الأخرى .

كيف يحصل المرض :

تتواجد مسببات العديد من الأمراض المعدية في معظم أحواض تربية الأسماك ، إلا إن ذلك لا يعني حصول مرض ما .. دون توفر العوامل والظروف الملائمة لنشاطها ، والتي تتمثل بـ :

1. الماء : يجب ملاحظة كمية ونوعية الماء المتوفر للمزرعة وعدم وجود أي تلوث . إن كمية المواد الصلبة العالقة وكذلك الأمونيا وقلة الأوكسجين تسبب

إجهاداً للأسماك وقد تؤدي بصورة مباشرة إلى الإقلال أو إيقاف النمو تماماً ، علاوة على أنها من الممهدات لحدوث أمراض ثانوية متسببة عن جراثيم معينة .إن فحص الماء ضروري للتأكد من نسب المعادن الثقيلة المذابة مثل النحاس والحديد والرصاص والزنك ، حيث إن أملاح هذه المعادن قد تكون سبباً لأمراض الغلاصم. من الناحية الأخرى فأن فقدان المعادن يؤدي إلى حدوث علامات مرضية معينة في حالة عدم إضافتها إلى المادة الغذائية المعمولة . إن مرض الفقاعة الغازية **Gas bubble disease** يعتبر من الأمراض المهمة التي تنشأ بسبب تركيز الغازات الشديدة خصوصاً النتروجين في الماء وهذا قد يحصل بسبب الضغط العالي في باطن الأرض أو بسبب خلل في الأنابيب أو المضخات المستعملة لهذا الغرض أو تحت السدود . تحصل هذه المشاكل في حالة استعمال الآبار الارتوازية كمصدر للماء ، لذلك يفضل استعمال طرق لتهوية الماء قبل استعماله في مثل هذه الظروف دون تعريضه إلى أي ضغط .لأجل الحفاظ على نسبة عالية من النمو يجب إن تؤخذ بنظر الاعتبار الاحتياجات البيولوجية المختلفة حسب نوع الأسماك المرباة طيلة فترات مراحل النمو فإن تعرضت هذه المراحل إلى ظروف غير مناسبة بسبب التربية أو رداءة الماء فستكون الخسارة كبيرة وقد تحصل إصابات ثانوية في نفس الوقت .

2. الحرارة : إن لحرارة الماء دور مهم في ظهور الكثير من هذه الأمراض ، فهي تؤثر على نشاط الكائنات المسببة لتلك الأمراض المتواجدة في الماء نفسه أو في أنسجة وأعضاء المضيف (السمكة) حيث تحتاج هذه المسببات إلى درجة حرارة ملائمة للنمو (**Optimum**) يبدأ عندها النشاط البيولوجي بأسرع ما يمكن وبأقصى إنتاج علماً إن لنمو تلك المسببات حدوداً قصوى (**Maximum**) ودنيا (**Minimum**) من الحرارة ، تزداد فيها عملياتها البيولوجية بارتفاعها أو تقل بانخفاضها .

تصنف المسببـــات المرضية البكتيرية والطفيلية في الأسماك حسب تقبلها للحرارة إلى :

- مسببات مرضية محبة للحرارة : تحبذ مسببات هذه المجموعة الحرارة التي لا تقل عن 20 م0 ، وتعتبر خطرة في حالة تواجدها بمزارع تربية الأسماك ومن أنواعها : الدودة الكلابية ، المثقوبات ، الكوستيا .
- مسببات مرضية محبة للبرودة : تحبذ مسببات هذه المجموعة الحرارة التي تتراوح من 10 – 15 م0 ، مثل الجيلودنيلا .

لا يمكن للحرارة وحدها أن تؤثر دون الاعتماد على عوامل أخرى تشجع على ظهور المرض ، هي :

- تربية أعداد كبيرة من الأسماك في مساحات مائية ضيقة .
- وجود أعمار وأوزان مختلفة من الأسماك بكثافة في وحدة المساحة المائية .
- نقص في كمية الأوكسجين المذاب .
- رداءة المواد .
- أو ارتفاع الأس الهيدروجيني للماء (PH) .

3. عمر ونوع السمك في المزرعة : يجب عزل الأمهات عن الاصبعيات فعلى الأغلب الأسماك الصغيرة تكتسب الأمراض من الأسماك الكبيرة في العمر ومن نفس النوع . وكذلك عزل البيوض عن الأمهات في عملية التكثير .
4. طريقة التربيـــة : الحرص على التربية المختلطة بتواجد أنواع وأجناس مختلفة من الأسماك في حوض أو قفص واحد ، وبذلك تقل شدة انتشار بعض الأمراض بسبب انخفاض بعض الأنواع المختلفة في وحدة المساحة .

معلومات عامة عن أمراض مزارع الأسماك :

- تتواجد أنواع عديدة من الطفيليات في مزارع تربية الأسماك وهي تشكل نسبة ضئيلة مقارنة بالأنواع المتواجدة في المياه المفتوحة كالأنهار والسدود ،

ويعود السبب إلى اعتماد التربية على أنواع معينة من الأسماك في المزارع مقارنة بالأنواع الكثيرة المتواجدة في الأنهار إضافة إلى افتقار المزارع إلى كل أنواع المضائف الوسطية للطفليات مثل القواقع والقشريات والديدان الأنبوبية Oligochaets لذلك فإن الغالبية العظمى من الطفيليات في مزارع الأسماك لا تحتاج إلى مضائف وسطية كما إن محدودية مساحة المزارع لا تسمح بتواجد أنواع مختلفة من الطيور المائية التي تعتبر مضائف للطفيليات .

- المسببات المرضية في المزارع ليست كثيرة ولكن ضراوتها تكون شديدة في حالة حصولها .
- تربية أعداد كبيرة من الأسماك في مساحات مائية ضيقة تشكل بيئة ملائمة لانتشار المرض .
- هنالك بعض الطفيليات تمتاز بخصوصية الإصابة فهي تصيب نوع معين من الأسماك دون غيرها .
- تحصل الأمراض بسبب التأثير المعاكس للبيئة ، وعدم كفاية الأعلاف ورداءة الصفات الوراثية للأسماك .
- للحرارة تأثير كبير في التفاعلات الكيمياوية والفيزيائية في البيئة المائية وعلى فعالية ونشاط الأسماك وكذلك المسببات المرضية المتواجدة .
- تجفيف الأحواض لا يقتل الطفيليات فقط بل مهم في التخلص من المسببات المرضية الأخرى .
- الأوكسجين والمركبات العضوية والأس الهيدروجيني لها تأثير كبير في تفعيل الإصابات المرضية .
- يفترض عزل الأسماك الصغير عن الأمهات خاصة في الأسماك من نفس النوع.
- دخول اسماك غريبة إلى المزرعة عن طريق تغذية الأحواض بالماء قد تكون ناقلاً لبعض الأمراض .
- التغذية يجب إن تكون كافية لصغار الأسماك واسماك التربية والأمهات.

الأعراض الظاهرية للأمراض :

نادراً ما يحدث مرض ما دون إن يصاحب بأعراض معينة ، فالسمكة المريضة يتغير تصرفها بالمقارنةً مع السمكة السليمة .

- ترتفع إلى السطح أو تقترب من مصدر الماء وتمتص الهواء .
- تستجيب ببطيء للمؤثرات الخارجية ، مع إمكانية مسكها بسهول دون أي مقاومة .
- تفقد توازنها أثناء السباحة بحيث تكون منبطحة على أحد جوانبها أو تسبح بشكل دائري أو متموج أو يكون رأسها متدلٍ إلى الأسفل .
- يستدل من احتقان وتقرح وتبدل لون الجلد وتآكل الزعانف عن حالة مرضية غالباً ما تكون مصحوبة بإفراز مواد مخاطية كثيفة وانبعاث روائح كريهة منها ، وقد يصاحب ذلك نمو بقع بيضاء أو سوداء أو قهوائية ، وأحياناً قد تنمو بعض الفطريات .
- شحوب الغلاصم أو احتقانها ، مع وجود بقع بيضاء أو تلف بعض الأجزاء من الألياف الغلصمية أو وجود أكياس طفيلية .
- حدوث تقرحات ناجمة عن حك الأسماك لأجسامها بجدران الأحواض أو الحصى الموجودة في القاع وكذلك النباتات المائية ، وهذه تحصل بسبب الدودة الكلابية وقمل السمك والإكثوفثريا ، وكذلك في الطور المزمن لمرض حمى الربيع .
- جحوظ العينين وسقوط الحراشف وانتفاخ البطن واحتقان فتحة المخرج تنجم عادةً عن إصابة الأعضاء الداخلية بأمراض معدية كالطور الحاد لمرض حمى الربيع أو التعرض لحالات تسمم وأمراض الجهاز الهضمي أو الإصابة بالديدان المعوية رغم إن التهاب العين وتورمها أو اصابتها بالعتمة قد تتولد من نقص بعض أنواع الفيتامينات أو بعض الإصابات البكتيرية والطفيلية .

- مشاهدة بعض الطفيليات بالعين المجردة على الجلد والزعانف وكذلك ألياف تشبه القطن تغطي الأقواس الغلصمية وقواعد الزعانف .
- اضطرب عملية التنفس واصابة الألياف الغلصمية بالشحوب ، وقد تشاهد عليها بقع دموية حمراء أو موت بعض أنسجتها أو انتفاخها في معظم الأمراض التي تصيب الغلاصم ، وبفعل بعض الأمراض المعدية المؤثرة على تمثيل عنصر الكالسيوم في الجسم أو بسبب الإصابات الطفيلية التي تمر بعض مراحل نموها في العظام أو الغضاريف أو الاضطرابات التي تحدث أثناء النمو الجنيني تصاب على إثرها بعض الأسماك بتشوهات في عمودها الفقري ، أو عظام القحف .

الأعراض التشريحية للأمراض :

لغرض الحصول على معلومات وافية عن المرض المسبب ، يتم تشريح السمكة المصابة ، حيث تفحص الحجرة الخيشومية والغلاصم وتجويف الفم ، وكذلك الأحشاء الداخلية وجدار البطن .

- تعزى التغيرات المرضية في الأنسجة الغلصمية إلى عدة عوامل ، ولكنها في الغالب مرتبطة بالأمراض الطفيلية ، ويستدل من شحوب الغلاصم أو وجود بقع بيضاء ميتة أو أكياس لبعض أنواع الطفيليات فيها على إن الإصابة مبكرة .
- وجود تقرحات جلدية أو تآكل الزعانف أو وجود بقع سوداء تشير عادةً إلى إصابات طفيلية في الغالب .
- احتقان الأمعاء أو تمزق أنسجتها الطلائية تنتج عن الإصابة بالطفيليات المعوية (الديدان الخيطية والشريطية) أو تعرض الأسماك لإلتهاب الأمعاء البكتيري أو التسمم .
- التهاب كيس الهواء نتيجة الإصابة ببعض أنواع البكتريا والطفيليات ، وربما تتواجد أجسام مدورة للمثقوبات أو الديدان الشريطية في جدار الكيس ، تسفر

أحياناً بتجمع صبغات سوداء في جدار الجزء الأمامي من الكيس وذلك في المراحل الأولى من الإصابة وغالباً ما تنتهي بتمزق الجزء المصاب أو كلا الجزئين وعندها تتجمع محتوياته الغازية في الجزء الخلفي من التجويف البطني

- احتقان الأعضاء الداخلية (الكبد والكلى) وتجمع السوائل في تجويف البطن ، غالباً ما تكون أسبابها فيروسية أو بكتيرية أو طفيليات .

الإجراءات الوقائية للحد من الأمراض :

- يشترط في مصدر الماء إن يكون خالياً من الطفيليات والأمراض والمواد الضارة .
- تهيئة الظروف الصحية الجيدة داخل الحوض ، كأن يكون عدد الأسماك ملائماً مع حجم الحوض ، وكذلك إزالة الأدغال والنباتات الضارة النامية داخل القاع وباستمرار .
- استعمال الأعلاف بصورة صحيحة ، بحيث تكون حاوية على معظم المكونات الغذائية الرئيسية وغنية بالبروتين .
- إدخال العلف الجاف المعمول على شكل كبسولات صغيرة ذا أهمية كبيرة في تغذية الأسماك . لقد درست الاحتياجات الغذائية لأنواع عديدة من الأسماك وبالإضافة إلى ذلك سجلت الأعراض المرضية التي تصاحب النقص في بعض المواد الغذائية .
- من المستحسن فحص الأحواض 3 – 4 مرات سنوياً للتأكد من سلامتها وخلوها من الأمراض .
- تجفيف وتنظيف الأحواض بعد كل وجبة تربية للتخلص من المواد العضوية التي تترسب باستمرار وكذلك التخلص من الكثير من اللافقريات والأسماك الغريبة التي تكون عاملاً وسيطاً لنقل الأمراض خاصةً الطفيلية منها .

- فحص وسائط ومعدات نقل الأسماك للتأكد من خلوها من الأمراض وتعقيمها بمواد مطهرة قبل وبعد نقل كل وجبة باستعمال المسحوق الجيري (Slaked lime) بمقدار 20 % .
- أن تكون درجة حرارة الماء أثناء نقل الأسماك في فصل الصيف من 10 – 12 درجة مئوية .
- رش قاع الحوض بعد تجفيفه بالجير الحي كمادة مطهرة بمقدار 1 – 1.5 طن / هكتار.
- استعمال حمام ملحي لجميع أسماك المزرعة لمكافحة الطفيليات ولمرتين في السنة ، ويستعمل لهذا الغرض ملح الطعام بمقدار 2 – 5 % بحيث تعرض الأسماك لهذا المحلول 5 – 10 دقائق .
- التخلص من القواقع والقشريات لمنع انتشار المثقوبات ثنائية المضيف والديدان الشريطية ، حيث تنتقل هذه الطفيليات إلى الأسماك عن طريق هذه المضائف المتواجدة في أحواض التربية .
- يمكن استعمال وسائل مناسبة للتخلص من كثير من الأمراض خصوصاً الأمراض الطفيلية كذلك يجب إن يراعى عدم إدخال الأسماك الغريبة التي قد تكون حاملة للجراثيم إلى أحواض التربية وذلك باستعمال الشباك المناسبة عند مدخل الماء إلى الحوض .
- عند محاولة إدخال أسماك جديدة إلى أحواض التربية يجب إن تفحص هذه الأسماك جيداً للتأكد من خلوها من الأمراض .
- في بعض الحالات يلجأ إلى الحجر قبل إدخال هذه الأسماك الجديدة أو قد يلجأ إلى العلاج في بعض الحالات .
- يفضل الإبقاء على الأسماك الصغيرة والكبيرة منفصلة عن بعضها . الأسماك الكبيرة قد تكون حاملة للطفيليات الضارة خصوصا للأسماك الصغيرة ومن الأمثلة على هذه الطفيليات هي ***Dactylogyrus*** و ***Lernaea*** .

- تعتبر بعض الطيور مصدر خطر كبير على الأسماك وذلك لكونها إحدى العوامل الخاصة بنقل بيوض الطفيليات لذلك يجب العمل على طردها بشتى الوسائل .
- في حالة نقل الأسماك من مكان إلى آخر يجب العناية الزائدة بذلك وعادة يلجأ إلى تجويع الأسماك قبل هذه العملية وذلك لمنع حدوث أي إجهاد قد يؤثر على صحة الأسماك .
- تحصل بعض المشاكل الغذائية بسبب الخزن غير الجيد لأعلاف الأسماك ، ولقد لوحظ تلوث هذه المواد الغذائية بعفن الخبز مما يؤثر على طبيعة هذه المواد مما له من تأثير سام بفعل السموم التي يفرزها هذا العفن .

نقل اصبعيات أسماك في حاويات لزرعها في أحواض مفقس الصويرة

الأمن الحيوي

تربية الأسماك في الأحواض الطينية هي أكثر شيوعاً في أغلب دول العالم . تتميز هذه الأحواض بطبيعتها المفتوحة التي تتيح تداخل عدد كبير من العوامل البيولوجية التي تؤثر على الأسماك المستزرعة خلال فترة الإنتاج .

تعد الطيور المهاجرة والبرمائيات والزواحف البرية أمثلة لتلك المؤثرات البيولوجية والتي تفرض آثارها الضارة على الأسماك مما يؤثر سلباً على عملية الاستزراع .

إن الطبيعة النشطة والانتشار الواسع لتلك الأنواع في البيئة المائية المستزرعة تؤدي في النهاية إلى انتهاك نظم تربية واستزراع الأسماك وذلك من خلال نمو وانتشار العوامل الممرضة بالطرق الميكانيكية والبيولوجية المباشرة وغير المباشرة .

إضافة إلى ما سبق فأن الإدخال المتكرر للأمهات من مصادر غير موثوقة ومسحوق السمك الغير معامل حرارياً وإعادة استخدام مياه البزل والاستعمال الخاطئ للسماد الحيواني في تسميد الأحواض الطينية ، وكذلك نقل الأسماك من مناطق جغرافية مختلفة تؤدي إلى دخول العوامل الممرضة إلى المزرعة أثناء مراحل الاستزراع المختلفة والذي قد ينشأ انتشار واسع للعوامل الممرضة في أنظمة التشغيل المختلفة للمزرعة مما قد يؤدي إلى انهيار كامل في إنتاجية المزرعة أو مفاجئة من الأمراض التي تؤثر سلباً على الإنتاجية النهائية للمزرعة .

الفصل الرابع :

الأمراض الفيروسية :

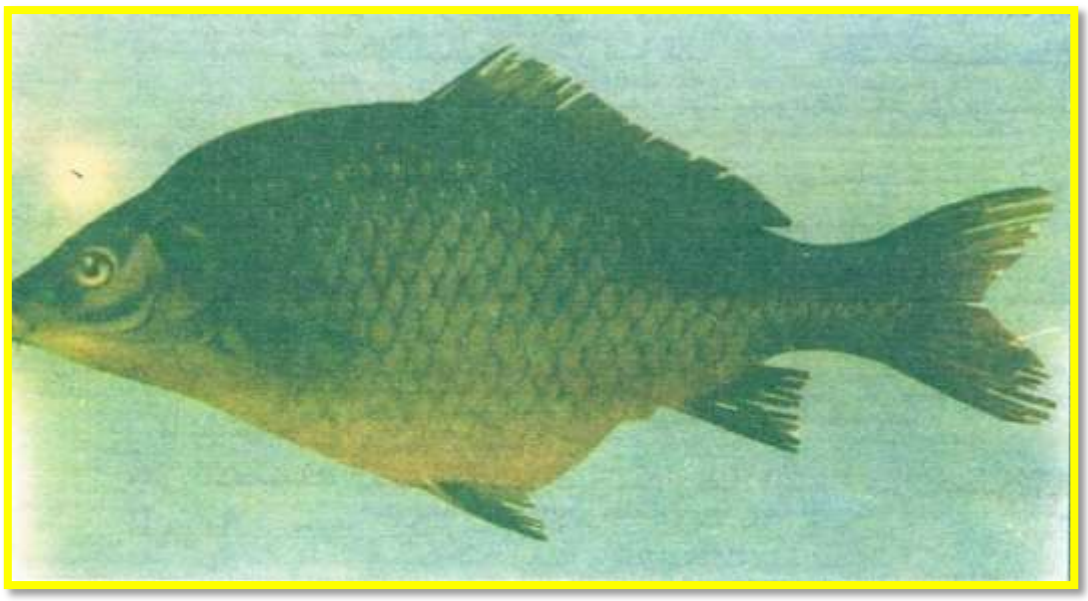
تشير الأبحاث العلمية الحديثة إن ما يقارب أكثر من 30 نوعاً من الفيروسات تصيب مختلف الأسماك في العالم ، منها عدة أنواع لها أهمية بموضوعنا ، وذلك لاستهدافها أسماك الكارب في أحواض التربية والاقفاص .

مرض حمى الربيع
Spring viremia

يحصل المرض عن فيروس ***Rhabdovirus carpio*** يصيب عدد من أنواع الكارب وتتم الإصابة عن طريق الغلاصم ثم ينتشر إلى الكبد والكلى والطحال والجهاز الهضمي ، للفيروس القابلية على البقاء نشطاً خارج جسم المضيف لمدة خمسة أسابيع في مياه الأنهار عند درجة حرارة 15 مئوية وأكثر من 6 أسابيع في تربة وأطيان الأحواض عند درجة حرارة 4 مئوية وتقل إلى 4 أيام عند درجة حرارة 10 مئوية . تتأثر الإصابة بدرجة حرارة الماء وعمر السمك وحالة الأسماك وكثافتها في الحوض او القفص وعوامل الإجهاد وتعتبر الحالة المناعية للأسماك مهمة أيضاً . تحصل الإصابة في الغالب في فصل الربيع بدرجات الحرارة ما بين 11 – 17 مئوية ، ومن النادر أن تحصل عند درجة حرارة أقل من 10 مئوية .

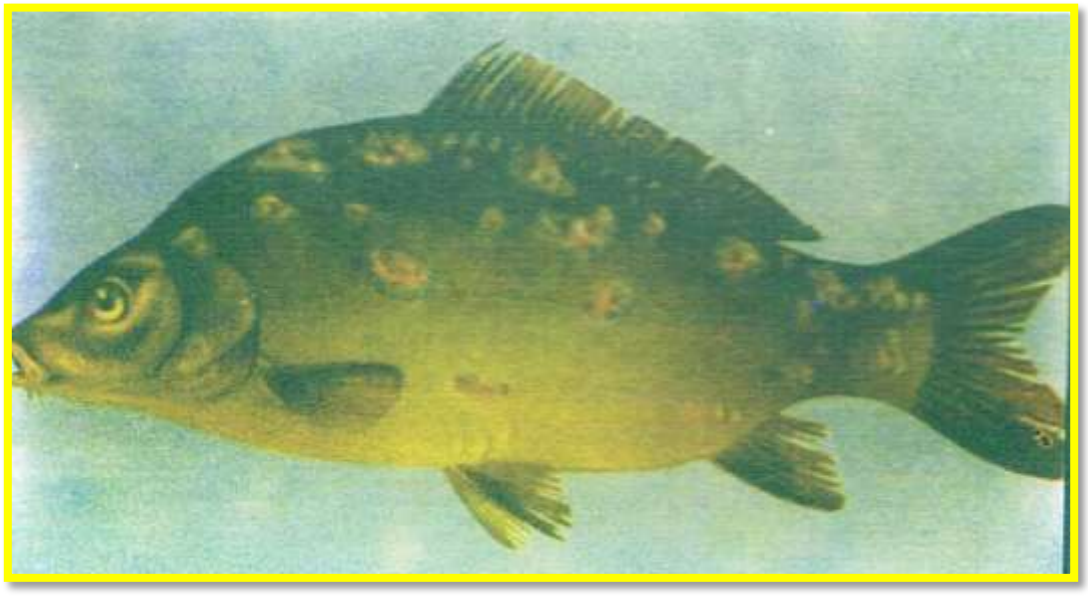
الأعراض : حاد ومزمن .

الحاد : توسع البطن ، جحوظ العين ، شحوب الغلاصم ، نزف دموي على الجلد وحول المخرج ، وعند تشريح السمكة يلاحظ تجمع سائل مخاطي ممزوج بالدم في التجويف البطني ، مع تضخم واحتقان الكلى والطحال ونزف في الأمعاء وشحوب الكبد . النفوق ما بين 80 – 90 % تقريباً .



الطور الحاد لمرض حمى الربيع (الاستسقاء)

المزمن : ظهور بقع حمراء في مناطق مختلفة من الجسم تتحول فيما بعد إلى تقرحات جلدية مدورة ، ثم تبدأ بالاختفاء وتحاط بأنسجة جديدة بحيث تأخذ المنطقة المتقرحة اللون الأحمر الغامق وتتلون حافاتها باللون الأزرق المخضر وهي علامة لهذا المرض .



الطور المزمن لمرض حمى الربيع (الاستسقاء

الوقايـــة :

- تـعريض الأسـماك لحمام من المثيل الأزرق بتركيز 50 – 900 ملغم / لتر) لمدة 2 – 11 ساعة حسب تركيز المحلول أو يمزج مع العلف بـمقدار 2 ملغم / كغم عند حدوث الإصابة في المنطقة أو المناطق المجاورة .
- عـزل الأسـماك المصـابة مـن الحقـل وبيـع المجموعـة الأخـرى غيـر المصـابة للاستهلاك البشري .
- الامتناع عن نقل اسماك من أحواض او اقفاص أو مناطق مصابة إلى أخرى غير مصابة .
- تجفيـف الأحـواض المصـابة وتعقيمهـا بـالجير الحـي بمقـدار 1,5 طـن لكـل هكتار.

العـلاج :

بالإمكان معالجة الأسماك المريضة باستعمال المثيل الأزرق ممزوجاً مع العلف ، ويتم ذلك بتنقيع العلف في المثيل لمدة 24 ساعة قبل تقديمه للأسماك ويعطى بمقدار 1 غم / كغم علف ، بواقع 3 مرات يومياً ، ولمدة 7 أيام غير متتالية (3 – 4 أيام) بين كل علاج وآخر .

مرض كوي

koi (KHV disease)

ويسمى أيضا بمرض

Carp interstitial nephritis and gill necrosis

مرض وبائي خطير يحصل بسبب الإصابة بفيروس هربس **Koi herpes virus** يصيب أسماك الكارب العادي من مختلف الأعمار والأحجام مما يسبب في كثير من الأحيان نفوق يصل ما بين 80 – 100 % عندما تتراوح درجة حرارة الماء بين 16 – 25 مئوية ، قد يبقى فيروس المرض في الأسماك المصابة مدى الحياة ، لذلك

ينبغي اعتبار الأسماك التي تتعافى من هذا المرض بأنها حاملة وناقلة للفيروس . نسبة النفوق تكون عالية بعد 24 – 48 ساعة من ظهور الأعراض . يدخل الفيروس جسم السمكة عن طريق الغلاصم ويتجمع في الأمعاء والكلى .

احتقان وتآكل الألياف الغلصمية

الأعراض :

- تسبح الأسماك بالقرب من سطح الماء وبشكل عشوائي مع فقدان التوازن وصعوبة في التنفس .
- تقرحات حادة في الغلاصم وظهور بقع حمراء أو بيضاء فيها مع نزف حاد ، وهي أكثر العلامات السريرية شيوعاً في الأسماك المصابة .
- العيون تكون غائرة .
- وجود بقع بيضاء في مناطق مختلفة من الجلد و احتقان وتضخم الأعضاء الداخلية .

تآكل وتنخر الأليات الغلصمية

العلاج :

لا يوجد علاج فعال للمرض . ينصح إتباع الإجراءات الوقائية التالية للحد من انتشار المرض :

- إضافة الثوم بنسبة 4 % إلى العليقة لزيادة مقاومة الأسماك للمرض .
- التخلص من الأسماك المصابة وذلك بحرقها ودفنها .
- حجر الأسماك التي لم تظهر عليها الأعراض في حوض جديد ومراقبتها لمدة لا تقل عن شهرين للتأكد من سلامتها .

جدري الكارب

Carp pox

يصيب أسماك الكارب ويعتبر من أقدم الأمراض المكتشفة في الأسماك ويحصل بسبب الاصابة بفيروس ***Herpes virus cyprini*** يسبب هذا المرض ضعفاً

عاماً مع تقرحات جلدية تكون عرضة للأصابات البكتيرية الثانوية ، تصاب الأسماك في الغالب بعمر سنة أو أكثر ، من العوامل المساعدة لانتشار المرض ارتفاع حموضة الماء وزيادة التلوث ونقص الفيتامينات في الأعلاف ، وتظهر أعراض هذا المرض عادةً في فصلي الخريف والصيف .

الأعراض :

نمو أورام مفلطحة على سطح الجسم والزعانف ، وفي حالة الإصابة الشديدة تتحد خلايا هذه الأورام مكونة بذلك طبقات منتشرة تغطي أجزاء واسعة من الجسم ، تكون الأورام لينة التركيب في بداية نموها ، ولكنها تتماسك فيما بعد لتعطي شكلاً شبيهاً بقطرات البرافين وقد يلاحظ على السمكة المصابة تلين عظامها وتشوه في عمودها الفقري ، وذلك في المراحل الأخيرة من المرض .

الوقايــة :

- تطبيق كافة الإجراءات الصحية الوقائية .
- تربية الأعداد الملائمة من الأسماك بما يتناسب مع حجم الحوض .
- إضافة الكلس بانتظام للأحواض التي تفتقر تربتها ومياهها للكالسيوم .

العلاج :

حقن الأسماك المصابة بجرعة مقدارها 1سم^3 من محلول الـ Arycil .

سمكة مصابة بالجدري

مرض تنخر البنكرياس الفيروسي المعدي
Infectious pancreatic necrosis

يحصل المرض عن فيروس من عائلة البيرنا ، يصيب أسماك البلطي الموزمبيقي النيلي والكارب في الأعمار الصغيرة ، ينتشر الفيروس في الأعضاء الداخلية (الكبد والبنكرياس) مسبباً ضمور هذه الأعضاء ، واضطراب في التمثيل الغذائي . يسبب نفوق 70 – 100 % .ينتقل المرض من الأمهات إلى المفقس عن طريق البيض .

الأعراض :

- جحوظ العين .
- انتفاخ البطن (استسقاء) .
- بقع نزفية في مختلف مناطق الجسم .
- احتقان في قواعد الزعانف الحوضية .
- عدم الاتزان أثناء السباحة .

العلاج :

بإتباع الإجراءات الوقائية التالية :

- التخلص من الأسماك المصابة وذلك بحرقها ودفنها .
- حجر الأسماك التي لم تظهر عليها الأعراض في حوض جديد ومراقبتها لمدة لا تقل عن شهرين للتأكد من سلامتها .

التهاب كيس الهواء
Inflammation of swim bladder

هناك تضارب في الآراء حول العامل المسبب ، لكن الفيروس المسبب بصورة عامة له نفس خواص الفيروس المسبب لمرض حمى الربيع في الكارب . لا تعرف بالضبط طريقة انتقال هذا المرض لكن في حالة حدوثه في منطقة معينة فإنه ينتشر بسرعة .

الأعراض :

يحدث المرض في الأسماك الصغيرة في بداية فصل الصيف ، وقد يستمر 3 – 4 أشهر . في بداية الأمر تكون نسبة النفوق قليلة ثم تزداد بشكل كبير . تفقد الأسماك المصابة وزنها وقد تهلك بعد فترة وجيزة وعادةً تفقد الأسماك التوازن قبل النفوق وتصبح غامقة اللون . للمرض طورين حاد ومزمن .

الحاد : عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية ، فقدان التوازن ، تسبح السمكة ورأسها متدل للأسفل أو قد تشاهد منبطحة جانباً بالقرب من سطح الماء ، انتفاخ البطن بالأخص بالقرب من فتحة المخرج والتي بدورها تحتقن مع جحوظ العينين في بعض الأحيان .

يشاهد عند فتح السمكة النافقة تمزق الجزء الخلفي من الكيس الهوائي وتقرح جزئي للكيس مع احتواء الجزء الأمامي على سوائل ذات كثافات مختلفة وكتل شمعية صفراء ومواد مخاطية متقيحة أو شفافة مع احتقان معظم الأعضاء الداخلية .

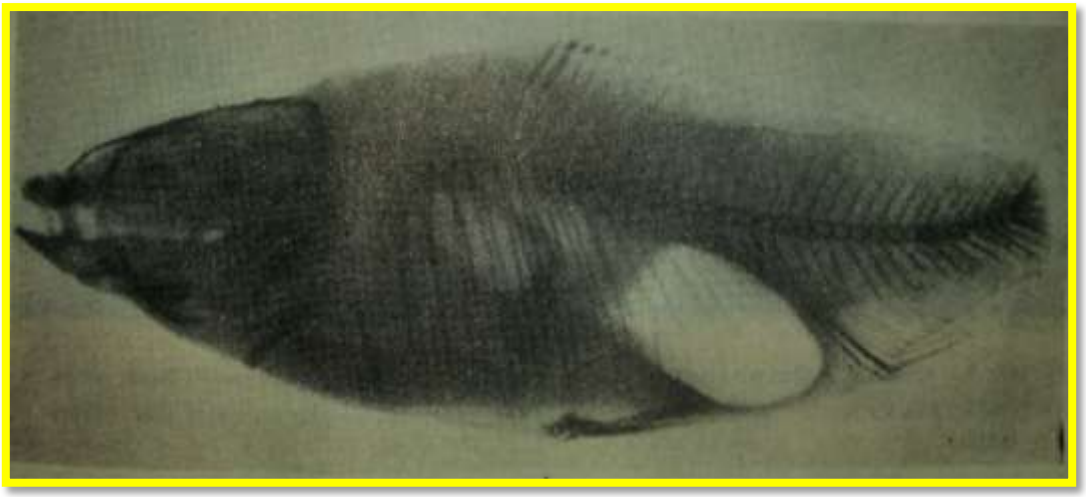
المزمن : نحول واصفرار الجسم مع التهاب الأمعاء كما يحصل تشوه في العمود الفقري أحياناً .

الوقاية :

من أهم الطرق للسيطرة على هذا المرض العناية الزائدة بالتغذية وقد تفيد في بعض الحالات استعمال المضادات الحيوية للتخلص من الإصابات الثانوية بالبكتريا لكن مثل هذا العلاج لا يقلل من الإصابة مع الأخذ بالاعتبار عزل المزارع المصابة وتجفيف الأحواض وتركها لمدة عام كامل قبل استغلالها مرة ثانية .

العلاج :

إعطاء الأسماك المصابة غذاءاً مشبعاً بالمثيل الأزرق بنسبة 3 غم / كغم علف لمدة خمسة عشر يوماً ، بحيث يعطى العلف خالياً من المثيل ليوميين متتالين بعد كل ثلاثة أيام متعاقبة من العلاج ، وبالإمكان أيضاً حقن الأسماك بمضادات حياتية .



التهاب كيس الهواء

السيطرة على الأمراض الفيروسية

- عدم إعادة الأسماك المصابة بالأمراض الفيروسية إلى الحوض مرة أخرى .
- إتلاف الأسماك المصابة بحرقها أو دفنها .
- نقل الأسماك التي لم تظهر عليها علامات المرض ووضعها في حوض جديد . ولا يمكن اعتبارها سليمة ما لم تمض عليها مدة شهرين على الأقل دون أن تظهر عليها علامات المرض .
- حجر الأسماك المنقولة من المزارع في أحواض الحجر الصحي البيطري حتى يتم التأكد من سلامتها .
- تفريغ الأحواض والاقفاص التي ظهرت فيها الإصابة ومن ثم تطهيرها كما يجب وتطهير الشباك والأدوات الأخرى المستخدمة .
- في حالة نقص الكالسيوم في التربة أو الماء يوصى بأضافة مسحوق الكلس مع العلف .
- تخفيف وجبات العلف المقدمة للأسماك وتأمين كفاية من الأوكسجين .

الفصل الخامس :

الأمراض البكتيرية :

بينت المصادر إن أغلب أنواع البكتريا المرضية للأسماك هي من النوع السالب لصبغة كرام . تقوم البكتريا بمهاجمة الأسماك الضعيفة والجريحة عادةً وأحياناً السليمة منها ، بوجود عوامل مشجعة .

مرض البقعة الحمراء
Red spot disease

هناك حالتان تحت هذا الوصف في أسماك الكارب أحدهم يُحدث إنتان دموي (نزف) والثاني يُحدث تقرحات جلدية وتعتبر الحالة الأولى أكثر شيوعاً ، المسبب للمرض بكتيريا ***Pseudomonas flurescens*** وهي بكتريا سالبة لصبغة كرام ومتحركة .

الأعراض : نزفي وتقرحي .

النزفي :

احتقان الجلد وتساقط الحراشف وخاصة في منطقة البطن وتخثر بقع دموية في الأنسجة الزعنفية ووجود نزف دموي حول الفم .

التقرحي :

التهاب الجلد والأنسجة العضلية واحتوائها على مواد قيحية تنفجر فيما بعد مكونة تقرحات جلدية ويلاحظ أيضاً التهاب الأنسجة الزعنفية وعزوف الأسماك عن الأكل وتصبح خاملة .

الوقاية :

- تجفيف الأحواض وتعقيمها دورياً وبشكل منتظم .
- استعمال الأعلاف الجيدة الحاوية على معظم المواد الغذائية الضرورية .

احتقان ونزف الغطاء الغلصمي والجلد

العلاج :

استعمال المضادات الحياتية (أوكسي تترا سايكلين) بمقدار 1.5 كغم / طن علف لمدة لا تقل عن سبعة أيام .

التهاب الأمعاء البكتيري
Bacterial enteritis

من الأمراض التي تصيب سمك الكراس والكارب العادي وغالباً الأسماك الكبيرة بعمر سنة فأكثر وتصل نسبة النفوق إلى حوالي 90 % .

يتسبب المرض عن بكتيريا ***Pseudomonas f.intestinalis*** وهي بكتريا سالبة لصبغة كرام ومتحركة .

الأعراض :

- تمتنع الأسماك المصابة عن تناول العلف .
- تسبح بالقرب من جوانب الحوض .

- عند فحص السمكة المصابة يلاحظ احمرار المنطقة المحاطة بالمخرج وتورمها .
- في حالة الضغط باليد على هذه المنطقة تخرج من المخرج مواد مخاطية صفراء متقيحة ممزوجة بالدم .
- يشاهد عند تشريح السمكة تجمع سوائل التجويف البطني بكثرة مع التهاب الأمعاء .

صورة عن التهاب الأمعاء البكتيري

الوقاية :

يوصى بإضافة الثوم أو البصل وأوراق اليوكالبتوس بمقدار 2 – 4 غم/ كغم سمك ألى الاعلاف ،مرة واحدة يومياً ولمدة ثلاثة أيام .

العلاج :

ينصح بإضافة السلفا كواندين **Sulfaquandine** مع العليقة لستة أيام متعاقبة وبتركيز 2 غم / 10 كغم سمك في اليوم الأول ثم 1 غم في الأيام الخمس التالية وبالإمكان استعمال **Auromycine** ، **Streptomycin** ، **Terramycine** أيضاً .

مرض ابيضاض الجلد
White skin disease

يحصل المرض عن بكتيريا ***Pseudomonas dermoalba*** وهي سالبه لصبغة كرام ومتحركة ويظهر عادةً في شهر مايس ولغاية آب ويكون النفوق عالياً خلال اليوم الثاني والثالث من بدء الاصابة . يصيب المرض اسماك السلفر والكراس والكارب ذو رأس الكبير والتي بأعمار دون السنة .

الأعراض :

ابيضاض الجلد في منطقة الزعنفة الظهرية والذنب ثم ينتشر ليشمل الجزء الواقع بين الزعنفتين الظهرية والمخرجية ، ومن ثم تنفق السمكة بعد أن تسبح بشكل يكون ذنبها للأعلى .

العلاج :

باستخدام حمام من محلول أسيتات الزئبق أو نترات الزئبق بمقدار 2 ملغم / لتر ماء تعرض الأسماك من 2 – 5 ساعات ، وينصح بتعرض الأسماك لحمام من المضادات الحياتية **Aureomycine** بمقدار 12.5 ملغم / لتر لمدة نصف ساعة .

مرض كوليمنار
Columnaris disease

يحصل عن بكتيريا ***Flexibacter columnaris*** وهي من العصيات الهوائية السالبة لصبغة كرام . ينتقل المرض بسبب الازدحام الشديد في محيط مائي ضيق أو عن طريق التلامس أو استعمال الأدوات الحقلية الملوثة وتزداد شدة حدوثه في حالة ارتفاع درجة حرارة الماء عن 25 مئوية ، تعتبر الأسماك الصغيرة في العمر أكثر حساسية للإصابة بالمقارنة مع الأسماك الكبيرة .

الأعراض :

في البداية وبعد دخول البكتيريا الأنسجة العضلية عن طريق الجروح ، تظهر بقع بيضاء رمادية اللون على أجزاء معينة من الرأس أو الغلاصم أو الزعانف ، والتي تحاط بحلقة حمراء واضحة ، يبدو من المظهر الخارجي أن الإصابة تكون شبيهة بالسابرولجنيا ، وعند الفحص الدقيق يلاحظ أنها تفتقر إلى الألياف والخيوط الشبيهة بالقطن والتي عادة تظهر عند الإصابة بالفطريات ، تبدأ الإصابة غالباً في الزعانف بحيث تأخذ حافات الزعنفة اللون الباهت ، ثم تبدأ هذه المنطقة الباهتة بالانتشار تدريجياً نحو قاعدة الزعنفة والتي تتآكل وتتكسر بالنهاية .

تظهر تقرحات جلدية في أماكن تواجد الجروح ، ثم تنتشر من ذلك المكان إلى أجزاء الجسم المختلفة وقد يحصل من جراء الإصابة تهرئ وتآكل الألياف الغلصمية أيضاً .

تسهل عملية نقل المرض بسبب الازدحام الشديد للأسماك في وحدة المساحة المائية وكذلك عند ارتفاع درجة حرارة الماء عن 25 درجة مئوية ، أو عن طريق اللوازم المستعملة في الحقل .

إن عمر الأسماك يعتبر عاملاً مهماً في تفشي المرض ، وتعتبر الأسماك الصغيرة وخاصةً خلال الشهر الأول من حياتها حساسة جداً للإصابة أما الأسماك البالغة فغالباً ما تكون أكثر مقاومة أو أنها تكتسب مناعة فعالة ضد البكتريا المسببة .

الوقاية :

زيادة نسبة الأوكسجين في الماء والسيطرة على المواد العضوية من الأمور الواجب مراعاتها ليكون العلاج مؤثراً ، واستعمال برمنكنات البوتاسيوم بتركيز 1 : 50000 لمدة 10 – 15 دقيقة أو حمام من محلول كبريتات النحاس بتركيز 1 : 30000 لمدة 20 دقيقة عند نقل السمك .

