

تقديم

تعتبر الثروة السمكية من القطاعات الأساسية التي تعتمد عليها الدول العربية بشكل متزايد في سد الفجوة الغذائية، حيث تشكل مورداً مهماً في قاعدة الموارد الزراعية العربية، لاسيما وأن قطاع الأسماك من القطاعات التي حققت نسبة اكتفاء ذاتي في الوطن العربي.

وتعتبر الأسماك والأحياء المائية من البيئة العربية التي تأثرت بأنشطة الإنسان السلبية المضرة للبيئة المائية، حيث أدى تدخله واستغلاله غير الرشيد وغير المستدام إلى الخلل بهذا المورد المهم، وكغيرها من الأحياء تتعرض الأسماك إلى العديد من الأمراض، وتظهر هذه الأمراض بشكل متزايد في نطاق التربية المكثفة للأسماك التي تستخدم حالياً لزيادة إنتاج الثروة السمكية، هذا وتلعب ظروف التربية دوراً مهماً في ظهور أمراض الأسماك المتنوعة، ويعتبر الماء واحداً من الوسائط الهامة في نقل كثير من الأمراض، التي تأخذ في أغلب الأحيان الصفة الوبائية، وقد يبدأ المرض وينتهي أحياناً قبل السيطرة عليه.

يختلف اهتمام الدول العربية بأمراض الأسماك بين قطر وآخر ومع تفاقم هذه المشكلة وأهميتها من النواحي البيئية والاقتصادية يصبح من الضروري دراسة أهم الأمراض السائدة التي تصيب الأسماك في المنطقة العربية، ويزداد الأمر تعقيداً بوجود أمراض مشتركة بين الأسماك والإنسان التي قد تزداد وتشكل خطراً على صحة المواطن العربي.

واستشعاراً من المنظمة العربية للتنمية الزراعية بأهمية هذا الموضوع، فقد أدرجت في خطة عملها متوسطة الأجل برنامجاً مستقلاً حول إدارة موارد الثروة السمكية والذي من ضمن مكوناته إعداد دراسات حالات في بعض الدول العربية تمهيداً لإعداد دراسة شاملة حول أمراض الأسماك في المنطقة العربية.

وإنني إذ اغتتم هذه السانحة لأعرب عن شكري وتقديري للخبراء الذين شاركوا في إعداد هذه الدراسة الهامة، وأرجو من الله عز وجل أن تسهم في تنمية قطاع الثروة السمكية وتنمية الموارد الطبيعية المتجددة وحماية البيئة في وطننا العربي.

والله ولي التوفيق.

الدكتور سالم اللوزي
المدير العام

المحتويات

رقم الصفحة

1	تقديم
3	المحتويات
8	موجز الدراسة
13	الباب الأول: الوضع الراهن للثروة السمكية في الوطن العربي:
13	1-1 الإمكانيات العربية في مجال الثروة السمكية
19	2-1 المؤشرات الاقتصادية للاستزراع السمكي
19	1-2-1 مملكة البحرين
20	2-2-1 جمهورية السودان
21	3-2-1 الجمهورية العربية السورية
22	4-2-1 سلطنة عمان
22	5-2-1 دولة الكويت
23	6-2-1 جمهورية مصر العربية
25	7-2-1 المملكة المغربية
26	8-2-1 الجمهورية الإسلامية الموريتانية
26	9-2-1 الجمهورية اليمنية
28	الباب الثاني: الجهات والمؤسسات ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية في الوطن العربي:
28	1-2 المؤسسات ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية في بعض الدول العربية
28	1-1-2 مملكة البحرين
28	2-1-2 جمهورية السودان
30	3-1-2 الجمهورية العربية السورية
31	4-1-2 دولة الكويت
31	5-1-2 جمهورية مصر العربية

- 33 6-1-2 سلطنة عمان
- 35 7-1-2 المملكة المغربية
- 38 8-1-2 الجمهورية الإسلامية الموريتانية
- 39 9-1-2 الجمهورية اليمنية
- 39 2-2 المنظمات والمؤسسات العربية والدولية ذات الصلة بأمراض الأسماك
وحماية البيئة المائية
- 41 **الباب الثالث: أمراض الأسماك السائدة في المنطقة العربية:**
- 42 1-3 تصنيف الأمراض في الأسماك
- 43 2-3 الأمراض الطفيلية في الأسماك
- 44 1-2-3 الأمراض الناجمة عن الإصابة بالأوليات Protozoal
diseases
- 61 2-2-3 الأمراض الناشئة عن الإصابة بديدان التريماتودا وحيدة العائل
- 65 3-2-3 الأمراض الناشئة عن الإصابة بديدان التريماتودا ثنائية العائل
- 69 4-2-3 الأمراض الناشئة عن القشريات الطفيلية في الأسماك
- 76 3-3 الأمراض البكتيرية
- 76 1-3-3 الأمراض الناجمة عن الإصابة بالبكتيريا سالبة الجرام
- 88 2-3-3 الأمراض الناشئة عن الإصابة بالبكتيريا موجبة الجرام
- 91 4-3 الأمراض الفطرية في الأسماك
- 91 1-4-3 مرض السابروولجنيا Saprolegniosis
- 93 2-4-3 مرض الأرجوحة Ichthyophonosis
- 95 3-4-3 مرض تعفن الخياشيم Branchiomycosis
- 97 5-3 الأمراض الفيروسية
- 98 1-5-3 الفيروسات المحتوية على الحمض النووي DNA
- 100 2-5-3 الأمراض التي تسببها مجموعة فيروسات الرابدو
- 104 3-5-3 تشخيص فيروسات الأسماك
- 105 4-5-3 السيطرة على الأمراض الفيروسية The control of viral
diseases
- 106 6-3 **أمراض النقص الغذائي Dietary deficiency**
- 106 1-6-3 نقص الفيتامينات Lack of vitamins or avitaminoses
- 107 2-6-3 فقر الدم Anemia

- 108 Bone degeneration تتكس العظام 3-6-3
- 108 Enteritis وإلتهاب الأمعاء Gastritis وإلتهاب المعدة 4-6-3
- 108 **7-3 الأمراض الوراثية Hereditary diseases**
- 109 Tumors of hereditary origin الأورام الوراثية 1-7-3
- 109 Constitutional drops مرض الاستسقاء الخلقي لكيس المح of vitelline sac 2-7-3
- 109 Deformities التشوهات 3-7-3
- 109 السيطرة على بعض الأمراض الوراثية 4-7-3
- 109 **8-3 الأمراض البيئية Environmental Diseases**
- 110 أثر التلوث في غذاء الأسماك 1-8-3
- 110 الملوثات الهيدروكربونية (النفط) 2-8-3
- 113 التلوث الحراري 3-8-3
- 113 التلوث الكلوري 4-8-3
- 113 التلوث بالمعادن الثقيلة (الزئبق الرصاص والكروم والزنك) 5-8-3
- 113 التلوث الإشعاعي 6-8-3
- 114 Acid rains التلوث بالمطر الحامضي 7-8-3
- 114 Red tide التلوث بالمد الأحمر 8-8-3
- 114 الأمراض التي يحدثها التلوث في الأسماك 9-8-3
- 120 **9-3 الأورام عند الأسماك**
- 122 الأورام الحميدة 1-9-3
- 123 الأورام الخبيثة (malignant tumors) 2-9-3
- 124 **10-3 الأمراض ذات الأسباب غير الواضحة**
- 125 **11-3 كيفية تشخيص أمراض الأسماك**
- 125 كيفية إرسال عينة الأسماك إلى المختبر 1-11-3
- 127 خطوات تشخيص أمراض الأسماك 2-11-3
- 131 الدلالات التشخيصية لأمراض الأسماك 3-11-3
- 138 **الباب الرابع: البيئة المائية والآثار البيئية والاقتصادية لأمراض الأسماك:**
- 139 **1-4 البيئة المائية وأثرها على حياة الأسماك**
- 139 بيئة المياه العذبة Freshwater environment 1-1-4
- 140 بيئة المياه المالحة Saltwater environment 2-1-4

141	2-4 التنوع الحيوي في البيئة المائية
142	1-2-4 الكائنات الحية المائية
146	3-4 خصائص البيئة المائية
146	1-3-4 الخصائص الفيزيائية للمياه
149	2-3-4 الخصائص الكيميائية للماء
152	3-3-4 الخصائص الحيوية للبيئة المائية
157	4-4 الآثار البيئية لأمراض الأسماك
158	1-4-4 Role of dead fish الأسماك النافقة
158	2-4-4 Chemotherapy العلاج الكيميائي
159	3-4-4 Intermediate hosts العوائل الوسيطة
159	4-4-4 Aquatic birds الطيور المائية
159	5-4-4 Exotic fish diseases أمراض الأسماك الوافدة
160	6-4-4 Epizootic diseases الأمراض الوبائية
160	7-4-4 Fish diseased carriers الأسماك الحاملة للمرض
160	8-4-4 Marine toxin الأمراض الناتجة من السموم البحرية diseases
161	5-4 الآثار الاقتصادية لأمراض الأسماك
164	الباب الخامس: الأمراض المشتركة بين الأسماك والإنسان:
164	1-5 الأمراض البكتيرية Bacterial diseases
164	1-1-5 Erysiploid مرض الحمرة
164	2-1-5 Cholera (الكوليرا) الفيبريو
165	3-1-5 Fish mycobacteriosis سل الأسماك
166	4-1-5 Mobile مرض التسمم الدموي الايرومونات المتحرك Aeromonas Septicemia
167	5-1-5 Streptococcosis مرض الميكروب السبحي المكور
167	2-5 الأمراض الطفيلية Parasitic diseases
167	1-2-5 Yellow grub disease مرض اليرقات الصفراء
167	2-2-5 Diphyllbothriosis مرض الدايفيلوبوثريم
168	3-2-5 Heterophyiasis مرض الهتروفيس
169	4-2-5 Anisakiasis مرض الأناسكيس
169	5-2-5 Capillariasis مرض الكييلاريا
169	6-2-5 Microsporidiosis مرض الميكروسبورديا

- 170 Henneguya disease مرض الهينوجيا 7-2-5
170 Piscine coccidiosis مرض كوكسيديا الأسماك 8-2-5

**الباب السادس: المشاكل والمعوقات التي تواجه مكافحة أمراض الأسماك
وحماية البيئة المائية ومقترحات تفاديها:**

- 177 1-6 استيراد الأحياء المائية والحجر الصحي البيطري
177 2-6 مشاكل تلوث البيئة المائية
178 3-6 الصيد غير القانوني
179 4-6 معوقات الاستفادة من الثروة السمكية في الوطن العربي
179 1-4-6 معوقات فنية
180 2-4-6 معوقات مؤسسية وتشريعية
180 3-4-6 معوقات إرشادية (توعوية)
180 4-4-6 معوقات أخرى
181 5-6 أهم المقترحات والتوصيات لمكافحة أمراض الأسماك وحماية البيئة المائية
في الوطن العربي

- 184 **المراجع**
193 **الملخص الإنجليزي**
195 **الملخص الفرنسي**
200 **فريق الدراسة**
201 **معدو دراسات الحالة**

موجز الدراسة

يعتبر قطاع الثروة السمكية من القطاعات الأساسية التي تعتمد عليها الدول العربية باعتبارها عنصراً أساسياً في مقومات استراتيجيات الأمن الغذائي العربي، خاصة فيما يتعلق بالمستوى الغذائي العربي، ولكنه من القطاعات التي تفتح آفاقاً غير محدودة أمام القوى العاملة العربية.

توفر الأسماك نسبة عالية من البروتين الحيواني من احتياجات العالم، وأن القيمة الغذائية للأسماك لا تقل عن القيمة الغذائية التي توفرها المصادر الأخرى، إذ تحتوي لحوم الأسماك على نسبة عالية من البروتين يقدر بحوالي 18.5% مقارنة باللحوم الأخرى، إضافة إلى احتوائها على الفايتمينات والأحماض الأمينية الضرورية والنادرة وغير الموجودة في اللحوم الحمراء وكذلك احتوائها على معادن نادرة.

تشكل الثروة السمكية مورداً مهماً في قاعدة الموارد الزراعية العربية، وقد أدى تدخل الإنسان واستغلاله غير الرشيد وغير المستدام إلى الخلل في هذه الموارد.

تتعرض الأسماك كغيرها من الأحياء إلى العديد من الأمراض، وتزداد هذه المشكلة اتساعاً في نطاق التربية المكثفة للأسماك التي تستخدم حالياً لزيادة إنتاج الثروة السمكية، إضافة إلى ظروف وأسلوب تربية الأسماك والعوامل المحيطة بتربية الأسماك، وهذا يؤدي إلى انتشار أمراض الأسماك المتنوعة، وتعتبر البيئة المائية إحدى الوسائط المهمة في نقل كثير من أمراض الأسماك، وتأخذ أمراض الأسماك في أغلب الأحيان الصفة الوبائية، إضافة إلى أنها قد تنتقل الأمراض إلى المستهلك أي ما يعرف بالأمراض المتناقلة بين الإنسان والأسماك.

واستشعاراً من المنظمة العربية للتنمية الزراعية بأهمية هذا الموضوع، فقد أدرجت في خطة أعمالها الإطارية ومتوسطة الأجل برنامجاً حول إدارة موارد الثروة السمكية الذي من ضمن مكوناته إنجاز دراسة شاملة حول أمراض الأسماك في المنطقة العربية.

وقد أعدت المنظمة دراسات حالات أمراض الأسماك في بعض الدول العربية (مملكة البحرين وجمهورية السودان والجمهورية العربية السورية وسلطنة عمان ودولة الكويت وجمهورية مصر العربية والمملكة المغربية والجمهورية اليمنية)، والتي نستعرضها كوثيقة مرجعية لفائدة القطاعات المستفيدة خلال عرض للتجارب والخبرات الرائدة في مجال أمراض الأسماك.

فقد تم إنجاز دراسات حالة في بعض الدول العربية، حيث تم اختيار هذه الدول لتمثل الأقاليم الجغرافية الأربعة وللاهمية النسبية للدول في مجال دراسة أمراض الأسماك، وكذلك لتغطية الموضوع بشكل أكبر من خلال المعونات الحديثة المتوفرة لدى الفريق العلمي الفني الذي أعد الدراسة الشاملة بالاستناد إلى دراسة الحالات والخبرات الشخصية، بالإضافة إلى ما يتم توفيره من وثائق ومراجع علمية من قبل الفريق والمنظمة.

وقد حرصت المنظمة أن تأتي إصداره هذه الوثيقة المهمة مجسدة لنهجها المستمر في تحديث وتطوير برامجها وأنشطتها المتنوعة. وعليه فقد اشتملت الدراسة على استعراض موسع لمبررات الدراسة وأهدافها من خلال استعراض المنهجية التالية:

خصص الباب الأول لدراسة الوضع الراهن للثروة السمكية في الوطن العربي من خلال الإمكانيات العربية في مجال استغلال الثروة السمكية، ومؤشرات الإنتاج السمكي في بعض الدول العربية، التي دلت على انخفاض غير طبيعي في الاستزراع السمكي سواء كان في المياه العذبة أو في المياه المالحة. وتم الاعتماد على الدراسات القطرية المقدمة إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية التي توضح مصادر الثروة السمكية والاكتفاء الذاتي والتجارة الخارجية والتي تبينها الجداول والأشكال البيانية المضمنة في هذا الباب.

وقد خصص الباب الثاني لدراسة المعلومات المتاحة والخاصة بواقع الجهات والمؤسسات التي تهتم بصحة الأسماك وأمراضها من خلال تشخيص أمراض الأسماك ووضع القوانين والأنظمة لتشجيع المستثمر وحماية البيئة من المؤثرات الخارجية المختلفة.

وتتمثل الخدمات المساندة لقطاع الثروة السمكية في تعزيز الأطر الهيكلية والتشريعية وتوفير البنيات التحتية والاهتمام بالسياسات التمويلية وتوفير مدخلات الإنتاج والمعلومات حول أمراض الأسماك وتقوية البحث العلمي وتقوية الخدمات التسويقية والاستثمارية. وهذا يأتي من خلال تقوية وتفعيل الجهات والمؤسسات في وضع الحلول لمشاكل أمراض الأسماك وإيجاد الضوابط والأنظمة في عدم انتشار أمراض الأسماك أو وصول الأسماك إلى المستهلك بالشكل الصحي والسليم.

كما تناول الباب الثالث للدراسة أهم الأمراض المنتشرة في الوطن العربي من خلال تعرضها لظروف بيئية معينة، حيث تتمثل الحالة المرضية عند الأسماك في ظهور اختلال في السلوك أو في سلامة جسم السمكة أو كليهما، مما يؤدي إلى تدهور حالة الأسماك في أغلب الأحيان، وتتسبب في نفوق الأسماك الظروف البيئية القاسية التي تؤدي إلى عدم قدرة السمكة على مقاومة الاختلال البيئي. وهذا يؤدي إلى ظهور حالة مرضية.

وقد تم تصنيف أمراض الأسماك حسب المسبب الرئيس إلى:

1- أمراض معدية (حيوية).

- الأمراض الطفيلية Parasitic diseases.

- الأمراض البكتيرية Bacterial diseases.

- الأمراض الفطرية Mycotic diseases.

- الأمراض الفيروسية Viral diseases.

2- أمراض غير معدية (لا حيوية):

- أمراض بيئية Ecological diseases.

- أمراض وراثية Genetic diseases.

- أمراض النقص الغذائي Mal-nutritional diseases.

- الأورام Tumors.

أدرجت الأمراض الطفيلية عند الأسماك بشكل مسهب؛ لأنها تشكل أكثر الأمراض انتشاراً من جملة أمراض الأسماك في معظم الدول العربية. وتعتبر الطفيليات هي المصدر الأساسي لمعظم الجائحات المرضية والوبائية التي تدخل كعدوى ثانوية مثل البكتيريا والفطريات والتي بدورها تؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة لنسب الإصابة والنفوق، وتم تقسيم الأمراض الطفيلية حسب مسبباتها إلى أمراض تسببها الأوالي (وحيدات الخلية) وأمراض تسببها الديدان وأمراض التي تسببها القشريات.

كما تضمن الباب الثالث دراسة الأمراض البكتيرية معتمدين في تقسيمها على الإصابة بالبكتيريا سالبة وموجبة الجرام. وتم توضيح سبب ووبائية وعلامات المرض والتشخيص ثم الوقاية والمعالجة، وشمل هذا الباب على الأمراض الفطرية والفيروسية واعتمد عند دراسة هذه الأمراض إتباع منهجية الأسلوب السابق في دراسة الأمراض الجرثومية. كما تضمن الباب الثالث دراسة الأمراض غير المعدية (اللاحيوية) كالأضرار البيئية التي تسببها عوامل بيئية تؤدي إلى خلل في الخواص الفيزيائية والكيميائية للبيئة المائية التي تعيش فيها الأسماك، فبعض أنواع الأسماك حساسة أكثر من غيرها تجاه التغير في أحد العوامل البيئية التي تؤثر على حياة الأسماك وتسبب لها أمراض تؤدي إلى نفوقها.

كما تطرق هذا الباب على ذكر بعض الأمراض الوراثية الناجمة عن عمليات التهجين والتي تؤدي إلى الأورام أو التشوهات عند الأسماك. كما استعرض الباب الثالث أمراض النقص الغذائي نتيجة التغذية غير السليمة والعليقة الغذائية غير المتزنة؛ لأن المواد الغذائية تلعب دوراً أساسياً كما ونوعاً في حياة الأسماك. كما تم توضيح أهم الأورام التي تظهر عند اختلال استزراع الأسماك.

وفي نهاية الباب الثالث تم استعراض كيفية السيطرة على الأمراض من خلال الإجراءات المتخذة في نطاق السيطرة على الأمراض، وقد تكون هذه الإجراءات وقائية أو علاجية وتختلف باختلاف المرض ونوع السمكة المصابة وحالتها الصحية والظروف البيئية... الخ، وتم وضع جدول يبين أهم طرق السيطرة المستعملة والواردة في أهم المصادر العلمية والتجارب القطرية المستخدمة في علاج أمراض الأسماك.

وخصص الباب الرابع لدراسة الأثر البيئي والاقتصادي لأمراض الأسماك من خلال التعرف على البيئة المائية وأثرها على حياة الأسماك، معتمدين في ذلك على تقسيم البيئة المائية إلى مياه عذبة ومياه مالحة، مع دراسة التنوع الحيوي ضمن تلك البيئات المختلفة ودور سلسلة الغذاء في البيئة المائية بدءاً من الطاقة الضوئية لتكوين الحياة والكائنات الدنيا وانتهاءً بالكائنات الحيوانية الكبرى، منها الأسماك مع ذكر مهام المختص في تربية الأسماك بالحفاظ على التوازن البيئي وبالتالي الحفاظ على الأسماك وتتميتها السليمة والصحيحة من خلال دراسة خصائص البيئة المائية الفيزيائية والكيميائية والحيوية والتي تؤثر على التوزيع الطبوغرافي للأسماك. تطرق الباب إلى هجرات الأسماك في المياه المفتوحة وأثرها غير المباشر في نقل أمراض الأسماك أو انقراض بعضها نتيجة للتلوث. تمت في هذا الباب - أيضاً - دراسة أثر الأسماك النافقة على البيئة المائية وعلى الطيور المائية، بخاصة الأمراض الناتجة من السموم. إن الخلل في التوازن البيئي المائي يحدث في بيئة المياه العذبة والمالحة على السواء، وذلك بعدم التزام المربين بقواعد وأسس التربية السليمة الذي يؤدي إلى انتشار مسببات الأمراض الطفيلية والجرثومية، والتي تؤدي في كثير من الأحيان إلى خسائر مادية ضخمة في انخفاض الإنتاج السمكي وزيادة تكاليف الإنتاج من خلال زيادة نسبة نفوق الأسماك، وكذلك تردي نوعية المنتج من الأسماك، إضافة إلى التكلفة العالية في تشخيص وعلاج أمراض الأسماك في المزارع مما يزيد تكلفة الإنتاج ونقص في الربحية الاقتصادية.

كما أهتم الباب الخامس بالأمراض المشتركة بين الأسماك والإنسان ودور الطب الوقائي الذي يتمثل في مهام الطبيب البيطري في حماية الإنسان من انتقال بعض الميكروبات الضارة والسموم

من الأسماك المريضة أو الحاملة للمرض وذلك، من خلال التشخيص المبكر عنه بالإضافة إلى تنمية الثروة السمكية وزيادة إنتاجيتها من خلال الدور الوقائي المهم والذي يتمثل في محاولة منع حدوث الأمراض أو مكافحتها بالوسائل العلمية المختلفة.

وتضمن الباب السادس المشاكل والمعوقات التي تواجه مكافحة أمراض الأسماك وحماية البيئة المائية، ومشاكل استيراد الأحياء المائية، وتطبيق الأنظمة والقوانين والتشريعات الخاصة بحماية الثروة السمكية، ممثلة في الضوابط المنظمة لحماية الأحياء البحرية المهددة بالانقراض حسب اتفاقية (CITES) المتضمنة شهادة المنشأ والشهادة الصحية وشهادة مختبر مرجعي رسمي تبين خلو الأحياء المائية من الأمراض المسجلة لدى المكتب العالمي للجوائح الحيوانية (OIE).

كما يتناول الباب السادس مشاكل تلوث البيئة المائية نتيجة العوامل البيئية المجهدة والضاغطة التي لها أثر كبير في حدوث الأمراض والتسمم عند الأسماك كالتلوث بالمبيدات الزراعية وغيرها والمعادن الثقيلة الناجمة عن الصرف الصحي ومخلفات المصانع والمواد الكربوهيدراتية والغازات الناتجة عن المخلفات الحيوانية.

واختتمت الدراسة موضحة المقترحات والتوصيات التي تحقق الهدف المنشود من الدراسة القومية. وتؤكد هذه التوصيات الجهود العربية التي بها استغلال الثروة السمكية والاستفادة من خصائصها ومميزاتها، وهذا مرهون برسم السياسات اللازمة لاستغلال ناتج وطاقات موارد الثروة السمكية في المياه العذبة والمالحة مع الاهتمام بالاستزراع السمكي السليم على مستوى الوطن العربي بما يحث على ترشيد استغلال ثرواتها السمكية بعيدة عن الأمراض التي تصيب الأسماك وإيصالها إلى المستهلك بالشكل الصحي والسليم، ورفع المستوى الغذائي في الوطن العربي.

الباب الأول

الوضع الراهن للثروة السمكية في الوطن العربي

تمهيد:

تعد الثروة السمكية إحدى مجالات التنمية المهمة؛ لأنها من الموارد المتجددة التي لا تنضب مع الاستغلال الكامل الرشيد لعناصرها، فالمسطحات المائية الداخلية من أنهار وبحيرات وسدود تساهم بشكل فاعل في وضع استراتيجية سليمة للاعتماد على الذات بتأمين جزء كبير من الأمن الغذائي. وقد تطورت المزارع السمكية بالاعتماد على الأسس العلمية الحديثة وبذلت من أجلها الإمكانيات الكبيرة وأصبح الاهتمام بالأسماك وتربيتها لا يقل عن الاهتمام بمناحي الحياة الاقتصادية الأخرى.

تعتبر الثروة السمكية العربية ركناً أساسياً من القاعدة المورديّة العربية والتي يجب الحفاظ عليها وتنميتها، باعتبارها عنصراً أساسياً في مقومات إستراتيجيات الأمن الغذائي العربي، وهي من القطاعات المهمة التي تفتح آفاقاً غير محدودة أمام القوى العاملة العربية.

توفر الأسماك نسبة عالية من احتياجات العالم من البروتين الحيواني. إذ تكاليف الحصول على البروتين الحيواني من الأسماك تعد منخفضة بالمقارنة مع تكاليف الحصول عليها من المصادر الأخرى، ولذلك برز الاهتمام العربي بالثروة السمكية متمثلاً في الجهود المبذولة من قبل المنظمة العربية للتنمية الزراعية خاصة أن القيمة الغذائية للأسماك لا تقل عن القيمة الغذائية التي توفرها المصادر الأخرى، إذ تحتوي لحوم الأسماك على نسبة عالية من البروتين تقدر بحوالي 18.5% مقارنة باللحوم الأخرى إضافة إلى احتواء الأسماك على الفايتمينات والأحماض الأمينية والمعادن النادرة.

1-1 الإمكانيات العربية في مجال الثروة السمكية:

يحتل الوطن العربي مساحة جغرافية كبيرة فهو يمتد من المحيط الأطلسي غرباً إلى المحيط الهندي شرقاً، ولا تخلو أي دولة عربية من ساحل يطل على البحر أو المحيط.

وتمتد السواحل الطويلة على مدى أواسط شرق المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر، وخليج عمان والخليج العربي إضافة إلى المياه الداخلية كالبحيرات، الأودية، الأنهار وغيرها.

إن الإمكانيات العربية في مجال استغلال الثروة السمكية ليست بالمستوى المطلوب في الوقت الحاضر بسبب ضعف الاستثمارات المالية للدول ذات السواحل الغنية بالأسماك، وكذلك كفاءة العاملين في هذه الصناعة ضعف تجهيزهم بوسائل الصيد الحديثة والمتطورة وعدم توافر مستلزمات الإنتاج والتخزين والتصنيع والتسويق. وهذا ما يتطلب جهداً عربياً يمكن به استغلال الثروة السمكية والاستفادة من خصائصها ومميزاتها لضمان تدفق الإنتاج السمكي المتنوع على مدار العام. لذا يجب وضع برامج استراتيجية لتنمية هذه الموارد الفتيحة، ورسم السياسات اللازمة لاستغلال ناتج وطاقت هذه المصايد على مستوى الوطن العربي بما يحقق ترشيد استغلال ثروتها السمكية ورفع المستوى الغذائي لأبناء الدول العربية.

يقدر طول السواحل العربية بحوالي 23 ألف كم ومساحة جرفها القاري بحوالي 608 ألف كم². أما المياه الداخلية فتقدر مساحتها بحوالي 7.2 مليون هكتار، حيث تشكل المستنقعات والأهوار 63% والأنهار حوالي 19% والبحيرات 10% والخزانات حوالي 8%.

إن الإنتاج السمكي للمصايد في الوطن العربي يقدر بحوالي 2998.88 ألف طن ومزارع الأسماك بحوالي 388.48 ألف طن، وتمثل المملكة المغربية المرتبة الأولى في الوطن العربي من حيث إنتاج المصايد وتحتل جمهورية مصر العربية المرتبة الأولى في الوطن العربي من حيث إنتاج مزارع الأسماك، جدول رقم (1-1) وشكل رقم (1-1).

وتدل بعض مؤشرات الإنتاج في بعض الدول العربية على انخفاض غير طبيعي ناتج عن عدم الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية.

والجدير بالذكر أن هناك بعض الدول العربية مثل مصر والعراق وسوريا مارست الاستزراع السمكي منذ سنوات عديدة، وذلك لتوافر الموارد المائية لديها. ونجد بعض الدول العربية مثل الكويت والسعودية والبحرين والإمارات العربية المتحدة رغم وجود موارد مائية عالية إلا أنها دخلت هذا المجال في السنوات الأخيرة.

إن الاستغلال الأمثل للثروة السمكية العربية يتطلب بذل جهود عربية كبيرة سواء على المستوى القطري أو المستوى القومي لسد الاحتياجات المستقبلية من البروتين الحيواني.

جدول رقم (1-1)
إنتاج مصايد ومزارع الأسماك في الوطن العربي عام 2003م *

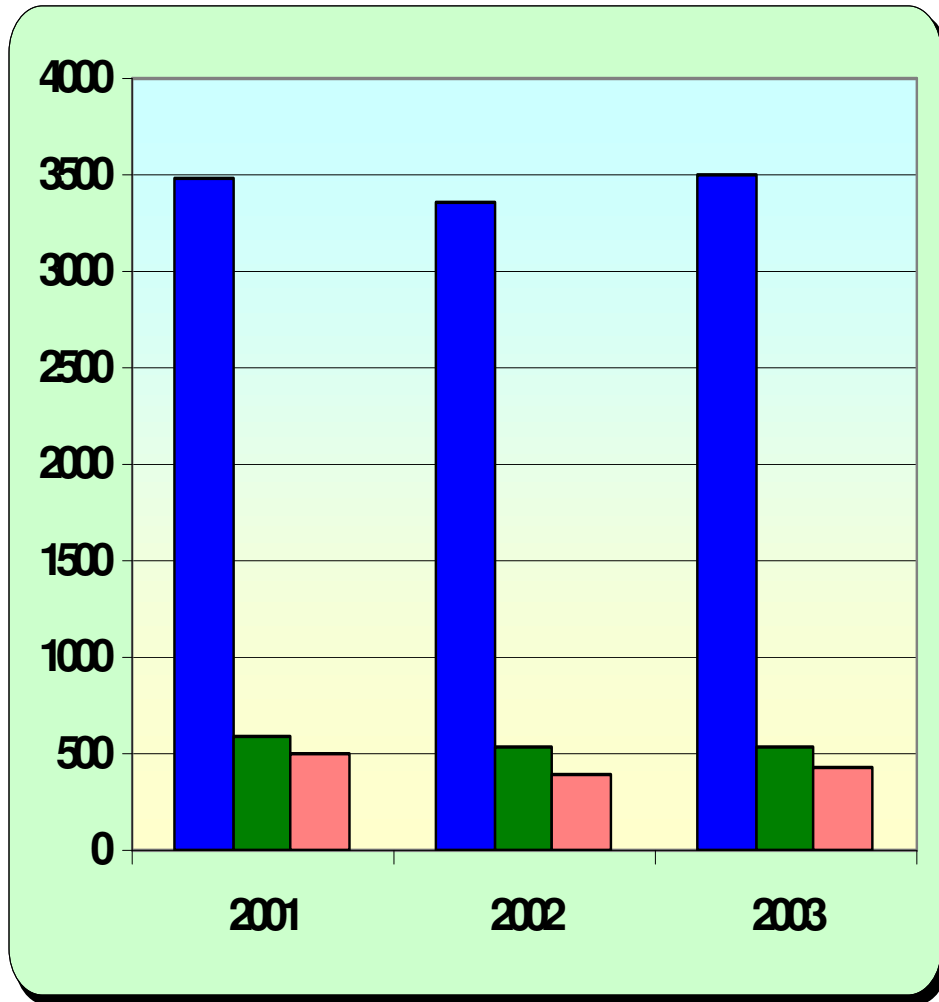
الإنتاج (ألف طن)		الدولة
مزارع	مصايد	
0,65	0,52	الأردن
**	95,15	الإمارات
**	13,64	البحرين
2,00	92,80	تونس
**	103,79	الجزائر
**	0,26	جيبوتي
11,86	52,25	السعودية
1,00	64,00	السودان
7,22	8,91	سوريا
**	110,00	الصومال
**	113,00	العراق
**	138,50	عمان
**	1,51	فلسطين
**	11,30	قطر
0,36	4,06	الكويت
0,60	7,00	لبنان
**	46,00	ليبيا
345,05	422,85	مصر
1,08	926,24	المغرب
16,66	655,98	موريتانيا
**	228,12	اليمن
389.98	2998.88	الجملة

* ألف طن.

** عدم توفر بيانات.

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية المجلد 24، (2004).

شكل رقم (1-1)
الإنتاج السمكي وكمية الصادرات والواردات
في الوطن العربي (بالآلف طن)



الإنتاج السمكي ■
الصادرات ■
الواردات ■



صورة رقم (1-1)
مزارع أسماك المياه العذبة - أحواض تربية



صورة رقم (2-1)
مزارع أسماك المياه العذبة - أقفاص عائمة



صورة رقم (1-3)
مزارع الأسماك البحرية - الأقفاص العائمة

1-2 المؤشرات الاقتصادية للاستزراع السمكي:

إن الاستزراع السمكي سواء كان في المياه العذبة أو في المياه المالحة لا يحقق التنمية الكاملة للموارد المتاحة إذا لم تتوفر له الإمكانيات المساهمة في تحقيق الهدف المنشود في إطار التنمية المتوازنة لكل المعايير الطبيعية والمستزرعة.

لقد اتجهت سياسات معظم الدول العربية خلال السنوات الأخيرة إلى التوسع في مشروعات الاستزراع السمكي في المياه العذبة، وساعدت الظروف البيئية والتقنية على تشجيع هذا الاتجاه، ولكن الاستزراع السمكي البحري مازال في مراحله الأولى في بعض الدول العربية إذ لم يجد نفس الدرجة من الانتشار لأسباب تقنية واقتصادية.

إن محاولة الوصول إلى مؤشرات عامة تم استخلاصها من العديد من التقارير المنشورة والدراسات القطرية للدول العربية، وكذلك خبرة الباحثين، تعد أمراً ضرورياً لتنمية الاستزراع السمكي على مستوى الوطن العربي. إذ تحدد لنا على الأقل الاتجاهات التي يمكن الاسترشاد بها للتخطيط لتنمية الثروة السمكية، وإن وضع مؤشرات عامة على الجوانب الاقتصادية لتنظيم الاستزراع السمكي تمكن من تفضيل نظام على آخر تفرضه المتغيرات البيئية الخاصة بكل نوع من أنواع الأسماك وتفاوت الظروف الاقتصادية والاجتماعية من دولة إلى أخرى.

وللوصول إلى هذه المؤشرات الاقتصادية تم الاعتماد على الدراسات القطرية المقدمة إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية في كل من مملكة البحرين وجمهورية السودان والجمهورية العربية السورية وسلطنة عمان ودولة الكويت وجمهورية مصر العربية والمملكة المغربية والجمهورية اليمنية، بالإضافة إلى إصدارات المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمراجع العلمية المختصة.

1-2-1 مملكة البحرين:

إن المجتمع البحريني يهتم بصيد الأسماك وقد اعتمد أهل البحرين سابقاً على استخراج اللؤلؤ وصيد الأسماك، واتخذ الشعب البحريني مهنة صيد الأسماك نشاطاً ووسيلة لكسب العيش من مصادر الثروة السمكية في البحرين.

- الصيد التجاري:

هو النشاط أو العمل الوحيد الذي يزاوله بعض من الصيادين باستخدام وسائل صيد لها قيمة اقتصادية بغرض بيع الإنتاج في الأسواق بقصد الكسب.

ويعتبر هذا النشاط مصدر رزقهم الوحيد ويملك أغلبهم رخص لمزاولة هذا النشاط صادرة من إدارة الثروة البحرية.

بلغ الإنتاج السمكي في مملكة البحرين عام 2003م حوالي 13.638 ألف طن.

- الصيد نصف التجاري:

هو نشاط يزاوله بعض من الصيادين إلى جانب عملهم الرئيس على البر ويستخدمون وسائل وُعُد ذات تكلفة بسيطة ويقومون باستهلاك وبيع المنتج من الصيد في الأسواق بقصد زيادة دخلهم وتحسين أوضاعهم الاقتصادية وبعض هؤلاء لا يملكون رخص لمزاولة مهنة صيد الأسماك.

- صيد التسلية:

هو نشاط يزاوله بعض من رواد البحر بغرض الاستفادة والاستمتاع ويستخدم أغلبهم عدد ووسائل صيد بسيطة جداً مثل الحظور والخيوط أو عدد قليل من القراقير بغرض صيد الأسماك لاستخدامها للاستهلاك المنزلي.

وأهم الأسماك التي يتم إصطيادها من مملكة البحرين هي صافي، شمري، هامور (Epinephalus sp.).

1-2-2 جمهورية السودان:

تتسم المصايد البحرية والداخلية في السودان بامتدادها في رقعة جغرافية واسعة تنتشر عبرها مناطق الإنتاج والتسويق وتبعد عن مناطق الاستهلاك التي تتركز في المدن الكبيرة (الخرطوم، ودمدني، القضارف وبورتسودان) وفي المشاريع الزراعية المروية والمطرية. وتتكون المصايد الداخلية من النيل وروافده والبحيرات الاصطناعية التي تكونت خلف الخزانات ومنطقة السدود والحفائر والأنهار. وتقدر مساحة المصايد الداخلية بحوالي 2 مليون هكتار.

* مصادر الثروة السمكية في السودان:

المصايد الداخلية:

* بحيرة خزان جبل أولياء: وهي تمتد من جبل أولياء حتى منطقة كوستي جنوباً ويقدر المخزون بنحو 15 ألف طن والمستغل بحوالي 11 ألف طن سنوياً ويعتمد الإنتاج على القطاع الخاص.

* بحيرة خزان الروصيرص: وهي تقع على النيل الأزرق خلف الخزان الذي تم إنشاؤه عام 1925م. ويقدر المخزون السمكي بحوالي 1700 طن ويبلغ الإنتاج الحالي حوالي 1200 طن ومعظم الإنتاج يستخدم في صناعة الأسماك المجففة والتي تسود في مناطق الزراعة الآلية كالقضارف والرنك والجزيرة.

* بحيرة خزان سنار: تقع على النيل الأزرق ويقدر المخزون السمكي فيها بحوالي 1000 طن والإنتاج السنوي الحالي يقدر بحوالي 1000 طن.

* بحيرة خشم القربة: تقع البحيرة على نهر عطبرة، ويقدر المخزون السمكي فيها بحوالي 800 طن وتنتج البحيرة 500 طن في العام.

* بحيرة النوبة: تقع هذه البحيرة في الجزء الشمالي من السودان خلف السد العالي. يقدر مخزونها السمكي بحوالي 5000 طن والإنتاج السنوي من هذه البحيرة يقدر بحوالي 1000 طن.

* الولايات الجنوبية: حيث تنتشر السدود والمستنقعات وروافد النيل يقدر المخزون السمكي فيها بحوالي 75000 طن ويقدر الإنتاج بحوالي 13000 طن.

* المصايد البحرية:

وهي تشمل البحر الأحمر الذي يقع في شرق السودان بطول ساحل يبلغ حوالي 720 كم. تعتبر المصايد البحرية محدودة في إنتاجها، حيث تمارس عمليات الصيد التقليدي.

* الاستزراع السمكي:

يمثل الاستزراع السمكي بالسودان مجالاً واعداً لزيادة الإنتاج السمكي الحالي. ويمكن أن يدخل في البرامج التنموية ويحدث التوازن في توفير البروتين، خاصة في المناطق التي تعاني من شح اللحوم الحمراء.

1-2-3 الجمهورية العربية السورية:

* مصادر الثروة السمكية:

* المصايد البحرية:

لا توجد مصايد بحرية وهناك دراسات لإنشاء مصايد بحرية متطورة من خلال الخطط التنموية المستقبلية لدراسة المخزون السمكي. ويقدر الإنتاج لعام 2003 بحوالي 1613 طن.

* المصايد الداخلية:

- المسطحات المائية الداخلية:

تتميز بالمسطحات المائية الداخلية مثل نهر الفرات وبحيرة الأسد والبعث. والسدود السطحية، وأهم الأنواع المستزرعة هي عائلة الكارب Cyprinidae والبلطي (المشط) Cichlidae والسلور Siluridae.

- المزارع السمكية العائمة (الأقفاص):

توجد في بحيرتي الأسد و 16 تشرين وتنتج المؤسسة حوالي 800 طن.

- مزارع الأسماك الحوضية (الترابية):

تعتمد على الأحواض الترابية نصف المكثفة ويبلغ الإنتاج عام 2004م حوالي 5451 طناً.

الاكتفاء الذاتي والتجارة الخارجية:

بلغ الإنتاج المحلي من الأسماك 14300 ألف طن ويكون معدل استهلاك الفرد السوري هو 0.9 كغ/عام ويحتل هذا الاستهلاك موقعاً متدنياً في قوائم معدلات استهلاك الفرد من الدول العربية والتي تبلغ 12 كغ/عام و 32 كغ/عام، 23 كغ/عام على التوالي.

وقد بلغ الاستيراد من الأسماك البحرية 12000 طن من الأسماك البحرية المجمدة والطازجة المبردة.

1-2-4 سلطنة عمان:

تمتد السواحل العمانية 3165 كم من مسندم شمالاً إلى محافظة ظفار جنوباً. تشرف هذه السواحل على ثلاثة بحار هي الخليج العربي، خليج عمان وبحر العرب. ويعتبر قطاع الثروة السمكية من القطاعات المهمة في السلطنة.

مصادر الثروة السمكية في سلطنة عمان:

يأتي مصدر الإنتاج السمكي من المصادر البحرية حيث لا توجد مصايد للمياه العذبة في السلطنة. ويبلغ الإنتاج السمكي لعام 2003م حوالي 138500 طن وأهم أنواع الأسماك عائلة التونة والسردين والبوري والصال والبركودا والشعري والهامور والكوفر.

وبلغت صادرات عام 2003 حوالي 69000 طن. أما الواردات فبلغت خلال عام 2003م بحوالي 9278 طن.

1-2-5 دولة الكويت:

* مصادر الثروة السمكية:

تقع المياه الإقليمية لدولة الكويت في الزاوية الشمالية الغربية من الخليج العربي. وتتأثر المياه الكويتية بصفة عامة بالتغيرات المناخية وتدفق الأنهار في شمال الخليج العربي.

*** المصايد البحرية:**

بلغ إنتاج مصايد الأسماك التجارية حوالي 409.59 طن لعام 2003م ويقدر صيد الهواة بـ 100 طن سنوياً.

وأهم أنواع الأسماك هي: الهامور، والنقروز، الزيبيدي، والهبور، الميد، البياج، الشعم الحمراء.

*** المصايد الداخلية:**

تنتشر مزارع الأسماك في كل من العبدلي - الوفرة - الصليبية وأهم أنواع الأسماك المرباة أسماك البلطي النيلي والشعم. ويبلغ إنتاج مزارع الأسماك حوالي 150 طن.

*** الاستزراع السمكي:**

يتم استزراع الأسماك عن طريق معهد الكويت للأبحاث العلمية بالمنطقة الساحلية حيث تم تفريخ أسماك الشعم - السبيطي المحلي - السبيطي الأوروبي - الهامور - القاروص.

*** مزرعة الأقفاص العائمة البحرية:**

يتم استزراع أسماك السبيطي المحلي والسبيطي الأوروبي بمنطقة الدوحة.

*** الاكتفاء الذاتي والتجارة الخارجية:**

بلغ الإنتاج السنوي لعام 2003م حوالي 409.59 طن من مصايد الإنتاج البحري وحوالي 366 طن من الاستزراع السمكي، وتستورد الكويت حوالي 8892 طن وتصدر حوالي 216 طن وذلك حسب إحصائيات عام 2003م.

1-2-6 جمهورية مصر العربية:

*** مصادر الثروة السمكية:**

*** المصايد البحرية:**

وهي تشمل مصايد البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر وخليج السويس وكان الإنتاج الكلي لعام 2003م حوالي 117381 طن، ويحتل إنتاج المصايد البحرية المرتبة الثانية في مصادر الإنتاج السمكي في الوطن العربي.

*** المصايد الداخلية:**

- تشمل مصايد البحيرات الشمالية: (المنزلة، البرلس، أدكو، مريوط)، وأهم أنواع الأسماك العائلة البورية Muigilidae، والدنيس Sea bream، القاروص Sea bass،

ثعبان السمك Eels وغيرها. إن الإنتاج الكلي لمصايد البحيرات الشمالية حوالي 135606 طن لعام 2003م.

- **المنخفضات الساحلية:** وتشمل بحيرات البردويل وملاحة بورفؤاد ولاجون مطروح وحاصل الإنتاج الكلي لهذه البحيرات حوالي 3300 طن لعام 2003م.

- **البحيرات الداخلية:** وتشمل بحيرة قارون، الريان، ناصر، مفيض توشكي والبحيرات المرة، التمساح وصل الإنتاج الكلي حوالي 560371 طن لعام 2003م.

- **النيل وفروعه:** بلغ الإنتاج الكلي حوالي 118300 طن.

الاستزراع السمكي في مصر:

ساهم الاستزراع السمكي بحوالي 51% من إجمالي الإنتاج ويمثل الاستزراع السمكي أحد المصادر الهامة في التنمية بمصر ويتسم بالتنوع، إذ يبلغ إنتاج مصر من أسماك المزارع حوالي 345.050 ألف طن لعام 2003م كما بلغ إنتاج الأسماك المستزرعة في حقول الأرز حوالي 17006 طن. وتحتل مصر المرتبة الأولى في الاستزراع السمكي في الوطن العربي.

أ- الاستزراع السمكي في الأقفاص العائمة:

إن الإنتاج الكلي للأقفاص العائمة في دمياط حوالي 32059 طن.

ب- الاستزراع السمكي في المزارع الحوضية:

ويقدر الإنتاج الكلي بحوالي 394.77 طن.

ج- المزارع السمكية الحكومية:

يقدر إنتاجها بحوالي 7526 طن.

د- مزارع مؤجرة:

يقدر إنتاجها بحوالي 1101925 طن.

هـ- مزارع مؤقتة:

يقدر إنتاجها بحوالي 120326.8 طن.

الاكتفاء الذاتي والتجارة الخارجية:

إن معدل استهلاك الفرد المصري من الأسماك هو 15.2 كغ/عام ويتم تسويق كل إنتاج المزارع السمكية محلياً ويتم استيراد حوالي 162000 طن وهي عبارة عن أسماك مجمدة مثل السردين والماكريل.

1-2-7 المملكة المغربية:

مصادر الثروة السمكية:

* المصادر البحرية:

بلغ الإنتاج السمكي في المملكة المغربية لعام 2003م بحوالي 927320 طن، وتعتبر المغرب إحدى الدول الرائدة في السوق الدولي لمنتجات البحر باعتباره:

- أول منتج ومصدر للأسماك في العالم العربي.

- أول مصدر في العالم للسردين المعلب.

أهم أنواع الإنتاج السمكي:

أ- السمك السطحي:

(سردين، انشوجة، شنشار، أسماك التونة، أسماك سطحية أخرى).

ب- السمك الأبيض (قاروس *Seabass (Dicentrarchus labrax)*، دنيس

Seabream، الميرلو، الشفشف *(Meagne (Argyrosomus regins)*، باجو

Pagrus sp.، سمك موسى *(Solea sp.)*، أصناف أخرى).

ج- الرخويات.

د- القشريات.

يبلغ إجمالي صادرات المغرب من الإنتاج السمكي لعام 2003م حوالي 328252 طن.

* الاستزراع السمكي:

إن الاستزراع السمكي بالمغرب منظم تحت إشراف إدارتين، فالاستزراع السمكي بالمياه العذبة يخضع للإدارة المكلفة بالمياه والغابات، أما الاستزراع البحري فيخضع لإدارة الصيد البحري وكلاهما تابع لوزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري. ويعتبر سمك القاروص والدنيس أهم الأنواع المستزرعة.