العلاج :

تحسين الظروف المحيطة التي تعيش بها الأسماك وخصوصاً زيادة نسبة الأوكسجين في الماء والتخلص من المواد العضوية والعمل على الإقلال من درجة حرارة الماء .

يمكن استعمال برمنكنات البوتاسيوم وكبريتات النحاس كونها من المواد الرخيصة والمتوفرة وذلك بتغطيسها وفق التراكيز المشار اليها في الوقاية من المرض، بشرط أن يستعمل هذا العلاج في المراحل الأولى وقبل أن يستفحل . لعل أحسن علاج هو إعطاء مضادات حيوية مثل أوكسي تترا سايكلين بمقدار 2 كغم / طن علف ولمدة 10 أيام أو استعمال الكلورامفنيكول مع العلف بمقدار 1.5 كغم / طن علف لمدة 10 أيام .

مرض الغلصمة البكتيري
Bacterial gill necrosis

يحدث المرض بسبب مجموعة من اليبكتريا تدعى البكتريا المخاطية **Myxobacteria** وبسبب الاختلاف بالخواص الظاهرية لهذه البكتريا يرى أغلب الباحثين بأن هناك أكثر من نوع واحد من البكتريا تشترك في حصول الحالة المرضية وبالرغم من وجود هذه الأنواع إلا أنها تشترك جميعاً بنفس الصفات فهي عصيات طويلة نحيفة سالبة لصبغة كرام .وتساعد مجموعة من العوامل غير الملائمة مثل تراكم المواد العضوية في الحوض وارتفاع نسبة الحموضة وكذلك نقصان بعض المواد الغذائية مثل حامض البانتوثنك على حدوث المرض . ويشتد المرض تحت حالات الإجهاد كالزحام الذي قد يحصل في الأحواض .

ينتقل المرض بصورة اعتيادية في المياه أو تربة الأحواض ولذلك يحدث انتقال البكتريا من الماء إلى الأسماك في بداية حدوث الإصابة ثم من الأسماك المصابة إلى السليمة

الأعراض :

إن أولى الأعراض المرضية هي فقدان الشهية للطعام وتجمع الأسماك المصابة عند منطقة دخول الماء بالقرب من السطح ، زيادة كمية المواد المخاطية المفرزة من الغلاصم وتضخم الألياف الغلصمية بحيث تبدو أكثر احمراراً من المعتاد مع تآكل وتفسخ الألياف الغلصمية وتساقطها وشحوب أطرافها مع احتقان الأغطية الغلصمية .

الوقاية :

يحصل المرض عندما تكون الظروف المحيطة غير ملائمة لذلك فإن الحفاظ على نوعية جيدة للماء وكذلك تفادي الزحام الشديد بين الأسماك تعتبر من الأمور الضرورية لمنع حصول المرض . كذلك فإن الإجهاد الذي يصيب الأسماك بسبب النقص في كمية الأوكسجين المذاب وزيادة المواد العضوية تعتبر من الأمور الممهدة لحصول المرض .

العلاج :

تبديل الماء باستمرار ووضع أعداد مناسبة من الأسماك بما يتلائم مع مساحة الحوض وإضافة مسحوق الكلس للأحواض بمقدار 150 كغم / هكتار مع استعمال الأوكسي تتراسايكلين مع العلف بمقدار 1.5 كغم / طن لمدة سبعة أيام .

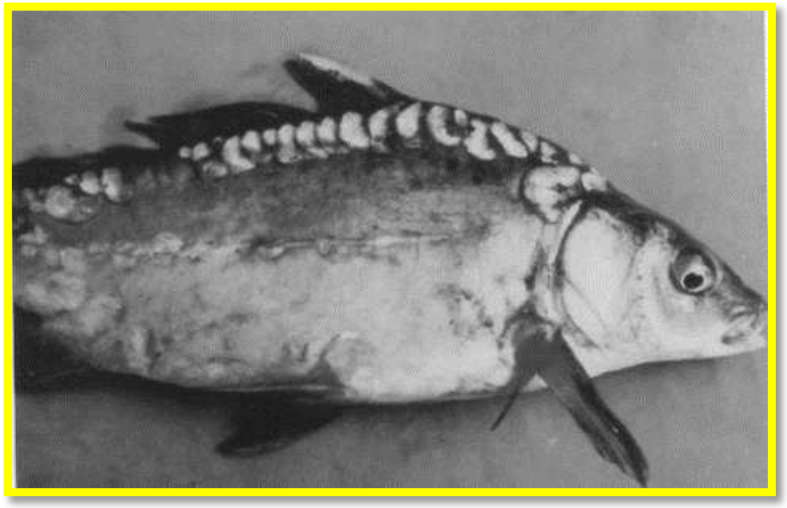
تآكل وتعفن الأليافِ الغلصمية

مرض الاستسقاء المعدي
Motile Aeromonas Septicaemia

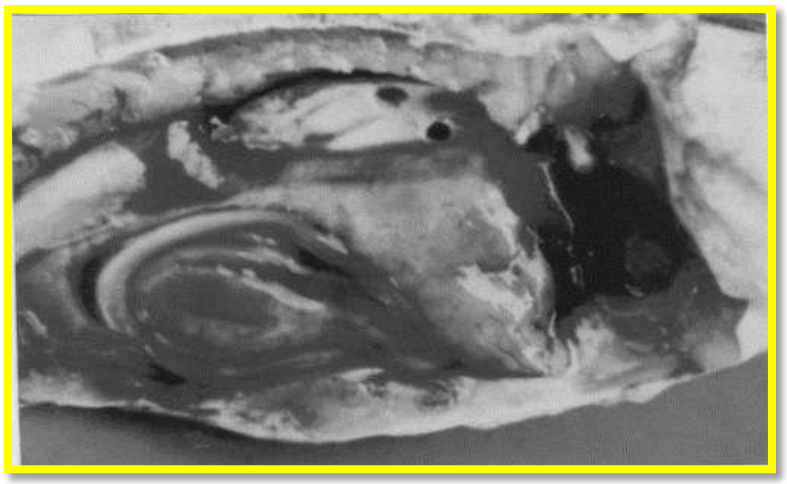
يتسبب المرض عن بكتريا الأيروموناس ***Aeromomas hydrophila*** سالبة لصبغة كرام ومتحركة . ينتشر المرض في نهاية الربيع وتستمر الإصابة خلال فترة الصيف ، ويساعد في ذلك ارتفاع درجة حرارة الماء ، حيث إن ارتفاع الحرارة يكون مسؤول عن حدوث المرض نتيجة تعرض الأسماك للإجهاد بسبب ارتفاع او انخفاض حموضة الماء وكثرة المواد العضوية في الأحواض ، والتي تنتج مواد سامة بسبب تحللها . يصيب هذا المرض اسماك الكارب وانواع اخرى من الاسماك .

الأعراض :

- تجمع الاسماك في اركان الحوض وبالقرب من مصدر الماء.
- عدم استجابتها للمؤثرات الخارجية وفقدان الشهية وامتناعها عن العلف.
- اسمرار لون الجلد وتساقط الحراشف ووجود بقع نزفية على الجلد والزعانف .
- تقرحات عند قواعد الزعانف خاصة الزعنفة الذيلية مع تقرح عضلات الجسم.
- جحوظ العينين وامتلاء البطن بالسوائل (استسقاء) واحتقان فتحة المخرج .
- احتقان الامعاء ووجود سوائل لزجة تميل إلى اللون الأصفر ممزوجة بالدم .
- تضخم الأعضاء الداخلية كالطحال والكبد يميل إلى اللون الأخضر المصفر .



تقرحات ونزف دموي لسمكة مصابة بالاستسقاء



تضخم وتنخر وشحوب الكبد

تضخم واحتقان الحجرة الخلفية لكيس الهواء

العلاج :

يضـــاف 4 غـــم / كغـــم علـــفCiproflox أو اوكســـي تتراســـايكلين Oxytetracycline أو السـلفاميرازين Sulfamerazine بمقـدار 250 ملغم / كغم علف لمدة 10 أيام .

الإصابة ببكتريا المكورات العقدية

Streptococcus

يضم هذا الجنس مجموعة من الأنواع تسبب أمراض خطرة لعدد كبير من المضائف بضمنها الأسماك ، هذه الجراثيم موجبة لصبغة كرام حيث تظهر لون أرجواني / مزرق بالصبغة .

الإصابة بهذه البكتريا في الأسماك ليست شائعة ولكن فيما لو تحصل تسبب نفوق عالي . توجد أنواع اخرى من البكتريا تسبب أمراض للأسماك مشابهة لحالة ***Streptococcus*** مثل بكتريا ***Enterococcus*** .

العوامل المشجعة للإصابة : ارتفاع كثافة الأسماك في وحدة المساحة ، ارتفاع درجة الحرارة ونقص الاوكسجين ورداءة الوسط المائي ، ارتفاع نسبة الأمونيا أو النترايت **Nitrite** وتعرض الأسماك للإجهاد .

الأعراض :

عدم السيطرة أثناء السباحة ، حيث تسبح السمكة المصابة بشكل دائري أو حلزوني ، تعيش في سبات ، تلون الجسم بلون داكن ، جحوظ أحدى العينين أو كلاهما ، عتمة القرنية وابيضاضها ، نزف حول العينين وفي الغلاصم وحول الفم والشرج وقواعد الزعانف وتضخم الطحال و الكبد وتلونه بلون بني داكن .

احتقان وشحوب الكبد وتلونه باللون البني الداكن لسمكة مصابة بالمكورات العقدية

الوقاية :

- اتخاذ الاجراءات الصحية وبخاصة الاعلاف وإجراءات التعقيم .

- **المحافظة على نوعية الماء وسرعة جريانه داخل الأحواض لزيادة الأوكسجين وانخفاض الحرارة .**
- **تحاشي ازدحام الأسماك في وحدة المساحة .**

العلاج :

يمزج أرثرومايسين بمقدار 1.5 عم / كغم علف لمدة 10 – 14 يوم .

الفصل السادس :

الأمراض الفطرية والطحالب :

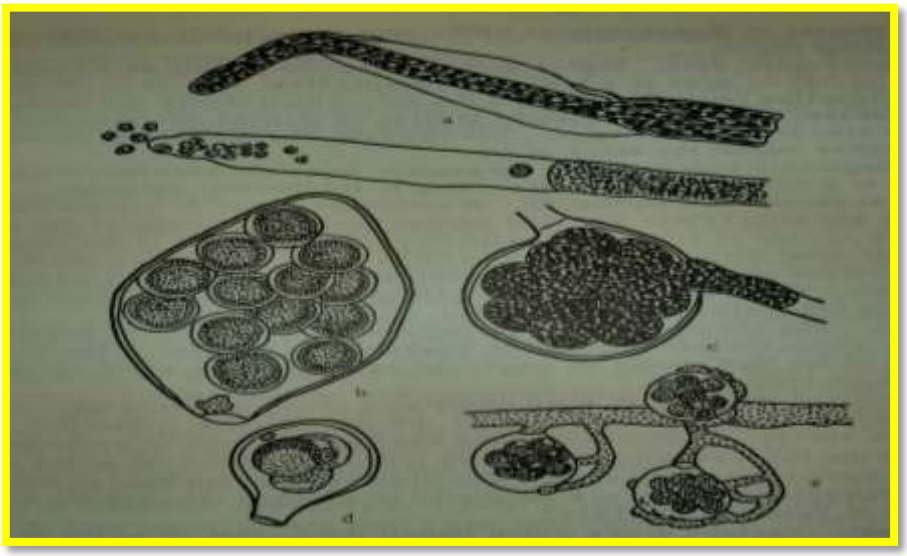
تتعرض الأسماك في أحواض التربية إلى عدة أنواع من الفطريات بوجود عوامل مشجعة ووجد إن أكثر الفطريات انتشاراً هي السابرولجنيا .

مرض الفطار (السابرولجنيا)

Saprolegniasis

يصيب هذا المرض الغلاصم والجلد ويحصل عن عفن مائي من صنف Oomycetes يسمى Saprolegnia parasitica اضافة الى انواع اخرى. يتميز بخيوط غير مقسمة ويظهر بشكل الصوف أو القطن المندوف . هنالك الكثير من العوامل التي تلعب دوراً مهماً في حدوث الإصابة ، فهي تحصل عقب الإصابة بالجروح أو الخدوش في الجلد أو الغلاصم وكذلك بين الأسماك المزدحمة وفي حالات التلوث والإصابات البكتيرية والفيروسية .

لقد وجد بأن لدرجة الحرارة أثر كبير في حدوث الإصابة حيث تحدث عندما تكون درجة حرارة الماء منخفضة وهناك بعض التقارير تشير إلى أن زيادة درجة الحرارة عن 18 مئوية تؤدي إلى عدم حدوث المرض وفي حالة تعرض الأسماك للإجهاد يحصل المرض عند هذه الدرجة من الحرارة .



سبورات السابرولجنيا

الأعراض :

تشاهد ألياف شبيهة بالقطن تغطي الجسم والزعانف والغلاصم ، تقوم هذه الألياف بغلق المسامات الجلدية وتقلل من عملية التبادل الغازي ، فيحصل من جراء ذلك تلف الخلايا الجلدية واختراق الفطر للأنسجة العضلية والأعضاء الداخلية للسمكة .

يبدأ الفطر بالانتشار من خلال تحطم خلايا البشرة واختراقه للأغشية المبطنة لها ، ثم يصل إلى باطن الجلد وفي بعض الحالات يستمر انتشاره في النسيج الضام Hypoderma والأنسجة العضلية . تسبب الإصابات الشديدة بهذا المرض بعض النفوق .

الوقاية :

- **عزل الأسماك الجريحة والضعيفة من الحوض .**
- **معالجة الجروح بسرعة عند حدوثها .**
- **غسل البيوض جيداً ، للتخلص من المواد العضوية التي تساعد على تكتلها داخل الحاضنة .**
- **يشترط أن يكون الماء المستعمل في أجهزة التفريخ نظيفاً وخالياً من المواد العالقة التي تسبب تخدش في غلاف البيض .**

العلاج :

استعمال حمام من محلول برمنكنات البوتاسيوم بتركيز 1 غم / 100 لتر ماء وتعرض الأسماك للمحلول من 1 – 1.5 ساعة أو تعريضها لمحلول ملحي بتركيز 10 غم / لتر ماء لمدة 20 دقيقة ، أو استعمال محلول Virkon®S بتركيز 75 ملغم / لتر ، تعرض الأسماك للمحلول لمدة 10 دقائق ويتكرر العلاج لمدة 5 أيام متتالية .

مرض الفطار (السابرولجنيا)

مرض عفن الغلاصم
Branchiomycosis

يحدث المرض بسبب الإصابة بفطريات مائية تنمو في داخل الأوعية الدموية للأنسجة الغلصمية تعرف :

Branchiomyces sanguinis ,

Branchiomyces demigrans

تصيب أنسجة الغلاصم لمعظم أسماك المياه العذبة وتؤدي إلى نخر الغلاصم وفقدان الشهية ، وتنمو عند درجة حرارة 14 – 35 مئوية .

تنتقل السبورات عن طريق الماء إلى الغلاصم وتلتصق بها ، ثم تنتج الخيوط الفطرية حيث تخترق الأغشية المخاطية للخيوط الغلصمية أو الأوعية الدموية للغلاصم حسب نوع الفطر .

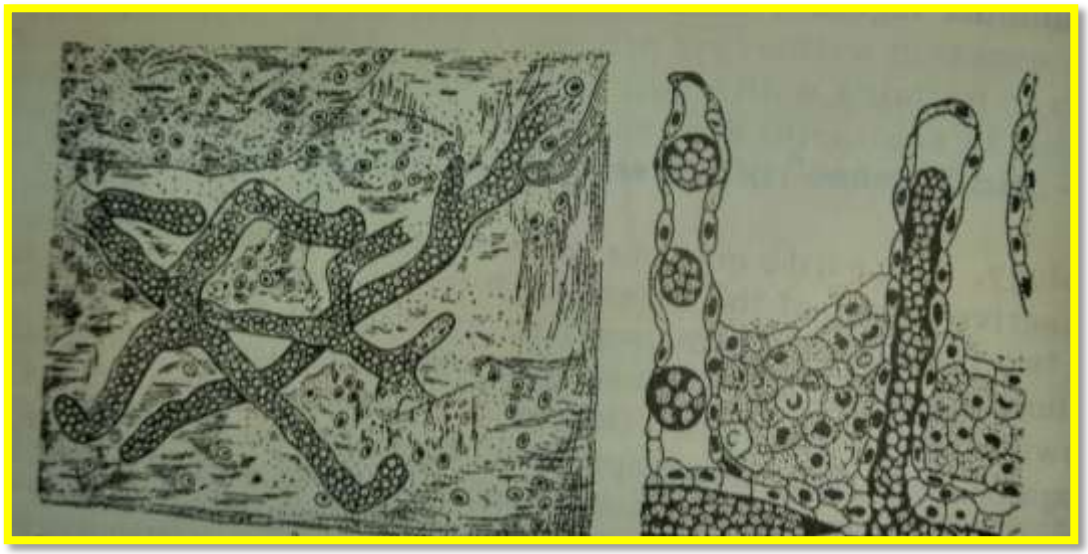
تحصل الإصابة بسرعة خلال 3 – 4 يوم تحت ظروف الحرارة الملائمة .

العوامل المشجعة لحصول الإصابة :

- **ارتفاع درجة حرارة الماء أكثر من 20 مئوية .**
- **انخفاض نسبة الأوكسجين المذاب .**
- **الازدحام ووضع أعداد كبيرة من الأسماك في وحدة المساحة .**
- **ارتفاع نسبة المواد العضوية المترسبة ونمو الهائمات النباتية .**

الأعراض :

وجود هذه الفطريات داخل الأوعية الدموية يؤدي إلى تخثر دموي في الأجزاء المصابة من الغلاصم بسبب توقف الدم في تلك المنطقة وتحطيم نسيج الغلاصم .



أنسجة غلصمية مصابة بفطر عفونة الغلاصم

- **الأسماك المصابة تكون بطيئة أو ضعيفة الحركة تسبح بشكل مجاميع عند مصب الماء .**
- **لا تستجيب للمؤثرات الخارجية أو الاقتراب منها وبالإمكان مسكها بسهولة .**
- **صعوبة التنفس إلا أنها لا تمتص الهواء من الجو مع تنخر واحتقان الأنسجة الغلصمية .**
- **الإصابة يمكن أن تصل إلى 100 % والنفوق قد تصل إلى 30 – 50 % وغالباً ما تحصل في فصل الصيف .**

الوقاية :

تتركز بصورة رئيسية على تحسين كافة الظروف المحيطة وإزالة الأسماك النافقة وعدم السماح بتراكم المواد العضوية في الأحواض خاصةً عند ارتفاع درجة الحرارة ، كذلك العمل على زيادة الماء الداخل إلى الأحواض قد يحسن الوضع ويمكن كذلك تعقيم الأحواض وكذلك تجفيف الأحواض وإضافة الجير الحي قبل ملأها بالماء .

العلاج :

استعمال المطهرات للأحواض المصابة وعزل الأسماك النافقة يومياً وحرقها ودفنها ، ويستعمل أوكسيد الكالسيوم للتعقيم أو 2 – 3 كغم من كبريتات النحاس لكل هكتار ويمكن معالجة الأسماك المصابة بالملكايت الأخضر بتركيز 0.1 لكل لتر لمدة 12 ساعة .

يمنع انتقال الأسماك المصابة إلى مناطق أخرى وزيادة جريان الماء النقي للأحواض .

صورة توضح تعفن الغلاصم

مرض ميكوفلس
Mucophilosis

مرض نادر يصيب الغلاصم . مسبب المرض طحلب أحادي الخلية دائري أو بيضوي الشكل يسمى ***Mucophilus cyprini*** .

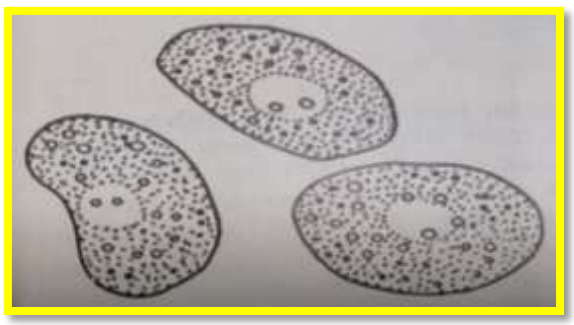
يتطفل على الأغشية الطلائية للغلاصم . في المراحل الأولى يكون الطفيلي شفافاً ويكون الغشاء والجسيمات البروتوبلازمية واضحة ، من خلال نموه تكبر الجسيمات وتتلون باللون البني أو الأصفر ، وعند انفجار الغشاء تنتشر هذه الجسيمات وتخترق أنسجة الألياف الغلصمية وينتشر المرض .يصيب المرض الأسماك الصغيرة بعمر 15 يوم . يحصل المرض في فصل الربيع عندما تكون درجة الماء 26 مئوية ويشتد في نهاية شهر حزيران وبداية شهر تموز ويستمر لمدة 7 – 10 أيام ثم يتوقف ، ويساعد في انتشار المرض تجمع المواد العضوية في الحوض .

الأعراض :

تجمع الأسماك بكثافة بالقرب من مصب الماء وتقل الإستجابة للمؤثرات الخارجية . عند فحص الأسماك مباشرةً بالإمكان مشاهدة احتقان الألياف الغلصمية أو شحوبها بسبب منع تدفق الدم .

الوقاية والعلاج :

لا يوجد علاج للمرض وبالإمكان فقط تبديل ماء الحوض وإضافة الجير الحي بمقدار 100 – 200 كغم / هكتار .

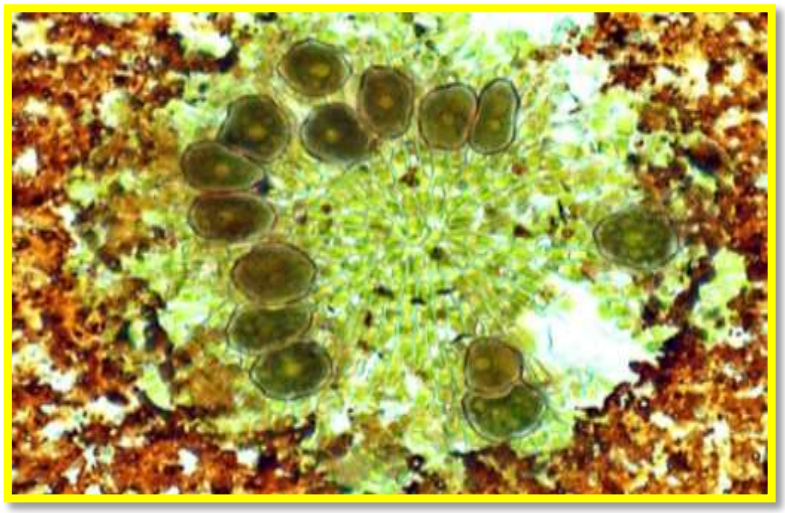


صورة الطحلب Mucophilus

مرض كلوروجاترم
Chlorochytrium

تحصل الإصابة بنوع من الطحالب الخضراء أحادي الخلية ***Chlorochytrium piscicolens*** وتلاحظ الإصابة من خلال التهاب أنسجة الجسم وحصول إصابة ثانوية بالفطريات وتكوين حويصلات مع تأخر نمو الأسماك وهزالها .

يخترق الطفيلي الأغشية المخاطية للغلاصم والجلد بعمق ليصل إلى الأنسجة الرابطة عندها يتكيس . الطفيلي دائري أو بيضوي الشكل يبلغ حجمه 9 – 120 مايكرو ملم .الأحجام الكبيرة يمكن مشاهدتها في الأسماك الحية على شكل بقع صغيرة داكنة عندما تعرض للضوء . للطفيلي صبغة خضراء تغطي الجهة الداخلية لكل الغشاء المحيط ويحتوي على العديد من **pyrenoids** التي تعني بتكوين النشأ ، حيث تتلون باللون الأزرق بصبغة اليود .يتكاثر الكلوروجاترم بتكوين سبورات متماثلة بيضوية الشكل تحمل سوطين فهي تتحرر من خلية ناضجة داخل كبسولة غروية يتم فيها الاخصاب . الأبواغ التي تطلق تحمل أربع أسواط تسبح في الماء لبعض الوقت لحين التصاقها بجسم السمكة .تتولد جروح صغيرة نتيجة تحرر الطفيلي من الجسم لغرض التكاثر ، حيث تكون عرضة للإصابة البكتيرية أو الفطرية .



صورة للطحلب Chlorochytrium

الفصل السابع :

الأمراض الطفيلية :

تسبب الطفيليات المتمثلة بالحيوانات الابتدائية والقشريات وكذلك الديدان بأنواعها الخيطية والشريطية والمثقوبات خسائر كبيرة في مزارع تربية الأسماك .

تتكاثر الحيوانات الابتدائية والقشريات المتطفلة دون الحاجة إلى مضيف وسطي لإكمال دورة حياتها ، ويشار لبعض الأحياء اللافقرية كونها مضائف وسطية لمعظم تلك الطفيليات .

تتواجد أنواع عديدة من الحيوانات الابتدائية بمزارع تربية الأسماك وهي السوطيات ، الهدبيات والبوغيات .

الحيوانات الأبتدائية :

السوطيات

Flagellata

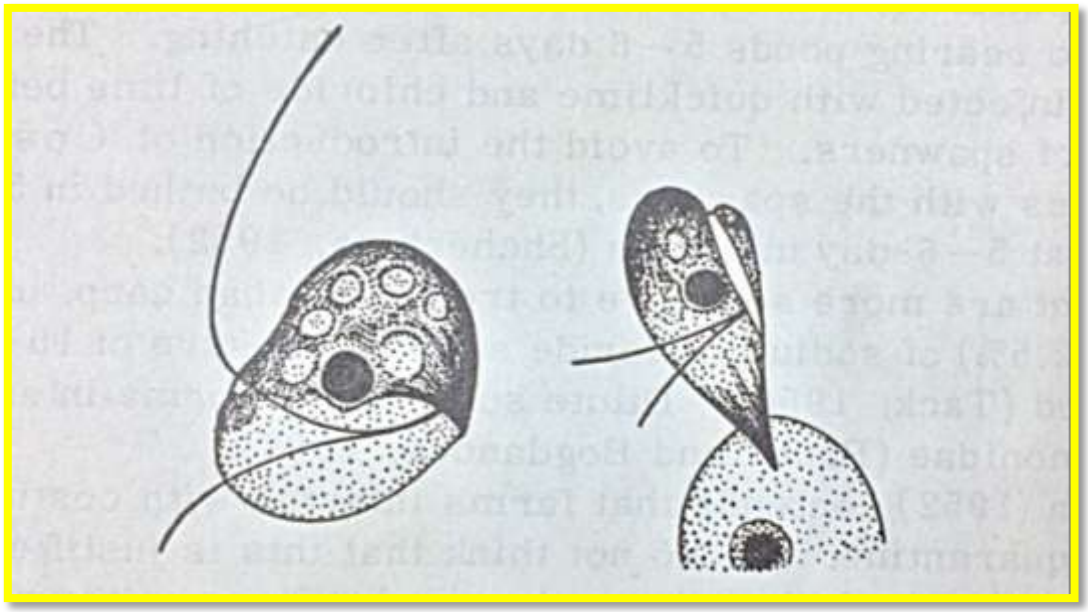
***Cryptobia branchialis* و *Costia necatrix* .**

تعتبر الكوستيا شديدة الإمراضية لإصبعيات الأسماك وبالأخص في أحواض الرعاية وأحواض التكاثر ، يبلغ طول الطفيلي 8 – 15 ميكرون ، يشبه الكمثرى ويمتلك نواة في وسطه ، طرفه الأمامي مدبب ويوجد به سوطان ، يلتصق الطفيلي بجسم المضيف ويخترق الجلد بنهايته المدببة ويقوم بامتصاص محتويات الخلية .

يتكاثر الطفيلي بالانشطار الطولي ، ويموت بسرعة عندما يترك المضيف ، يعيش الطفيلي في درجات حرارة تتراوح من 2– 30 مئوية ، تكاثره يكون سريعاً في درجات الحرارة العالية ما بين 25 – 28 مئوية ، وفي البيئة الحامضية للوسط المائي PH 5.5 – 4.5 .

أما الكربتوبيا فإن جسم الطفيلي اسطواني مستعرض من الأمام ، يبلغ طوله من 14– 23 مايكرون ، كل طرف من أطرافه يمتلك سوطاً ، وخلال التكاثر فإن الطفيلي لا يبدل المضيف ، ويبقى ملتصقا به ويتكاثر بالانشطار الطولي بعيداً عن المضيف ، يسبح بحرية لمدة 1– 2 يوم .

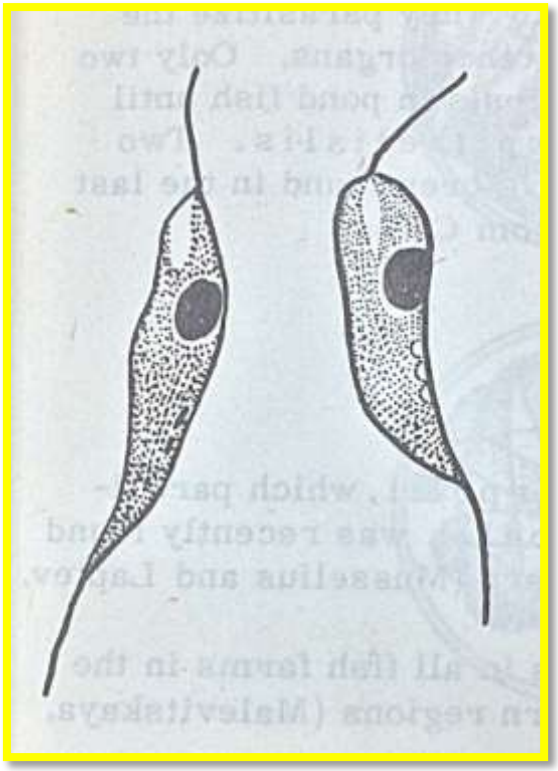
معظم اسماك المزارع عرضة للإصابة ، وفي حالة انتشاره في المزارع ممكن إن يسبب نفوق جميع إصبعيات الأسماك ، بعض أنواع الأسماك تقاوم الطفيلي وان كانت مصابة مثل الكارب الفضي والكارب ذو الرأس الكبير .



الكوستيا

الأعراض :

الكوستيا : تشاهد بقع باهتة على جوانب الجسم ثم تبدأ هذه البقع بالالتحام مكونةً طبقة رمادية مغطاة بافرازات مخاطية ، ويلاحظ أيضاً تكسر الأنسجة الزعنفية ، أما الغلاصم المصابة فتبدو شاحبة ومغطاة بمادة مخاطية غزيرة تعرقل حصول الأسماك المصابة على الأوكسجين ، مما يدفعها للصعود الى سطح الماء .



الكربتوبيا

الكربتوبيا : احمرار الغلاصم بشكل غير طبيعي وتهتك الألياف الغلصمية ، أما الجسم فيكون مغطى بمواد مخاطية كثيفة ، ويبدو داكن اللون ، بالإضافة إلى الأعراض أعلاه .. تسبب تجمع سوائل في التجويف البطني في أسماك الكارب العشبي .

الوقاية :

- **تعقيم الأحواض بمسحوق الجير الحي بعد تجفيفها .**
- **تزويد الأسماك بالمواد العلفية اللازمة وبشكل مستمر لأجل المحافظة على معدلات نموها .**

العلاج :

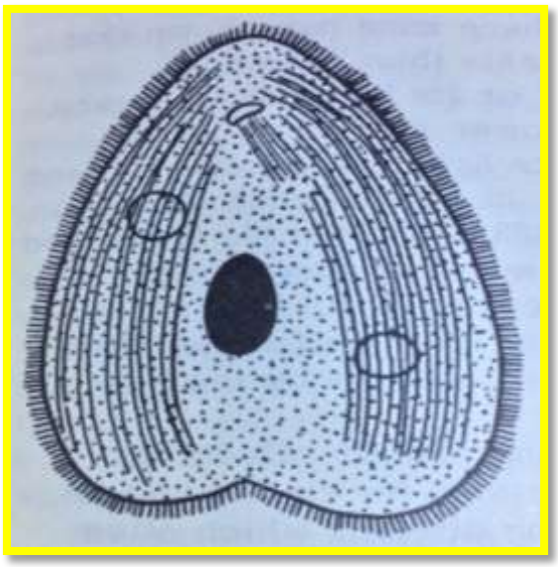
استعمال مبيدات حشرية زراعية السامثيون أو المالثيون 50 % أو الدبتركس بتركيز 250 سم3 / دونم ولمرة واحدة .

الهدبيات

Infusoria

Apiosoma ، Trichodina ، Ichthyophthiria ، Chilodonella

الجيلودنيلا : ***Chilodonella cyprini*** طفيلي أحادي الخلية ، مسطح من الجهتين الظهرية والبطنية ، طوله بحدود 45 – 70 مايكرون مغطى بالأهداب ويمتلك نواة بيضوية كبيرة وفجوتين متقلصتين وعدد من النويات الصغيرة ، يتغذي على الأنسجة الطلائية في جلد المضيف ، يتكاثر بالانشطار العرضي ، بأقصى حد في درجات الحرارة المنخفضة 5 – 10 مئوية ، ويموت في درجات الحرارة التي تزيد عن 20 مئوية ، يصيب الأسماك الضعيفة التي تكون تغذيتها غير جيدة .



طفيلي الجيلودنيلا

الأعراض :

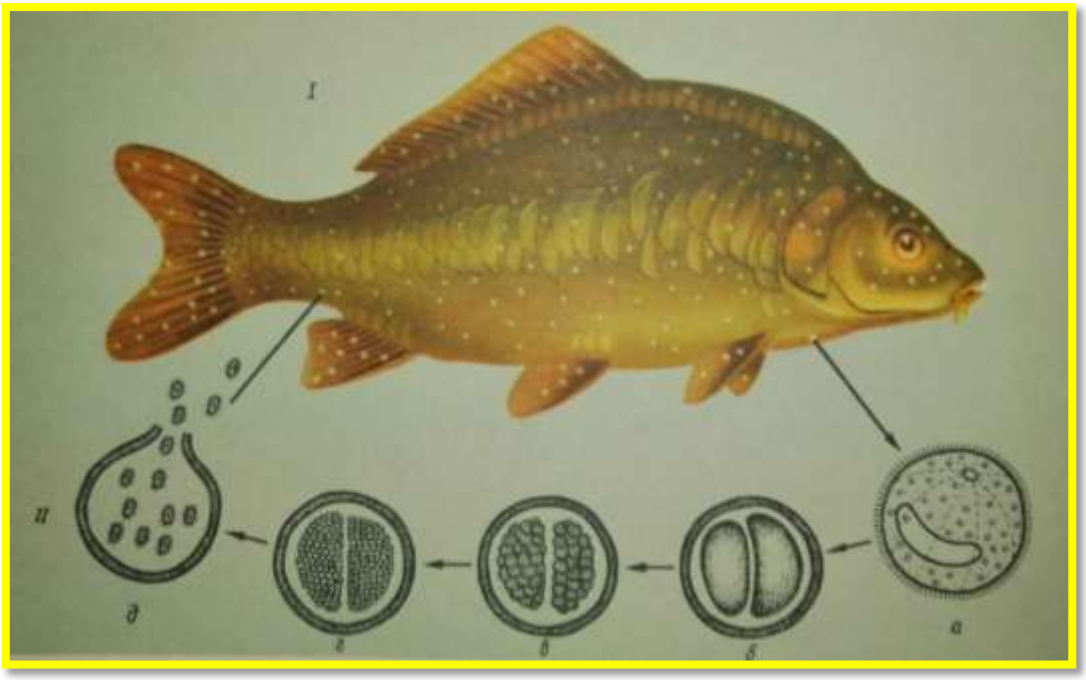
يغطى الجسم بمادة مخاطية كثيفة مزرقة وبالأخص في الجانب العلوي من منطقة الراس بسبب التخدشات التي تحدثها هذه الطفيليات للجلد باستمرار ، وتبدي الأسماك أيضا حركات غير طبيعية ، وقد ترتفع إلى سطح الماء وتمسك بسهولة .

سمكة مصابة بالطفيلي جيلودنيلا

الأكثيوفثريا : ***Ichthyophthirius multifiliis*** جسم الطفيلي مدور مغطى بالأهداب ، طوله 0.5 – 1 ملم ، له نواة تشبه حذوة الفرس وله العديد من الفجوات المتقلصة .يتطفل تحت الأنسجة الطلائية للجلد والغلاصم ، وفي الغالب يسبب نفوق عالي في الأسماك المصابة ، يتكاثر خارج الجسم بالانشطار النووي ، الطفيليات البالغة تحطم الكيس المحيط بها وتدخل الوسط المائي ، فتغطس إلى قاع الحوض وتلتصق بالأجسام المغمورة من نباتات وحصى وطين .مباشرة بعد التصاقها بهذه الأجسام تبدأ بتكوين غلاف جيلاتيني حول نفسها وتتضاعف .كل منها تولد 1000 – 2000 خلية فتية مهدبة تقوم باذابة الكيس المحيط بها فتنطلق سابحة باحثة عن المضيف ، وتبقى حية من 2 – 3 يوم وبعدها تموت إن لم تحظ بمضيف .

الأعراض :

في حالات الإصابة الخفيفة تسبح فيها الأسماك بشكل مجاميع بالقرب من سطح الماء أو بالقرب من مصب الماء ، وتبدي حركات غير طبيعية .ومع اشتداد الإصابة تبدأ بحك أجسامها بجدران الحوض ، ثم تظهر درنات صغيرة بيضاء اللون على معظم أجزاء الجسم ، وقد تحصل خدوش في قرنية العين وتصاب الأسماك بالعمى .



سمكة مصابة بالطفيلي أكثيوفثريا

الترايكودينا : تعيش هذه الطفيليات على الجلد والغلاصم وتشبه الصحن ، أطوالها 25 – 75 مايكرون مهدبة وتمتلك نواة تشبه حذوة الفرس .تتضاعف بالانشطار العرضي مكونة اثنين من الخلايا الفتية المتشابهة ، وذلك حسب أنواعها ، البعض منها يتكاثر في الماء البارد وبعض الأنواع تتكاثر في الماء الدافئ .أهم انواعها:

Trichodina domerguei

Trichodina pediculus

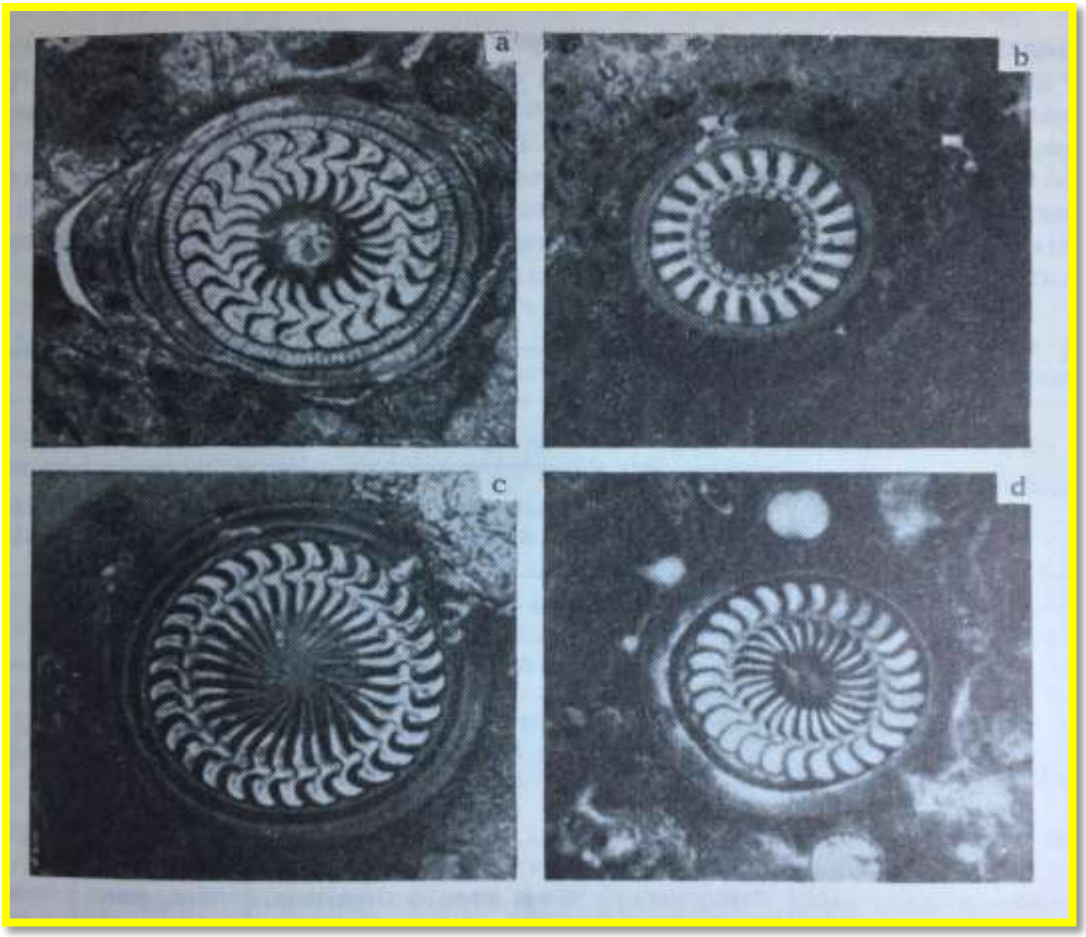
Trichodina nigra

Trichodina reticulata

Trichodinella epizootica

الأعراض :

يغطى جسم السمكة المصابة وخاصة منطقة الرأس والظهر بمادة مخاطية تعتمد كثافتها على شدة الإصابة ، وتسبح الأسماك بالقرب من سطح الماء بشكل مجاميع وأمام مصب الماء ، وتبدي حركات غير طبيعية ثم تموت بسبب دخول هذهالطفيليات في أنسجة الغلاصم ووصولها لجدران الأوعية الدموية ومنع تدفق الدم فيها .