* الاكتفاء الذاتي والتجارة الخارجية:

معظم المنتج من الاستزراع البحري يتم تسويقه في الخارج لدول الاتحاد الأوروبي، أما إنتاج الاستزراع بالمياه العذبة يتم تسويقه في السوق المحلي المغربي ماعدا سمك أنقليس ويبلغ معدل الاستهلاك السنوي للفرد المغربي لمنتجات البحر حوالي 15.4 كغ/عام.

1-2-8 الجمهورية الإسلامية الموريتانية:

يتميز قطاع الثروة السمكية بوفرة الإنتاج نسبياً مع محدودية المصادر وعدم العناية ببعضها.

ومصادر الثروة السمكية هي:

* مياه المحيط الأطلسي الذي يشكل الحدود الطبيعية من جهة الغرب بطول 720 كم وتبلغ المنطقة الاقتصادية الخالصة بموريتانيا من هذا المحيط حوالي 230 ألف كم².

* المسطحات المائية العذبة التي تتجمع سنوياً في المنخفضات والأودية والتي أصبح أكثرها مستديماً بفعل سدي دياما ومانانتالي.

بلغت كمية الصادرات من الأسماك البحرية حوالي 107365 طن سنة 2003م أما الاستزراع السمكي بلغ حوالي 166000 طن لعام 2003م.

1-2-9 الجمهورية اليمنية:

يبلغ طول الشواطئ اليمنية تقريباً نحو 2250 كم، وتمتلك أكثر من مائة وخمسين جزيرة معظمها في البحر الأحمر، وتتميز الجزر بطروف طبيعية ملائمة لنمو وتكاثر مختلف الأحياء البحرية، مما يجعل مناطق الاصطياد اليمنية تتميز بوجود أسماك سطحية وقاعية.

ويكون مخزون الموارد السمكية في المياه البحرية ما يقارب 400000 طن سنوياً. يساهم القطاع السمكي في اليمن بتوفير الأمن الغذائي للمواطن إذ إن مقدار نصيب استهلاك الفرد من الأسماك بلغ في عام 2004م حوالي 9 كغ/عام.

المصايد السمكية البحرية:

شهد الإنتاج السمكي تطوراً ملحوظاً كما ونوعاً حيث ازداد من 77.000 طن في عام 1990م إلى 228120 طن في عام 2004م محققاً بذلك معدل نمو سنوي غير مسبوق. وهذا التطور التنموي يعكس اهتمام الحكومة ودعمها للقطاع السمكي، وتشكل الأسماك السطحية الكبيرة والصغيرة الحصة الكبرى من أنواع الأسماك والأحياء البحرية الأخرى.

1- الصيد التقليدي:

يمثل الصيد التقليدي أحد أهم الأشكال الإنتاجية في الصيد البحري ويعتبر المصدر الرئيس للإنتاج وتوفير الأسماك للمواطنين وزيادة الصادرات السمكية، حيث حقق قفزة كبرى في الإنتاج لعام 2003م بلغت حوالي 252.000 طن تمثل بنسبة 98.5% من الإنتاج الكلي للأسماك، ويعتبر الصيد التقليدي مصدر الدخل الوحيد بالنسبة للصيادين.

2- الصيد التجاري الصناعي:

يقصد بالصيد التجاري الصناعي نشاط سفن الصيد الأجنبية والمحلية إذ بلغ إنتاج الصيد التجاري لعام 2004م حوالي 3.71 ألف طن. تم اتخاذ العديد من الخطوات التنظيمية لنشاط الصيد التجاري الصناعي، وبالتالي أتاحت الدولة مجالاً أوسع لاستثمار الشركات والمؤسسات المحلية والأجنبية. كما أن هناك إجراءات فنية لإعادة تنظيم نشاط الصيد التجاري وإتباع مبدأ الحيطة بما يؤدي إلى الاستغلال الأمثل للموارد السمكية.

الباب الثاني

الجهات والمؤسسات ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية في الوطن العربي

تمهيد:

تتباين المعلومات المتاحة عن الدول العربية الخاصة بواقع الجهات والمؤسسات التي تهتم بصحة الأسماك وأمراضها من خلال تشخيص أمراض الأسماك ووضع القوانين والأنظمة لتشجيع المستثمر وحماية البيئة من المؤثرات البيئية المختلفة.

وتتمثل الخدمات المساندة لقطاع الثروة السمكية في غالبية الدول العربية حول تعزيز الأطر الهيكلية والتشريعية وتوفير البنيات التحتية وتنمية القدرات البشرية، والاهتمام بالسياسات التمويلية، وتوفير مدخلات الإنتاج والمعلومات حول أمراض الأسماك وتقوية البحث العلمي في هذا المجال وتقديم الخدمات التسويقية والاستثمارية وتطوير الثروة السمكية على المستويين القطري والقومي في الوطن العربي. وهذا يأتي من خلال تقوية وتفعيل الجهات والمؤسسات بوضع الحلول لمشاكل أمراض الأسماك وإيجاد الضوابط والأنظمة في عدم انتشار أمراض الأسماك أو وصول الأسماك للمستهلك بالشكل الصحي والسليم.

2-1 المؤسسات ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية في بعض الدول العربية:

وتتخصر مهام الجهات والمؤسسات الحكومية في كل دولة من خلال الاستعراض التالي:

2-1-1 مملكة البحرين:

إن الجهات ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية هو المركز الوطني للاستزراع البحري.

2-1-2 جمهورية السودان:

هناك عدة جهات لها صلة مباشرة أو غير مباشرة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية

وهي:

- الإدارة العامة للأسماك والأحياء المائية:

تتبع لوزارة الثروة الحيوانية والسمكية وهي إدارة اتحادية موكل إليها إدارة القطاع السمكي. وتضم ثلاث إدارات فرعية، كما يتبع لهذه الإدارة المركز القومي للتدريب في الأسماك. تعمل الإدارة العامة للأسماك والأحياء المائية على الحد من انتشار أمراض الأسماك في البلاد، وذلك بالتحكم في دخول الأسماك الأجنبية ولا تمتلك الإدارة معملاً مجهزاً خاصاً بأمراض الأسماك.

- الإدارة العامة لصحة الحيوان ومكافحة الأوبئة:

تتبع هذه الإدارة لوزارة الثروة الحيوانية والسمكية. وهذه الإدارة مسؤولة عن صحة الحيوان والتحكم في الأوبئة، وتبلغ هذه الإدارة المكتب الدولي للأوبئة (OIE) حين حدوث وباء من الأمراض الواجب التبليغ عنها، حديثاً أنشأت إدارة الأوبئة وحدة لأمراض الأسماك.

- مركز أبحاث الأسماك:

يتبع هذا المركز لوزارة العلوم والتقانة ويعمل في مجال بحوث أمراض الأسماك، وبسبب قلة الكوادر المؤهلة توقفت الأبحاث في مجال أمراض الأسماك، وبدأ المركز في التركيز على الأبحاث الخاصة بضبط الجودة في الأسماك. يوجد بالمركز معمل خاص بتشخيص أمراض الأسماك إلا إن إمكاناته معطلة لعدم وجود مختصين في هذا المجال.

- معامل البحوث البيطرية:

تتبع هذه المعامل لوزارة العلوم والتقانة، أهداف واختصاصات هذه المعامل هي التقصي الحقلية وتشخيص الأمراض وإنتاج وتطوير اللقاحات البيطرية.

ويمثل المعمل المركزي الواقع في سوبا المعمل المرجعي لوزارة الثروة الحيوانية والسمكية علاوة على المعامل البيطرية الولائية التي تقوم بتشخيص أمراض الحيوان. وبالرغم من تركيز المعامل في مجال بحوث الحيوان إلا أن هذه المعامل تقدم أحياناً الخدمات في مجال أمراض الأسماك وعلى وجه الخصوص تصنيف الديدان.

أما الجهات ذات الصلة غير المباشرة بأمراض الأسماك فهي:

- المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية:

يتبع لوزارة البيئة والتنمية العمرانية ويهتم برسم السياسات واقتراح التشريعات ومتابعة تنفيذ القرارات البيئية والاتفاقيات الدولية، بالإضافة إلى نشر الوعي البيئي وإدخال المفاهيم البيئية في التعليم وإيجاد فرص التدريب في مجال البيئة.

- الهيئة السودانية للمقاييس والمواصفات:

تتبع لوزارة مجلس الوزراء وهي هيئة علمية رقابية وقائية تهدف إلى حماية المستهلك والاقتصاد الوطني وترقية الإنتاج والخدمات.

تمتلك الهيئة السودانية للمقاييس والمواصفات معامل تعمل بتقنية علمية وتحثل حضوراً تاماً في موانئ الدخول للبلاد الجوية والبحرية بهدف التحقق من جودة السلع الغذائية الواردة للبلاد والتأكد من سلامتها.

- الجامعات السودانية:

هناك العديد من الجامعات السودانية التي تقوم بتدريس مادة أمراض الأسماك ضمن المقررات والجامعات هي:

* جامعة الخرطوم - كلية العلوم البيطرية.

* جامعة جوبا - كلية الموارد الطبيعية.

* جامعة السودان للعلوم - كلية الموارد الطبيعية والأسماك والتكنولوجيا.

* جامعة البحر الأحمر - كلية علوم البحار.

2-1-3 الجمهورية العربية السورية:

- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي:

قسم الثروة السمكية بمديرية الإنتاج الحيواني:

وتتبع له 14 دائرة في محافظات القطر وهو القسم المسؤول عن إدارة الثروة السمكية في سوريا ووضع الاستراتيجيات والخطط والسياسات. وتساهم مديرية الصحة الحيوانية بإجراء التحاليل الجرثومية. هذا ويعمل قسم الثروة السمكية في مديرية الإنتاج الحيواني كمنسق في وضع خطط البحث والإشراف على الأبحاث التطبيقية.

- وزارة الإدارة المحلية والبيئة:

وهي تعمل على الحد من تلوث المياه العامة ومعالجة مياه الصرف الصحي من قبل وصول هذه المياه إلى المسطحات المائية والأنهار.

- وزارة التعليم العالي:

جامعة البعث - كلية الطب البيطري:

تقوم بتشخيص الأمراض السمكية ومعالجة الحالات المرضية.

جامعة تشرين - المعهد العالي للبحوث البحرية وكلية الزراعة:

وهي متخصصة في مجالات الأسماك البحرية.

* هناك مختبر مجهز بالأجهزة الحديثة الضرورية لأخذ العينات وفحصها وتشخيص الأمراض والاحتفاظ بنماذج من العينات المرضية خاصة فيما يختص بالأمراض الطفيلية.

2-1-4 دولة الكويت:

الجهات والمؤسسات ذات الصلة بأمراض الأسماك هي:

قطاع الثروة السمكية:

وهو يتبع للهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية، يهتم قطاع الثروة السمكية بالإشراف على تنظيم نشاط الاستزراع السمكي بما في ذلك ما يتعلق بحصر ورصد أمراض الأسماك وتحديد سبل الوقاية والعلاج.

يشرف هذا القطاع أيضاً على الحجر البيطري وإصدار تراخيص وأذونات استيراد وتصدير الأسماك والأحياء المائية والشهادات الصحية المرفق بها.

دائرة الزراعة والبيئة البحرية والثروة السمكية:

معهد الكويت للأبحاث العلمية:

ويهتم المعهد بإجراء الدراسات والأبحاث حول أمراض الأسماك والأحياء المائية والتعرف عليها وتشخيصها وأساليب الوقاية والعلاج منها.

- مركز تلوث البحر - الهيئة العامة للبيئة:

وهو يهتم برصد الوضع البيئي بما في ذلك البيئة الساحلية والمائية بهدف التوصل إلى مؤشرات الوضع البيئي وصياغة السياسات والإجراءات المطلوب تنفيذها على واقع الحال في المرحلة الآتية والمستقبلية والتصدي للمشكلات البيئية وأثارها الجانبية.

2-1-5 جمهورية مصر العربية:

* وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي:

- الهيئة العامة للثروة السمكية:

تمتلك الهيئة معملاً مركزياً مجهزاً تجهيزاً جيداً لتشخيص أمراض الأسماك الطفيلية، بالإضافة إلى وجود معملين فرعيين واحد بالإسكندرية والآخر بكفر الشيخ، مع وجود وحدات

تشخيص أمراض الأسماك في مزارع ومفرخات الهيئة، وهناك معمل لتشخيص الأمراض البيئية.

- معهد بحوث صحة الحيوان:

يركز القسم بالمعهد على الأمراض الطفيلية والبكتيرية والفطرية التي تصيب الأسماك بخاصة الأمراض المشتركة التي تنتقل من الأسماك إلى الإنسان - حالياً تمت إضافة وحدة لتشخيص أمراض الأسماك الفيروسية وأمراض أسماك الزينة.

- **المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية** بالعباسة وبه قسم خاص ببحوث أمراض الأسماك. أهداف هذا القسم هي التشخيص السريع لأمراض الأسماك.

- معهد الصحراء:

هذا المعهد مسؤول عن تشخيص أمراض الأسماك الميكروبيولوجية في المزارع الصحراوية السمكية.

- الهيئة العامة للخدمات البيطرية:

وهي مسؤولة عن تصدير واستيراد الأسماك، وتقوم بتدريب الأطباء البيطريين على أمراض الأسماك مستقلة المعامل الموجودة بقسم بحوث أمراض الأسماك بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي:

- الجامعات:

توجد أقسام أمراض الأسماك ورعايتها في كل كليات الطب البيطري (11 كلية) في جامعة القاهرة، جامعة المنوفية، جامعة قناة السويس، جامعة طنطا، جامعة السادات، جامعة الزقازيق، جامعة بنها، جامعة أسيوط، جامعة جنوب الوادي، بني سويف والمنصورة.

- أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا:

يمثل مجلس بحوث الثروة الحيوانية والسمكية في جمهورية مصر العربية ويقوم بعرض مشاريع لتنمية الثروة السمكية في مصر وممثل به قطاع أمراض الأسماك وليس لديه معامل.

- معهد علوم البحار والمصايد:

يهدف هذا المعهد إلى حماية وتنمية الثروة الطبيعية في المسطحات المائية المختلفة، لهذا

المعهد أربعة فروع رئيسية بكل من الإسكندرية، القيلوبية، الغردقة والسويس، بالإضافة إلى أربعة أقسام علمية وهي البيئة البحرية، الاستزراع، المصايد والمياه العذبة والبحيرات.

- المركز القومي للبحوث:

ويوجد به قسم بحوث الثروة المائية ومعمل يهتم ببحوث أمراض الأسماك وبه خبراء من التخصصات المختلفة ويقوم بعمل مؤتمر سنوي عن أمراض الأسماك.

المركز الدولي للأسماك:

أنشئ هذا المركز عام 1992م وهو مؤسسة غير حكومية تقوم بإجراء البحوث في جميع مناحي الثروة المائية الحية. هناك برنامج قومي لأمراض الأسماك يركز على منطقة أفريقيا وجنوب آسيا - يدعم البرنامج المصري القومي عن طريق فتح منحة ما بعد الدكتوراة في مجال أمراض الأسماك لمدة 9 شهور إلى 12 أشهر سنوياً.

يقدم هذا المركز دورات تدريبية للمنطقة في مجال تشخيص أمراض الأسماك. كما يقدم المركز برنامج معلومات عن الحجر البيطري في أفريقيا.

2-1-6 سلطنة عمان:

وزارة الزراعة والثروة السمكية:

هي الجهة الحكومية المسؤولة عن إدارة قطاع الثروة السمكية في السلطنة، كما أنها الجهة الرئيسية للتعامل عند حدوث حالات أمراض الكائنات البحرية حيث تقوم بالتنسيق مع الجهات الأخرى للتعامل مع هذه الحالات، وتضم وزارة الزراعة والثروة السمكية العديد من المراكز العلمية والمختبرات المؤهلة للتعامل مع هذه الحالات.

تضم الوزارة مختبرات مؤهلة لتحليل المياه الميكروبيولوجي والسموم والمتبقيات. أهم الدوائر في الوزارة التي تتعامل مباشرة مع الكائنات البحرية هي:

مركز العلوم البحرية والسمكية:

أنشئ هذا المركز في عام 1986م يهدف إلى إجراء البحوث العلمية في مجال الثروة السمكية ومراقبة البيئة البحرية.

يضم المركز العديد من الأقسام المتخصصة في مجالات مختلفة من البيئة البحرية. يعتبر المركز الجهة الرئيسية في السلطنة للتعامل مع حالات أمراض الكائنات البحرية، حيث يقوم بدراسة هذه الظواهر والتعاون مع الجهات الحكومية الأخرى لمعرفة أسبابها. يضم المركز مختبر متخصص لدراسة أمراض الكائنات البحرية والمستزرعة. ولقد أنشئ حديثاً وهو في

طور تطوير وتأهيل الكوادر العاملة فيه، كما يضم المركز مختبر البيئة البحرية الذي يقوم بدراسة ظاهرة موت الأسماك وإجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه البحر كالأكسجين المذاب ودرجة الحرارة والتيارات البحرية.

مركز ضبط جودة الأسماك:

يختص المركز بدراسة جودة الأسماك العمانية المصدرة إضافة إلى مراقبة شركات ومصانع القطاع الخاص العاملة في مجال تصنيع وتصدير الأسماك.

ويوجد بالمركز مختبر مؤهل لعمل بعض التحاليل الميكروبيولوجية بالإضافة إلى تحليل الزئبق والهستامين.

الحجر البيطري:

تقوم إدارة الحجر البيطري بمراقبة وفحص جميع الواردات السمكية لضمان خلوها من الأمراض ومسبباتها - وفي حالة استيراد الشحنات الحية من الكائنات البحرية، يتم إلزام المستورد بإحضار شهادة منشأ تثبت خلو الشحنة من الأمراض صادرة من مختبر معترف به.

وزارة البلديات الإقليمية والبيئة المائية:

تختص هذه الوزارة بمراقبة البيئة البحرية والمحافظة عليها من مصادر التلوث المختلفة، وتضم الوزارة بعض المختبرات المؤهلة التي تقوم بتحليل المياه بهدف الكشف على المعادن والمواد الثقيلة الهيدروكربونية.

وزارة الصحة:

تضم هذه الوزارة بعض المختبرات التي تتم الاستعانة بها لمعرفة أنواع البكتريا والطفيليات المسببة لحالات حدوث نفوق الأسماك.

جامعة السلطان قابوس:

تضم العديد من الأقسام والمختبرات التي يتم الاستعانة بها في حالات حدوث نفوق أو مرض للأسماك ومن هذه الأقسام، قسم العلوم البحرية والسمكية وقسم الحيوان بكلية الزراعة والعلوم السمكية. كما تمت الاستعانة أيضاً بمختبرات كلية الطب لتحديد العوامل المسببة للأمراض البكتيرية والطفيلية والفيروسية.

لجنة نفوق الأسماك:

تم إنشاء هذه اللجنة بموجب القرار الوزاري رقم 2001/347 الصادر من وزارة الزراعة

والثروة السمكية لتنسيق الجهود والإمكانيات الحكومية عند التعامل مع حالات موت ونفوق الأسماك - وتضم هذه اللجنة أعضاء من وزارة الزراعة والثروة السمكية، ووزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه وجامعة السلطان قابوس ووزارة الصحة ووزارة الإسكان والكهرباء، وسلاح الجو السلطاني العماني، وشرطة عمان (خفر السواحل)، والبحرية السلطانية العمانية. من أهم أهداف هذه اللجنة:

- الإسهام في دراسة حالات وظواهر موت الأسماك.
- التنسيق بين الأعضاء لتوفير التسهيلات الممكنة.
- اقتراح التوصيات المناسبة لدرء أو تخفيض الأضرار في ضوء الدراسات العلمية وتوصيات المنظمات الدولية.
- تقديم التوعية المناسبة للمواطنين والصيادين.
- التنسيق مع اللجان الإقليمية والدولية المتخصصة بموت الأسماك.

2-1-7 المملكة المغربية:

مديرية تربية المواشي :

تتكلف مديرية تربية المواشي التابعة لوزارة الفلاحة و التنمية القروية والصيد البحري بتطبيق القوانين المتعلقة بالصحة الحيوانية ومراقبة المنتوجات الحيوانية أو ذات أصل حيواني.

وبهذا تعتبر هذه المديرية السلطة المختصة بمراقبة صحة وجودة الحيوانات وكذلك الظروف الصحية المتبعة في إنتاج و تحويل موارد الصيد والاستزراع السمكي.

المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري:

المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري مؤسسة عمومية ذات هدف علمي تقني وتتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلالية المالية.

يهتم المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري بإنجاز جميع أنشطة البحث والدراسات والتجارب والخدمات، سواء في البحر أو في البر، قصد تقييم وإعداد و حماية و تنمية الموارد السمكية البحرية و كذلك تنمية استزراع الأحياء المائية.

المهام:

- تقييم الموارد البحرية واستمرارية تتبع استغلالها.

- دراسة الأنظمة البيئية والبحرية.
- مراقبة جودة، سلامة وصحة الوسط البحري.
- تجارب تقنيات الصيد و تئمين المنتوجات البحرية.
- تقييم المؤهلات الوطنية على الساحل الوطني و إنجاز أبحاث علمية قصد المساهمة في تنمية وتربية الأحياء المائية في المغرب.

نظام المعهد : تشمل البنية ما يلي:

على المستوى المركزي هناك ثلاث شعب علمية هي:

- * شعبة الموارد السمكية.
 - * شعبة علوم المحيطات و تربية الأحياء المائية.
 - * شعبة جودة و صحة الوسط البحري.
 - * شعبة إدارية ومالية.
- يمتلك المعهد باخرتين للبحث و عدة زوارق خفيفة ومختبر مركزي متخصص في أمراض الصدفيات ومراقبة الأوبئة على المستوى الوطني.
- على المستوى الجهوي:** بالمعهد 5 مراكز جهوية موزعة على طول الساحل الوطني بمدن الناظور، أكادير، طنجة، العيون والداخلية.
- كما أن هناك مركزين متخصصين هما المركز المتخصص في تربية الأحياء المائية بمدينة المضيق، والمركز المتخصص في تئمين و تقنيات المنتوجات البحرية بأكادير.
- وهناك المختبر الوطني المتخصص في أمراض الأسماك (في طور الإنجاز) مكلف بالمراقبة الصحية و علم الأوبئة عند الأسماك. ويشتمل هذا المختبر على:
- * مختبر علم الفيروسات والذي يتكون من وحدة استزراع الخلايا، وحدة التشخيص المصلي، وحدة التشخيص الجزيئي.
 - * مختبر علم الأنسجة المرضي.
 - * مختبر علم البكتيريا.

ويعمل بالمعهد الوطني للبحث في الصيد البحري حوالي 350 شخص موزعين

كالتالي:

- 40% أطر علمية ذات مستوى عال.
- 13% طاقم بحري.
- 11% أعوان التنفيذ.
- 22% موظفون إداريون لدعم البحث.
- 14% أعوان موجزون.

المفوضية العليا للمياه و الغابات و مكافحة التصحر:

نظراً للأهمية القصوى التي اكتسبها المجال السمكي الداخلي بالمغرب ومع توفر البنيات التحتية الخاصة بالمياه العذبة أصبحت المفوضية العليا للمياه و الغابات و مكافحة التصحر تعطي هذا المجال أولوية خاصة في برامجها التنموية. وبالتعاون مع مديرية تربية المواشي، أصبحت هذه المفوضية تهتم كذلك بمراقبة الوسط والحيوانات وموارد المياه القارية الموجهة للاستهلاك البشري.

- على المستوى المركزي: تهتم مصلحة الصيد بمهمة التأطير الإداري والتقني لجميع الأنشطة المتعلقة بالصيد والاستزراع السمكي. وتتبع هذه المصلحة لقسم الصيد والاستزراع السمكي وتنوع الأحياء التابع بدوره لمديرية المحافظة على الثروات الغابية.

- على المستوى الخارجي تتكلف المديريات الجهوية بمراقبة الصيد.

المركز الوطني الهيدروبيولوجي وتربية الأسماك:

أنشأ المركز في عام 1980م يهتم هذا المركز بالجانب التقني للصيد وتربية الأسماك ومن بين المهام المنوطة به:

- دراسة هيدروبيولوجية البيئة المائية بالمصلحة.
- تهيئة وإصلاح المواقع المائية وكذلك التخطيط قصد استغلالها في الصيد والاستزراع السمكي.
- تنويع الأصناف المستزرعة ذات أهمية تسويقية عالية.
- إعطاء دعم تقني للقطاع الخاص.

من الناحية التنظيمية يتبع المركز الوطني للهيدروبيولوجيا والاستزراع السمكي لمديرية المحافظة على الثروات الغابية. ويشتمل هذا المركز على:

- شعبة علوم الأسماك.

- شعبة فيزياء وكيمياء المياه.

- شعبة علم الطحالب.

- شعبة علم الحيوان وأمراض الأسماك.

الجهات والمؤسسات الأخرى المعنية بحماية البيئة المائية:

* وزارة تهيئة التراب الوطني والمياه والبيئة.

* المرصد الوطني للبيئة.

* المختبر الوطني للبيئة.

* المرصد الوطني للجفاف.

* المختبر الوطني للدراسات والتجارب.

* مختبرات وشعب قطاعية أخرى.

وريثما يتم إنجاز المختبر الوطني المرجعي لأمراض الأحياء المائية بمدينة طنجة تهتم المختبرات الآتية بالمراقبة الصحية لأسماك الاستزراع:

بالنسبة للتشخيص الروتيني:

- المختبر المركزي التابع للمعهد الوطني للبحث في الصيد البحري.

- المختبرات البيطرية الجهوية لمدن طنجة، وجدة وأكادير والدار البيضاء التابعة لمديرية تربية المواشي ووزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري.

- مختبر المركز الهيدروبيولوجي والاستزراع السمكي بأزرو التابع للمفوضية العليا للمياه والغابات.

بالنسبة للتشخيص الإثباتي:

عند الاشتباه في وجود مرض، تجرى الإثباتات في مختبر مرجعي بإحدى دول الاتحاد الأوروبي.

2-1-8 الجمهورية الإسلامية الموريتانية:

إن الجهات ذات الصلة بأمراض الأسماك هي المعهد الموريتاني لأبحاث المحيطات والصيد بمساعدة فرق التفقيش الصحي المنبثقة عن المعهد، حيث يهتم المعهد بمواصفات الجودة

والسلامة خاصة بالنسبة للشحنات الموجهة للتصدير ويعمل المعهد بالتعاون الوثيق مع العديد من المنظمات الدولية والإقليمية.

2-1-9 جمهورية اليمن:

إن الجهات الرئيسية التي تهتم بالموارد السمكية هي:

- وزارة الثروة السمكية.

- مركز أبحاث علوم البحار في عدن.

- مركزي أبحاث تربية الأحياء المائية والبيئة البحرية في عدن.

وهي تعتبر المؤسسات العلمية البحثية الوحيدة في اليمن المعنية بدرجة رئيسية بدراسات علوم الأسماك وعلوم البحار والبيئة البحرية في المياه الإقليمية لليمن.

تمتلك وزارة الثروة السمكية السلطة الفنية لمعظم وظائف مراقبة ضبط جودة المنتجات السمكية من خلال مختبرات ضبط الجودة.

2-2 المنظمات والمؤسسات العربية والدولية ذات الصلة بأمراض الأسماك وحماية البيئة المائية:

لقد تم الأخذ بعين الاعتبار في الآونة الأخيرة في مجموعة من الدول بأساليب محاربة والتقليل من انتقال و تفشي أمراض الأسماك، وذلك نظراً لتأثيرها الاقتصادي و البيئي. و قد اهتمت مجموعة من المؤسسات العالمية بهذا الموضوع وذلك بهدف القضاء على الأمراض من أجل تفادي ظهور خلل في الأنظمة البيولوجية ومن أجل الحفاظ على صحة و سلامة الإنسان. ومن هذه المؤسسات العالمية نذكر على سبيل المثال:

* المنظمة العربية للتنمية الزراعية Arab Organization for Agricultural

Development (AOAD) ويوجد مقرها في الخرطوم بالسودان. ومن ضمن اهتماماتها وأوليات عملها تنمية وحماية الثروة السمكية في الوطن العربي. كما تحقق أهدافها من خلال إعداد الدراسات والبحوث والمؤتمرات والندوات واللقاءات. أيضاً يتم بناء القدرات من خلال البرامج التدريبية القطرية والإقليمية والقومية. بالإضافة إلى إعداد دراسات الجدوى والمشورة الفنية للاستثمار في القطاعات الزراعية.

* المجلس الدولي لاستكشاف البحار International Council of the Exploration

of the Seas (I.C.E.S) ومقره في كوبنهاجن بالدنمارك.

* **المكتب العالمي للأوبئة الحيوانية (OIE)** Office International des Epizooties (OIE) ومقره في باريس بفرنسا. ويهتم المكتب بالدراسات الخاصة في مجال الوبائيات الحيوانية وتشمل أمراض الأسماك التي يجب الإبلاغ عنها فور اكتشافها لدى أي من الأقطار العالمية.

* **منظمة الأغذية والزراعة (FAO)** Food and Agriculture Organization (FAO) ويوجد مقرها في روما بإيطاليا. وتهتم المنظمة بإعداد التشريعات والقوانين الخاصة بالأغذية ذات المنشأ الحيواني (وتشمل الأسماك) والنباتي. بالإضافة إلى الاهتمامات الخاصة بالثروة السمكية والدراسات الخاصة بالتلوث البيئي.

* **منظمة الصحة العالمية (WHO)** World Health Organizatin (WHO) ومقرها في جنيف بسويسرا. وتهتم المنظمة بالرعاية النفسية، الاجتماعية، الصحية الخاصة بالأمراض المشتركة مع الإنسان.

* **المركز الدولي للأسماك** International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM) ويوجد مقره الإقليمي بالقاهرة في مصر. يهتم المركز بتحسين الإنتاجية وإدارة المصايد الطبيعية في البلاد النامية وإجراء البحوث في مناحي الصيد المختلفة، كما أن هناك برنامجاً قومياً لتنمية الثروة السمكية في منطقتي أفريقيا وجنوب آسيا، بالإضافة إلى توفير معلومات عن الحجر البيطري وميكروبات الأحياء المائية بأفريقيا.

الباب الثالث

أمراض الأسماك السائدة في المنطقة العربية

تمهيد:

بداية، لا بد أن نقرر أن عمليات الصحة والمرض في الأسماك تكاد تكون مشابهة تماماً لما يحدث في الفقاريات الأخرى فهي تحتوي على دم وعضلات وعظام وجلد وأحشاء داخلية إلا أن هناك حقيقة يجب ألا تغيب عنا وهي أن جميع الوظائف الحيوية تكون متأثرة بوجود الأسماك في الماء ولكي نفهم ماذا يعني الماء للأسماك فنحن بذلك نضع الأسس للفهم الكامل لاحتياجاتها في الصحة والمرض.

فالماء الذي تقضي فيه الأسماك، وهي من ذوات الدم البارد حياتها وتتم فيه العمليات البيولوجية المختلفة كالتأقلم الأزموزي (osmotic adaptation)، التنفس، الغذاء، التكاثر والإخراج قد يمتد تأثيره إلى تحديد درجة الحرارة في الأسماك، حيث تتغير درجة حرارة الأسماك تبعاً لدرجة حرارة الماء ارتفاعاً وهبوطاً، ولا يشذ عن هذه القاعدة غير أسماك التونة فتزيد درجة حرارة أجسامها عن الماء المحيط به بحوالي عشر درجات مئوية.

هناك قاعدة علمية تقول إن جميع الكائنات الحية تصبح معرضة للأمراض تحت ظروف بيئية معينة ولا تستثنى الأسماك من هذه القاعدة، وأن الإصابة المرضية ليست نتيجة طبيعية لعلاقة محددة بين العائل والميكروب المسبب للمرض، بل هي نتيجة نهائية لعملية مركبة ومعقدة تدور حلقاتها بين العائل (Host) والميكروب والبيئة بعواملها المختلفة سلباً وإيجاباً، وغالباً نحن لا نشكو طالما لم يظهر على الأسماك أية علامات مرضية وكانت الأسماك ظاهرياً طبيعية في حين أنها قد تكون حاملة للميكروب في انتظار أي خلل بيئي أو فسيولوجي لحدوث المرض.

تتمثل الحالة المرضية عند الأسماك في ظهور اختلال في سلوك الأسماك أو في سلامة جسم السمكة أو كليهما، الشيء الذي يؤدي إلى تدهور حالة الأسماك وبالتالي نفوق الأسماك المصابة. يتم تعريف المرض بأنه حالة غير طبيعية، وتكمن الصعوبة في التمييز بين الحالة الطبيعية والحالة غير العادية. هذه الصعوبة تتمثل في كون الحيوانات المائية ومنها الأسماك لا تتوفر على وسط داخلي ثابت وعليه فهي تتأقلم بشكل دائم مع الوسط الخارجي (البيئة) ولكن قدرة التحمل هذه محدودة وتختلف من صنف إلى آخر وفي نفس الصنف من سمكة إلى أخرى. ففي الظروف البيئية القاسية، يجد الحيوان صعوبة في التأقلم مما قد يؤدي إلى فقدان التوازن

المتواجد بين قدرة تحمل السمكة، ومقاومتها والوسط البيئي الذي تعيش فيه. وهذا الاختلال يؤدي في الغالب إلى ظهور حالة مرضية.

كما أنه ليس بالضرورة أن ما يسري على أسماك المياه الباردة من عوامل بيئية وميكروبات مرضية ينطبق على أسماك المياه الدافئة وعلى هذا فنحن دائماً ما نحذر من الإسراف في تطبيق نظم تلك الأسماك على أجوائنا المختلفة في مزارع الأسماك المكثفة أو الموسعة حيث يختلف رد الفعل المناعي تماماً في أسماك المياه الدافئة عنه في أسماك المياه الباردة.

وعلى ذكر المناعة فإن الأسماك لا تحتوي على نخاع عظمي أو عقد ليمفاوية ظاهرة وتستعيض عنهما بالجزء الأمامي من الكلية، بالإضافة إلى غدة الثيموس (Thymus)، الطحال والكبد، علاوة على ذلك فقد تقوم بعض الأعضاء الداخلية مثل: الأمعاء، بدور مناعي مهم في بعض الأسماك.

3-1 تصنيف الأمراض في الأسماك:

يتم تصنيف أمراض الأسماك أساساً حسب المسبب المرضي الرئيسي إلى:

- أمراض أسماك معدية (حيوية):

* أمراض أسماك طفيلية.

* أمراض أسماك بكتيرية.

* أمراض أسماك فطرية.

* أمراض أسماك فيروسية (حمية).

- أمراض أسماك غير معدية (غير حيوية):

* أمراض بيئية.

* أمراض وراثية.

* أمراض النقص الغذائي.

* الأورام.

كما أن هناك بعض التصنيفات الأخرى المتداولة في بعض الدول العربية والعالمية والتي

سوف تناقش من خلال التصنيف الأساسي وهي:

- أمراض أسماك حسب موقع الإصابة وتنقسم إلى:

* أمراض أسماك خارجية.

* أمراض أسماك داخلية.

- أمراض أسماك حسب الوبائية وتنقسم إلى:

* أمراض أسماك وبائية.

* أمراض أسماك غير وبائية.

- أمراض أسماك حسب الموقع البيئي المائي وتنقسم إلى:

* أمراض أسماك المياه العذبة.

* أمراض أسماك المياه الشروب (brackish).

* أمراض أسماك المياه المالحة (البحرية).

3-2 الأمراض الطفيلية في الأسماك:

تشكل الأمراض الطفيلية في الأسماك ما يقرب من 80% من جملة أمراض الأسماك في معظم أقطار الوطن العربي، حيث توجد أسماك المياه الدافئة حيث استمرارية وثبات درجة الحرارة طوال العام تقريباً. ويساعد هذا المناخ إلى توفر الغذاء الطبيعي في المياه وتكاثر العوائل الوسيطة مثل (القواقع (snails)، القشريات ذات الأرجل المجذافية (cope poda)، ديدان العلق (leeches،....).

وجدير بالذكر أن الطفيليات تعتبر هي المصدر الأساسي لمعظم الجائحات المرضية والوبائية التي تدخل كعدوى ثانوية مثل البكتيريا، الفطريات والتي بدورها تؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة لنسب الإصابة والنفوق العالية.

ومن أهم العوامل المؤثرة على إحداث المرض ما يلي:

* نوع الطفيليات وعددها.

* عمر وحجم ووزن السمكة.

* الحالة الفسيولوجية والمناعية للسمكة.

* زمن وتوقيت العدوى.

وتنقسم الطفيليات المسببة لأمراض الأسماك إلى:

- الأوليات (وحيدات الخلية).

* الهدبيات.

* السوطيات.

* البوغيات.

- الديدان:

* التريماتودا (المفطحة أو الورقية).

* السستودا (الشريطية).

* الينماتودا (الاسطوانية).

* شوكيات الرؤوس.

* الديدان الحلقية (العلقيات).

- القشريات الضارة:

* خيشومية الذيل Branchiura.

* مجدافيات الأقدام Copepoda.

* متساويات الأرجل Isopoda.

3-2-1 الأمراض الناجمة عن الإصابة بالأوليات Protozoal Diseases:

تعتبر الأوليات (وحيدات الخلية) سواء كانت الهدبية أو السوطية أو البوغيات من أخطر الأمراض الطفيلية الخارجية وأكثرها انتشاراً في معظم أسماك الزينة والأسماك المستزرعة وأيضاً الأسماك الحرة (في المياه الطبيعية). وتهاجم السطح الخارجي للجسم كالجلد، الزعانف الخياشيم، العينين، الفم، فتحتي الأنف والقشور إن وجدت.

3-2-1-1 الأمراض الناشئة عن الأوليات الهدبية:

* مرض النقطة البيضاء White Spot Disease:

سبب المرض:

طفيل أولي هدي يطلق عليه اسم *Ichthyophthirius multifiliis* ويعتبر أكبر الأوليات الخارجية التي تصيب أسماك المياه العذبة حجماً. والطفيل الناضج (التروفونت) يصل قطره من 0.5 إلى 1.5 مم وهو إما على شكل دائري أو بيضاوي وفي جميع الأحوال كروي محاط

بالأهداب بانتظام كلي. كما يحتوي على نواة كبيرة الحجم داخل بروتوبلازم والتي تتميز بالشكل الهلالي أو حدوة الحصان بالإضافة إلى وجود نوية دائرية، وفم أنبوبي صغير محاط بأهداب طويلة نسبياً. وجدير بالذكر أن هذه الأوليات حساسة للمحوضة ونقص الأكسجين وأيضاً ارتفاع درجة الحرارة شكل رقم (1-3)، (2-3).

وهناك طفيلي أولي هدي آخر يسبب نفس المرض في أسماك المياه المالحة يطلق عليه اسم *Cryptocaryon irritans* ويختلف عن قرينه في الماء العذب بصغر حجمه واحتوائه على نواة كبيرة الحجم ولكنها تتميز بالشكل السبحي أي عديدة الفصوص مع وجود نويات عديدة.

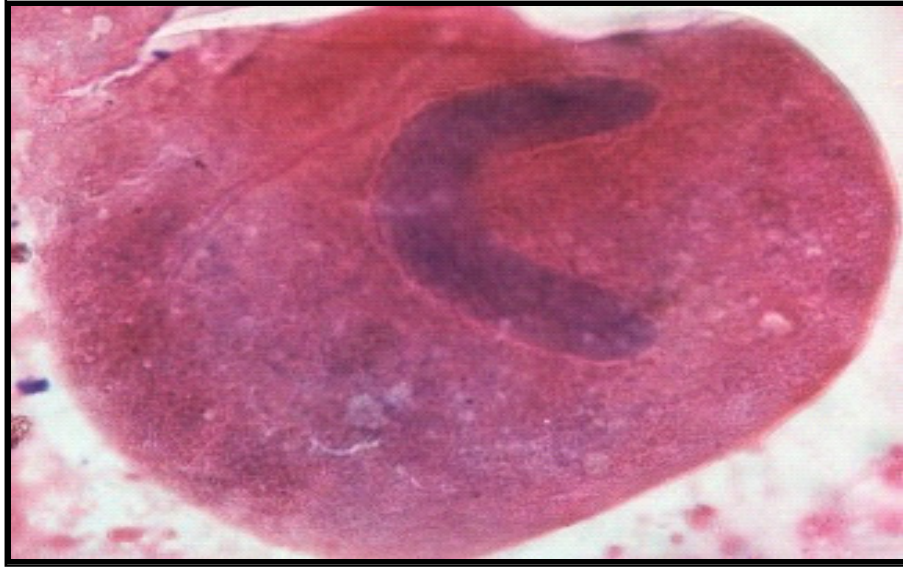
إن الاسم العلمي المتعارف عليه هو بالأحرى يعتبر اسماً وصفاً يشير إلى معدل الإصابة المرتفع المتوقع حتى 100% كنتيجة للتكاثر السريع والهائل للطفيلي في مدى زمني قصير.

جدير بالذكر أن نشير إلى نقطة مهمة في مجال الإصابة بالأوليات الخارجية على أن هذا الطفيلي يختلف عن الطفيليات الأولية الخارجية الأخرى (الكيلودونلا، التريكودينا، الأكتيوبودا) في أنه يتكاثر خارج جسم السمكة في الماء لذلك فإن المرض الناتج يكون معدياً.

كما أن هذا المرض يصيب جميع أسماك المياه العذبة المستزرعة والحررة (الكارب، الأسماك القطية، البلطي، ثعابين السمك)، بالإضافة على أسماك الزينة في جميع الأعمار خاصة الذريعة (seed) والأصبعيات (Fingerlings). بعد أن يخترق الطفيلي الأولي الطبقة الخارجية من الجلد يحاط بسياج يمنع مروره إلى الطبقات التالية ويستمر بداخلها حتى يصل إلى حالة النضج (التروفونت) وعندها يهرب من داخل الطبقة الخارجية لجسم السمكة إلى الماء بغرض التكاثر، حيث يبدأ مباشرة في التكاثر بالانقسام الثنائي المتتالي والسريع مكوناً تومويتات (Tomites) عديدة وصغيرة. ويتراوح العدد في هذه الحالة من 100 إلى 2000 (تعتمد هذه العملية تماماً على درجة حرارة الماء) ثم تخرج من الحويصلة على شكل كمثري وتسيح في الماء في درجة حرارة تتراوح من 21 إلى 26 درجة مئوية وتسمى في هذه الحالة (الثيرونات). والثيرونات تعتبر الأطوار المعدية التي يجب أن تصيب الأسماك في خلال 48 ساعة أو تتحلل.

وبعد أن تخترق السطح الخارجي لجسم الأسماك فإنها تنمو مرة ثانية متحولة إلى التروفونت الذي بعد مرور فترة يتوقف عن التغذية ويخرج مرة ثانية للماء.

شكل رقم (1-3)
الطور الناضج لأوليات مرض النقط (البقع) البيضاء
Ichthyophthirius multifiliis



شكل رقم (2-3)
سمكة السلور مصابة بمرض Ich.



ينتقل المرض للأسماك السليمة عن طريق إضافة الأسماك الوافدة المصابة أو الأسماك الحاملة للمرض، النباتات المائية أو القواقع الحاملة للحويصلات أو الماء الملوث المضاف والذي قد يحمل الثيرونتات النشطة (الأطوار المعدية)، كما إن زيادة الكثافة السمكية والمواد العضوية تلعب دوراً مهماً في الإصابة بالمرض كعوامل ضاغطة على الأسماك.

علامات المرض:

- ظهور نقط بيضاء عديدة صغيرة على سطح الجلد والزعانف والخياشيم، وتكون أكثر وضوحاً في الأسماك المصابة وهي في الماء.
- ارتخاء الزعانف وفقد الشهية.
- زيادة إفراز المخاط على الجلد والخياشيم.
- تبدو الأسماك أحياناً في حالة عصبية مع اختلال في حركة العوم بخاصة في بداية المرض.
- محاولة الأسماك حك أجسامها في أجناب الحوض والأجسام الصلبة للتخلص من الطفيلي الخارجي مما قد يسبب تساقط القشور (إن وجدت) مصحوباً بقروح ونقط نزيفية.
- صعوبة التنفس وبلع الهواء الجوي من الفم في حالة إصابة الخياشيم.
- عدم استجابة السمكة المصابة للمؤثرات الخارجية مثل فقد خاصية الهروب ثم التوقف عن الطعام تماماً (حالة متأخرة من المرض).

* مرض التريكودينا *Trichodiniasis*:

سبب المرض:

المسبب لهذا المرض هو من الطفيليات أحادية الخلية، وهو دائري الشكل ذو أهداب وهو من جنس *Trichodina spp*، يبلغ قطره 40 ميكروناً. ويتكاثر بأعداد كبيرة عن طريق انشطارات مزدوجة ويهاجم على وجه الخصوص ظهره الجلد *epithelial layer* أو الخياشيم أو كليهما شكل رقم (3-3).

وبائية المرض:

يعتبر مرض التريكوينا من الأمراض الطفيلية الخارجية الأكثر شيوعاً لدى أسماك المياه العذبة والأسماك البحرية. يظهر هذا المرض في بعض حالات النفوق دون أن يؤدي إلى حالات وبائيات خطيرة. كما يظهر مع بعض الأمراض بخاصة منها البكتيرية والفطرية.

شكل رقم (3-3)

الطور الناضج لأوليات مرض Trichodonosis



يصيب هذا المرض كلاً من أسماك القاروس والدينيس في المفرخات والأقفاص التي تربي فيها الأسماك بالبحر، وكذلك أسماك الزينة وبخاصة الأعمار الصغيرة وقد تصل نسبة النفوق إلى 40%.

هذا الطفيلي موجود طبيعياً على السطح الخارجي للأسماك ويتحول إلى عامل ممرض مع وجود العوامل الضاغطة.

العلامات المرضية:

* ظهور بقع رمادية اللون مع وجود بعض التقرحات على جلد وخياشيم الأسماك المصابة.

* ظهور صعوبة في التنفس عند إصابة الخياشيم.

* احتكاك الأسماك بقاع الأحواض في محاولة للتخلص من الطفيل.

*** عدوى الأوليات الكثرية Chilodonellosis:****سبب المرض:**

طفيل أولى كثرية الشكل يشبه القلب، وطوله حوالي 45 - 70 ميكروناً وأحد جوانبه محدب بينما الآخر يكون مقعراً بعض الشيء ويحتوي الطفيل على أهداب تتجمع في خطوط (5- 15 خطأ) على السطح السفلي من الجسم مع وجود بعض الأهداب الكبيرة.

وبائية المرض:

يصيب هذا الطفيلي السطح الخارجي لأسماك المياه العذبة وتحدث نسبة نفوق عالية (60%) بين الأسماك الصغيرة بخاصة في درجة الحرارة المنخفضة (أقل من 18م°) وكذلك في حالة التغيير المفاجئ في العوامل البيئية الضاغطة ولا يستطيع الطفيلي أن يعيش بعيداً عن العائل أكثر من 18 ساعة شكل رقم (3-4).

العلامات المرضية:

تساقط في القشور، تواجد الأسماك بأعداد كبيرة حول الصخور وبين الأجسام الصلبة، صعوبة التنفس، وجود بقع سماوية اللون على منطقة الظهر والزعانف في الأسماك.

*** عدوى الأوليات الجلدية (الأوليات القمعية) Sessile Protozoal Infection:**

تتميز هذه المجموعة من الطفيليات الأولية بمقدرتها على العيش حره بدون وجود الأسماك، وتظهر أعراضها بوضوح على العائلة البورية والبلطي، وتتميز بوجود ارتشاحات دموية على الجلد مع قرح صغيرة وفقد الجلد لبريقه - تساقط القشور مع زيادة في نسبة المواد المخاطية المفرزة على الجلد، وحك الأسماك نفسها بالأجسام الصلبة، وقد تظهر الطفيليات في شكل غزل سماوي اللون على الجسم والخياشيم وبخاصة في درجات الحرارة المنخفضة (15-20م°) وتشمل هذه المجموعة أجناس Epistylis , Glossatella , Scyphidia من المجموعة الهدبية وتتكاثر بالانقسام عن طريق الانقسام الثنائي البسيط وفي بعض الحالات يكون التكاثر جنسياً.

ويختلف شكل كل منها تبعاً لتوزيع الأهداب، فمثلاً جنس Epistylis يتميز بشكله القمعي والأهداب موزعة على الجزء القمعي الأمامي، وفي بدايته وفي نهايته شريحة قدميه بواسطتها يلتصق الطفيل بجلد الأسماك والنواة في الغالب مستطيلة أو بشكل حدوة الحصان. وفي جنس Scyphidia، فالطفيل يوجد أحادي وشكله يميل إلى شكل المخبار بينما الجزء السفلي يتسع وتنتشر الأهداب حول منطقة الفم، والنواة خيطية الشكل وغالباً ما تصاحب الإصابة بهذا النوع من الطفيليات الإصابة بميكروب الأيرومونات هيدروفيليا *Aeromonas hydrophylla*.

شكل رقم (3-4)
الطور الناضج لأوليات مرض Chilodonollosis



وبائية المرض:

غالباً ما تصيب هذه الطفيليات الأعمار الصغيرة من الأسماك خاصة أسماك العائلة البورية والبلطي والمبروك، مسببة خسائر اقتصادية عالية على هيئة نقص النمو وفقد عدد كبير من زريعة الأسماك.

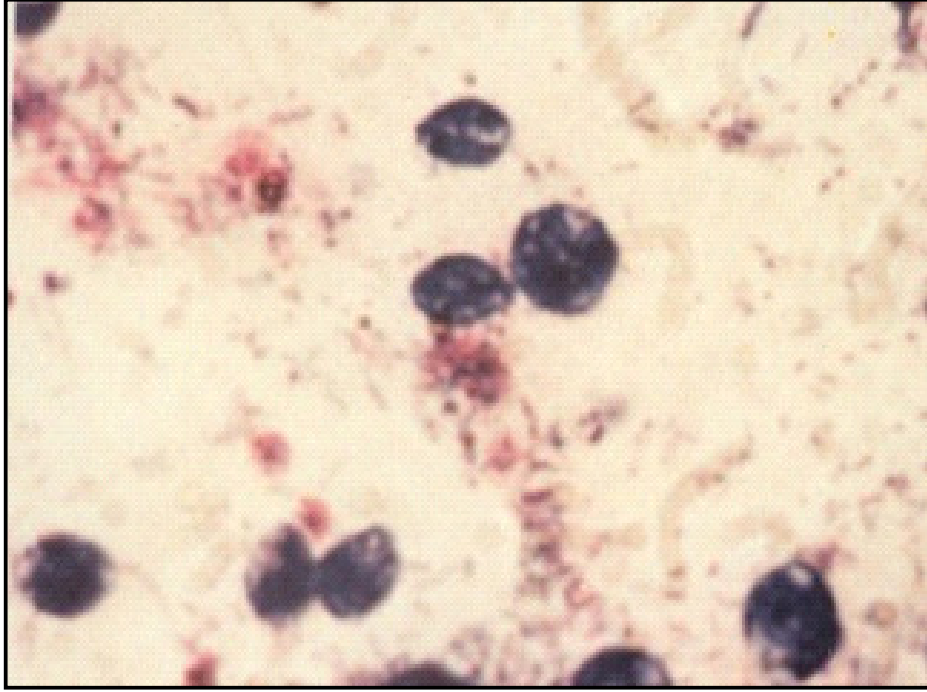
3-2-1-2 الأمراض الناشئة عن الأوليات السوطية:

* مرض الجلد المخاطي Ichthyobodosis:

سبب المرض:

أحد الأوليات السوطية يعرف *Ichthyoboda sp.* بالأكثيوبودا، وهو كمتشري الشكل صغير الحجم يصل طوله من 8-15 ميكروناً، بينما عرضه يصل إلى 2-10 ميكرونات، ويحتوي هذا الطفيلي على زوجين من الأسواط أحدهما صغير غير واضح، والآخر طويل واضح، في وسط الطفيلي توجد النواة والفجوات الغذائية، ويستخدم الطفيلي الأسواط في الحركة بينما يثبت الطفيلي نفسه في الأسماك عن طريق شريحة قديمة حادة يدخلها بين خلايا الجلد وتخرج منها العديد من الزوائد المجهرية التي تنتشر في الخلايا المصابة والتي عن طريقها يحصل الطفيلي على غذائه شكل رقم (3-5).

شكل رقم (3-5)
الطور الناضج لأوليات مرض Ichthyobodosis



وبائية المرض:

يصيب هذا الطفيل جلد وخياشيم الأسماك في الأعمار الصغيرة مسبباً خسائر كبيرة بين زريعة الأسماك في المزارع السمكية حيث يسبب نسبة نفوق بين زريعة الدنيس، القاروص والمبروك أسماك العائلة البورية تصل من 60% إلى 90% ويظهر المرض مع وجود العوامل البيئية الضاغطة إذ أن الطفيلي يوجد متعايشاً على السطح الخارجي للأسماك ويتحول إلى طفيلي ممرض ويتغذى على الخلايا الطلائية الحية.

علامات المرض:

إفرازات كبيرة من المواد المخاطية على الجلد رمادية اللون وبخاصة في منطقة الظهر والرأس للأسماك ولذلك يسمى هذا المرض بعدوى الجلد المخاطي، أيضاً تساقط القشور وقرح سطحية أو عميقة على الجسم مع تآكل في الزعانف، وعند إصابة الخياشيم وتظهر أعراض سوء التنفس على الأسماك المصابة.

* مرض الأميلودينيا *Amylodiniasis*:

سبب المرض:

يسبب هذا المرض طفيلي الأميلودينيا *Amyloodinium ocellatum* وهو من السوطيات وحيدة الخلية يبلغ قطرها حوالي 50 ميكروناً شكل رقم (3-6).

وبائية المرض:

ويهاجم طفيلي الأميلودينيا خياشيم و جلد الأسماك، ويؤدي إلى حدوث إلتهابات جسيمة فيها. يصيب هذا الطفيلي أسماك الدنيس، القاروس، والبوري والعديد من الأسماك المستزرعة في الأحواض أو في مربي المائيات.

وتتضمن دورة حياة هذا الطفيلي على ثلاث مراحل:

- مرحلة يكون فيها الطفيلي ثابتاً على الأسماك وبدون حركة.
 - مرحلة تحوصل وتكاثر الطفيلي في قاع الحوض.
 - مرحلة انبعاث البوغيات الثنائية والتي تشكل الطور المعدي لهذا الطفيلي.
- تعتبر ظروف التربية السيئة عاملاً مهماً في إحداث المرض وانتشاره وتأثيره على الأسماك، ومن هذه الظروف نذكر:

* عدم ملاءمة شكل الأحواض مع متطلبات التربية.

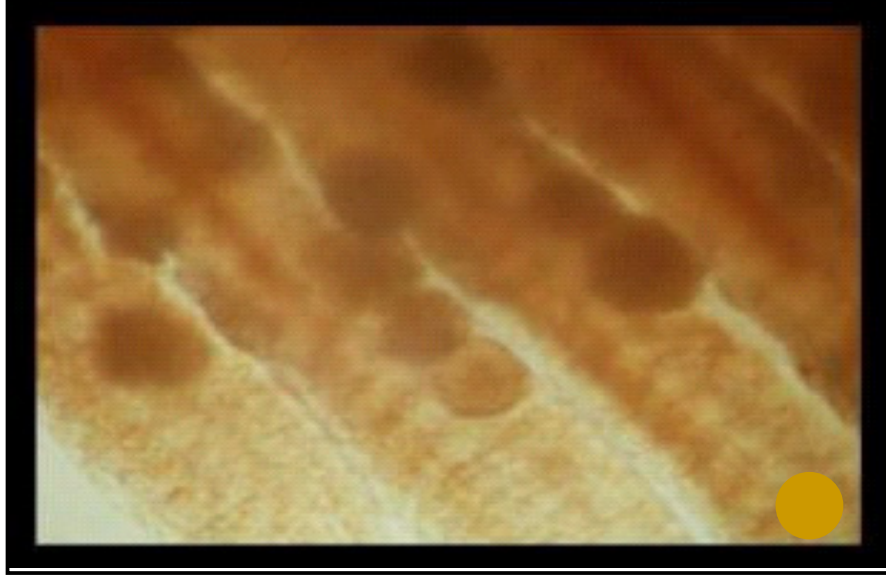
* ضعف نسبة الأكسجين المذاب في الأحواض.

* سوء تدبير كيفية جريان المياه في الأحواض وركود المياه في أجزاء متعددة منها.

علامات المرض:

- توقف الأسماك عن تناول الطعام وفقدان لونها الطبيعي حيث تصبح ذات لون داكن.
- تجمع الأسماك بكثافة عند مصب المياه وصعودها إلى السطح لابتلاع الأكسجين في الهواء الجوي.
- لجوء الأسماك المصابة إلى السكون وقلة الحركة.
- تسارع في حركة التنفس.
- وجود بقع رمادية على جلد الأسماك وخياشيمها.

شكل رقم (3-6)
الطور الناضج لأوليات مرض Amyloodinum



* مرض التريبانوسوما Trypanosomiasis:

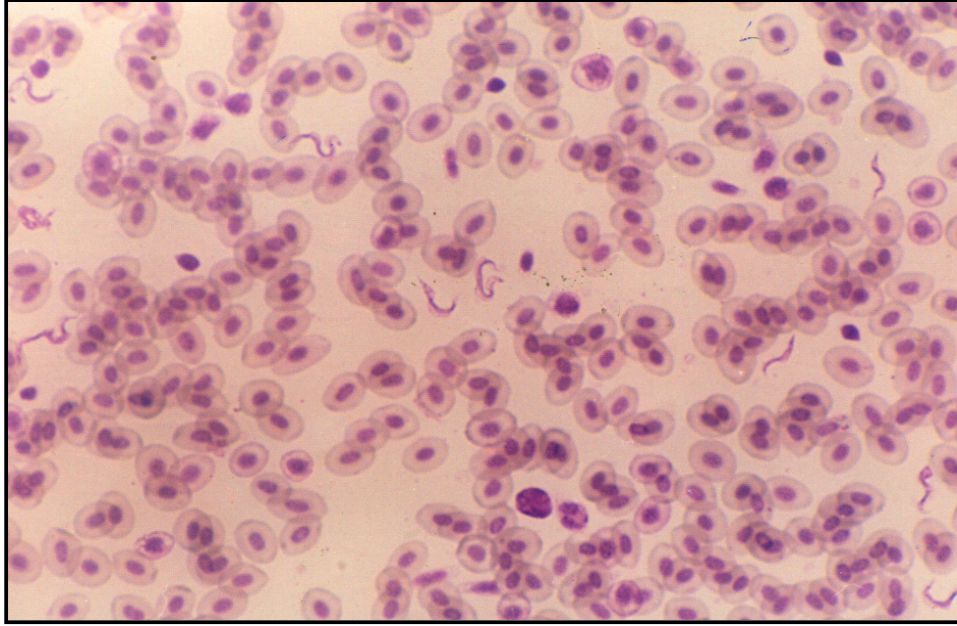
سبب المرض:

يطلق على هذا المرض أيضاً اسم مرض النوم (Sleeping Sickness Disease) ويسببه أحد الأوليات السوطية التي تعيش بين خلايا الدم وتتميز بوجود سوط واحد ذي نهاية حرة ويسمى التريبانوسوما Trypanosoma وهي ذات جسم طويل يظهر من خلاله غشاء متموج مع وجود نواة بيضاوية كبيرة شكل رقم (3-7).

وبائية المرض:

تنتقل العدوى إلى الأسماك السليمة عن طريق ماصات الدم القشرية أو الحلقية الحاملة لأوليات التريبانوسوما من الأسماك المصابة. يتكاثر الطفيلي بداخلها بواسطة الانقسام الثنائي البسيط داخل القناة المعدية بعد أن تفقد سوطها وتزيد في العدد ثم ينمو السوط مرة أخرى. وتحقن مصاصات الدم القشرية طفيلي التريبانوسوما للأسماك السليمة أثناء تناول وجبة الدم، وغالباً ما تتم الإصابة في درجات الحرارة العالية (الصيف). وجدير بالذكر أن المرض يصيب معظم أسماك المياه العذبة والمالحة وقد تم عزلها من أسماك البلطي وبنسبة 22% والأسماك القطية (catfish) 55% وثعابين السمك 60%.

شكل رقم (3-7)
أوليات التريبانوسوما بين خلايا الدم *Tripanosoma*



علامات المرض:

- شحوب الخياشيم والجلد.
- بطء الحركة وضعف الأسماك.
- علامات تنفسية حادة.

* مرض الكريبتوبيا *Cryptobiasis* :

سبب المرض:

أحد الأوليات السوطية الخطيرة التي تتطفل على دم الأسماك وتعيش بين خلايا الدم الحمراء وتتميز بوجود سوطين لهما نهايتان حرتان ويطلق عليها الكريبتوبيا *Cryptobia sp.* كما أنه قد يصيب الطفيلي الجلد والخياشيم والزعانف أوقد يوجد في القناة الهضمية. هذه الأوليات لا تصيب إلا أسماك المياه العذبة (الدم - الخياشيم - الجلد - الزعانف) كطفيليات خارجة (خاصة أسماك المبروك). كما أن هناك أنواعاً أخرى من هذه الأوليات تهاجم القناة الهضمية لبعض أسماك المياه المالحة.

وبائية ومسار المرض:

تنتقل العدوى بواسطة ماصات الدم الحلقية (leeches) أو ماصات الدم القشرية (crustaceae) بنفس الطريقة التي ينتقل بها مرض التريبانوسوما.

علامات المرض والصفة التشريحية:

- تقرحات جلدية نتيجة لغزو ماصات الدم.
- سيولة الدم.
- شحوب وتآكل الخياشيم والجلد وظهور أعراض تنفسية حادة.
- انسداد في الشعيرات الدموية.
- ضعف عام وبطء في الحركة.

* مرض الهكساميتا Hexamitosis:

سبب المرض:

يعتبر طفيلي *Hexamita Intestinalis* المسبب لهذا المرض من أقدم الأوليات السوطية ويتميز هذا الأولي بالشكل الكمثري مع وجود نواتين بيضاويتين كبيرتين كما توجد بالجزء الأمامي ستة أسواط متحركة وبالجزء الخلفي سوطان فقط شكل رقم (3-8).

وبائية المرض:

تعتبر هذه الطفيليات أساساً أوليات داخلية متعايشة في الأمعاء بأعداد قليلة، والعوامل البيئية الضاغطة تعمل على مساعدة الأوليات في زيادة معدل تكاثرها وتحولها إلى أوليات ممرضة.

يتكاثر هذا الطفيلي بالانقسام الثنائي الطولي داخل أمعاء الأسماك ثم ينمو بسرعة كبيرة نتيجة للتغذية على المكونات والنواتج الغذائية المتواجدة داخل الأمعاء، أثناء ذلك يتم تدمير الخلايا المبطننة طلائية الأمعاء. تتحول هذه الأوليات إلى حويصلات نتيجة لقلة الغذاء وهي تستطيع العيش خارج الأسماك لمدة 3 أسابيع. وجدير بالذكر أن أوليات الهكساميتا قد تصل إلى الدم خلال الأوعية الدموية الصغيرة للأمعاء وتعيش داخل خلايا الدم.

شكل رقم (3-8)
أوليات الهكساميتا من الأمعاء Hexamita



ويتم نقل المرض عن طريق الفم أثناء التغذية حيث إن الحويصلات قد توجد مصادفة في علائق الأسماك. وفي حالة التروفوزويت (غير متوصل) إذا أخذ عن طريق الفم يتم تدميره عن طريق الحموضة العالية في المعدة الحامضية. وقد يتم نقل العدوى عن طريق الماء المغذى للمزرعة والذي قد يكون حاوياً لأعداد كبيرة من الحويصلات. تلعب الضفادع المصابة دوراً مهماً في نقل المرض للأسماك. كما يمكن أن ينتقل المرض من الأمهات إلى داخل أو خارج البويضات. ويعتبر معدل الإصابة ومعدل النفوق لهذا المرض من أعلى المعدلات المرضية حيث يقترب في كل منهما إلى 100%.

والأسماك المعرضة لهذا المرض هي معظم أسماك المياه العذبة وبعض أسماك المياه المالحة بخاصة الأعمار الصغيرة وأيضاً أسماك الزينة ومنها السمكة الملائكية والسمكة القرصية وسمكة الأوسكار ويصيبها بتشوه في منطقة الرأس مما يقلل كثيراً من قيمتها الاقتصادية.

علامات المرض:

- * تبدو الأسماك في حالة شحوب مع ظهور علامات الأنيميا مثل (هزال، البطن مقعر والرأس كبير نسبياً إذا ما قورن بالجسم).
- * تظهر الأسماك المصابة داكنة اللون مع وجود استسقاء (Dropsy) وجحوظ العينين.
- * احمرار منطقة الشرج مع إخراج براز على شكل خيوط بيضاء.
- * تضخم الخياشيم وصعوبة التنفس.
- * في بداية المرض تقبل الأسماك على الغذاء بشراهة غير عادية ثم بعد تقاوم الإصابة تمتنع تماماً عن الغذاء.
- * تعوم الأسماك بسرعة شديدة نتيجة لزيادة الألم الداخلي.

الصفة التشريحية:

- * أنيميا عامة، شحوب الأعضاء الداخلية.
- * تضخم الكبد مع وجود نقط نزفية متفرقة وبقع بيضاء.
- * الأمعاء تكون فارغة من الطعام أو البراز وممتلئة بالمخاط المائل للاصفرار.
- * ازدياد سمك جدار الحويصلة المرارية مع احتوائها على سائل شديد اللزوجة.

* مرض الدوامة (الدوران) Whirling Disease :

تمهيد:

بالرغم من عدم تشخيص هذا المرض في البلاد العربية حتى الآن، إلا انه قد يحتمل دخوله عن طريق استيراد الأسماك المصابة أو الحاملة للمرض سواء كانت الأسماك حية أو مجمدة.

سبب المرض:

كان ينتمي إلى الأوليات المسببة لمرض (*Myxosoma Cerebralis*) بينما في الوقت الحاضر تم تصنيفه ضمن متعدّدات الخلايا. ويصيب غضاريف الرأس والعمود الفقاري *Myxosporidia* والتي تتميز البوغيات فيها بالشكل الدائري أو البيضاوي وكل بوغية منها على شكل صدفة تتركب من مصراعين، في الجزء الأمامي منها توجد حافظتان قطبيتان بيضاويتان بداخل كل منهما خيطة قطبية لولبية الشكل مع وجود السبوروبلازم في الجزء الخلفي أسفل الحافظتين والمحتوي على نواتين. تتحلل البوغيات سريعاً في درجات الحرارة

العالية من 60 إلى 100 درجة مئوية في خلال عشر دقائق ولكنها في نفس الوقت تقاوم التجميد حتى درجة -18 درجة مئوية لمدة 3 شهور.

وبائية المرض:

سجلت الدراسات الحديثة أن البوغيات تحتاج إلى نوع معين من الديدان تتحول بداخلها إلى الطور المعدي. وجدير بالذكر أن الأسماك المعرضة للمرض هي معظم أسماك المياه العذبة وبعض الأسماك البحرية وأسماك السالمون المستزرعة بخاصة الأعمار الصغيرة ويسمى في هذه الحالة مرض الذيل الأسود حيث تصل معدلات الإصابة والنفوق حتى 100% وذلك في درجات الحرارة المنخفضة.

علامات المرض:

* تعتمد أساساً على عمر الأسماك ومدى خطورة الإصابة فالعدوى المحدودة في الأعمار الكبيرة لا تعطى علامات للمرض ولكن تصبح حاملة للمرض.

* الدوامة: تقوم السمكة بحركات عصبية غير منظمة على شكل دوائر وفيها يقترب الذيل من الرأس وتظهر هذه الحالة جلياً عند تناول الأسماك لغذائها أو عند تعرضها للخوف.

* ظهور منطقة سوداء داكنة عند الزعنفة الذيلية والمنطقة الخلفية للأسماك الصغيرة (الأصبعيات)، ويحدث ذلك نتيجة تواجد التروفوزويت في الغضاريف عند الفقرة 26 حيث تضغط على الأعصاب المتحركة في تلوين الجلد.

* تشوهات عظمية وتظهر في الأسماك البالغة على شكل إتواء العمود الفقري، تشوه الجمجمة ويحدث ذلك لتواجد التروفوزويت بمنطقة الغضاريف في الأعمار الصغيرة لذلك فهي تمنع عملية التعظم الطبيعي في الأسماك البالغة.

* الهزال والضعف الناتجان عن الحركات العصبية المستمرة بالإضافة إلى عدم قدرة الأسماك على تناول الغذاء.

* مرض إتهاب الكيس السباحي الطفيلي (SBI):

سبب المرض:

الأبواغ المخاطية من نوع Sphaerospora spp. وتصاب أصبعيات أسماك الكارب العادي بالمرحل النامية لأبواغ هذا الطفيلي، شكل رقم (3-9).

شكل رقم (3-9)
التهاب الأكياس السباحية بأوليات *Sphaerospora*



وبائية المرض:

تنتقل العدوى إلى الأسماك عن طريق ديدان تبوفاكس *Tubifex tubifex* الحاملة للأبواغ النامية من أنواع أكتنوسبورا *Actinospora* حيث تتطور في كلى الكارب وبخاصة في الأفتنية الكلوية ثم جذر الكيس السباحي شكل رقم (3-10).

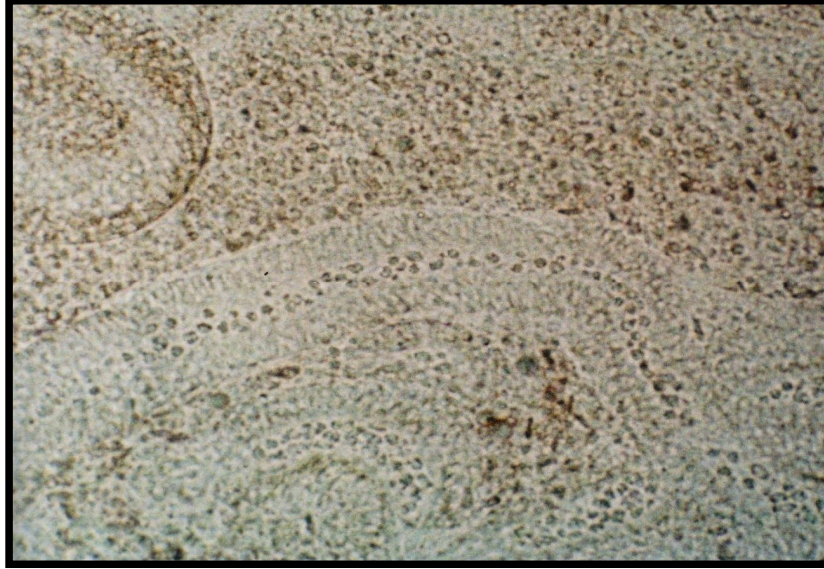
علامات المرض:

- عتامة جدار الكيس السباحي.
- تضخم الكلى مع وجود احتقان شديد بها.

الصفة التشريحية:

- تظهر مراحل الأبواغ المخاطية في الأفتنية الكلوية (بلازموديوم).
- احتقان الشرايين الدموية ونزيف بسيط على سطح الكيس السباحي.
- في المراحل المتقدمة تظهر الأنابيب الكلوية ممددة وممتلئة بالأبواغ والمراحل البلازمودية.

شكل رقم (3-10)
أوليات بالأقنية الكلوية Sphaerospora



* مرض إتهاب أمعاء الأسماك البحرية الطفيلي:

مسبب المرض:

يسبب هذا المرض طفيلي Enteromyxum leei الذي ينتمي إلى فصيلة Myxosporadia.

وبائية المرض:

يعتبر هذا الطفيلي الداخلي من أخطر الطفيليات التي تصيب أمعاء الأسماك البحرية المستزرعة، وبخاصة الدنيس والشارغو، وينتقل هذا الطفيلي مباشرة من سمكة إلى أخرى. كما يصيب أنواع كثيرة أخرى من الأسماك البحرية كأسماك Sparids، أسماك البوري وغيرها. ويحدث هذا المرض على شكل وبائي مسبباً خسائر مادية جسيمة بالنسبة للمزارع السمكية (شكل رقم (3-11)).

علامات المرض:

فقد الشهية، نقص في النمو، نحول عام وانتفاخ كبير في البطن يعزى لوجود سائل بداخله، ولا يلاحظ أي وجود لجروح أو إتلافات خارجية عند الأسماك المفحوصة.

شكل رقم (3-11)

التهاب إمعاء سمكة الدنيس البحرية بأوليات *Enteromyxum leei*



الصفة التشريحية:

عند فتح الجوف البطني يمكن ملاحظة سيلان سائل ذي لون بني وممزوج في أكثر الأحيان ببعض الدم وذي رائحة كريهة. في بعض الحالات المتقدمة يمكن ملاحظة التصاق القناة الهضمية بالأعضاء التحتية وكذلك بحائط الجوف الباطني.

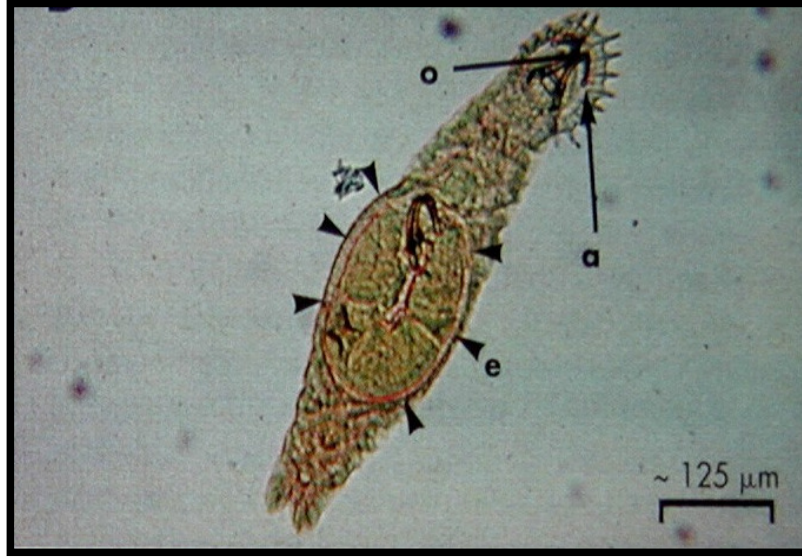
3-2-2-2 الأمراض الناشئة عن الإصابة بديدان التريمتودا وحيدة العائل:

3-2-2-1 مرض ديدان الجلد *Skin Fluke Disease* :

سبب المرض:

ديدان مفلطحة (تريمتودا)، خنثى، لا تحتاج إلى عائل وسيط (مونوجنيا)، وحيدة العائل أو وحيدة الجبل ويطلق عليها اسم الجيروودكتيلوس *Gyrodactylus sp.* وهي ديدان ولودة يبلغ طولها 4 مم وتتميز بوجود بروزين مخروطيين بالجزء الأمامي. أما الجزء الخلفي فيتميز بوجود عضو قرصي الشكل به خطافان كبيران في الوسط وتحيط به حلقة من الخطافات الصغيرة (16 خطاف) شكل رقم (3-12).

شكل رقم (3-12)
دودة الجيرودكتليس Gyrodactylus sp.



وبائية المرض:

أحد الأمراض التي تصيب السطح الخارجي لجسم السمكة (جلد، زعانف، خياشيم، عين،...ألخ) وينتشر في الأعمار الصغيرة (منها زريعة، أصبعيات) بأسماك المزارع المكثفة وقد تصل نسبة الإصابة إلى 60 - 80% بينما قد تصل نسبة النفوق إلى 60% وتنتقل العدوى من الأسماك المصابة إلى الأسماك السليمة بالتلامس والاحتكاك المباشر حيث إن اليرقات المولودة حديثاً تمتلك جهازاً تناسلياً متكاملًا وتكون جاهزة للعدوى في نفس الوقت على نفس السمكة أو الأسماك الأخرى.

ومن هذا يتضح دور زيادة الكثافة السمكية في حدوث المرض كما أن ترحيل الأسماك الحية الوافدة والمصابة يسهم في نقل هذا المرض. وتساعد درجات الحرارة المنخفضة في نشر الإصابة كما أن ظروف البيئة الضاغطة على الأسماك تزيد من تكاثر هذا الطفيلي.

ويتعلق الطفيلي بالجلد عن طريق إفرازات لزجة بالجزء الأمامي بالإضافة إلى وجود عضو قرصي الشكل مزود بخطافين كبيرين وعدد من الخطافات الصغيرة بالجزء الخلفي أيضاً تساعد في تثبيت الطفيلي وهي مسؤولة إلى حد كبير عن الأضرار والتهتكات داخل طبقات الجلد والخياشيم. وعندما يتحرك الطفيلي من منطقة إلى أخرى يترك خلفه تقرحات تسمح بدخول

ميكروبات أخرى مثل البكتيريا، الأوليات أو الفطريات والتي تؤدي إلى تفاقم حالة السمكة بالإضافة إلى أن الطفيلي يتغذى عن طريق الفم (الجزء الأمامي) على الخلايا الطلائية. والأسماك المعرضة للمرض هي جميع أنواع أسماك المياه العذبة وكثير من أسماك المياه المالحة ومعظم أسماك الزينة.

علامات المرض:

- * ظهور مناطق بيضاء أو رمادية متسخة نتيجة تجمع وزيادة المخاط على الجلد أو الخياشيم.
- * وجود مناطق خالية من القشور مع وجود إفرازات قرمزية وشحوب الجلد.
- * محاولة الأسماك حك أجسامها في القاع أو جوانب المزرعة للتخلص من هذه الطفيليات وهذا قد يؤدي إلى حدوث تقرحات.
- * تهدل الزعانف وفقد الشهية مع عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية.
- * شحوب الخياشيم (في حالة إصابتها) مع ظهور نقط نزفية وتتركز وزيادة في المخاط مع وضوح علامات نقص الأكسجين.

2-2-3 مرض ديدان الخياشيم (الغلاصم) Gill fluke disease:

سبب المرض:

ديدان مفلطحة (تريمتودا)، خنثى، لا تحتاج إلى عائل وسيط (مونوجينيا) ويطلق عليها الدكتيلوجيرس *Dactylogyrus sp.* ويختلف الاسم حسب نوع الأسماك المصابة كما يختلف شكل الديدان أيضاً كما يلي:

- ديدان السيكلويدوجيرس تهاجم أسماك البلطي من عائلة البلطي (cichalidae).
- ديدان الكوادركانثس تهاجم أسماك القراميط وهو اسم وصفي حيث إنها تحتوي على 4 خطافات كبيرة.
- ديدان الدكتيلوجيرس تهاجم الأسماك الأخرى مثل المبروك.

أما الأسماك البحرية تصاب بأنواع أخرى من هذه الديدان وتتميز بأحجامها الكبيرة ومن أمثلتها:

- * ديدان الدايبليكتانم تهاجم أسماك القاروص.
- * ديدان الميكروكوتيل تهاجم أسماك الدنيس.

* وبالنسبة لأسماك المياه العذبة فإن ديدانها بيضاء يبلغ طولها 0.2 - 0.5 مم ولكن قد يصل طولها إلى 2 مم. وهي تتميز بوجود أربعة بروزات مخروطية الشكل بالجزء الأمامي بالإضافة إلى وجود أربعة نقاط عينية. أما الجزء الخلفي فيتميز بوجود عضو قرصي الشكل به خطافان كبيران في الوسط وتحيط به حلقة من الخطافات الصغيرة (14 خطافاً). كما أن الأمعاء مقفلة الشكل وليست منفصلة كما في حالة ديدان الجيروودكتيلوس. ويصيب هذا الطفيلي أيضاً معظم أسماك الزينة، شكل رقم (13-3).

وبائية المرض:

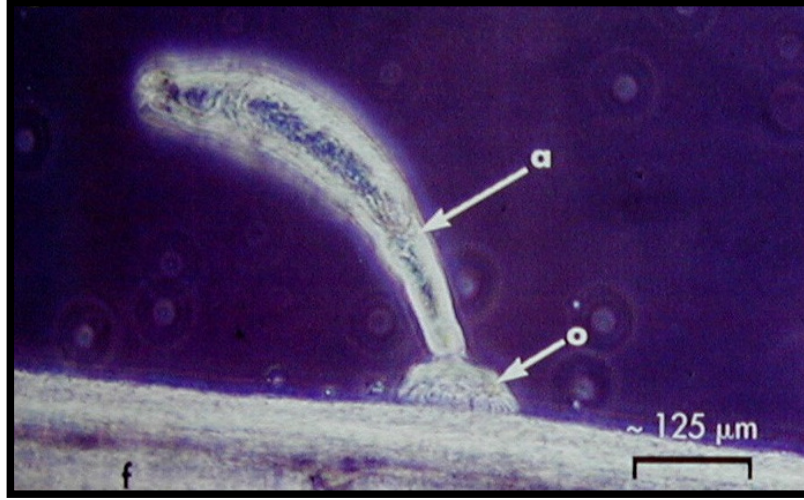
أحد الأمراض التي تصيب خياشيم السمكة حيث إن الديدان المهاجمة تفضل هذا المكان في جسم السمكة. وأيضاً ينتشر في الأعمار الصغيرة (زريعة، أصبعيات) في أسماك المزارع المكثفة وقد تصل نسبة النفوق إلى 80%. ويكثر هذا المرض في درجات الحرارة العالية كما تنتقل العدوى عن طريق البويضات، والتي بمجرد تحولها إلى يرقات تبحث عن الأسماك وتهاجمها. الأسماك الوافدة المصابة تساعد في انتشار العدوى إضافة إلى الزيادة في الكثافة السمكية.

والجدير بالذكر هنا أن نقص الأكسجين لا يؤثر على الديدان بل تتكاثر في نفس الوقت الذي يكون عاملاً ضاعطاً على الأسماك. وتتعلق الديدان في الخياشيم عن طريق الخاطفين الكبيرين والخطافات الصغيرة الموجودة بالجزء الخلفي، مما يؤثر على عملية التنفس في السمكة وتعطي تقرحات التي تتركها الديدان أثناء تحركها الضوء الأخضر لمرور الأوليات أو البكتيريا أو الفطريات التي تؤدي إلى نفوق الأسماك بالإضافة إلى أن هذه الديدان تتغذى على الخلايا الطلائية للخياشيم.

علامات المرض:

- * انقفاخ وشحوب الخياشيم حتى يصعب غلق غطاء الخياشيم.
- * هزال، فقد الشهية، سباحة غير طبيعية مع محاولة الأسماك حك رؤوسها في القاع أو الجوانب للتخلص من الديدان مما يؤدي إلى ظهور تقرحات جلدية.
- * تسبح الأسماك قرب سطح الماء كما تحاول القفز خارجه.
- * ظهور نقط نزفية بالخياشيم.

شكل رقم (3-13)
دودة الدكتيلوجيرس مع قرص التثبيت على صفيحة
خيشومية *Dactylogyrus* sp.



3-2-3 الأمراض الناشئة عن الإصابة بديدان التريماتودا ثنائية العائل:

1-3-2-3 مرض عتامة العين الطفيلي *Cataracta Parasitica* :

سبب المرض:

ديدان مفلطحة (تريماتودا) خنثى ثنائية العائل وقد تكون إحدى ديدان *Posthodiplostomum* or *Diplostomum* sp. والتي تشبه أوراق الأشجار ويبلغ طولها حتى 5 مم وتتميز بوجود ما يشبه حلمتي الأذن على جانبي الممص الفمي Oral Sucker والذي يبدو أكبر قليلاً من الممص البطني ventral sucker شكل رقم (3-14).

وبائية المرض:

يعد هذا المرض من أخطر الأمراض التي تصيب العين حيث إن الديدان المتسببة تفضل التطفل على عيون الأسماك في كل الأعمار وبخاصة أسماك المزارع وأسماك المياه العذبة البرية والتي تكون معرضة لغزو الطيور المائية آكلات الأسماك بخاصة طائر النورس حيث تعيش داخل أعنائه الديدان المفلطحة الناضجة وتسقط بويضاتها في الماء وتخرج منها اليرقات الهدبية (الميراسيديا)، والتي بدورها تبحث عن أنواع معينة من القواقع المائية، والتي تعتبر بمثابة العائل الوسيط الأول حيث تتكاثر متحولة إلى الأطوار اليرقية الأخرى (السيبوروسست والريديا *Sporocyst Redia*) ثم تخرج على صورة مذنبات مشقوقة الذيل (الطور المعدي).

شكل رقم (3-14)
الميتاسر كاريا المتحوصلة *Diplostomum* في عين سمك البلطي



وفي خلال يومين يجب على هذه المذنبات أن تجد وتهاجم الأسماك والتي تمثل هنا العائل الوسيط الثاني - وإلا هلكت- حيث تخترق الجلد أو الخياشيم ثم تهاجر من خلال الدم إلى العين أو قد تخترق العين مباشرة وهناك تتحول إلى يرقات متحوصلة.

وتلعب درجة الحرارة العالية دوراً مهماً في تكامل دورة حياة هذه الديدان. كما أن الأسماك النافقة المصابة من الممكن أن تلعب دوراً مهماً في استمرارية دورة حياة الطفيل حيث إن الطور اليرقي المتحوصل يستطيع أن يظل حياً في عيون الأسماك بعد نفوقها لمدة عشرة أيام وفي خلال هذه المدة قد تتغذى الطيور المائية عليه ويكتمل النضج داخل إمعانها. ومعظم الأسماك المعرضة للمرض من أسماك المياه العذبة في الأنهار والبحيرات بخاصة أسماك البلطي، المبروك، الأسماك القطبية، ثعبان السمك، القاروص، ذلك على هيئة حالات فردية.

علامات المرض:

- * جحوظ واضح في العين المصابة مع وجود بياض شديد فيها أو بكنتا العينين (تبدو عيون الأسماك وكأنها وضعت في ماء مغلي).
- * تجمع سائل مائي في العين.
- * انفجار محتويات العين في المراحل المتقدمة.

* وجود ديدان مفلطحة بيضاء صغيرة وعديدة في العين تبدو على هيئة نقاط بيضاء متفرقة.

* ظهور الفطريات في تجويف العين.

* تبدو الأسماك في حالة عصبية مع ضعف الحركات التنفسية.

2-3-2-3 مرض اليرقات الصفراء Yellow Grub Disease :

سبب المرض:

يسبب هذا المرض يرقات ديدان التريمانتودا ثنائية العائل والتي يطلق عليها اسم كلينوستوم *Clinostomum sp.* وهي تتميز بحجمها الكبير الذي قد يصل إلى 15 مم. ويوجد بداخل اليرقة ممصان أحدهما فمي والآخر بطني، إلا أن أهم ما يميز هذا الطفيل عن يرقات التريمانتودا ثنائية العائل الأخرى هو طول فرعي الأمعاء اللذين يصلان حتى فتحة الإخراج بالإضافة إلى اللون البرتقالي المميز شكل رقم (3-15).

وبائية المرض:

تتوصل اليرقات داخل أكياس مرنة قوية في التجويف الخيشومي أو العضلات تحت الخيشومية وتأخذ شكل عنقود العنب غير أن لونه يميل إلى الإصفرار أو أقرب إلى اللون البرتقالي وقد يصل عددها إلى 50 حويصلة في السمكة الواحدة.

وتنتقل العدوى للأسماك عن طريق اختراق المذنبات (السركاريا مشقوقة الذيل *Cercaria*) لجلودها وقد تصل نسبة الإصابة إلى 70%. إن العائل الأساسي لهذا الطفيل يتمثل في الطيور المائية حيث تعيش الدودة الناضجة في عنق الطائر الذي يلقي بمخلفاته في الماء حاوية بويضات الطفيلي التي تتحول بدورها إلى يرقات هدية (ميراسيديا *Miracidia*) التي تبحث عن قوقع مائي معين (العائل الوسيط الأول) حيث تدخل فيه وتتكاثر متحولة إلى سيوروسست، ريديا، وتخرج من القوقع على هيئة المذنبات (الطور المعدي) التي تهاجم الأسماك (العائل الوسيط الثاني *Second Intermediate host*) وتتحول بداخلها إلى يرقات متحوصلة (الميتا سركاريا *Metacercaria*).

علامات المرض:

* بروز الغطاء الخيشومي مع كبر حجم الرأس نسبياً.

* ظهور أعراض تنفسية والعموم بطريقة عصبية قرب سطح الماء.

شكل رقم (3-15)
الميتا سركاريا المتحوصلة داخل التجويف الخيشومي بأسمك البلطي
وبرقة الكليستوموم تيلابي
Clonostomum tilapia (مرض اليرقات الصفراء)



الصفة التشريحية:

- * وجود حويصلات مختلفة الحجم بيضاء أو صفراء أو برتقالية، على شكل عنقودي.
- * يتراوح عدد الحويصلات من ثلاثة حتى 50 حويصلة في السمكة الواحدة.
- * الحويصلات تكون مثبتة في العضلات تحت الخيشومية مؤدية إلى مناطق نزفية، أنسجة تنكزية حولها.
- * انكماش حجم الخياشيم.

3-2-3 مرض ديدان الدم Sanguincoliasis :

سبب المرض:

ديدان تريماتودا ثنائية العائل، يطلق عليها اسم *Sanguinicola* sp. وهي لا تحتوي على ممصات حيث إنها تسبح في الدم وهي طويلة نسبياً قد يصل طولها إلى 2 مم وبعض أنواعها يكون الجزء الأمامي مزوداً بأشواك. وتظهر الإمعاء إما على شكل حرف X أو H كما أن المبيض يظهر على شكل جناحي فراشة.

وبائية المرض:

تعيش الدودة الناضجة في الأسماك المصابة بالقلب والشرابين الكبيرة بالإضافة إلى الخياشيم حيث تخرج الإناث بويضاتها المثثلة الشكل التي تنتقل خلال مجرى الدم وقد تستقر في تفرجات الدم بالخياشيم، الكلى، عضلات القلب، الكبد أو أي من الأعضاء الداخلية الأخرى. تفقس البويضات متحولة إلى الميراسيديا التي بدورها تتقّب الخياشيم وتخرج إلى المياه باحثة عن قوقع معين حيث تتحول إلى عدة أطوار مختلفة وتخرج على صورة مذنبات مشقوقة الذيل (الطور المعدي) وهي التي تهاجم الأسماك عن طريق اختراق الخياشيم أو الأجزاء الضعيفة من الجلد متخلية عن ذيلها ويصل إلى الجهاز الدوري، حيث تتحول إلى دودة ناضجة.

وهذا المرض يصيب أسماك البلطي، المبروك، البوري بالإضافة إلى الأسماك القطية في فصل الصيف وقد تصل نسبة النفوق إلى 90% خاصة في الزريعة والأصبعيات.

علامات المرض:

تجمع الأسماك المصابة عند مداخل المياه أو تحت سطح الماء مباشرة مع بطء الحركة التهاب حاد في الخياشيم مع ظهور علامات نقص الأكسجين ومحاولة بلع الهواء الجوي مع ظهور بعض حالات الاستسقاء مع جحوظ العينين في الأعمار الكبيرة.

الصفة التشريحية:

ظهور الشكل الرخامي في الخياشيم المصابة في الحالات المتقدمة مع وجود عقيدات متفرقة في القلب، الكلية الأمامية والطحال.

3-2-4 الأمراض الناشئة عن القشريات الطفيلية في الأسماك:**3-2-4-1 مرض قمل الأسماك Argulosis :****سبب المرض:**

يعتبر قمل الأسماك (*Argulus sp.*) أحد ماصات الدم القشرية التي تتبع الذيلخيشوميات (*Branchiura*) وتتطفل على جلد وزعانف وخياشيم الأسماك مؤقتاً. وهي قشريات سطحية تظهر في لون بني مشوب بلون أخضر كما تتميز إناثها بعدم احتوائها على حويصلات خارجية للبيض.

يتراوح طول الأنثى ما بين 5 إلى 12 مم بينما قد يصل العرض إلى 10 مم وعلى ذلك فهي تبدو على شكل قرصي. وتحتوي على أربع أزواج من الأقدام بالإضافة إلى زوج من الماصات الكبيرة التي تستخدم في تثبيت القمل على جسم الأسماك تمر بينهما ماصة رقيقة إبرية الشكل (probe-like)، شكل رقم (3-16).

شكل رقم (3-16)
قشريات قمل السمك *Arugulus sp*



كما توجد من 2 إلى 3 عيون مركبة في مقدمة الطفيلي. والجدير بالذكر أن هذه الأنواع تقاوم ملوحة الماء وذلك حتى 35 جم في اللتر.

وبائية المرض:

هذا النوع من القشريات يعيش على السطح الخارجي لجسم أسماك المياه العذبة والشروب والمالحة. دورة حياة الطفيلي بسيطة ومباشرة حيث يعيش قمل السمك على الأسماك حتى يبلغ مرحلة النضج ثم تنتركه الإناث حيث يتم تخصيبها في الماء بواسطة الذكور التي تنفق بعدها مباشرة. تنتج الإناث صوب النباتات المائية أو الصخور وهناك تضع بويضاتها على شكل صفوف منتظمة وتحيطها بمادة مخاطية في محاولة لتثبيتها.

يساعد ارتفاع درجة حرارة المياه في سرعة تطور مراحل التغير والنمو داخل البويضات إلى نابيلوس، ميتانابيلوس. بعد ذلك تفقس البويضات ويخرج الطور الأولي للمجذافيات الصغيرة والتي تتحول بدورها إلى الطور المجدافي الثاني (الطور المعدي) الذي يجب أن يهاجم الأسماك في خلال 48 ساعة وألا تعرض للهلاك ثم ينمو ويتحول حتى الطور المجدافي السابع (الطور الناضج) في خلال أسبوعين.

وهذا النوع من الطفيليات يهاجم كل أعمار وأنواع الأسماك المختلفة ويتغذى على بلازما الدم حيث إن قطر الإبرة الماصة أصغر من حجم خلايا الدم، وبخاصة في الأعمار الصغيرة من أسماك المياه الدافئة وتكثر رؤية الطفيل في أسماك المبروك بأنواعه المختلفة وأيضاً ثعبان السمك.

علامات المرض:

- * خطوط نزفية مكونة من نقط دائرية دقيقة على الجلد.
- * تشققات في الجلد وتخلخل القشور.
- * ارتخاء الزعانف وفقد الشهية.
- * زيادة إفراز المخاط على الجلد والخياشيم.
- * علامات تنفسية حادة حتى في حالة عدم إصابة الخياشيم.
- * عدم اتزان حركات العوم ومحاولات عصبية للقفز من الماء.
- * محاولة الأسماك حك أجسامها في جوانب الحوض والأجسام الصلبة للتخلص من الطفيل الخارجي مما قد يسبب تساقط القشور إن وجدت.
- * عدم استجابة السمكة المصابة للمؤثرات الخارجية مثل فقد خاصية الهروب ثم التوقف عن الطعام تماماً في الحالة متأخرة من المرض).

3-2-4-2 مرض قراد الأسماك Ergasilosis :

سبب المرض:

يعد قراد السمك (Ergasilus sp.) أحد ماصات الدم القشرية مجدافية الأقدام التي تتطفل أساساً على الخياشيم كما أنها تستطيع أن تنقل بعض أوليات الدم مثل التريبانوسوما، بكتيريا الايرومونات وأيضاً فيروس الليمفوسيتيس (lyphocystis). وتعتبر هذه القشريات أكثر حساسية للمياه المالحة من قمل السمك، وتتميز إناثها الناضجة بوجود نقطة عينية متوسطة صغيرة وزوج من الكلابات القوية في مقدمة الرأس بالإضافة إلى كيسين للبيض في الجزء الأسفل من الجسم وهي ذات لون أبيض يميل إلى الأصفر. وقد يبلغ طول الطفيلي من 0.5- 2 مم شكل رقم (3-17).

شكل رقم (3-17)
قشريات قراد السمك *Ergasilus* sp.



وبائية المرض:

يكثر هذا المرض في أوقات الربيع والصيف ويؤدي ذلك إلى نسبة نفوق تعادل حوالي 30% ونسبة إصابة قد تصل إلى 50%. وتستخدم الإناث كلاباتها القوية الكبيرة في إصابة الأطراف الجانبية للخياشيم والتغذية على الدم وفي نفس الوقت تدمير أنواع معينة من الأوعية الدموية المغذية للخياشيم حيث يكون ضغط الدم فيها منخفضاً لذلك يكون النزيف بطيئاً وبالتالي فإن تخثر الدم السريع يؤدي إلى انسداد جزئي في الأوعية الدموية. وعلى هذا فإن الدورة الطبيعية للدم في الخياشيم تتأثر بشدة مما يؤدي إلى ظهور الظاهرة الرخامية وبالتالي صعوبة التنفس. وتختلف هذه الطفيليات عن قمل السمك بأنها تتغذى على الدم كاملاً بما فيها خلايا الدم.

وينتقل المرض من الأسماك المصابة إلى الأسماك السليمة بالتلامس وأيضاً عن طريق المياه الملوثة وتقل نسبة المرض في الأسماك سريعة الحركة وغالباً ما تصيب الأسماك التي تزيد عن 5 سم في الطول. وجدير بالذكر أن الإناث والذكور تقضي جزءاً كبيراً من حياتها في الماء حيث تضع الإناث بويضاتها ثم تنفق الذكور مباشرة.