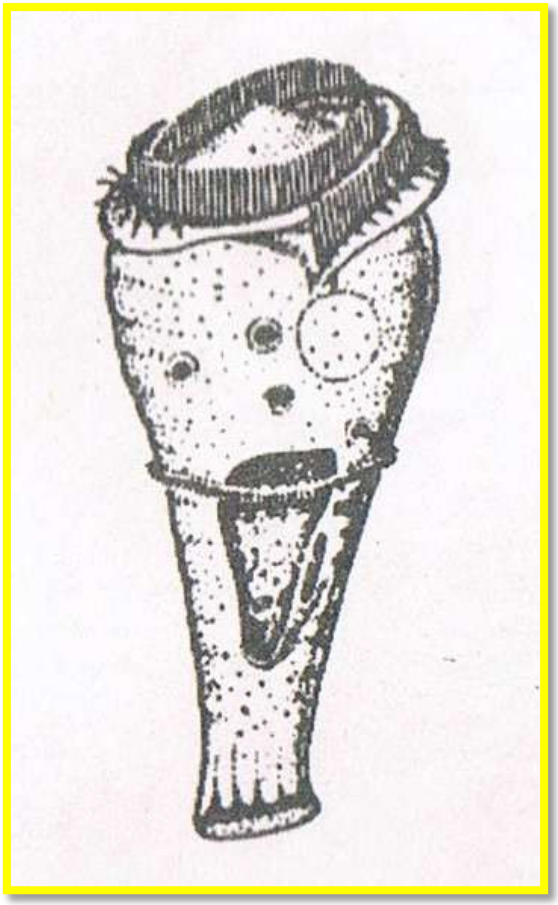


طفيلي الترايكودينا

الأبيزوما : جسم الطفيلي اسطواني يأخذ بالتضييق عند طرفه الذي يلتصق بالمضيف ، والطرف الأمامي يكون واسع ويحمل حلقة من الأهداب الطويلة .النواة مثلثة الشكل جهتها المدببة اتجاهها نحو القاعدة ، يتكاثر بالانشطار النووي ، لوحظ انتشاره بكثافة في الأحواض المسمدة بالمواد العضوية.أهم الأنواع التي تصيب اسماك الكارب في الأحواض هي : ***Apiosoma piscicola*** و ***Apiosoma minuata***

الأعراض :

تتشابه مع مرض الجيلودنيلا ، حيث تغطي المواد المخاطية المزرقة بكثافة معظم أجزاء الجسم والزعانف .كما تشاهد بقع محمرة وسقوط الحراشف بسبب التخدشات التي تحدثها هذه الطفيليات للجلد وقد تودي الإصابات الشديدة إلى نفوق الأسماك لأنها تسبب أضرار للخيوط الغلصمية واضطراباً في التنفس .



طفيلي أبيزوما

الوقاية :

- **تهيئة الظروف المناسبة لنمو الأسماك بصورة تامة ولجميع مراحل التربية .**
- **تعريض الأسماك لمحلول ملحي بتركيز 3 % لمدة 15 دقيقة أثناء نقلها من حقل إلى آخر .**
- **عزل الأسماك الكبيرة عن الاصبعيات وتحاشي تربيتها معاً في حوض واحد .**
- **تجفيف الأحواض وتعقيمها قبل استغلالها للتربية مرة ثانية .**

العلاج :

استعمال مبيدات حشرية زراعية السامثيون أو المالثيون 50 % أو الدبتركس بتركيز 250 سم3 / دونم مرة واحدة باستثناء الأكثيوفثريا حيث يتطلب أولاً رفع درجة حرارة الماء في الحوض لعدة أيام ثم تعالج بعد ذلك .

البوغيات
Sporozoa

الكوكسيديا ***Coccidia*** والمكزوسبوريديا ***Myxosporidia*** من أهم الطفيليات البوغية في أسماك الكارب ، يتطفل الأول على خلايا الأغشية الطلائية للأمعاء والكبد والكلى والأعضاء الداخلية الأخرى ، في حين يتواجد الطفيلي الثاني في الأنسجة العضلية والكلى والكبد والأحشاء والغلاصم .

أكثر أنواع الكوكسيديا أنتشارا في مزارع تربية الأسماك هي:

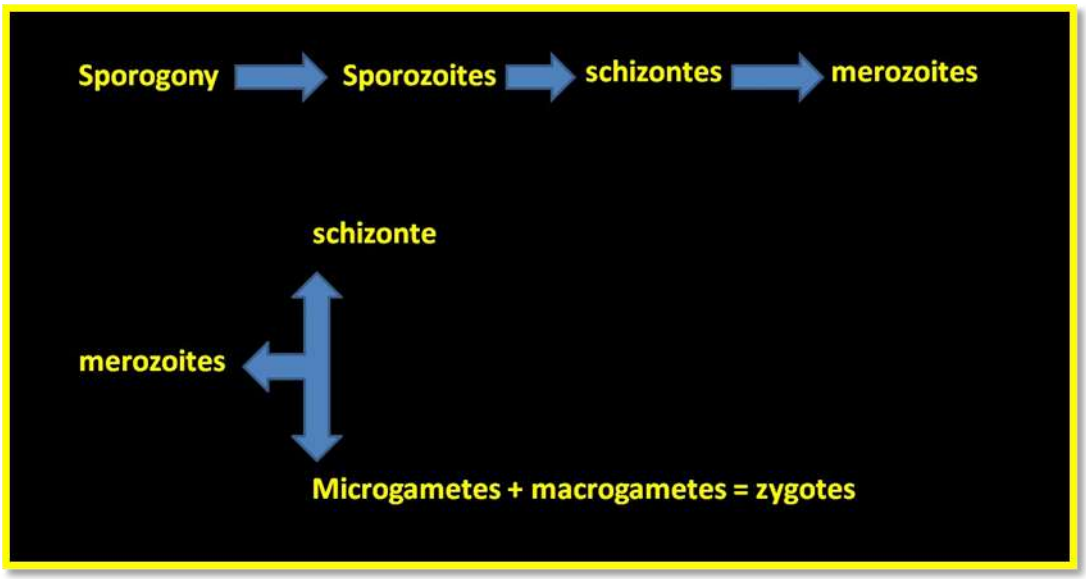
Eimeria carpelli

Eimeria subepithelialis

Eimeria sinensis

Eimeria cheni

للكوكسيديا دورة حياة معقدة ، كما مبين في الشكل أدناه .



- تنمو الأطوار التالية في جسم السمكة :

Schizogony , Gametogony and Sporogony

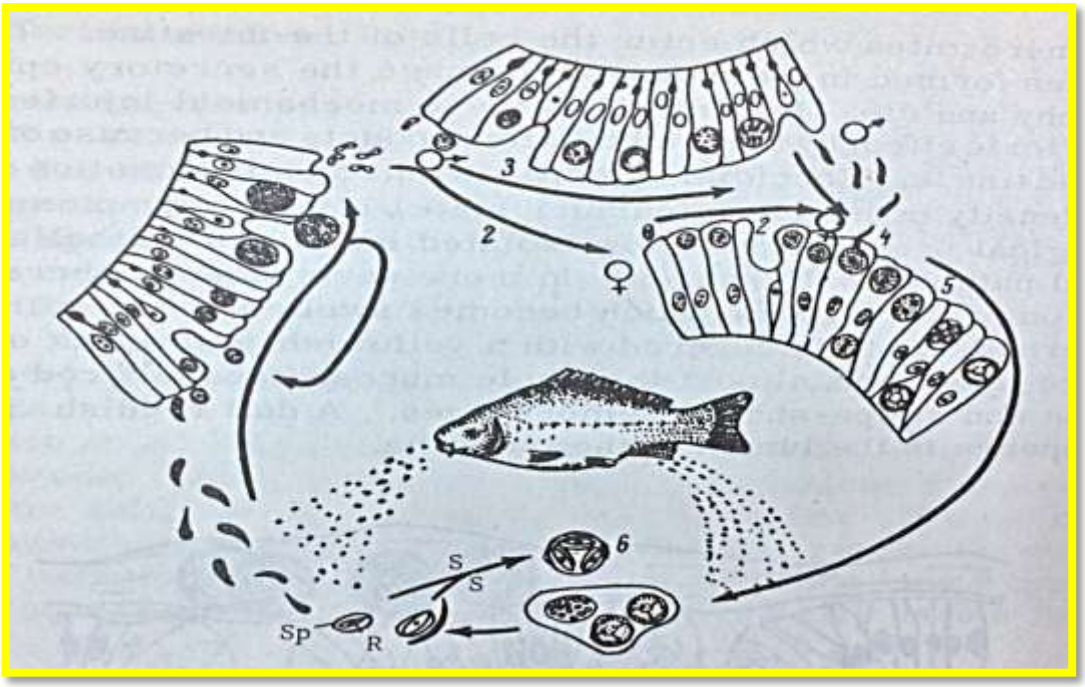
- أكياس الأبواغ المعدية تتحرر خارج الجسم إلى الماء ، وعندما تدخل جسم المضيف تترك الـ **Sporozoits** السبورات وتخترق جدار الأمعاء وتكون جسم بيضوي أو دائري يعرف بالـ **Schizont** .
- عندما تنمو الـ **Schizont** إلى حجم معين تبدأ بالتكاثر مكونة الكثير من الخلايا الفتية التي تنمو ثم تنقسم فيما بعد مكونة الـ **Merozoites** والتي تحترق جدار الأمعاء من جديد .
- تنمو الأطوار التالية في جسم السمكة :

Schizogony , Gametogony and Sporogony

- أكياس الأبواغ المعدية تتحرر خارج الجسم إلى الماء ، وعندما تدخل جسم المضيف تترك الـ **Sporozoits** السبورات وتخترق جدار الأمعاء وتكون جسم بيضوي أو دائري يعرف بالـ **Schizont** .
- عندما تنمو الـ **Schizont** إلى حجم معين تبدأ بالتكاثر مكونة الكثير من الخلايا الفتية التي تنمو ثم تنقسم فيما بعد مكونة الـ **Merozoites** والتي تحترق جدار الأمعاء من جديد .

- بعض الـ **Merozoites** تنمو إلى **Schizontes** ، وأخرى إلى **Micro**وكذلك **Macrogametes** وباتحاد الاثنين تتكون البيضة الملقحة **Zygotes** .
- تقوم الـ **Zygotes** بتكوين جدار سميك وتتكيس . المتكيسات الناضجة **Oocystes** تخرج خارج جسم المضيف وتنتقل إلى مضيف آخر لتعيد الدورة من جديد .

من الممكن القضاء على الطفيلي بتجفيف الأحواض وتعرضها لحرارة الشمس بدرجة 24 – 29 مئوية خلال نصف ساعة ، غير أنها في درجات الحرارة ما بين 15 – 20 ممكن إن تبقى حية لمدة 20 يوم .



دورة حياة الكوكسيديا

الأعراض :

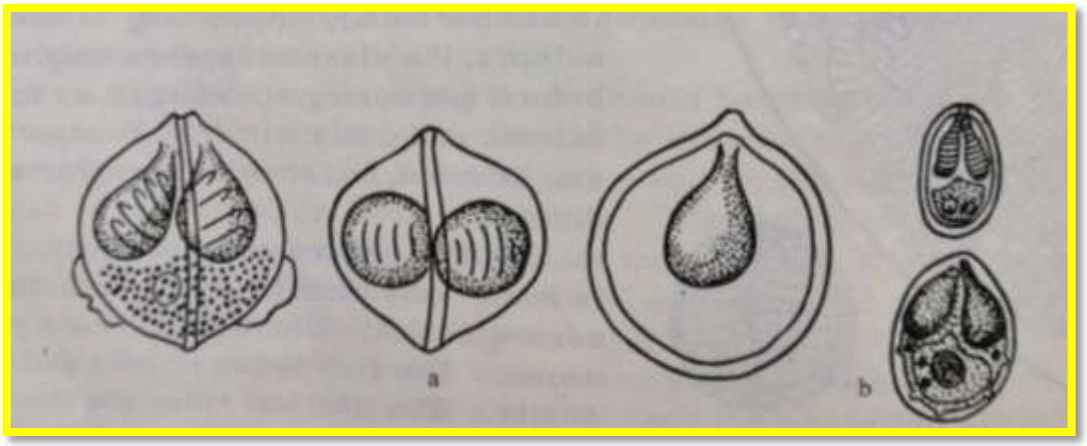
الكوكسيديا : تظهر الأسماك المصابة حركات غير طبيعية ، كما أنها لا تستجيب للمؤثرات الخارجية ، وتمتنع عن تناول العلف تماماً .ويلاحظ أيضاً تلين وانتفاخ البطن مع خروج مواد مخاطية صفراء .تتميز الأعراض التشريحية بالتهاب بطانة الأمعاء وانتفاخها ، مع ظهور بقع نزفية مغطاة بمادة مخاطية جيلاتينية صفراء .وفي الإصابات الشديدة يلاحظ احمرار بطانة الأمعاء بالإضافة للأعراض السابقة .

المكزوسبوريديا ***Myxosporidia cyprini*** : تصيب الغلاصم وتتكيس على شكل عقد تشاهد على الألياف الغلصمية . في حالة الإصابة بأعداد كبيرة تسبب إعاقة عملية التنفس لضغطها على الأوعية الدموية ، ثم الخنق ونفوق الاسماك . حجم الكيس 2.5 ملم تقريباً ، وعندما تنضج السبورات في الأنسجة الغلصمية والعضلية ينفجر الكيس وتطلق السبورات في الوسط المائي فتصيب مضيف جديد . إن أكثر الأنواع خطورة في مزارع الأسماك وتسبب نفوق عالي خاصة في اصبعيات الاسماك هي :

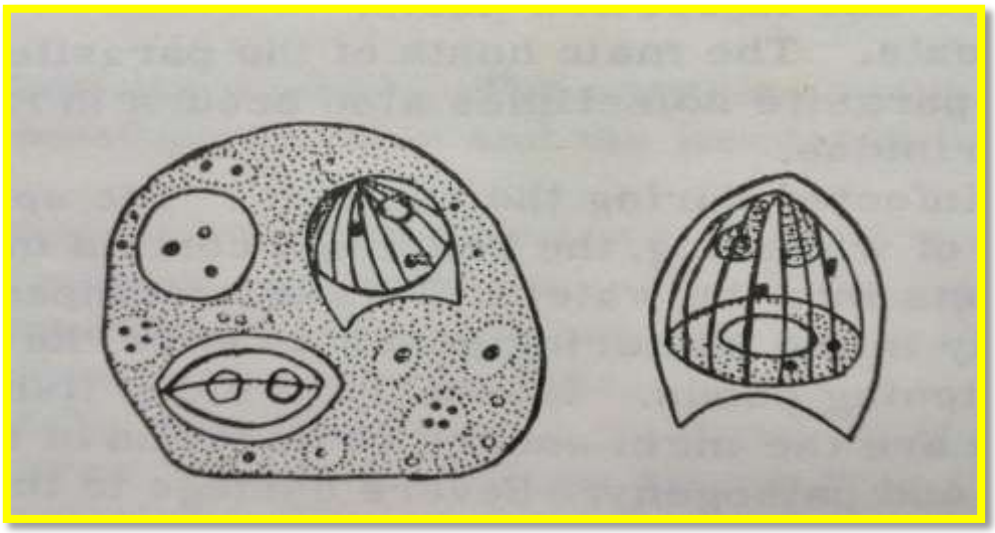
Myxobolus cyprini

Sphaerospora branchialis

Hoferellus cyprini



a – *Myxobolus cyprini* b – *Sphaeropora brarnchialis*



Hoferellus cyprini

في العراق تم تشخيص عدة أنواع في مزارع تربية الأسماك والأقفاص منها :

Myxobilatus legeri

Myxobolus dogieli

Myxobolus mulleri

Myxobolus oviformis

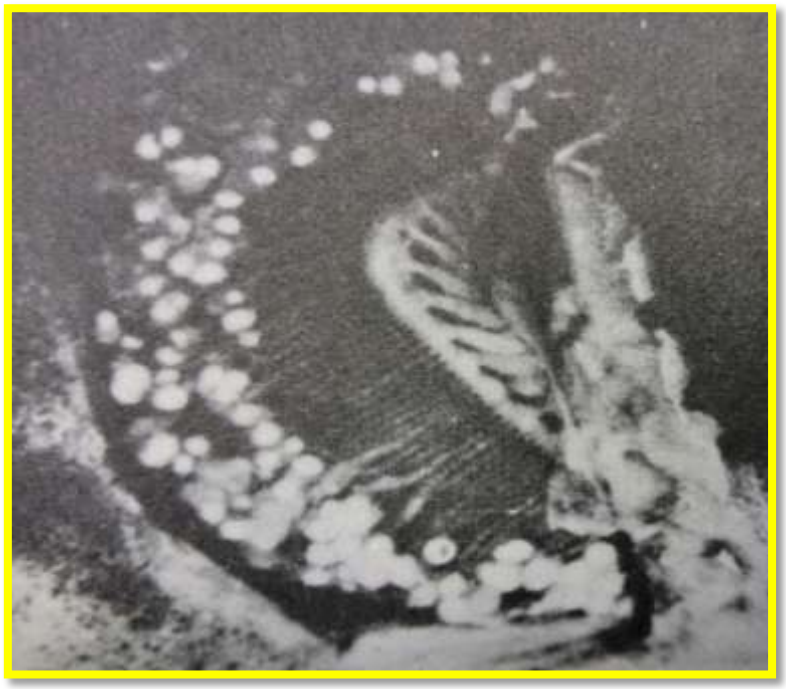
Myxobolus pfeifferi

الأعراض :

يلاحظ تخشن الحراشف وجحوظ العينين ، وتحطم الخيوط الغلصمية وانسداد أوعيتها الدموية ، كذلك اضطراب في تمثيل الماء داخل الجسم ويعزى ذلك إلى تمزق شديد لأنسجة الكلى والأحشاء الداخلية الأخرى المصابة ، كما يشاهد شحوب في العضلات والكلى .

الوقاية :

- **تربية الاصبعيات مع بعضها وعزلها عن الأسماك الكبيرة .**
- **تجفيف الأحواض وتعقيمها بمواد مطهرة بين كل وجبة وأخرى .**



ألياف غلصمية مصابة بال *Myxobolus*

العلاج :

ينصح في حالة الكوكسيديا إعطاء الفيورازوليدون بمقدار 0.2 – 0.3 ملغم / سمكة ممزوجاً مع العلف ، بحيث تعطى ثلاث جرع منه جرعة واحدة بين كل يوم وآخر ، أما في حالة المكسوسبوريديا يستعمل Mepacrine hydrochloride Aterbine بتركيز 300 ملغم / 100 لتر ماء على ثلاث مراحل بين كل مرحلة وأخرى 48 ساعة .

الديدان المتطفلة

Helmints

المثقوبات ، الديدان الشريطية , والديدان الخيطية

المثقوبـات

Trematoda

يضم هذا الصنف مجموعتين رئيسيتين هما :

- المثقوبات أحادية المضيف **Monogenetic** .
- المثقوبات ثنائية المضيف **Digenetic** .

تتطفل الأولى على الغلاصم والجسم والزعانف ، ولا تحتاج إلى مضيف وسطي لتكملة ادوار حياتها . في حين تحتاج بعض انواع الثانية إلى أكثر من مضيف لتكملة ادوار حياتها .

المثقوبات أحادية المضيف :

Dactylogyrus sp. ، ***Gyrodactylus sp.*** و ***Diplozoon* sp.**

الكايرودكتلس : تصيب الأسماك عدة أنواع منها :

Gyrodactylus elegans

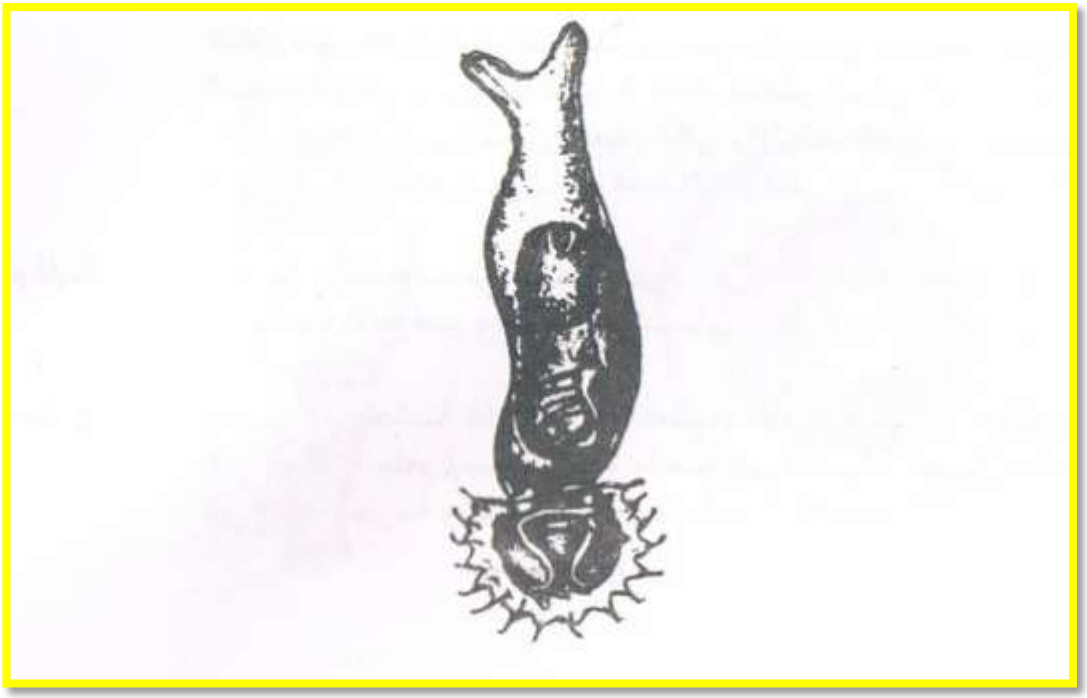
Gyrodactylus medius

Gyrodactylus cyprini

Gyrodactylus sprostonae

تبلغ أطوالها 1 ملم وتتطفل على أجسام الأسماك وغلاصمها ، في مقدمة الجسم توجد فتحة تؤدي إلى البلعوم ، وفي مؤخرته يوجد قرص مزود بعدد 16 من الكلاليب الجانبية وزوج من الكلاليب الوسطية تساعده في الالتصاق بجسم المضيف .

الطفيلي خالي من العيون ، وهذه الطفيليات ولودة تتكون الأجنة في داخلها وتطلقها في الوسط المائي بعد اكتمالها.



الطفيلي الكايرودكتلس

الداكتيلوكايرس : توجد عدة أنواع منها في مزارع الأسماك :

Dactylogyrus extensus

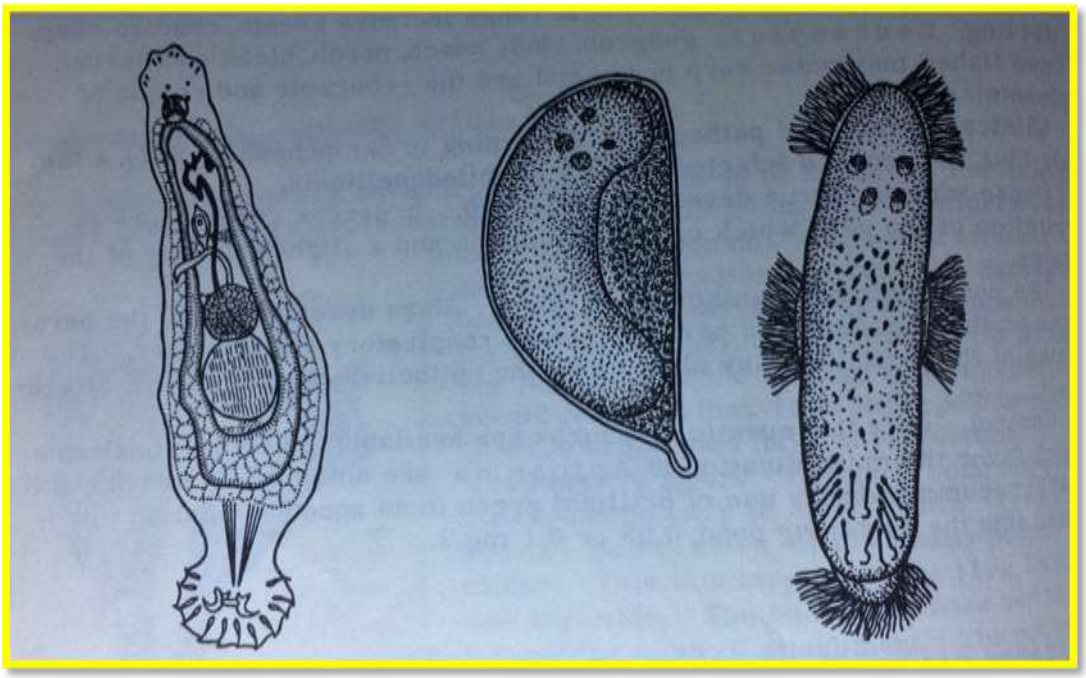
Dactylogyrus anchoratus

Dactylogyrus extensus

يبلغ طول الطفيلي 1 ملم ، يقع البلعوم في الطرف الأمامي من الجسم وفي الطرف الخلفي يوجد قرص مزود بكلاليب عدد 14 و زوج من الكلاليب في الوسط ، يمتلك الطفيلي 4 عيون صبغية بمستوى البلعوم .

دورة الحياة :

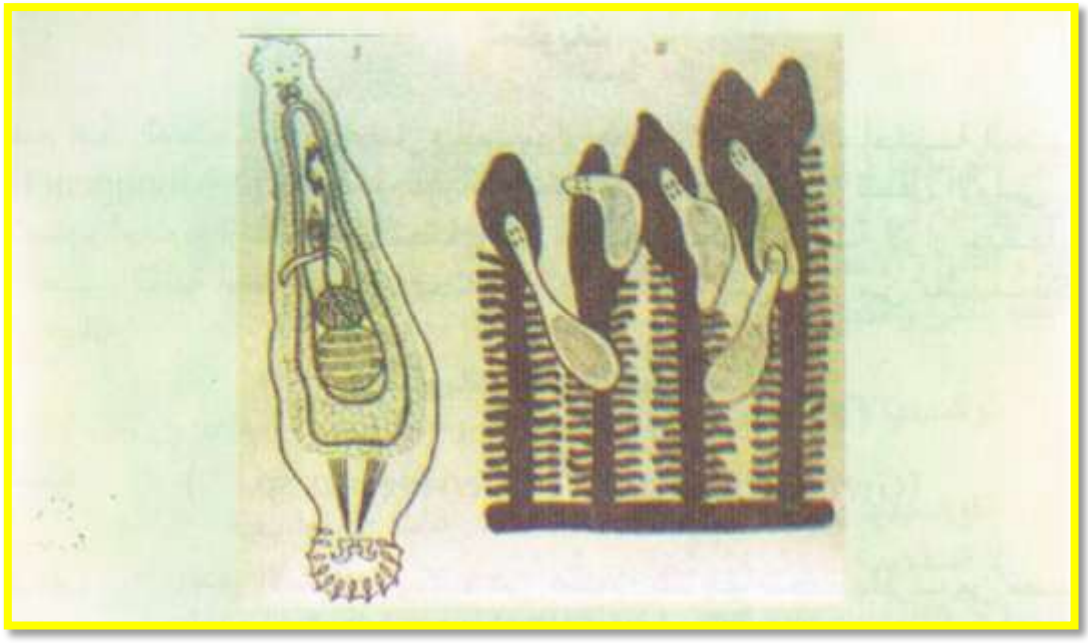
هذه الطفيليات خنثية ، عند إطلاقها للبيوض تسقط في قعر الحوض ، تخرج منها يرقات سابحة كل يرقة تمتلك اهداب في 3 مناطق من جسمها تساعدها على السباحة ، كما تمتلك 4 عيون صبغية ، وقرص مزود بالكلاليب تساعد في الالتصاق بجسم المضيف .



دورة حياة الداكتيلوكايرس

الأعراض :

تبدي الأسماك حركات غير طبيعية كما أنها تتجمع بالقرب من مصب الماء ، ويلاحظ شحوب الغلاصم وتورمها أو تهتك الخيوط الغلصمية ، وظهور تقرحات جلدية مع تجمع مواد مخاطية غزيرة على سطح الجسم .



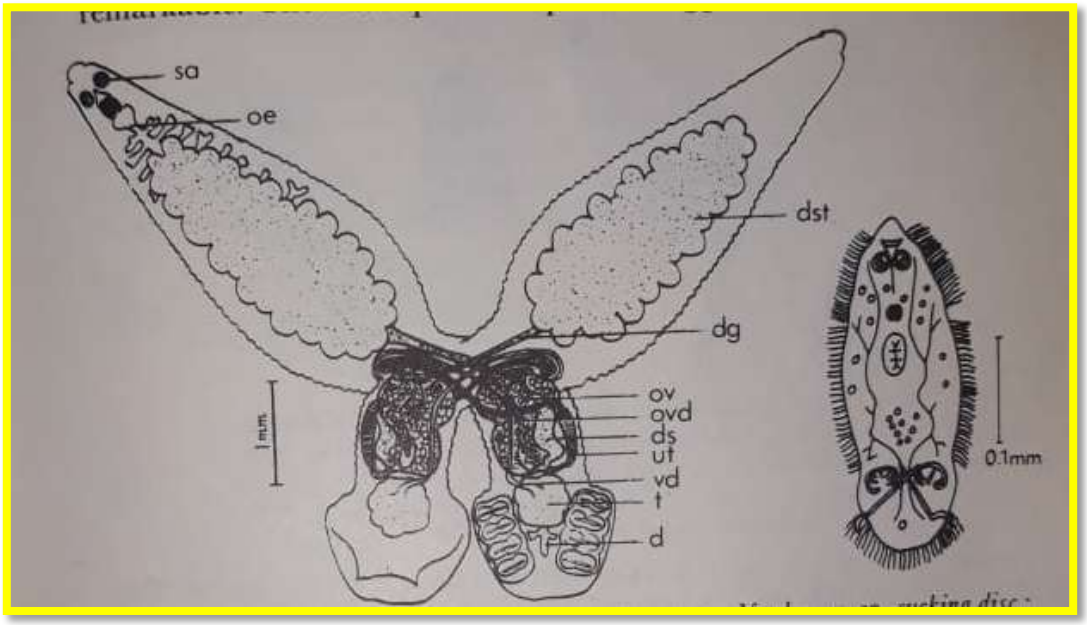
ألياف غلصمية مصابة الداكتيلوكايرس

الدابلوزون Diplozoon : تم تشخيص عدة أنواع منه تصيب أسماك الكارب المرباة في الأحواض منها:

Diplozoon barbi

Diplozoon paradoxum

, تتواجد بين الألياف الغلصمية للأسماك المصابة فتعرقل عملية التنفس . جسم الطفيلي يأخذ شكل **X** ذو رأسين ونهايتين خلفيتين ، تتراوح أحجام هذه الطفيليات ما بين **4 – 5** ملم وأحياناً تصل إلى **11** ملم ، عندها بالإمكان مشاهدتها بالعين المجردة أو بالعدسة المكبرة .

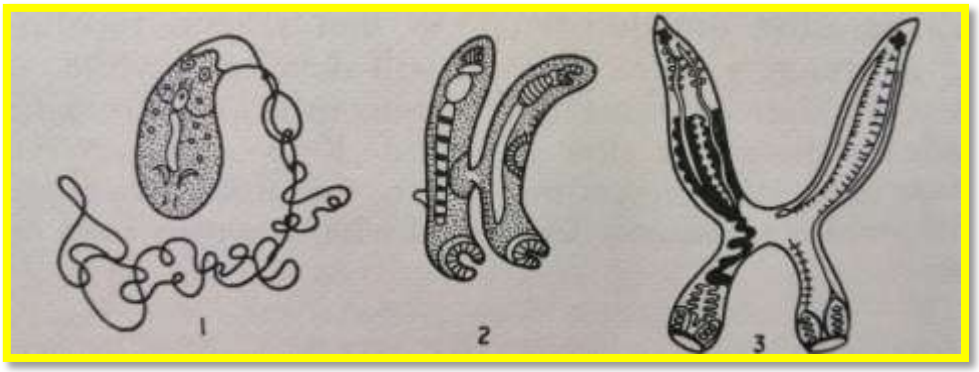


صورة توضح الطفيلي الدابلوزون

دورة حياة الطفيلي :

الطفيليات البالغة تنتج بيوض بحجم **0.1 – 0.2** ملم مزودة بخيط طويل بواسطته تلتصق بغلاصم الأسماك . من هذه البيوض تفقس اليرقات وتصبح بالغة وهي تسبح في الماء لحين إيجادها المضيف (السمكة) ومن ثم كل اثنين من اليرقات البالغة غير الناضجة (**Diporpa**) تلتصق مع بعضها من منتصف أجسامها ، كل منها تمتلك قرص ماص وفي الجهة المقابلة يوجد نتوء بارز . كل يرقة تضع النتوء البارز في فتحة

القرص الماص للآخر عندها تنمو كالتوائم السيامية والتي من غير الممكن انفصالهما ، وعندها يتكون الـ **Diplozoon** . أما الـ **Diporpa** التي لم تجد شريك تموت . يبلغ طول الـ **Diporpa** حوالي **1.2** ملم وهي خنثية .



Diplozoon **Diporpa** بيضة

العلاج :

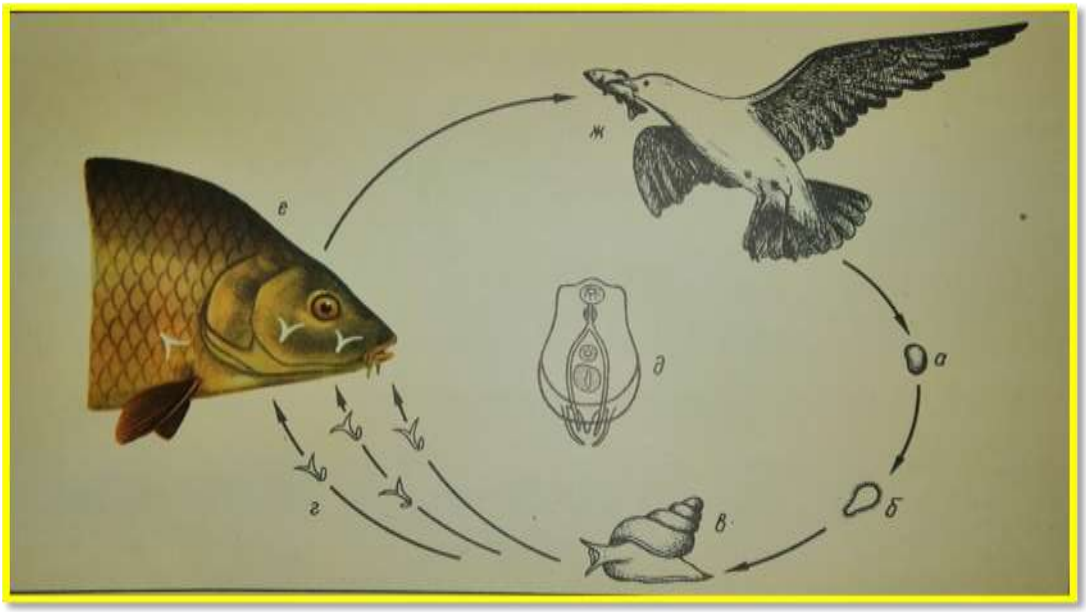
استعمال مبيدات حشرية نبايتة السامثيون أو المالثيون **50 %** أو الدبتركس بتركيز **150** سم**3** / دونم مرة واحدة .

المثقوبات ثنائية المضيف : تتواجد غالبية الديدان البالغة من أنواع هذا الجنس في أمعاء الطيور آكلة الأسماك مثل النورس ، خطاف البحر ومالك الحزين ، أما يرقاتها السركاريا والميتاسركاريا تتطفل على الأسماك عادة .

الأعراض :

الديبلوستوما : تسببها يرقة الـ ***D.spatthaceum*** .

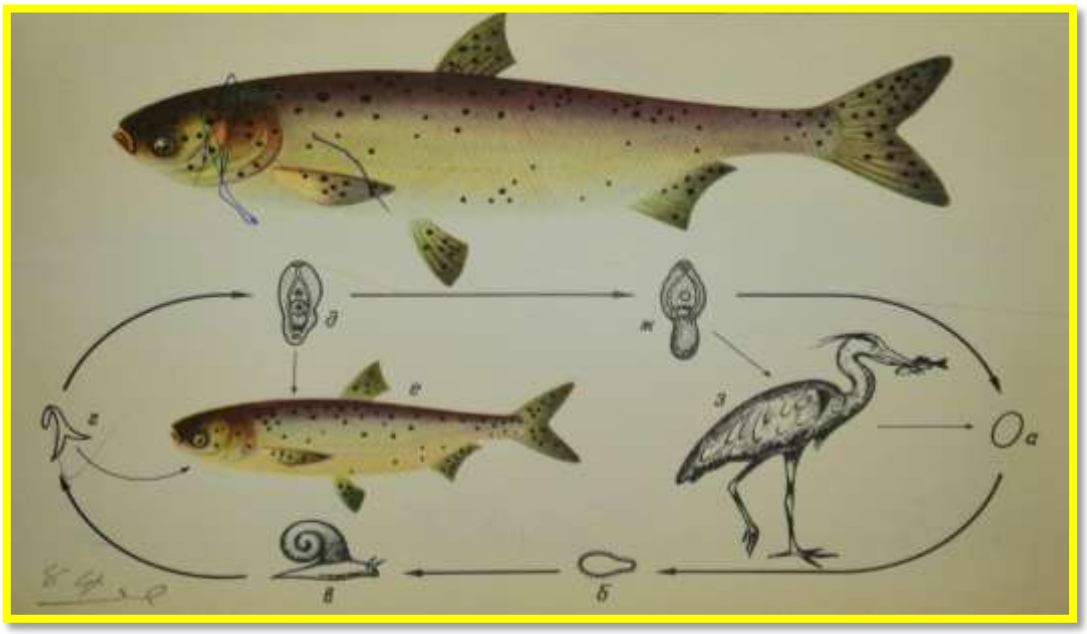
تجعل السركاريا حركة الأسماك المصابة غير طبيعية مع فقدان توازنها واسوداد الظهر وظهور بقع نزفية في منطقة البطن ، كما تشاهد الخيوط الغلصمية وهي مليئة بأعداد كبيرة من السركاريا عديمة الذنب ، في حين تتطفل الميتاسركاريا على العين وتسبب العتمة في عدستها . الطفيلي بيضوي الشكل ، يبلغ طوله حوالي **0.5** ملم .يتكون الجسم من قطعتين تكون الخلفية اصغر من الأمامية ، يوجد في الطرف الأمامي الفم الماص والذي يتفرع منه فرعين من الأمعاء ، يوجد محجم بطني في منتصف الجسم ، ويحتاج الطفيلي لإكمال دورة حياته إلى مضيفين ، الأول القواقع والثاني الاسماك والنهائي الطيور ، حيث تصاب عند أكلها الأسماك المصابة ، ويكتمل فيها الطفيلي .



الإصابة بالطفلي ديبلوستوما ودورة حياته

مرض البقعة السوداء (بوستودبلوستوما) : تسببها يرقة الـ ***P. cuticola*** .

من أعراضها وجود صبغات ودرنات سوداء على سطح الجسم .تصاب الأسماك بيرقة الطفيلي **Posthodiplostomum cuticola** .طول اليرقة بحدود 1.5 ملم ، جسمها مقسم إلى جزئين الجزء الأمامي ضعف الجزء الخلفي بثلاث أو خمسة اضعاف ، دورة حياة الطفيلي مشابهة لدورة حياة الدايبلستوما



الإصابة بمرض البقعة السوداء ودورة حياة الطفيلي المسبب

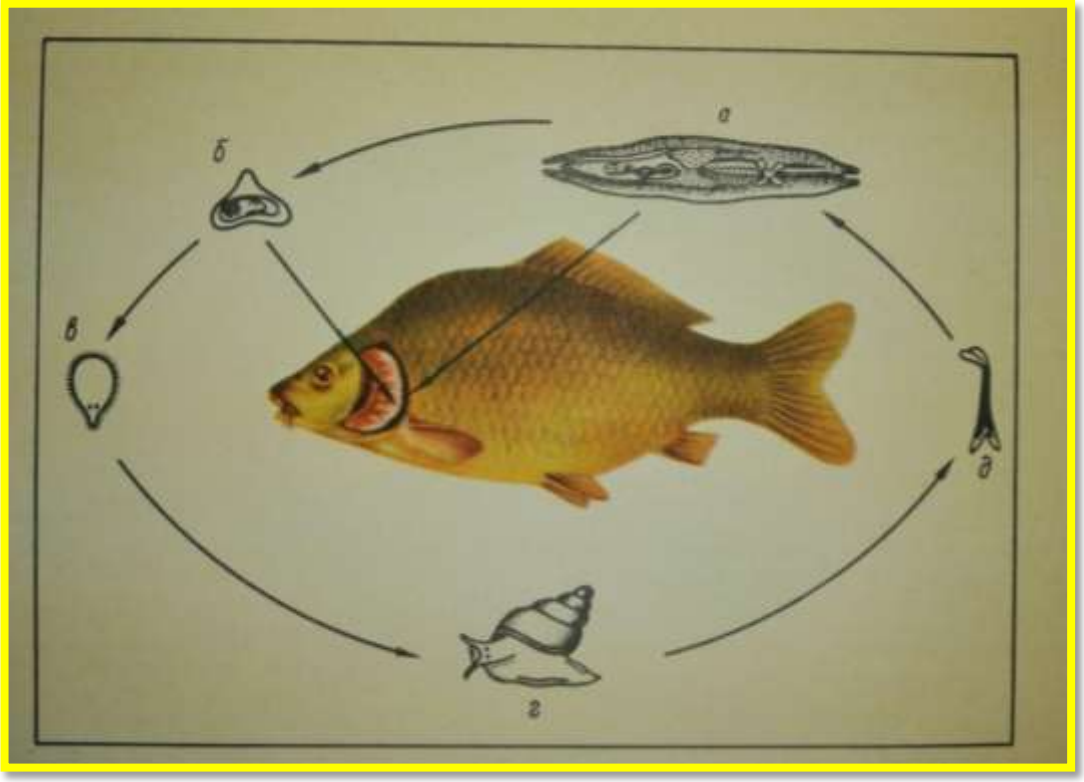
السانكوينيكولا : تسبب الإصابة عدة أنواع :

Sangunicola inermis

Sangunicola armata

Sangunicola intermedia

يحتاج الطفيلي إلى مضيف وسطي واحد القواقع في دورة حياته ، وتكون السمكة المضيف النهائي .جسم الطفيلي اسطواني الشكل يبلغ من الطول حوالي 1 ملم يعيش في الدورة الدموية للسمكة و يضع بيوضه في الدورة الدموية وتستقر في الغلاصم والكلى ، عندها تنمو الميراسيديوم وتنطلق في الماء باحثة عن القواقع ، حيث تتطور في داخلها وتنطلق على هيئة سركاريا تصيب الأسماك .يتطلب التخلص من القواقع لكسر دورة حياة هذه الطفليات حيث يستعمل كبريت النحاس بتركيز 5 ملغم / لتر ماء .