والإناث المخصبة تلقي ببويضاتها على النباتات المائية التي تفقس وتتحول إلى نابليوس، ميتا نابيليس حتى الطور اليرقي الخامس، الطور المعدي للأسماك، الذي يهاجم بعض أسماك المياه العذبة والشروب وبخاصة المستزرعة مثل أسماك عائلة البوري والبطي.

علامات المرض:

- * تأكل أطراف الخياشيم وتهلها مع ظهور الشكل الرخامي.
- * شحوب وتضخم الخياشيم مع التصاق الخيوط الخيشومية.
- * رفض الطعام، صعوبة التنفس، العموم بسرعة وبعبسية غير عادية.
- * هزال عام في الجسم، فقد الانعكاسات الطبيعية، كبر حجم الرأس نسبياً مقارنة بالجسم.

3-4-2-3 مرض القشريات الخطافية Anchor worm (الدودة الكلابية) :Lerneosis

سبب المرض:

تعد القشريات الخطافية، وهي قشريات مجدافية من نوع اللرنيا *Lernea elegans*، من أخطر الطفيليات الخارجية التي تصيب أسماك المياه العذبة المستزرعة والمفرخات. فهي تستطيع أن تهاجم الجلد، الزعانف، الخياشيم، العين، الفم، وقد تخترق أيضاً جلد البطن وتهاجم الكبد أو تهاجم الرأس وتهاجم المخ أو العينين، وذلك لكبر طولها 1 - 2.5 سم وقوة الخطاطيف التي تتميز بها.

تحمل الإناث الناضجة زوجاً من أكياس البيض الكبيرة. ويطلق عليها اسم الدودة الخطافية وهو اسم شائع خطأ؛ لأنها تتبع القشريات المجدافية وهو على ذلك اسم وصفي حيث إنها تشبه الديدان ولا تتبعها والرأس يشبه الخطاف أو الهلب. وطبقاً للشريحة العمرية فإن اللون يتغير من الأبيض المشوب بالخضرة إلى البني أو الرمادي. والجدير بالذكر أن هذه القشريات حساسة جداً للملوحة العالية، شكل رقم (3-18).

وبائية المرض:

تنتقل القشريات الخطافية عن طريق الأسماك الوافدة المصابة أو الضفادع أو من خلال المياه الملوثة الواردة الجديدة. ينشط الطفيلي عند درجة 20-25م (الربيع) وعندما تضع الإناث المخصبة ببويضاتها على النباتات المائية تفقس وتخرج الأطوار اليرقية الأولى (نابليوس ثم ميتا نابليوس) التي بدورها تتحول إلى الطور المجدافي الأول (الطور المعد)، الذي يجب أن يجد أسماكاً في خلال 3 أيام أو يهلك، ثم يتحور حتى الطور المجدافي الخامس حيث يتم التكاثر عند

بلوغه الطور المجذافي السادس، ويتم التلقيح بعدها تنفق الذكور وتهاجم الأسماك بالإناث الناضجة فقط عن طريق خطاطيفها القوية، وتعتبر هذه القشريات مدمرة للأسباب التالية:

* كبير حجمها الطفيلي نسبياً (حتى 2.5 سم).

* طريقة التثبيت (زوجان من الخطاطيف القوية).

* طريقة التغذية وهي تتغذى على خلايا طلائية وخلايا الدم والبلازما.

* اختراق السطح الخارجي للجسم والوصول للأعضاء الداخلية.

تغمد الإناث الناضجة خطاطيفها المتفرعة إلى أعماق المناطق بالجلد والعضلات مسببة تقرحات ذوات حروف عالية ومنقخة وفتحات دائرية متسعة. وقد يستمر الاختراق حتى تصل إلى الداخل مسببة إتهاب الغشاء البريتوني مما يؤدي إلى نفوق الأسماك المصابة. وجود الطفيلي في الرأس والفم في صغار الأسماك قد يسبب التواء وتشوه الفكين. وقد تدمر عيون أسماك المبروك مؤدية إلى حدوث العدوى الثانوية بأوليات الدم والبكتيريا وبعض الفطريات.

وتعتبر أسماك المياه العذبة فقط هي أهم الأسماك المعرضة للمرض خاصة المبروك بأنواعه المختلفة (العادي، الحشائش، الفضي)، الأسماك القطية، ثعابين السمك وقد تصل نسبة الإصابة إلى 100%. كما يعتبر البلطي بأنواعه المختلفة أقل تعرضاً للإصابة والتي قد تصل إلى 1-2% لذلك ينصح بتربية البلطي مع المبروك؛ لأن البلطي يتغذى على الأطوار البرقية لهذه القشريات ويفترسها مما يقلل من نسبة الإصابة في المبروك.

علامات المرض:

* تختلف علامات المرض طبقاً لمكان تواجد هذه القشريات ومدى الإصابة.

* إصابة المخ تؤدي إلى حركات عصبية عنيفة ثم إلى نفوق الأسماك.

* إصابة الجلد تؤدي إلى حك أجسامها في محاولة للتخلص منها.

* عدم توازن السمكة، رفض الطعام، زيادة المخاط، تساقط القشور وتهدل الزعانف.

* وجود نقط نزفية عديدة ومتفرقة غير منتظمة التوزيع على السطح الخارجي لجسم الأسماك المصابة.

* وجود تقرحات وجروح كبيرة ذات حدود عالية (3-5 مم).

* إصابة الخياشيم مع صعوبة التنفس.

شكل رقم (3-18)
قشريات اللرنيا *lernea sp.* مثبتة على اسماك المبروك



3-2-4-4 مرض النيروسيليا *Nerocila*:

سبب المرض:

ينتمي هذا الطفيل إلى القشريات متساويات الأرجل (*Isopoda*) وفصيلة السيموتويدا ويطلق عليه اسم *Nerocila sp.* شكل رقم (3-19).

وبائية المرض:

يصيب هذا الطفيلي عادة وبشكل نوعي أسماك البوري. ولكن في بعض الأحيان يتمكن من إحداث إصابات كثيفة بشكل متواتر في فصل الخريف عند أسماك القاروس المرباة بالأقفاص. ونشير هنا كذلك أن طفيلي النيروسلا يصيب الأسماك منذ مراحلها اليرقية الأولى.

علامات المرض:

- * وجود طفيلي قشري متغذٍ بالدم ذي حجم كبير ثابت بنسبة 80% على الذيل.
- * انخفاض نسبة النمو.
- * خياشيم ذات لون قليل الإحمرار نظراً لفقر الدم.
- * وجود قرح على الجلد بها نزيف دموي على الظهر وبخاصة على الذيل.
- * يمكن كذلك تسجيل وفيات في الأقفاص المصابة.

شكل رقم (3-19)
قشريات النيروسيليا *Nerocila* sp. مثبتة في اسماك المبروك



3-3 الأمراض البكتيرية:

3-3-1 الأمراض الناجمة عن الإصابة بالبكتيريا سالبة الجرام:

3-3-1-1 مرض الكولمنارييس (المرض العمودي) *Columnaris disease*

سبب المرض:

ميكروبات بكتيرية يطلق عليها السيتوفاجا كولمنارييس *Cytophaga columnaris* أي أكلة الخلايا حيث إنها تفرز مواد محللة للأنسجة. تتميز البكتريا بأنها عصوية رفيعة مرنة، طويلة نسبياً، متموجة سالبة الجرام متحركة بطريقة الإنزلاق، وقد سميت لهذا أيضاً باسم الفلكسباكتر كولمنارييس *Flxibacter columnaris* تأخذ أشكالاً عمودية مرنة عند الحركة عند فحصها ميكروسكوبياً، بعد وضع نقطة مياه على الشريحة التي عليها المستعمرات. وعند ترك الشريحة حوالي ثلاث دقائق تأخذ المستعمرات شكل أكوام القش.

وبائية المرض:

هذا المرض يصيب السطح الخارجي للأسماك بخاصة الرأس والخياشيم والمنطقة الظهرية لأسماك المياه العذبة الدافئة فقط سواء المستزرعة أو البرية في جميع الأعمار بخاصة الصغيرة منها وأيضاً أسماك الزينة وذلك في درجات الحرارة العالية (أكثر من 20 درجة مئوية) ويساعد النقل غير السليم، ووجود التسلخات والجروح، زيادة الكثافة السمكية والطفيليات الخارجية في انتشار المرض.

تعيش بكتريا الفلكسياكتر كولمنارس في الماء تحت مختلف الظروف وذلك لمدة أسبوع وتقوم بمهاجمة الخياشيم السليمة عند ارتفاع درجة حرارة الماء. وهذا النوع من البكتيريا يفرز سموم محللة للأنسجة والجلد ووجود هذه السموم في الأسماك المصابة يحدد بوضوح طريقة وأسلوب العلاج شكل رقم (3-20).

علامات المرض:

- * ظهور مناطق بيضاء أو رمادية (قروح) وبرية الشكل على هيئة تجمعات مخاطية على السطح الخارجي للجسم، قد تشبه مرض السابروولجنيا.
- * تتحول هذه القروح بطول المدة إلى قروح محاطة بحواف حمراء وأيضاً تتكثرت العضلات وتظهر في صورة السرج على الجزء الظهري من السمكة في حالة تقدم المرض.
- * الأماكن المصابة قد تبدو بلون أصفر باهت نتيجة صبغة البكتيريا مع تساقط القشور.
- * تضخم وإلتهاب الخياشيم وتكثرت من الحواف الخارجية للداخل مع زيادة المخاط وظهور علامات نقص الأكسجين.
- * تتكثرت الزعانف مع ظهور حواف رمادية على أطرافها.
- * تبدو الأسماك المصابة هادئة ضعيفة الحركة مع عدم الاتزان.

التشخيص:

تم تشخيص مرض الكولمناس بالآتي:

- دراسة تاريخ الحالة المرضية.
- ملاحظة علامات المرض.
- العزل والتصنيف: عمل مسحات رطبه من الأجزاء المصابة في الجلد، المخاط والخياشيم وتزرع على المستنبتات الخاصة Hsu & Shotts أو Cytophaga agar حيث تأخذ المستعمرات اللون الأصفر أو البرتقالي الباهت وتظهر جافة متجعدة الشكل بحواف غير منتظمة وشبه جذرية ملتصقة بالآجار. كما يتم صبغها بصبغة الجرام وفحصها مجهرياً، بالإضافة إلى التعرف على المعزولات باستخدام الاختبارات البيوكيميائية المختلفة والسيرولوجية.
- الفحوص الهستوباثولوجية.

شكل رقم (3-20)

مرض تسمم الدم الأيرومونات *Motile Areomonas*
المتحرك في أسماك الكارب العادي



الوقاية والعلاج:

تتم الوقاية من مرض الكولمنارس بتصحيح أوجه القصور في البيئة المائية.

أما العلاج يكون بعمل حمامات مائية بواسطة محلول برمنجنات البوتاسيوم بتركيز 20 جزءاً في المليون وذلك لمدة 10 دقائق، أو إضافة محلول كبريتات النحاس كعلاج ناجح في المراحل الأولى من المرض إلا أنه قد وجد لها تأثير تراكمي ضار في أنسجة الأسماك ويراعى ذلك جيداً في حالة تسويق الأسماك.

في حالة إصابة الأعضاء الداخلية وهي نادرة ينصح باستخدام المضادات الحيوية ويفضل إضافة الأوكسي تتراسيكلين في العليقة بمعدل 8 جم/ 100كجم من وزن السمك يومياً لمدة 10 أيام متتالية. أو إضافة السلفاميرازين في العليقة بمعدل 220 ملغ/كجم/يومياً لمدة 7 أيام متتالية.

يمكن إضافة الأوكسي تتراسيكلين أو الكلورامفينيكول 10- 20 جزءاً في المليون في أحواض أسماك الزينة المصابة.

2-1-3-3 مرض التسمم الدموي الأيرومونات المتحرك:

Motile Aeromonas Septicemia (MAS)

سبب المرض:

الميكروبات المسببة لهذا المرض هي بكتيريا من جنس الأيرومونات وبخاصة النوع الأيرومونات هيدروفيليا *Aeromonas hydrophila* ، وهي عصوية الشكل مستقيمة قصيرة، سالبة الجرام ومتحركة، شكل رقم (3-21).

وبائية ومسار المرض:

تكمن خطورة هذا المرض في أن الميكروب يعيش معايشة تكافلية داخل أمعاء الأسماك كما أنه موجود في المياه المحيطة بها وعند توافر العوامل الضاغطة مثل نقص الأكسجين، نقص الغذاء، زيادة المواد العضوية، زيادة الكثافة السمكية، التلوث، التغير في درجات الحرارة، النقل غير السليم وإصابة الجلد والخياشيم بالطفيليات الخارجية يتم دخول هذه الميكروبات إلى الدم متحولة إلى ميكروبات ممرضة، كما أن الضفادع من الممكن أن تنقل هذا الميكروب للأسماك.

وهذا المرض يصيب جميع أنواع أسماك المياه العذبة والشروب المستزرعة والحررة وأيضاً المالحه بالإضافة إلى أسماك الزينة في درجات الحرارة العالية والمعتدلة (الربيع، الصيف) وقد تصل نسبة الإصابة إلى 100 % ونسبة النفوق إلى 60 % بخاصة في أصبعيات الأسماك.

والحالات المزمنة (حاملات العدوى) تعتبر مصدراً مستمراً للإصابة، وينتقل المرض رأسياً أيضاً عن طريق بويضات الأسماك المصابة.

السموم المنتجة بواسطة *A. hydrophila* هي:

- هيموليسين Hemolysin (تكسير خلايا الدم الحمراء).
- الليكوسيدين Leucocidin (تكسير خلايا الدم البيضاء).
- السيبتوتوكسين Cytotoxin (تدمير أعضاء الجسم المختلفة).
- السموم المعوية Enterotoxin (التهاب الأمعاء).
- السموم محللة الأنسجة Necrotizing toxins (تحليل العضلات).

شكل رقم (3-21)
إصابة سمك العضاد بمكروب *F. martimus*



علامات المرض:

الحالة فوق الحادة:

لا توجد في هذه الحالة علامات مرضية مميزة مع ارتفاع نسبة النفوق المفاجئة والسريعة.

الحالة الحادة:

* تتميز هذه الحالة بوجود إحمرار شديد في قاعدة الزعانف، الفم، المجرى تحت الفك السفلي، الغطاء الخيشومي وحول منطقة الشرج مع بروزه في بعض الأحيان. يلاحظ أيضاً ظهور حالة استسقاء البطن مع جحوظ العين وسقوط القشور إن وجدت.

الحالة المزمنة:

تتميز هذه الحالة بوجود قروح جلدية بمعظم سطح الجسم الخارجي محاطة بمناطق حمراء مع تساقط الجلد في بعض الأحيان.

الصفة التشريحية:

- إحمرار ونقط نزفية في الغشاء البريتوني ومعظم الأعضاء الداخلية.
- نقط نزفية داخل العضلات.

- احمرار الأمعاء وإلتهابها مع وجود مخاط أصفر مخلوط بالدم في تجويفها مع بعض الالتصاقات. تحدث الإلتهابات أيضاً في التجويف البطني مع تتركز وتحلل في بعض الأعضاء الداخلية.

التشخيص:

يتم تشخيص مرض التسمم الدموي الايرموناس بالآتي:

* دراسة تاريخ الحالة المرضية.

* ملاحظة علامات المرض.

* الصفة التشريحية للمرض.

* العزل والتصنيف:

تأخذ مسحة رطبة من الأعضاء الداخلية المصابة ويتم عزل الميكروب بواسطة الزرع على المنبت الخاص به (Rimler Shotts media (RS media). وتظهر المستعمرات البكتيرية صفراء ذات مركز أسود وذلك مع إضافة النوفويوسين الذي يمنع نمو البكتريا الأخرى عدا الايروموناس. كما تستخدم الاختبارات البيوكيميائية المختلفة والسيرولوجية للتعرف على نوع وجنس المعزولات البكتيرية.

* الفحص الهستوباثولوجي.

الوقاية والعلاج:

تتم الوقاية من مرض التسمم الدموي الايرموناس بتصحيح الأخطاء الموجودة في نظام رعاية الأسماك وتلافي أوجه القصور في البيئة المحيطة.

* ويكون العلاج بعمل اختبار لحساسية الميكروبات المعزولة للمضادات الحيوية لاختيار المضاد الحيوي المناسب وعموماً يفضل استخدام Oxytetracyclines ويعطى من خلال العليقة 55-75 مجم/كجم من وزن الأسماك يومياً لمدة 10 أيام متتالية.

وفي حالة الأسماك قليلة العدد، غالية الثمن مثل الأمهات وأسماك الزينة فيتم العلاج عن طريق الحقن أو باستخدام السلفاميرازين وذلك بوضعه في العليقة من 200-300 ملغ/كجم من وزن الأسماك يومياً لمدة أسبوعين.

3-1-3-3 مرض التسمم الدموي السودوموناس *Pseudomonas Septicemia*:

سبب المرض:

الميكروبات المسببة لهذا المرض هي بكتيريا السودوموناس من نوع *Pseudomonas fluorescens*. وهي سالبة الجرام وتظهر عصوية الشكل، قصيرة، متحركة وفي معظم الأحوال منتجة لصبغة الفلورسنت.

وبائية ومسار المرض:

تعيش بكتيريا السودوموناس (مصدر الإصابة) طبيعياً في الماء كما أنها موجودة داخل أمعاء الأسماك بصورة طبيعية في انتظار تأثير العوامل الضاغطة على الأسماك والتي تكون في صالح هذه الميكروبات. تنتقل هذه البكتيريا للأسماك عن طريق الفم أو الجروح التي تسببها الطفيليات الخارجية خاصة في أسماك المزارع المكثفة. الأسماك الوافدة الحاملة للمرض أو المريضة مع زيادة المواد العضوية في الماء تزيد من وبائية المرض.

وتزيد شدة الإصابات في درجات الحرارة العالية (الصيف)، ويصيب هذا المرض جميع أنواع أسماك المياه العذبة والشروب (brackish) المستزرعة والحرية وأيضاً المألحة بالإضافة إلى بعض أسماك الزينة.

علامات المرض:

- * تغير لون صبغة الجلد مع زيادة في إفراز المخاط على السطح الخارجي للجسم.
- * انتصاب وتساقط القشور إن وجدت.
- * وجود مساحات نزيفية على قاعدة الزعانف والجلد متبوعة بظهور تقرحات جلدية.
- * تآكل الزعانف خاصة الزعنفة الذيلية.
- * استسقاء بطني مصحوباً بجحوظ العينين.

الصفة التشريحية:

- في الحالات المتأخرة يلاحظ وجود إفرازات صفراء اللون داخل التجويف البطني.
- يأخذ جدار الأمعاء اللون الأصفر الباهت.
- قنامة لون الكبد أو شحوبه مع امتلاء الحويصلة المرارية وهذا يعتمد على حالة الإصابة حادة أو مزمنة.

التشخيص:

* دراسة تاريخ الحالة المرضية.

* ملاحظة علامات المرض.

* الصفة التشريحية.

* العزل والتصنيف: يتم عزل الميكروب المسبب للمرض من الأماكن المصابة في الأعضاء الداخلية بواسطة الزرع على المنبت الخاص Pseudomonas F agar كما تستخدم الاختبارات البيوكيميائية المختلفة والسيرولوجية للتعرف على نوع وجنس المعزولات مع الأخذ في الاعتبار التمييز بينه وميكروب *Aeromonas Hydrophila*.

الوقاية والعلاج:

تتم الوقاية من هذا المرض بتصحيح الأخطاء الموجودة في نظام رعاية وتربية الأسماك وتلافي أوجه القصور.

أما العلاج فيكون بعمل اختبار لحساسية الميكروبات المعزولة للمضادات الحيوية لاختيار المضاد الحيوي المناسب وعموماً يفضل استخدام Oxytetracyclines ويعطى مع العليقة 55-75 مجم/كجم من وزن الأسماك يومياً لمدة 10 أيام متتالية. أما في حالة الأسماك قليلة العدد، عالية الثمن مثل الأمهات وأسماك الزينة، فيتم العلاج عن طريق الحقن، أو باستخدام السلفاميرازين وذلك بوضعه في العليقة من 200-300 ملغ/كجم من وزن الأسماك يومياً لمدة أسبوعين متتاليين.

3-1-4 مرض النفاخ التعفني Edwardsiellosis:

سبب المرض:

ميكروب *Edwardsiella tarda* ، ويظهر في صورة عصيات قصيرة متحركة سالبة الجرام تتبع عائلة البكتيريا المعوية وتحمل درجة الملوحة حتى 4%.

وبائية ومسار المرض:

يصيب هذا المرض أسماك المياه العذبة، الشروب والمالحة، ويرى كثيراً في الأسماك القطية وأسماك الثعابين (Eel) وبعض أسماك الزينة وذلك في درجات الحرارة العالية (الصيف، أو بداية الخريف) عندما تزيد درجة حرارة الماء عن 25م. وتتطور مراحل المرض في الأسماك الكبيرة وتتراوح نسبة الإصابة من 5 إلى 50% وتزيد نسبة النفوخ نتيجة للعدوى الثانوية الخارجية.

هذه البكتيريا موجودة طبيعياً في أمعاء الأسماك وعلى ذلك فإن التكاثر يزداد تحت تأثير نقص الأكسجين ودرجات الحرارة العالية مع زيادة المواد العضوية. وينتقل المرض أيضاً عن طريق براز الإنسان. حيث إن هذه البكتيريا تعيش طبيعياً في أمعاء الإنسان (مصدر العدوى) كما ينتقل المرض عن طريق الماء والغذاء الملوث أو عن طريق البكتيريا التي قد تتسرب إلى الماء عبر التقيحات المفتوحة أو من خلال براز الأسماك المصابة والحيوانات الأخرى مثل الضفادع والسلاحف.

والجدير بالذكر أن المرض يبدأ من الداخل أي من الأعضاء الداخلية ثم ينتقل للخارج وينتشر في العضلات والجلد، وخاصة في ثعابين الأسماك، بينما في حالة الأسماك القبطية الأخرى فإن المرض يبدأ في الظهور من الخارج (الجلد) ثم تصبح العدوى داخلية.

علامات المرض:

- ظهور إصابات جلدية من 3 - 15مم مملوءة بغاز كريبه الرائحة، ومنتكزة في العضلات مع عمل ناسورات عميقة بداخلها وبخاصة في المنطقة الذيلية.
- فقد الأسماك اتزانها.
- فقد الصبغة الخارجية للجلد.
- جحوظ العينين.

الصفة التشريحية:

- تتركزات وتضخم في الكلى والكبد مع وجود نقط بيضاء منتشرة على سطحها الخارجي.
- استسقاء في التجويف البطني ذو رائحة عفنة.

التشخيص:

ويكون بالآتي:

- دراسة تاريخ الحالة المرضية.
- ملاحظة علامات المرض.

* الصفة التشريحية.

* العزل والتصنيف: ينمو ميكروب السودوموناس على مستنبت SS agar وهو يعطي نتيجة إيجابية لاختبار كبريتيد الهيدروجين بالإضافة إلى الاختبارات البيوكيميائية المختلفة والسيرولوجية الأخرى.

الوقاية والعلاج:

- * تصحيح أوجه القصور في رعاية الأسماك.
- * استخدام المضادات الحيوية ويفضل الأوكسى تتراسيكلين عن طريق الغذاء (55 ملغ لكل كجم سمك/يومياً/لمدة 10 أيام متتالية).
- * التخلص مبكراً من الأسماك المريضة (الحالات المتأخرة) ومن مصادر العدوى الأخرى.
- * الوعي الصحي للإنسان بعدم التبرز في الماء.

3-3-1-5 مرض الفيبريو Vibriosis :

سبب المرض:

البكتريا المسببة هي بكتيريا الفيبريو من نوع *Vibrio anguillarum*، وقد أطلق عليها حديثاً اسم *Listonella anguillarum* وهي ميكروبات سالبة الجرام، متحركة، عصوية، قصيرة، ضمية الشكل وتنمو على الأوساط (المستبتات) وذلك بإضافة كلوريد الصوديوم حتى 4%.

وبائية ومسار المرض:

يصيب معظم أسماك المياه المالحة، الشروب وأسماك الزينة وبعض أسماك المياه العذبة بخاصة في درجات الحرارة العالية. تحدث الإصابة في الأسماك المستزرعة أو الحرة، وخاصة أسماك الثعابين في الأعمار الصغيرة مرض الطاعون الأحمر. وجدير بالذكر أنه تحت الظروف الضاغطة يتحول الميكروب المتعايش إلى ممرض. كما تتراوح نسبة النفوق من 50 - 80% وقد تصل نسبة الإصابة إلى 100% بخاصة في الأسماك الصغيرة العمر. وينتقل المرض نتيجة الاحتكاك المباشر بين الأسماك المصابة والسليمة وتتم عن طريق الجروح وبالفم أو بالطفيليات الخارجية. ويدور هذا الميكروب في الدم Septicemic حيث يمكن عزله من الأعضاء الداخلية، كما أن الأسماك النافقة تساعد في انتشار المرض وقد ثبت أنه ينتشر أيضاً عن طريق البويضات الملوثة في المفرخات.

علامات المرض:

- * احمرار عام في الجسم مع وجود نقط نزفية على سطح الجسم الخارجي.
- * تساقط القشور، تتركز الزعانف، جحوظ العينين، استسقاء بطني.
- * وجود تقرحات عميقة منتشرة (مستديرة محاطة بمنطقة رمادية).

الصفة التشريحية:

- * ظهور علامات التسمم الدموي في الأعضاء الداخلية.
- * تنكز الكلى وشحوب الخياشيم مع تضخم الطحال.
- * وجود سوائل مدممة في التجويف البطني (استسقاء).

التشخيص:

ويتم تشخيص مرض الفبريو بالآتي:

* دراسة تاريخ الحالة المرضية.

* علامات المرض.

* الصفة التشريحية.

العزل والتصنيف: عمل مسحات من الأجزاء المصابة في الأعضاء الداخلية وصبغها ثم فحصها ميكروسكوبياً مع اختبار الحساسية بإضافة مادة O129 التي تمنع تكاثر ميكروب الفبريو حتى يمكن الفصل بينها وبين ميكروبات الايرومونات أو بإضافة Novobiocin (مضاد حيوي) على ميديا TCBS. كما أن إضافة كلوريد الصوديوم حتى 4% أو Sea water agar يسمحان بنمو بكتيريا الفبريو الممرضة في خلال يومين، وتظهر المستعمرات مرتفعة عن سطح الميديا وتبدو بيضاء لامعة ودائرية الشكل.

ويتم التعرف على ميكروب الفبريو بأنواعه من خلال الاختبارات البيوكيميائية المختلفة والسيرولوجية.

الوقاية والعلاج:

* معالجة أوجه القصور في تربية ورعاية الأسماك.

* استخدام السلفاميرازين 10جم/40 كجم من وزن الأسماك لمدة سبعة أيام متتالية، أيضاً يستخدم الأوكسى تتراسيكلين 3 جم/40 كجم من وزن الأسماك لمدة عشرة أيام متتالية.

3-3-1-6 مرض الطفح الدملي أو الطاعون الأحمر Furnuculosis:

سبب المرض:

بكتريا *Aeromonas salmonicida* وهي عصوية يتراوح حجمها ما بين أقل من ميكرون إلى ثلاثة ميكرونات، عديمة الأسواط أي غير متحركة سالبة صبغة الجرام ولا تكون أبواغاً.

وبائية المرض:

تحصل العدوى من خلال جروح صغيرة في الجلد أو الخياشيم أو من خلال القناة الهضمية ويصيب أسماك العائلة السالمونية إلا أنه قد تم عزله من بعض الأسماك في البلاد العربية.

علامات المرض:

تظهر علامات المرض في الأعضاء الداخلية حيث تلتهب الأمعاء بصورة شديدة وتظهر بلون أحمر وأحياناً يلتهب البريتون أيضاً أو ينتفخ الكيس الهوائي وتظهر بقع صغيرة ونزف في الكبد وقد يحصل نزف في الجزء الداخلي من غطاء الخياشيم وفي العيون، بعد ذلك يظهر نزيف دموي في العضلات تمتد إلى السطح مكونة إنتفاخات أو حروق Furnucles or boils حاوية على مادة دموية شبيهة بالقحح Pus-like وهي عبارة عن نسيج عضلي وكريات دموية بيضاء والعديد من البكتريا. هذه الحروق تعتبر أهم صفة مميزة للمرض وهي دائرية الشكل وتقع على جوانب الجسم وقد تتفجر وتطرح محتوياتها للماء.

إن الأسماك التي تظهر عليها الحروق تصبح بطيئة الحركة بعد مرور 8-14 يوماً من الإصابة وتميل إلى العزلة وتتجمع في أحد أركان الحوض. إن ظهور المرض يعكس الظروف المعيشية السيئة للسمة إذ أن البكتريا المسببة للمرض تتواجد في بعض الأسماك بصورة كامنة وتصبح ممرضه عند إجهاد الأسماك نتيجة لتلك الظروف البيئية الضاغطة.

وتنقسم أشكال المرض إلى أربعة، هي:

- الشكل الكامن Subclinical or latent form.

- الشكل الحاد Acute form.

- الشكل تحت الحاد Subacute form.

- الشكل المزمن Chronic form.

ولكن في الغالب ما يوجد شكلان للمرض هما الشكل العضلي Muscular form المتميز بالتقرحات في العضلات الهيكلية، والشكل المعوي Intestinal form المتميز بالتهاب الأمعاء، وأحياناً يظهر شكل مختلط من العضلي والمعوي.

3-3-2 الأمراض الناشئة عن الإصابة بالبكتيريا موجبة الجرام:

3-3-2-1 سل الأسماك *Fish Tuberculosis*:

سبب المرض:

البكتيريا المسببة، عصيات طويلة رفيعة مستقيمة أو منحنية قليلاً وهي مقاومة للمحوضة ويطلق عليها البكتيريا المقاومة للمحوضة وهي موجبة الجرام وغير متحركة. وتسمى في أسماك المياه العذبة *Mycobacterium fortuitum* وتحمل درجات الحرارة إلى 30 وحتى 37 درجة مئوية بينما تسمى في الأسماك البحرية *Mycobacterium marinum* والتي تتحمل حتى 30 درجة مئوية فقط.

وبائية ومسار المرض:

يصيب المرض معظم الأسماك في المياه العذبة والمالحة وأيضاً أسماك الزينة خاصة في المياه الدافئة بالإضافة إلى الضفادع، الثعابين، الفئران، الحمام والقواقع التي لها دور مهم في نقل المرض. كما يتم نقله للأسماك عن طريق الفم بالتغذية على أحشاء وبقايا أسماك مصابة أو ملوثة بميكروبات السل أو من خلال الإصابات الجلدية عن طريق الطفيليات الخارجية.

ينتقل مرض سل الأسماك عن طريق البيض في حالة إصابة المبيض أو عن طريق الأسماك المصابة في الأمعاء أو الجلد والخياشيم وذلك عن طريق تسربها إلى الماء. ويشترك الإنسان المصاب بسل الأسماك في هذه المنظومة حيث من الممكن أن ينقله إلى الأسماك السليمة. ويعتبر هذا المرض من الأمراض المزمنة ولذلك فهو يصيب الأعمار الكبيرة من الأسماك. وبما أنه مرض مزمن فإن معدل النفوق اليومي ضئيل ولكن معدل النفوق التراكمي قد يصل إلى 50%.

علامات المرض:

- * تنعزل الأسماك المريضة في أركان الحوض فرادى.
- * تختبئ الأسماك بوضع رأسها إلى أسفل مع صعوبة الحركة واللاتزان.
- * الامتناع عن الطعام وهزال واضح مع شحوب سطح الجسم الخارجي.
- * تقرحات جلدية تصل إلى العضلات منفجرة للخارج مع فقد القشور.
- * إلتواءات وتشوهات في العمود الفقاري والرأس مع جحوظ العينين.

الصفة التشريحية:

* وجود مناطق مصابة بعقيدات أو درنات بيضاء إلى رمادية في الأعضاء الداخلية والعضلات.

* انتفاخ وتورم الكلى الخلفية بالإضافة إلى تلون المثانة الغازية باللون الأبيض وتكون مليئة بكمية من السوائل.

* إصابة المناسل وعدم نضجها.

التشخيص:

* تاريخ الحالة المرضية.

* علامات المرض.

* الصفة التشريحية.

* العزل والتصنيف: مسحات من الكلى، الكبد، الطحال والأعضاء الداخلية المصابة أو براز الأسماك المصابة. يتم هضم النسيج بإضافة أيروكسيد الصوديوم 4% لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة 25م ثم بواسطة الطرد المركزي نأخذ الراسبات الصلبة وتعادل بحمض الهيدروكلوريك (6%) ثم تغسل عدة مرات بماء معقم بالطرد المركزي. وتفحص هذه المتبقيات الصلبة ميكروسكوبياً بعد صبغها بصبغة Zehils Nelson. كما يتم زرعها على ميديا Lowenstan media or Dorset egg media حيث تنمو المستعمرات البكتيرية نمواً بطيئاً يستغرق من 5 - 10 أيام وحتى 21 يوماً عند درجة 22 - 25م تظهر مستعمرات ملساء بلون أصفر فاتح.

* الفحص الهستوباثولوجي.

الوقاية والعلاج:

* علاج أوجه القصور في رعاية الأسماك.

* إضافة الكاناميسين بمعدل 100 ملغ/كجم في غذاء الأسماك لمدة تتراوح من 4 إلى 7 أيام متتالية.

* يجب عدم استعمال أحشاء الأسماك المصابة في تغذية أسماك المزارع.

* التخلص من الأسماك المريضة والنافقة أولاً بأول وبطريقة صحية (الحرق أو الدفن).

3-2-2 مرض الباسترلا Pasteurellosis, Photobacteriosis

سبب المرض:

مسبب هذا المرض هو بكتيريا من صنف *Photobacterium damsela piscicida* والتي تعرف كثيراً بـ *Pasteurella piscicida* والتي تم عزلها لأول مرة سنة 1963 إثر

ظاهرة نفوق لأسماك (M. saxatilis), white (Morone americanus) striped bass, perch.

وبائية المرض:

أدى هذا المرض ابتداءً من سنة 1990 إلى خسائر اقتصادية جسيمة لدى مربي سمك الدنيس، سمك القاروس، سمك موسى، العضاض، المرجان الأحمر و البوري. يعرف هذا المرض بمرض شبه السل أو Pseudotuberculosis. وقد يؤدي إلى ظهور حالات نفوق عديدة بمعدلات كبيرة بخاصة عندما تتراوح درجة الحرارة بين 18 و 20 درجة مئوية، ويصل معدل النفوق إلى 70% لدى يرقات الدنيس (40 - 60 يوماً من عمرها) ومعدل 100% بين أمهات سمك موسى، وقد سجل نفس المعدل لدى أصبعيات سمك العضاض بالمغرب. ونجد أن معدلات النفوق تكون أكبر لدى صغار الأسماك المصابة بهذا المرض مما يدل على خطورته.

علامات وتشخيص المرض:

من الصعب معرفة المرض ظاهرياً بحيث لا تظهر أية أعراض خارجية على الأسماك المصابة، غير أنه توجد أعراض تمكننا من توجيه التشخيص الطبي للمرض مثلاً:

* عدم وجود جروح أو خدوش أو تقرحات.

* أسوداد الجلد.

* تضخم و انتفاخ البطن.

* اصفرار الكبد و الطحال.

* ظهور عجيرات أو عقيدات بيضاء يتراوح قطرها بين 1 و 2 ملم على كل من الكبد والكلي وبخاصة الطحال.

ويتم بعد ذلك استكمال هذا التشخيص بعزل البكتيريا مخبرياً في وسط استزراعي مصطنع. ويجدر الذكر أن هناك تقنيات جديدة كـ ELISA و PCR تمكن من التعرف على المسبب المرضي بشكل دقيق. و قد تم التوصل إلى إمكانية انتقال العدوى بشكل عمودي من الأمهات التي تكون حاملة للمرض، دون أن تظهر عليها الأعراض على السلالة.

الوقاية:

في السنين الأخيرة ظهرت مجموعة من اللقاحات ضد P. damsela piscicida لكن فعاليتها تختلف حسب نوع السمك، الحجم، نوع اللقاح واستعمال منشطات المناعة. لكن الوحيد

الذي أظهر فعاليته على يرقات الدنيس البالغة 50 يوماً من عمرها هو اللقاح الذي تم صنعه في جامعة سانتياكو الإسبانية تحت اسم (DI vaccine). إلا أنه من المعلوم أن المرض يظهر عند الأسماك في مرحلة اليرقات (بين 10 و 30 يوماً) وعليه تتم عملية التلقيح وفق البرنامج التالي:

* تلقيح أولي عندما يصل وزن اليرقة إلى 0.05 غرام.

* تلقيح ثانٍ عبارة عن تنشيط عندما يتراوح وزن الأصبعيات بين 1 و 2 غرام.

3-4 الأمراض الفطرية في الأسماك:

3-4-1 مرض السابروولجنيا *Saprolegniosis*:

سبب المرض:

يسبب هذا المرض الفطري عفن مائي يسمى السابروولجنيا *Saprolegnia sp.* والذي يتميز بوجود خيوط طويلة متفرعة غير مقسمة في نهايتها حوافز جرثومية أسطوانية طويلة، ومن أهم أنواعها *Saprolegnia parasitica* شكل رقم (3-22).

وبائية ومسار المرض:

يصيب السطح الخارجي للجسم في أسماك المياه العذبة أو الشروب وبخاصة أسماك البلطي، المبروك، القراميط والبوري المستزرعة. بالإضافة إلى أنه يتكاثر في الأسماك والبيض النافق في المفرخات حيث ينتقل بدوره إلى الأسماك الحية والبيض السليم المجاور، ويفرز هذا الفطر الإنزيمات الهاضمة التي تدمر الخلايا.

ويظهر المرض في درجات الحرارة المنخفضة (الشتاء) وفي وجود العوامل البيئية الضاغطة مثل زيادة الكثافة السمكية والتي تؤدي إلى ظاهرة الافتراس والأمراض الطفيلية الخارجية، وكلاهما يساعد على تهتك جلد الأسماك مما يفتح الباب تماماً لدخول فطر السابروولجنيا ثم من بعده ظهور العدوى الثانوية مثل بعض أنواع من البكتيريا الممرضة حيث إن معظم الفطريات لا تهاجم الجلد السليم. الإصابة الشديدة تؤدي إلى اختناق الأسماك واضطرابات في عملية التنظيم الأوسموزي.

يوجد هذا الفطر بصورة عادية في المياه العذبة ولكنه فطر نهاز للفرص غير أن هناك بعض من أنواع هذا الفطر تعتبر أساسية أو مرضية ويمكنها إحداث المرض دونما حاجة إلى وجود العوامل البيئية الضاغطة. وبالرغم من أنه مرض يصيب السطح الخارجي للأسماك إلا أنه قد تم عزله حديثاً من الأعضاء الداخلية في بعض الأسماك مثل أسماك البوري.

شكل رقم (3-22)

مرض السابروولجنيا Saprolegniosis

في أسماك الكارب والبلطي



علامات المرض:

ظهور نموات قطنية أو صوفية الشكل على السطح الخارجي للأسماك أو البيض وقد تكون بيضاء، رمادية، بنية، خضراء وذلك حسب نوع الطحالب السامة الموجودة والبكتيريا وترى بهذه الصورة الواضحة وهي في داخل الماء. بعد خروج الأسماك من الماء يختفي هذا الشكل وتظهر على هيئة كتل مخاطية لزجة ملونة وموزعة حسب مكان وجود الإصابة.

تظهر أيضاً تقرحات سطحية أو عميقة حسب حالة المرض (مبكرة - متأخرة) وهي محاطة بحواف حمراء وعند محاولة إزالتها تترك ندب غائرة تصل حتى العضلات مع تآكل الخياشيم، وتظهر الأسماك المصابة حركات عصبية وتنفسية مع عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية.

التشخيص:

* تاريخ الحالة المرضية.

* علامات المرض.

* العزل والتصنيف: يعمل مسحات من النموات القطنية مع إضافة نقاط قليلة من الماء على شريحة زجاجية وتفحص ميكروسكوبياً، حيث تظهر خيوط كثيفة غير مقسمة مع وجود الحافظة الجرثومية في نهايتها. يتم زرع جزء من هذه النموات على ميديا خاصة وهي Sabroud`s dextrose agar والتي تحتوي على مضادات حيوية مثل الكلورمفيكول لوقف نمو البكتيريا، كما يضاف إلى الميديا Hemp seeds الذي يعمل كحافز قلوي جيد لنمو هذه الفطريات.

الوقاية والعلاج:

* تصحيح القصور في رعاية الأسماك.

* العناية أثناء خلط البيض مع الحيوانات المنوية في المفرخات لعدم تكسر جدارها ومن ثم إصابتها بهذا الفطر. يتم استخدام المالاخيت الأخضر الخالي من الزنك كإجراء وقائي أثناء تحضين البيض (2 جم/4 لتر ماء) بطريقة الغسيل والشطف.

* استخدام حمام مائي من المالاخيت الأخضر الخالي من الزنك 5 أجزاء في المليون/الساعة.

* حمام مائي من محلول كلوريد الصوديوم بتركيز 3% لمدة 5 دقائق.

* حمام مائي من محلول برمنجنات البوتاسيوم المحضرة حديثاً 10 أجزاء في المليون/15 دقيقة.

3-4-2 مرض الأرجوحة Ichthyophonosis :

سبب المرض:

يسمى الفطر المسبب أكثيوفونس هوفري *Ichthyophonus hoferi* والذي يتميز داخل الأسماك بشكل خلوي مستدير، كروي سميك الجدار (يحتوي على 3 طبقات) ومتعدد الأنوية. ويطلق عليه الأسماء التالية، بوعي أو الطور الساكن (الهاديء) resting stage أو البوغيات الساكنة حيث إنها غير نشطة، وقد يصل حجمها من 10-250 ميكرون. ويعطي السيتوبلازم نتيجة إيجابية لصبغة PAS مما يدل على وجود الجليكوجين. كذلك فإن الجدار الخلوي يعطي نفس النتيجة مما يدل على احتوائه على مركبات عديدة السكريد. كما أن الخيوط الفطرية تظهر متفرعة ذات جدر سميكة وغير مقسمة وحاملة للحبوب الجرثومية.

وبائية ومسار المرض:

يصيب هذا النوع من الفطريات أسماك المياه المالحة، العذبة والشروب بالإضافة إلى

أسماك الزينة في العضلات والأعضاء الداخلية (القلب، الكبد، الكلى، الطحال، المناسل) وذلك في درجات الحرارة المنخفضة (فصل الشتاء). ويدخل الطور المعدي للأسماك عن طريق الغذاء الملوث أو التغذية على الأسماك المصابة حيث يخترق الجهاز الهضمي إلى الدم ثم يتمركز في مختلف الأعضاء داخل الجسم أو قد يصل إلى الجلد. وعندما تتحوصل في الأعضاء تتكاثر مكونة نسيج جرانيلومي (granuloma) مكون من الحويصلات البيضاء.

قد تصل نسبة الإصابة إلى 100% ولكن نسبة النفوق غالباً ما تكون ضعيفة، ويعتمد ذلك على العضو المصاب فمثلاً لو أصيبت الكلية الخلفية يؤدي ذلك إلى احتباس البول (استسقاء) وفي حالة إصابة الأمعاء يؤدي إلى نقص الامتصاص والهزال، وعند إصابة المخ يؤدي إلى ظهور أعراض عصبية حادة. أما في حالة إصابة العضلات المحيطة بالعمود الفقاري فإن ذلك يؤدي إلى تيبس وانكماش العضلات والتي تؤدي بدورها إلى تشوه العمود الفقاري ويظهر ذلك جلياً في الشكل الخارجي للأسماك التي تفقد قيمتها الاقتصادية خاصة في أسماك الزينة.

وإصابة الجلد قد تؤدي إلى تحببه وجفافه ويصبح خشناً مثل ورق الصنفرة Sandpaper وتحدث هذه الظاهرة فقط في بعض الأسماك البحرية.

العلامات المرضية والصفة التشريحية:

- * وجود خشونة في جلد بعض أنواع من الأسماك المصابة على شكل تقرحات سطحية حمراء اللون داكنة (الصنفرة).
- وجود عقيدات بيضاء أو بنية اللون (محببة) في الأعضاء الداخلية.
- * جحوظ العينين، الاستسقاء، تساقط القشور.
- * رفض الطعام، عدم الاتزان وهزال شديد مع تقعر البطن.
- * تشوهات في العمود الفقاري (تقوس المنطقة الظهرية).

التشخيص:

- * تاريخ الحالة المرضية.
- * علامات المرض.
- * الصفة التشريحية.
- * العزل والتصنيف: تؤخذ أجزاء من الأماكن المصابة ويتم زرعها على المستنبت الآتي Sabroude` s dextrose agar with 1% bovine serum وذلك لمدة 10 أيام

متتالية عند درجة حرارة منخفضة حيث تتبرعم مكونة الخيوط الفطرية أو بوضع الجزء المصاب بين شريحتين والضغط عليها ثم فحصها ميكروسكوبياً.

الوقاية والعلاج:

- * ليس هناك علاج كيميائي ناجح لهذا المرض.
- * التخلص من الأسماك المريضة أولاً بأول.
- * يجب حجز الأسماك الوافدة إلى المزرعة قبل دخولها وفحصها جيداً.
- * يجب أن يكون الغذاء خالياً من *I. hoferi* ولا يلقى بقطع من الأسماك المصابة في المياه.

* تخفيف وسحب المياه من المزرعة وتطهيرها بوضع الجير الحي طن/فدان مع تعريضها لضوء الشمس المباشر لمدة أسبوعين، ثم زرع الأرض بأي محصول زراعي ليصنع أساس المكون الغذاء الطبيعي وإضافة السماد ثم إضافة الماء حتى 10 سم وذلك للسماح بنمو الفيتوبلانكتون (لون أخضر للمياه) ثم رفع مستوى المياه قبل دخول الأسماك.

3-4-3 مرض تعفن الخياشيم Branchiomycosis:

سبب المرض:

يطلق على مسبب المرض فطر الخياشيم الذي يتميز بخيوطه الطويلة المتفرعة غير المقسمة ومنه نوعان: *Branchiomyces demigrans* ويعيش خارج الأوعية الدموية للخيوط والأهداب الخيشومية أما *Branchiomyces sanguinus* فإنه يعيش بداخلها حيث يحتاج إلى دعم أكسجين كبير.

وبائية ومسار المرض:

هذا المرض يصيب خياشيم أسماك المياه العذبة والشروب المستزرعة بخاصة أسماك المبروك البالغة بالإضافة إلى أسماك الزينة. تشتد الإصابة في درجات الحرارة العالية من 25 إلى 32 درجة مئوية مع وجود كميات وفيرة من المواد العضوية في المياه كنتيجة لكميات التسميد والمخصبات غير المحسوبة، وبالتالي زيادة الأمونيا غير المتأينة التي تؤثر على الخياشيم كعوامل ضاغطة مساعده لحدوث المرض. كذلك زيادة نمو الطحالب وأيضاً العلائق الزائدة غير المحسوبة إضافة إلى زيادة كثافة الأسماك. ويحدث هذا المرض فجأة في المزارع السمكية مع حدوث نسبة نفوق قد تصل إلى 50% في خلال يومين والنفوق يأتي كنتيجة لعدم قدرة الخياشيم على استخلاص الأكسجين من الماء.

وتنتقل البوغيات عن طريق الماء الملوث بعد دخوله فم الأسماك ويتجمع داخله نوع *Branchiomyces sanguinus* الذي يصل إلى الخياشيم حيث تثبت وتخرج الخيوط الغزلية ثم يتبع ذلك اختراق الخياشيم وحدوث نزيف وتجلط الدم مما يعوق مساره في الأجزاء المصابة حيث تفقد الخياشيم اللون الأحمر الطبيعي البراق وتبدو في حالة تتركزية تتحول بعد ذلك إلى لون أبيض أو رمادي. وفي نفس الوقت تبدو الأجزاء الأخرى من الخياشيم غير المصابة باللون الأحمر الطبيعي، ويؤدي ذلك إلى حدوث الظاهرة الرخامية (Marbling appearance) كعلامة مميزة لهذا المرض في الصورة الحادة، أما في حالة النوع الآخر *Branchiomyces demigrans* وبسبب حركة الفطر المهاجرة والسريعة، يؤدي ذلك إلى تحطيم الخيوط والأهداب الخيشومية المصابة ثم يخرج الفطر إلى الماء ليصيب أسماكاً أخرى. كما أن الحالات المصابة المزمنة تعمل كحوامل للمرض.