الأصابة بالطفيلي السانكوينيوكولا ودورة حياته

الأعراض :.

أهم الأعراض نحول الأسماك المصابة مع شحوب الغلاصم وحصول تخثر للدم في أوعيتها الشعرية مما يؤدي إلى نفوقها .

العلاج :

لا يوجد علاج فعال ، بل يفضل إتباع الوسائل الوقائية للحد من الإصابة ، والتي تتضمن مكافحة القواقع ، وذلك بتجفيف الأحواض واستعمال كبريتات النحاس للأحواض المملوءة بمقدار 250 غم / دونم .

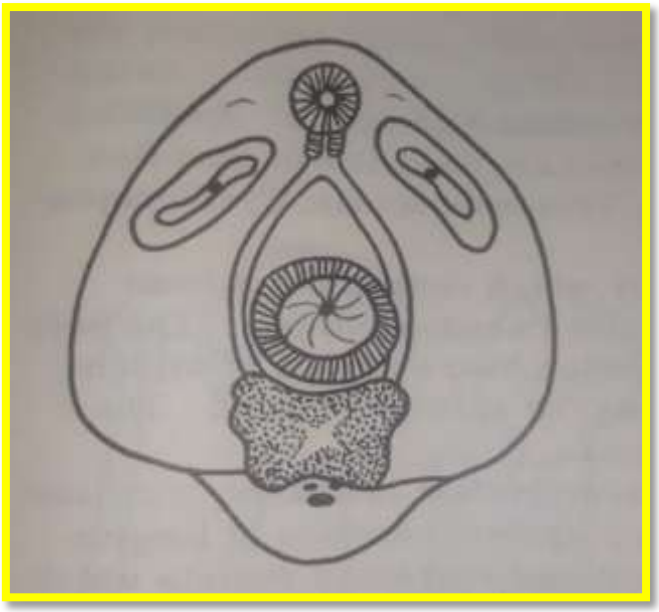
التتراكوتايل : الطفيلي واسع الانتشار في المياه الطبيعية وفي مزارع تربية الأسماك . تحصل الاصابة عن يرقة الجنس Tetracotyle في حين يعيش الطفيلي البالغ في امعاء الطيور المائية . تم اكتشاف عدة أنواع لهذا الطفيلي تصيب مختلف أنواع الأسماك يضمنها سمكة الكارب . جسم الطفيلي بيضوي أو كمثري الشكل مقعر من الجهة البطنية ، الطرف الأمامي واسع والمحاجم متطورة . يبلغ من الطول حوالي 1 ملم يحيط نفسه بغشاء سميك مما يسهل مشاهدته بالعين المجردة في الأنسجة العضلية والأعضاء الداخلية للمضيف وكذلك في الغشاء البريتوني والدماغ . يصب الأسماك بمختلف الأعمار لكنه يشكل خطورة على صغار الأسماك .يحتاج الطفيلي لتكملة دورة حياته الى مضيفين ، الأول القواقع والثاني الأسماك ، في حين تتطور إلى دودة محجمية بالغة عندما تؤكل الأسماك المصابة من قبل الطيور المائية.

الوقاية :

- **مكافحة القواقع ومحاولة قتل وإبعاد الطيور المائية عن الاحواض .**
- **التخلص من الاعشاب المائية باعتبارها تشكل مكان مناسب للقواقع وتكاثرها**

العلاج :

لا يوجد علاج فقط اتباع الإجراءات الوقائية لمنع أو الحد من أنتشار المرض .



Tetracotyle percae-fiuviatilis

الديدان الشريطية
Cestodes

تصاب الأسماك في أحواض التربية بعدد من الديدان الشريطية البالغة ويرقاتها تعود إلى عائلة :

Caryophyllaeidae

Triaenophoridae

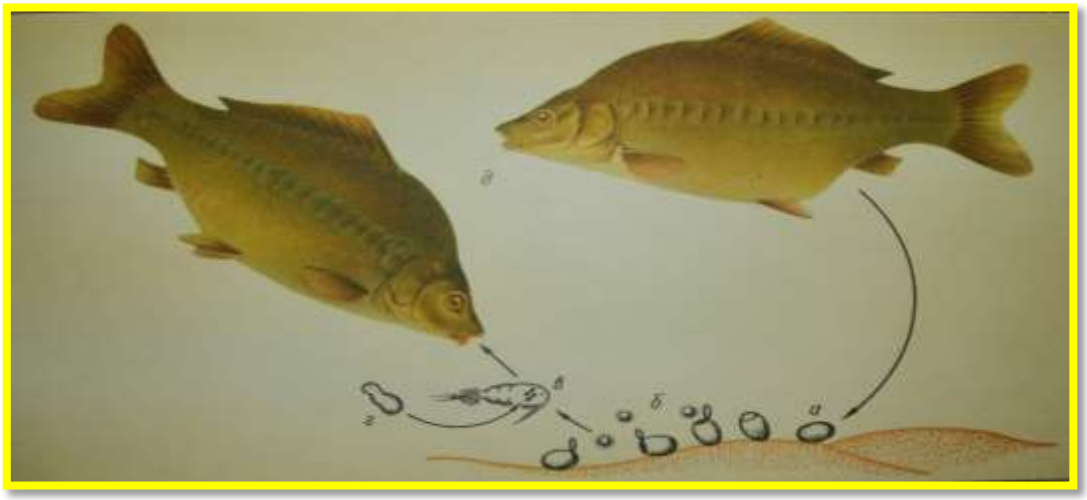
Cyathocephalidae

Botheriocephalidae

Ligulidae

جميع الديدان الشريطية بيضاء اللون تتكون من رأس **Scolex** وجسم غير مقسم إلى قطع كما في عائلة **Caryophyllidea** ، في حين الجسم يتكون من العديد من القطع في عائلة الـ **Pseudophyllidea** في الرأس توجد أعضاء تعمل كمحاجم وكلاليب كايتينية تساعد على الالتصاق بأمعاء المضيف ، دورة حياة الديدان

الشريطية تتطلب مضيف وسطي واحد أو اثنين ، المضيف الوسطي الأول قد تكون البلاكتونات القشرية **crustacean planktonic** أو الديدان الأنبوبية **Oligochetes** وتكون الأسماك عادة المضيف الوسطي الثاني ، وقد يكون المضيف النهائي الأسماك أو الطيور .



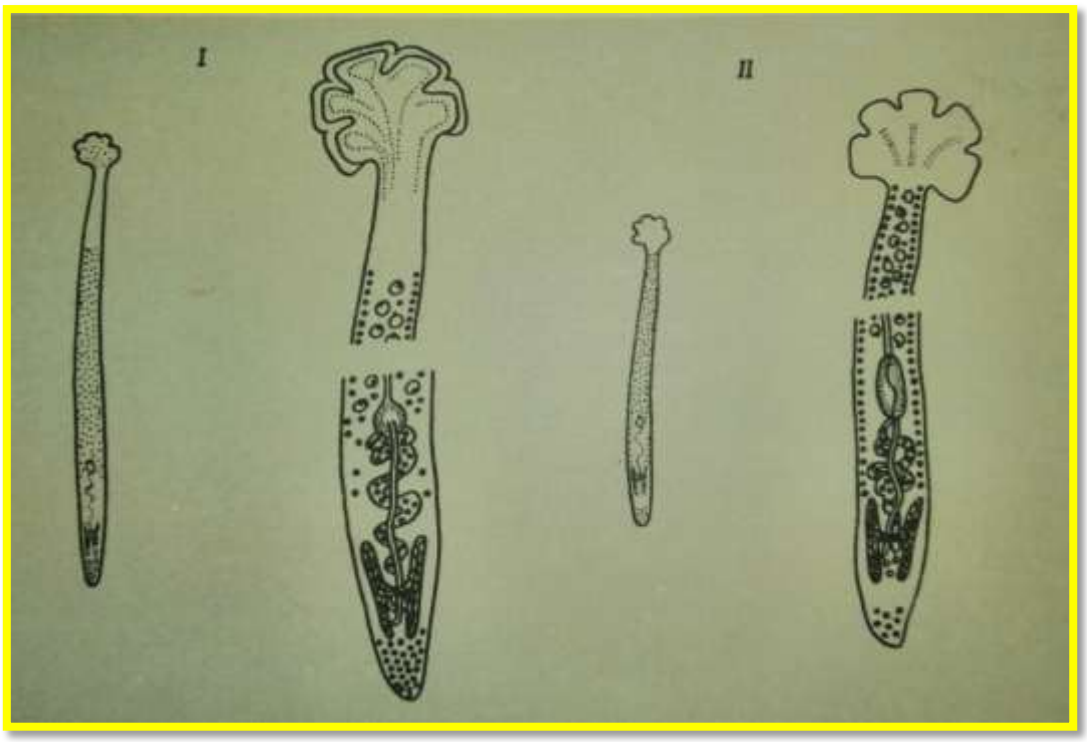
انتقال الديدان الشريطية من الأسماك المصابة إلى السليمة

الأعراض :

إن وجود أعداد كبيرة منها في الأمعاء يؤدي إلى توسع البطن ، بالإضافة إلى تهرئ جدار الأمعاء وقد تسبب انسداد الأمعاء واضطرابات في الهضم . السمكة المصابة تصبح نحيفة وضعيفة البنية كما أنها تسبح بعصبية بالقرب من سطح الماء وتتوقف عن الأكل .

الدودة الشريطية Khawia :

Khawias sinensis من عائلة **Caryophyllide** .يتواجد في أمعاء اسماك الكارب الطفيلي غير مقسم إلى قطع ، يبلغ طوله حوالي **80 – 170** ملم وعرضه **0.5 – 3.5** ملم . الطرف الأمامي من الجسم مستعرض يشبه المروحة ولا يوجد عنق .

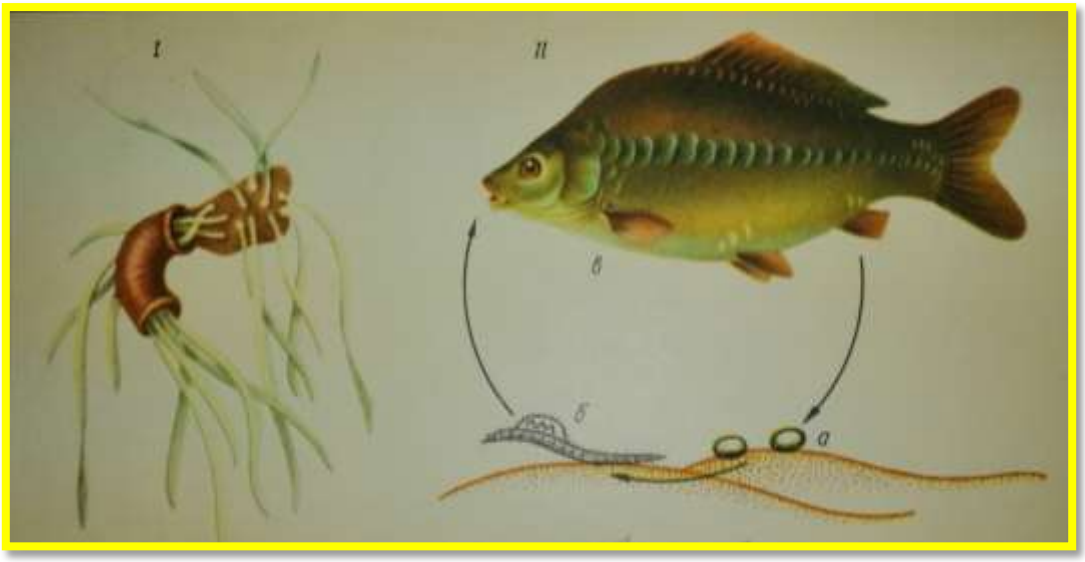


الدودة الشريطية Khawia

دورة الحياة :

الدودة الأنبوبية Oligochetes المضيف الوسطي لهذا الطفيلي ، تسقط بيوض الطفيلي في قاع الحوض مع غائط السمكة المصابة ، تنمو الأجنة Coracidium داخل البيض خلال30 – 40 يوم ، وعندما تتغذى عليها الديدان الأنبوبية تتطور في جوفها إلى طور procercoid حيث يستغرق تكوينها من 2 – 3 أشهر .

تدخل في أمعاء السمكة عند تغذيتها ديدان أنبوبية مصابة وتتحول إلى طور plerocercoid بفترة ما بين 5 – 6 أشهر ، ويستغرق النمو إلى طفيلي بالغ حوالي سنة .



دورة حياة الدودة الشريطية ***Khawia***

الدودة الشريطية *Caryophyllaeus fimbriceps* :

تعيش هذه الدودة في أمعاء سمكة الكارب وتسبب التهاب في الأمعاء مع فقدان الوزن وتأخر في النمو ، جسمها غير مقسم الى قطع ، يبلغ طولها ما بين 15 – 25 ملم وعرضها 1 – 1.5 ملم.

دورة الحياة :

الدورة شبيهه لدورة الحياة في الدودة الشريطية *Khawia* تعتبر الدودة الأنبوبية Tubifex Tubifex المضيف الوسطي لها . الطور Procercoid في جسم المضيف الوسطي يصل إلى مرحلة العدوى بحدود 3.5 – 4 أشهر حيث يصل طوله بحدود 1.5 – 1.8 ملم ويصل مرحلة البلوغ في جسم السمكة من 1.5 – 2 شهر.

الوقاية :

- **منع دخول اسماك مصابة إلى المزرعة .**
- **تجفيف الاحواض وتعقيمها .**

العلاج :

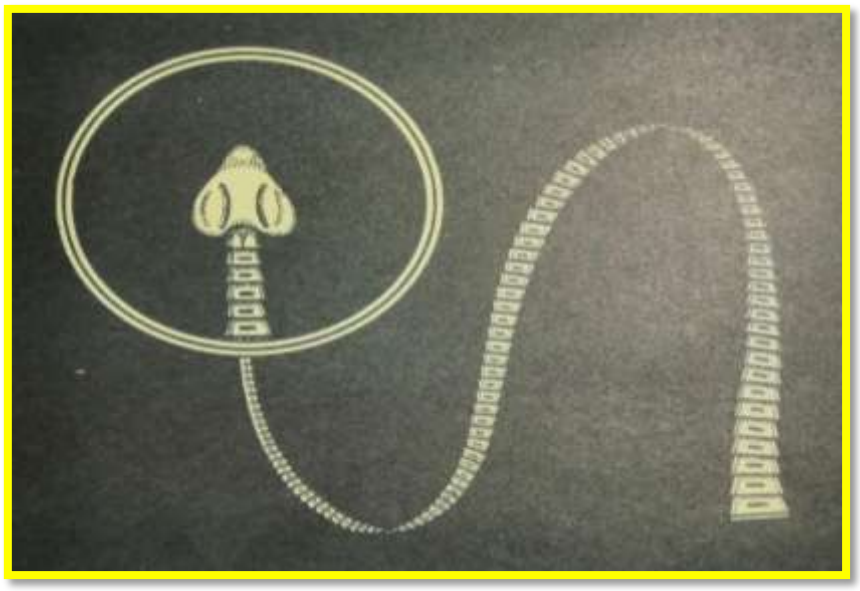
- **إضافة الكمالا Kamal أو Phenothiazine للعليقة بمقدار 80 ملغم / سمكة لمدة ثلاثة أيام بين يومين وآخر .**

الدودة الشريطية ***Botheriocephalus gowkongensis*** :

يعيش الطفيلي في أ معاء عدد من أنواع الأسماك، جسم الطفيلي يتكون من العديد من القطع . يبلغ طوله حوالي 150 – 200 ملم وعرضه 2.5 – 3 ملم . رأس الدودة يشبه القلب مع وجود تقعرين جانبيين فيه .

دورة الحياة :

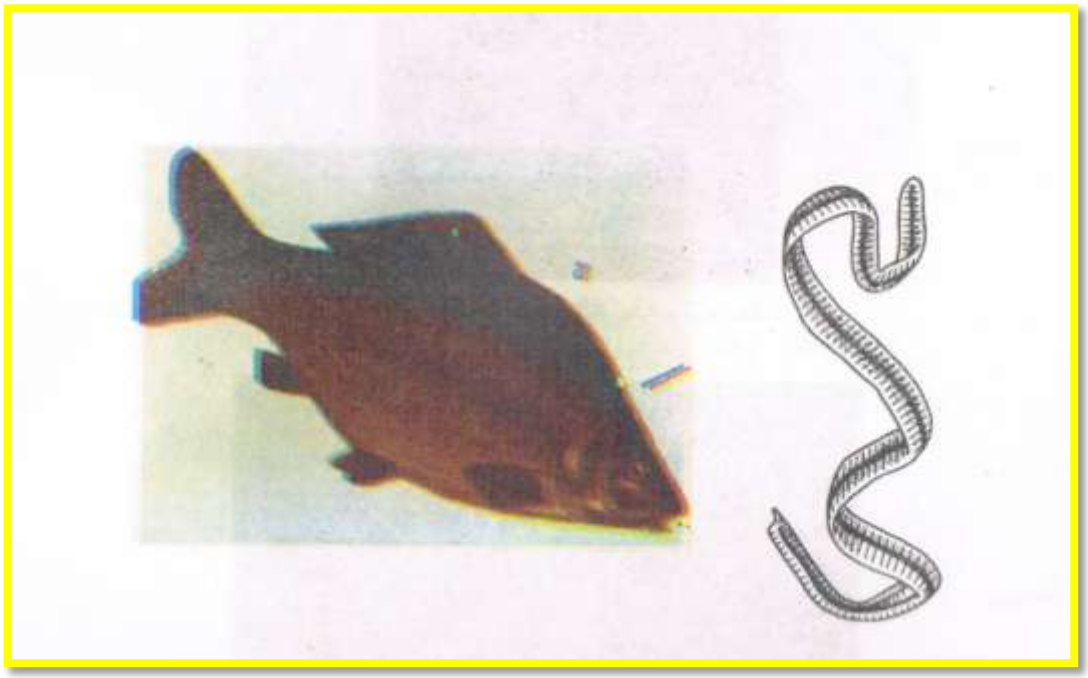
تعتبر القشريات مجذافية الأقدام **Cyclops** مضائف وسطية للطفيلي ، تخرج البيوض مع غائط السمكة فتسقط في قاع الحوض ، تنمو الـ **Coracidium** في البيضة خلال 3 – 5 أيام بالاعتماد على درجة حرارة الماء . جسم الكوراسيديم بيضوي مغطى بالأهداب تساعده على السباحة ويمتلك 3 أزواج من الكلاليب ، عندما تتغذى عليها الـ **Cyclops** تتطور إلى **procercoid** ، تصاب الأسماك عند تناولها **Cyclops** مصابة وتنضج إلى طفيلي بالغ خلال 20 – 30 يوم بالاعتماد على درجة الحرارة .



الدودة الشريطية بوثريوسفالس

يرقة الدودة الشريطية **Ligula** :

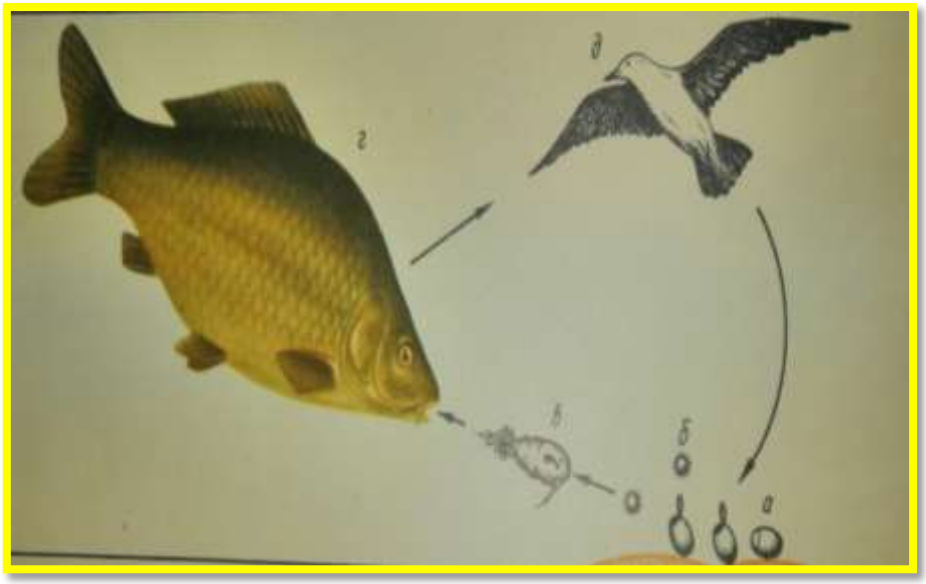
تحصل الإصابة بطور الـ Plecercoid للطفيلي ***Ligula intestinalis*** و ***Ligula digrama*** تعيش اليرقة **Plecercoid** في التجويف البطني للسمكة المصابة ، أما الطفيلي البالغ في أمعاء الطيور آكلة الاسماك.



يرقة الدودة الشريطية لكويلا

دورة الحياة :

للطفيلي دورة حياة معقدة تتضمن مضيفين وسطيين ، تسقط البيوض مع غائط الطير في الماء فتنمو الكوراسيديم في البيوض خلال 7 – 8 أيام بدرجة حرارة 16 – 19 مئوية والدرجة المثلى لنموها ما بين 23 – 25 مئوية ، تنطلق الكوراسيديم سابحة في الماء حيث تؤكل من قبل الـ Cyclops ، وتتطور في تجويفها حيث تتحول إلى الطور المعدي **Procercoid** خلال فترة 12 – 14 يوم ، تصاب الأسماك عند تغذيتها على الـ Cyclops ، تخترق الـ **Procercoid** أمعاء السمكة وتستقر في التجويف البطني لتتحول إلى طور **Plerocercoid** حيث تنمو إلى طفيلي بالغ في أمعاء الطير عند أكله سمكة مصابة .



دورة حياة الدودة الشريطية لكويلا

الوقاية :

- عدم تربية الإصبعيات مع الأسماك البالغة في حوض واحد لمنع انتشار المرض بينهما .
- تجفيف الأحواض المصابة وتعقيمها بمسحوق الجير الجي للتخلص من المضائف الوسطية .

العلاج :

يستعمل الـ Di – N – Butyl Tin Oxide 0.3 / 100 كغم علف ، يستمر العلاج لمدة خمسة أيام . كما يستعمل التراميزول بمعدل 75 ملغم / كغم من وزن السمك ، ثلاث جرع ، جرعة واحدة بين كل يوم وآخر ، ثم يعاد العلاج مرة أخرى بعد ثلاثة أيام .

الديدان الخيطية
Nematodes

هذه الديدان اسطوانية الشكل مدببة من الطرفين ويوجد الفم في الطرف الأمامي من الجسم ، أجناس هذه الطفيليات منفصلة (ذكور وإناث). تأثير هذه الديدان ويرقاتها على المضيف هو تلف أنسجة الأعضاء المصابة وتعرض الأسماك للهزال والخمول .

دورة الحياة :

تحتاج الغالبية من هذه الطفليات إلى مضيف وسطي كالقشريات مجذافية الأقدام أو حوريات الحشرات المائية لتكملة حياتها ، حيث تطلق البيوض مع غائط السمكة فتفقس وتلتقط من قبل هذه المضائف . وتكتمل الى دودة بالغة حين تؤكل من قبل الأسماك .البعض من هذه الديدان تعتبر الأسماك مضيفاً وسطياً لها ، حيث تتواجد في تجويف السمكة كيرقات وتتطور إلى دودة بالغة حينما تؤكل من قبل الطيور المائية كما هو الحال مع الكنتراسيكم .***Contracaecum*** تشاهد هذه اليرقة في أمعاء الأسماك وتجويفها البطني والكبد والمبايض وتتحول إلى دودة بالغة في أمعاء الطيور المائية آكلة الأسماك ، تم تشخيص عدد من الديدان الخيطية في أمعاء أسماك الكارب في العراق هي :

***Contracaecum* sp.**

Cucullanus cyprini

Rhabdochona hellichi

الأعراض :

التأثيرات المرضية لهذه الطفيليات وخاصةً يرقة الـ ***Contracaecum*** تأثير كبير على الكبد والكلى والمبايض والدم والأوعية الدموية حيث تبين بأن وجود هذه اليرقة المتكيسة تصيب هذه الأعضاء بتقرح ونزف ، أما بقية الديدان المعوية الأخرى تسبب احتقان الأمعاء وتجمع سوائل مخاطية خاصةً عندما تكون الإصابة شديدة مع ضعف وهزال الأسماك وتأخر نموها

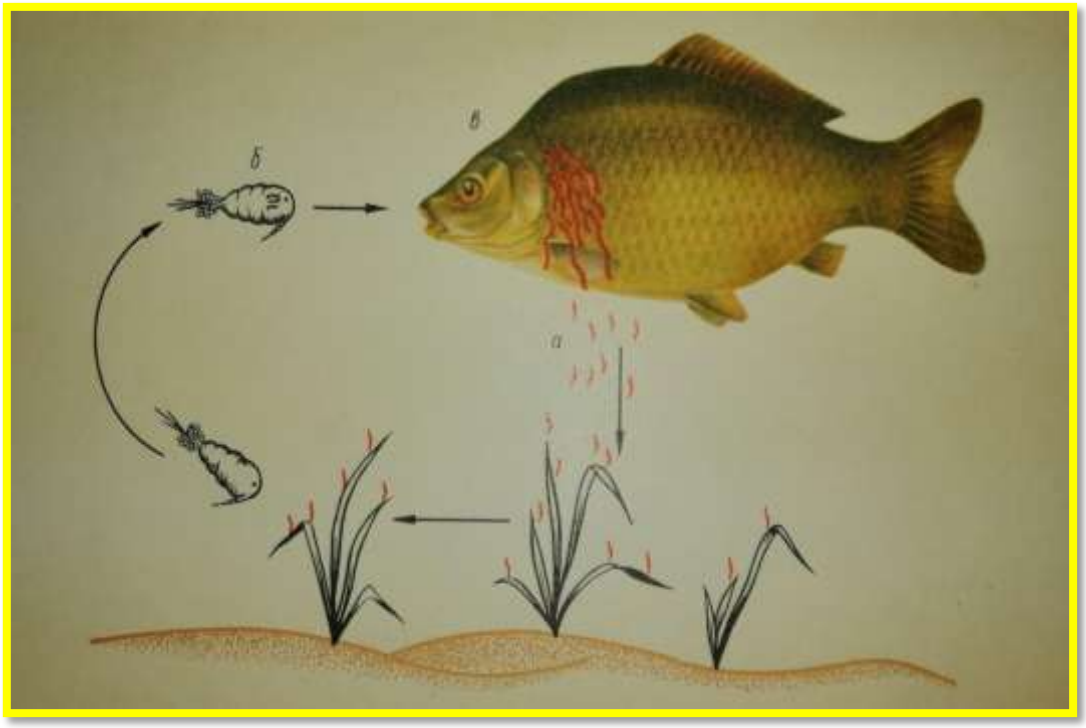
فلوميترا

Philometra lusiana

يعيش هذا الطفيلي في التجويف البطني للسمكة المصابة ويسبب في التهاب الأعضاء الداخلية والأحشاء وتجمع سوائل مخاطية في البطن .

دورة الحياة :

يخترق الطرف الخلفي للأنثى جسم السمكة من تحت الحراشف ليبرز في الماء وبسبب الضغط الأسموزي ينفجر جسمها فتتحرر اليرقات وتلتصق بالأجسام الغاطسة وعندما تؤكل من قبل الـ Cyclops تصبح معدية خلال 6 – 7 أيام . تصاب الأسماك عند أكلها الـ Cyclops حيث تخترق جدار الأمعاء لتستقر في التجويف البطني وحول الأعضاء الداخلية ، الكيس الهوائي ، المبايض والكلى ، وتكون الأنثى ولودة وأكبر من الذكر ، لونها زهري أو احمر بلون الدم طولها من 90 – 160 ملم



دورة حياة الدودة الخيطية فلومترا

الأعراض :

تكون الأسماك المصابة ضعيفة البنية مع تأخر في معدلات نموها ، كما تظهر درنات تحت الحراشف وتمزق الأنسجة العضلية بالإضافة إلى تقرحات جلدية ، وعند تشريح السمكة يمكن مشاهدة الديدان البالغة داخل التجويف البطني .

سمكة مصابة بالدودة الخيطية فلومترا

الوقاية من الديدان الخيطية :

- عدم تربية الاصبعيات مع الأسماك البالغة في حوض واحد لمنع انتشار المرض بينهما .
- تجفيف الأحواض المصابة وتعقيمها بمسحوق الجير الحي قبل نقل أسماك جديدة إليه .

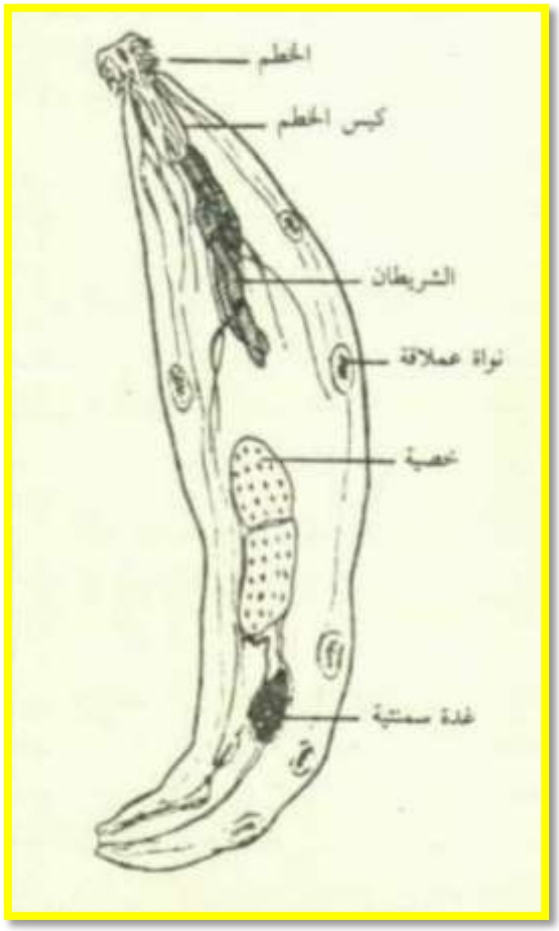
علاج الديدان الخيطية :

للديدان المعوية يستعمل **Santonin** بمعدل **0.04** غم / سمكة تعطى مع العلف مخلوطة مع السكر بنسبة **0.25** غم / سمكة لمدة **3** أيام ، وفي علاج الفلومترا يستعمل **Masoten** حيث يضاف للماء بتركيز **1 – 2** جزء بالمليون ولمدة **10** أيام ، مع اتخاذ الاجراءات الوقائية من تجفيف وتعقيم الأحواض .

الديدان شوكية الراس
Acanthocephala

هي مجموعة من الديدان ذات أجسام أسطوانية غير مقسمة إلى قطع أو حلقات ، وتتميز بامتلاكها خطم مزود بالأشواك يقع في الطرف الأمامي لجسم الدودة . الأجناس منفصلة والاناث أطول من الذكور . تشكل هذه الطفيليات خطورة بالغة على

الأسماك كونها تعيش في الأمعاء فتسبب أضرار كبيرة في بطانة الأمعاء ، وقد يؤدي إلى ثقب جدار الأمعاء بسبب خطمها وبالتالي نفوق السمكة .



صورة للدودة الشوكية

تم تشخيص عدة أنواع منها في أسماك الكارب في العراق :

Neochinorhynchus iraqensis

N. agilis

N. rutili

دورة الحياة :

تقوم المضيفات الوسطية (القشريات وأحياناً بعض الحشرات المائية) بالتهام البيوض الحاوية على البيوض الحاوية على الطور اليرقي المسمى **Acanthor** وعندئذٍ وفي الجوف الجسمي لهذه المضيفات الوسطية يتحول الدور اليرقي إلى أدوار أخرى

ويصبح أخيراً بطور **Acanthella** وهو طور معدي عند التهام المضيف النهائي (السمكة) للمضيف الوسطي ، حيث يتحول إلى بالغ في أمعاء السمكة .

الأعراض :

تسبب هذه الطفليات تمزق بطانة الأمعاء وتجمع السوائل في التجويق البطني وضعف عام مع تأخر في النمو ، وقد تؤدي إلى النفوق إن كانت الإصابة شديدة .

الوقاية :

- التخلص من الأسماك الضعيفة والتي ظهرت فيها الإصابة .
- تجفيف الأحواض عند التأكد من وجود الإصابة .

العلاج :

باستعمال **Bithionol** مع العلف بمعدل **0.2** غم / كغم سمك .أو استعمال **Di – N – Butyl Tin Oxide** بمعدل **0.3 %** مع العلف لمدة **5** أيام .

القشريات المتطفلة

Crustacea

الدودة الكلابية :

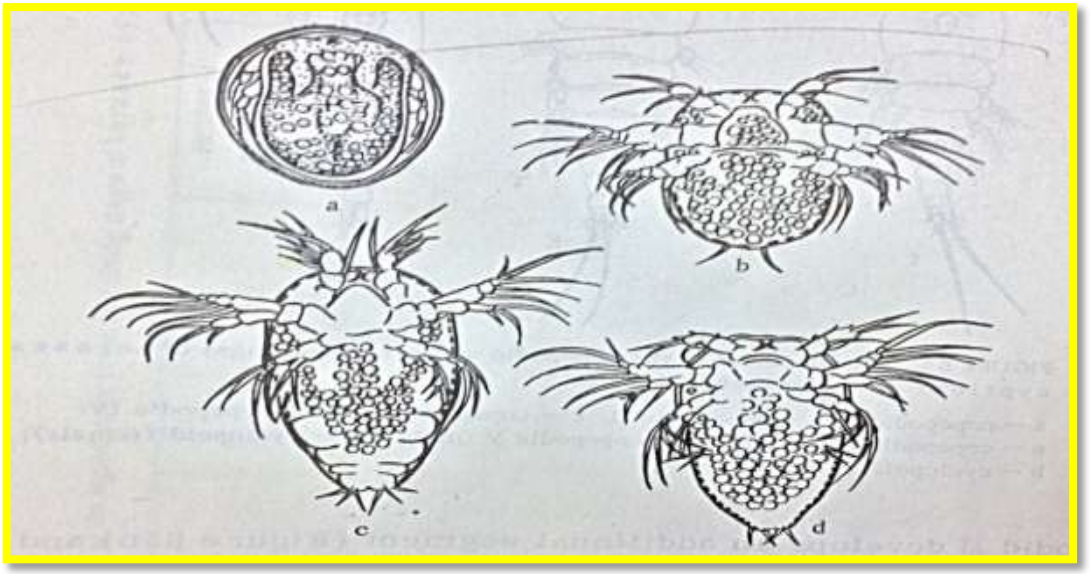
تحصل الإصابة بالطفيلي ***Lernaea cyprinacea*** .يصيب الطفيلي معظم الأسماك وتكون اسماك الكارب أكثر تقبلاً للإصابة خاصة أسماك الكارب العشبي . الأنثى البالغة يبلغ طولها مع أكياس البيض من **12 – 15** ملم ، جسمها غير مقسم وفي الرأس نتوءات متفرعة بواسطتها يستطيع الطفيلي اختراق جسم المضيف مع وجود استعراض في طرفها الخلفي ، وزوج من أكياس البيض في كل منها **300 – 700** بيضة .

أما الذكر فيشبه الأنثى في مرحلة مجذافية الأقدام **Copepodid** لكنه غير متطفل فهو حر المعيشة .

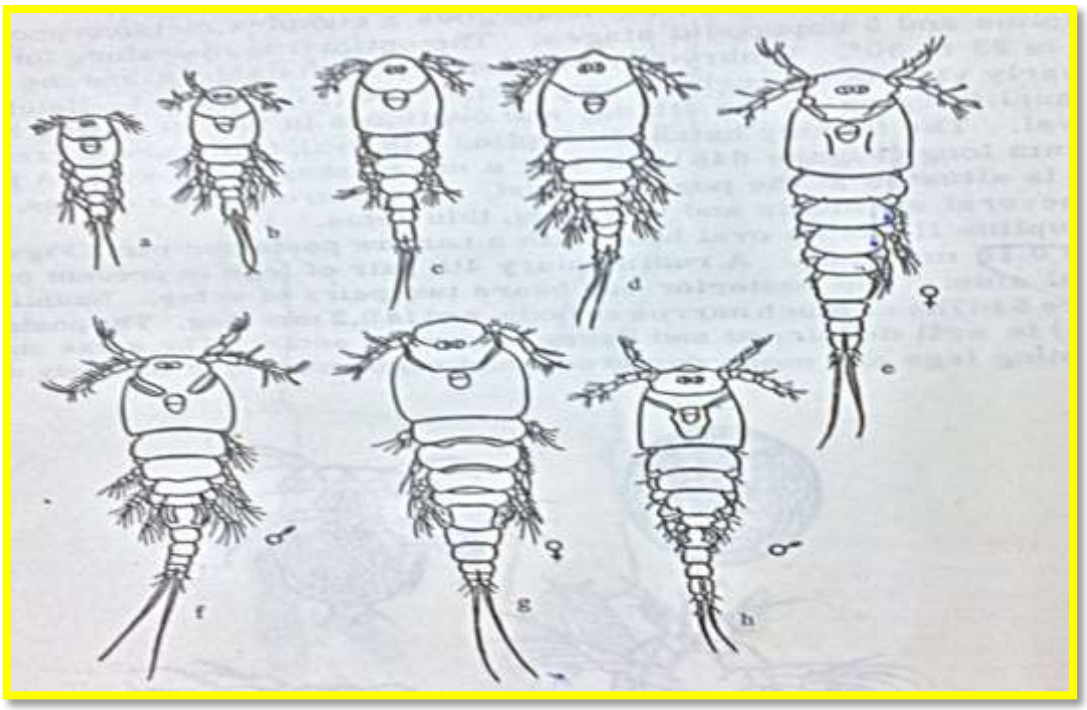
سمكة كارب مصابة بالدودة الكلابية

دورة الحياة :

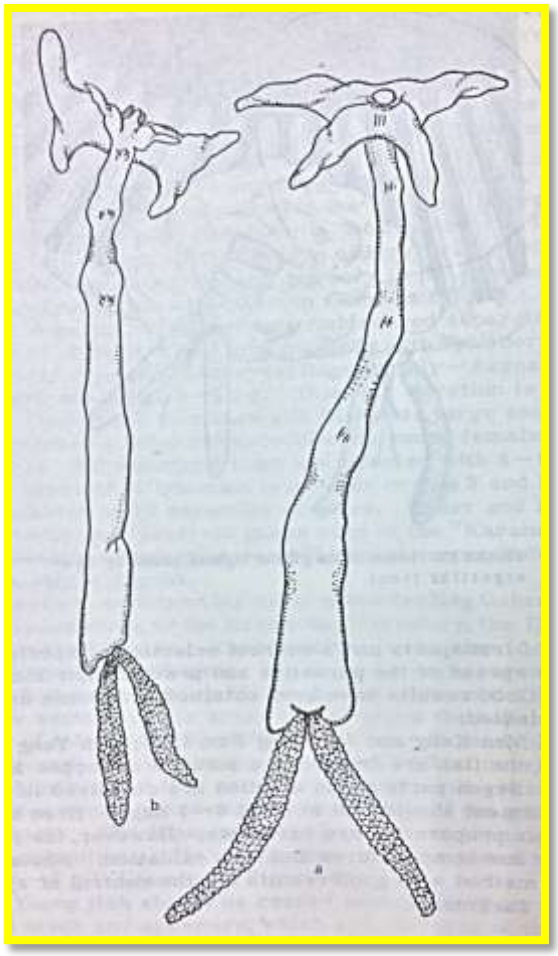
لا يحتاج الطفيلي إلى مضيف وسطي ، بل تتطفل اليرقات السابحة في الماء على جلد وغلاصم السمكة المضيف ، تمر دورة الحياة بعدة أطوار منها 3 أطوار معقدة تسمى النبلوس Nauplius و5 أطوار تسمى مجذافية الأقدام Copepodid ، مراحل نمو النبلوس تستغرق 4 – 5 أيام ومراحل مجذافية الأقدام 9 – 10 أيام ، في المرحلة الأخيرة من طور مجذافية الأقدام يتكون جسمها من 8 قطع و 4 أزواج من الأرجل وهنا تتميز الذكور عن الإناث .