علامات المرض:

- * تعاني الأسماك المصابة - فجأة- من العلامات المرضية الخاصة والمميزة لنقص الأكسجين.
- * التوقف عن الغذاء.
- * تتجمع الأسماك تحت سطح الماء مباشرة وتعم بطريقة عمودية ورأسها إلى أسفل.
- * عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية.
- * زيادة إفراز المخاط على الخياشيم والسطح الخارجي في الأسماك المصابة.

الصفة التشريحية:

- * وجود الظاهرة الرخامية في خياشيم الأسماك المصابة.
- * تآكل أجزاء متعددة من الخياشيم المصابة (تبدو كأنها تم نهشها أو معضوضة).

التشخيص:

- * تاريخ الحالة المرضية.
- * علامات المرض.
- * الصفة التشريحية.
- * العزل والتصنيف: يمكن زرع أجزاء من الخياشيم أو مسحات منها على Sabourad maltose agar المزودة بالكلورامفينيكول لمدة أسبوع وتبدو المستعمرات على شكل

خيوط رفيعة بنية ولها قشره خارجية، كما يمكن فحص الخياشيم ميكروسكوبياً للتعرف على الفطر حيث تظهر الخيوط الفطرية.

* عمل قطاعات هستوباثولوجية في الخياشيم لتحديد نوع الفطر داخلي أو خارجي.

الوقاية والعلاج:

* تحسين وإزالة الظروف البيئية المحيطة بالضائقة، التخلص من المواد العضوية الزائدة مع زيادة منسوب المياه في المزرعة لتخفيض درجة الحرارة وتخفيف المواد العضوية وزيادة نسبة الأكسجين.

* وقف التسميد والمخصبات والامتناع عن تقديم العليقة الغذائية؛ لأن الأسماك لا تأكل في هذه الحالة بخاصة مع ارتفاع درجة الحرارة.

* التخلص من الأسماك النافقة والمريضة بطريقه سليمة وصحية بالدفن أو الحرق.

* يتم سحب المياه وتجفيف المزرعة وتطهيرها بإضافة الجير الحي بنسبة 50 ملغ/فدان مرة كل أسبوعين ثم يعاد ملؤها بالماء.

* استخدام المالاخيت الأخضر (malachite green) الخالي من الزنك بتركيز 0.3 ملغ/لتر لمدة 24 ساعة.

* إضافة كبريتات النحاس 3 جم/ فدان أو ميثيلين أزرق 15 جزءاً في المليون أو فورمالين 15-20 جزءاً في المليون.

الجدير بالذكر أن الوقاية أهم من العلاج حيث إن مسار المرض سريع من 2-4 أيام.

3-5 الأمراض الفيروسية:

تعتبر الفيروسات (ويطلق عليها أيضاً اسم الرواشح) من أصغر مسببات الأمراض في العصر الحديث (18-30 نانوميتر)، وهي تعيش داخل الخلية وعلى ذلك فإن علاجها من الصعوبة بمكان والفيروس يتكون من:

أ- الحمض النووي الريبوي (RNA) أو الحمض النووي الريبوي (DNA).

ب- الغطاء البروتيني: وهو غطاء يحيط بالحمض النووي ويكون أنتيجين الفيروس.

ج- غشاء دهني ويمكن وجوده في بعض الفيروسات وتتكون عليه الأعضاء الدقيقة التي يتمكن بها الفيروس من الالتصاق بالخلايا وإحداث العدوى. والفيروسات التي تحتوي على هذا الغشاء تكون حساسة بالمعاملة بمذيبات الدهون مثل الكلوروفورم والأثير.

ولكل فيروس نسيج مستحب يعيش في خلاياه ويحطمه، وتعتمد الأعراض المصاحبة للعدوى على النسيج المصاب. فالفيروسات التي تعيش في النسيج العصبي تكون مصحوبة بأعراض عصبية أما التي تستقر في العضلات فتسبب تهتكاً وإرتشاحات دموية فيها، أما التي تعيش في الجلد فهي تسبب تقرحاً وأمراضاً جلدية.

وتعتمد العدوى بالفيروسات على نوع الأسماك ودرجة الحرارة وتعتبر الأمراض الفيروسية غير موجودة في المنطقة العربية إلا من بعض الأمراض القليلة ذات التأثير الاقتصادي المحدود.

ولتشخيص المرض يجب عزل الفيروس أو اكتشاف الأجسام المضادة له في مرحلته المختلفة مثال ذلك في المرحلة الحادة يمكن عزل الفيروس ولكن من الصعب الكشف عن الأجسام المضادة له بينما في المرحلة المزمنة أو في فترة النقاهة فعملية عزل الفيروس تكون صعبة بينما المقدرة على الكشف على الأجسام المضادة ممكنة وبسهولة.

3-5-1 الفيروسات المحتوية على الحمض النووي DNA:

3-5-1-1 جدري المبروك Carp Pox:

هو أحد الأمراض المزمنة التي تم تشخيصها اكلينيكياً في بعض البلاد العربية في أسماك المبروك المستزرعة.

سبب المرض:

هذا الفيروس لم يتم عزله بعد ولكن تم اكتشافه بواسطة الفحص بالمجهر الإلكتروني وبذلك أصبحت عملية فحصه وتصنيفه ودراسة ضراوته وكيفية إحدائه للمرض أمر في غاية الصعوبة. والفيروس كروي الشكل يتراوح قطره بين 70-220 نانوميتر ويظهر في صورة مجاميع. والفيروس ينتمي إلى عائلة فيروسات الهربس herpiverus وهو يستقر في نواة خلايا الجلد مسبباً تكاثرها، وبذلك يتكون ما يشبه الأورام التي تنتشر في منطقة الفم وعلى جانبي الجسم والزعانف. ويظهر هذا المرض عندما تتعرض الأسماك لتغير في الظروف البيئية المحيطة وينتقل بمخالطة الأسماك المريضة وتتراوح فترة حضانة المرض في الأسماك من عام إلى عامين.

علامات المرض:

أهم علامات المرض الخارجية ظهور بقع شمعية بيضاء (زوائد جلدية) على أجزاء مختلفة من سطح الجسم نتيجة لتزايد سمك طبقة الخلايا مما يؤثر على الحالة الصحية للأسماك مسبباً ضعفها وهزالها وفي الحالات التي شوهدت كانت العدوى تمثل 1-2% من قطع

الأمهات وقد انتهت كل الحالات بالنفوق.

الوقاية والعلاج:

* الوقاية خير طريق لتجنب ظهور المرض وهي: تطهير الأحواض الترايبية والأدوات المستخدمة وتقديم علائق متزنة والاهتمام بالبيئة التي تعيش بها الأسماك.

* ليس هناك عقار معين لعلاج هذا المرض وتكون الوقاية بعزل الأسماك السليمة عن الأسماك المصابة. ويجب التخلص من الأسماك النافقة بالحرق أو الدفن باستعمال الجير الحي

3-5-1-2 مرض حمى سمك القبط الأمريكي Channel catfish virus disease:

مرض فيروسي يصيب أسماك القبط الأمريكية ويسبب خسائر اقتصادية كبيرة وقد اكتشف هذا المرض مع استيراد بعض الأصبعيات.

سبب المرض:

الفيروس المسبب لهذه العدوى ينتمي إلى عائلة الهربس مغطى بغلافين ويتكاثر في النواة وحمى القراميط الأمريكية تأخذ الطبع الحاد مسببة نسبة نفوق تصل إلى 100% في خلال أربعة أيام في الأصبعيات في عمر 4 شهور عندما تكون درجة الحرارة 20°م.

علامات المرض:

حوظ العينين مع انتفاخ البطن الأمر الذي يجعل السمكة تعوم بطريقة حلزونية أو قد تتوقف عن العوم.

الصفة التشريحية:

من العلامات المميزة هي وجود بقع نزفية في النسيج العضلي وعلى جميع الأعضاء الداخلية بخاصة الكبد والطحال والكلى، وما هو جدير بالذكر أن فيروس حمى أسماك القبط الأمريكي يستقر في السمكة ويخرج مع البيض والحيوانات المنوية مسببا العدوى الرأسية المستمرة في القطيع.

تشخيص المرض:

يتم عزل الفيروس المسبب لمرض حمى القبط الأمريكي على خلايا مبيض الأسماك القطية وتحديد العناصر المضادة باستخدام اختبار الميكروسكوب المشع.

الوقاية والعلاج:

يتم القضاء على هذا بتخفيض درجة حرارة الماء إلى 11°م وهي الدرجة التي عندها

تتوقف معدلات النفوق. ثم يبدأ فحص قطيع الأمهات لمعرفة مصدر العدوى والتخلص منه ولا يوجد علاج فاعل ضد هذا المرض حتى الآن.

3-1-5-3 مرض الحويصلات الليمفاوية Lymphocystis Disease:

أحد الأمراض المزمنة المنتشرة في الوطن العربي وقد تم تشخيصه في أسماك الدنيس والقاروص وسمك موسى في بعض المناطق، كما أنه وجد في أفريقيا في أسماك البلطي وأنه يوجد فقط في المناطق ذات المياه الملوثة بل ويعتبره بعض العلماء علامة من علامات التلوث في منطقة الإصابة.

سبب المرض:

يعتبر الفيروس المسبب للمرض من الفيروسات العملاقة وقد يصل إلى 300 نانوميتر وهو سداسي الأضلاع يتكاثر في سيتوبلازم الخلايا وينتمي لمجموعات فيروسات الايريبدو ويطلق عليه اسم Lymphocystis Disease Virus (LDV).

علامات المرض:

وجود أورام صغيرة تشبه الفراولة يصل حجمها من 0.5 ملليمتر إلى 1 مم في أماكن متفرقة من الجلد وعلى الزعانف، وهذه الأورام قد تنفصل من الجسم وتسقط ثم تبدأ في التكوين من جديد وتبدو الأسماك في صورة هزيلة، شكل رقم (3-23).

تشخيص المرض:

يعتمد تشخيص هذا المرض على الشكل المميز لخلايا الجلد التي تنمو إلى أحجام غير طبيعية (0.5 - 1 مم) محاطة بغلاف سميك، أما السيتوبلازم الخلوي فهو يحتوي على البلايين من هذا الفيروس وعدوى الحويصلات الليمفاوية غير مميتة على الإطلاق وتأخذ - دائماً - الشكل المزمن، إلا أن الأسماك المصابة لا تصلح للتسويق.

طرق الوقاية:

التخلص من القطيع المصاب إذ أن العدوى تختفي إلا أنها لا تلبث أن تظهر مرة أخرى وعليه ينبغي اتخاذ الإجراءات الصحية المناسبة للوقاية من هذا المرض.

3-5-2 الأمراض التي تسببها مجموعة فيروسات الرابدو:

لمجموعة فيروسات الرابدو بعض الصفات العامة أهمها أن جميعها لها شكل مثل طلاقة الرصاص، يوجد على سطحها العديد من الشويكات المتناهية الصغر وهي التي تكون أنتيجين الفيروس تحتوي هذه المجموعة من الفيروسات على خيط واحد من الحمض النووي الريبوزي

وهي مغطاة بغطاء دهني وحساسة جداً لفعل درجة الحرارة والأحماض والقلويات وهي تسبب حمى الربيع الفيروسية لأسماك المبروك ومرض تتكرر البنكرياس المعدي.

3-5-2-1 حمى الربيع الفيروسية لأسماك المبروك Spring Viraemia of carp:

سبب المرض:

من أخطر أمراض اسماك المبروك الفيروسية على الإطلاق، ويسبب نسبة نفوق تصل إلى 100% في جميع مراحل عمرها، والصورة العامة بهذا المرض هي صورة التسمم الدموي. تظهر العدوى بهذا الفيروس *Rhabdovirus carpio* ، الذي له شكل يشبه طليقة الرصاص غالباً في بداية فصل الربيع.

وبائية المرض:

تحتفظ بعض الأسماك البالغة بهذا الفيروس في جسمها ويخرج في البراز والبول وبذلك تكون مصدراً دائماً للعدوى. يدخل الفيروس غالباً عن طريق الخياشيم المصابة بالديدان المفطحة وحيدة العائل ومنها إلى الدم ثم إلى الأنسجة المناعية في الكبد والطحال والكلية الأمامية ويستقر هذا الفيروس في الخلايا المبطنة للأوعية الدموية ويقتلها فتخرج السوائل إلى الأنسجة مسببة تورمها وتؤدي إلى الاستسقاء وجحوظ العينين وتبدأ الإرتشاحات الدموية مسببة بقعاً نزفية على النسيج العضلي والغشاء المبطن للمثانة الهوائية. قراد السمك ومامصات الدم الحلقية تنقل هذا المرض من الأسماك المصابة إلى الأسماك السليمة.

يشند المرض في بداية فصل الربيع وعند درجة حرارة 16°م وذلك؛ لأن الأسماك تخرج من حالة السكون الشتوي إلى مرحلة نشاط مفاجئ نتيجة لارتفاع درجة الحرارة مما يسبب حالة إجهاد على الأسماك.

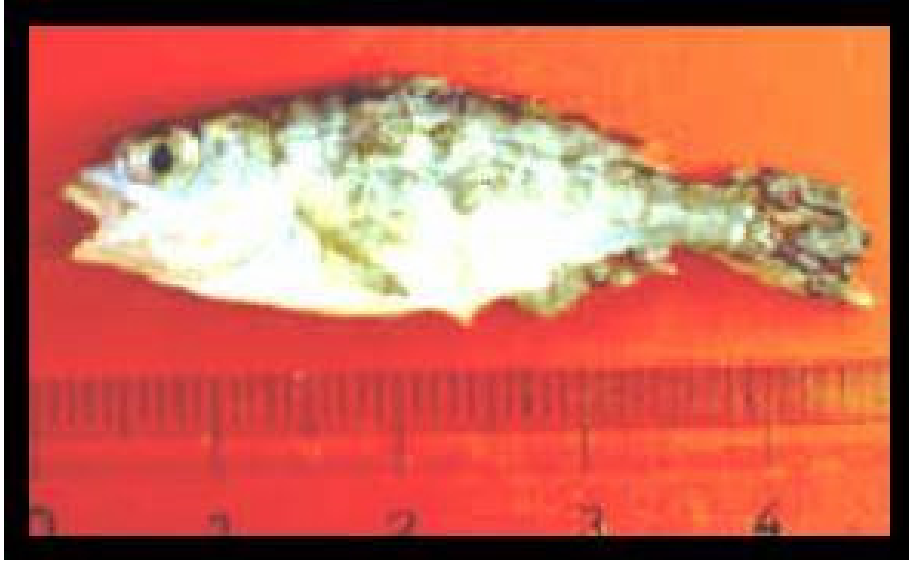
علامات المرض:

ارتفاع نسبة النفوق مع وجود استسقاء بالبطن وجحوظ العينين وبقع نزفية على الجلد والخياشيم وعدم الاتزان أثناء العوم، شكل رقم (3-24).

الصفة التشريحية:

عبارة عن بقع نزفية في الأحشاء الداخلية جميعها بخاصة النسيج العضلي والمثانة الغازية.

شكل رقم (3-23)
عقيدات مرض الليمفوسيتس
Lymphocystis disease في سمكة الدنيس



رقم (3-24)
العلامات المرضية الخاصة بمرض حمى
الربيع الفيروسي Spring viremia of carp



تشخيص المرض:

عزل الفيروس من الكلى والكبد والطحال والأمعاء على خلايا FHM لإجراء اختبار التعادل والفلورسنت المناعي المشع.

الوقاية:

- الإجراءات الصحية الوقائية مع معاملة البيض الناتج من الأسماك المصابة بواسطة محلول يود عضوي بتركيز 200 جزء في المليون لمدة عشر دقائق.
- القضاء على قراد السمك.
- لقاح يُعطي للأسماك على هيئة حمام مائي ويكسب الأسماك مناعة ضد هذا المرض.

3-2-5-2 مرض تنكز البنكرياس المعدي Infectious Pancreatic Necrosis:

سبب المرض:

يسبب هذا المرض فيروس من عائلة البيرونا التي تحتوي على خطين من الحمض النووي الريبوزي على هيئة قطعة من الكريستال المثلث الأضلاع (حجمه يتراوح من 50-60 نانومتراً) وهو غير مغطى بغطاء دهني وبالتالي شديد المقاومة للعوامل البيئية.

هذا الفيروس يسبب وباء نسبة عالية من النفوق وتم عزل الفيروس من بعض أسماك البلطي الموزمبيقي كما ثبتت قابلية أسماك البلطي النيلي للإصابة بهذا الفيروس وكذلك يصيب المبروك والأسماك في الأعمار الصغيرة وبعضها يُشفي تلقائياً.

وبائية المرض:

يستقر هذا الفيروس في الأحشاء الداخلية خاصة الكبد والبنكرياس مسبباً تكسير وضمور في هذه الخلايا وبالتالي اضطراب في التمثيل الغذائي. تنتج عن هذا المرض خسائر اقتصادية متمثلة في نسبة نفوق تقدر بحوالي 70-100% من القطيع. ينتقل الفيروس من الأمهات إلى الزريعة الناتجة عن طريق المبايض.

علامات المرض:

أهم علامات المرض هي نسبة النفوق العالية في أسماك المبروك العادي مع وجود جحوظ العينين والاستسقاء والبقع النزفية في مختلف الأحشاء الداخلية وقاعدة الزعانف الحوضية. بالإضافة إلى عدم الاتزان في العموم ودكاسة الجلد.

تشخيص المرض:

يتم عزل الفيروس من الأحشاء الداخلية على خلايا BBor CCI و RTG2 ثم إجراء

اختبار التعادل والفلورسنت المناعي المشع والميكروسكوب الإلكتروني حيث تشاهد أجزاء من الفيروس. وقد تم تحضير خلايا زرع نسيجي أولي من مبايض البلطي النيلي والمبروك العادي السليم صحياً حيث شوهد التأثير القاتل للخلايا وبالفحص الهستوباثولوجي تبين التهاب في البنكرياس والأمعاء وباستخدام الميكروسكوب الإلكتروني وجدت بعض الجزئيات الفيروسيّة في خلايا الكبد والبنكرياس والكلى لأسماك المبروك المصابة.

3-5-3 تشخيص فيروسات الأسماك:

أ- التشخيص المباشر:

* الكشف بالمجهر الإلكتروني: من الممكن رؤية الفيروس ومعرفة نوعه وحجمه والعائلة التي ينتمي إليها بواسطة الفحص بالمجهر الإلكتروني إلا أن هذه الطريقة مكلفة وغير متوفرة في كل المعامل.

* اختبار الفلورسنت المناعي على الأنسجة المصابة.

* محاولة عزل الحمة عن خلايا الزرع النسيجي.

* يستلزم عزل الفيروسات توافر خلايا حية تحت الظروف المعملية لكي تساعد على تناسخ الفيروسات بكمية كبيرة تسمح بإجراء بقية الفحوص التأكيدية لكل فيروس. بعض الفيروسات تنمو على خلايا معينة بينما لا تنمو على الخلايا الأخرى، فمثلاً مسبب حمى الربيع عند أسماك الكارب تتناسخ بغزارة على خلايا FHA وبدرجة أقل على (PG) بينما لا تنمو إطلاقاً على خلايا APD2. وقد ظهرت في السنوات الأخيرة العديد من خلايا الأسماك التي يمكن تميمتها تحت الظروف المعملية إلى فترات طويلة Permanent cell lines. ولعزل الفيروس على خلايا الزرع النسيجي تؤخذ قطع صغيرة من أعضاء الأسماك المصابة ثم تطحن مع رمال معقمة لتكسير الخلايا لخروج الفيروس منها ثم تمر عبر المرشحات الجرثومية لتعقيمها، يتم وضع جزء منها على الزجاجات المحتوية على الخلايا المستحبة للفيروس المشكوك في وجوده وبعد فترة حضانه، يختلف طولها باختلاف نوع الفيروس، تحدث هذه الخلايا تغيرات مرضية يكون نتيجتها موت هذه الخلايا. ولمعرفة نوع الفيروس المعزول تجرى عدة اختبارات مثل مدى حساسيته لمذيبات الدهون، وهي خاصية يحكم بها على احتوائه لغطاء دهني أم لا. كذلك يُجري اختبار مدى مقاومة الفيروس المعزول لتأثير الأحماض والقلويات. من خلال تحليل نتيجة الاختبارات بالإضافة إلى الصور الإكلينيكية للمرض يتم تأكيد نوع الفيروس.

ويكون التشخيص النهائي بإجراء الاختبارات السيرولوجية على دم الأسماك.

ب- التشخيص غير المباشر:

يعتمد على اكتشاف الأجسام المضادة للفيروس في دم السمكة باستخدام فيروس معروف ومن الممكن أيضاً الكشف عن الفيروس بواسطة أجسام مضادة معروفة، وفي تشخيص فيروسات الأسماك يستخدم نوعان أساسيان من الاختبارات:

- اختبار التعادل: وهو أكثر الاختبارات السيرولوجية حساسية 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 الفلورسانت المناعي المشع: فكرة هذا الاختبار هي إصاق مادة فلورسنتية على الأجسام المضادة المعلومة لفيروس معين فإذا وجدت إضاءة داخل الخلايا المصابة بعد معاملتها بأجسام مضادة معلومة كان هذا دليلاً على وجود الفيروس للشكوك فيه وهذا الاختبار يعتبر من الاختبارات السريعة والموثوق في صحتها، تمثل والاتجاه الحديث في التشخيص السريع للأمراض الفيروسية يعتمد إجراء هذه الاختبارات على قطاع الأنسجة المصابة وتظهر نتيجته في خلال (3) ساعات.

3-5-4 السيطرة على الأمراض الفيروسية The control of viral diseases:

تعالج الأسماك المصابة بمرض الجدري بحقنها بمليتر واحد من محلول Arycil بتركيز 1% تعقبها ثلاث حقن، حقنة واحدة من نفس المادة كل يوم خلال الأيام الثلاثة التالية ولكن بتركيز 5%، أما غالبية الأمراض الفيروسية التي تصيب الأسماك فلم يتم التوصل لمعالجة ناجحة لضحاياها حتى الآن. ونظراً لكون الأمراض الفيروسية أمراض معدية وتجنباً لانتقال العدوى من سمكة لأخرى يوصي بمراعاة الأمور التالية:

* يجب عدم إعادة الأسماك المصابة بالأمراض الفيروسية إلى الماء مرة أخرى.

* إتلاف الأسماك المصابة بحرقها أو دفنها.

* يجب 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.

* يجب حجر الأسماك المنقولة من مكان ما في أحواض الحجر الصحي البيطري حتى يتم التأكد من سلامتها.

- * يجب تفريغ الأحواض التي ظهرت فيها الإصابة ومن ثم تطهيرها كما يجب تطهير الشباك والأدوات الأخرى المستعملة.
- * تجنب الازدحام السمكي في البرك والأحواض.
- * تهيئة ظروف جديدة للأسماك مثل الماء النظيف.
- * في حالة نقص الكالسيوم في التربة أو في ماء الحوض يوصي بإضافة مسحوق الكلس مع الطعام.
- * تخفيف وجبات الطعام المقدمة للأسماك وتأمين كفاية من الأوكسجين.

3-6 أمراض النقص الغذائي Dietary deficiency:

تؤثر نوعية وكمية المواد الغذائية في حياة الأسماك، فقد تبين أن أسماك البلطي (المشط) Tilapia عند تغذيتها على أفراس من بذور القطن قد تشوه جسمها وزعانفها وقد فسر وقتها سبب تأثر الجهاز الهيكلي بهذه الصورة على أساس أنه ناجم عن مرض نقص غذائي.

3-6-1 نقص الفيتامينات Lack of vitamins or avitaminoses:

تختلف الحاجة من الفيتامينات باختلاف أنواع الأسماك، كما أنها تعتمد على الظروف البيئية وهناك عدد من الفيتامينات ذات أهمية وهي:

فيتامين (A): إن المواد المكونة لهذا الفيتامين والمسماة Carotens تتواجد أساساً في النباتات الخضراء وتتحول هذه المواد إلى فيتامين (A) في مخاطية الأمعاء وفي الكبد وتحصل عليه الأسماك من الطحالب أو من القشريات.

إن وجود زيادة هذا الفيتامين في غذاء أسماك السلمون المرقط يتعارض مع أيض فيتامين C، ويؤدي ذلك إلى خفض مكذاس الدم ونخر الزعانف. أن نقص فيتامين A يؤدي إلى تكلس الدهون بالكبد وتخر الخلايا الكبدية نتيجة العرقلة في استقلاب البروتين.

مجموعة فيتامين (B) ومن أهمها فيتامين B1 و B2 اللذان يتواجدان في النباتات الخضراء بخاصة الطحالب وبالعضلات الهيكلية في أجسام الفقاريات ونقصها يؤدي إلى إضطرابات عصبية وانخفاض نمو الأسماك وتدني قدرتها على مقاومة الظروف غير المناسبة.

أما فيتامين B5 ويسمى (Pantothenic acid) فنقصه بغذاء الأسماك يؤدي على إصابتها بمرض الخياشيم الغذائي Nutritional gill disease حيث يتسبب هذا المرض

في زيادة حجم خلايا طلائية الخياشيم. ونقص فيتامين (B6) يؤدي إلى موت جماعي، أما فيتامين (B12) فهو ضروري لعملية نضج الكريات الدموية الحمراء عن طريق تكون حامض الفوليك (Folic acid).

فيتامين (C): لقد بينت التجارب التي أجريت في اليابان أن أسماك الكارب تصنع هذا الفيتامين ولكن بكميات غير كافية لدعم النمو السريع أما عن تأثير نقص هذا الفيتامين فان 45% من صغار أسماك جري القنال التي أعطيت غذاء ينقصه فيتامين (C) قد ظهرت عليها تشوهات مظهرية مع اختفاء اللون.

فيتامين D : يتواجد عادة بكميات قليلة في القواقع.

فيتامين E : تحتاجه أجنة الأسماك ويتواجد بالنباتات الخضراء ونقصه يؤدي إلى خفض مكاس الدم Hematocrit.

فيتامين (H): تصاب الأسماك التي ينقصها هذا الفيتامين بمرض المخاط الأزرق Blue-slime disease أو مرض البقع المخاطية Slime-path disease المتميز بظهور طبقة مزرققة تغطي جسم السلمون المرقط ثم تزول مما تعطي الأسماك منظراً مبقعاً.

فيتامين (K): ضروري لتخثر الدم وبنقصه ينخفض مكاس الدم.

فيتامين (M): أو حامض الفوليك Folic acid نقصه في غذاء أسماك Coho salmon يجعل الأسماك شاحبة اللون ومصابة بفقر الدم Anemia.

إن حالة نقص الفيتامينات يمكن أن تحصل أثناء معالجة الأسماك باستعمال المضادات الحيوية مثل Chlrotetracycline, Aureomycin وعليه للإسراع في نسبة نمو الأسماك باستعمال هذا الدواء يتوجب إضافة فيتامينات E و K و B12 و M بكميات كبيرة نسبياً ولهذا السبب، ولمعالجة الإصابة الجرثومية بالأسماك، يفضل المضاد الحيوي Chloramphenicol أو chloromycetin بدلاً من المضادات الحيوية الأولى خوفاً من حدوث نقص الفيتامينات المبين أعلاه.

3-6-2 فقر الدم Anemia:

هناك أسباب عديدة لفقر الدم مثل تنكس الكبد الدهني Lipid Degeneration of liver أو الإصابة الشديدة بالطفيليات الحيوانية أو بسبب النقص الغذائي، وخياشيم الأسماك المصابة بفقر الدم، تصبح وردية شاحبة أو بيضاء مشهبة.

3-6-3 تنكس العظام Bone degeneration:

عبارة عن اضطراب استقلابي يتسبب من اختلال النشاط الإنزيمي وتصبح العظام هشة ورخوة نتيجة فقد الكالسيوم. ولا بد من الإشارة أخيراً إلى أن أسباب حالة تنكس العظام قد تتضمن إضطرابات هرمونية أو نقصاً وراثياً أو إصابات جرثومية.

3-6-4 إتهاب المعدة Gastritis وإتهاب الأمعاء Enteritis:

شائع الحدوث في الأسماك الاستوائية نتيجة تغذيتها باستمرار على غذاء جاف أو طعام سهل الهضم كديدان Tubifex على سبيل المثال. أن نقص الفيتامينات يؤدي إلى إتهاب المعدة والأمعاء بحيث إذا ما ضغط على البطن بصورة خفيفة فإن سائلاً أصفر محمراً ينطلق من الشرج. وقد تحصل حالات الإتهاب هذه في السلمون المرقط نتيجة تغذيتها على مواد فيها زيادة من الدهون أو غذاء فاسد أو غذاء يحتوي على كلوريد الكالسيوم بنسبة تزيد على (3%).

لمعالجة الأسماك المصابة بالإتهاب المعدة والأمعاء يجب إيقاف تغذيتها لفترة عشرة أيام بعد ذلك يقدم غذاء حياً وبكميات قليلة مع الحذر في ذلك.

والتدابير المتبعة في مزارع الأسماك لمعالجة أمراض النقص الغذائي هي:

- عدم إعطاء الغذاء الجاف بكميات كبيرة جداً.
- مراعاة كون الغذاء غنياً بالفيتامينات وليس بالدهون والأملاح.
- يجب الالتزام بكمية الغذاء المخصصة يومياً على ألا تزيد عن (2.5%) من وزن السمكة.
- تقليل التغذية أو حتى إيقافها عندما يكون الجو حاراً أو بارداً جداً.
- يفضل عدم إعطاء الغذاء اليومي مرة واحدة بل مرتين أو أكثر.
- يجب فحص أمعاء وكبد الأسماك بين حين وآخر.
- لا يعطي للأسماك غذاء مدة يوم واحد في كل أسبوع.
- ضرورة تبديل الغذاء المركز الجاف بغذاء طازج من وقت لآخر.

3-7 الأمراض الوراثية Hereditary diseases:

تحصل الأمراض الوراثية أحياناً نتيجة عمليات التهجين وبصورة خاصة في حالة الأسماك الاستوائية، عند سعي الإنسان للحصول على أسماك ذات صفات غير مألوفة كصفات اللون والشكل. ومن جملة الأمراض الوراثية الشائعة ما يلي:

3-7-1 الأورام الوراثية Tumors of hereditary origin:

تعتبر حالة أورام الخلايا الصبغية شائعة الظهور في الجلد والعضلات وعظام وأعصاب المنطقة الذنبية، وإضافة إلى الأورام الصبغية Pigmented Tumors تظهر أحياناً أورام الكلية كمرض وراثي شكل رقم (3-25).

3-7-2 مرض الاستسقاء الخلقي لكيس المح Vitelline sac:

يتسبب هذا المرض من عوامل وراثية، أما الأضرار الميكانيكية والتغيرات الحادة بدرجات الحرارة ونقص الأوكسجين فهي بمجملها ليست مسؤولة عن هذا المرض مع أن لها تأثيراً على بيوض الأسماك. ويظهر المرض في الأسماك التي تركت البيضة حيث يتوسع كيس المح بدرجة كبيرة نتيجة وجود سائل مائي وبالنتيجة تنفق الأسماك اليافعة. ويختلف مرض الاستسقاء هذا عن مرض الاستسقاء المحي المعدي Vitelline dropsy Infectious والمتسبب عن جرثيم *Diplobacillus liquefaciens piscium* حيث إن الأخير والذي لم يشاهد مطلقاً في أسماك الزينة هو مرض معد.

3-7-3 التشوهات Deformities:

إن التشوهات الوراثية التي تظهر على الأسماك، هي حالة فقدان أو تشوه الزعانف وضعف الكيس الهوائي وبعض التشوهات الهيكلية التي يرى أن سببها خلل متوارث في عملية استقلاب فيتامين (D)، وهناك حالة أخرى من حالات التشوه تحصل عند حصول اضطراب في انقسام البيضة Segmentation، شكل رقم (3-26).

3-7-4 السيطرة على بعض الأمراض الوراثية:

يجب مراعاة الأمور التالية:

* اختيار آباء معافين صحياً وأقوياء.

* يجب أن تكون التغذية كافية وخاصة بالنسبة لليافعات كما ونوعاً.

* التخلص من الأسماك المشوهة.

3-8 الأمراض البيئية Environmental Diseases:

إن آلاف البحيرات تتعرض في الوقت الحاضر للتحمض Acidification وهذه العملية تتجم عن تراكم كميات كبيرة من المواد الغذائية والمواد الفوسفاتية خاصة، مما يؤدي إلى نمو

مفرط للطحالب والتي تتعرض بعد نفوقها للتحلل بفعل الجراثيم وينشأ عن ذلك استهلاك الجزء الأعظم من الأوكسجين الذائب في الماء فيصبح الماء غير صالح أبداً لاستمرار الحياة المائية.

يسهم الإنسان في تلوث المياه وذلك عن طريق مياه الصرف الصحي الذي يؤدي إلى نمو مفرط للاشنيات بأنواعها مما يترتب عنه تغير في تركيب مجتمعات المتعضيات الطافية وبخاصة العوالق الحيوانية والنباتية ويؤدي هذا بدوره إلى استنزاف الأوكسجين.

كما تؤثر مياه الصرف في وجود العديد من العوامل الممرضة الجرثومية المختلفة التي تصيب الإنسان بالدرجة الأولى والأسماك عموماً.

3-8-1 أثر التلوث في غذاء الأسماك:

إن وجود المواد المكونة للملوثات بتركيز قليلة أو كثيرة هي خطرة على الكائنات المائية. وهذه المواد التي تنتقل بشكل تدريجي كلما انتقلنا من حلقة إلى أخرى من السلسلة الغذائية حتى تصل إلى الإنسان حيث إن التركيز المتزايد للمواد السامة في السلسلة الغذائية مثل المبيدات والمواد المشعة يسمم البيئة ويشكل أخطاراً كبيرة على حياة الإنسان الذي يتغذى على العناصر الحيوانية التي تركزت فيها هذه المواد، ويؤدي التلوث إلى نفوق الأسماك بكميات كبيرة. ويؤدي وجود الملوثات إلى نمو مفرط في الطحالب وهذه الأخيرة تؤدي إلى حجب الضوء عن سطح الماء، الأمر الذي يقود إلى عدم وصول الطاقة الضوئية إلى أعماق المياه في البحار والبحيرات وبالتالي تعزل النباتات المائية العليا عن الضوء الأمر الذي يقود إلى توقف عملية التمثيل الضوئي، وعندها يكون الموت المحقق لهذه النباتات التي تشكل المصدر الأساسي لغذاء العديد من الأنواع السمكية وينتج عن هذا فقدان الغذاء الطبيعي لدى الأسماك.

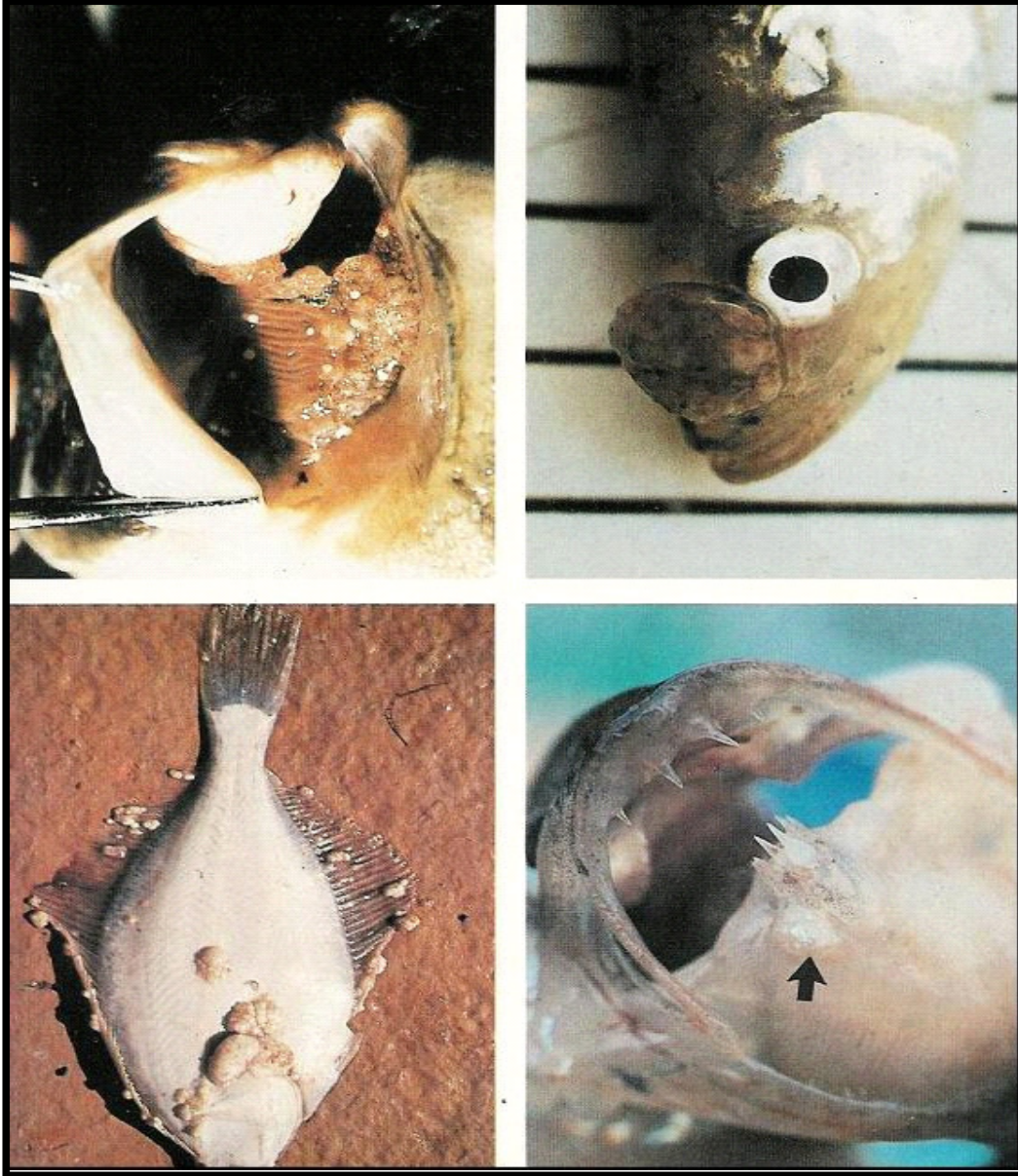
ويجب النظر إلى مشكلة تلوث المياه بصورة علمية وإيجاد الحلول اللازمة والسريعة للمعالجة الشاملة للتلوث البحري، وأهم هذه الملوثات هي:

3-8-2 الملوثات الهيدروكربونية (النفط):

مصادر هذا التلوث هي مصافي النفط بالإضافة إلى المخلفات النفطية الناجمة عن حركة ناقلات البترول العملاقة وغسل خزانتها أثناء عمليات التحميل حيث تفرغ هذه الناقلات من مياه التوازن. ويحدث التلوث النفطي أيضاً نتيجة من تصادم السفن أو ناقلات النفط، وهناك دراسات وبرامج لتطهير المنطقة البحرية الملوثة بالنفط بأساليب مختلفة منها:

- الطرق الميكانيكية وذلك بالجمع الميكانيكي لبقع الزيت.

شكل رقم (3-25)
صور توضح بعض الأورام في الأسماك



شكل رقم (3-26)

التشوهات نتيجة التلوث في منطقة الذيل بمراحلها
المختلفة في أسماك البلطي



- استخدام المواد الكيماوية القادرة على امتصاص الزيت كالمطاط الرغوي.
- ترسيب المواد البترولية في القاع باستخدام الطباشير أو الأسمت أو الرمل الناعم.
- تبريد الزيت وتجميده ثم كسطه بالوسائل الميكانيكية عن سطح الماء.
- طريقة الجلنته وتتم باستخدام مواد كيميائية معينة تحول بقع الزيت إلى الهيئة الجيلاتينية وتزيد من لزوجتها وهذا يساعدها على الالتصاق ببعضها بعضاً أو تحويلها إلى زبد سليلوزي يطفو فوق الماء مما يسهل تجميعها.
- الطريقة البيولوجية وذلك بواسطة تنشيط عمل البكتريا المستهلكة للمواد الهيدروكربونية باستخدام المركبات الفوسفاتية، وتلتهم هذه البكتريا بقعة الزيت وتقضي عليها معظم هذه الطرق إما باهظة التكاليف أو بطيئة جداً.

الآثار الناجمة عن التلوث النفطي:

- زيادة نسبة التلوث النفطي تؤدي إلى مرض الأحياء البحرية كالأسمك والروبيان وتركيز المواد الهيدروكربونية في أجسامها والتي تعتبر أهم مسببات أمراض السرطان في الإنسان عند تداوله لهذه الكائنات البحرية.

- التأثير المباشر على الهائمات النباتية والحيوانية والطحالب التي تشكل منتجات غذائية طبيعية للأسماك والأحياء البحرية.

3-8-3 التلوث الحراري:

يتواجد هذا التلوث في المياه الساحلية للمناطق التي تنشأ فيها محطات توليد الكهرباء الحرارية أو التي تعمل بالطاقة النووية التي تلقي بمياه التبريد الساخنة في البحر فترتفع درجة المياه في البحر مما يؤثر على الأحياء البحرية والأسماك أما بالنفوق أو الضعف ويعرضها للإصابة بمسببات الأمراض الوبائية المختلفة.

3-8-4 التلوث الكلوري:

يحدث هذا التلوث حين يتم استخدام غاز الكلور لمكافحة نمو الكائنات البحرية غير المرغوب فيها.

3-8-5 التلوث بالمعادن الثقيلة (الزئبق، الرصاص، الكروم والزنك):

مضار هذا التلوث إن هذه المعادن الثقيلة تتركز في الأسماك ومن ثم تؤثر على الصحة العامة للإنسان، مثال ذلك التلوث بالزئبق Mercury وأملاحه، والذي يسبب تشوهات خلقية وضعف التوازن واختلال الذهن وفي بعض الأحيان يؤدي إلى النفوق كما حدث في اليابان في عام 1964 في منطقة نيجاتا Niigata بعد تناول أسماك بحرية ملوثة بنسبة عالية من الزئبق الناتج من تصريف بعض مخلفات المصانع في مياه البحر. والتسمم بالرصاص Lead يحدث نتيجة لتناول أسماك بها نسب معينة منه يؤدي إلى الأنيميا والقيء، وتشنجات وتكسير خلايا المخ والكبد والكلية.

3-8-6 التلوث الإشعاعي:

هو من أخطر أنواع الملوثات في الوقت الحاضر ويتم هذا التلوث على المستويات الآتية:

- مستوى استخراج المواد الأولية.
- مستوى التصنيع.
- مستوى النفايات النووية وهي من أهم مصادر تلوث البيئة بالصناعات النووية.
- مستوى تلوث البحار والمحيطات بالأساطيل المسيرة بالطاقة النووية وحوادث السفن والطائرات المحملة بالمواد المشعة والعابرة لهذه المياه.

3-8-7 التلوث بالمطر الحامضي Acid rains:

الأمطار الحامضية ناتجة عن تلوث ماء المطر بالمواد الناتجة من الوقود الخارج من محطات توليد الكهرباء والمناطق الصناعية وتجمعات السيارات الكثيفة وكذلك الغازات الناتجة من صناعات النفط، والفحم واحتراق الوقود الناتج من سير الطائرات، وهذه تتسبب في هبوط حوامض كبريتية و نترجينية ذائبة في الماء نتيجة مزج هذه الغازات بالأوكسجين. الأمطار الحامضية لها أثر سام على الأسماك يختلف بنسبة تركيز الأحماض في الماء حيث تقوم هذه الأمطار الحامضية بتدمير الأحياء المائية والنباتية.

3-8-8 التلوث بالمد الأحمر Red tide:

وهو من أنواع البلانكتون النباتي المسمى بالفيتوبلانكتون Phytoplankton ويشكل خطراً على حياة الأسماك إذا وجد بكميات كبيرة ويحدث تسمم خطير للإنسان عند تناوله لبعض الأحياء البحرية المحتوية على هذه الكائنات المجهرية، وقد يؤدي إلى الموت، كما تحدث إلتهاجات وحروق جلدية عند الملامسة لهذا المد الأحمر. وتوجد أنواع غير سامة من الطحالب الحمراء كالتي ظهرت على سواحل البحرين عام 1990 وأثبتت المختبرات العلمية الدولية على أنها غير سامة، وتشكل نوعاً من الغذاء للأسماك بين كل فصلين من فصول السنة من حيث إنها ظهرت من تغير طقس الصيف الحار إلى فصل الخريف الذي انخفضت فيه درجة الحرارة والذي أدى إلى سرعة تكاثر هذه الطحالب مع تغير الجو وظهورها بكثرة على سطح الماء. والخوف الناتج من ظهور هذه الطحالب الحمراء يعود إلى أنها تتماثل من حيث اللون والحجم والشكل مع الطحالب الحمراء السامة في الخلجان الأوروبية والأمريكية.

ويوجد نوعان من الملوثات الهامة وهو التلوث الناتج من مجاري المدن Sewage و التلوث البحري من المبيدات الحشرية Pesticides وتؤثر هذه الملوثات السابقة على حياة الأسماك في البيئة المائية وتختلف درجة التأثير بنسب ومستويات هذه الملوثات للبيئة البحرية، وغالباً يكون لها تأثير تراكمي في أجسام الأحياء البحرية والأسماك ويسبب ذلك ظهور أمراض سرطانية على جلد بعض الأسماك وينبغي أن تكون المياه الخاصة بالاستزراع سواء الاستزراع البحري أم بالمياه قليلة الملوحة أو العذبة خالية من هذه الملوثات.

3-8-9 الأمراض التي يحدثها التلوث في الأسماك:

تعتبر أمراض التلوث من أخطر ما تتعرض له الأسماك في بيئتها المائية وأسباب هذه الأمراض الرئيسية هي وجود خلل في توازن العوامل البيئية الفيزيائية منها والكيميائية، وهاتان الأخيرتان ترتبطان بعوامل بيولوجية أخرى، وتحدث تسممات عديدة قاتله تؤدي إلى النفوق

الجماعي للأسماك إضافة إلى حدوث أمراض سرطانية قد تنتقل بطريق غير مباشر إلى الإنسان. وأهم هذه الأمراض:

3-8-9-1 الأمراض ذات الصفة الفيزيائية:

أ- مرض خلل توازن الأوكسجين **Lack of oxygen**: إن أي خلل أو اضطرابات في توازن الأوكسجين يؤدي إلى خلل في العملية التنفسية عند الأسماك.

ب- مرض الفقاعات الغازية **Gas bubble disease**: يحصل نتيجة لانخفاض ضغط الغاز المفاجيء بالماء وهذا بسبب استهلاك الأوكسجين أو انخفاض درجة الحرارة، ففي هذه الحالة يصبح ضغط غاز الأسماك مرتفعاً مقارنة مع ضغط غاز الماء مما يسبب انطلاق غاز الدم المحلول على شكل فقاعات غازية كي تلائم كمية الغاز المحلول في الدم. ومن أعراض هذا المرض حدوث فقاعات غازية تحت الجلد والعيون وهذا يسبب حدوث صمامات غازية في الدم الأمر الذي يقود إلى نفوق الأسماك، ولمعالجة هذا المرض تنقل الأسماك إلى مياه طبيعية مع تهوية الأحواض بشكل جيد.

ج- اختلال درجة الحرارة **Temperature disturbance**:

إن تبدل درجات الحرارة المفاجيء يؤدي إلى النفوق وتتاثر الأسماك الصغيرة خاصة بالبرودة عند انخفاض درجة الحرارة بشكل مفاجيء ويحصل تحلل في الدم نتيجة لإصابة الكريات الحمراء بالاستحالات الفجوية مما يؤدي إلى انطلاق الهيموغلوبين إلى الدم ويحصل ما يسمى بتحلل الدم الناتج عن البرودة حيث يحصل النفوق بعد مُضي 3 ساعات. وارتفاع درجة الحرارة المستمر في أحواض أسماك الزينة تسبب نقص الأوكسجين، كما إن انخفاض الحرارة المستمر يعتبر ضاراً.

3-8-9-2 الأمراض ذات الصفة البيولوجية:

أ- مرض نخر الخياشيم **Branchionecrosis**: هذا المرض يصيب أسماك الكارب بشكل خاص ونسبة النفوق عند الأسماك في عمر سنة وقد تصل إلى 30%-90% وفي عمر سنتين إلى 50%.

إن ارتفاع الأس الهيدروجيني (pH) في الماء بسبب تسمات عديدة في الأسماك ويؤثر في خلايا الدم الحمراء ويؤدي إلى نقص كمية الأوكسجين في الدم. أما الأمونيا فهي مادة سامة تؤثر في النسيج الخيشومي والكبد والكلية وتمزق النسيج العصبي وتسبب تخرب في الخياشيم.

ب-مرض استسقاء الكيس المحي **Hydrocoele Embryonalis**: يحدث هذا المرض عند يرقات أسماك الترويت والسلمون بزيادة وجود النشادر والمواد البولية نتيجة عدم تجديد المياه على فترات دورية في أحواض التفقيس، وتوجد أسباب أخرى لهذا المرض كانهخفاض المناعة عند اليرقات أو لعدم تحملها لظروف البيئة المضطربة. كما يحدث نتيجة لوجود مرض آخر وهو مرض الاستسقاء الرشحي الكلوي المعدي.

3-9-8-3 الأمراض ذات الصفة الكيميائية:

* تسمم الأسماك **Toxication**:

يتعلق تأثير المادة الكيميائية السامة بما يلي:

- تركيز المادة.
- فترة التأثير.
- امتصاص الجسم للمادة السامة.
- تأثير المادة وطرحها.

تؤثر المادة السامة على الأسماك إما موضعياً أو بعد امتصاصها ووصولها إلى دم جسم السمك، حيث تدخل السموم إلى الجسم من خلال الغلاصم أو من خلال الجلد أو من خلال الجروح أو عن طريق الجهاز الهضمي ويحصل دخول السموم إلى أجسام السمك عن طريق الخياشيم غالباً، أما طرح هذه السموم فيحصل عن طريق الخياشيم والجلد والكلية والأمعاء. والسموم التي تذوب في الدهن يتم تخزينها في الشحم المتواجد تحت جلد وحول كلية الأسماك.

أعراض التسمم:

- تغير وضع السمك.
- اضطرابات الحركة (الثبات، الترنح، القفز، زيادة حركات التنفس... الخ).
- التفاعل العصبي (التخدير الارتخاء، الرجفان، التشنج العضلي، تشنج الفم، زيادة أو نقصان الحساسية).
- التغيرات الخارجية تغير لون الجلد والزعانف، تغير لون الغلاصم.
- الإصابات الطفيلية (الفطور والطفيليات الخارجية).
- انحلال الدم.

مسببات التسمم عند الأسماك:

- الأنابيب المطاطية الصفراء والسوداء.
- السلاسل المستعملة في أحواض سمك الزينة.
- الملونات غير الملائمة.
- الأسمتت المستعمل في جدران الأحواض.
- المواد العازلة: بعض المواد المستعملة لعزل الأحواض تحتوي على الفينول وهي مادة سامة.
- المركبات الأزوتية وأهم هذه المركبات السامة هي الأمونيات والنترت والنيترات واليوربا. إن الحد الأدنى للتأثير السمي للنترات هو 100-200 ملغ/لتر وللأمونيات 0.2-0.5 ملغ لكل لتر.

3-8-9-4 أهم المواد الكيميائية السامة:

- * **الأمونيا Ammonia:** وتعلق سمية النشادر بقيمة الـ (pH) وبدرجة الحرارة ومن أهم أعراض التسمم بالأمونيا ما يلي:
 - زيادة الإفرازات المخاطية.
 - انتفاخ الجلد.
 - احتقان كافة الأوعية الدموية أو احتقان الغلاصم.
- التسمم الحاد بالأمونيا يحدث الآتي:**
 - تتخرب نهايات الزعانف حيث تصبح فاتحة اللون.
 - تتكزز الغلاصم.
 - نرف في الكبد والطحال وانتفاخ خلايا العضوين كما يلاحظ وجود إتهاب وتكزز يظهر بالعين المجردة على شكل بقع فاتحة.
 - ينخفض عدد الكريات الحمراء وينخفض الهيموغلبين.
 - لا يتغير عدد الكريات البيضاء.
- كما تلاحظ أعراض الصدمة واضطراب منعكس العين وسباحة غير منتظمة ودورانية. والجدير بالذكر أن بيوض الأسماك لا تتأثر بالأمونيا.

* **السيانيد Cyanid**: تتخفص سمية محلول السيانيد مع ارتفاع قيمة الـ (pH) وتقدر الجرعة القاتلة عند سمك الترويت بحوالي 0.2 ملغ/ل ويعتبر السيانيد من السموم الدموية وتزداد بوجود الأمونيا.

* **الكلور الحر Chlorine**: عندما تزداد كمية الكلور في ماء الشرب عن 0.2 ملغ/ل يصبح هذا الماء قاتلاً بالنسبة لسمك الزينة وتلاحظ هذه الزيادة من خلال رائحة الكلور. ويؤثر الكلور على الخياشيم حيث تصبح فاتحة اللون. إن صغار الترويت بطول 6-18 سم تتحمل تركيز الكلور حتى (0.15) ملغ/لتر لمدة 4-14 يوماً، ويمكن تعديل الكلور الموجودة في الماء بواسطة ثيوسلفات الصوديوم.

* **المعادن Metals**: إن أملاح المعادن الثقيلة تعتبر مواد سامة بالنسبة للأسماك حيث تؤدي إلى عدم الهدوء وزيادة حركات التنفس وزيادة طرح السوائل المخاطية وضعف الأفعال الانعكاسية وزيادة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء. ويسبب نقص الأكسجين في الماء زيادة سمية الأملاح المعدنية. أن وصول الأملاح المعدنية إلى الأعضاء الداخلية يسبب تلف هذه الأعضاء بوجود بعض المجموعات الأنزيمية. وتعتبر شوارد الزئبق والنحاس والفضة سامة جداً وتعتبر مركبات الزئبق العضوية أكثر سمية. وتعتبر شوارد النحاس والتوتياء من المواد السامة عند الأسماك، أما شوارد النيكل والكوبالت فهي ليست سامة بشكل كبير وشوارد المانجنيزيوم أقل سمية أو غير سامة. وإن عنصر الزرنيخ غير سام ولكن مركباته كأوكسيد الزرنيخ أو زرنيخات الصوديوم مواد سامة جداً. وأعراض التسمم بالزرنيخ تتصف بالخمول وفقدان التوازن قبل حدوث الموت ويتم دخول الزرنيخ إلى الجسم عن طريق الخياشيم ويخزن في كافة أعضاء الجسم.

إن السموم المعدنية تؤثر في الغلاصم وتتميز بالانتفاخ وزيادة الإفرازات المخاطية وتخريب الأيبينيل وعند التسمم بالرصاص يحصل فقر الدم واضطراب وظائف الأعضاء الداخلية. أما نترات الحديد الثلاثي فتؤدي عندما يكون تركيزها 50 ملغ/لتر إلى انتفاخ الكريات الحمراء وزيادة عددها.

* **المنظفات Detergents والمركبات الفينولية والملاخيت الأخضر**: يعتبر الفينول من أهم المواد السامة للأعصاب ويؤدي إلى إتلاف الغلاصم والأمعاء والجلد ويصل عن طريق الدم إلى الكبد والعضلات والمبيض حيث يسبب ضررها.

* **المواد المستعملة لمكافحة الحشرات (المبيدات) Pesticides**: إن هذه المواد متعددة وجميعها تعتبر سامة بالنسبة للأسماك. ومن هذه المواد نذكر D.D.T ويعتبر التركيز

حتى 0.057 ملغ/لتر قاتلاً بالنسبة للكرب.

* **المواد المستعملة لمكافحة النباتات:** تعتبر هذه المجموعة من المواد الكيميائية السامة بالنسبة للأسماك ونظراً لتنوعها وانتشار استعمالها لمكافحة النباتات التي تنمو بالقرب من الأحواض السمكية فهي من المواد التي لا يمكن إهمالها.

* **الأسمنت Cement:** لا يجوز استعمال الأحواض الأسمنتية بأمان ما لم تجر عليها عملية التعتيق. تؤثر مادة الأسمنت على جلد الأسماك والخياشيم ويمكن تجنب ذلك بتبديل الماء عدة مرات حتى تثبتت قيمة (pH) في الماء.

* **القواقع Snails والطحالب الزرقاء والخضراء Blue green algae:** تنتج هذه الأحياء سموماً تؤثر على الأسماك ويكون تأثير هذه السموم قليلاً أو غير ذي أثر إذا كان عدد هذه الحيوانات قليلاً في الحوض.

* **أمراض الحموضة والقلوية Acidosis and alkalosis:** 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.

أ- **مرض الحموضة:** يحصل هذا المرض عند زيادة درجة الحموضة في الماء وبخاصة عند الأسماك التي تعيش في وسط معتدل أو خفيف القلوية، وتظهر أعراض مرض الحموضة حيث يضيق التنفس وتحاول الأسماك ابتلاع الهواء، وتحاول أن تقفز من الماء ويمكن أن يحصل الموت بسرعة أو ببطء حيث تموت الأسماك بين النباتات المائية وتكون في الوضع الطبيعي. ويمكن تلخيص أعراض مرض الحموضة كما يلي:

* تأخذ الأسماك وضعاً مائلاً ويتجه الرأس إلى أعلى.

* ثم تأخذ الوضع الجانبي مع رجفان.

* يلاحظ مخاط متخثر على الخياشيم وعلى الجلد.

* غطاء الخياشيم والفم مغلقان بشكل جيد.

* وعند وجود مرض الحموضة يجب إعادة درجة الحموضة إلى الحالة الطبيعية.

ب- **مرض القلوية:** يحدث هذا المرض عندما يتجاوز الأس الأيدروجيني درجة 8-9 وخاصة عندما يكون الماء غنياً بالنباتات المائية. ويسبب مرض القلوية حرق

ابيتيل الخياشيم والزعانف ويحصل بعد ذلك تمزق الزعانف، كما يلاحظ تعكر جلد السمك وتغيرات مرضية في الخياشيم حيث يتغير شكلها وتتحلل جدران الشعيرات التنفسية وينتج عن ذلك نزف دموي كما أن بقية الشعيرات الدموية تكون ممثلة بالكريات الحمراء ويلاحظ وجود دم متخثر بين الوريقات الخيشومية وقد يسبب ذلك التصاق هذه الوريقات مع بعضها بعضاً. وللوقاية من هذا المرض تجب مراقبة درجة الـ (pH) ووضع كميات كافية من الكلس لمعادلة تفاعل الماء القلوي والحامضي.

3-9 الأورام عند الأسماك:

تصاب الأسماك كما تصاب الحيوانات الأخرى بالأورام التي تصنف في مجموعتين رئيسيتين:

- مجموعة الأورام الحميدة.
- مجموعة الأورام الخبيثة.

تتصف الأورام الحميدة بنمو بطيء لا يخرب النسيج المجاور ولا ينتشر إلى أجزاء الجسم المختلفة. وتتكون الأورام الحميدة من نسيج ضام ومتجانس ومنتظم البنية ومثابه للنسيج الذي انبثق عنه. وتصنف مجموعة الأورام الحميدة بشكل عام كما يلي:

- الأورام الجلدية Epithelioma.
- أورام الخلايا الصبغية Chromatophoma.
- الأورام الليفية Fibroma.
- الأورام العضلية Myoma.
- الأورام الغدية Adenoma.
- الأورام العظمية Osteoma.
- الأورام الغضروفية Chondroma.
- الأورام العصبية Neuroma.

إن هذا التصنيف لا يعني أنه لا توجد بعض الحالات تكون فيها الأورام مختلطة كالأورام الليفية الجلدية أو الأورام العضلية. هذا بالنسبة للأورام الحميدة أما الأورام الخبيثة فإما أن تكون في البشرة الساترة وتسمى عندئذ سرطانات Carcinoma أو في النسيج الضامة وتسمى

Sarcoma كالأورام ذات الخلايا المدورة أو الخلايا المغزلية أو الخلايا النجمية العملاقة. وتتصف الأورام الخبيثة بالرشح وسرعة الانتشار. والأسباب المعروفة حتى الآن والتي تؤدي إلى السرطانات هي:

- * مسببات فيزيائية (الأشعة فوق البنفسجية، أشعة العناصر المشعة).
 - * مسببات كيميائية (فضلات الصناعات الكيميائية مثل الأسفلت ومشتقات الأتلين وبعض المواد الكيميائية التي تدخل عن طريق التغذية).
 - * الأحياء الدقيقة كمسببات سرطانية للدم وبعض الأورام الحميدة.
 - * مواد ينتجها الجسم (المواد التي تنتج عن استقلاب الهرمونات).
- ولقد وجدت بعض حالات أورام الأعضاء البلعمية في الكلية وأورام الأوعية الدموية بشكلها الحميد والخبيث عند الأسماك العظمية. وبشكل عام يمكن تصنيف الأورام عند الأسماك العظمية كما يلي:

- أورام البشرة الساترة:

- * الجلد والتجويف الفموي: أورام حلزمية جلدية، سرطانات جلدية، سرطانات غدية.
- * البلعوم الخياشيم: أورام غدية، سرطانات غدية.
- * المعدة والأمعاء: أورام غدية، سرطانات غدية.
- * الكبد/ أورام غدية حويصلية، أورام وعائية، سرطانات وعائية، أورام وعائية، سرطانات وعائية، أورام الخلايا الكبدية الغدية، سرطانات الخلايا الكبدية الغدية.
- * البنكرياس : سرطانات غدية.
- * المثانة : سرطانات غدية.
- * المبيض : سرطانات عدية ، أورام.
- * الغدة الدرقية : تضخم عددي، أورام غدية، سرطانات غدية.
- * الغدة النخامية : أورام غدية.

- الأورام الميرنشيمية:

- * أورام النسيج الضام: الأورام الليفية والليفية العظمية.

- * الأورام الشحمية.
- * الأورام الغضروفية.
- * الأورام العظمية والعظمية العفلية.
- * أورام العضلات الملساء.
- * أورام العضلات المخططة.
- * الأورام الوعائية.
- * أورام النسيج اللمفاوية العفلية.
- * الأورام العفلية غير معروفة المنشأ هي:
 - الأورام الصبغية.
 - الأورام العصبية.

إن أكثر الأورام شيوعاً عند الأسماك هي أورام الجلد وأورام الجوف الفموي وتليها الأورام الليفية ثم أورام الغدة الدرقية فالأورام الصبغية فالعظمية فاللمفاوية فالشحمية وأخيراً الأورام العضلية وأورام الكبد. إضافة إلى الأهمية الاقتصادية للأورام عند الأسماك فإن لها أهمية علمية كبيرة من خلال دراسة أسباب الأورام ومقارنتها مع مثيلاتها في الفقاريات المتطورة. وسندرس فيما يلي أمثلة عن هذه الأورام:

3-9-1 الأورام الحميدة:

أورام البشرة الساترة وأورام البشرة الساترة الليفية:

عبارة عن تكاثر خلايا الجلد الخارجي ويحصل عند جذري الكارب. تنشأ هذه الأورام نتيجة تأثير مسبب معين وتزول عند زوال هذا المسبب، وبذلك يمكن اعتبارها أوراماً كاذبة أو فرط تنسج خلايا الجلد الخارجي. وهذه الأورام غنية بالأوعية الدموية الممتلئة بالدم لذلك تظهر حمراء اللون.

3-9-1-1 أورام الحويصلات اللمفاوية:

أمراض الحويصلات اللمفاوية في الأسماك البحرية والنهرية حيث يلاحظ على جسم السمكة المصابة عقد صغيرة وقد تتواجد هذه العقد في الجوف الفموي. يمكن أن تتواجد هذه الحويصلات في القلب والطحال، كما أنها يمكن أن تتواجد في الزعانف والمسبب عبارة عن فيروس (DNA) الذي يتكاثر في الهيولي (cytoplasm) ويتراوح حجمه بين 180-220

نانوميتر. وينمو هذا الفيروس في النسيج البيني في خلايا الفيبروبلاست (fibroplast) فيتضاعف حجم الخلية عدة مرات وتفقد الخلية في هذه المرحلة قدرتها على الانقسام. وتعتمد زيادة حجم الخلية على درجة حرارة الماء ونوع السمكة.

تنتقل الفيروسات المسببة لأورام الحويصلات للمفاوية من سمكة إلى أخرى عن طريق انتقال أجزاء ورمية ويمكن أن يتم الشفاء من هذا المرض. وبما أنه مرض معدٍ لذلك يجب ألا تعاد الأسماك المصابة إلى البحر وإنما ينصح بحرقها. وفي حالة وجود هذا المرض في أحواض التربية فيتم تفريغ الأحواض الملوثة وتعقيمها بمادة الكلور.

3-9-1-2 الورم الحليمي القرنيبيطي في أسماك الحنكليس (cauliflower tumor in eel):

يصيب هذا الورم أسماك الحنكليس (ثعبان السمك) (eel) ويكون على شكل كتلة تشبه زهرة نبات القرنيبيط على جلد الفك العلوي أو السفلي. كما أنه يظهر على الزعانف الصدرية باتجاه الصدر والبطن والظهر وقد يصل إلى منطقة الذيل. في بداية ظهور الورم يكون أبيض اللون بعد ذلك يصبح بنياً فاتحاً يزداد تلونه مع الزمن ليصبح داكناً. ويسبب هذا الورم فيروس يتشكل في النواة ثم ينتقل إلى الهيولي (وتم كشفه في دم أسماك الحنكليس المصابة ولم تتم دراسة هذا الفيروس بشكل كامل).

3-9-2 الأورام الخبيثة (malignant tumors):

تسمى أورام البشرة السائدة الخبيثة سرطانات أما أورام النسيج الأخرى وحسب نوع النسيج (الغضروفي، العظمي، العضلي العصبي، الوعائي) أوراماً علفية (sarcoma). ويلاحظ نسيجياً وجود خلايا دائرية أو مغزلية أو نجمية أو عملاقة.

3-9-2-1 السرطانات:

يعتبر سرطان الغدة الدرقية من أهم أمثلة السرطانات عند الأسماك حيث يلاحظ تفكك بعض العقدة الدرقية الصغيرة ودخولها إلى النسيج المجاورة أو تدخل آلة الأوعية الدموية وتجري مع تيار الدم وتبدأ بالتكاثر العشوائي. وغالباً ما تستقر هذه القطع في قاعدة الفم أو في أوعية الخياشيم مسببة الاحتقان ومعوقة لعملية التنفس. والأورام تنمو بشكل رشحي وتتلف النسيج المجاورة.

3-9-2-2 سرطان الكبد عند السلمون النهري:

إن نسبة حدوث هذا المرض في بعض المسامك (fisheries) قد وصلت إلى 100%، حيث لوحظ حدوث المرض في الأسماك التي تتغذى على مخلفات بذرة القطن وعباد الشمس أو

القول السوداني. وعندما تخزن هذه الأعلاف بصورة رديئة تصاب الأسماك بسرطان الكبد، وسبب ذلك إن سموم فطر *Aspergillus* والتي تسمى سموم الأفلا، تؤثر في الكبد وتسبب سرطان الكبد.

3-2-9-3 ورم الميلانين العفلي:

عند الإصابة بهذا الورم يلاحظ تضخم خلايا الميلانين (melanin cells) بشكل كبير، وتتواجد الخلايا بأعداد كبيرة في النسيج المتورم. ويلاحظ هذا الورم على قاعدة الذيل ويتوزع على الجسم ويعتبر من الأورام الوراثية ويسبب سقوط الزعانف ويتلف جدار البطن ويؤثر في الدماغ.

3-10-3 الأمراض ذات الأسباب غير الواضحة:

- **تتكزز الجلد التقرحي (ulcerative necrotic dermatitis):** يصيب هذا المرض سمك السلمون وسمك الترويت الذي يربى في المستنقعات. ومن أهم أعراض هذا المرض وجود بقع بيضاء على الجلد تتقرح بسرعة وتتعرض للإصابة بالفطر *Saprolegnia parasitica*. وهذه التغيرات عبارة عن تتكزز غير ملوث للطبقة الخارجية للجلد إلا أن هذا التقرح بعد أن يصاب بالفطر يتوسع وينتشر على كافة الجسم ليؤدي أخيراً إلى النفوق. ومعالجة الأسماك وقائياً بمضادات الفطر يمنع إصابة التقرح بالفطريات مما يؤدي إلى سرعة شفاء القروح. ويعتقد أن أسباب حدوث هذا المرض عند أسماك السلمون هي التغيرات الهرمونية وتغيرات الضغط الاسموزي عند الانتقال من الماء المالح إلى الماء العذب. كما أن النضوج الجنسي عند الترويت المربي في المستنقعات قد يكون عاملاً مساعداً لحدوث هذا المرض.

يبدأ المرض عند وضع البيوض ويصيب الذكور والإناث على السواء. تتشابه الأعراض في هذا المرض مع أعراض مرض تلوث الدم الفيروسي ومرض تتكزز النسيج المولدة للدم المعدي. ويمر مرض تتكزز الجلد التقرحي، حسب سيره أن كان ينتهي بالنفوق أو الشفاء بثلاث مراحل:

* المرحلة الأولى:

يلاحظ وجود بقع جلدية رمادية فاتحة أو صفراء فاتحة أو بنية فاتحة ومحددة بشكل دقيق ويظهر في الماء على شكل حويصلات، نجد هذه البقع في الأماكن قليلة الحراشف حيث تظهر عند الترويت عند قاعدة الزعانف.

المرحلة الثانية:

عند حيوانات التجربة تنتقل المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية بشكل غير مباشر. وتتحول البقع الرمادية أو الصفراء أو البنية الفاتحة إلى بقع منتفخة بيضاء اللون قطنية الشكل ويتكثرت الجلد حتى طبقة ما تحت الجلد يتبعه إصابة بالفطريات. أما العضلات الموجودة تحت البقع تتكثرت ولكن لا تتميع كما هي الحال عند داء الدامل، يلاحظ بها نزف دموي، وقد ينتج عن ذلك تلون البقع باللون الأحمر. وفي المرحلة الثانية تتوقف الأسماك عن تناول الأعلاف وترتخي وتجرف مع تيار الماء وتستمر هذه المرحلة لمدة يومين حيث تنفق الأسماك أو تنتقل المرحلة الثالثة التي تعتبر مرحلة الدخول في الشفاء.

المرحلة الثالثة:

تتسلخ البقع الجلدية كما تتسلخ المناطق المصابة بالفطور وتندمل التقرحات لتشكل الندب وتعود الأسماك مع الوقت إلى حالتها الطبيعية كما تزول الندب بعد ستة أشهر تقريباً. وتكثرت الجلد التقرحي لا يسبب أية تغيرات في الأعضاء الداخلية إلا أن الأسماك المصابة يمكن أن تصاب ثانوياً بمرض الدامل.

3-11-11 كيفية تشخيص أمراض الأسماك:

3-11-11-1 كيفية إرسال عينة الأسماك إلى المختبر:

* الأسماك الحية:

- التبليغ الفوري للمركز البيطري عن أي حالة غير طبيعية في مزرعة الأسماك إلى المركز البيطري.
- إرسال عينة من الأسماك الحية التي تظهر عليها علامات المرض فوراً إلى المركز
- إرسال عينة من المياه في زجاجة نظيفة ومحكمة الإغلاق.
- عند إرسال عينة الأسماك إلى المركز البيطري يجب ملء الوعاء لثلاثة بمياه الحوض التي توجد فيها الأسماك المريضة مع إحكام الإغلاق جيداً.
- يمكن وضع جليد مجروش في كيس بلاستيك حول وعاء النقل عندما تكون درجة حرارة الجو عالية.
- يدون على الوعاء اسم صاحب المزرعة - العنوان - أهم العلامات التي تظهر على الأسماك.

* الأسماك المبردة (المتلجة):

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

* الأسماك المجمدة:

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

* التثبيت بالفورمالين:

- وضع السمكة في الفورمالين بتركيز 10% داخل وعاء بلاستيكي.
- فتح البطن في الأسماك الكبيرة قبل وضعها في الفورمالين.
- ترسل العينات للفحوص المختلفة حسب الجدول رقم (1-3).

جدول رقم (1-3)

طريقة الإرسال	الفحص الطفيلي	الفحص الميكروبي	الفحص الفيروسي	الفحص الهيستوباثولوجي
أسماك حية	+++	++	++	+++
أسماك متلجة	+	++	+++	-/+
أسماك مجمدة	-	+ / ++	+ / ++	-
أسماك مثبتة بالفورمالين	- / +	-	-	+++

- +++ ليس له تأثير، ممتاز للفحص.
- ++ تأثير لا يذكر ، جيد للفحص.
- + تأثير متوسط ، ممكن أن تكون مفيدة.
- /+ تأثير قوي ، العينة ربما لا تكون صالحة للفحص.
- تأثير قاتل ومميت ، العينة غير مفيدة.

3-11-2 خطوات تشخيص أمراض الأسماك:

يعتمد تشخيص أمراض الأسماك على التعرف على المظاهر الدالة على وجود أمراض بين الأسماك وما يتبعها من دراسة التغيير في السلوك الطبيعي للأسماك، ثم فحص هذه الأسماك المشتبه في وجود أمراض بينها، ويتم الفحص بالتعرف على التغيير الظاهري في لون الجسم أو شكله ثم يتم تشريح هذه الأسماك ودراسة التغيرات الداخلية سواء في التجاويف المختلفة للجسم أو في لون أو شكل الأعضاء الداخلية بعد ذلك يتم عزل الميكروبات على المنابت المناسبة وكذا الطفيليات ومحاولة تثبيتها وصبغها والتعرف على أجناسها ثم تتم دراسة التغيرات المجهرية لمعظم الأحشاء الداخلية لمعرفة مدى تأثير هذه الميكروبات على الأجهزة المختلفة وبعد أن يتم العزل والتعرف على هذه الميكروبات، يتم عمل اللازم نحو العلاج باستخدام الكيماويات أو المركبات البيولوجية المختلفة وكذا عمل الدراسات اللازمة لتحاشي حدوث الأمراض والوقاية منها.

والمظاهر الدالة على وجود أمراض بين الأسماك هي:

- وجود عدد كبير من الطيور المائية على جوانب الأحواض يعطي مؤشراً لوجود حالات مرضية أو نفوق بين الأسماك وذلك؛ لأن الطيور تتغذى على الأسماك المريضة أو النافقة.

- وجود تغيير في مياه الأحواض سواء في درجة الشفافية أو في لون هذه المياه (اللون البني أو الأخضر) أو الرائحة ويحدث ذلك نتيجة زيادة نسبة الطحالب والهائمات النباتية في الأحواض.

- التغيير في السلوك الطبيعي للأسماك:

التغيير في حركة الأسماك: الحركة السريعة العصبية أو الحركة البطيئة وميل الأسماك للسكون وفقد الحواس أو الحركة الحزونية للأسماك ورفع الرأس أو الذيل إلى أعلى وتشبه بذلك حركة المسمار البريمة، الحركة الدائرية للأسماك وهي في الوضع الطبيعي (الوضع الأفقي).

- طريقة العوم غير العادية:

* الأسماك تعوم على سطح الماء في تجمعات - تحاول استنشاق الهواء الجوي مع زيادة في حركة الغطاء الخيشومي.

* الأسماك تعوم وترفع الرأس أو الذيل إلى أعلى، أو قد تعوم في الوضع المائل أو على بطنها أو قد تفقد الأسماك القدرة على الحركة وتسقط إلى القاع.

* تحاول الأسماك أن تحك جسمها بالنباتات أو الأعشاب أو الصخور الموجودة بالحوض، كما تحاول أن تقفز من الماء إلى خارج الحوض.

- الاقتراب من الطعام المقدم إليها ببطء مع بقاء العليقة فترة طويلة دون أن تأكل.

وعند وجود أي من العلامات السابقة تؤخذ عينة من الأسماك وذلك لمعرفة رد الفعل الذي يحكم على حالة الأسماك الصحية، ويشتمل على الآتي :

أ- **اختفاء رد الفعل:** الأسماك تتفاعل مع ما يحدث خارج الماء في المنطقة المحيطة بها، مثل الحركة السريعة على جوانب الأحواض، الخيال المتحرك على سطح الماء، القفز في اتجاه جوانب الأحواض الحركة السريعة المضادة أثناء عملية النقل، وكذا الحركة داخل أوعية النقل الأسماك المريضة تفقد الحركة السريعة ولا تتأثر بما حولها وبالتالي يسهل صيدها إما بالشباك أو بالأيدي مباشرة.

ب- **الشعور المدافع:** الأسماك السليمة تحاول الهروب في عكس المؤثر أما الأسماك المريضة فهي قليلة الحركة سواء في الماء أو بعد صيدها بعد الهدوء لا تعاود الحركة المضادة كما في الأسماك السليمة.

ج- **حركة الذيل:** تمسك السمكة من الجزء الأمامي من جسمها في قبضة اليد وتترك السمكة في الوضع الأفقي، الأسماك السليمة تكون مروحية الشكل مع ارتفاع الخصر قليلاً إلى أعلى لمدة قصيرة، أما الأسماك المريضة فإن الزعنف الذيلية تتجه إلى أسفل وتفقد الشكل المروحي.

د- **حركة حدقة العين:** تمسك السمكة في الوضع الأفقي وظهرها إلى أعلى وتحرك السمكة في نفس الوضع إلى اليمين واليسار مع ملاحظة اتجاه حدقة العين، الأسماك السليمة تحاول أن تثبت حدقة العين، وبالتالي فإن جزءاً من العين يغطي بالقرنية أما الأسماك المريضة فتفقد هذا الوضع نظراً لتحرك حدقة العين.

هـ- **فحص عينة حية:** تؤخذ عينة من أسماك المزرعة وتوضع في حوض زجاجي وتشاهد التغيرات الظاهرية الآتية:

- تغيرات على الجسم والخياشيم مثل وجود بقع حمراء على الجسم وغطاء الخياشيم ، أو نقط حمراء ما بين 0.3 - 0.5 سم في الجسم.

- زيادة نسبة المواد المخاطية.

- وجود بقع قطنية المظهر على الجلد والزعانف أثناء العموم.

- وجود نقط بيضاء مثل الدقيق المنثور على الجسم أو على الأهداب الخيشومية.
وجود بقع سوداء على الجسم. مع ظهور بعض النموات الخلوية ودرنات تشبه
عنقود العنب على الجلد والزعانف. وجود نموات خلوية كبيرة على شكل القرنيبيط
على منطقة الفم والرأس.

- وجود قصر أو ثقب في غطاء الخياشيم وتآكل الزعانف، جحوظ العينين، وعتامة
العين مع وجود بقع بيضاء في حلقة العين.

- ملمس الجلد مخملي وشكل القشور مع ظهور ورم أسفل منطقة الرأس أو في البطن
(استسقاء)، والتهاب وبروز فتحة الشرج وخروج أو عدم خروج مخاط دموي.

- بروز الأهداب الخيشومية.

وعند وجود أي من العلامات السابقة يجب أن توضع السمكة على منضدة التشريح
وتشرح لمعرفة التغييرات في الأحشاء الداخلية والخياشيم والجهاز الهضمي والدوري والتناسلي
والمناعة والكلية وذلك لملاحظة الآتي:

أ- **التغيرات الظاهرية في الخياشيم:** اختناقات الخياشيم، وزيادة نسبة المواد
المخاطية، تهتك الخياشيم، وجود بثرات على الخياشيم أو بالقوس الخيشومي،
وجود نقط بيضاء في حجم رأس الدبوس وجود بقع قطنية هلامية المظهر،
وجود طفيليات تري بالعين المجردة ويمكن أن تستوضح بالعدسة اليدوية، تهتك
في الأهداب الخيشومية، تغير في لون الصفائح الخيشومية بين الاحتقان
والشحوب مع وجود خيوط طويلة تصعب إزالتها.

ب- **التغيرات الظاهرية في الجهاز الهضمي:**

- **التجويف البطني:** وجود سوائل مخاطية صفراء قد تكون مختلطة بالدم، زيادة
نسبة الدهون، وجود طفيليات، وجود دم مختلط بسوائل التجويف
البطني.

- **الأمعاء:** إتهاب واحمرار الأمعاء، وجود بثرات صفراء اللون على جدار
الأمعاء، زيادة في نسبة المخاطية، وجود بويضات في محتويات الأمعاء.

- **الكبد:** شحوب في لون الكبد أو اللون الأخضر للكبد، وجود بثرات على سطح
الكبد سماوية اللون، وجود طفيليات تتحرك في الحويصلة المرارية، وجود
طفيليات لا تتحرك فيها مع احتقان الكبد.

ج- التغيرات الظاهرية في الحويصلة الغازية: التهاب وتضخم في جدار الحويصلة الغازية مع وجود بعض السوائل، وجود خيوط فطرية في الحويصلة الهوائية مع تشابكها مع الأحشاء الداخلية، وجود طفيليات مع مواد منتفخة، وجود ديدان مستديرة، وجود إرتشاحات دموية في الحويصلة الهوائية، وجود أنزفة دموية، وجود ديدان أسطوانية حول الحويصلة الغازية.

د- التغيرات الظاهرية في الطحال والكلى والقلب والعضلات:

الطحال : تضخم الطحال ، نقط وبثرات رمادية اللون.

الكلى : بثرات سماوية اللون، تضخم الكلى واحتقانها.

القلب : وجود بويضات في دم القلب، وجود بثرات سماوية اللون في جدار القلب.

العضلات : وجود ارتشاحات دموية صغيرة - وجود حويصلات تحتوي على الطفيل أو مادة متجينة - وجود خيوط.

هـ- التغيرات الظاهرية في الجهاز التناسلي والعظمي:

الجهاز التناسلي : احمرار المناسل مع وجود نقط بيضاء اللون وجود بعض الديدان الخيطية بين المناسل.

البيض : وجود فجوات مثل وبر القطن يغطي البيض، وجود بقع بيضاء على كيس المح، تضخم في كيس المح.

الجهاز العظمي : وجود تشوهات، تآكل في الغضاريف.

شكل أو نمط النفوق (التغيرات السلوكية أثناء انتشار المرض):

شكل أو منحنى النفوق للأسماك في المزرعة يعطي حقائق واضحة وظاهرة لتحديد السبب الأساسي للمشكلة وتحديد نوع المرض:

- **النقص الحاد في الأكسجين:** يلاحظ حدوث نفوق فجائي مع وجود كميات كبيرة من الأسماك النافقة، تنفق الأسماك الكبيرة أولاً وتظهر الأسماك فوق سطح الحوض ويتغير لون ورائحة الحوض وتزيد نسبة نفوق الأسماك في الصباح الباكر ويصحب ذلك تحلل الغذاء الطبيعي.

- **التسمم:** يظهر النفوق فجأة بسبب التسمم، في أي وقت من الليل أو النهار، الأسماك الصغيرة تنفق أولاً وتظهر علامات تشنجات عصبية ويلاحظ أن الضفادع والزواحف والقواقع والشعابين والنباتات تنفق أيضاً.

- الطفيليات: حينما تكون الإصابة مزمنة يلاحظ أن النفوق في ازدياد مستمر وعلى فترة كبيرة من الزمن
- البكتيريا أو الفيروسات: يبدأ النفوق بكميات ضئيلة تزداد تدريجياً لتصل إلى أعلى معدل في وقت قصير ثم تقل تدريجياً.
- مشاكل التغذية: يبدأ النفوق بمعدل ضعيف ويزداد إلى معدل ثابت.

3-11-3 الدلالات التشخيصية لأمراض الأسماك:

اختبارات مواقع التربية (الفحص المكاني):

نستطيع الحصول على معلومات قيمة في موقع تربية الأسماك وعمل اختبارات خاصة بالأسماك المريضة، ومن الضروري معرفة ظروف تواجد الأسماك (بحيرات طبيعية أو صناعية).

إن عملية تدفق المياه من المصدر وطريقة جريانها من بوابة الدخول إلى أحواض التربية وطريقة تصريفها خارج الأحواض أمر مهم للغاية، ويجب أن تكون المياه طبيعية غير مستعملة سابقاً لأغراض زراعية أو صناعية. لذا يجب أن تصرف المياه في منطقة محدودة ومعروفة وتجب معرفة عمق بحيرات التربية ودرجة حرارة المياه وحموضتها وكمية الأوكسجين اللازمة لعدد الأسماك الموجودة في الحوض، كما تجب معرفة ظهور أول حالة مرضية مباشرة، وهذه تعتبر بداية صحيحة، ومن الضروري ملاحظة حركة وسلوك الأسماك الصغيرة التي تغوص في الجزء العميق من الحوض الذي يعتبر أكثر دفئاً.

وإذا حدثت عوامل جوية ضاغطة فإنها تؤثر على الأحواض السمكية ذات المياه الضحلة إذ تتجمع الأسماك عند مدخل المياه إلى الحوض حيث نسبة الأوكسجين أعلى وتتجه الأسماك نحو أعلى الحوض للبحث عن الأوكسجين المنحل بالماء وعند ملاحظة هذه الحالة فإن جرس إنذار تحذيري بأن مستوى الأوكسجين المنحل في الماء قد انخفض عن الحد اللازم. تتأثر الخياشيم بشكل خاص وتتسمم الأسماك في هذه الحالة بغاز CO₂.

يجب التأكد من استهلاك الأسماك للغذاء في الصباح وعندما يلاحظ أن العليقة لم تؤكل وبخاصة في ساعات منتصف النهار يعتبر ذلك علامة أو مؤشراً مرضياً إضافة إلى وجود الأسماك حول مدخل الحوض والصعود إلى سطح الماء.

تطفو الأسماك بعد 24 ساعة من نفوقها بسبب انحلال الغازات داخل جسم السمكة ونبدأ بالفحوصات المناسبة من خلال النظر داخل الماء، يجب أن نميز الأسماك الحية من النافقة، فالأسماك الحية تحافظ على وضعها الأصلي بالحركة والالتواء في الماء بينما الأسماك النافقة لا

يمكن أن تصعد إلى الأعلى، ومن فحص القرنية العينية نستطيع أيضاً أن ننتبين أن السمكة نافقة والمدة (قديمة أو جديدة) مع ملاحظة السطح المتلألئ والنعومة أو التجعد والبقع في لون الشبكية الناتج عن تلون الدم باتجاه اللون الداكن ويختفي السواد من بؤبؤ العين، وتبدو العين بيضاء كالحليب، يجب أيضاً أن نفحص البشرة لنتبين ما إذا كان النفوق ناتجاً عن مرض مزمن بسبب فقدان المادة المخاطية من البشرة.

إن الطفيليات الخارجية العلق، القشريات، اليرقات والديدان تسبب تقرحات مرضية ناتجة عن آثار يستدل عنها بظهور مادة لدنة على الأجزاء المريضة، ويكون غطاء الخياشيم مغلق في حالة الاختناق الكامل.

تكون الخياشيم عند الأسماك الطازجة ذات لون أحمر لامع والسطح مغطى بمخاط رقيق ويتأثر لون الغلاصم بتقادم موتها إلى أن يتحول لونها إلى رمادي وتصبح رائحتها كريهة وإن الكميات المكتشفة للمادة المخاطية قد تشير إلى تسمم أو اختناق وإن تآكل أو تقرح صفيحات الغلاصم يثير الشك بفساد الغلاصم.

إن إصابات الزعانف تظهر من خلال قسوتها وقد تنجم عن مرض فطري أو إنتاني متقيح. وعندما تكون منطقة البطن أضخم نتيجة تراكم السوائل في البطن أو لوجود في الدم قد يسبب إتهاباً في كيس العوم. وعندها فإن التنفس الزائد الناتج عن انتفاخ البطن منشأه تراكم الغازات في الأمعاء وفي هذه الحالة لا يمكن للسمكة أن تغوص لذا تطفو على سطح الماء على ظهرها أو جنبها.

بعد إجراء الفحص من قبل المركز البيطري الصحي يتم إجراء فحوص تشريحية للسمكة حيث توضع السمكة على جنبها الأيمن ويوجه رأسها للجهة اليسرى ويبدأ فتح السمكة طويلاً من منطقة الشرج حتى الغلاصم والنتيجة تقص بشكل قوس من الجهة اليسرى للبطن ناحية الشرج باتجاه الرأس يمر فوق الخط الوحشي بحوالي 1 إلى 1.5 سم مواز للخط الوحشي وتعود للخلف للقطع المعمول سابقاً ثم الخط المتوسط إلى الصدر مع رفع عضلات البطن بحذر شديد

نفحص فيما إذا كان الغشاء مصلي والأحشاء ملتصقة، أو محتوياتها مقطعة في تجويف البطن، يمكن الاستدلال على الطفيليات الموجودة على سطح العضلات المقطوعة، ونلاحظ وجود بيوض في الأعضاء التناسلية التي تبدو بنية فاتحة أو مصفرة، وفي حالات وجود فيروس الدم والتسمم تفتت بسهولة.

من خلال تشريح الجهاز الهضمي يمكن أن نستدل على وجود طفيليات داخل الجهاز الهضمي أو يلاحظ عدم هضم الأسماك للطعام بشكل كامل ولزمن طويل ويمكن رؤية ذلك

بالعين المجردة. عندما تكون الكلية عادة بلون أحمر غامق وقوامها يتفتت بسهولة فإن هذا يكون ناتجاً عن وذمة بسبب إنتان طفيلي.

عندما تكون المعدة مخاطية أو شبيهة بالمخاط والأمعاء مخملية وذات لون فاتح فهي صحيحة وسليمة وإذا كانت شديدة الاحمرار يدل ذلك على وجود التهاب بسبب ديدان شريطية مثقبة في الأمعاء.

وإذا كان الجزء الداخلي الخلفي للكيس السباحي يبدو صغيراً يمكن أن يكون متطوراً ناتجاً عن إتهابات وسماكة الكيس السباحي يشير إلى إنتان طفيلي ناشئ عن الأبواغ المخاطية.

إن صحة الأسماك تتضح من أعراض تشخيصية لتجويف القلب الفارغ وأن حالة اختناق البطين الناتج عن تقلص الأذنين المتحدد ذي الدم الغامق المتخثر يشير إلى حالة مرضية.

تغوص السمكة بعد نفوقها في قاع الحوض وتظهر على سطح الماء بعد يوم أو يومين على موتها، وهذا يعتمد على درجة حرارة الماء، وخلال هذا الوقت تظهر البكتيريا في الأمعاء وعلى سطح الجسم وتكون جاهزة للتضاعف ولا تظهر نتائج الفحص أي مرض محدد.

وحين حدوث فساد في جسم السمكة تصبح الأعضاء غير صالحة للفحص النسيجي الطفيلي إذ أن الطفيليات الخارجية تكون قد غادرت سطح الجسم.

إن الأسماك التي تخضع للفحص المخبري تجمع وتؤشر بإشارات محددة لبيان المرض المحتمل وأفضلها التي تسبح قريبة من السطح والتي تتجمع عند مدخل المياه، ودراسة أمراض الأسماك في أثناء المخاطر تعطي نتائج صورة صحيحة.

تؤخذ عينة مائية بمقدار 1000 ملم وتوضع بكؤوس نظيفة مغسولة سابقاً بشكل جيد، تؤخذ تلك العينات من مدخل و مخرج المياه ومن مركزه، ويجب إغلاق الزجاجات بسدادات معقمة، تسلم العينات إلى الجهة المختصة في المنطقة وتسلم المياه إلى قسم المخابر لفحص المياه. وتحزم زجاجات العينات بشكل جيد لكيلا تتكسر وتعلم بعلامات مائمة وفي حالات مفصلة يجب معرفة حجم وعمق الأحواض ونظام تغذية الماء للأحواض ودرجة الحرارة ومستوى المخزون من الماء وكتابة العلامات والملاحظات مع تسجيل أول حالة نفوق وحساب النسبة من الوفيات لإجمالي العدد الكلي وعند ملاحظة ظاهرة الموت يجب فحص بقية الأسماك الحية لإجراء البحوث عليها وذلك للدراسة الجرثومية وتفحص الأعضاء الداخلية وتؤخذ منها عينات وفحصها نسيجياً والأجزاء الباقية تحفظ في محلول فورمالين وبدرجة تركيز 100%.

3-11-3-1 الجهد المطلوب في تشخيص الطفيليات عند الأسماك:

عند احتمال وجود مرض في مزرعة الأسماك يتم اتخاذ الخطوات التالية للتدقيق وهي:

- أبحث جيداً عن أي طفيليات مرئية كالديدان والعلق والدود العريض على جسم السمك.
- انزع الطفيليات بشكل يدوي عن جسم السمكة ومتابعة العلاج وهذا إجراء أساسي لمنع البكتريا والفطور من النمو.
- افحص سمك المياه المالحة للتأكد من وجود قروح دائمة وثقوب على جسم السمك فربما تكون تلك ديدان.
- انظر لترى فيما إذا كانت عيون السمك غير صافية أو توجد بقع بيضاء عليها أو تفرك جسمها بأجسام أو قد أصيبت بالفطور هذه الأعراض ممكن أن يسببها قمل السمك.
- الطفيليات الداخلية يمكن أن تسبب فقداناً للشهية وفتوراً و سباحة بطريقة غريبة.
- لاحظ وجود احمرار أو هيجان أو ديدان خيطية آتية من منطقة ذيل السمكة فإذا كان يرافق ذلك انتفاخ فإن هذه الأعراض تشير إلى دودة سلكية متكاثرة العدد تعرف أيضاً بالدودة المستديرة، وتعيش الدودة الخيطية في الأمعاء ويجب أن تتم معالجتها بدقة وحذر.
- لاحظ وجود نقاط بحجم رأس الدبوس على الجلد أو الأزعانف أو اللغد (اللحم الذي تحت الحنك) أو تبدو وكأنها ملطخة بالملح أو ربما تمتنع عن الطعام أو تبدأ بالتخفي بشكل غير طبيعي أو تفرك وتحك نفسها بأجسام أو تتنفس على السطح ستكون الزعانف مطوية والعينان غير صافيتين وإذا وجدت هذه الأعراض فعليك أن تتوقع أو تظن ببقع بيضاء أو مرض قمل السمك.

3-11-3-2 كيف تحافظ على صحة الأسماك المستزرعة حديثاً - نصائح وقائية للمربين:

- عند شراء الأصبعيات اللازمة للزراعة يجب مراعاة النقاط التالية:
- انظر إلى السمك الموجود في الحوض عند شرائك الأصبعيات إن كانت بصحة جيدة ونشيطة.
- افحص السمك بدقة وعناية فإن كان السمك لا يبدو بصحة جيدة يستحسن الشراء من مصدر آخر.
- احجر السمك صحياً لمدة أسبوعين في حوض له نفس مواصفات الماء الموجود في الحوض الرئيس ومن الأفضل أن تكون لمدة ثلاثة أسابيع قبل وضعه في الحوض

- الجديد وعندما ينفذ صبرك تذكر كم ستعاني من معالجة كل السمك في الحوض بدلاً من معالجة سمكة واحدة.
- قم - دائماً - بصيانة نوعية الماء، افحص مستوى الأمونيا والنترتيت ولـ pH بانتظام، ويجب تغيير 20% من الماء كل 10 أيام.
- قم بإزالة بقايا الطعام والنفايات.
- احفظ الطعام في مكان بارد وجاف لمدة لا تزيد عن بضعة أشهر وتأكد من تقديم طعام متنوع.
- لا تجعل الأسماك متوترة فذلك يضعف مقاومتها للأمراض.
- احجر الأسماك المريضة عند ملاحظة مرضها.
- تأكد من عدم اختلاف درجة الحرارة أكثر من درجتين.

3-3-11-3 طرق علاج الأسماك المريضة:

أولاً- علاج خارجي External therapy:

- التغطيس Dipping.
- الحمام المائي Bathing.
- أ- الاستحمام القصير Short bath.
- ب- الاستحمام الطويل Long bath.
- الغمر لمدة طويلة Prolonged immersion.
- التدفق Flushing.

ثانياً- العلاج الجهازى Systemic therapy:

- إضافة الدواء إلى عليقة الأسماك Medicated food.
- عن طريق الحقن Parenterally.

3-3-11-4 الوقاية Prophylaxis:

أهم الإجراءات:

- تطبيق الشروط الصحية والبيئية السليمة في الأحواض.
- الاهتمام بطبيعة العليقة المقدمة المتوازنة وإضافة المضادات الحيوية.
- الحجر الصحي للأسماك المتوفرة.
- تطهير المفاقد والأحواض قبل استزراع الأسماك.
- رفع الأسماك النافقة، وعزل الأسماك المصابة.