مراحل تطور الدودة الكلابية Nauplius



مراحل تطور الدودة الكلابية Copepodid



الدودة الكلابية البالغة

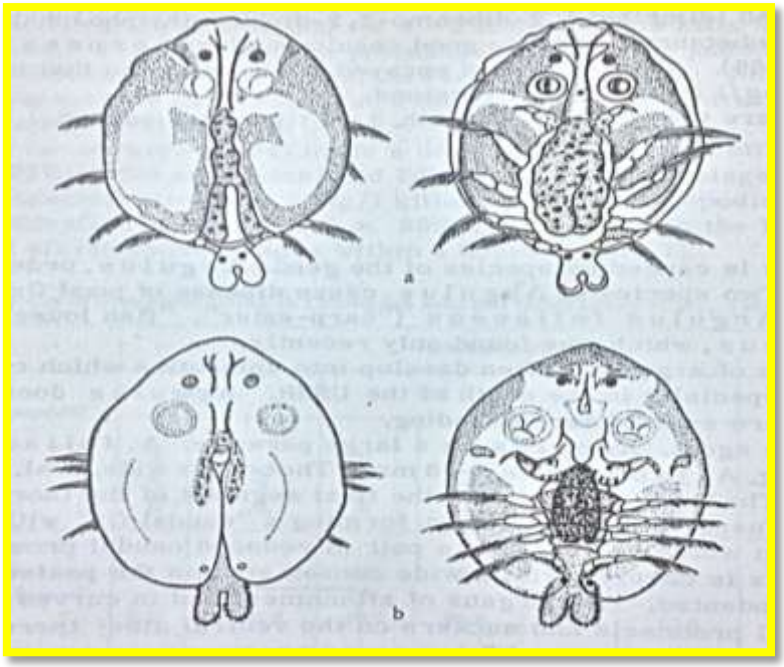
قمل السمك :

يصيب مزارع الأسماك هذين النوعن في الغالب , *Argulus foliaceus* *Argulus jaonicus* . تبلغ أطوال هذه الطفيليات ما بين 6 – 8 ملم ، أجسامها بيضوية مستعرضة رمادية مخضرة اللون ، الرأس ملتحم مع القطعة الأولى للصدر ، والقطع 5 و 6 ملتحمة مع بعضها مكونه نتوء ذنبي Caudal process كما تمتلك ماصات Suckers في الجهة البطنية و4 أزواج من الأرجل تساعدها على السباحة .

سمكة مصابة بقمل السمك

دورة الحياة :

تضع الأنثى بيوضها على الأجسام المغمورة في الماء من حصى ونباتات مائية ، كل وجبة من البيوض تتكون من 250 – 300 بيضة ، تستغرق فترة فقس البيض على درجة حرارة الماء وتتراوح من 15 – 55 يوماً ، تنطلق اليرقات سابحة في الماء لمدة 2– 3 يوم ، بعدها تموت إن لم تحظ بمضيف ، تفضل هذه الطفيليات درجات الحرارة ما بين 20 – 28 مئوية .



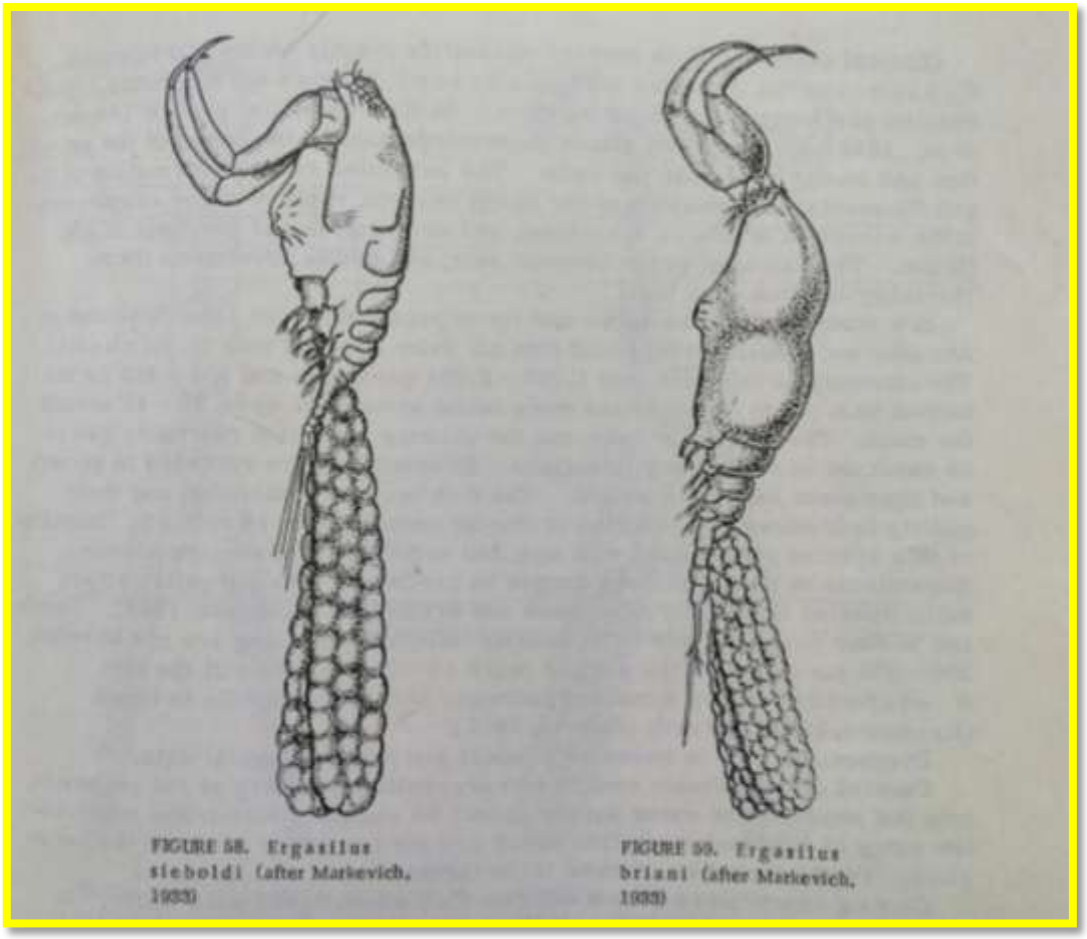
أنواع قمل السمك

الإيركاسلس:

تحصل الإصابة من قبل إناث هذه الطفيليات ***Ergasilus sieboldi*** و ***Ergasilus braiani*** حيث تصيب جسم السمكة وغلاصمها . أجسام هذه الطفيليات كمثرية الشكل ، أطوالها من 1 – 1.5 ملم ، مستعرضة من الأمام وتبدأ بالتضييق من جهة الخلف ، القطعة الصدرية الأولى ملتحمة بالرأس ، تمتلك زوج من الكلاليب و5 أزواج من السيقان تساعدها على السباحة ، وزوج من أكياس البيض في مؤخرتها .

دورة الحياة :

تمتلك الأنثى الناضجة كيسين من البيض في مؤخرة جسمها ، في الـ ***E.sieboldi*** يحتوي كل كيس بحدود 100 – 110 بيضة ، و 18 – 20بيضة في كيس ***E.briani*** ، تستغرق فترة النمو الجنيني حوالي 6 أيام في درجة حرارة 20 مئوية ، تمر دورة الحياة بـ 3 مراحل من أطوار النبلوس و4 مراحل من أطوار مجذافية الأقدام ، تكون الإناث معدية تصيب الألياف الغلصمية للمضيف في الغالب في حين تموت الذكور بعد أسبوعين .



طفيلي آركاسيلس

السنركلس :

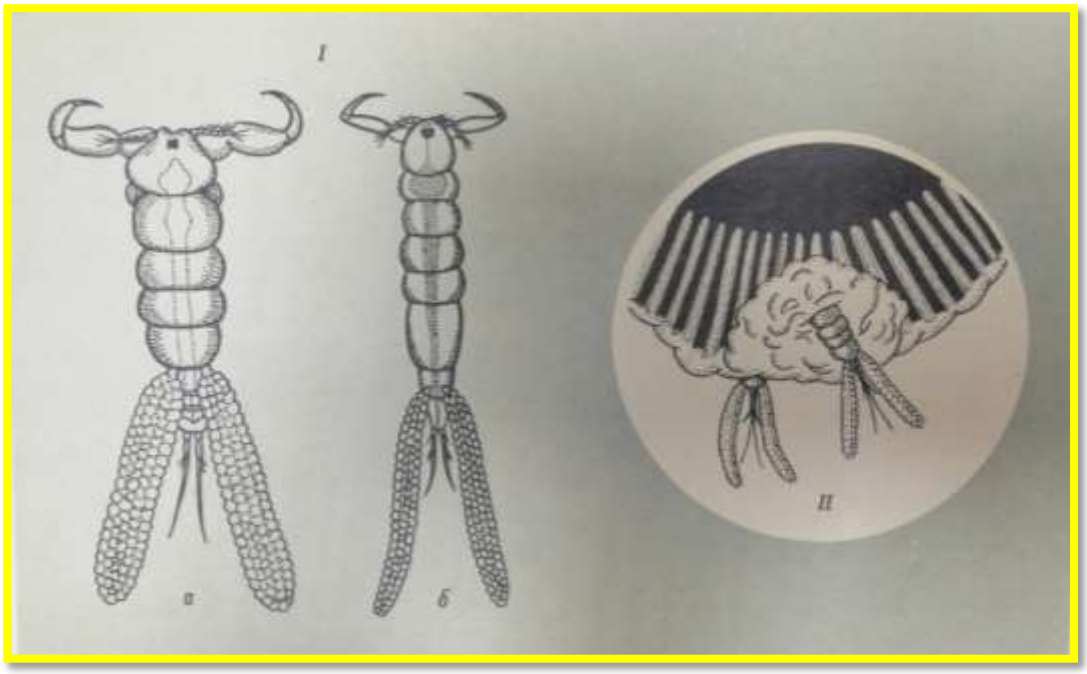
تحصل الإصابة بعدة أنواع من هذا الطفيلي أهمها :

Synergasilus major

Synergilus lieni

جسم الأنثى أسطواني . يبلغ طول الطفيلي **S .major** من 2.2 – 3.0 ملم ، وطول **S.lieni** من 1.85 – 2.7 ملم . القطع الجسمية ملتصقة ومميزة بوضوح تنهي بزوج من أكياس البيض في مؤخرة الجسم في كل كيس يوجد 350 – 400 بيضة . كلا النوعين متشابهين إلا أن **S. lieni** أقصر والقطعة الجسمية الاخيرة (الجنسية) تكون أكبر من القطعة البطنية الاولى .درجة الحرارة الملائمة لنمو هذه الطفيليات 20 مئوية .تمر دورة حياة الطفيلي بمرحلتين لل **Naupilus** وأربع

مراحل لل **Copepodid** ويحصل الأخصاب في المرحلة الاخيرة عندها تموت الذكور وتلتصق الإناث بجسم السمكة وبالأخص الأقوس الغلصمية وألياف الغلاصم وإن أكثر الأسماك تعرضاً للإصابة هي سمكة الكراس .



ألياف غلصمية مصابة بطفيليات آركاسيلس وسنركاسيلس

الأعراض :

الدودة الكلابية : تشاهد الدودة الكلابية بوضوح وهي مخترقة الأنسجة العضلية للأعضاء المصابة (جوانب الجسم ، الزعانف ، الأغطية الغلصمية) مؤديةً بذلك إلى حدوث تقرحات جلدية ونزف دموي في منطقة الإصابة مع التهاب الجرح وإحاطته بكتل من الأنسجة الرابطة الكثيفة مكونةً تركيباً أحمر اللون (ندبة) على الجسم والزعانف .

قمل السمك : وجود نزف دموي وتقرحات جلدية وتساقط الحراشف ، مع إفراز مواد مخاطية وتثقب الزعانف وتأكلها وبالأخص الزعانف الكتفية والذنبية والظهرية .

الأيركاسلس : تسبب هذه الطفيليات تهتك الخيوط الغلصمية وإعاقة الدورة الدموية والتنفس .

كما يلاحظ أيضاً موت الأنسجة الغلصمية وشحوبها وتأخر في نمو الأسماك وهزالها .

السنركلس : تعاني الأسماك المصابة من الخمول وتجمعها بشكل كبير قرب مصب الماء عند فحص السمكة يلاحظ وجود أنسجة ميتة بيضاء في قواعد الأنسجة الغلصمية مع شحوب وتآكل هذه الانسجة .

الوقاية :

- **تربية الاصبعيات في أحواض منفصلة وعدم اختلاطها بالأسماك الكبيرة .**
- **وضع الأعداد المناسبة من الأسماك ، بشكل يتناسب مع المساحة المائية للحوض.**
- **إزالة الأدغال والحشائش النامية في قيعان الأحواض ، باعتبارها مأوى لبيوض هذه الطفيليات .**
- **تزويد الأنابيب بمشبكات تمنع دخول الأسماك الغريبة للأحواض ، لأن بعضها يحمل مثل هذه الطفيليات مما يساعد على انتشارها في المزرعة .**
- **التأكد من خلو الإصبعيات والأسماك من هذه الطفيليات قبل نقلها لمزارع جديدة وذلك بأجراء فحوصات مختبرية عليها .**

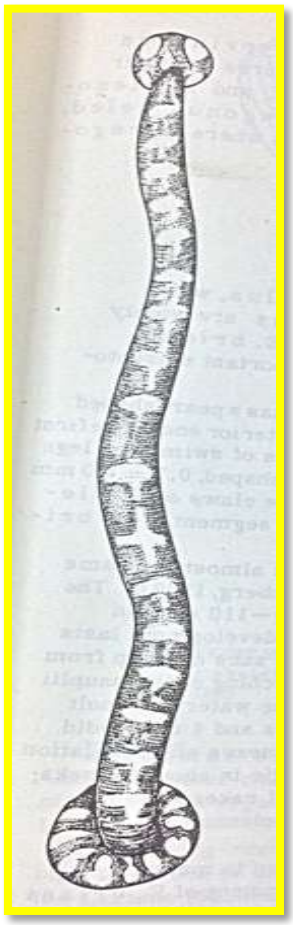
العلاج : إستعمال مبيدات حشرية نباتية السامثيون أو المالثيون 50 % أو الدبتركس بتركيز 250 سم3 / دونم ثلاث مرات ، مرة واحدة أسبوعياً بالنسبة للدودة الكلابية ، أما للطفيليات الأخرى فتستعمل مرة واحدة فقط .

العلـق

Leech

. *Pscicola geometra*

طفيلي خارجي أسطواني الشكل، يبلغ طوله 35 ملم ، يملك في الطرف الامامي قرص ماص وزوج من العيون وفي طرفه الخلفي يوجد قرص ماص أيضاً مخطط وحافاته بارزة ، لون الطفيلي قهوائي أو زيتوني مخضر ، لا يحتاج دورة حياته إلى مضيف وسطي ، تضع شرنقة البيض في قاع الحوض أو أي جسم غاطس وتكون الشرنقة مغلقة باحكام ، يخرج منها العلق ويهاجم الأسماك .

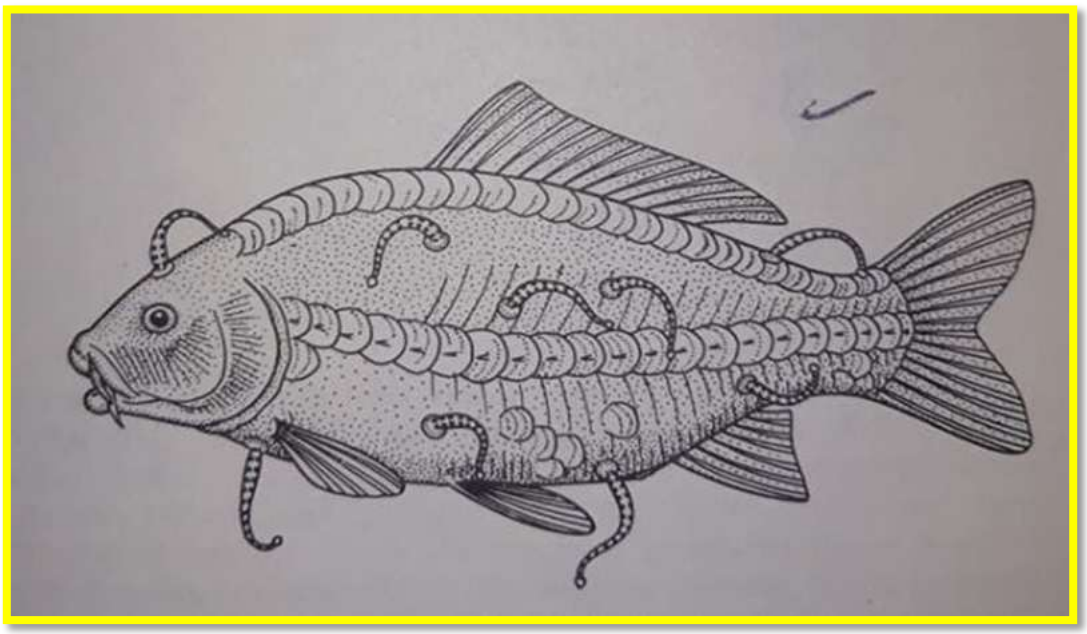


طفيلي العلق

الأعراض :

الأسماك المصابة تسبح بعصبية وتقوم بحك أجسمها بجدران الحوض ، تسبب الاصابة تقرحات جلدية ونزف دموي وضعف عام وتكون هذه الجروح عرضة لإصابات بكتيرية أو فطرية . ينتقل الطفيلي من سمكة إلى أخرى ويتسبب في نقل الجراثيم وطفيليات الدم بين الأسماك .

العلاج : يتم استعمال حمام ملحي من كلوريد الصوديوم بتركيز 2,5 % أو استعمال Quicklime 1 – 2 غم / لتر لمدة 10 ثواني .



سمكة كارب مصابة بطفيلي العلق

الفصل الثامن :

أمراض سوء التغذية :

دلت الدراسات الحديثة أن من أسباب تأخر نمو الأسماك أو إصابتها باضطرابات عصبية أو تشوه هيكلها العظمي أو ضمور عضلاتها هي في الغالب ناتجة عن نقص بعض العناصر الضرورية في علائقها وبالأخص البروتينات والفيتامينات والمعادن .
ولذلك فإن تهيئة عليقة مناسبة للأسماك يجب إن تتم على أسس علمية مدروسة ، وإلا فإن افتقار أي عنصر فيها سيؤدي إلى مضاعفات لا يمكن تلافيها .

البروتينات

إن أفضل أنواع البروتينات ما كانت من السمك إضافةً إلى مخلفات المجازر ولحومها ، وتعتبر من أهم المواد الأساسية في تغذية الأسماك . تختلف المواد البروتينية بقيمتها الغذائية اعتماداً على نوعية الأحماض الأمينية التي تحتويها فهي ضرورية للنمو وللتكاثر وتعويض الأنسجة المتهدمة وتستعمل كمصدر للطاقة . تحصل أحياناً أعراض مرضية تدل على نقص في بعض الأحماض الأمينية في الأعلاف مثل ضعف في النمو وتشوهات في العمود الفقري وعتمة عدسة العين .

الدهون

تعتبر الأحماض الدهنية المكونات الأساسية في المادة الدهنية ، وهناك بعض الأحماض الدهنية الأساسية يجب توفرها في غذاء الأسماك لكي تحصل على غذاء متوازن وإن نقصان هذه الأحماض قد يؤدي إلى حصول أمراض معينة ، هذه الأحماض الدهنية هي لينولينك ولينوليك و الحامض الاخير ضروري جداً للنمو وقد تصل نسبة الحاجة إليه 1 % من الغذاء .

من العلامات المرضية جراء نقص الأحماض الدهنية الأساسية هي فقدان الصبغة وتآكل الزعانف وتجمع الدهون في خلايا الكبد ، ويؤدي ارتفاع الدهون في العليقة إلى أعراض غير مرغوبة كالتهاب العضلات .

الكاربوهيدرات

زيادتها في العلائق غير مرغوبة حيث تؤدي إلى خفض النمو والتشوه وبروز العين ، ويتم علاج هذه الأعراض بزيادة بروتين العليقة . تستهلك الأسماك الكاربوهيدرات بصورة محدودة وقد تؤدي زيادة هذه المادة في بعض الحالات وتحت ظروف معينة إلى حصول تهدم في خلايا الكبد وزيادة في كمية الكلايكوجين في الخلايا .

الفيتامينات والمعادن

تختلف الحاجة من الفيتامينات باختلاف أنواع الأسماك كما أنها تعتمد على الظروف البيئية ، وهناك عدد من الفيتامينات ذات أهمية وهي فيتامين A ، B ، E ، D ، H ، K و M حيث تتواجد معظم هذه الفيتامينات أساساً في النباتات الخضراء ، ويؤدي نقص هذه الفيتامينات إلى حصول أمراض حسب نوع الفيتامين . نقص الفيتامينات في العليقة يسبب فقدان الأسماك لتوازنها وإصابتها باضطرابات عصبية ، كما وتحصل أيضاً العتمة في العدسات العينية ونزفها وقد تصاب الأسماك بالعمى وتشوه عظامها وتنخر الزعانف وانخفاض نمو الأسماك وتدني قدرتها على مقاومة الظروف غير المناسبة أو إصابتها بمرض الغلاصم الغذائي .عليه يوصى بإضافة خليط من الفيتامينات في العلقة وبمعدل 1 كغم / طن علف.

المعلومات الخاصة بالمعادن وتأثيراتها على نمو الأسماك قليلة مقارنةً مع الحيوانات الأخرى . إن دور الكالسيوم والفسفور البوتاسيوم والمغنيسيوم في العمليات الأيضية للعظام والمفاصل يعتبر من الأمور المعروفة والثابتة وإن حصول نقص فيها يؤدي إلى

عـدم تكـون العمـود الفقـري بصـورة صـحيحة وحـدوث اعوجـاج فيـه .إن عـدم تـوازن المعادن في علائق الأسماك إضافةً إلى بعض الظروف المحيطة مثل عسرة الماء وزيادة نسـبة ثـاني أوكسـيد الكربـون قـد تـؤدي إلـى ظهـور حـالات مرضـية معينـة مثـل ترسـب الكالسيوم في الكلية والجهاز الهضمي علاوة على ذلك يعتبر الكالسيوم مهماً جداً لتنظيم العلمليات الأزموزية في أغشية الأسماك أما بالنسبة لملح الطعام فهو ضروري جداً لكن الزيادة تكون ضارة وقد تؤدي إلى النفوق بسبب حصول الاستسقاء .

تلوث العلف بالأفلاتوكسين

أظهرت كثير من الأبحاث بأن هناك ذيفان قوي ينتج من قبل الفطر ***Aspergillus flavus*** وقد سمي هذا الذيفان أفلاتوكسين . هنالك أربع مكونات للأفلاتوكسين هي (**G2 , G1 , B2 , B1**) تختلف هذه السموم في تركيبتها الكيمياوية وقابليتها السـمية وكـذلك قابليتهـا لإحـداث ورم سـرطاني فـي الكبـد ، ويعتبـر أفلاتوكسـين **B1** الأقوى على إحداث سرطان الكبد . ينتقل المرض عن طريق العلائق الملوثة بواحد أو أكثر من سلالات أو عتر هذا الفطر السام .

اضطراب التمثيل الغذائي

يحصـل بسـبب إعطـاء علـف مركـز دون تـوفر غـذاء طبيعـي ، أو إعطـاء عليقـة علـف تحتوي على نسب عالية من بذور القطن او الكربوهيدرات . في الاسماك المصابة يمكن مشاهدة انتفاخ و تورم البطن ، جحوظ العينين وتخشن الحراشف .عند تشريح السمكة نلاحظ الأعضاء الداخلية محاطة بكتل كثيفة من الدهون الشحمية اللزجة مع امتلاء تجويفها البطني بسائل جيلاتيني اصفر شاحب .لتحاشي هذه الحالة ينصح توفر الأعلاف الطبيعية للأسماك وحسب احتياجاتها وتحاشي إعطاء الأعلاف المركزة

بكثرة أو الحاوية على بذور القطن كونها تحتوي على مواد سامه تؤدي إلى نفوق الأسماك .

مرض الغلصمة الغذائي

يحصل عن نقص حامض البانتوثنيك في العليقة من أعراضه امتناع الأسماك عن تناول العلف وتشاهد الأغطية الغلصمية مفتوحة والغلاصم مغطاة بمادة مخاطية كثيفة ، عند فحص الخيوط الغلصمية يلاحظ تمزق الغشاء الطلائي للغلاصم مع تورم وتغلظ الخيوط والألياف الغلصمية .

ينصح بأعطاء الاسماك أعلافاً غنية بهذا الفيتامين والتي تتمثل بنخالة الحبوب ومسحوق السمك والخميرة وإضافة الفيتامين إلى العليقة ، حيث تشفى الأسماك خلال فترة 4 أسابيع .

الفصل التاسع :

أمراض التلوث البيئي :

يقصد بها الأمراض الناتجة عن تلوث البيئة المائية بشكل مباشر أو غير مباشر بسبب فعاليات الإنسان ويعد اختيار كمية الماء ونوعيته لمزارع تربية الأسماك أمراً ضرورياً باعتباره الوسط البيئي الذي تعيش فيه الأسماك . إن التأثيرات الفيزياوية والتغييرات المفاجئة للبيئة المائية من حيث محتواها الكيمياوي تعتبر من أهم الأمور التي تؤخذ في الحسبان من قبل المختصين ، لأنها في الغالب تسبب انخفاضاً ملموساً في الإنتاج من حيث الكم والنوع فيما لو تركت من دون اتخاذ الإجراءات المناسبة ويقيناً فإن جهل المربي بقواعد التربية الصحيحة للأسماك يساعد على ظهور العديد من الأمراض البيئية .

ملوثات المياه وتأثيراتها على صحة الأسماك

المواد العالقة الخاملة : يستطيع ماء النهر أن يحمل مواد عالقة كبيرة وثقيلة إذا كان يجري بسرعة إلا أن المواد الصغيرة والخفيفة لا تترسب حتى في المياه البطيئة نسبياً لذا فإنها تضفي على المياه عكارة دائمية أو مؤقتة . تحتوي بعض مياه المجاري المنزلية ما يقارب 1000 – 2000 جزء بالمليون من المواد العالقة التي قد تلقى إلى مياه الأنهار دون إجراء أي معالجة أولية لها . قد تؤثر هذه الملوثات على الثروة السمكية بصورة غير مباشرة من خلال المواد الرملية التي تحمل بواسطة تيارات المياه الموجودة في النهر وإن العكارة المتزايدة في المياه تجعلها معتمة للضوء وبذلك فإنها تقلل من عملية التركيب الضوئي للنباتات المائية وستجعل عملية إيجاد الغذاء الطبيعي للأسماك أكثر صعوبة ، إضافةً إلى تأثير هذه المواد وخاصةً المواد الرملية على الألياف الغلصمية وتسبب انسدادها وخنق الأسماك .

المواد السامة الذائبة : توجد هذه المواد في فضلات الكثير من المصانع وتضم أنواع مختلفة من المركبات الكيمياوية كالسيانيدات والفينول والحوامض والقلويات وأملاح بعض المعادن الذائبة كمركبات النحاس والرصاص والزنك ومضادات الحشرات والمنظفات والمواد المشعة وقد وجد أن لهذه المواد تأثيراً كبيراً على الثروة السمكية وتؤدي إلى إتلاف الغلاصم والأمعاء والجلد وتصل عن طريق الدم إلى الكبد والعضلات والمبيض حيث تسبب ضررها وتزداد سميتها بارتفاع درجة حرارة الماء كما أنها تغير بيئة الأسماك وذلك بتغيير الأس الهيدروجيني للماء وتختر المواد المخاطية الموجودة في الخياشم ثم نفوق الأسماك .

النفط : تصل هذه الملوثات إلى المياه بعدة طرق . إن كمية قليلة من النفط يمكن أن تغطي مساحة كبيرة من الأجسام المائية نتيجة لانتشارها . إن زيادة نسبة التلوث تؤدي إلى مرض الأحياء المائية وتركيز المواد الهيدروكاربونية في أجسامها والتي تعتبر أهم مسببات أمراض السرطان عند تناول هذه الأحياء إضافة إلى تأثيره المباشر على الهائمات النباتية والحيوانية والطحالب والتي تشكل قاعدة غذائية للأسماك .

المواد المختزلة اللا عضوية : يصل معظم هذه المواد بصورة طبيعية إلى الأنهار وتشمل أيونات الكبريتيد والحديدوز ، قد يصل قسم من هذه المواد بصورة طبيعية ولكن معظمها يأتي كملوثات ومثال على ذلك الكبريتيت الذي يطرح مع فضلات مصانع الورق والذي له تأثير كبير على كمية الأوكسجين المذاب في الماء .

الملوثات العضوية : توجد هذه المواد في فضلات ومجاري عمليات صناعية كبيرة ومختلفة مثال على ذلك صناعة الألبان والعلف الحيواني الرطب ومصانع السكر ومصانع التعليب إلا أن أهم مصادرها هي فضلات المجاري المنزلية ، ومع اختلاف هذه الفضلات إلا أنها تتشابه من حيث احتوائها على مواد عضوية ذائبة وعالقة . للملوثات العضوية تأثير كبير على تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون المذاب في الماء

وكما هو معروف أن هذا الغاز ينتج بكميات كبيرة عند تفسح المواد العضوية وبالتالي يؤدي إلى استهلاك الأسماك كميات مضاعفة من الأوكسجين المذاب مما يسبب انخفاضه في الوسط المائي .

المياه الحارة : هناك الكثير من المصانع التي تستخدم الماء للتبريد كمصانع الحديد ومولدات الطاقة الكهربائية . إن الماء المستخدم لهذه الأغراض عادةً ما يكون من مياه الأنهار التي تضخ إلى المصنع والتي تعاد إلى النهر بعدما ترفع درجة حرارتها . قد لا يكون للماء الحار تأثير كيمياوي على ماء النهر ولكنه قد يكون حاراً جداً ويطرح بكميات كبيرة مما يؤثر على درجة حرارة ماء النهر مما يؤثر على الأحياء المائية والأسماك إما بالنفوق أو الضعف ويعرضها للإصابة بمسببات الأمراض المختلفة .

الحامضية والقاعدية

تختلف درجة حموضة الماء اللازمة لتربية الأسماك من نوع إلى آخر ، وزيادة الحموضة تؤثر في الأسماك كتأثير زيادة القلوية وتصبح مميتة عندما تتجاوز حدوداً معينة حسب نوع السمك .

الحامضية :

تحصل عند زيادة تركيزها في الماء وخاصةً على الأسماك التي تعيش في وسط حامضي معتدل أو خفيف القلوية ، وتظهر أعراض الحموضة حيث يضيق التنفس وتحاول الأسماك ابتلاع الهواء ، أو تقفز من الماء ويمكن أن يحصل النفوق .

أعراض حموضة الماء :

- تظهر على الأسماك حركات سريعة وتقوم بالتهام الهواء ومحاولة القفز خارج الماء .
- تأخذ الأسماك وضعاً مائلاً ويتجه الرأس إلى الأعلى ثم تأخذ الوضع الجانبي مع رجفان .

- يلاحظ مخاط متخثر على الغلاصم وعلى الجلد .
- غطاء الغلاصم والفم مغلقان بشكل جيد .
- عند حصول الحموضة يجب إعادة درجتها إلى الحالة الطبيعية من خلال تزويد الحوض بالماء .

القاعدية :

تحصل عندما يتجاوز الأس الهيدروجيني 8 – 9 وخاصةً عندما يكون الماء غنياً بالنباتات المائية .

أعراض القاعدية :

- حرق الخلايا الطلائية للألياف الغلصمية والزعانف ويحصل بعد ذلك تمزقها .
- يلاحظ عتمة الجلد وتغيرات مرضية في الغلاصم حيث يتغير شكلها وتتحلل جدران الشعيرات التنفسية وينتج عن ذلك نزف دموي .
- الشعيرات الغلصمية تكون ممتلئة بالكريات الحمراء ويلاحظ وجود دم متخثر بين الألياف الغلصمية وقد يسبب التصاقها مع بعض .

الوقاية :

- تزويد الأحواض بماء جديد وباستمرار .
- التخلص من المواد العضوية المترسبة في قاع الحوض .
- إضافة كربونات الكالسيوم وبمقدار 200 كغم / هكتار للأحواض التي تعاني من الحموضة .

التسمم بالأمونيا وكبريتيد الهيدروجين

أعراض التسمم بالأمونيا :

- زيادة الإفرازات المخاطية وانتفاخ الجلد .
- إحتقان كافة الأوعية الدموية واحتقان الغلاصم وتنخر نهاياتها حيث تصبح فاتحة اللون مع فقدان الزعانف لألوانها بحيث تصبح باهتة وأطرافها بيضاء أو شبه شفافة .

- حدوث تهيج في الجهاز العصبي وتشنجات وقفز الأسماك خارج الماء .
- نزف في الكبد والطحال وانتفاخ الخلايا الجنسية كما يلاحظ وجود التهاب ونزف على شكل بقع فاتحة .
- ملاحظة أعراض الاضطراب وسباحة غير منتظمة ودورانية .

أعراض التسمم بكبريتيد الهيدروجين :

تلون الغلاصم بلون أحمر بنفسجي ونضوح الدم من الغلاصم تنتهي بنفوق اللأسماك اختناقاً ، إن أعراض نقص الأوكسجين تسبق أعراض التسمم بهذه المادة .

عدم توازن غاز الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون

إن أي خلل أو اضطراب في توازن الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون يؤدي إلى خلل في العملية التنفسية عند الأسماك .

أعراض نقص الأوكسجين :

تسبح الأسماك بالقرب من سطح الماء وبشكل أسرع من الطبيعي مع بروز أفواهها خارج الماء لتمتص الهواء ، أما الأسماك الميتة فيلاحظ فمها مفتوحاً باتساع ويكون غطاء غلاصمها مرتفعاً .

أعراض التسمم بثاني أوكسيد الكربون :

ظهور علامات الضيق وعدم التوازن تعقبها علامات الخدر والتقلب وانخفاض معدل التنفس .

الفصل العاشر :

الأدوية والعلاجات

نتطرق لأهم المواد الكيمياوية والأدوية التي تستعمل لعلاج أمراض الأسماك مع ذكر الجرعة المقترحة لكل منها ، والطرق المتبعة في إعطائها ، ويكون قياس ذلك عادةً بالوحدة الوزنية أو الوحدة الحجمية .

المطهرات

المطهر	الجرعة	الغرض من العلاج
ملح الطعام	1 – 3 % لمدة 10 دقائق	الطفيليات الخارجية
برمنكنات البوتاسيوم	10 ملغم / لتر حمام لمدة ساعة	الطفيليات الخارجية
بيروكسيد الهيدروجين	17 سم مكعب تركيز 3 % / 360 لتر لمدة 10 دقائق	الطفيليات الخارجية
كبريتات النحاس	30000:1 لمدة 20 دقيقة 250 غم / دونم 2 كغم / هكتار مرة واحدة شهرياً	الطفيليات الخارجية للقضاء على القواقع عفونة الغلاصم
المثيل الأزرق	1 غم / 100 سم مكعب ماء لمدة 7 أيام 1 غم / كغم علف لمدة 7 ايام غير متتالية 3 غم / كغم علفلمدة 15 يوم غير متتالية	الأكثيوفتريا حمى الربيع التهاب كيس الهواء
الجير الحي	1 – 1.5 طن / هكتار بعد تجفيف الاحواض 150 كغم / هكتار مرة واحدة	تعقيم الحوض الغلصة البكتيري

مركبات السلفا

العلاج	الجرعة	الغرض من العلاج
سلفاكواندين	250 غم /طن علف /ستة ايام	التهاب الأمعاء البكتيري
سلفاميرازين	250 غم / طن علف / عشرة أيام	الاستسقاء المعدي
فيرازولدون	250 غم / طن علف / ثلاثة ايام	الكوكسيديا

المبيدات

إسم المبيد	الجرعة	الغرض من العلاج
دبتركس مالثيون 50 % سومثيون 50 % أكتلك 50 %	150 – 250 سم3 / دونم 250 – 500 سم3 / دونم	جميع الطفيليات الخارجية الدودة الكلابية

طاردات الديدان

إسم الدواء	الجرعة غم / 100 كغم علف	مدة العلاج
كمالا	150 – 200	أسبوعين
فينوثيازين	100	3 أيام
داي – ن – بيوتايل تن أوكساييد	30	7 أيام
تترااميزول	75 ملغم / كغم سمك	6 ايام

المضادات الحياتية

إسم الدواء	الجرعة كغم / طن علف	المرض
كلورامفنيكول	1,5	جمى الربيع ، كوليمنار ، الأكثيوفثريا
أوكسي تتراسايكلين	2.0	الأمراض البكتيرية
الأيروميسين	1,5	الأمراض البكتيرية
أوكسي تتراسايكلين	2.0	الأمراض البكتيرية
الأيروميسين	1,5	الأمراض البكتيرية

الفصل الحادي عشر :

تشخيص الأمراض

تعتمد عادة الطرق المتبعة في علوم الطب والطب البيطري في تشخيص أمراض الأسماك فهي لا تختلف عن تلك العلوم إلا من حيث خصوصيتها وطبيعة بعض أمراضها .

يجب أن تتم الفحوصات المختبرية على الأسماك الحية أو الميتة تواً والتي لم يمض على موتها زمن طويل ، وبالأخص في حالة التعرض للإصابات الطفيلية الخارجية لأنها قد تترك جسم السمكة ، كما إن بعض الأعضاء الداخلية والعضلات قد تتفسخ ولا تصلح للفحص لذلك يتطلب حفظها في حاوية نظيفة محاطة بالثلج أثناء نقلها إلى المختبر للتشخيص .

تشخيص فيروسات الأسماك :

1. التشخيص المباشر :

- الكشف بالمجهر الإلكتروني : من الممكن رؤية الفيروس ومعرفة نوعه وحجمه والعائلة التي ينتمي إليها بواسطة المجهر الإلكتروني .
- اختبار الفلوريسنت المناعي على الأنسجة المصابة .
- محاولة عزل الفيروس من خلايا الزرع النسيجي ويكون التشخيص النهائي بإجراء الإختبارات السريولوجية .

2. التشخيص غير المباشر :

يعتمد على إكتشاف الأجسام المضادة للفيروس في دم السمكة باستخدام فيروس معروف ومن الممكن أيضاً الكشف عن الفيروس بواسطة أجسام مضادة معروفة .في تشخيص فيروسات الأسماك يستخدم نوعان أساسيان من الإختبارات .

- **اختبار التعادل** : وهو أكثر الاختبارات السريولوجية حساسيةً في الكشف عن الفيروسات وقياس كميتها وكذلك الأجسام المضادة . تعتمد فكرة الاختبار على أنه في حال وجود الأجسام المضادة فإن الفيروس يفقد قدرته على إحداث العدوى في الخلايا وفي حال عدم وجودها لا بد من إجراء البحوث التكميلية .
- **اختبار الفلوريسنت المناعي المشع** : فكرة هذا الاختبار هي إلصاق مادة فلوريسنتية على الأجسام المضادة المعلومة لفيروس معين فإذا وجدت إضاءة داخل الخلايا المصابة بعد معاملتها بأجسام مضادة معلومة كان هذا دليلاً على وجود الفيروس المشكوك فيه وهذا الاختبار يعتبر من الاختبارات السريعة والموثوق في صحتها .

تشخيص الأمراض البكتيرية والطفيلية وأمراض الدم :

يتطلب ذلك تهيئة اللوازم التالية : (مكرسكوب مركب ، مكرسكوب تشريحي ، حاضنة للتعقيم ، طبق بتري ، أنابيب اختبار ، قساطر **Pipettes** ، أوساط زرعية ، شرائح زجاجية ، سلك معدني ناقل ، مقص ، ملاقط ، سكينة تشريح ، سلندرت زجاجية ، دوارق حجمية مختلفة ، ميزان ، أواني حفظ العينات ، أغطية شرائح زجاجية ، زجاجة نثر ، أقماع مختلفة ، ورق ترشيح ، محارير) .

تعقيم الأدوات المختبرية

الطريقة	الحرارة / المدة	المواد
تعقيم رطب	121 مئوية لمدة لا تقل عن 20 دقيقة	الأوساط الزراعية ، القطن ، الشاش
تعقيم جاف	170 مئوية لمدة لا تقل عن ساعة	جميع الأجهزة المختبرية

تحضير الوسط الزرعي

تذاب مكونات الوسط الزرعي في ماء مقطر بمساعدة الحرارة بعد نقلها الى دورق زجاجي سعة 500 سم3 ، تعقم بالـ Autoclave ثم يقاس الأس الهيدروجيني PH بعد التعقيم بحيث يكون 7 ± 1 . ينقل 15 سم3 من الوسط الزرعي المعقم حرارته 45 مئوية في طبق زرعي Petredish ويترك لحين التصلب وهنا لا بد أن نذكر بأن الاطباق المحضرة يجب أن لا تترك أكثر من 4 ساعات عند درجة حرارة الغرفة وان تحفظ في الثلاجة .

تجفف مكونات الطبق قبل الاستعمال بوضعها بصورة مقلوبة في الحاضن Incubator بدرجة حرارة 50 مئوية لمدة 30 دقيقة .

للتأكد من صحة التعقيم يحفظ طبق حاوي على وسط غير مزروع عند درجة حرارة 30 مئوية لمدة ثلاثة أيام .

تحضير الصبغات

تساعد الصبغات في توضيح الصفات الظاهرية للبكتريا المسببة للمرض ، فمن خلالها يمكن التعرف على وجود محفظة Capsule أو بوغ Spore أو أسواط Flagella أو أي تفصيلات تركيبية أخرى لها .إن أكثر أنواع الأصباغ شيوعاً هي :

صبغة كرام Gram stain وصبغة لوفلر Lofflers methylene blue .

صبغة كرام

تستعمل في هذه الصبغة محاليل متعددة هي :

- صبغة كاربل جنشن : يطحن 2 غم من Carbal gention violet بالهاون أو Crystal violet ، ويضاف إليها 10 سم3 كحول و100 سم3 حامض الكاربوليك 1 % .

- محلول لوكال Lugol solution : يحضر بإذابة 2 غم أيوديد البوتاسيوم في 5 – 10 سم^3 ماء مقطر ، ثم يضاف 1 غم يود ويكمل حجم المحلول إلى 300 سم3 وذلك بإضافة الماء المقطر ثم يرشح المحلول قبل الاستعمال .
- صبغة زيل Ziehls carbol fuchsion : يطحن 1 غم من Basic carbal fuchsin بالهاون ويضاف إليه 2 – 3 قطرات كليسرول ثم يضاف للخليط بالتدرج 100 سم^3 من الكحول بعد ذلك يضاف 100 سم^3 ماء مقطر . يحفظ المحلول بعد ذلك في الحاضن ويرشح قبل الاستعمال .

طريقة العمل :

- تثبيت اللطخة على الشريحة الزجاجية .
- تضاف صبغة كاربل جنشن لمدة 0.5 – 1 دقيقة على النموذج .
- تزال الصبغة بدون غسل وتعامل الشريحة بمحلول لوكال لمدة دقيقة واحدة .
- تغمس الشريحة في الكحول من 0.5 – 1 دقيقة ثم تغسل بالماء .
- تضاف صبغة زيل لمدة 0.5 – 1 دقيقة ثم تغسل وتجفف .

البكتريا المحافظة على الصبغة تعتبر موجبة لصبغة كرام ، والتي تفقد الصبغة فهي سالبة .

صبغة لوفلر

توضح هذه الصبغة البكتريا البوغية Spores أو البكتريا التي تمتلك محفظة Capsule .

بعد أن تثبت اللطخة تصبغ بصبغة لوفلر Lofflers methylene blue وتسخن من 5 – 20 ثانية على لهب بنزن ثم تبرد وتغسل بالماء ، بعد ذلك تصبغ بصبغة Neutral red تركيز 1 % لمدة 20 – 30 ثانية .

طريقة فحص الأسماك بكتريولوجياً

عندما تصطاد الأسماك تكون أجسامها وغلاصمها مغطاة بالبكتريا المتواجدة في ماء الحوض ، ولتفادي التلوث ينصح بغسل الأيدي بالماء والصابون ثم بالكحول واستعمال أواني معقمة ، ويفضل نقل الأسماك الحية إلى المختبر بماء الحوض نفسه أدوات الزرع يجب أن تكون معقمة ، وأن يتم الزرع بالقرب من اللهب لمنع حصول التلوث وكذلك يعقم السلك الناقل loop كما تحفظ القساطر Pipettes بمحلول الكلورفورم 0.5 % بعد استعمالها .لغرض عزل البكتريا المسببة للمرض يؤخذ نموذج من العضو المراد فحصه (الغلاصم ، الكبد ، الكلى ، المادة المخاطية ، الدم والخراج) ويعمل منها لطخة على شريحة زجاجية نظيفة ومعقمة ثم تفحص تحت المكروسكوب بعد استعمال الصبغات اللازمة .

الزرع

يمرر النموذج المراد فحصه (غلاصم ، كبد .. إلخ) على 3 – 4 أطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي المطلوب . في حين النماذج السائلة (مواد مخاطية ، دم ، خراج) بواسطة سلك ناقل Loop ثم تنشر على ذلك الوسط بقضيب زجاجي معقم . ويفضل استعمال الاوساط الزرعية المائلة Slop media للنقاوة .للكشف عن البكتريا البوغية يسخن النموذج المراد فحصه لمدة 20 – 30 دقيقة بدرجة حرارة 80 مئوية ثم يزرع بعد ذلك ويحضن في الحاضن .

دراسة هيئة وخصائص البكتريا

بعد أن تنتهي الفترة المقررة لحضن الأوساط الزرعية 24 – 48 ساعة ، تلاحظ التغيرات التي تطرأ على هذه الأوساط ، ثم تفحص المستعمرات البكتيرية النامية تحت المجهر ، لمعرفة حجم البكتريا ، قابليتها على الحركة ، شكلها (مكورات Cocci عصيات Bacilli أو ضمات Vibrio) وكذلك طبيعة ترتيبها (زوجية ، ثلاثية .. إلخ) وتفحص النماذج كذلك لمعرفة وجود الأبواغ أم لا .

فحص الحركة : ينقل نموذج من المستعمرة النامية بواسطة سلك ناقل Loop ويوضع على غطاء زجاجي شفاف Cover slide يثبت مقلوباً على شريحة زجاجية مقعرة من الوسط ثم يفحص تحت المجهر ، يمكن تخفيف النموذج السميك بإضافة ماء مقطر معقم إليه لتسهيل الفحص .

الخصائص الكيمياوية : معظم أنواع البكتريا لها أنشطة أنزيمية خاصة تحت ظروف معينة ، لذلك تؤثر في الأوساط الزرعية وتحدث فيها بعض التغيرات الظاهرية يسهل من خلالها تشخيص البكتريا ،و تتمثل هذه الأنشطة بالتالي :
تحلل البروتين – تحرر الأندول – تحرر كبريتيد الهيدروجين – تحرر الأمونيا – اختزال النترات – تخمر الكربوهيدرات – الأوكسيديز – الكتليز – البيروكسيديز – الكوكيوليز Coagulase .

تحلل البروتين : تمتلك بعض أنواع البكتريا أنزيماً يساعد في تحلل المواد البروتينية والجيلاتينية لذلك ولمعرفة هذه الخاصية يزرع وسط يحتوي على هذه المواد وليكن (Meat peptone gelatin) ثم يحفظ في درجة حرارة الغرفة لمدة 3 – 6 أيام أو أكثر . إن امتلاك البكتريا لأنزيم الـ (Gelatinase) سوف يؤدي إلى تحلل الوسط الزرعي، وبالإمكان ملاحظة نفس الحالة عند زرعها في وسط مكون من مصل الدم المتخثر حيث يتحول المصل إلى سائل مع حصول تقعر في وسطه .

تحرر الأندول : تضاف 1 – 2 قطرة من الإيثر إلى وسط ماء الببتون تركيز 1 % المزروع من 2 – 5 يوم ثم يمزج الخليط مزجاً جيداً يضاف بعد ذلك 1 – 2 سم3 من محلول (A) .كما يضاف أيضاً 1– 2 سم3 من محلول (B) .في حالة تواجد الأندول يتلون الإيثر باللون الوردي (حلقة وردية) .

محلول (A) : يتكون من :

Para–dimethyl amido benzaldehyde	4 غم
ميثانول	380 سم 3
حامض الهيدروليك المركز	80 سم3

محلول (B) : يتكون من :

Heat–saturated solution of potassium persulfate $K_2S_2O_2$

تحرر كبريتيد الهيدروجين : تغطس قطعة صغيرة من ورق (Filter paper) في محلول أسيتات الرصاص (Lead acetate) ثم تنقل إلى أنبوبة اختبار تحتوي وسط مزروع مكون من الـ Meat peptone broth وتحفظ في الحاضن . تتلون الورقة باللون الأسود أو القهوائي عند تحرر كبريتيد الهيدروجين .

تحرر الأمونيا : توضع قطعة من ورق فلتر في أنبوبة اختبار حاوية على وسط مزروع منMeat peptone broth ثم تغلق بالقطن وتحفظ في الحاضن لمدة يوم واحد بعد ذلك تعامل الورقة مع كاشف نسلر (Nessler's reagent) فتتلون الورقة باللون القهوائي بوجود الأمونيا .

اختزال النترات : تتميز بعض البكتريا بقابليتها على اختزال أملاح الـ Nitrate إلى أملاح Nitrites ثم تحويلها إلى أمونيا ونتروجين ، ولمعرفة ذلك تضاف 0,1 نترات البوتاسيوم KNO_3 إلى وسط Meat peptone broth المزروع ثم تحفظ الأنبوبة في الحاضنة مع أنبوبة سيطرة . بعدها تضاف عدة قطرات من كاشف كريس Griess reagent لكل أنبوبة حيث يتكون اللون الأحمر أو البنفسجي عند تحرر Nitrites .

يتركب كاشف كريس من محلولين :

محلول (A) :

0.5 غم حامض sulphanilic acid + 150 سم3 Acetic acid تركيز 12 %

.

محلول (B) :

0.1 غم Naphthyl amine + 150 سم3 Acetic acid تركيز 12 % .

تخمر الكربوهيدرات : تعرف البكتريا أيضاً من قابليتها على تخمر السكريات ، الكحوليات والحوامض العضوية ، إن التخمر يحرر الألديهايد والحوامض والغازات .تحتوي الأوساط الزرعية الكربوهيدراتية على دليل يتغير لونه عند تكسر الكربوهيدرات في حين بالإمكان التعرف على الغازات المتحررة بواسطة أنابيب درهام (Durham tubes)

Oxidase : تضاف قطرة من محلول

Dimethyl paraphenylene diamine hydrochloride

بتركيز 0.5 – 1 % إذا كانت البكتريا تحمل أنزيم الأوكسيديز فإن المستعمرة سوف تتلون باللون الأسود أو القرنفلي الغامق (pink) خلال عدة دقائق .

Catalase : يضاف 1سم3 من محلول بيروكسيد الهيدروجين H2O2 على وسط زرعي مائل culture Slant مزروع منذ 72 ساعة (يتركب الوسط من ال meata peptone agar .) يدل تحرر الفقاعات الغازية على الايجابية .

peroxidase : ينقل 0.5 سم3 من العالق الجرثومي إلى أنبوبة اختبار تحوي (0.5 سم3 ماء مقطر + 1 سم3 ملح فسيولوجي + 0.25 سم3 بايروكالول Pyrogallol 0.5 % + 0.25 سم3 بيروكسيد الهيدروجين 1%) إن الأس الهيدروجيني لهذا

الوسط هو 7.2 بعد ذلك تغلى الأنبوبة ومحتوياتها في حمام مائي لمدة 10 دقائق فتتلون محتويات الأنبوبة في حالة تحرر أنزيم البيروكسيديز وبالإمكان التأكد من النتيجة بإجراء نفس الاختبار بعد تبديل بيروكسيد الهيدروجين بالماء العادي لأجل المقارنة .

Coagulase : الاختبار يتطلب خطوتين : (1) تنمى البكتريا المشكوك بها Staphylococcus في أنبوبة اختبار تحوي على Brain – heart infusion أو مرق مغذي Nutrient broth لمدة 24 ساعة ، (2) يحضر محلول مخفف بنسبة 1 : 5 من بلازما الأرانب ثم ينقل 0.5 سم3 من هذا المحلول إلى أنبوبة اختبار معقمه يضاف إليها من 2 – 4 قطرة من البكتريا النامية في (1) وتحضن في الحاضن بدرجة حرارة 37 مئوية ، يعتبر الاختبار موجباً إذا حصل التخثر للبلازما خلال 2 – 4 ساعات من الحضن .

تشخيص البكتريا الموجبة لصبغة كرام

البكتريا الموجبة لصبغة كرام لا تشكل أي أهمية تذكر في أمراض اسماك الكارب ، ورغم ذلك فان هنالك بعض الحالات المرضية قد تحصل عن الإصابة ببعض أنواع المكورات عند توفر الظروف المناسبة لها ، وهي تنجم في الغالب عن التسميد الخاطئ بفضلات الحيوانات والدواجن ، وبالإمكان تشخيص هذه المكورات مختبرياً بواسطة المجهر .ويعتبر الدم الوسط الزرعي المنتخب لها Blood agar كما أن هنالك أوساط زرعية أخرى خاصة يمكن الإستعانة بها فيما لو تطلب ذلك ، مثل :
Staphlococcus 110 medium , Glycine tellurite agar .
حيث تتلون مستعمرات المكورات العنقودية النامية عليها باللون الأسود اللماع .ولغرض تمييز هذه المكورات بالإمكان الرجوع إلى الجدول التالي :

Streptococcus sp.	Micrococcus sp.	S. aureus	الاختبار
+	–	+	تحلل الدم
–	–	+	Coagulase
–	–	بيضاء ، ذهبية أو برتقالية	الصبغات
–	–	+	تخمر المانيتول
–	–	+	تحلل الجيلاتين
–	–	+	تخمر الدكستروز لا هوائياً

تشخيص البكتريا السالبة لصبغة كرام

بعد أن تعرف البكتريا بأنها سالبة لصبغة كرام يتم تصنيفها عندئذٍ إلى عصيات قصيرة Short rods تتراوح أطوالها 1 – 2 ميكرون ، وتضم :

Enterics , Aeromonads , Pseudomonads .

وعصيات طولية Long – thin rods من مجموعة الـ Myxobacteria تتراوح أطوالها من 5 – 12 ميكرون .

تزرع العصيات القصيرة على الأوساط الزرعية التالية :

Trypticase Soya agar , Pseudosel agar .

ويعتبر الوسط الزرعي السيدوسيل وسطاً أوليا لعزل الـ *Pseudomonads* لأنه يحتوي على الستريمايد Cetrimde المانع لنمو معظم أنواع البكتريا السالبة لصبغة كرام ، وبالإمكان عزل البكتريا *Pseudomonas fluoressens* في هذا الوسط بعد حضنه بدرجة حرارة 20 مئوية لمدة 48 ساعة . للتأكد من عزل جميع أنواع البكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic أو المحبة للحرارة المعتدلة Mesophilic بالإمكان الاستعانة بالوسط الزرعي Trypticase Soya agar ويرمز له بـ .T.S.A حيث تحضن بعض الزروعات بدرجة حرارة 20 مئوية

والبعض الآخر بدرجة حرارة 35 مئوية إن المستعمرات النامية في هذا الوسط يتم اختبارها لمعرفة الآتي :

- **هل البكتريا قادرة على الحركة أم لا ؟**
- **هل أنزيم Cytochrome oxidase فيها موجب أم سالب ؟**
- **هل تظهر صبغة قهوائية واضحة عند حضنها بدرجة حرارة 20 مئوية ؟**

وبالاطلاع على المخطط (1) يستدل من ظهور الصبغة وإيجابية السايتوكروم أوكسيديز وعدم حصول الحركة أن البكتريا هي *Aeromonas sulmonicida* .

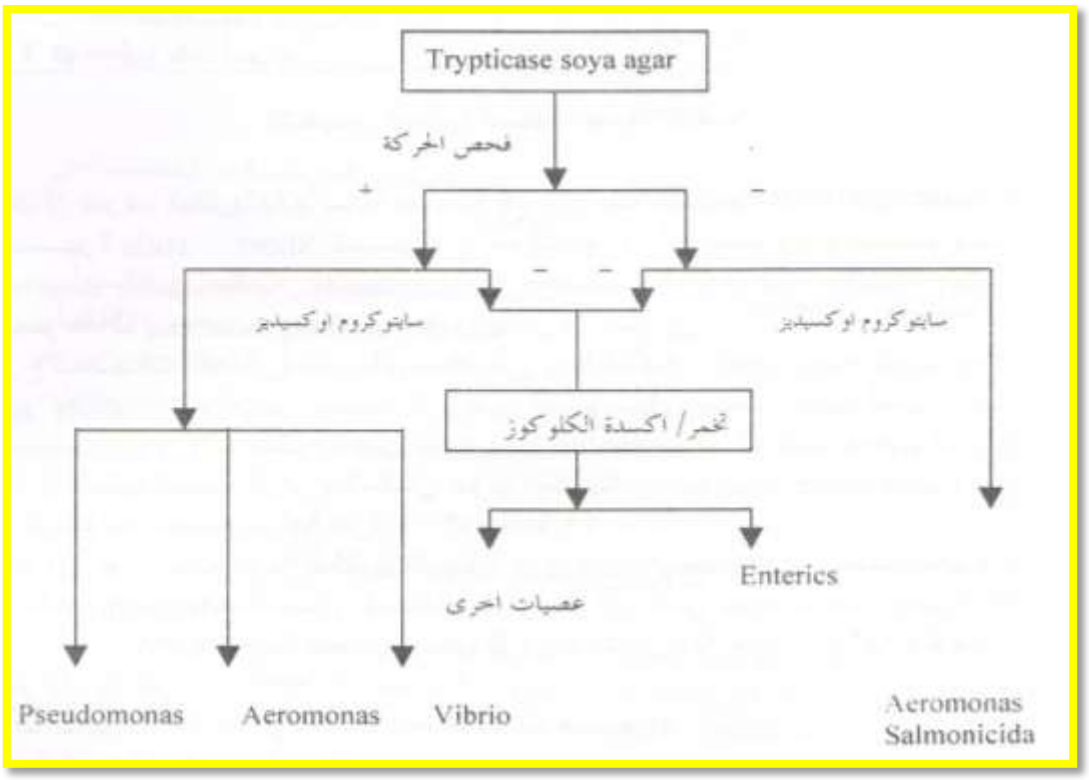
ولزيادة التأكد يتم اختبار الفحص Agglutination with specific serum في حين يعني ايجابية السايتوكروم أوكسيديز والحركة أن البكتريا هي واحدة من الأنواع التالية :

***Pseudomonas* sp , *Aeromonas* sp. , *Vibrio* sp.** **حيث يتم التفريق بينهما عن طريق حساسيتها للنوفوبايوسين وقابليتها على اكسدة وتخمر الكلوكوز كما موضح في الجدول التالي :**

CHO gas	Glucose oxid. Fermint	Novobiocin sens.	إسم البكتريا
–	F	+	*Vibrio* sp.
+ –	F	–	*Aeromonas* sp.
–	O or NO	+ –	*Pseudomonas* sp.

F = fermentative **O = Oxidative** **No = Non reaction**

.



مخطط (1) : تشخيص البكتريا المرضية السالبة لصبغة كرام في الاسماك.

تشخيص الطفيليات

تؤخذ مسحة من المادة المخاطية للجلد والحراشف وقطع من الزعانف ، ثم ترطب قليلاً بالماء وتفحص بواسطة المايكروسكوب التشريحي ، كما تؤخذ الغلاصم بعد أن يرفع الغطاء الغلصمي وتفحص بنفس الطريقة للتأكد من وجود طفيليات من عدمها ، بعد ذلك تفتح السمكة طولياً بواسطة مقص تشريح ، ويبدأ التشريح من فتحة المخرج بإتجاه الرأس ، ثم تؤخذ قطع من الأعضاء الداخلية ، وتضغط على الشريحة الزجاجية وتفحص أولاً بالمايكروسكوب التشريحي ثم بالمايكروسكوب المركب ، ولكي يكون التشخيص دقيقاً .. يجب أن لا يقل عدد الأسماك الخاضع للفحص عن 15 سمكة من كل حوض ، ومن أماكن متفرقة ، ويزداد هذا العدد إلى 25 إن كانت الأسماك

صغيرة (إصبعيات) عند حصول الإصابة تتجمع الأسماك في العادة بالقرب من مصب الماء وبأعداد كبيرة ، وهنا يفضل أن تصطاد من هذه المنطقة لغرض فحصها .

إرسال عينات الأسماك إلى المختبر

الأسماك الحية :

- إرسال عينة من الأسماك الحية التي تظهر عليها علامات المرض فوراً إلى المختبر وملء الوعاء لثلثه بماء الحوض الذي توجد فيه الأسماك المريضة مع إحكام الإغلاق جيداً .
- وضع ثلج مجروش في كيس بلاستيكي حول وعاء النقل عندما تكون درجة حرارة الجو عالية ويدون على الوعاء إسم صاحب المزرعة وأهم العلامات التي تظهر على الأسماك .
- إرسال عينة من المياه في زجاجة نظيفة ومحكمة الإغلاق .

الأسماك المبردة (المثلجة) :

- أن تكون حديثة النفوق وتلف السمكة بالورق لتمنع تأثير الثلج المباشر على جسمها .
- توضع كل سمكة على حدة في وعاء من البلاستيك ثم توضع الأوعية البلاستيكية في وعاء بلاستيكي كبير لحفظ البرودة .

الأسماك المجمدة :

يتم تطبيق الإجراءات السابقة مع وضع كل سمكة في وعاء من البلاستيك وقفل الوعاء جيداً .

التثبيت بالفورمالين :

- وضع السمكة بالفورمالين تركيز 10 % داخل وعاء بلاستيك .
- فتح البطن في الأسماك الكبيرة قبل وضعها في الفورمالين .

ترسل العينات للفحوص المختلفة حسب الجدول التالي :

طريقة الإرسال	الفحص الطفيلي	الفحص الميكروبي	الفحص الفيروسي	الفحص النسيجي
أسماك حية	+++	++	++	+++
أسماك مثلجة مبردة	+	++	+++	– / +
أسماك مجمدة	–	+ / ++	+ / ++	–
أسماك مثبتة بالفورمالين	– / +	–	–	+++

+++ ممتاز للفحص .

++ جيد للفحص .

+ ممكن أن تكون مفيدة .

+ / – العينة ربما لا تكون صالحة للفحص .

– العينة غير مفيدة .

فحص الأسماك

تفحص الأسماك فحصاً خارجياً أولاً ، ثم داخلياً .

الفحص الخارجي : يكشف الفحص الخارجي أحيانا وبشكل مباشر الطفيلي المسبب للمرض (1) كما يساعد على معرفة التغيرات التي تطرأ على لون الجسم أو وجود احمرار ، أكياس ، أورام أو تشوه في غطاء الغلاصم والفم أو العمود الفقري .. إلخ ، كما تشاهد الطفيليات الخارجية الكبيرة بالعين المجردة في هذا الفحص مثل قمل السمك ، الدودة الكلابية او العلق إن كانت متواجدة .

يعمل مسح لسطح الجسم Scraping بالمشرط ، ثم توضع المادة المخاطية على شريحة زجاجية وتفحص تحت المجهر التشريحي أولا ثم المركب ، بعد اخذ المسحة توزن الأسماك على حدة وتؤخذ أطوالها لغرض معرفة معدل نموها ومعامل حالتها الصحية ، حيث يتم قياسها من خلال المعادلة التالية :

$$\text{معامل الحالة} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الطول}^3} \times 100$$

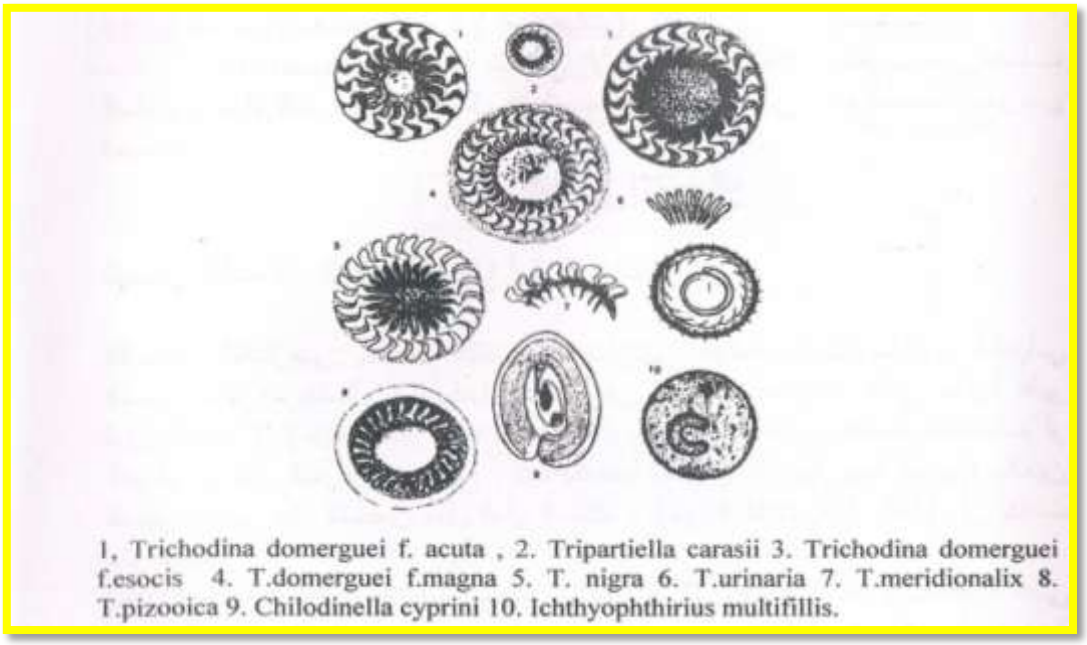
بعد ذلك تقطع الزعانف ثم ترطب وتوضع في صحن بتري ، كما يتم جمع الدم وفحص محتويات القلب قبل فحص الزعانف .

فحص الزعانف : تفحص الزعانف تحت المجهر التشريحي أو بعدسة مكبرة ، يمكن أن تشاهد الحيوانات الابتدائية : ***Chilodonella*** , ***Ichthyophthira*** ***Trichodina*** أو المثقوبات أحادية المضيف ***Gyrodactylus*** أو القشريات المتطفلة ***Lernea***، ***Argulus*** أو أكياس أو يرقات لمثقوبات ثنائية المضيف أو لديدان خيطية ***Philometra***

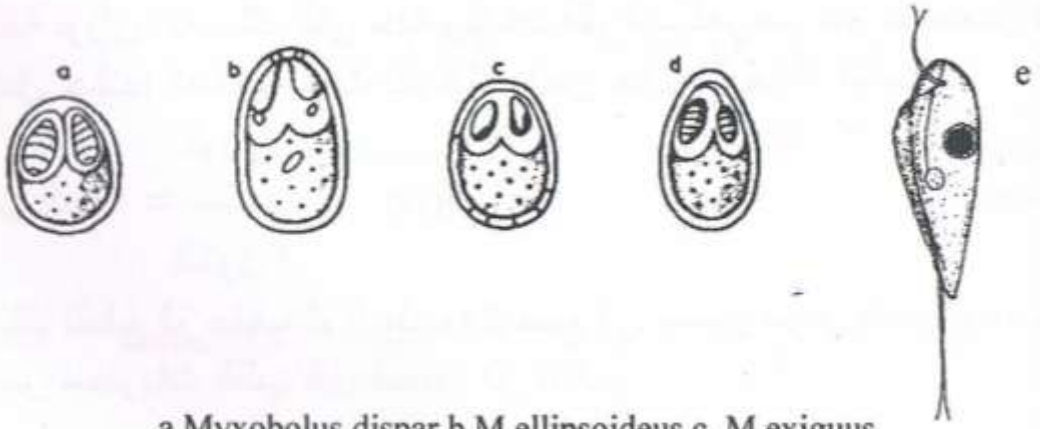
* الزعانف يجب أن تبقى رطبة طيلة الفحص لأن بعض الطفيليات قد تتحرك ويمكن مشاهدتها بسهولة .

الطفيليات الخارجية :

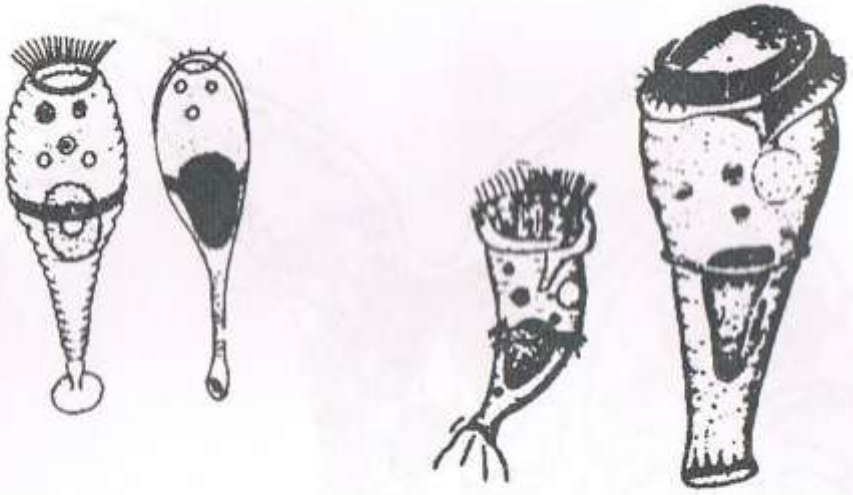
أ. الحيوانات الابتدائية :



1, Trichodina domerguei f. acuta , 2. Tripartiella carasii 3. Trichodina domerguei f.esocis 4. T.domerguei f.magna 5. T. nigra 6. T.urinaria 7. T.meridionalix 8. T.pizooica 9. Chilodinella cyprini 10. Ichthyophthirius multifillis.



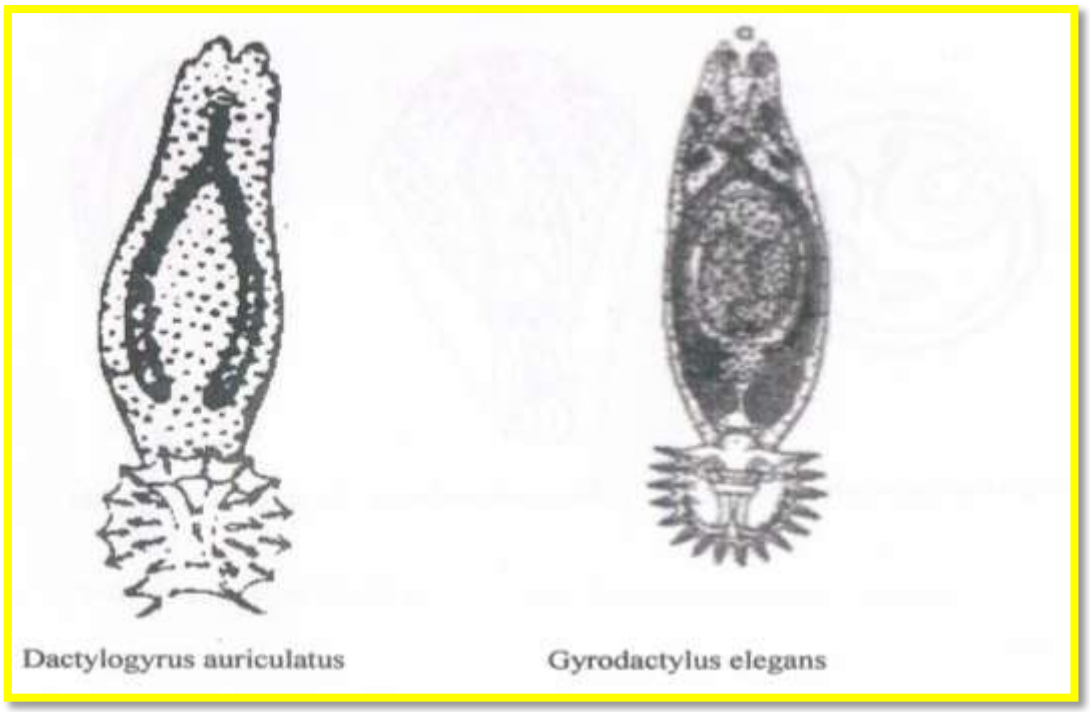
a.Myxobolus dispar b.M.ellipsoideus c. M.exiguus
d. M. oviformis e.Costia necatrix

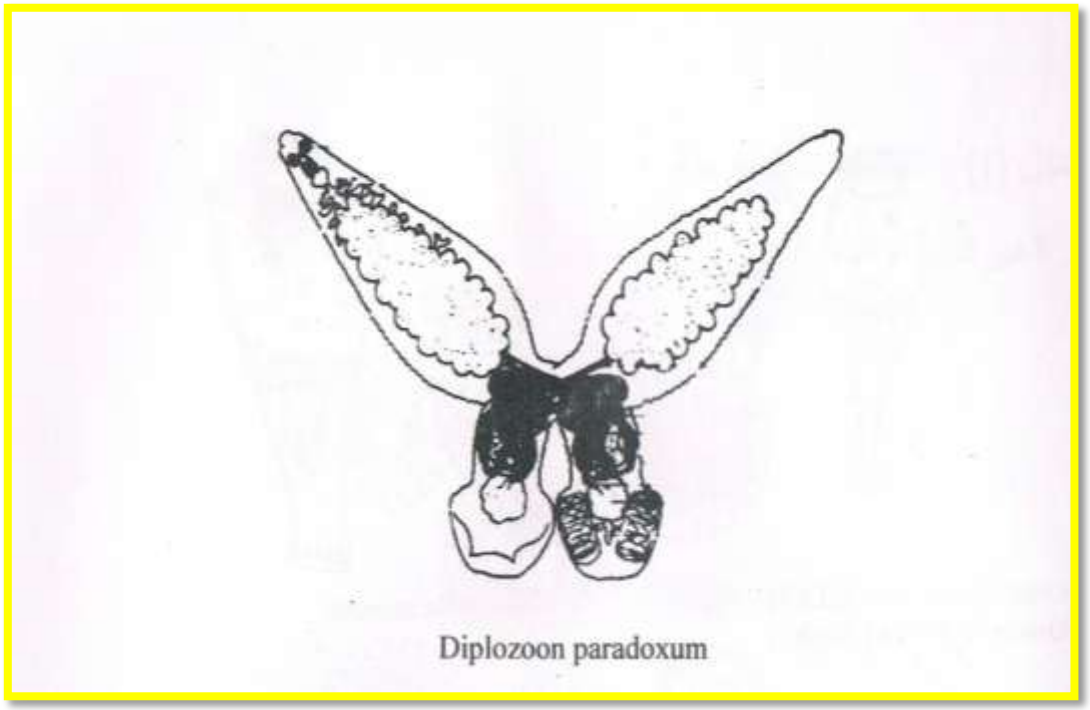


Glossatella pisicicola(Left)
Glossatella glabra (Right)

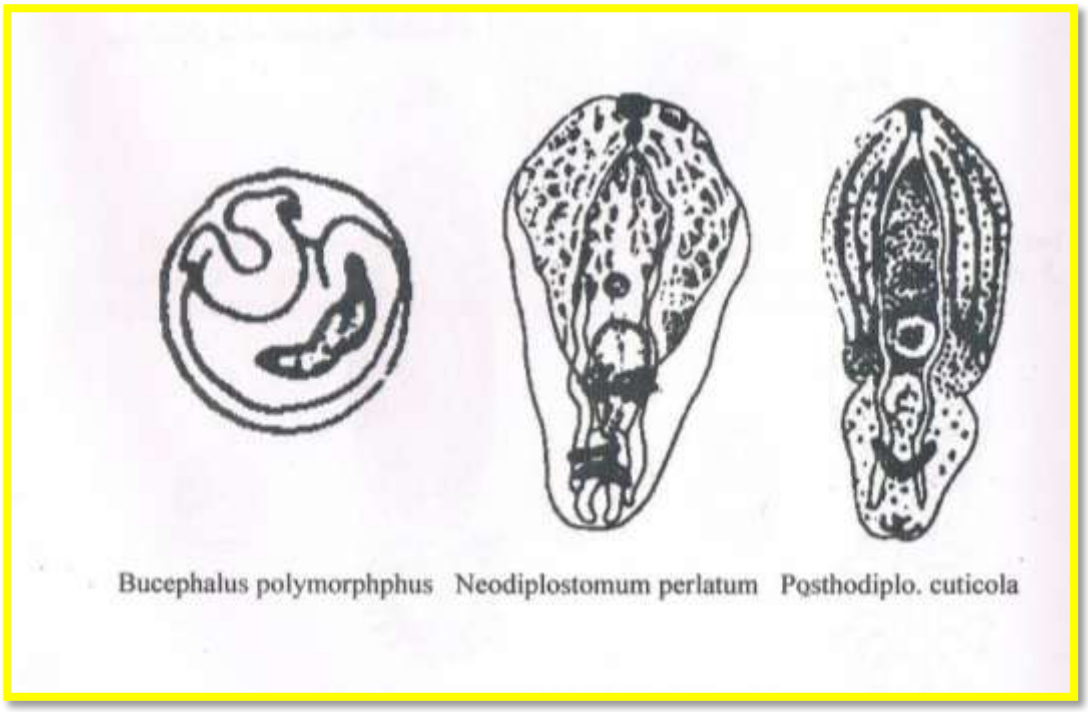
Glossatella amoeba

ب. المثقوبات أحادية المضيف :

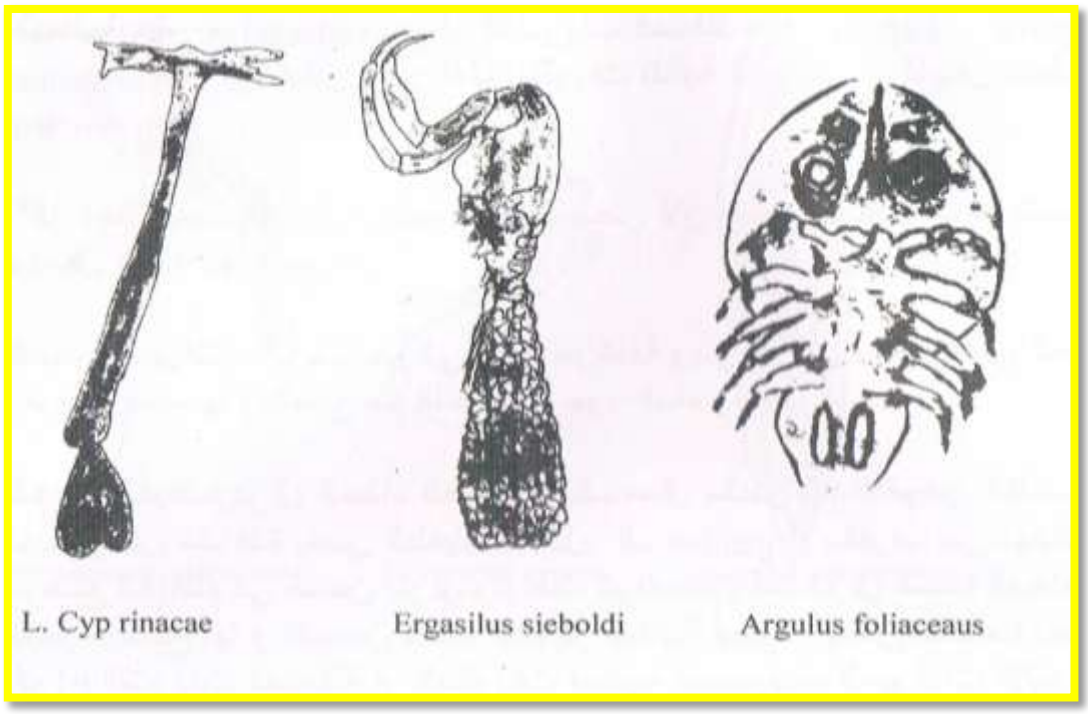




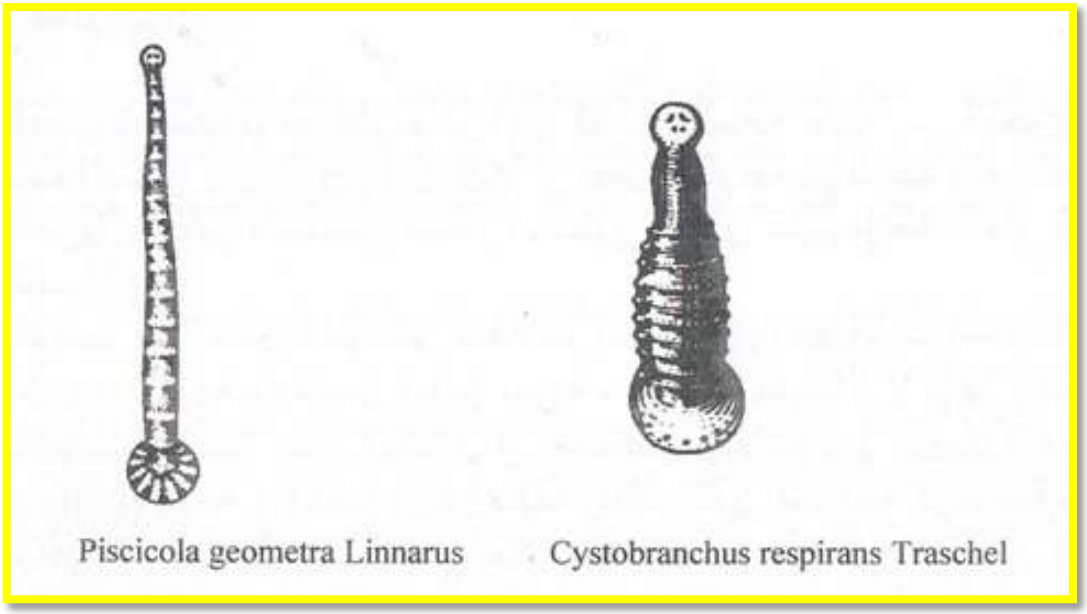
ج. المثقوبات ثنائية المضيف :



د. القشريات المتطفلة :



هـ. العلق :



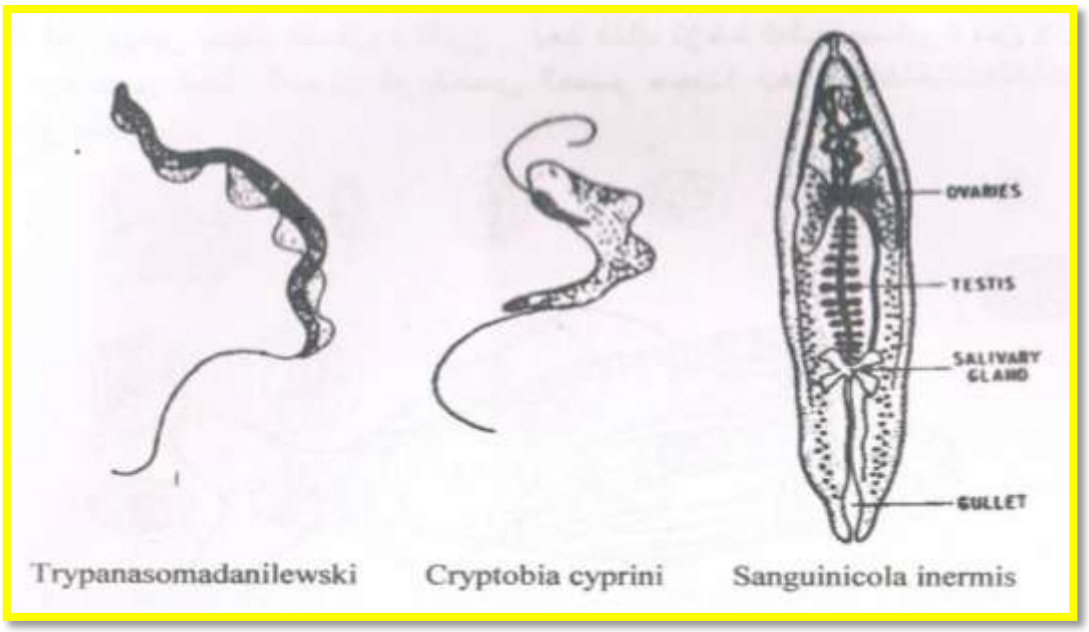
فحص الحراشف : تؤخذ حوالي مائة حرشفة ومن أماكن مختلفة من الجسم لغرض فحصها وبالطبع يتم الفحص بوجود الماء وتحت المجهر .