جدول يوضح المعالجة والقضاء على الطفيليات

الدواء المناسب		اسم الدواء	طريقة المعالجة	اسم المرض
مدة المعالجة	الجرعة			
لعدة أيام	200 كغ/ هكتار	كلس مطفيء	تكليس الأحواض	مرض الحجاب (المخاط الرمادي) Ichthybodosis
5 دقائق	5 %	ملح الطعام	تحميم أو مغطس	
15-20 دقيقة	2.5 %			
8-10 دقائق	0.25 مل / لتر	فورمالين		
45 دقيقة	0.2 مل / لتر	الملاخيت * الأخضر		
40-60 دقيقة	0.3 ملغ / لتر			
2 دقيقة	2 مل / لتر	فورمالين	تحميم أو مغطس	مرض النوم Cryptobosis
24x3 ساعة	0.2-0.8 مغ /لتر	الملاخيت الأخضر	تحميم أو مغطس	مرض الصدف (مرض البقع البيضاء) Ich.
تمديد المحلول بتركيز 0.1-0.3 مغ/لتر بالنسبة للأسماك العاشبة ولمدة طويلة.				
ساعة	2 مغ /لتر	PMA		
لعدة أيام مع الانتباه إلى pH	200 كغ/ هكتار	كلس مطفيء	تكليس الأحواض	
5 دقائق	5 %	ملح الطعام	تغطيس	مرض التريكو دينا Trichodinosis
15-20 دقيقة	2.5 %			
4-5 ساعات	0.5-1 مغ/لتر	الملاخيت الأخضر		
48 ساعة	0.3-0.4 مغ/لتر			
لمدة طويلة	4 مغ/ لتر	كلوريد النحاس		

تابع - جدول يوضح المعالجة والقضاء على الطفيليات

الدواء المناسب		اسم الدواء	طريقة المعالجة	اسم المرض
مدة المعالجة	الجرعة			
1x3 مرة في الربيع والخريف	0.3 مغ/من وزن الأصبعية	Furazolidon	مع العلف	مرض الكوكسيديا Coccidiosis
في أي وقت مع الانتباه إلى PH	500 كغ/هكتار	كلس مطفيء	تكليس الأحواض	
في الربيع والخريف	4 طن/هكتار	كلس مطفيء	تكليس الأحواض	
5 دقائق	5 %	ملح الطعام		
15-20 دقيقة	2.5 %			
0.5-2 ساعة	0.1 غ/لتر	Ditrifon (Flibol)		
24 ساعة	1 مغ/لتر			
حسب تعليمات النشرة الدوائية في الحوض		Carpthel	مع العلف	العلق Piscicosis
عند تجفيف الأحواض	2.5-3 أطنان /هكتار	كلس مطفيء	تكليس الأحواض	
15-20 دقيقة	2.5 %	ملح الطعام	تغطيس	
4 أيام عند التنشيط	2 مغ/لتر	Ditrifon (Flibol)		
2-3 ساعة	1 غ/لتر	Ditrifon (Flibol)	تغطيس	مرض قراد الغلاصم Ergasilosis
48 ساعة	1 مغ/لتر			
6 ساعات	0.5 مغ /لتر	Bromex	تغطيس	مرض الدودة الكلابية Lernaosis
		Ditrifon (Flibol)		
1.5-2 ساعة	20 مغ/لتر	KmnO4		
5-10 دقائق	0.1 غ/لتر	KmnO4	تغطيس	قمل سمك الكارب Argulosis
45 ثانية	1.0 غ/لتر			
ساعة 1	0.1 غ/لتر	Ditrifon		
24 ساعة	1 مغ/لتر	(Flibol)		

الباب الرابع

البيئة المائية

والآثار البيئية والاقتصادية

لأمراض الأسماك

تمهيد:

إن لكل كائن حي وسطه الذي يعيش فيه وكذلك هي الأسماك فإن لها وسطها الخاص بها وهو الماء، فيه تحيا، وبه تتنفس، ومما فيه تأكل، إنه مسكن الأسماك، وهو من أعظم مساكن الأرض. فالمسكن هو الأنهار والبحار والمحيطات، وهذه تشكل ثلاثة أرباع مساحة الكرة الأرضية، وهي على خلاف اليابسة حيث لها أعماقها فمن السطح إلى الجوف إلى الأعماق، تكون المساكن الهائلة للأسماك، وليست المياه على حالة واحدة بل إنما تختلف وتتباين، فهي حارة عند خط الاستواء وشديدة البرودة في القطبين، منها الموحل ومنها الرقيق ومنها العميق وكلها مساكن تؤثر في طبيعة هذه الأسماك.

وليس كل ما سكن الماء هو من الأسماك بل إن في الماء كائنات حية أخرى قد تبلغ من الصغر حدا لا تراه العين المجردة، وقد تبلغ حد من الكبر كالحياتان. وللماء أثر في تنفس الأسماك، لأنها تعيش فيه لا في الهواء، ولا تستطيع أن تتنفس الهواء بواسطة الرئتين ولهذا كانت لها الخياشيم وبها تتنفس من خلال الحصول على الأكسجين الذائب في الماء، ولما كانت الأسماك تعيش في الماء، الذي ضغطه يختلف عن الضغط الجوي الذي تتعرض له حيوانات اليابسة إن ضغط الماء الكبير له أثر واضح في تشكيل بنية الأسماك، فالسمك ذو جسم كبير مفلطح غالبا يكاد يشبه حد السيف، وبهذا الشكل المتميز تسهل حركة الأسماك وذلك في الماء ببذل طاقة أقل بكثير من الحيوانات التي تحيا على اليابسة.

ويعد الماء مذيباً رئيسياً لكثير من المواد، فعند نزوله على الأرض على شكل أمطار أو ثلوج يكون نقياً رغم وجود جزئيات صغيرة من الغازات ذائبة فيه، ولكن بمجرد وصوله إلى الأرض يقوم بإذابة المواد والعناصر العديدة في الأرض من مواد عضوية أو غيرها، ثم يأخذ بالتجمع على شكل جداول وأنهار تسير عبر الوديان مستمرة في إذابة وتحليل المواد الموجودة في التربة وتصب أخيراً في البحار والمحيطات، وفي الوقت نفسه يتسرب الماء إلى التربة ويذيب أملاحها. وتحدد أنواع التربة التي جرى فيها الماء الخواص الكيميائية والفيزيائية للماء

ولهذا كله علاقة بتحديد قدرة الماء الإنتاجية للأسماك. فالحياة المائية الاستثمارية ترتبط بالترربة وبالأوساط التي تحتك أو تتلامس مع الماء وبإختصار فإن ما يسمى بالماء الحي، يرمزه الكيميائي والفيزيائي هو الماء القادر على استقبال وإنعاش عالم حي، وأول دليل عليه هي الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية. وقد وجدت مقاييس ومعايير وصفت بأنها جيدة وبخاصة في أقسامها العلمية، ويمكن بها ومن خلالها التعامل مع الماء، وهي: علم الحياة، علم المياه، علم حياة الأسماك، علم الصيد الحيوي ... الخ.

1-4 البيئة المائية وأثرها على حياة الأسماك:

1-1-4 بيئة المياه العذبة Freshwater environment:

لدراسة المياه العذبة من وجهة نظر تربية الأسماك تستعمل بشكل طبيعي كل قوانين العلم التي لها علاقة بالماء الحي، وتوجد ثلاث خصائص لدراسة المياه العذبة، وهي دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية والحيوية، ولا يمكن فصل هذه الخصائص عن بعضها لعلاقتها القوية ببعضها، فكثير من الخواص الكيميائية تعتمد على الظروف الفيزيائية، والصفات الحيوية تعتمد على الخواص والظروف الفيزيائية والكيميائية.

لذا لا بد عند التفكير بالبداية بمشروع لتربية الأسماك من أن نقوم بدراسة المياه التي ستتم تربية الأسماك فيها ولا سيما نوعية المياه التي تحددها كل من درجة الشفافية والحموضة ودرجة التشبع بالغازات وكذلك الملوحة، ومن ثم تقييم المياه بالنسبة للكائنات والتغذية وصحة الأسماك أو تحديد المواد الغذائية المتوفرة في الماء وكيفية إكثارها بالأسمدة مع تحديد التركيب الكيميائي والفيزيائي للماء أي محتواه الأوكسجيني والتفاعل الكيميائي والشفافية، ومدى مناسبة لمتطلبات تربية الأسماك. وبعد جمع تلك المعلومات من قبل المختص بالأسماك عليه التعمق في العلوم الأخرى التي لها علاقة بتربية الأسماك للوصول إلى إنتاجية جيدة، وهي الاعتماد على العمل الحيوي للماء ويفضل التعرف على المشاكل التي بحاجة لها في تربية الأسماك وهي العلاقات العامة للأوكسجين والتفاعل الكيميائي للماء pH والمبادئ الأساسية للأسمدة والطفيليات والكائنات الحية المغذية للأسماك ... الخ.

تقسم المياه العذبة إلى مجموعتين:

أ- المياه الراكدة.

ب- المياه الجارية.

وفي كل مجموعة منها تكون المياه أما طبيعية المنشأ أو صناعية.

- أشكال المياه الجارية: الجداول، والقنوات، والأنهار، والمجاري الصناعية.
- أشكال المياه الراكدة: البحيرات الطبيعية، وبحيرات الزينة، وبحيرات الفيضانات (بجاناب الأنهار)، وبحيرات السدود.

وتقسم المياه حسب الوضع الجغرافي، والجيولوجي، وحسب نوع الأسماك، ففي البحيرات الطبيعية تقسم حسب عمق القاع، وعمق المياه، وحسب أنواع الأسماك. وطبيعة البحيرات تختلف من بلد لآخر بل حسب نوع الأسماك المرباة فيها وكذلك حسب تواجد النباتات المائية والحيوانية التي تتغذى بها الأسماك والتي تختلف باختلاف نوع الأسماك، فأسمك الكارب العادي (Common carp) تتغذى على العوالق النباتية والحيوانية، وتفضل العيش في المياه الدافئة، أما الكارب العاشب يتغذى على النباتات بما فيها الطحالب.

4-1-2 بيئة المياه المالحة Saltwater environment:

تشكل المياه المالحة من بحار ومحيطات وبحيرات نسبة كبيرة من مساحة الكرة الأرضية. وتتميز هذه البيئة المالحة بالتنوع الحيوي وذلك للظروف الطبيعية الملائمة لنمو وتكاثر مختلف الأحياء البحرية، مما يتميز بوجود أسماك سطحية وقاعية متنوعة الأشكال والأحجام. وتعد البيئة البحرية من أولويات الحياة البيئية لما تتسم به من حساسية وما تتعرض له من اختلال لتوازن النظام البيئي القائم، ويمكن التركيز في هذا الجانب على أهم البيئات البحرية وهي:

- السواحل الصخرية: حسب تركيب وتصنيف الكائنات الحيوانية والنباتية المستوطنة للسواحل الصخرية هذا ما أكدته الأبحاث والدراسات على هذه الأنواع المختلفة.
- المسطحات المالحة (السبخات): وهي من البيئات الشائعة وهي مغطاة بالطحالب الخضراء المزرققة (Blue green algae) وبعض النباتات التي تستطيع التكيف مع الملوحة العالية للسبخة.

تحتوي المياه المالحة كمياه البحار والمحيطات على درجة ملوحة تصل إلى 32000 ملجرام/لتر. وللملوحة دور مهم في تحديد نوع السمك وذلك بوجود إختلافات في التركيب العضوي والوظيفي للأنواع المختلفة من أسماك المياه المالحة.

يمكن تقسيم المجموعات السمكية حسب أماكنها إلى:

- * مجموعة الأسماك التي تعيش في المياه السطحية.
- * مجموعة الأسماك التي تعيش في المياه القاعية.
- * مجموعة الأسماك التي تعيش في المياه الساحلية.

2-4 التنوع الحيوي في البيئة المائية:

للنباتات المائية دور كبير في الحياة المائية، فهي تستطيع تحويل المواد غير العضوية التي لا تستفيد منها الأسماك إلى مواد عضوية يمكن للأسماك أن تتغذى بها، وهي فضلاً عن هذا تستطيع أن تصنع مواد عضوية أولية من الأملاح المعدنية، وثاني أكسيد الكربون وذلك بفعل الضوء، وهذه الظاهرة يمكن تفسيرها في المثال البسيط التالي:

لو أخذنا خزان ماء وعرضناه للهواء الطلق من غير غطاء نجد أن تلك المياه أصبحت بعد مرور أسبوع عكرة، ترى ما تفسير هذا الذي حدث؟

إنها نتيجة تراكم الغبار عن طريق الرياح ووضع بيوض الحشرات ويرقات البعوض والكائنات الحية وحيدة الخلايا، والنباتات المائية جميع هذه العوامل تجعل المياه عكرة داخل الخزان وتعطي شكل تجمعات خضراء هي في أصلها من يرقات الحشرات، ومن هنا نستنتج أن الماء تحول إلى ماء حي من غير تدخل الإنسان. ومثل هذا يحدث في المياه العذبة، كما هي الحال في البحيرات التي تصب فيها المياه الجارية.

وتتم عملية الحياة داخل الحوض المائي بدءاً من الطاقة الضوئية لتكوين الحياة في الحيوانات الدنيا (الصغرى) وحتى الحياة في الحيوانات الكبرى، والشكل رقم (4-1) يوضح الطاقة الشمسية التي تبعث الحياة في الماء بدءاً من الحياة النباتية، ومن الطاقة الضوئية، ومن ثاني أكسيد الكربون المذاب تنتج مواد عضوية ودهون وبروتينات، وهذا يوضح أن النباتات تنتج عبر مراحل هي:

* مكان النباتات الخضراء يكون في أول مستوى للطاقة حيث لا توجد حيوانات مائية.

* بعد انعدام الحياة في النباتات تذاب المواد العضوية أو بفضل جهد الجراثيم تتكون أملاح معدنية وغاز ثاني أكسيد الكربون، وتحلل هذه المواد العضوية هو السبيل إلى حيوية مستمرة، والجراثيم في هذه الحالة هي كائنات محولة وذلك بفضل جهودها وتواجدها في كل طبقة من الماء، وهكذا تتحول المواد العضوية إلى غذاء حيواني، وكذا تنشأ أجسام حيوانية ذات حياة أطول من تلك النباتات التي تكونت عنها.

أما عن وضع الحيوانات المائية فيمكن التفريق بين الطبقات الثلاث التالية:

- توجد كائنات حيوانية في الطبقة الثانية والتي تتغذى على الكائنات النباتية في الطبقة الأولى.

- توجد الحيوانات التي تتغذى على حيوانات الطبقة الثانية في الطبقة الثالثة (أي الحيوانات التي تغذت على النباتات).

- أما الحيوانات التي تتغذى على كل شيء فهي توجد في الطبقة الرابعة، وفي تلك الطبقات يلاحظ أن كمية المواد العضوية تقل كلما انتقلنا من طبقة إلى أخرى، فمعظم تلك المواد تستهلك لاستمرار الحالة، وعليه فحجم المواد العضوية في الطبقة الأولى هي أكبر بكثير مما هي عليه في الطبقة الرابعة، وهذا لا يعني أن نشاط الجراثيم يقتصر على الطبقة الأولى بل إن نشاطها يشمل الطبقات الأربع، إذ تؤدي الجراثيم دوراً أساسياً في حركة المواد داخل الماء، ولا يمكن أن توجد حياة مائية بغير وجودها، كما تلعب الكائنات الحية المائية الأخرى إلى جانب الجراثيم دوراً جيداً كالحبوانات الصدفية، ويرقات الحشرات، والديدان الأسطوانية، ووحيدات الخلية وذلك من خلال نشاط تلك الحيوانات وعملها في استهلاك الغذاء، فهي تتغذى على الجراثيم، وهي مصدر جيد لتأمين الطاقة خلال حياتها، والطبقات الأنفة الذكر والأحياء التي توجد فيها مع أنواعها يوضحها الشكل رقم (1-4).

وهذا يبين بوضوح الحيوانات المائية التي يستفيد منها الإنسان في غذائه (بروتين سمكي)، إن مكانها هو الطبقة الأخيرة من ناحية الإنتاج، فالأسماك التي تتغذى على النباتات الدقيقة هي أكثر توفراً ونجدها في الطبقة المائية الأولى هذه الأسماك أقل تكلفة واقتصادية إذا ما قورنت بالأسماك الكبيرة المفترسة.

وتتغذى مجموعة من الكائنات المائية على المواد العضوية للنباتات والحيوانات التي تحللت وتنتج مادة حية جديدة، وهذه الظاهرة هي ما يسمى "بالتجديد".

4-2-1 الكائنات الحية المائية:

تعيش في الماء كائنات حية يمكن أن نقسمها إلى أنواع عديدة، ولكنها تقسم - في الأغلب إلى عالمين من الأحياء هما:

- النباتات المائية.

- الحيوانات المائية.

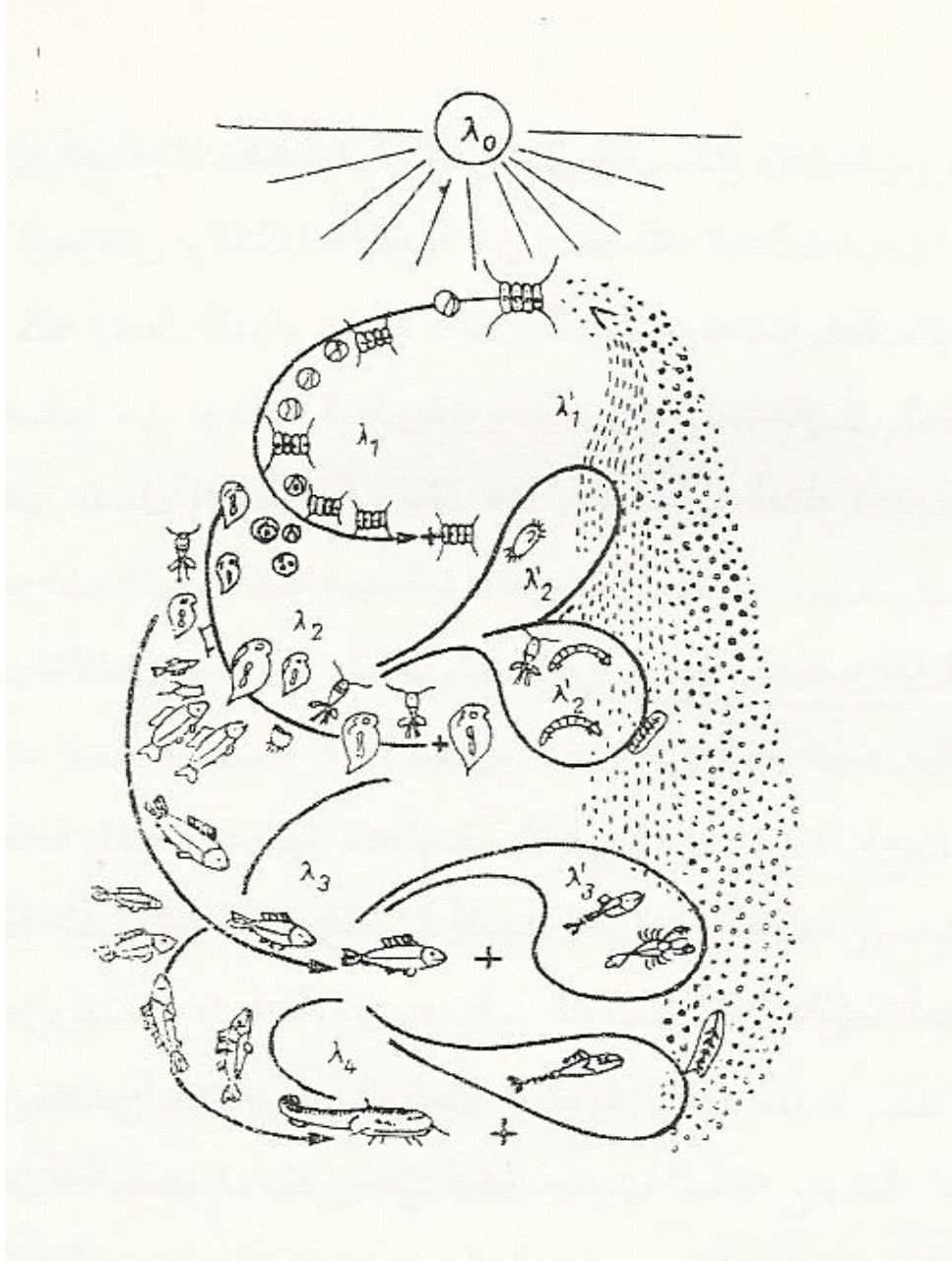
هذا ويمكن تصنيفها من حيث الإنتاج فنقسم إلى كائنات حية مائية منتجة وأخرى مستهلكة. ويمكن أيضاً أن تصنف حسب مكان عيشها، وطريقة حياتها فيفرق بين الأقسام التالية:

- الكائنات الحية التي تعيش على الشاطئ المائي.

- الكائنات الحية التي تعيش على السطح المائي (الطافية والسابحة).

- الكائنات الحية التي تعيش في قاع الماء (على سطح القاع ضمن الطمي).

شكل رقم (1-4)
استمرارية الحياة داخل الماء



- الكائنات الحية التي تعيش على نباتات القاع وبين الأحجار.
- الكائنات الحية المتطفلة (الخارجية والداخلية منها).

وهذه التقسيمات سوف نفصل القول فيها وذلك لأهميتها في مجال تربية الأسماك.

4-2-1-1 النباتات المائية:

يعتمد نمو الأسماك على التغذية النباتية مباشرة، أو على الأحياء التي تتغذى على تلك النباتات، ومن تلك الأحياء نجد العوالق الحيوانية Zooplankton، التي تشكل حلقة اتصال بين العوالق النباتية Phytoplankton والحيوانات كبيرة الحجم كالأسماك، فبغير وجود النباتات تتعدم الأسماك ضمن الأوساط المائية. فالنباتات تستطيع تحويل المواد غير العضوية التي لا تستفيد منها الأسماك إلى مواد عضوية تتغذى بها الأسماك مباشرة.

وتقسم النباتات المائية إلى ثلاثة أقسام:

- **النباتات المغمورة Emerged plants:** وهي النباتات التي تنمو جذورها في قاع الحوض ولا تصل الأجزاء الخضراء منها إلى سطح الماء مثل نبات العركش، والنباتات المائية المغمورة وهي ذات فائدة إذا لم تتجاوز كثافتها حداً معيناً.
- **النباتات السابحة (شبه الطافية) Sub-emerged plants:** وهي التي تنمو جذورها في قاع الحوض، وتنتشر أجزاؤها على سطح الماء، وهي غير مرغوب فيها في أحواض الأسماك؛ لأنها تقلل من نفوذ أشعة الشمس وتسربها إلى ماء الحوض.
- **النباتات الطافية Floating plants:** وهي النباتات التي تنمو جذورها في القاع في حين تكون بقية أجزائها فوق سطح الماء كنبات القصب. وهي نباتات ضارة في أحواض الأسماك؛ لأن أكثر الأسماك لا تتمكن من التغذية بها، كما وجودها بكثرة يشكل خطراً يهدد حياة الأسماك.

ويأتي ضرر زيادة كثافة النباتات في البحيرات والبرك من قيامها بمشاركة الأسماك باستهلاك الأوكسجين الذائب، وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التنفس ليلاً ويؤدي ذلك إلى زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون، وتقل نسبة غاز الأوكسجين الذائب مما يسبب إلى حدوث فقاعات غازية في دم الأسماك وتحت الجلد مسببة نفوقاً جماعياً. وبالمقابل للنباتات المائية أهمية كبيرة في استمرار الحياة لدى الأسماك فهي تحمل البيوض، فبعض الأنواع من الأسماك كالكارب مثلاً لا يستطيع وضع بيضه ما لم يجد نباتاً في الوسط المائي، فهو شرط أساسي من الشروط اللازمة لوضع البيوض. إلا أن كثرة النباتات إلى حد تغطية كل قعر

البحيرة يعوق عملية تكاثر بعض الأجناس الأخرى للأسماك، وهذا هو حال سمك التلابيا (المشط)، فهو يضع بيضه ضمن حفرة في تربة القاع.

ويمكن تقسيم النباتات المائية إلى ثلاث مجموعات كبيرة وهي:

- الطحالب والأشنيات (الريم).

- النباتات المائية المزهرة.

- النباتات المائية الشاطئية.

وأكثر الأشياء أهمية في تربية الأسماك هي العوالق ذات الخلية الواحدة (البلانكتون Plankton)، وأهم مجموعاتها هي الأشنيات الخضراء والزرقاء وذات الأسواط، وأهم العوالق المفيدة هي الأشنيات الخضراء الطافية على سطح الماء، وهي متعددة الأنواع ومنتجة لأكثر المواد العضوية المفيدة للحياة المائية.

ينبغي على مربي الأسماك المعرفة الجيدة بمحتوى الأحواض المائية المعدة لتربية الأسماك من العوالق الموجودة فيها، وبخاصة عند تربية أنواع من الأسماك ذات التغذية النباتية أو الأسماك آكلة اللحم. ولا بد من تسميد الأحواض تسميداً جيداً ومعقولاً لتنمية تلك العوالق ولاستمرارية حياتها مما يؤدي تأمين إنتاجية عالية من الأسماك فتوفر الظروف الملائمة لنمو العوالق في أحواض تربية الأسماك وبالتالي يحقق إنتاجية عالية من الثروة السمكية.

والنباتات المائية معين لكثير من الحيوانات المائية فهي مصدر غذائي مهم للأسماك، ومكان لتكاثر بعض أنواعها، ومخبأ يحمي من الأعداء.

وتكاثر تلك النباتات السابقة مضر في بحيرة الأسماك إذا كانت كثيفة، لأنها تعوق حركة الأسماك لذا يتم إزالتها ألياً، وفي الوقت الحاضر تستخدم لهذه المهمة بعض أنواع الأسماك كالكارب العاشب، وهذا يعرف بالمكافحة البيولوجية. وللنباتات فوائد أخرى تقوي حواف برك الأسماك، وتسهم في درء أخطار الفيضانات.

4-2-1-2 الحيوانات المائية:

وتقسم إلى المجموعات التالية:

- الرخويات Mollusca.

- البرمائيات Amphibia.

- الطيور Birds.

- الأسماك Fish.

- الزواحف Reptiles.

- الثدييات Mammals.

وهذه المجموعات يمكن تصنيفها حسب مكان معيشتها في الماء، وتقسم الحيوانات المائية بحسب أماكنها إلى الأقسام التالية:

1- حيوانات المياه السطحية.

2- حيوانات مياه القاع.

3- حيوانات المياه الشاطئية.

وأغلب الكائنات الحية التي تعيش في المياه السطحية تكون طافية مثل العوالق Plankton وبعضها يكون سابحاً مثل Nekton.

وباستطاعة الخبير البيولوجي للمياه باستعمال شبكة العوالق أن يتعرف على مدى غنى الماء أو فقره.

وبدراسة ما يحتويه الماء من عوالق ويتم ذلك باستعمال شبكة البلايكتون.

3-4 خصائص البيئة المائية:

نتناول وتعني دراسة الخصائص اللاحيوية الحيوية للبيئة المائية، والتي تتناسب لتربية الأسماك.

والخصائص الفيزيائية تشتمل على نقاء الماء ولونه (الشفافية)، درجة الحرارة وكثافة الماء مع عوامل جريان الماء.

والخصائص الكيميائية فهي تهتم بمعرفة محتوى الماء من الأوكسجين والغازات الأخرى والأملاح المعدنية متدرجة الحموضة (pH) والمواد العضوية.

أما الخصائص الحيوية فتتعلق بوجود الكائنات الحيوانية والنباتية كالعوالق النباتية وأحياء القاع والعناصر التي تسهم في حياة الأسماك. وفيما يلي دراسة موجزة لهذا كله.

1-3-4 الخصائص الفيزيائية للمياه:

1-1-3-4 نقاء الماء وصفاء ولون الماء:

نجد أن هناك علاقة وثيقة ما بين الضوء ولون ونقاء الماء. والضوء هنا يأتي من ضوء الشمس ويؤثر وجود المواد العضوية والمعدنية وغيرها في درجة اختراق الضوء لأعماق الماء وكلما زادت المواد العضوية والعوالق كلما خلت درجة اختزان الضوء للماء ويتم قياس شفافية

الماء باستعمال قرص سيكي (Seechi disk) وهو عبارة عن صفيحة دائرية بقطر 20-25 سم ملونة باللونين الأبيض والأسود ومعلقة من وسطها بحبل على شكل عقد بين كل عقده وأخرى 10 سم وهذا القرص يساعد على فحص درجة شفافية أو عكارة الماء.

4-3-1-2 درجة حرارة الماء:

هي من العوامل الفيزيائية المهمة، لأنها تحدد قوة الماء، وشدته، وحيويته بالنسبة للوزن النوعي للماء، نجد أن لكل جنس من أجناس الأسماك مدى حراري معين، وعلى هذا صنفت الأسماك بحسب درجة حرارة الماء إلى الآتي:

أ- أسماك المياه الدافئة:

كالكارب مثلاً يكون ذا شهية عالية لتناول الغذاء عندما تكون درجة حرارة الماء 23-25°م وتخف شهيته عندما تكون درجة الحرارة أقل من 8 درجات مئوية، أما بالنسبة لأسماك المشط فالمدى الأمثل للنمو هو عند درجة حرارة 25-32°م تصبح حياة أسماك المشط مهددة إذا وصلت درجة حرارة الماء إلى أقل من 15°م.

ب- أسماك المياه الباردة:

كالترويت (Trout) مثلاً تكون درجة الحرارة المثلى هي 12-15°م، وتصبح الأسماك في خطر عند درجة الحرارة 20°م وترتفع درجة حرارة الماء من السطح فقط ولا تتأثر درجة حرارة الماء في القعر إلا عن طريق تيارات الحمل، وتعد البحيرات الضحلة ذات حرارة متجانسة. وفوق هذا توجد علاقة بين درجة حرارة الماء والأوكسجين إذ تصل نسبة الأوكسجين المذاب في الماء كلما ارتفعت درجة الحرارة (جدول رقم (1-4)).

جدول رقم (1-4)

العلاقة بين درجة الحرارة وكمية الأوكسجين المذاب في الماء

كمية الأوكسجين المنحل ملغ/لتر	درجة حرارة الماء م	كمية الأوكسجين المنحل ملغ/لتر	درجة حرارة الماء م
10	15	14.7	1
9.5	17	13.5	2
9	20	13	4
8.5	25	11.5	8
8	27	11	10
7.5	30	10.5	12

نسبة مقربة إلى 0.5 ملغ/لتر.

ذكرنا فيما سبق أن حرارة جسم الأسماك مماثلة لحرارة البيئة التي تقطنها، وهي تتغير خلال العام، ولا تثبت على حالة واحدة، فأسمك هنغاريا مثلاً تعيش في حرارة ما تتدرج بين (30 م° حتى +0.5 م°)، وتتغير ظروف حياة الأسماك بتبدل الحرارة حيث تكون حركة القلب بطيئة، وكذلك الجهاز الهضمي العصبي، كما تقل ردود أفعال استهلاك الأوكسجين والطاقة الحرارية. وحرارة جسم السمكة من العوامل المهمة في تربية الأسماك، ويجب ألا نسقطها من حسابنا والأخطاء التي تحدث أحياناً تأتي من عدم ملاحظة المربي. أن نمط حياة الأسماك قد تغير بتبديل الحرارة. فحدوث تبدل مفاجيء ليلاً على سبيل المثال يتطلب تخفيف كمية الأعلاف المقدمة، كما أن تشكل البويضات عند أمهات يستغرق مدة أطول، وعملية التلقيح الاصطناعي تحتاج زمناً أطول، ونجد أن البرودة مفيدة في نمو يرقات الأسماك. أما في الحالة الأخرى وهي حالة ارتفاع درجة الحرارة، فإنها تساعد على وجود الأمراض وتطورها وانتشارها، وتعدو الحياة بطيئة في الماء، وإذا كانت قدرة الماء على إذابة الأوكسجين وامتصاصه كبيرة في حالة البرودة فإن العكس صحيح في المياه غير الباردة، في الوقت الذي تحتاج فيه الأسماك إلى أوكسجين أكثر.

ونذكر فيما يلي بعض الأمثلة التي تدل على مدى تأثير الحرارة زيادة ونقصاناً في حياة الأسماك.

يكون نمو الأسماك في الشتاء بطيئاً، وفي الصيف سريعاً، وبالتالي فإن نمو الحلقات السنوية للحراشف (القشور) في الصيف كبير. والنمو في المناطق الباردة بطيئاً وتفسير هذه الظاهرة في المثال التالي:

كذلك فإن زيادة استهلاك الغذاء أو نقصانه تتعلق أيضاً بدرجة الحرارة، فالدرجة 25 م° تجعل سمك الكارب العادي *Cyprinus carpio* في أعلى درجات الشراهة. أما في الدرجات المنخفضة فإن استهلاك الغذاء يحدو قليلاً، ويفسر ترابط جسم السمكة مع الحرارة على الشكل التالي:

مثال : نمو الكارب العاشب *Grass carp* سريع جداً في كوبا، وبطيء في هنغاريا، فسمكة بعمر سنة واحدة تنمو بمقدار 350 - 400 غرام خلال الفترة من 6/1 إلى 6/31 من السنة في هنغاريا، أما في كوبا فإن السمكة بعمر سنة واحدة تنمو بمقدار 5800 غرام في المدة ذاتها.

مثال آخر: ينقص وزن سمكة الكارب العادي بكمية مقدارها 13-15% من وزنها في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء عندما توضع في حوض معين لمدة محددة.

مثال آخر: يمكن نقل 50 من الأسماك في حوض سعته 100 لتر ماء بدرجة +5م° وبدون إضافة الأوكسجين له في طريق يستغرق ساعتين في حين تزداد كمية الأوكسجين المستهلكة إذا كانت درجة الحرارة أعلى، وتؤثر الحرارة في أكثر الأحيان على تكاثر الأسماك وهذا يتعلق بالمعدل الحراري السنوي وكذلك بالعوامل الجوية.

تعتبر درجة الحرارة عاملاً مهماً في التفريخ وخاصة التفريخ الاصطناعي، فالانخفاض المفاجيء له تأثير كبير في نمو البيضة الملقحة، إذ يكون النمو بطيئاً جداً، وتصبح اليرقات الصغيرة أكثر عرضه للإصابة بالأمراض، والمناخ الامثل للنمو هو عند درجة حرارة 25-33م° وتصبح درجة الحرارة عندما تقل عن 10م° أو تزيد على 40م°.

4-3-1-3 جريان الماء:

يقصد به تلك العمليات الفيزيائية التي تحدث في الماء، وأبرزها الصفة الحركية، فجريان الماء يولد حركة داخل الماء وبالتالي يحدث تبدل حراري في طبقات الماء المختلفة.

4-3-2 الخصائص الكيميائية للماء:

وهي تشمل دراسة الغازات الذائبة والأملاح المعدنية والأحماض والقلويات والمواد العضوية.

4-3-2-1 محتوى الماء من الأوكسجين والغازات:

الأوكسجين من أهم العناصر الكيميائية التي تدخل في تركيب الماء، لهذا يعمل مربو الأسماك على تعويض النقص إذا وقع، ولا بد من الإشارة إلى أن نقص الأوكسجين يؤدي إلى تحلل المواد العضوية وذلك بفعل العوامل التالية:

- جهد الجراثيم في الطمي.
- النباتات الكثيفة المتواجدة في الظل (الطحالب).
- عدم التناسب بين كمية الأسماك الموجودة وكمية الأوكسجين.
- درجة حرارة الماء العالية جداً.
- تعكر الماء.

كل هذه العوامل مجتمعة تؤدي إلى تحلل المواد العضوية، نقص الأوكسجين، ولا بد من اتخاذ الأساليب في زيادة نقص الأوكسجين وهي تشمل:

- تأمين حركة الماء وسيلانه.
- مزج الهواء بالماء مباشرة كعملية ضخ الهواء في الماء.
- تهوية الماء وهذه العملية تتم بأكثر من طريقة منها المضخات المائية، ومنها عملية تكسير الجليد في فصل الشتاء عند تجمد البحيرات، وبذلك نسمح للضوء بالنفاذ كي تقوم النباتات المائية بالتمثيل الضوئي.

وتختلف الحاجة للأوكسجين باختلاف نوع السمك وحجمه فأسمك المشط (Tilapia) يتحمل تركيز منخفض حتى 4 ملغ/لتر، وأسمك السلور يتحمل انخفاض نسبة الأوكسجين حتى 1.5-2 ملغ وأما سمك الترويت (Trout) فيجب ألا تقل كمية الأوكسجين عن 7 ملغ/لتر ويتطلب الكارب 7 ملغ/لتر من الأوكسجين. وتحتاج بيوض الأسماك ويرقاتها بأنواعها المختلفة إلى 5 ملغ/لتر من الأوكسجين وذلك لتنمو بصورة جيدة.

عند نقل الأسماك من مكان إلى آخر يجب مراعاة نسبة الأوكسجين في الماء مع تزويد وسيلة النقل بأسطوانة أوكسجين تلافياً للأخطار أثناء الانتقال، ويرتبط محتوى الماء من الأوكسجين إلى حد كبير بحرارة الماء فكلما نقصت الحرارة كلما ازدادت نسبة الأوكسجين في الماء، كما هو مبين بالجدول رقم (4-1).

أما الغازات الأخرى المذابة مثل غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي يتكون نتيجة لتنفس الحيوانات والنباتات في القعر، وكذلك يحصل على النتروجين اللازم للنباتات من النيترات المتكونة في الماء. يدخل النيتروجين في تكوين البروتين وأما النيترات فتقوم بصنعها الجراثيم بتحليل المادة العضوية وفقاً لدورة النيتروجين فتتكون الكربونات من اتحاد ثاني أوكسيد الكربون مع الصوديوم أو الكالسيوم. وأملاح الكربونات ضرورية للنباتات للحصول على غاز ثاني أوكسيد الكربون اللازم لعملية التمثيل الضوئي أما غاز النشادر NH_3 وكبريت الهيدروجين H_2S والأمونيا NH_4 والغازات الأخرى تتكون من دورة النيتروجين وانخفاض المحتوى المائي من ثاني أوكسيد الكربون يؤدي إلى ارتفاع pH في الماء، وزيادة تركيز ثاني أوكسيد الكربون له تأثير سلبي في حياة الأسماك وذلك حسب نوع السمك ويفضل ألا تزيد نسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون عن 20. ملغ/لتر صيفاً و 40 ملغ/لتر شتاءً.

4-3-2 درجة الأس الهيدروجيني للماء pH:

تأتي حموضة الماء نتيجة وجود شوارد الهيدروجين المنحلة في الماء والمتعلقة بحدوث التفاعلات الكيميائية والحيوية أو بالتنفس النباتي وتحلل المواد العضوية، وأيضاً وجود الأملاح والأحماض، لذا يجب مراقبة تغيرات حموضة الماء وقلوبته باستمرار وبخاصة عند اعتماد

التربية في أحواض أسمنتية. وتتراوح قيمة pH ما بين 1-14 درجة. أما القيمة الأصغر من (5) والأكبر من (10) فهي ضارة للأسماك، ويمكن للأسماك أن تتحمل القلوية حتى (8.5)، والحموضة حتى (6.5) وتتم معادلة حموضة الماء بتوفر الكربونات والبيكربونات. ويمكن قياس درجة التآين الهيدروجيني بعدة طرق منها ورق عباد الشمس أو المعايرة أو الطريقة الكهربائية.

4-3-2-3 محتوى الماء من الأملاح المعدنية (الملوحة):

تتأثر الصفات الكيميائية للماء بمحتوى الأملاح المعدنية المذابة فيها، وأهم العناصر المعدنية هي البوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم، والمغنيزيوم، والكلور، والكبريتات وهيدروكربونات، والكربونات، والفوسفات.

أما أنواع الأملاح الرئيسية والتي تؤثر في أنواع المياه هي:

- مياه كلسية : هيدروكربونات الكالسيوم.
- مياه صودية : هيدروكربونات الصوديوم.
- مياه مغنيزية : هيدروكربونات المغنيزيوم.
- مياه ملحية صخرية : كربونات الصوديوم.
- مياه ملحية (ماء البحر) : كلوريد الصوديوم.

وللنترات أهمية كبيرة في تربية الأسماك؛ لأنها المنبع الأساسي للنيتروجين، ومثلها في الأهمية الأمونيا والفوسفات التي يوجد فيها النترت والفوسفور، وهذه العناصر أساسية في قدرة المياه الإنتاجية.

وتقسم المياه من حيث الملوحة إلى ثلاث درجات:

- المياه العذبة : **Freshwater** وتحتوي على أملاح أقل من 4000 ملغ/لتر.
- المياه شبه المالحة (الشروب) **Brakishwater** وتحتوي على أملاح بحدود 4000-32000 ملغ/لتر.
- المياه المالحة كميّاه البحار والمحيطات **Salt water** وتحتوي على أكثر من 32000 ملغ/لتر من الأملاح.

وللملوحة دور مهم في تحديد نوع السمك بسبب وجود الاختلافات والتباين في التركيب العضوي والوظيفي لأنواع أسماك المياه المالحة والعذبة.

وهناك أنواع من الأسماك تعيش في المياه الفاترة مثل أسماك السلمون وثعبان الماء.

4-2-3-4 محتوى الماء من المواد العضوية:

إن المصدر الرئيس للمواد العضوية في المياه العذبة هو من أصل الكائنات الحية التي أهلكت أو نفقت مثل النباتات أو محتويات الأمعاء للحيوانات المائية، أو سوائل الأجسام الحيوانية والنباتية والمصدر الآخر من الأرض المروية الزراعية.

وتسميد الأحواض الاستثمارية وتربية البط والأوز هي من الطرق الاصطناعية لإكثار المواد العضوية في برك تربية الأسماك.

3-3-4 الخصائص الحيوية للبيئة المائية:

1-3-3-4 علاقة لون الأسماك مع الوسط البيئي:

الألوان من الخصائص الحيوية المهمة للأسماك إذ أن لكل منها طريقة معينة في توزيع الألوان والخطوط والبقع وغيرها، فالألوان تساعد السمكة في الاختباء من أعدائها. فالأسماك البحرية الغمرية التي تعوم قرب سطح الماء، مثل أسماك التونة تتلون بطونها وجوانبها باللون الفضي أو الأبيض، بينما يتلون الظهر بالأخضر الداكن أو الرصاصي الداكن مع بعض البقع السوداء. لذلك إذا نظرنا إليها من أعلى فإنها تصعب رؤيتها لتشابهها مع سطح الماء والانعكاسات الصادرة منه، وإذا نظرنا إليها من الأسفل صعبت رؤيتها كذلك بسبب انعكاسات وانكسارات الضوء في الطبقات السطحية من الماء. أما اليرقات فلأنها تعيش في الطبقة السطحية لذلك تتخذ لونا شفافا في معظم الأحيان، إذ تشبه فقاع المياه والرغوة التي توجد على سطح المياه. واللون الشفاف يعمل على التقليل من امتصاص الطاقة الحرارية الموجودة بأشعة الضوء، وبالتالي لا تؤثر في اليرقات. وعموماً فالأسماك التي تعيش في الطبقات السطحية تتخذ لنفسها ألواناً فضية، ومع زيادة عمق الماء وانخفاض كمية الضوء الواصلة يتجه لون الأسماك نحو الدرجات الداكنة حتى إذا وصلنا إلى الأعماق عديمة الضوء نجد أن لون الأسماك هناك أسود، أو بني داكن أو بنفسجي داكن مع وجود بقع أو خطوط أو ألوان مميزة أخرى. أما أسماك المناطق الساحلية فنجد فيها جميع درجات الألوان والنقوش التي تتماشى مع البيئة المحيطة بها.

وتتأثر الألوان في الأسماك بنوع الغذاء الذي تتناوله، فسمكة التروا مثلًا لاتظهر عليها البقع الحمراء إذا نقص الكاروتينويد من غذائها، كما أن الضوء يؤثر في وجود بعض الألوان أو غيابها، فتعرض الأسماك الحية الملونة للضوء لمدة طويلة يتسبب في شحوب ألوانها. والأسماك يمكنها أن تتحكم في درجة لونها سريعاً، كما في حالة أسماك الوقار (الهامور) ويحدث نفس الشيء من سمكة موسى (Sole fish).

وقد ينشأ التغير في ألوان الأسماك عند إثارتها أو التأثير فيها فيزيائياً أو كيميائياً، كما

يحدث التغير في أثناء الفورات الجنسية، فبعض الأسماك تتلون بألوان زاهية في أثناء موسم التوالد، ولا تلبث هذه الألوان أن تخبو بعد عملية التكاثر إذ تتشابه ألوان الذكور والإناث من النوع نفسه ثانية.

وتنشأ الألوان في الأسماك نتيجة لوجود العديد من الخلايا اللونية في طبقة الأدمة من الجلد تعرف بحاملات اللون Chromatophores وهي عبارة عن حوصلة صغيرة متشعبة ذات جدار رقيق، وعلى هذا فبإتقباض جدار الخلية تنساب الألوان بداخلها وتتمدد الجدران مكونة طبقة رقيقة من حبيبات اللون لتغطية مساحة معينة، وبانبساط الخلية حاملة اللون تتجمع الحبيبات ثانية في بقعة صغيرة، وحاملات اللون قد تكون حمراء أو صفراء، ولكن بخلط الألوان الأساسية يمكن الحصول على الدرجات المختلفة للألوان، واللون في الأسماك لا ينشأ فقط من الخلايا حاملات اللون، ولكنه ينشأ من انعكاسات الضوء الساقط على السمكة نفسها، فقد وجد أن هناك طبقة عاكسة في جلد الأسماك تتكون من بلورات من مادة الجوانين التي تنتج عن عملية التمثيل الغذائي تعمل على انعكاس الضوء الساقط عليها فتعطي اللون الأبيض أو الفضي المميز للأسماك، وعلى هذا فالطبقة العاكسة والخلايا اللونية تلعبان معاً دوراً في تلون الأسماك.

والمؤثر الرئيس في تغيير اللون وهو الإحساس بالرؤية، أي عن طريق النظر، والتغير السريع في اللون يكون بالتحكم العصبي، أما التغير البطيء فيحدث بفعل الهرمونات.

4-3-2 التوزيع الحيوي المكاني للأسماك:

ومن السهل تفهم التغير في توزيع النباتات والحيوانات الأرضية على وجه اليابسة نتيجة لوجود بعض الموانع أو الحواجز الطبيعية بين المناطق المختلفة على وجه الأرض، كوجود الجبال، أو الحواجز المائية، كالبحار والأنهار، أو الأراضي القاحلة كالصحاري وغيرها أما الاختلافات في توزيع الأسماك فلا يمكن إرجاعها إلى هذه الحواجز المرئية، إذ أن مناطق المحيطات ترتبط ببعضها، إذاً فلا بد من وجود حواجز غير مرئية تقف وراء هذه الاختلافات في توزيع الأسماك والأحياء المائية الأخرى.

فلو نظرنا إلى التوزيع الرأسي للأسماك في منطقة البحر المفتوح لوجدنا أنه في المئة والخمسين متراً الأولى ابتداءً من السطح توجد الأسماك السريعة اللاحمة قوية البنيان، كأسماك التونة وغيرها، مع تجمعات من الأسماك المصباحية Myctophidae، تليها في الطبقات حتى 500 متر أنواع عديدة من الأسماك الفضية ذات العيون الواسعة، وفي الطبقات التالية نجد أسماكاً واسعة الفم، وداكنة اللون، عيونها ضيقة، من أمثلتها، عائلة ستوماتيدي Stomatidae والأسماك الصيادة Angler fishes، وأخيراً نجد الأسماك التي تقضي حياتها في الأغوار السحيقة على القاع أو بالقرب منه.

فبالأسماك التي تعيش عند عمق حول 250 متراً تتميز بتنوعها بدرجة تفوق الأسماك السطحية بعدة مرات. فقد أشار مارشال إلى أن هناك 200 نوع من الأسماك في الطبقة السطحية يليها 2000 نوع في الطبقة التالية لها. وغالبية الأسماك السطحية توجد في المنطقة الاستوائية والمنطقة المعتدلة للمحيطات، وتقل وجودها في المياه الباردة باتجاه القطبين.

وكثير من أسماك الطبقات العميقة يتحرك حركة رأسية واسعة في عمود الماء، حيث تقضي أوقات الليل في الطبقات العليا، وتهاجر إلى الأعماق في أثناء النهار، وربما يكون لكننورات الأعماق دور في الوقوف أمام انتشارها أفقياً إلى المناطق المختلفة، فعلى سبيل المثال ينزل كل من البحر المتوسط والبحر الأحمر جزئياً عن المحيطات الملاصقة لها بفعل عتبة (Sill) مرتفعة بالقرب من مدخل كل منهما، ونتيجة لبعض العوامل الفيزيائية المختلفة فإن حوض البحر تحت مستوى سطح العتبة تكون له ملامح متجانسة ومختلفة عن طبقات المياه العليا فيه، فدرجة الحرارة في البحر المتوسط عند أعماق تزيد عن 1200 متر تتراوح بين 13-14 م، بينما هي عند الأعماق نفسها في المحيط الأطلسي تتراوح بين 2.5-14 م. أما في البحر الأحمر وعند أعماق 100-2000 متر فنجد أن درجة الحرارة حوالي 23 م، وهذا الفرق الكبير في درجة الحرارة على سبيل المثال يعمل كحاجز غير مرئي أو برزخ يستحيل على كثير من أنواع الأسماك اجتياحه، ولا سيما أسماك الأغوار السحيقة.