فحص الخياشم : يزال الغطاء الغلصمي باستعمال مقص ثم الأقواس الغلصمية ، حيث يمكن مشاهدة بعض الطفيليات مثل الـ ***Ergasilus*** بالقرب من نهايتها . توضع الخياشم في صحن بتري وترطب ثم تفحص ، كما تزال المادة المخاطية بإجراء مسح لها وتفحص تحت المجهر بعناية أيضاً . يمكن مشاهدة بعض أنواع القشريات المتطفلة أو المثقوبات أحادية المضيف والحيوانات الابتدائية والفطريات .

فحص الدم : يؤخذ الدم مباشرة من القلب بواسطة حقنة طبية تحوي مادة مانعة للتخثر Sodium citrate 5 % أو بعمل قطع جانبي للذنب واخذ الدم من الشريان الذنبي باستعمال قسطرة باستور تحوي على مانعة تخثر وبنفس النسبة أعلاه . توضع قطرة من الدم على حافة شريحة زجاجية نظيفة ثم تمسك شريحة أخرى وبزاوية حادة

لعمل لطخة دموية ، حيث يتم تجفيفها أولاً بالهواء ثم تثبت بالميثانول لمدة 10 دقائق أو باستعمال الإيثانول والإيثر بنسبة 1 : 1 لمدة 20 – 30 دقيقة وبذلك تتلون الشريحة الزجاجية وتكون جاهزة للفحص .

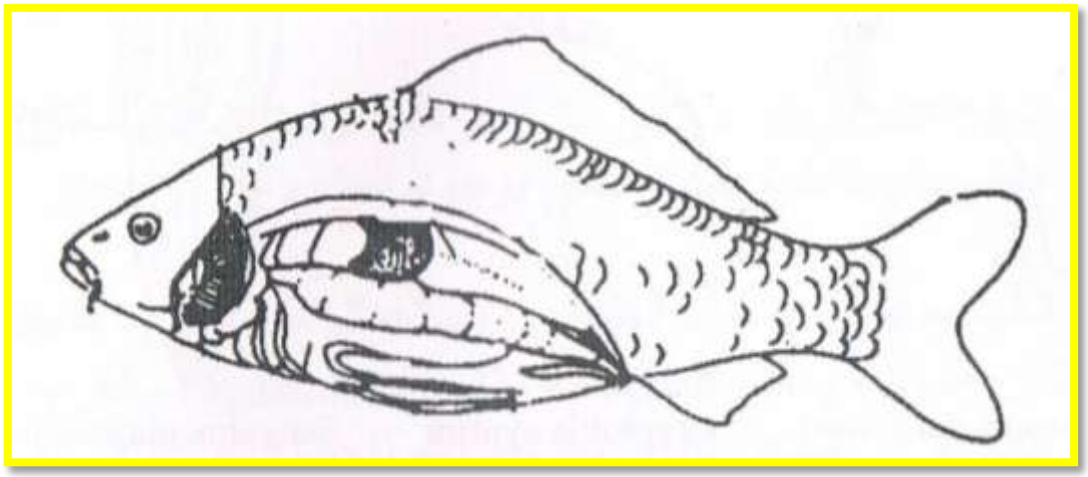
طفيليات الدم :



الفحص الداخلي : يتم تشريح السمكة باستعمال مقص ، وذلك بعمل قطع عرضي أمام فتحه المخرج بقليل ، بعد ذلك يعمل شق طولي باتجاه الرأس ، ثم يقطع الجانب الأيسر من الجسم ، وبهذا تكون الأعضاء الداخلية جميعها مكشوفة . ترفع الأمعاء بالكامل مع جميع ملحقاتها وذلك بقطعها بالمقص ابتداءاً من تجويف الفم ولغاية فتحة المخرج . يفصل الكبد والطحال على حدة في صحن بتري ، وكذلك الأعضاء الأخرى القلب ، كيس الهواء ، الكلى ، المبايض والدماغ حيث ترطب جميعها . بعد ذلك يفحص التجويف البطني فحصاً دقيقا للتأكد من خلوه من أي آثار مرضية أو وجود يرقات لديدان شريطية أو خيطية أو مثقوبات ثنائية المضيف .

فحص الكبد ، الطحال ، المبايض ، الكلى والشحوم : تفحص أولاً بالعين المجردة و بالإمكان مشاهدة بعض أنواع الطفيليات أو يرقاتها أو أي تغيرات مرضية أخرى من

حيث الشكل واللون بعد ذلك تؤخذ قطع صغيرة من كل عضو وتفحص تحت المجهر ، ثم يفحص العضو مجدداً بعد ضغطه تحت شريحتين زجاجيتين .

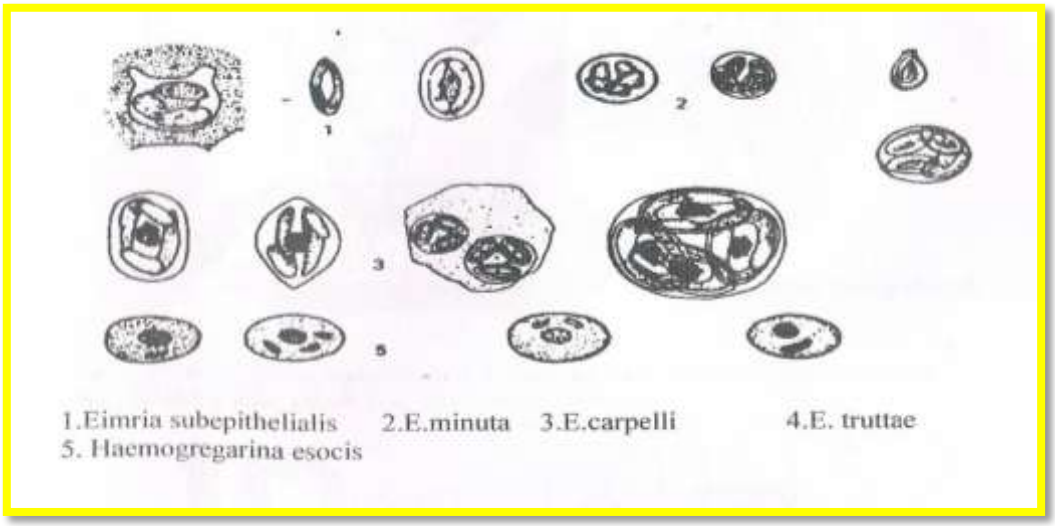


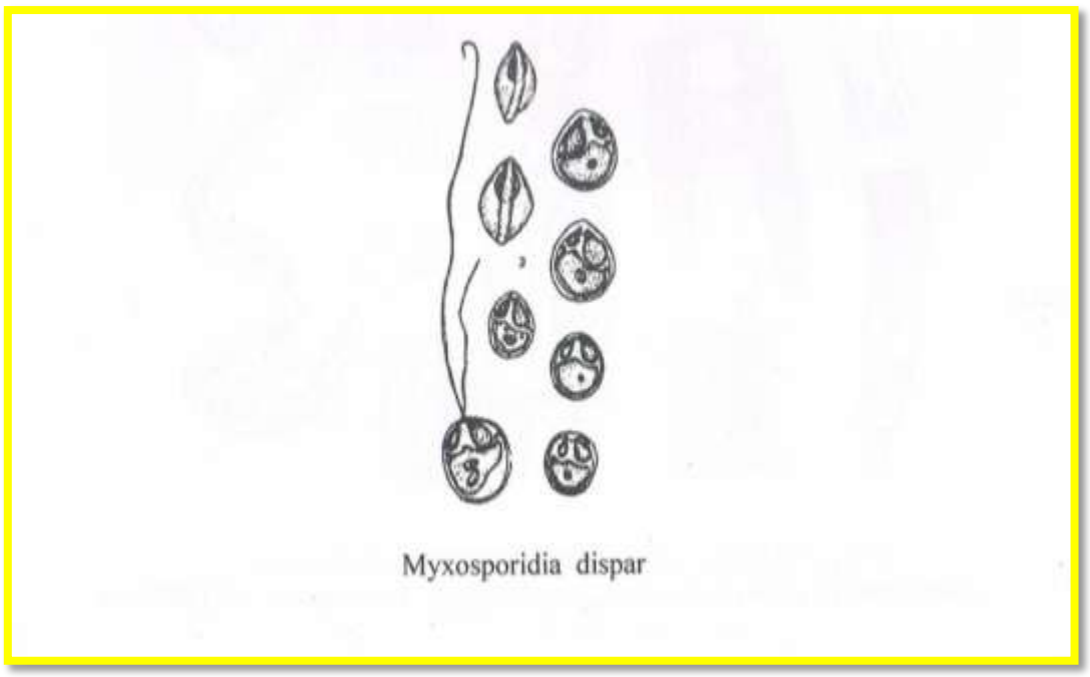
صورة توضح كيفية تشريح السمكة لغرض فحصها داخلياً

فحص الأمعاء : تقطع الأمعاء إلى قطع صغيرة ثم تفتح طولياً . تنقل محتوياتها بواسطة مشرط إلى صحن نظيف . يفحص جدار الأمعاء ومحتوياته بدقة تحت المجهر . بالإمكان مشاهدة الكوكسيديا أو المثقوبات ثنائية المضيف والديدان الخيطية .

طفيليات الأمعاء :

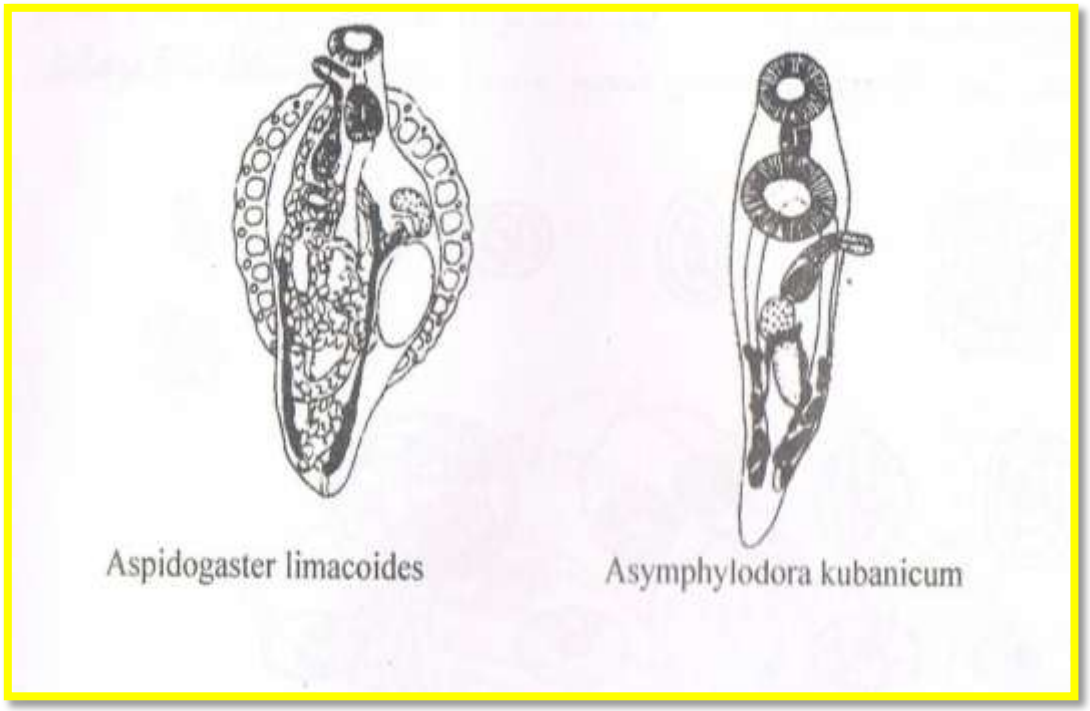
أ. الحيوانات الابتدائية :





Myxosporidia dispar

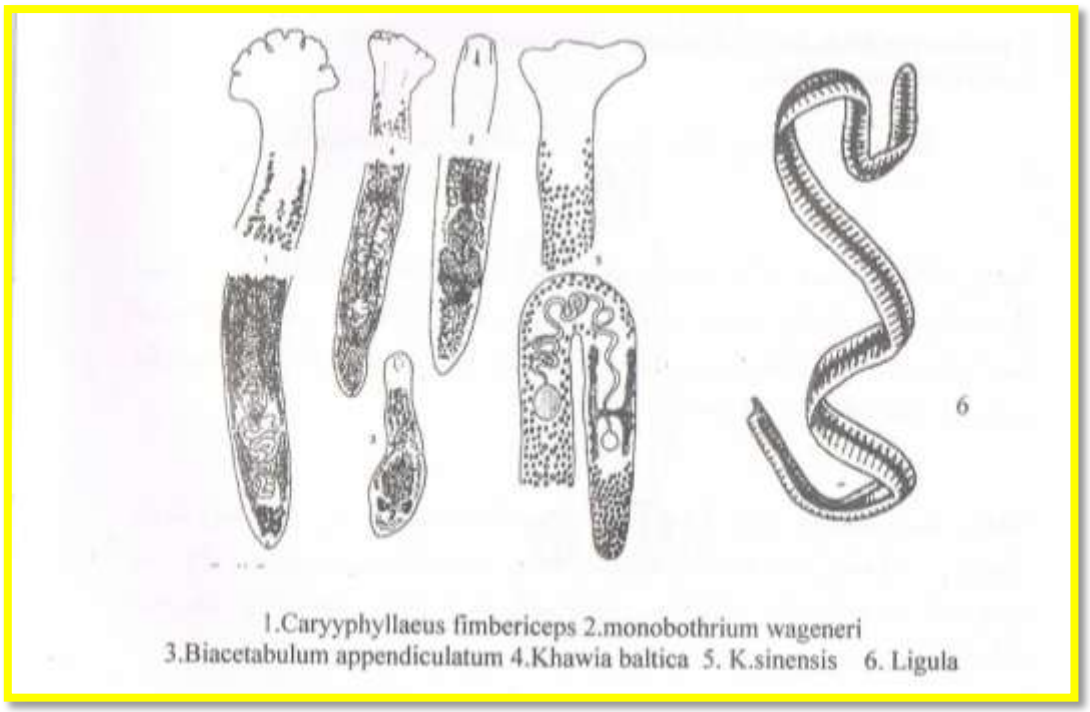
ب. المثقوبات ثنائية المضيف :



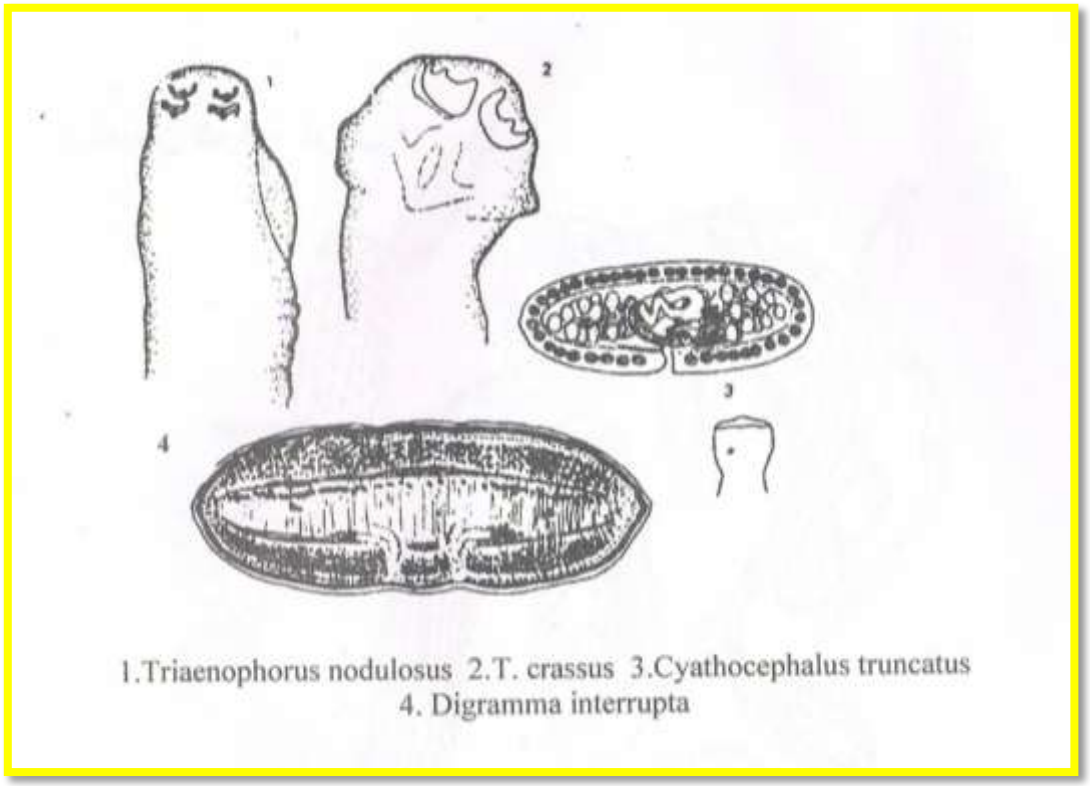
Aspidogaster limacoides

Asymphylodora kubanicum

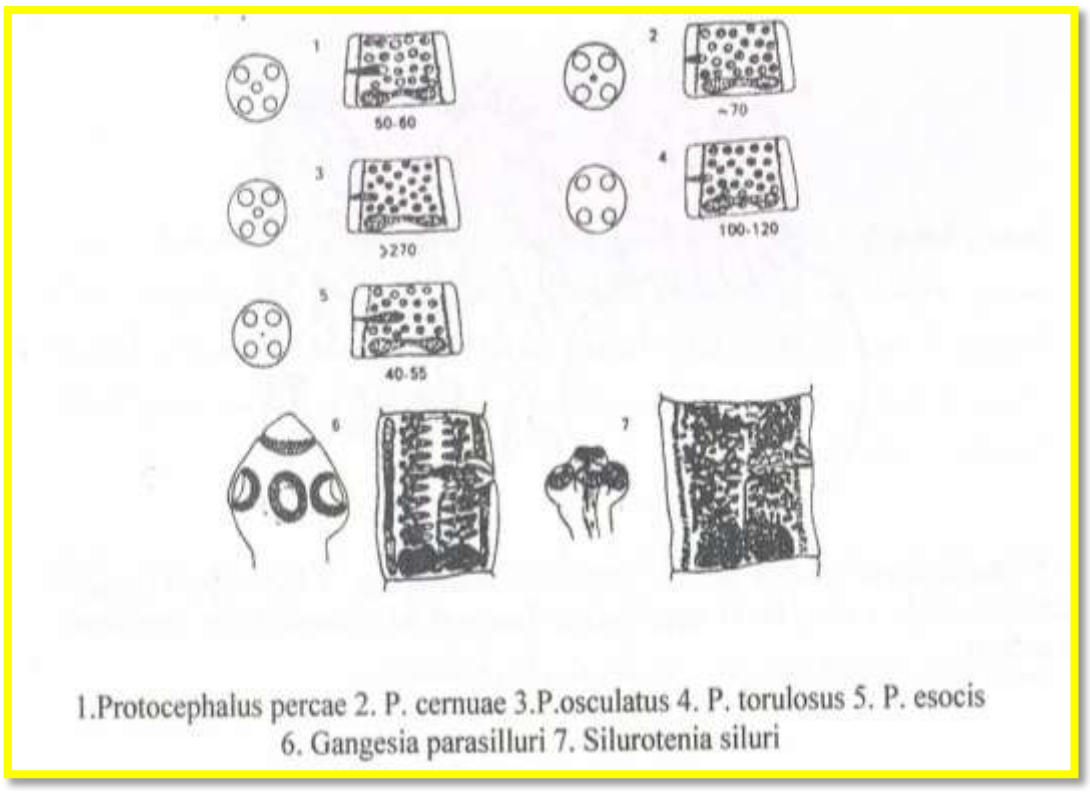
ج. الديدان الشريطية :



1.Caryyphyllaeus fimbericeps 2.monobothrium wageneri
3.Biacetabulum appendiculatum 4.Khawia baltica 5. K.sinensis 6. Ligula

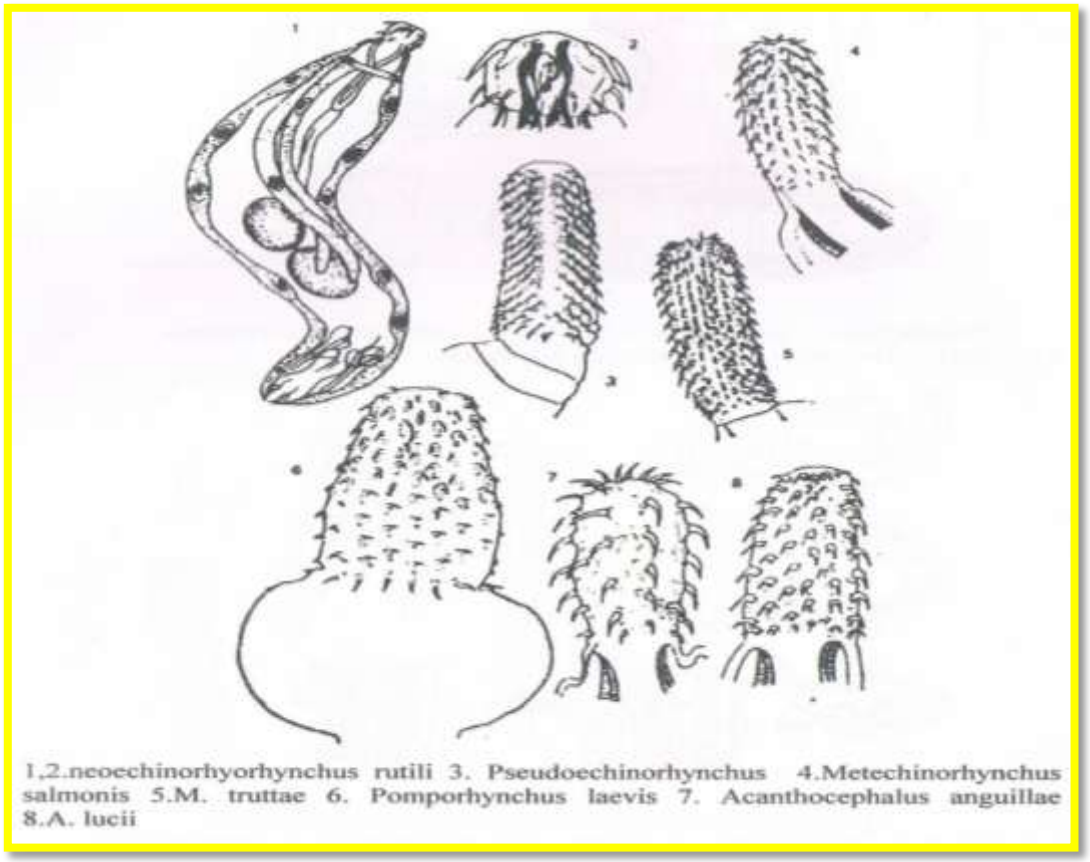


1.Triaenophorus nodulosus 2.T. crassus 3.Cyathocephalus truncatus
4. Digramma interrupta

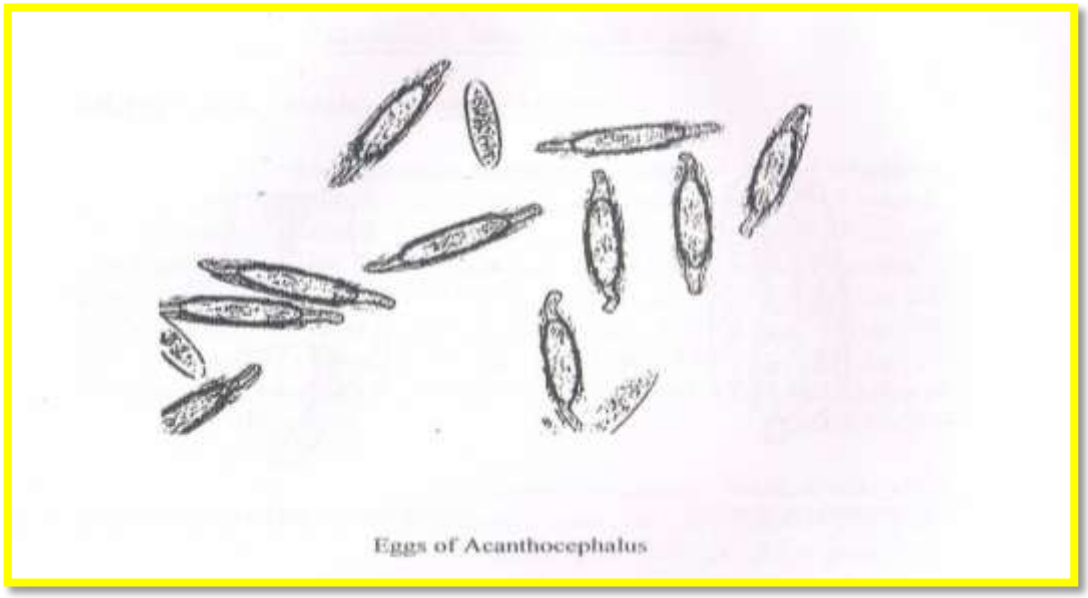


1.Protocephalus percae 2. P. cernuae 3.P.osculatus 4. P. torulosus 5. P. esocis 6. Gangesia parasilluri 7. Silurotenia siluri

د. الديدان شوكية الرأس :



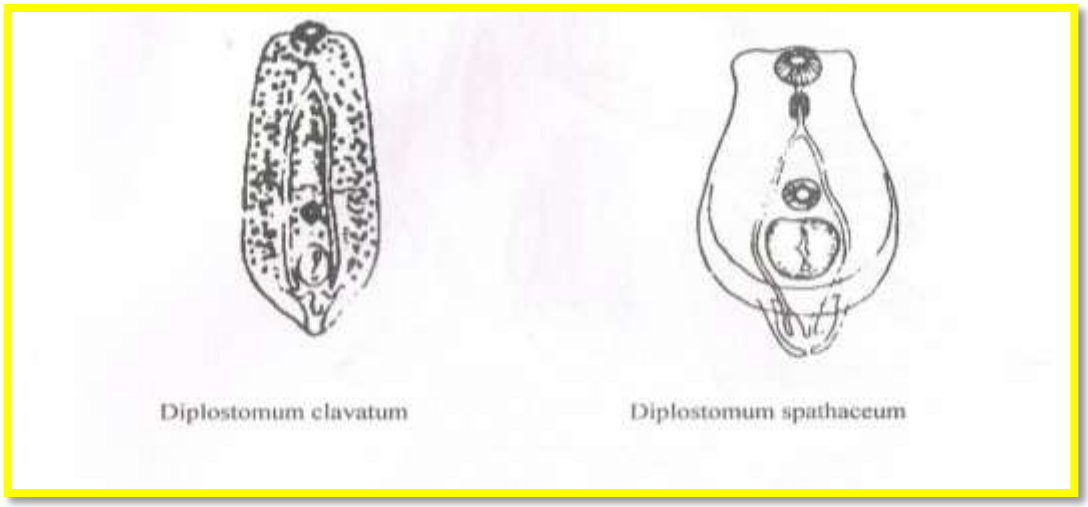
1,2.neoechinorhyorhynchus rutili 3. Pseudoechinorhynchus 4.Metechinorhynchus salmonis 5.M. truttae 6. Pomporhynchus laevis 7. Acanthocephalus anguillae 8.A. lucii



Eggs of Acanthocephalus

فحص العيون : تزال كرة العين بعناية ، ثم تقطع العين بمقص صغير ، حيث تفصل العدسة عن الماء الزجاجي ، تفحص العدسة جيداً تحت المجهر ربما تشاهد يرقات الدايبلوستوما ، وفي الغالب قد تحتوي العدسة والماء الزجاجي على يرقات المثقوبات ثنائية المضيف أو يرقات بعض الديدان الخيطية .

طفيلي الديبوستوما :



Diplostomum clavatum

Diplostomum spathaceum

فحص المخ : يفتح القحف باستعمال مقص أو مشرط ، يفحص جزء من المخ تحت المجهر ، بعد ذلك يفحص الجزء الآخر مضغوطاً ، يمكن مشاهدة أكياس الـ ***Myxosporidia*** أو يرقات المثقوبات ثنائية المضيف .

فحص العضلات : يزال الجلد كلياً من جانبي الجسم ، وبالإمكان مشاهدة الطفيلي ***posthodiplostomum cuticola*** الذي يسبب مرض البقعة السوداء أو يرقات لبعض أنواع المثقوبات ثنائية المضيف ، بعد ذلك تقطع العضلة عمودياً مع الجسم وبمسافات قريبة ثم تفحص العضلات مضغوطة تحت المجهر ، بالإمكان مشاهدة الـ ***Myxosporidia*** ويرقات المثقوبات ثنائية المضيف والديدان الشريطية والخيطية .

جمع ، تثبيت ، وحفظ الطفيليات

جمع الطفيليات :

- المثقوبات أحادية المضيف **Monogenetic trematodes** : توضع الغلاصم والزعانف في صحن بتري نظيف ثم ترطب وتفحص تحت المجهر ، تجمع المثقوبات أحادية المضيف بإبر فحص **Dissecting needles** وتنقل إلى جفنة نظيفة ، الطفيليات الكبيرة مثل ***Diplozoon*** تنقل إلى جار مع الماء ، أما الطفيليات الصغيرة مثل ***Gyrodactylus*** أو ***Dactylogyrus*** تجمع أيضاً بإبرة فحص وتنقل إلى جار باستعمال قطارة أو أنبوبة ماصة **Pipette** وهنا يجب أن تنقل مع قليل من المادة المخاطية العالقة بها ، لأن كثرتها ستعيق الإجراءات اللاحقة لتثبيتها .
- القشريات المتطفلة **parasitic crustacea** : تجمع هذه الطفيليات من على جسم السمكة والزعانف والغلاصم باستعمال إبرة فحص وتبقى في الماء لحين تثبيتها .

- الطفيليات المعوية Intestinal parasites : الديدان الشريطية ، المثقوبات ثنائية المضيف ، الديدان الخيطية والشوكية تحفظ في الماء لحين تثبيتها .يرقات الطفيليات أعلاه يمكن مشاهدتها بالعين المجردة وهي محاطة بأكياس إن إزالة اليرقة من الكيس بالنسبة للديدان الخيطية والشريطية يعتبر سهلاً باستعمال إبرة فحص ، أما بالنسبة الى يرقات المثقوبات ثنائية المضيف فإن إزالة الكيس فيه بعض الصعوبة لوجود عدة أنبعاجات فيه ، ويمكن فتحه أما باستعمال إبرة فحص أو وضعه على شريحة زجاجية مع إجراء ضغط بسيط بإبرة الفحص .

تثبيت الطفيليات

1. تثبيت الحيوانات الابتدائية protozoa : هناك طريقتان لتثبيت الحيوانات الابتدائية :

- تثبيت المادة المخاطية في Schaudinn's fluid :تنتشر المادة المخاطية الحاوية على طفيلي على شريحة زجاجية نظيفة وتغطس في سائل Schaudinn's fluid لمدة 15 – 20 دقيقة بعد ذلك تغسل بالإيثانول تركيز 70 % ثم تنقل إلى محلول Iodine المذاب في الإيثانول 70 % (يجب أن يكون لون المحلول كلون الشاي الغامق) يبقى النموذج في محلول اليود إلى أن يتلون باللون القهوائي الغامق ويغسل بعد ذلك بالكحول 70 % إلى أن يصبح لونه فاتح ثم يلون بال Iron hematoxylin ويحفظ في حافظة الشرائح الزجاجية .

لتحضير مسحة جافة Dry smear : تنشر المادة المخاطية الحاوية على الطفيلي على شريحة زجاجية وتجفف بوضع صحن بتري فوقها لمنع تلوثها بالغبار ثم تغطس بمحلول الفضة حسب طريقة Klein .

لمشاهدة سبورات *Myxosporidia* بوضوح دون أصباغ توضع مسحة الشريحة الزجاجية في Gelatin-glycerol أو

Ammomium picrate ثم يرفع الغطاء الزجاجي قليلاً Cover glass ويقطر الكليسرول – جيلاتين أو بيكرات الأمونيوم تحت الشريحة. مسحة الدم الحاوية على سوطيات flagellates تثبت بتعريضها للميثانول لمدة عشر دقائق أو مزيج من الإيثانول 96 % مع الإيثر بنسبة 1 : 1 لمدة 20 دقيقة بعد ذلك تصبغ بـ Romanowsky – Giemsa stains .

2. المثقوبات أحادية المضيف Monogenetic trematodes : يوضع الطفيلي على شريحة زجاجية مع قطرة من الماء ثم يزال الماء باستعمال ورق فلتر بعد ذلك توضع قطرة من جيلاتين الكليسرول Gelatin–glycerol المذاب وتغطى بـ Cover glass ثم يحاط الغطاء بالـ Balsam varnish لمنع جفاف النموذج .

3. المثقوبات ثنائية المضيف والديدان الشريطية trematodes.Cestods Digenetic: تثبت بالإيثانول 70 % حيث يوضع الطفيلي بين شريحتين زجاجيتين ، ثم يحفظ بعد ذلك في الكحول بتركيز 70 % لبعض الوقت ولحين التثبيت لمنع جفاف الطفيلي ، أما يرقات المثقوبات ثنائية المضيف تثبت بنفس الطريقة المتبعة للديدان الشريطية والمثقوبات البالغة .

4. الديدان الخيطية Nematodes : تثبت بالكحول الحار أو بالـ Barbagallo's fluid ،هذه الكواشف تسخن لدرجة الغليان ثم تصب في جار فيه النموذج المراد تثبيته ويفضل أن يكون النموذج نظيفاً وخالياً من العوالق قبل التثبيت وفيما يخص الطفيليات الصغيرة توضع بدون تثبيت في gelatin – Glycerol .إن الطفيليات المثبتة بالكحول الحار أو بالـ

Barbagallo's fluid يجب أن توضع في Glycerol – gelatin أو Lactic acid .

5. الديدان شوكية الرأس Acanthocephala : تثبت بالإيثانول 70 % بعد أن يوضع النموذج بين شريحتين زجاجيتين وتطبق نفس الإجراءات في تثبيت المثقوبات ثنائية المضيف والديدان الشريطية ، ويفضل تنظيف الخطم Proboscis من العوالق والمواد المخاطية وإبرازه خلال عملية التثبيت ثم يوضع Glycerol–gelatin أو يوضع النموذج في محلول Kaletskaya's fluid .

6. الميتاسركاريا Metacercariae : تزال من العين وهي حية وتوضع في الكحول تركيز 95 % لمدة 5 – 10 دقائق بعد ذلك ترج وتغسل بالماء المقطر ثم تنقل إلى محلول نترات الفضة تركيز 0.5 % وتعرض لضوء شديد بحيث تصبح الطبقة المتقرنة قهوائية مسودة اللون ، ثم تغسل بالماء الساخن لحين إزالة العتمة منها ، ثم تنقل إلى محلول 3 % Hyposulfite لمدة 3 – 5 دقائق ، تغسل مجدداً بالماء ثم تثبت بالـ Balsam .في حالة عدم إمكانية تثبيتها في نفس الوقت تحفظ في الإيثانول تركيز 70 % لحين موعد تثبيتها .

7. العلق Leech : يثبت في 4 % فورمالين .

8. القشريات المتطفلة Crustacea : تثبت في 70 % إيثانول أو 4 % فورمالين .

حفظ الطفيليات

تحفظ الطفيليات في أنبوبة اختبار تحوي 70 % إيثانول ، وتغلق غلقاً محكماً بغطاء أو بالقطن ثم ترقم ويسجل عليها نوع السمك ، اسم الطفيلي ، موقع الإصابة ، مكان صيد السمكة وتاريخ الحفظ .

تراكيب المثبتات

- الكحول Alcohols : لغرض تثبيت الطفيليات يستعمل الكحول بمختلف التراكيز ، يحتوي الكحول على 96 % إيثانول ، ولتحضير تركيز 70 % منه يضاف 40 سم3 من الماء إلى 100 سم3 إيثانول تركيز 96 % .

- الفورمالين Formalin : للحصول على فورمالين تركيز 4 % يخفف الفورمالين التجاري تركيز 40 % وذلك بإضافة 1 سم3 فورمالين إلى 10 سم3 ماء .

- Barbagallo's fluid : يحتوي على 30 سم3 فورمالين تركيز 40 % و7 غم كلوريد الصوديوم ، ثم يكمل إلى لتر بإضافة الماء المقطر .

- Schaudinn's fluid يتكون من محلول مشبع من كلوريد الزئبقMercuric chloride وكحول 96 % . يحضر محلول كلوريد الزئبق المشبع كالتالي :

يذاب 35 غم كلوريد الزئبق في 500 سم3 ماء حار ثم يترك المحلول لحين ترسب جزيئات كلوريد الزئبق في قعر القنينة ، بعد ذلك يمزج كل جزئين من المحلول مع جزء واحد من الكحول ويحفظ في قنينة محكمة الغلق . إن

محلول كلوريد الزئبق سام جداً ، وعند التثبيت يجب أن لا يلامس اليدين أو المعادن وبالأخص الألمنيوم ، لأنه يفقد خاصيته .

- **Kaletskaya's fluid** : يحضر هذا المحلول لتهيئة الديدان الشريطية وشوكية الرأس والمثقوبات ، ويتركب من : (25 سم3 ماء مقطر ، 17 غم جيلاتين ، 50 غم Chloralhydrate و10 سم3 كليسرول) يمزج الجيلاتين مع الماء ويسخن المزيج في حمام مائي ، ثم يضاف بعد ذلك الـ Chloralhydrate والكليسرول . ثم يترك المزيج محكم الغلق في حاضنة لمدة يومين بدرجة حرارة 36 – 37م0 ، بعد ذلك يرشح من خلال الأسبستوس أو الصوف الزجاجي .

- **Carmalum** : يذاب 10 غم من Aluminium potassium sulfate في 200 سم3 ماء مقطر و1 غم كارمين مطحون ، يغلى الخليط من 10 – 15 دقيقة ثم يرشح ويضاف إليه الثايمول كمادة حافظة .

- **Iron Hematoxyline** : يحضر المحلول بإذابة 0.5 غم من Crystalline hematoxyline في 10 سم3 إيثانول 96 % ثم يخفف بإضافة 90 سم3 ماء مقطر ، ينقل بعد ذلك إلى دورق مخروطي ويترك لمدة 3 – 4 أسابيع حيث يصبح مهيأ للاستعمال ،و يخفف بنسبة 1 : 1 ماء مقطر قبل الاستعمال .

- **Carmine acetate** : يذاب مسحوق الكارمين المجفف في 40 % من Acetic acid مغلي ، يترك المحلول ليبرد ثم يرشح .

- **Glycerol – gelatin** : ترطب 7 غم من الجيلاتين لمدة 2 – 3 ساعة في 42 سم^3 ماء مقطر و50 غم كليسرول نقي ، ثم يضاف 0.5 غم حامض الكاربوليكCarbolic acid ويسخن المزيج في حمام مائي لحين تجانس المحلول . يرشح بعد ذلك في الحاضنة ويبرد ، يوزع الراشح بعد ذلك في قناني صغيرة وتغلق لمنع تلوثها بالغبار .

- **Ammonium picrate** : يفيد في تحضير المثقوبات أحادية المضيف والمكزوسبوريديا ، يحضر بمزج محلول مشبع من الـ Ammonium picrate (1 غم لكل 100 سم^3 ماء) مع الكليسرول وبنسبة 1:1 .

تحضير الصبغات

- **Carmalum** بعد تثبيت النموذج في الكحول 70 % يحفظ الطفيلي في الماء لعدة ساعات لغرض إزالة الكحول قبل الصبغ ، يبقى الطفيلي في الماء طول الليل بحيث تبدأ عملية الصبغ صباحاً ، يوضع الطفيلي في الـ Carmalum عدة دقائق من 1.5 – 5 دقيقة بالاعتماد على حجم الطفيلي ، ثم يغسل بالماء وينقل إلى Acid alocohl للتفريق . (Acid alcohol يحضر بإضافة 10 قطرات منFuming hydrochloric acid إلى 100 سم^3 كحول 70 %) . يتم التفريق بفحص النموذج تحت المجهر Binocular microscope . إذا كان التحضير جيداً يكون بالإمكان مشاهدة الأعضاء الداخلية للطفيلي بوضوح وكذلك أنسجة الجسم تكون وردية فاتحة . ينقل الطفيلي بعد ذلك لمدة 20 – 40 دقيقة في الكحول 70 % ويبدل الكحول خلال هذه الفترة مرتين ثم ينقل إلى كحول تركيز 96 % لمدة 20 – 60 دقيقة ، بعد ذلك إلى الكحول المطلق 10 – 15 دقيقة أو أكثر .وجود العكارة في الكحول المطلق يعني عدم اكتمال سحب الماء من جسم

الطفيلي حيث يعاد وضع الطفيلي مجدداً في الكحول 96 % لبعض الوقت ، ثم الكحول المطلق ، بعد تجفيف جسم الطفيلي من الماء ينظف النموذج بدهن الأظافر ثم يثبت بالـ Balsam .

- **Iron hematoxylin** : تعمل لطخة من الطفيلي أحادي الخلية Protozoa ويثبت في Schaudinn ثم يحفظ في الكحول 70 % بعد ذلك يترك في الماء عدة دقائق لغرض إزالة الكحول ، تحفظ اللطخة بعد ذلك في 3 % من محلول Ammonium ferric sulfate لمدة 2 – 8 ساعة ، يغطس في الماء ثم يترك لمدة 6 – 24 ساعة في محلول Iron hematoxylin يجب أن تبقى الصبغة طوال الليل ، تغطس اللطخة في الماء ثم يستعمل 1 % محلولAmmonium ferric sulfate أو Picric acid % 2.5 . ثم يفحص تحت المكرسكوب حيث تشاهد النواة بوضوح وتلون الأنسجة المحيطة بلون ازرق محمر ، بعد ذلك يترك النموذج في الماء الجاري لمدة لا تقل عن ساعتين ، ثم تضاف بعد ذلك بضع قطرات من الأمونيا ثم يغمس في كحول 70 % و 96 % ومطلق ، ثم Phenol – xylene ثم توضح بالـ xylene ويثبت بالـ Balsam ، اللطخة الجيدة تتلون باللون الأزرق المسود .

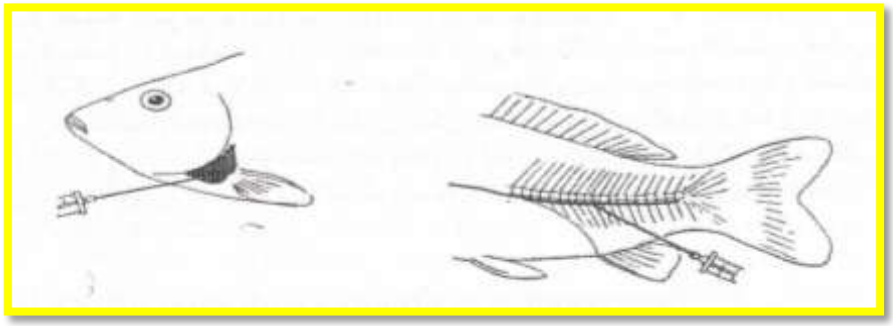
- **صبغ لطخة الدم بـ Romanowsky – Giemsa stain** : يخفف المحلول المحضر بإضافة 4 – 5 قطرات لكل 1 سم3 ماء مقطر متعادل ، الوقت اللازم لإجراء الصبغة يعتمد على نوعية الصبغة والماء المقطر ، إذا كانت الصبغة جيدة تتلون الكريات الحمراء بلون قرنفلي فاتح ، أما نويات كريات البيض واللمفاوية تتلون بلون بنفسجي غامق ، بعد ذلك يغطس النموذج في الماء ويجفف ، ثم يتم إضافة زيت Immersion oil ويفحص النموذج مباشرة تحت المجهر .

- **Impregnation of protozoa with silver after klein تجفف اللطخة في الهواء ثم توضع في صحن بتري بحيث تكون اللطخة في الجهة العليا من الشريحة ، ثم تضاف 2 % نترات الفضة لمدة 6 – 8 دقائق ، بعد ذلك تغسل بالماء المقطر وتعرض للضوء حوالي 4 – 10 ساعات لحين تلونها باللون الأسود (يوضع تحتها ورق فلتر أبيض لمعرفة ذلك) بعد ذلك تغسل وتجفف ثم تثبت بالـ Balsam .**

الفصل الثاني عشر :

فحص الدم

سحب الدم : تخدر الأسماك مباشرة بالمخدر MS222 بتركيز 1 / 15000 والوقت اللازم لتخدير الأسماك حوالي 2 – 3 دقيقة . توضع السمكة على ظهرها في صحن تشريح على شكل حرف V ويسحب الدم من القلب باستعمال محقنة معقمة حجم 2 سم3 والمكان المناسب لدخول الإبرة هو خلف القمة المتكونة من غطاء الغلاصم وعظمة الـ Isthmus .

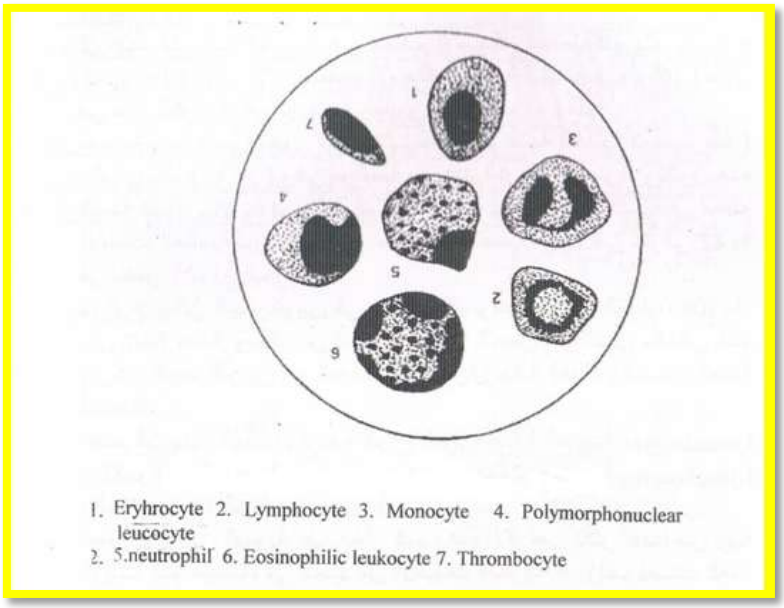


صورة توضح طريقة سحب الدم من القلب والذنب

تسحب كمية من الدم تقدر بـ 0.5 سم^3 و تفرغ في قنينة تحتوي مانع تخثر EDTA وبكمية مقدارها 5 ملغم / سم^3 دم . هناك طريقة أخرى أبسط لسحب الدم من الأسماك وهي قطع ذنب السمكة ثم مسكها بشكل عمودي و بالضغط على طرفها ، تخرج قطرات دم من الشريان الذنبي ، ويمكن نقل هذه القطرات مباشرة إلى أنبوب اختبار حاوي على مانع تخثر .

حجم الدم : حجم الدم في الأسماك بشكل عام أصغر من حجمه في بقية الفقريات . يتراوح في الأسماك العظمية عادة بين 2 – 4 مل / 100 غم ، بينما في الأسماك الغضروفية يتراوح ما بين 6 – 8 مل /100 غم .

مكونات الدم : تشمل كريات الدم الحمراء والكريات البيضاء ، كريات الدم الحمراء في الأسماك ذات نوى وبيضوية الشكل ، وهناك عدد قليل من الأنواع ذات كريات دائرية تقريباً .



صورة توضح كريات الدم الحمراء والبيضاء

إن عدد الكريات الحمراء في معظم الأسماك العظمية النهرية يتراوح بين 1 – 3 x 10^6 / مل^3 إلا أن لبعض الأسماك البحرية النشطة 4 – 6 x 10^6 / مل3 في حين للكواسج أقل من نصف مليون كرية حمراء / مل^3 .

مكداس الدم (PCV) : يعرف نسبة الدم المكون من خلايا حمراء (نسبة الخلايا المضغوطة) وهي مرتبطة مع عدد الكريات الحمراء وتكون هذه النسبة اقل من 25

% في الأسماك الغضروفية ، بينما تتراوح النسبة في معظم الأسماك العظمية بين 20 – 30 % مع وجود نسب تصل إلى حوالي 42 % في بعض الأنواع البحرية .

الهيموكلوبين : يتراوح تركيزه في دم الأسماك والمعبر عنه بالغرام /100 مل بين 7 – 10 عادة ويمكن أن تتغير الكريات الحمراء وبالتالي مكداس الدم وتركيز الهيموغلوبين مع الموسم والحرارة وحالة الغذاء والصحة العامة للأسماك .

الكريات البيضاء : تضم اربعة أنواع هي : الخلايا الحبيبية Granulocytes ، الأقراص الدموية Thrombocytes ، الخلايا اللمفية Lymphocytes والخلايا وحيدة النواة Monotytes ، وتعمل الأقراص الدموية على تخثر الدم ، وهذه الأقراص أكثر عدداً من بقية كريات الدم البيضاء في العديد من الأسماك البحرية ، حيث تؤلف نصف العدد الكلي .

تضم الكريات الحبيبة 3 أنواع من الخلايا تسمى حسب خصائصها الصبغية وهي :

- المتعادلة Neutrophils وهي شائعة .
- الحامضية Eosinophils ليست موجودة دائماً .
- القاعدية Basophils نادراً ما توجد في الأسماك عدا بعض الأنواع البحرية .

الكريات الحبيبية هي التهامية تشترك في التصدي للأمراض ، وقد يزداد عددها عندما تصاب الأسماك بالأمراض الجرثومية .

الطرق الروتينية المستخدمة في معاملة دم الأسماك : تشمل تقدير نسبة الهيموغلوبين HB ، مكداس الدم PCV ، معدل ترسب كريات الدم الحمراء ESR ، حساب كريات الدم الحمراء RBC وحساب كريات الدم البيضاء WBC وكذلك حساب كريات الدم البيضاء التفريقي .

في الكشف عن فقر الدم تستخدم الفحوصات التالية : HB % & PCV و RBC في حين يفيد ESR في تشخيص شدة المرض وليس المرض نفسه ، وللكشف عن الأمراض المعدية أو السارية تفحص كريات الدم التفريقي .

تقدير نسبة الهيموكلوبين
Sahli method

المواد والأجهزة المستخدمة :

- جهاز Haemometer ويتألف من :

ماصة Haemometer معلمة بـ 20 cmm .

أنبوب Haemometer مدرج في جهة بنسبة مئوية (%) وفي الجهة الأخرى بـ 100 ml / gm .

المقارن Comparator يحتوي على أنبوب أو أنبوبين حسب الشركة المصنعة ويحتوي على لون غير قابل للتغير لأجل المقارنة مع النموذج .

قضيب زجاجي للرج Glass rod .

- حامض الهيدروكلوريك (HCL N/10).
- قطارة Droper

طريقة العمل :

- ينظف جهاز Haemometer ويجفف .
- يوضع حامض الهيدروكلوريك في الأنبوبة المدرجة لغاية العلامة 20 % .
- يسحب الدم بواسطة Haemometer ppt لغاية العلامة 20 .
- تغمر ppt مباشرة في داخل الأنبوبة المدرجة الحاوية على الحامض ، ويفرغ الدم بداخلها ، ولمزج الدم مع الحامض يسحب الدم داخل ppt عدة مرات ويفرغ حتى يمتزج الدم مع الحامض تماماً .
- تترك الأنبوبة لمدة 20 دقيقة حتى يتم التفاعل بين الدم والحامض .
- يضاف الماء المقطر قطرة قطرة إلى المزيج ، وبعد كل إضافة يرج المزيج بواسطة القضيب الزجاجي ، ويقارن لون المزيج في الأنبوبة المدرجة مع الأنابيب الجانبية (المقارنة) ويضاف الماء المقطر إلى أن يصبح اللون في الأنبوبة المدرجة مماثل تماماً للون الأنبوبتين الجانبيتين .
- تقرأ النتيجة كنسبة مئوية وكذلك غم / 100 مللتر من الدم .

حساب عدد كريات الدم الحمراء

المواد والأجهزة المستعملة :

- جهاز Haemocytometer يتألف من :

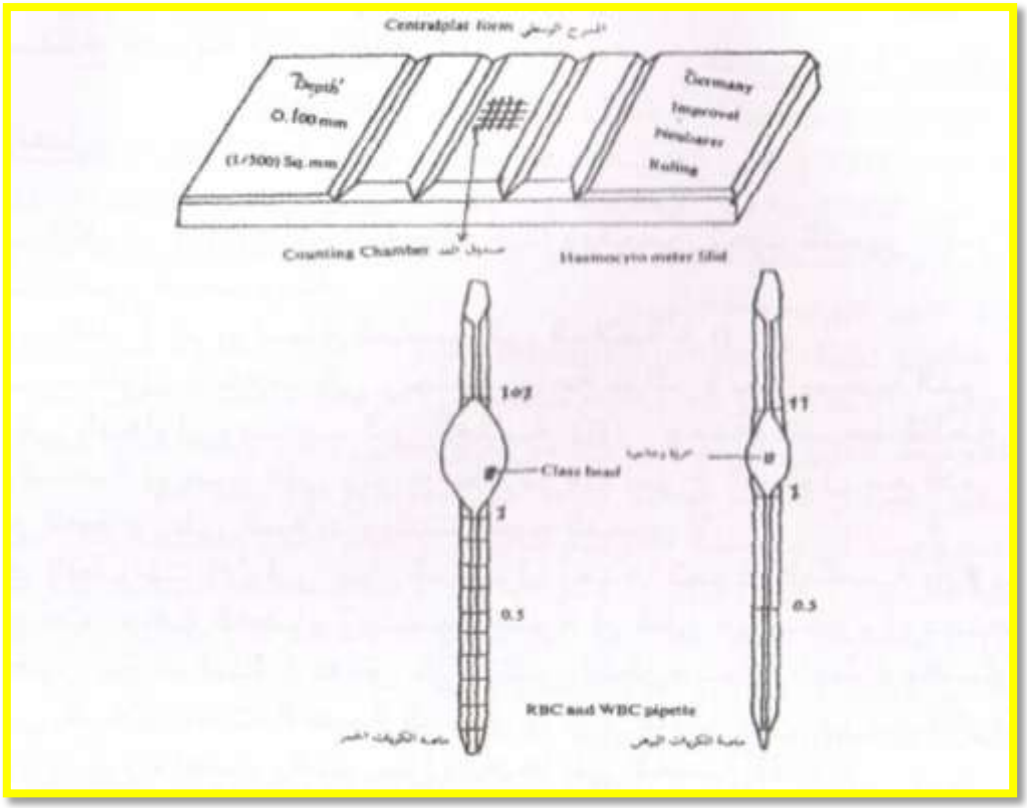
ماصة خاصة بالكريات الحمراء : وهي أنبوبة شعرية مدرجة بالعلامات 0.5 ، 1 ، 101 وتحتوي على انتفاخ مابين العلامة 1 ، 101 في هذا الانتفاخ كرة حمراء صغيرة تستخدم لغرض المزج ، كما تحتوي من طرفها القريب من الرقم 101 على أنبوب مطاطي .

شريحة زجاجية خاصة Haemocytometer slide تحتوي على أخدود في الوسط على كل من جانبي الأخدود يوجد سطح مقسم إلى مربعات ، مساحة كل منها 1 ملم^2 . المربع الأوسط الكبير مقسم إلى 25 مربع ، كل منها مقسم إلى 16 مربع صغير ، بهذا يكون مجموع المربعات في المربع الأوسط هو 25 x 16 = 400 مربع ، وبما أن مساحة المربع الكبير 1 ملم^2 ، إذاً مساحة كل مربع من المربعات الصغيرة هي 1 / 400 ملم^2 .

عند وضع غطاء السلايد نترك مسافة قدرها 1 / 10 ملم وقد اعتبر هذا هو الارتفاع ، إذن حجم كل مربع من المربعات الصغيرة هو :

1 / 400 x 1 / 10 = 1 / 4000 ملم3 .

غطاء شريحة زجاجية Thick cover slide .



شريحة عد كريات الدم الحمراء والبيضاء وملحقاتها

للتمييز بين كريات الدم البيضاء والحمراء والاقراص الدموية في محلول التخفيف ، يستخدم محلول خاص وهو خليط من محلولين ثابتين يمزجان بأحجام متساوية مباشرة قبل الاستخدام :

محلول A

- Nacl 800 mg
- Kcl 40 mg
- 40 % neutral 10 ml
- Dextrose 250 mg
- NaHCO3 50 mg
- D. water 40 ml

محلول B

- Methyl violet 15 mg

- **Dyronin B 15 mg**
- **D. water 50 ml**

في هذا المحلول تصطبغ الكريات الحمراء بظلال مختلفة ويمكن تمييزها عن الكريات البيضاء بشكلها المتجانس ، والبيضاء تمتلك صبغة زرقاء غامقة ، بينما الصفائح الدموية لا تصطبغ

طريقة العمل :

- **ينظف جهاز Haemocytometer جيداً ويفحص تحت المجهر للتعرف على المربعات .**
- **تسحب قطرة دم بواسطة الماصة إلى العلامة 0.5 .**
- **يحضر محلول التخفيف في زجاجة ساعة مباشرة بعد سحب الدم ، توضع الماصة في المحلول ويسحب إلى العلامة 101 بعدها تضغط قطعة المطاط وتمسك الماصة بوضع أفقي وترج عدة مرات لمزج المحلول مع الدم .**
- **يوضع الغطاء على السلايد ويثبت تحت المجهر .**
- **تترك القطرات الأولى من المحلول ، بعدها تحمل الماصة بزاوية 45 وتوضع عند حافة الغطاء ، ويسمح لقطرة أو قطرتين بالنزول ، بعدها يترك السلايد بدون حركة لمدة 3 دقائق كي تنتشر القطرة تحت الغطاء بالتساوي .يفحص السلايد تحت العدسة الصغرى أولا للتأكد من توزيع الكريات في المربعات بصورة متساوية ، ثم يحول بعدها إلى العدسة الكبيرة .**
- **تحسب الكريات في 5 مربعات فقط من المربع الأوسط ، حيث تختار 4 مربعات في الزوايا وواحد في الوسط.**

الحساب : بما أن الحساب تم في 5 مربعات من المربع الأوسط .. فعدد الكريات في 80 مربع صغير يكون 5 x 16 = 80 .

حجم المربع الصغير هو 1 / 4000 x 80 = 1 / 50 مل ^{3} .

نفرض أن عدد كريات الدم الحمراء في 80 مربع كان يساوي (س) فيكون عدد الكريات في 1 ملم^3 = س 1 x ÷ 1 / 50 = س 50 x .

وبما أن عامل التخفيف = 200

فسيكون عدد الكريات في 1 ملم^3 من الدم = س 50 x 200 = س 10000 x .

حساب عدد كريات الدم البيضاء

تؤخذ عينة من الدم وتخفف 20 مرة وذلك باستخدام محلول تخفيف وتحسب الكريات بنفس الجهاز الذي استخدم لحساب الكريات الحمراء .

المواد والأجهزة المستعملة :

- جهاز Haemocytometer الذي سبق وصفه عند حساب كريات الدم الحمراء حيث نستخدم نفس الأجزاء عدا الماصة معلمة بثلاث أرقام 0.5 ، 1 ، 11 و على انتفاخ بين 1،11 تحتوي على كرة بيضاء اللون .

- محلول للتخفيف يتكون من :
  - Glacial acetic acid 1.5 ml .
  - 1 % methyle or (Gentain) violet in distilled water 1 ml .
  - Distilled water 100 ml .

الحامض هنا يستعمل لتحليل كريات الدم الحمراء تاركاً فقط كريات الدم البيضاء في حين صبغة Violet تستخدم لصبغ أنوية الكريات ، مما يسهل عدها .

- زجاج ساعة .

طريقة العمل :

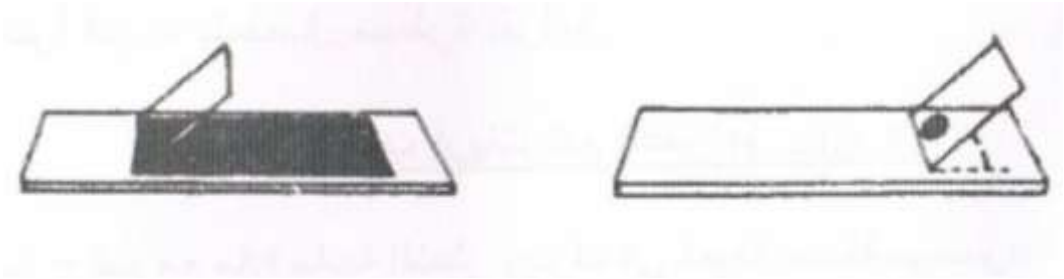
- ينظف الجهاز جيداً .
- يسحب دم إلى العلامة 0.5 .
- توضع الماصة مباشرة في محلول التخفيف المحضر في زجاجة ساعة ويسحب المحلول إلى العلامة 11 مع تجنب حصول فقاعات هوائية داخل الماصة . بعدها تضغط قطعة المطاط التي في الماصة ، وتمسك بشكل أفقي وترج عدة مرات لمزج الدم مع المحلول .
- يوضع الغطاء على السلايد ويثبت تحت المجهر .
- تهمل القطرات الأولى من المحلول ، بعدها تمسك الماصة بزاوية 45 عند حافة الغطاء ويسمح لقطرة أو قطرتين بالنزول ، ثم يترك السلايد بدون حركة لمدة 3 دقائق كي تنتشر القطرة تحت الغطاء .
- يفحص السلايد تحت العدسة ذات القوى الصغرى ، وتحسب الكريات البيضاء الموجودة في المربعات الكبيرة التي تقع في الزوايا الأربعة من المربع الوسطي .

الحساب : بما أن مساحة المربع الكبير = 1 ملم^2 وعمق الخندق = 1 / 10 ملم ، إذاً حجم الدم الذي يغطي المربع = 1 x 1 / 10 = 1 / 10 ملم^3 .

فإذا كان عدد الكريات في المربع الكبير = س ، سيكون عدد الكريات الموجودة في 1 ملم^3 من الدم المخفف = س x 10 وبما أن الدم مخفف 20 مرة لذلك سيكون العدد الموجود في ملم^3 من الدم = س x 10 x 20 = س x 200 .

حساب نسب أنواع كريات الدم البيضاء

تؤخذ قطرة من الدم وتفرش على شكل مسحة رقيقة على سلايد ،وبعد أن تجف المسحة تصبغ بصبغة خاصة (قاعدية وحامضية) ثم تحسب كريات الدم البيضاء .



المواد والأجهزة المستعملة :

- سلايد عدد 2 نظيفة وجافة .
- قنينة تحتوي على صبغة اللشماين (تتكون هذه الصبغة من Methylen blue , Eosin) حيث يمزج 0.15 غم من هذه الصبغة مع 100 مل من الكحول المثيلي . يعمل الكحول المثيلي على تثبيت مسحة الدم على السلايد ، أما المثيل الأزرق فهي صبغة قاعدية تعمل على صبغ أنوية الكريات الحبيبية القاعدية ، في حين صبغة الأيوسين تعمل على صبغ أنوية الكريات الحبيبية الحامضية .
- قنينة ماء مقطر .
- حامل سلايدات .
- زيت عدسات .
- قطن ، كحول ، مصباح كحولي .

طريقة العمل :

- تؤخذ قطرة دم بواسطة سرنج .
- توضع قطرة صغيرة من الدم قرب حافة السلايد وبواسطة السلايد الثاني تسحب قطرة الدم وذلك بوضع السلايد الثاني بزاوية قدرها 45 على قطرة الدم (يفضل تسخين السلايد قليلاً قبل وضع قطرة الدم لضمان الحصول على مسحة خفيفة للدم) .
- يجفف السلايد بسرعة وذلك بتحريكه عدة مرات في الهواء .
- يوضع السلايد على الحامل ويغطى تماماً بصبغة اللشماين ويترك لمدة 1 – 2 دقيقة وبعدها توضع كمية مماثلة للصبغة من الماء المقطر وتترك لمدة 7 – 9 دقيقة ، يسكب الماء والصبغة من على السلايد ثم يوضع في ماء مقطر لغرض غسله حيث يترك في الماء المقطر لحين اكتسابه اللون الوردي المحمر ، إذا كان لون السلايد غامقاً يترك فترة أطول في الماء المقطر لحين الحصول على اللون المطلوب ، بعد ذلك يجفف السلايد في الهواء .
- يفحص السلايد تحت المجهر للتأكد من انتشار وتوزيع الكريات بانتظام وعدم حصول ظاهرة الرصيص .
- توضع قطرة صغيرة من الزيت على السلايد ويفحص تحت العدسة الزيتية .
- تحسب 200 كرية بيضاء في جميع الأنواع وتستخرج النسبة المئوية لكل نوع .

قياس حجم كريات الدم المضغوط
PCV

يمكن حساب حجم الخلايا المضغوطة من خلال وضع الدم مع مانع تخثر في أنبوبة وترسيبه في جهاز الطرد المركزي . إن الدم سوف ينفصل إلى جزئين ، الأعلى يمثل طبقة رائقة وهي بلازما الدم ، والجزء الأسفل من الكريات الحمراء المضغوطة طبقة

رقيقة بيضاء رمادية تفصل بين الطبقتين ، وهي تشمل الكريات البيضاء والأقراص الدموية .

المواد والاجهزة المستعملة :

- جهاز طرد مركزي دقيق Micro haematocrite centrifuge .
- أنابيب شعرية تحتوي على مادة مانعة للتخثر Heprinized capillary .
- طين اصطناعي لغرض سد احد طرفي الأنبوبة الشعرية .
- مسطرة قراءة دليل القراءة Haematocrit reader .
- إبرة وخز .
- كحول تعقيم .

طريقة العمل :

- يسمح بدخول الدم إلى الأنبوبة الشعرية من خلال الخاصية الشعرية (يوضع الأنبوب الشعري بشكل مائل) إلى حوالي 70 % من حجم الأنبوبة .
- يسد أحد طرفي الأنبوبة الشعرية بواسطة الطين الاصطناعي .
- توضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لمدة 5 دقائق .
- تقرأ النتيجة باستعمال مسطرة القراءة .

معدل ترسب كريات الدم الحمراء
E.S.R

يمزج الدم مع مادة مانعة للتخثر ، ويترك في أنبوبة ضيقة موضوعة بصورة عمودية وبعد مرور فترة من الزمن تترسب كريات الدم الحمراء نتيجة لظاهرة الرصيص والمعدل الذي تترسب به الكريات ، يطلق عليه E.S.R .

المواد والاجهزة المستعملة :

- **حامل وستكرين Westegreen stand .**
- **أنبوب وستكرين Westegreen tube وهو أنبوب مفتوح من الطرفين ومدرج من 0 – 200 .**
- **دم اسماك .**
- **مادة مانعة للتخثر .**
- **أوكزالات الأمونيوم 3 مل .**
- **أوكزالات البوتاسيوم 2 مل .**

هذه المواد رغم أنها تمنع تخثر الدم إلا إن الأولى تعمل على جعل الكريات منتفخة في حين تعمل الثانية على انكماش الكريات وبذلك تبقى الكريات محافظة على شكلها .

طريقة العمل :

- **يسحب الدم بواسطة أنبوب Westegreen إلى العلامة 200 ثم تسد بالأصبع أثناء رفعها من إناء الدم .**
- **توضع الأنبوبة على حامل وبوضع عامودي .**
- **تترك الأنبوبة لمدة ساعة واحدة .**
- **بعد مرور ساعة يلاحظ رقم نزول الدم وتقرأ النتيجة .**

المصادر العربية

- أحمد، حامد خلف (1989). فسلجة ألأحياء المائية العملي.جامعة البصرة – كلية العلوم.
- الدليمي، نهاد عبد المهدي (2006). تربية وعلاج أمراض الأسماك. وزارة الإعلام العراقية. الطبعة الاولى.
- الزبيدي، علي بناوي (1998). دراسات حول المجموعة الحيوانية المتطفلة على أسماك الكارب الاعتيادي في مزرعة اسماك الفرات في محافظة بابل / أطروحة دكتوراه / كلية العلوم. جامعة بابل.
- الطائي، نور الهدى ثائر مهدي (2013). دراسة بعض الجوانب البيئية للمجموعة الحيوانية المتطفلة خارجياً على اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinns carpio* L المرباة في الأقفاص والحوض الترابي في ناحية السدة / محافظة بابل / رسالة ماجستير الكلية /التقنية المسيب .
- المزين، أحمد عبد المنعم (2010). الأقفاص السمكية. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية جمهورية مصر العربية.
- السهلاني، باسم عاكول علي (2019). دراسة وبائية وبيئية لطفيليات أسماك الكارب العادي Cyprinns carpio L المرباة في الأقفاص العائمة في نهر الفرات في محافظة ذي قار. رسالة ماجستير /جامعة الفرات الأوسط التقنية.
- جديد، يوسف ومنصور، ياسين (1981) تغذية الأسماك (القسم الأول). مجلة الثروة السمكية. الإتحاد العربي لمنتجي الأسماك.
- جراح، كمال و نصر الدين، طلعت (2005). عالم أسماك المبروك. سلسلة النشرات الأرشادية. نشرة رقم 30 .الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية. الأدارة العامة للتطوير والأرشاد. جمهورية مصر العربية.
- دعيبل، علي عبد الزهرة (1981) تأثير التلوث البيئي على الثروة السمكية. مجلة الثروة السمكية، الإتحاد العربي لمنتجي الأسماك.

- دراسة حول أمراض الأسماك في الوطن العربي (2005) المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم.
- حسين، حسين ثجيل ؛نايف،طالب شمران و هويدي، عماد حامد (2011). دراسة مقارنة للاصابة بالطفيليات الخارجية في اسماك الكارب الاعتيادي ***Cyprinus carpio*** **L** المرباة في الزراعة الاحادية والزراعة المتعددة. مجلة جامعة كربلاء العلمية – المجلد التاسع– العدد الرابع/ علمي.
- محيسن، فرحان ضمد (1983) أمراض وطفيليات الأسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. المديرية العامة للتدريب. مطبعة جامعة البصرة.
- ممدوح، آية سعيد (2009). الثروة السمكية في الوطن العربي. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية / جمهورية مصر العربية.
- سيريوردينا، سونيل. ن. (2012). الدليل الإرشادي للاستزراع وتربية الأسماك في الأقفاص. جمهورية العراق. وزارة الزراعة. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية.
- سيريوردينا، سونيل. ن. (2012). الدليل الإرشادي لممارسة الإدارة الجيدة لأحواض تربية الأسماك. جمهورية العراق. وزارة الزراعة. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية.
- علي، مصدق دلفي (1984). أمراض وطفيليات أسماك الكارب في الأحواض والأسماك العراقية في قناة دجلة الثرثار. المؤتمر العلمي السابع للجمعية الطبية البيطرية العراقية. الموصل.
- علي، مصدق دلفي (1985). مشاهدات حقلية ومختبرية عن الإصابة بالقمل ***Argulus foliaceus*** . المؤتمر العلمي الثامن لجمعية علوم الحياة العراقية. جامعة صلاح الدين.
- علي، مصدق دلفي (1986). الدودة الكلابية وأسلوب معالجتها في أسماك التربية. مجلة بحوث علوم الحياة. 17 (2).

- علي، مصدق دلفي (1986). إصابة أسماك الكارب بمرض الفطار (السابرولجنيا). المؤتمر السنوي الأول. قسم الأسماك والثروة البحرية. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- علي، مصدق دلفي (2004). أمراض أسماك الكارب في أحواض التربية مطبعة أوفست اليقظة. الطبعة الاولى. بغداد.
- علي، مصدق دلفي (2004) التشخيص المختبري لأمراض الأسماك. مطبعة أوفست اليقظة. الطبعة الاولى. بغداد.
- عيسى، علاء الدين عبد المعطي(2016) أهمية منظومة الأمان الحيوي في مزارع الأسماك المصرية. كلية الطب البيطري. جامعة القاهرة.
- صادق، أفراح عبد الأمير (1999). الطفيليات الخارجية في إصبعيات الكارب الاعتيادي ***Cyprinns carpio*** **L** المخزونة في كثافة عالية أثناء الخريف والشتاء / رسالة ماجستير / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد .
- شمعون، ألبير رزوق والحبيب، فاروق محمود كامل (1988) تطبيقات السيطرة النوعية في مشروع تربية الأسماك. مطبعة أوفست الميناء. بغداد.
- فرسكايا، ي.ن وكوسينا، ن.ف (1972). أساسيات أمراض الأسماك. موسكو (باللغة الروسية).
- خليفة، خليفة احمد (1986). أمراض الأسماك. المكتبة الوصفية. بغداد.

المصادر الأجنبية

- Adamek, Mikolaj ; Teilge, Felix and Steinhagen, Dieter. (2019). Quantitative diagnostics of gill disease in Common Carp: not as simple as it seems. https//dot.org/10.3354/dao03374.
- Agus, S ; Taukhid, W ; Isti, K ; Hambali, S ; Lila, G ; Budi, S and DJumbuh, R (2004). Current status of transboundary fish diseases in Indonesia : Occurance, Surveillance, Research and Training. Aquaculture Department, South East Asian Fisheries Development Center (SEADEC).
- AL–huthban, Ahmed Abduljabbar Ashour (2017). The efficacy of Virkon®S in controlling the infection of Saprolegniasis in *Cyprinus carpio* L. MSC Theses College of Vet. Medicine. Baghdad University.
- Al–Jubouri,S.and Taher,Majid M.(2017).Clinical diagnosis of some diseases and parasites infected Common carp(Cyprinus carpio) cultivated in floating cages at Babylon Province.Euphrate Journal of Agriculture Science–Second Veterinary Conference.
- Aly, Salih M and Ismail, Mona M.(2016) Characterstic of Infectious Dropsy from an epizootic of cultured Common carp (Cyprinus carpio L.) with special investigation to swim bladder lesion. SCVMJ,XXI(1).

- **AL. Margan, Karwan Sallo Nagm and Abdulla, Shamall Muhamad Amin. (2015) Trichodina Sp. As bioindicator for evalution of biochemical oxygen demand (BOD5) in aquaculture fish farms (ponds). Journal University of Zakho, Vol.3 (A) NO. 1. PP 27–31.**
- **Al–Mahmood, S. S ; Bakir, D.W. and Hussen, S. H. (2017). Gross and histologyical study on common carp *Cyprinus carpio* L. diseases in rearing culturing ponds in Kirkuk Province – Iraq. The Iraqi Journal of Veterinary Medicine. 41 (1) : 109–117.**
- **Axelrod, Hebert R. (1989). Hand book of fish diseases. T.F.H. Publications, Inc.**
- **Bauer, O, N; Musselius, V. A. and Strelkov, Yu. A. (1969). Diseases of pond fishes. Izdat Bkolos, Moscow.. (in Russian) English Translated.**
- **Dong .Ha Thanh. (2018) Bacterial diseases in farmed Tilapia. Faculity of science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University. Fish health Plateform,CENTEX/Shrimp, BIOTEC Mahidol University. sunandh Rajabhidat University FAO Article.**
- **Glorioso, J.C; Amborski, R. L; Larkin, J.M. Amborski, G.F. and Culley, D. C. (1974).Laboratory identification of bacterial pathogens of aquatic animals. Am. J. Vet. Re. Vol. 35. No. 1.**

- **Lucky, Z. (1977). Methods for the diagnosis of fish diseases. Edited by Hoffman, Glenn L. Amerino Publishing Co. PVT. LTD.**
- **Mhaisen, Farhan T. and Abul – Eis, Enad S. (1991). Parasites of the common carp *Cyprinus carpio* L. in the Babylon fish farm Hilla. Iraq. Thalassographica. 14 : 27–33.**
- **Mhaisen, Farhan T. and Al–rubaie, Abdul–Razzak L. (2016) Checklists of parasites of farm fishes of Babylon Province, Hindawi Publishing Corporation Journal of Parasitology Research. Volum 2016. Review Article.**
- **Shotts Js, Emmett B, and Bullock, Bacterial diseases of fishes. Diagostic procedures for gram negative pathogens. J. Fish. Res. Board Can. 32 (8).**
- **Somkiat, K. (2004). Current status of transboundary fish diseases in Thiland : Oceurance, Surveillance, Research and Training. Aquaculture Department, South East, Asian Fisheries Development Center (SEAF DEC).**
- **Abd, Alaa Abdul Aziz, and Abdul Wahab, Hussam Muhsen (2011). Investigation of some disesses of carp at Al – Shamiya city / Iraq. Kufa Journal for Veterinary Medical Scince. Vol (2) No (2).**

الفهرس

ت	العنوان	الصفحة
1	المقدمة	
2	الفصل الأول	
3	انواع اسماك الكارب المرباة في الأحواض	
4	طرق تربية الأسماك	
5	التربية في احواض طينية مفتوحة/ تهيئة الأحواض	
6	التعشيب	
7	الصيانة	
8	التعقيم/ التسميد	
9	ملء الحوض بالماء	
10	الأختبارات الطبيعية للماء	
11	الأختبارات الكيمياوية للماء	
12	زراعة الأصبعيات	
13	التربية في أحواض كونكريتية مفتوحة	
14	التربية في أحواض كونكريتية شبه مغلقة	
15	التربية في النظام المغلق	
16	التربية في الأقفاص الغائمة	
17	مميزات التربية في الأقفاص العائمة	
18	مشاكل التربية في الأقفاص الغائمة	
19	كيفية انشاء الأقفاص العائمة	
20	كيفية استخدام الأقفاص العائمة	
21	ضوابط وضع الزريعة في الأقفاص	
22	رعاية الأقفاص	
23	الفصل الثاني	

24	تعذية الأسماك	
25	الأعلاف الخام	
26	ملاحظات واجب مراعاتها عند تغذية الأسماك	
27	الفصل الثالث	
28	امراض الأسماك	
29	تصنيف الأمراض حسب نسبباتها	
30	كيف يحصل المرض	
31	معلومات عامة عن امراض مزارع الأسماك	
32	الأعراض الظاهرية للأمراض	
33	الأعراض التشريحية للأمراض	
34	الأجراءات الوقائية للحد من الأمراض	
35	الأمن الحيوي	
36	الفصل الرابع	
37	الأمراض الفيروسية	
38	مرض حمى الربيع	
39	مرض كوي	
40	جدري الكارب	
41	مرض تنخر البنكرياس الفيروسي المعدي	
42	التهاب كيس الهواء	
43	السيطرة على الأمراض الفيروسية	
44	الفصل الخامس	
45	الأمراض البكتيرية	
46	مرض البقعة الحمراء	
47	التهاب الأمعاء البكتيري	
48	مرض ابيضاض الجلد	
49	مرض كوليمنار	
50	مرض الغلصمة البكتيري	

51	مرض الأستسقاء المعدي	
52	الأصابة ببكتريا المكورات العقدية	
53	الفصل السادس	
54	الأمراض الفطرية والطحالب	
55	مرض الفطار السابرولجنيا	
56	مرض عفن الغلاصم	
57	مرض ميكوفلس	
58	مرض كلوروجاترم	
59	الفصل السابع	
60	الأمراض الطفيلية/ الحيوانات الابتدائية	
61	السوطيات/ الكوستيا	
62	الكربتوبيا	
63	الهدبيات/ الجيلودنيلا	
64	الأكثوفثريا	
65	الترايكودينا	
66	الابيزوما	
67	البوغيات / الكوكسيديا	
68	المكزوسبوريديا	
69	الديدان المتطفلة	
70	المثقوبات / المثقوبات احادية المضيف	
71	الكايرودكتلس	
72	الداكتيلوكايرس	
73	الدبلوزون	
74	المثقوبات ثنائية المضيف	
75	الديبلوستوما	
76	مرض البقعة السوداء	
77	السكوينيكولا	

78	التتراكوتايل	
79	الديدان الشريطية	
80	الدزدة الشريطية كاويا	
81	الدودة الشريطية بوثريوسفالس	
82	يرقة الدودة الشريطية لكويلا	
83	الديدان الخيطية	
84	الفلومترا	
85	الديدان شوكية الراس	
86	القشريات المتطفلة	
87	الدودة الكلابية	
88	قمل السمك	
89	الاركاسلس	
90	السنركاسلس	
91	العلق	
92	الفصل التاسع	
93	أمراض سوء التغذية	
94	تلوث الغلف بالافلاتوكسين	
95	اضطراب التمثيل الغذائي	
96	مرض الغلصمة الغذائي	
97	الفصل العاشر	
98	أمراض التلوث البيئي	
99	ملوثات المياه وتأثيرها على صحة الأسماك	
100	الحامضية والقاعدية	
101	التسمم بالأمونيا وكبريتيد الهيدروجين	
102	عدم توازن غاز الأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون	
103	الفصل الحادي عشر	
104	الأدوية والعلاجات	

105	الفصل الثاني عشر	
106	تشخيص الأمراض	
107	تشخيص فيروسات الأسماك	
108	تشخيص الأمراض البكتيرية والطفيلية وامراض الدم	
109	تعقيم الأدوات المختبرية	
110	تحضير الوسط الزرعي	
111	تحضير الصبغات	
112	طريقة فحص الأسماك بكتريولوجيا	
113	دراسة هيئة وخصائص البكتريا	
114	تشخيص البكتريا الموجبة لصبغة كرام	
116	تشخيص البكتريا السالبة لصبغة كرام	
117	تشخيص الطفيليات	
118	ارسال عينات الأسماك الى المختبر	
119	فحص الأسماك	
120	جمع وتثبيت وحفظ الطفيليات	
121	تثبيت الطفيليات	
122	حفظ الطفيليات	
123	تحضير الصبغات	
124	الفصل الثالث عشر	
125	فحص الدم	
126	تقدير نسبة الهيموكلوبين	
127	حساب عدد كريات الدم الحمراء	
128	حساب عدد كريات الدم البيضاء	
129	حساب نسب انواع كريات الدم البيضاء	
130	قياس حجم كريات الدم المضغوط	
131	معدل ترسب كريات الدم الحمراء	

انتهى بعون تعالى