فلو قسمنا الكرة الأرضية على عدد من الأحزمة من خط الاستواء باتجاه القطبين بحيث يشمل كل حزام منطقة يتشابه فيها متوسط درجة حرارة الماء، لحصلنا على منطقة استوائية متوسطها 20 م، تليها منطقة تحت استوائية شمالاً وجنوباً بمتوسط 12 م ثم منطقة معتدلة بمتوسط 6 م ثم منطقة قطبية شمالية وأخرى جنوبية متوسطها أقل من ست درجات مئوية بالقطبين.

فالمناطق الاستوائية تحتوي على أكبر تنوع في أجناس وأنواع الأسماك. وأهم أنواع الأسماك التي توجد في هذه المنطقة هي التونة Blue fin tuna والأسماك الطائرة Flying fish. ونظراً لأن مناطق الشعاب المرجانية محددة في هذا الحزام فقط توجد أسماك موسى Sole sp. وأسماك المرجان Pagrus sp. وأسماك الوقار (الهامور) Epinephilus sp.

والمساحة من هذه المنطقة الاستوائية الممتدة من البحر الأحمر والمحيط الهندي وجنوب غربي آسيا وأستراليا تحتوي على عدد من الأنواع والأجناس أكثر من مثيلتها الموجودة بين منطقة الأمريكتين وغرب أفريقيا نتيجة لامتداد وتعرض سواحل القارات في المنطقة الأولى أكثر من المنطقة الثانية، مما عمل على تدرج انتشار تلك الأسماك الساحلية، ونتج عن ذلك قلة في الأجناس والأنواع، وهذا لا يمنع من تواجد أجناس وأنواع متشابهة على جانبي المحيط

الأطلنطي في تلك المنطقة، إذ أن بعض هذه الأسماك يستطيع أن يعبر هذه المساحة المائية في فترة أو أخرى من دورة حياته.

وتختلف الأسماك في البحر الأبيض اختلافاً كبيراً عن تلك الموجودة في البحر الأحمر نتيجة لاختلاف الظروف البيئية في كل منهما. فرغم شق قناة السويس للربط بين البحرين إلا أن الحاجز غير المرئي أمام تبادل الأسماك بين البحرين هو وجود البحيرات المرة عند النصف الجنوبي للقناة، وإن كانت لم تمنع تبادل أنواع الأسماك تماماً. وقد وجد أن ما لا يقل عن 27 نوعاً من أسماك البحر الأحمر والمحيط الهندي قد عبرت القناة إلى البحر الأبيض المتوسط، وأن 16 نوعاً منها قد تأقلمت واستوطنت هذا البحر. بينما نجح نوع أو اثنان في العبور إلى البحر الأحمر، ويُعزى هذا الاختلاف إلى طبيعة التيارات المائية في القناة التي تكون من الجنوب إلى الشمال خلال عشرة شهور من السنة فتكون هناك فرصة أكبر لانتقال البويضات واليرقات إلى البحر الأبيض المتوسط، وينجح منها من له القدرة على التأقلم مع الظروف البيئية السائدة فيه.

وهناك تشابه كبير بين أسماك المنطقة تحت الاستوائية شمالاً وجنوباً، إلا أن المنطقة الغربية لشمالي المحيط الأطلنطي تظهر بعض الاختلافات في أسماكها من جراء تأثير تيار إكوادور في هذه المنطقة.

والحدود الفاصلة بين المنطقة تحت الإستوائية والمنطقة المعتدلة في نصف الكرة الشمالي عند متوسط درجة 12 م تمثل نقلة كبيرة بين أسماك المنطقة الأولى، مثل البلشارد Pilchards والأنشوجة Anchovy وغيرها من أسماك المياه الدافئة، لتحل محلها أسماك المنطقة المعتدلة، مثل أسماك الرنجة والكود والبلايس، إذ أن هذه المنطقة تمثل نهاية انتشار أسماك منطقة البحر الأبيض المتوسط إلى الشمال، وفي الوقت نفسه نهاية انتشار أسماك السالمون والترووات إلى الجنوب، ويتشابه هذا السلوك في المنطقة المقابلة لها من المحيط الهادي.

أما المنطقة الباقية وهي القطبية فتتميز بقلة الأنواع الموجودة فيها بدرجة كبيرة وتلعب هجرة الأسماك دوراً رئيسياً في التغير الزمني والمكاني لتوزيع الأنواع والكميات المختلفة من الأسماك، ولاسيما الغمرية منها.

4-3-3 هجرات الأسماك:

الهجرة عبارة عن تحركات جماعية ايجابية في أغلب الأحيان تنتقل خلالها الأسماك من بيئة إلى أخرى بحثاً وراء الظروف التي تحتاجها في مرحلة معينة من تاريخ حياتها لتأمين متطلبات حياتها وتوالدها وبقاء نوعها، فقليل من الأسماك يقضي حياته في مكان واحد بصفة مستمرة من دون ممارسته لتحركات منتظمة قد يتسع نطاقها أو يضيق، وهذه الأنواع تسمى

بالأنواع المستقرة، ومن أمثلتها الأسماك التي تعيش بين الصخور أو الشعاب المرجانية والأعشاب النباتية.

وأهم أنواع الهجرات في الأسماك هي:

- هجرة التكاثر **Spawning migration**:

وهي هجرة الأسماك من مناطق الغذاء إلى مناطق وضع البيض، ويمكن تقسيمها إلى أربعة أنواع:

- الهجرة من البحر إلى المياه العذبة **Anadromous**:

وهذه تميز الغالبية العظمى من الأسماك المهاجرة، كالكاليمون والأستيرجيون وغيرها، وهذه الأنواع من الأسماك غالباً ما تتوقف عن التغذية في أثناء الهجرة.

- الهجرة من المياه العذبة إلى البحر **Catadromous**:

هذا النوع من الهجرة محدود، إذ تعيش الأسماك معظم حياتها في المياه العذبة، ثم تهاجر منها إلى البحر للتوالد، كما هو الحال في أسماك البياج (البوري) وأسماك الثعابين، وهذه الأسماك الأخيرة تكف عن التغذية تماماً في أثناء الهجرة مما يؤدي إلى ضمور قناتها الهضمية، وتعتمد على مخزونها من المواد الدهنية من أجل حصولها على الطاقة اللازمة.

- الهجرة التي لا تخرج عن نطاق البحر **Marine local migration**:

كما هو الحال في أسماك الكود والرنجة والسردين والتونة وغيرها، إذ تتردد الأسماك ذهاباً وإياباً بين مناطق الغذاء ومناطق التوالد داخل المياه البحرية.

- الهجرة التي لا تخرج عن نطاق المياه العذبة **Freshwater local migratun**:

وفيها تتحرك أسماك البحيرات للتوالد عند شواطئها حيث توجد النباتات المائية والمنخفضات الضحلة، أو تتحرك تلك الأسماك للتوالد في الأنهار حيث يتوفر الأكسجين الذائب في الماء.

- الهجرة للغذاء **Feeding migration**:

تبدأ هجرة الغذاء في كثير من الأسماك في مرحلة البويضات من أماكن التوالد إلى أماكن التغذية في هجرة سلبية، وتقوم التيارات البحرية فيها بنقل البويضات واليرقات كما هو الحال مع يرقات ثعابين الأسماك، وأسماك الكود والرنجة التي تحملها تيارات المحيط الأطلنطي إلى مسافات كبيرة للعودة إلى موطنها الأصلي، وهناك هجرات سلبية أخرى للبويضات واليرقات في هجرات رأسية في عمود الماء نتيجة لاختلاف الكثافات بين البويضات واليرقات وكثافة المياه،

ففي الطبقات السطحية يتوافر الغذاء اللازم لليرقات الدقيقة التي تطفو أثناء الليل وتغوص في أثناء النهار إلى عمق يضمن لها الحماية من الافتراس. أما الأسماك الكبيرة فتقوم بهجرات غذائية واسعة النطاق، متجهة إلى المناطق التي يتوافر فيها غذاؤها، ولا سيما بعد انتهاء موسم التوالد كما هو الحال في أسماك الرنجة والسردين، وبالطبع هذه الأسراب من الأسماك يتبعها في هجرتها العديد من الأسماك المفترسة الأخرى، كسمك القرش وأسماك التونة. وهناك تحركات رأسية تقوم بها الأسماك الكبيرة بصفة منتظمة تتعلق بالبحث عن الغذاء صعوداً وهبوطاً في عمود الماء، كما هو الحال في أسماك الماكريل التي تتبع العوالق الحيوانية في هجراتها اليومية. وقد يكون لبعض هذه التحركات الرأسية دلالات وقائية كالاتبعاد عن العوائق، أو الهروب من الطيور المائية.

- هجرة التشتيه **Overwintering migration** :

هذا النوع من الهجرات يكثر في أسماك المياه العذبة عنه في أسماك المياه المالحة، إذ تهاجر الأسماك مبتعدة عن مناطق الغذاء إلى مناطق تتوافر فيها عوامل أكثر ملائمة من الناحية الفيزيائية. وتتميز هذه الفترة في دورة حياة السمكة بانخفاض حاد في استهلاك الغذاء، وهبوط معدل عملية التبييض لا سيما ما يتعلق بالمواد الدهنية، فمثلاً: أسماك الأنشوجة تغادر مناطق التغذية في بحر أزوف متجهة إلى البحر الأسود لتمضي شهور الشتاء حيث تتجمع عند أعماق تتراوح بين 70 - 150 متراً وتبقى في حالة ركود نسبي، معتمدة على مخزونها من كمية الدهن، أما الأسماك قليلة الدهن فلا تمارس هذا التشتيه بل تستمر في نشاطها الغذائي العادي طوال أشهر الشتاء.

ويمكن دراسة هجرات الأسماك بعدد من الطرق منها: الترقيم الداخلي أو الخارجي، أو بتر جزء معين من السمكة أو طلاؤها، أو باستخدام قطع مرقمة لأسماك الأغوار السحيقة، أو استخدام النظائر المشعة، أو استخدام حسابات الإحصاء السمكي.

4-4 الآثار البيئية لأمراض الأسماك:

إن التأثيرات الايجابية لتربية الأحياء المائية واضحة ومتعددة وتتلخص في أنها قللت الاعتماد على المصايد الطبيعية مما ساعد على المحافظة عليها وحمايتها من الاضمحلال، ولكن وجود الكائنات الحية بأعداد كبيرة في حيز محدود وفي بيئة تختلف مكوناتها الكيميائية والفيزيائية عن مكونات البيئة الطبيعية المتوازنة التي كانت أصلاً موجودة بها أدى إلى إجهاد هذه الأسماك، وبالتالي ضعفها مما جعلها فريسة سهلة للأمراض، هناك بعض التأثيرات السلبية للأسماك المريضة على الحياة البيئية المائية وهي:

1-4-4-1 Role of dead fish النافقة

يشكل عدد الأسماك النافقة نتيجة لأمراض الأسماك المعدية نسبة عالية من الفقد إلا أنها تكون مصدراً مهماً لاستمرارية دورة الحياة لبعض الطفيليات الداخلية خاصة مرض اليرقات الصفراء في البلطي، مرض عتامة العين الطفيلي، حيث تعيش الأطوار اليرقية في التجويف البطني والعين بالأسماك على التوالي حتى بعد نفوقها لفترة تصل إلى عشرة أيام.

في خلال هذه الفترة من الممكن أن تؤكل الأسماك النافقة بواسطة الطيور المائية حيث يتم بداخلها تحول الأطوار اليرقية إلى الأطوار البالغة والتي تكون مصدراً أساسياً لاستمرارية دورة حياة الطفيلي من خلال خروج بويضات هذه الديدان في البراز.

بالإضافة إلى أن هذه الأسماك النافقة تتحلل إلى مواد عضوية تزيد من تلوث المياه وأيضاً هناك بعض الأمراض الطفيلية الداخلية التي تنتقل من خلال التهام الأسماك آكلات اللحوم للأسماك آكلات الأعشاب المصابة.

2-4-4-2 العلاج الكيميائي Chemotherapy

يتم استخدام بعض الأدوية الكيماوية لعلاج أمراض الأسماك مثل المضادات الحيوية، مركبات السلفا، المبيدات، المطهرات، وبعض الصبغات الخاصة.

فيما يتعلق بخطورة المضادات الحيوية فإنها تظهر في عاملين مهمين:

أولاً- تلوث البيئة المائية حيث إن المضادات الحيوية توضع في علائق الأسماك، ونجد أن الأسماك المريضة في المراحل المتأخرة لا تقبل على الغذاء وعلى ذلك فإن وجود هذه المضادات بدون استخدام يلوث المياه ويؤثر على كل من الهائمات النباتية والحيوانية.

ثانياً- العلاج بالمضادات الحيوية يترك متبقيات في لحوم الأسماك المعالجة والتي بدورها تشكل ظاهرة خطيرة عندما يتناولها الإنسان حيث تتحول الميكروبات بداخله إلى ميكروبات مقاومة لهذه النوعية المستخدمة من المضادات الحيوية ويطلق على هذه العملية Drug resistance.

أما فيما يتعلق بالمبيدات والمطهرات وأيضاً بعض الصبغات مثل الملاكيت الأخضر، فإنها برغم خطورتها ومنعها عالمياً في علاج الأسماك حيث تسبب سرطانات جلدية في الإنسان فإنها تستخدم في بعض المزارع ويجب استخدامها فقط في علاج أمراض أسماك الزينة.

4-4-3 العوائل الوسيطة Intermediate hosts:

يتم التخلص من العوائل الوسيطة مثل القواقع والقشريات ذات الأرجل المجذافية وديدان العلق باستخدام بعض المبيدات والكيماويات، وذلك لضرب النقاط الضعيفة في دورة حياة بعض الطفيليات الداخلية التي تهاجم الأسماك. إن استخدام تلك المبيدات سواء كانت فوسفورية عضوية أو هيدروكربونية مكلورة فإنها تقضي على الكائنات الدقيقة في المياه وتخل بالتوازن البيئي الحيوي، بالإضافة إلى التأثيرات الجانبية على الأسماك وذلك مما يؤدي إلى نسبة نفوق عالية ونسبة إصابات نتيجة للتلوث كأحد أهم عوامل الإجهاد على الأسماك.

4-4-4 الطيور المائية Aquatic birds:

ومن الآثار البيئية المهمة لأمراض الأسماك أن معظم الأسماك المصابة باليرقات تلعب دوراً وسيطاً مهماً في نقل بعض الأمراض للطيور المائية أكالات الأسماك والتي تعتبر العائل النهائي لمعظم الأمراض الطفيلية الداخلية. وذلك يؤثر تأثيراً مباشراً على صحة الطيور ونموها بالإضافة إلى أنه قد تم تسجيل نسب نفوق عالية في بعض أنواع الطيور المائية نتيجة إصابتها بهذه الأمراض الطفيلية.

4-4-5 أمراض الأسماك الوافدة Exotic fish diseases:

تكمن خطورة أمراض الأسماك الوافدة في كونها سريعة الانتشار وتتسبب في إصابة ونفوق أعداد كبيرة من الأسماك وذلك، لأن معظم هذه الأمراض ليس لها بُعد مناعي في الأسماك المحلية، بالإضافة إلى أن الأسماك الوافدة والتي يتم استزراعها في غير موطنها تسبب مشاكل كبيرة ويجب دراستها جيداً من حيث تأثيرها على التنوع البيئي البيولوجي. كما أنه من المعروف أن لكل طفيلي في بيئته الطبيعية أعداؤه التقليديون، الأمر الذي لا يوجد في البيئات الجديدة ولذلك فإن خطورة هذه الأمراض الوافدة أشد من الأمراض المتوطنة في كل إقليم.

وخير مثال على ذلك استيراد أسماك عائلة المبروك في بعض الدول العربية دون دراسة مسبقة مما أدى إلى انتشار بعض الأمراض التي لم تكن موجودة من قبل مثل مرض اللرنيا (Lernaeosis) والذي تسببه الديدان الخطافية (Anchor worm).

أيضاً، هناك حالة أخرى مشابهة وهي أنه قد تم استيراد نوع معين من استاكوزا المياه العذبة إلى البيئة العربية المحلية. فبالإضافة إلى مشكلاته الخاصة بتدمير البيئة المائية مثل حفر أنفاق طويلة تصل إلى متر ونصف المتر كي تضع الإناث بيضها فيها، وهذا يؤدي إلى تدهم الجسور على شواطئ الأنهار، أيضاً نقلت معها الأستاكوزا أمراض مختلفة أضرت كثيراً بالأسماك المتواجدة طبيعياً في تلك البيئة.

4-4-6 الأمراض الوبائية: Epizootic diseases

هناك ظاهرة حديثة بدأ العلماء يهتمون بها كثيراً هذه الأيام حيث تلاحظ عدم وجود أو ندرة بعض الأسماك في مواقع معينة من المصايد السمكية. إن أحد العوامل الهامة التي تؤدي إلى تلك الظاهرة الخطيرة هو ظهور بعض أمراض الأسماك والقشريات والرخويات والتيكانت ويكون ذلك مسبباً مباشراً وأساسياً في انقراض تلك الأسماك.

وجدير بالذكر أن هناك بعض الأمراض الميكروبية والطفيلية التي قد تصل فيها نسب الإصابة والنفوق إلى 100%، وذلك في صورة وبائيات خاصة في أنواع معينة من أسماك المياه العذبة.

4-4-7 الأسماك الحاملة للمرض: Fish disease carriers

تشكل الأسماك الحاملة للمرض خطورة بالغة على البيئة حيث إن هذه الأسماك تكون مصابة وحاملة لميكروبات معينة دون أن تظهر عليها العلامات المرضية. نجد أن الفحص الخارجي لا يؤدي إلى تشخيص لهذه الحالات ولكن عندما يتم الفحص المعملية يتم عزل ميكروبات ممرضة.

والخطورة هنا تكمن في إمكانية نشر المرض من الأسماك المصابة الحاملة إلى الأسماك السليمة دونما سابق إنذار وتتم الإصابات الوبائية بطريقة مفاجئة وتؤدي إلى كوارث بيئية خطيرة.

4-4-8 الأمراض الناتجة من السموم البحرية: Marine toxin diseases

هناك بعض الأمراض والإصابات التي تنتقل للإنسان والحيوان وذلك من خلال استهلاك الأسماك والصدفيات الحاملة للسموم البحرية والتي لا تحدث أمراضاً في هذه الأسماك مثل ،Paralytic shellfish poisoning ، Puffer fish poisoning ،Ciguatera poisoning ، Amanestic shellfish poisoning ، Diarrhetic shellfish poisoning and .Neurotoxic shellfish poisoning

وذلك بالإضافة إلى Scombroid poisoning الذي يوجد في أسماك عائلة السكومبري ويحدث التسمم بعد فترة من صيدها، وذلك لعدم مراعاة عوامل الحفظ والتعامل السريع بالتبريد والتجميد. وهذه السموم جميعاً تؤدي إلى إصابات خطيرة بالتسمم وتأثيراته على كل من الجهاز العصبي والهضمي في الإنسان، وأقل صورة مرضيه تظهر في شكل حساسية.

4-5 الآثار الاقتصادية لأمراض الأسماك:

بسبب الخلل الذي يحدث في البيئة المائية العذبة منها والبحرية وعدم التزام المربين بقواعد وأسس التربية السليمة، تنتشر مسببات الأمراض من الجراثيم والطفيليات والديدان والقشريات المختلفة وغيرها بخاصة في مزارع الأسماك، ويؤدي انتشار هذه المسببات في كثير من الأحيان إلى خسائر مادية ضخمة بسببها.

الخسائر الاقتصادية الناجمة عن أمراض الأسماك:

- فقد وزن الجسم في الأسماك في حالة الأمراض المعدية خاصة الطفيلية، وقد يصل فقدان الوزن إلى ما يقرب من 20 وحتى 50% مما يؤدي إلى انخفاض في الإنتاج السمكي وهذا مكلف إذا ما تم ترجمته إلى خسارة مالية واقتصادية كبيرة.
- نسبة النفوق العالية بخاصة في الأصبعيات الصغيرة من الأسماك في مراحل التربية الأولى (الزريعة) والتي قد يصل معدلها في بعض الأحيان إلى 100% مما يزيد من تكلفة الإنتاج والخسارة في العائد.
- تردي نوعية المنتج بحيث إن بعض الأسماك المصابة تفقد خاصة القبول للاستهلاك الآدمي، مما يجعلها غير قابلة للعرض في الأسواق من جراء وجود بعض الطفيليات الخارجية على سطحها أو وجود ديدان طفيلية في العضلات أو داخل التجويف البطني والأمعاء، بالإضافة إلى وجود عدد كبير من الدرنات التي تأخذ ألواناً وأشكالاً مختلفة في بعض الأمراض المزمنة.
- التكلفة العالية في تشخيص وعلاج أمراض الأسماك في المزارع مما يزيد في تكلفة الإنتاج ونقص في الربحية.

وتشير دراسة أجريت في خمس مزارع سمكية بكفر الشيخ بجمهورية مصر العربية إلى أن الخسائر الاقتصادية التي تحدثها الأمراض في أسماك البلطي النيلي والمبروك العادي والبوري والطوبار المستزرعة لقد وجد أن مرض التسمم الدموي الأيرومونات المتحرك (*Motile Aeromonas septicemia*) يأتي في المرتبة الأولى من حيث الخسارة بحيث يؤدي إلى انخفاض في العائد الربحي بحوالي 103.95، 28.45، 173.95 و 83.31 جنيه مصري لكل 100 سمكة حسب الأنواع المذكورة أعلاه وتحتل الأمراض الطفيلية المرتبة الثانية بحيث يصل انخفاض العائد الربحي إلى حوالي 30.45، 7.98، 50.24 و 23.12 جنيه مصري على التوالي، وتأتي الإصابة بمرض السابروولجينا (*Saprolegniosis*) في المرتبة الأخيرة بحيث تؤدي إلى انخفاض في العائد الربحي يقدر بحوالي 15.38، 4.51، 26.21 و 12.59 جنيه مصري لكل 100 سمكة، كما هو مبين بالجدول رقم (4-2).

جدول رقم (4-2)

انخفاض العائد الربحي (لكل 100 سمكة) الناتج عن أمراض الأسماك *

أنواع الأسماك				عدد المزارع	الأمراض
الطوبار	بوري عادي	مبروك عادي	بلطي نيلى		
20.35 + 83.31	20.85 + 173.95	8.31 + 28.45	15.58 + 103.95	5	مرض التسمم الدموي الايروموناتسي
3.63 + 12.59	5.59 + 26.21	1.82 + 4.51	3.22 + 15.38	5	مرض السابروولجينا
5.07 + 23.12	10.67 + 50.24	2.84 + 7.98	6.28 + 30.45	5	بعض الأمراض الطفيلية الأخرى

* بالجنيه المصري.

أما في المغرب فتوجد أصناف من الأسماك البحرية ذات قيم تسويقية وجودة عالية، ولكن إصابتها المزمنة بأمراض طفيلية تجعل منها أسماكاً غير قابلة للاستهلاك الأدمي نظراً لشكلها المنفر. وبما أنها أسماك تعيش في وسطها الطبيعي يصعب تقييم الخسائر الناتجة عن الإصابات الطفيلية، ومن الأمثلة التي يمكن ذكرها في هذا الصدد إصابة سمكة *Brama brama* ببرقات طفيلي *Gymnorhynchus sp.* وإصابة سمكة الباجو الأبيض *Pagellus acarne* بالميكروسبورديا في العضلات.

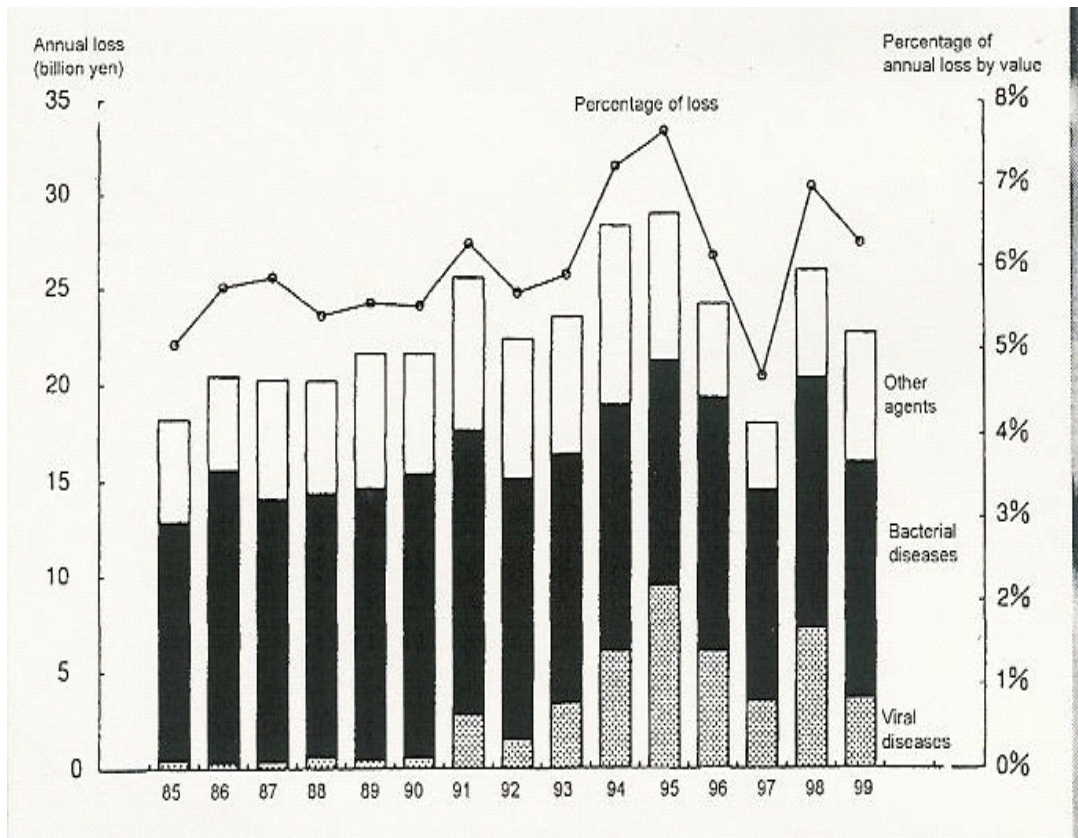
هذا وحسب تقديرات منظمة الفاو (FAO) وأكاديمية البحث العلمي بواشنطن يعتبر الفاقد في الأسماك نتيجة الأمراض العليا بين جميع السلع الأخرى، وقد قدرت الخسائر نتيجة أمراض الأسماك الناتجة عن الطفيليات الخارجية وحدها بحوالي 3 ملايين طن سنوياً وحوالي 5 ملايين طن في الجمبري.

هذا وفي غياب دراسات وإحصاءات مدققة للأثر الاقتصادي لأمراض الأسماك في الوطن العربي نسرّد فيما يلي بعض الأمثلة والإحصاءات المسجلة في أقطار أخرى، ومن جملة هذه الأمثلة نذكر الخسائر التي ألحقها مرض يعرف باسم متلازمة التقرحات الحيوانية (Epizootic Ulcerative Syndrome, EUS) في المزارع السمكية بالمياه العذبة إذ كابت مجموعة من بلدان آسيا قبل عام 1990 خسائر تفوق 10 ملايين دولار أمريكي. وفي تايلاند قدرت الخسائر بين عامي 1983 و 1993 بحوالي 100 مليون دولار أمريكي. أما الأمراض

التي تصيب الجمبري فقد كابدت المزارعين بالصين، أول دول العالم في الاستزراع السمكي عام 1993 ما يقدر بـ 400 مليون دولار أمريكي وبالهند 17.6 مليون دولار أمريكي عام 1994، كما عرفت الإكوادور خسائر قدرت بـ 280 مليون دولار أمريكي عام 1999.

أما في اليابان، وهي إحدى الدول المتقدمة في زراعة الأسماك فقد تم تقدير الخسائر المادية الناجمة عن أمراض الأسماك البحرية المستزرعة بحوالي 144.4 مليون دولار أمريكي بينما يشير الشكل رقم (2-4) إلى مدى تصاعد وزيادة الخسائر الاقتصادية سنوياً وبخاصة عامي 1995 و 1998م. وأيضاً في تايلاند قد بلغت الخسائر 1.9 مليون دولار عام 1989 في مزارع القاروص والهامور. أما بأوروبا الغربية فقد وصلت الخسائر المادية الناجمة عن مرض خمج الدم النزيفي الفيروسي (VHS) وحده إلى 60 مليون دولار أمريكي سنوياً. وكما أنه حسب تقدير البنك الدولي الصادر عام 1997 فقد وصلت الخسائر المادية الناجمة عن الأمراض في مجال استزراع الأحياء البحرية إلى ما يناهز 3 بلايين دولار أمريكي سنوياً.

شكل رقم (2-4)
يوضح تقديرات الخسائر السنوية الناجمة
عن أمراض الأسماك في اليابان



الباب الخامس

الأمراض المشتركة بين الأسماك والإنسان

تمهيد:

يعتبر الطب البيطري والطب البشري وجهان لعملة واحدة حيث إن من أحد مهام الطب البيطري الرئيسية، بالإضافة إلى تنمية الثروة السمكية وزيادة إنتاجيتها، هو الدور المهم في حماية الإنسان من انتقال بعض الميكروبات الضارة والسموم من الأسماك المريضة أو الحاملة لها، وذلك من خلال التشخيص المبكر، والكشف عنها. وذلك من خلال الدور الوقائي المهم والذي يتمثل في محاولة منع حدوث الأمراض أو مكافحتها بالوسائل العلمية المختلفة.

1-5 الأمراض البكتيرية Bacterial diseases:

1-1-5 مرض الحمرة Erysiploid:

ميكروب الأريسيبلوثريكس (*Erysiplothrix sp.*) لا يسبب مرضاً في الأسماك بالرغم من أنه يعيش على المخاط الخارجي لأسماك المياه العذبة الحية أو النافقة، إلا أنه يسبب مرضاً في الإنسان و يعتبر من الأمراض المهنية للصيادين الذين يتعاملون مع الأسماك، الأطباء البيطريين، الطهاة بل و أيضاً ربوات البيوت. و يظهر المرض في الإنسان على ثلاثة أشكال:

* **الشكل الجلدي المحدود localized skin form** ويسمى الاريسيبلويد وتشمل الأصابع أو الأيدي (الحمرة).

* **الشكل الجلدي المنتشر generalized skin form** هو مرحلة متطورة من الشكل السابق حيث، ينتشر على مساحات أكبر من الجسم ويسمى في هذا الحالة الحصبة.

* **التسمم الدموي septicemic form** وهذا الشكل يعتبر أخطر من سابقه حيث إنه يهاجم الأعضاء الداخلية من جسم الإنسان ويصل إلى القلب وغالباً ما يكون سبباً رئيسياً لوفاة حوالي 90% من المرضى.

2-1-5 الفيبريو (الكوليرا) Cholera:

يحدث المرض في الإنسان نتيجة لتناول الأسماك والصدفيات shellfishes نيئة أو غير مطهية جيداً والتي قد تحتوي على أنواع من ميكروب الفيبريو كوليرا *Vibrio cholera* بأنواعه

المختلفة (O1) و (non-O1) وهي غير مهاجمة للإمعاء بل تفرز سموماً معوية والأخيرة تعتبر أقل خطورة من سابقتها كما أن هذه السموم تتأثر كثيراً بالحرارة العالية. وجدير بالذكر أن عزل هذه الميكروبات من الإنسان لا يكفي لإثبات أن هناك مرض الكوليرا بل يجب التعرف على سمومها أيضاً.

و الإصابة بميكروب الفيبريو كوليرا (O1) برغم خطورته على الإنسان إلا أنه لا يشكل خطورة على الأسماك حيث إنه يمثل أحد الملوثات على السطح الخارجي للأسماك ولا يسبب مرضاً فيها. وجدير بالذكر وجود هذه الميكروبات يكشف عن أن البيئة المائية ملوثة بالصرف الصحي حيث ينتقل هذا الميكروب للإنسان عن طريق الأسماك الملوثة.

ونجد أعراض مرض الكوليرا في الإنسان هي القيء والإسهال الشديد (إسهال بلون ماء الأرز) وهذه أعراض مميزة لحالات الكوليرا في الإنسان بالإضافة إلى انخفاض شديد في ضغط الدم وظهور الأنيميا الحادة.

أما الفيبريو باراهيموليتكا *Vibrio parahaemolytica* والتي نجدها في الأسماك البحرية والصدفيات فهي تهاجم القولون مباشرة مؤدية إلى ظهور التهابات شديدة، كما أنها تفرز سموماً محللة للدم لا تتأثر بدرجات الحرارة العالية.

وهناك نوع ثالث من الفيبريو (*Vibrio vulnificus*) والذي يوجد في الأسماك البحرية وينتقل للإنسان عن طريق الفم أو الجروح مما يسبب حالات خطيرة من التسمم الدموي.

3-1-5 سل الأسماك Fish Mycobacteriosis:

يسبب هذا المرض ميكروب *Mycobacterium fortuitum* في المياه العذبة و *Mycobacterium marinum* في المياه المالحة والعذبة أيضاً، يظهر هذا المرض في الأسماك في صورة تقرحات جلدية قد تصل إلى العضلات منفجرة للخارج مع فقد القشور إن وجدت، والتواءات وتشوهات في العمود الفقاري والرأس وجحوظ العينين مع وجود مناطق مصابة بعقيدات بيضاء إلى رمادية اللون في الأعضاء الداخلية والعضلات. كما يلاحظ وجود انتفاخ وتورم في الكلى الخلفية بالإضافة إلى تلون المثانة الغازية باللون الأبيض وتكون غالباً مليئة بكمية كبيرة من السوائل تصاب أيضاً بالمناسل مع عدم تضخمها.

من الممكن أن ينتقل سل الأسماك إلى الإنسان عن طريق اختراق الجلد (جروح قديمة أو حديثة) أثناء التعامل مع الأسماك، تنظيف الأحواض أو السباحة في المياه العذبة أو المالحة الملوثة مؤدياً إلى ما يسمى Fish handler's disease or Fish tank granuloma ، Swimming pool granuloma، والميكروب *M. marinum* لا يسبب عدوى داخلية في جسم الإنسان حيث أن درجة حرارة جسم الإنسان 37°م تقتل الميكروب ولكنه في نفس الوقت يتحمل

درجة حرارة أطراف الإنسان والتي تكون أقل في درجة الحرارة. كما يظهر المرض في صورة عقد وأورام بنية أو حمراء ذات قروح مركزية مستديمة في مناطق الإصابة على الجلد بمفصل الكوع، الركبة، الأيدي، الأصابع، الرسغ، الأقدام، وهذه الإصابات غالباً ما تختفي في غضون أسابيع قليلة بدون الحاجة إلى علاج وذلك في الأفراد الأصحاء المصابين فيما يسمى Self limiting إلا إذا كان هناك نقص في مناعة الإنسان المصاب (AIDS) فإن الحالة المرضية قد تتحول إلى التهاب شديد في المفاصل والتحول إلى عدوى داخلية.

وهناك نوع ثالث من هذه البكتريا *Mycobacterium chelonae* والذي يصيب الجهاز التنفسي في الإنسان، بالإضافة إلى المفاصل والعظام. ويختلف شكل العقد والأورام بتواجد قروح دمالية يخرج منها القيح ذو لون أبيض مصفر، وهذا أيضاً ما يحدث في حالة الإصابات بميكروب *M. fortuitum*.

4-1-5 مرض التسمم الدموي الأيرومونات المتحرك *Mobile Aeromonas* : Septicemia

هناك بعض البكتريا تصيب الأسماك بالتسمم الدموي ومنها ميكروب الأيرومونات هيدروفيل (*Aeromonas hydrophila*) وهو يعتبر المسبب الرئيس لمرض التسمم الدموي الأيرومونات المتحرك، والذي قد ينتقل للإنسان مما يؤدي إلى حدوث بعض حالات من التسمم الغذائي والتهاب المعدة والأمعاء وذلك عند تناول أسماك ملونة نيئة أو غير مكتملة الطهي والشواء والتدخين على البارد أو عند التعامل مع الأسماك دون التخلص من الأحشاء. تؤدي هذه الميكروبات المرضية إلى التهاب الغشاء المحيط بالمخ في الأطفال، وفي بعض الحالات تم أيضاً عزل هذه الميكروبات من إصابات جلدية من الصيادين وربات البيوت.

تنتقل هذه الميكروبات الممرضة للإنسان من خلال جروح أو تهتكات موجودة في جسم الإنسان وبخاصة الأيدي، وأطراف الأصابع وكذا فهو يكثر لدى المتعاملين مع الأسماك مثل الصيادين، ربات البيوت، الطهاة أو الأطباء البيطريين والمتصلين بصناعة الأسماك. أيضاً قد تنتقل هذه الميكروبات عن طريق الجروح والإصابات التي قد تحدثها بعض الأسماك (من خلال الزعانف والقشور) وبخاصة منها الأيدي مما يؤدي إلى تورمها واحمرارها ويعرف هذا بمرض الحمرة *Erysplod-like disease*. ويحدث ذلك أثناء التنظيف أو الفحص لبعض الأسماك مثل الأسماك القطية البياض، القراميط، الشال، الشلبة،..... وأسماك البلطي كبيرة الحجم حيث إنها تتميز بوجود زعانف قوية ذات أشواك كبيرة ولذلك يجب الحرص عند التعامل معها حيث إن هذه الأشواك قد تحمل ميكروبات عديدة.

5-1-5 مرض الميكروب السبحي المكور Streptococcus:

يصيب الميكروب السبحي المكور الممرض *streptococcus sp.* - توجد أنواع عديدة خاصة بالأسماك تم عزلها في بعض الدول العربية - معظم أسماك المياه العذبة المستزرعة والحررة. وتبدو فيه الأسماك المصابة خاملة مع تجمع سوائل مخاطية داخل الأمعاء المحتقنة بالإضافة إلى تضخم الكبد والكلية.

وينتقل الميكروب للإنسان عن طريق الفم أو الجروح القديمة أو الحديثة الناتجة عن زعانف الأسماك أو قشورها كما يظهر المرض في صورة ارتفاع في درجة الحرارة مصحوباً بآلام في الركبة، عرق غزير، تسمم دموي ثم إلتهاب المفاصل عموماً وقد تتطور الحالة فيصل الميكروب الممرض إلى القلب أو المخ.

5-2 الأمراض الطفيلية Parasitic diseases:

تشكل الأمراض الطفيلية في الأسماك حوالي 80% من أمراض الأسماك عموماً. وعلى هذا تعتبر الأمراض الطفيلية بنوعها الداخلية أو الخارجية هي الأكثر شيوعاً في أسماك المياه الدافئة *Warm water fishes* وذلك نتيجة توافر البلاكتون النباتي والحيواني وغازة العوائل الوسيطة في القواقع، القشريات، ديدان العلق في هذه المياه. وغالباً ما تكون الطفيليات هي السبب الرئيس في وقوع مشكلات خطيرة في المزارع السمكية حيث يتبع تواجدها العدوى الثانوية *Secondary infection* بالبكتيريا أو بالفطريات أو كليهما معاً مما يؤدي إلى تزايد نسب الإصابة والنفوق في الأسماك المصابة.

وإن كثيراً من هذه الأمراض الطفيلية وخاصة الداخلية منها، تنتقل إلى الإنسان وبعض الطفيليات ضارة في أطوارها المختلفة من يرقات أو ديدان والطفيليات ذات الأهمية والتي تشكل خطورة على صحة الإنسان هي:

5-2-1 مرض اليرقات الصفراء Yellow grub disease:

هو أحد الأمراض الطفيلية الداخلية الهامة والمكتشفة حديثاً في البلاد العربية، ويصيب معظم أسماك المياه العذبة الحررة والمستزرعة بخاصة أنواع البلطي النيلي والأوريا وبعض الأسماك القطبية مثل القرموط والبياض. ويتمثل المرض في وجود يرقات متحوصلة متفاوتة الأحجام ذات لون أصفر أو برتقالي لديدان مفلطحة *Digenea*، تريماتودا ثنائية العائل، تتبع عائلة الكليينوستوم وأهمها *Clinostomum tilapiae*، وقد يصل عدد الحويصلات إلى 60 في السمكة الواحدة وهي تعيش متحوصلة أو حرة داخل أو خارج المنطقة العضلية تحت الخيشومية والتجويف الخيشومي على شكل عناقيد العنب. ومن الثابت علمياً أن هذه اليرقات تقاوم التجميد وذلك في حدود معينة بالإضافة إلى مقاومتها للتلميح الخفيف.

وقد تنتقل اليرقات الحية للإنسان من خلال التعامل مع الأسماك المصابة وذلك عن طريق الخطأ أو المصادفة كما في الأطفال مع وجود الأظافر الطويلة، تحدث الإصابة عند تناول الأسماك الطازجة بدون أي معاملات. أو الأسماك غير المطهية جيداً كما في الشواء الخاطئ، التدخين البارد، التمليح الخفيف، حيث إن هذه المعاملات والتي تتم في بعض المدن الساحلية قد لاتصل بدرجة الحرارة اللازمة أو الملوحة للقضاء على هذه اليرقات، ولا سيما الحويصلات التي توجد بداخل العضلات تحت الخيشومية يؤدي وجود الحويصلات إلى إتهاب البلعوم والحنجرة Halluzon like disease وفي هذه الحالة يعرف المرض بمرض شبيه الهالوزون. وعندما يتم التشخيص متأخراً فإن علاج هذه الحالات يستدعي التدخل الجراحي.

وللوقاية من هذا المرض يتم التخلص تماماً من رؤوس الأسماك المصابة أو يتم تنظيف منطقة الرأس طويلاً مع تركها والتخلص من الخياشيم كحل صحي بديل.

2-2-5 مرض الدايفيلوبوثريوم *Diphyllobothriosis*:

مرض الدايفيلوبوثريوم هو أحد الأمراض التي تصيب أسماك المياه العذبة التي تمثل العائل الوسيط حيث توجد يرقات الدودة الشريطية *Diphyllobothrium latum* في عضلات الأسماك وفي الأحشاء بخاصة الكبد والمناسل. وفي الإنسان يظهر المرض في صورة استسقاء وتتركز في العضلات والأحشاء. وهذه الديدان الشريطية تنتقل للإنسان العائل الأساسي عن طريق تناول الأسماك المصابة نيئة أو غير مطهية جيداً أو تم حفظها بالتمليح الخفيف أو التدخين البارد. ويعاني المرضى في هذه الحالة من الإسهال وآلام شديدة في البطن، قيء، فقد في الوزن وقد يؤدي وجود هذه الديدان إلى انسداد الأمعاء مع شحوب اللون وأنيميا خبيثة.

3-2-5 مرض الهتروفيس *Heterophyiasis*:

هو أحد الأمراض التي تم الكشف عنها قديماً وبخاصة في أسماك البوري، العائل الوسيط حيث تتحوصل يرقات ديدان التريماتودا *Heterophyes heterophyes* في عضلات هذه الأسماك. وتسبب تليفاً وتتركزاً لهذه العضلات وتنتقل هذه الدودة للإنسان عن طريق تناول أسماك البوري التي يتم شواؤها بدون فتح الأسماك والتخلص من الأحشاء وعدم تشريط الجلد من الخارج حتى يسهل دخول الحرارة العالية إلى داخل السمكة. وعندما تدخل هذه اليرقات الميتاسركاريا المتكيسة encysted metacercariae جسم الإنسان فإنها تتحول إلى ديدان بالغة داخل الأمعاء حيث تدمر جدار الأمعاء الداخلية وتظهر العلامات المرضية في صورة إسهال مزمن وآلام شديدة في البطن. وجدير بالذكر أن بويضات هذه الديدان تستقر في أي من الأعضاء الداخلية كالقلب والمخ مسببة إتهابات شديدة للإنسان. ويتم الكشف عن هذا المرض في الإنسان بعزل البويضات المكتملة النمو من البراز.

5-2-4 مرض الأناسكيس Anisakiasis:

مرض الأنيساكيس، ويطلق عليه أيضاً مرض دودة Herring worm disease والهيرنج من الأسماك البحرية ويطلق اسم الرنجة على الأسماك المدخنة منه، غير أنه قد تم رصده في بعض الأسماك الأخرى مثل الماكريل وأسماك موسى، ويظهر المرض في صورة يرقات ديدان أسطوانية نيماتودا (Nematodes) متحوصلة أو حرة في التجويف البطني أو ملتصقة في لحوم هذه الأسماك وهي تتبع عائلة الأسكاريدويد *Ascaridoides*، كما أن الحيتان والدلافيل تعتبر العائل الأساسي لهذه الديدان.

وقد توجد هذه اليرقات نافقة بأعداد كبيرة مما يجعل شكل الأسماك غير مقبول وتكون مرفوضة تسويقياً. وجود يرقات حية داخل الأسماك قد يؤدي إلى إصابة الإنسان بمرض الأنيساكيس وحدوث أعراض مرضية مثل القيء والكحة بالإضافة إلى التهابات وتقرحات وأورام حول الدودة بالمعدة والأمعاء. وعلاج هذه الحالات عندما تتقدم تكون بالتدخل الجراحي ويعتبر هو الحل الوحيد لهذه المشكلة الخطيرة وقد تشبه الآلام البطنية الحادة تلك مع الآلام المصاحبة لإلتهاب الزائدة الدودية.

5-2-5 مرض الكيبيلاريا Capillariasis:

يسبب هذا المرض في الأسماك طفيليات أسطوانية *Nematodes* (نيماتودا) رفيعة وطويلة تسمى *Capillaria intestinalis*، وتكثر الإصابة به في أسماك المياه العذبة والشروب، وقد تم عزلها من أسماك البلطي المختلفة حيث تلعب الأسماك دوراً مهماً في حياة الطفيليات كعائل وسيط.

ويصاب الإنسان عن طريق تناول الأسماك النيئة أو غير المطهية جيداً حيث تهاجم هذه الطفيليات الأمعاء. ومن أهم علامات المرض في الإنسان وجود إسهال مزمن، آلام شديدة في البطن نتيجة إتهاب كل من الأمعاء الدقيقة والغليظة، بالإضافة إلى هزال وفقد ملحوظ في وزن الجسم وأنيميا حادة مع شحوب عام.

يتم تشخيص هذا المرض بفحص البراز والكشف عن البويضات أو اليرقات أو الديدان البالغة التي قد توجد جميعها في آن واحد. ويؤدي مرض الكيبيلاريا إلى الوفاة إذا كانت الإصابة شديدة في الإنسان.

5-2-6 مرض الميكروسبورديا Microsporidiosis:

هذا المرض يصيب معظم الأسماك البحرية وأسماك المياه العذبة بالإضافة إلى الأسماك المهاجرة وبخاصة الكبيرة الحجم. وقد تبين أن سبب هذا المرض أنواع عديدة من الميكروسبورديا

وهي تعتبر من أصغر البوغيات Sporozoa التي تهاجم الأسماك. تبدأ الإصابة من الأمعاء وتؤدي إلى ظهور عقد كروية الشكل أو بيضاوية، بيضاء اللون شبه سرطانية بمختلف الأحجام في أنسجة الجسم المختلفة.

وقد تم حديثاً عزل هذه البوغيات الصغيرة من الإنسان في بلاد كثيرة من العالم ويحتاج الكشف عنها إلى تقنيات عالية.

5-2-7 مرض الهينوجيا *Henneguya disease*:

هو مرض يصيب أساساً الخيوط الخيشومية والأعضاء التنفسية الإضافية Accessory respiratory organs بخاصة في الأسماك القطية. وتظهر علامات المرض في الأسماك على صورة عقد متفاوتة الأحجام، بيضاء اللون على هذه الأعضاء الحيوية الهامة. وقد تم عزل هذا الطفيل أيضاً من أمعاء الأسماك المصابة.

والسبب الأساسي لهذا المرض هو طفيل الهينوجيا *Henneguya branchialis* وهي بوغيات كبيرة الحجم تشبه في شكلها الحيوانات المنوية للإنسان، وقد تم عزل هذه البوغيات من براز الإنسان في مناطق عديدة من العالم مع وجود حالات من الإسهال وآلام شديدة في البطن، ويتم الاعتماد عليها في الطب الشرعي للكشف من الخلط بينها وبين تواجد الحيوانات المنوية في البراز في حالات كثيرة.

5-2-8 مرض كوكسيديا الأسماك *Piscine coccidiosis*:

يوجد هذا المرض في معظم أسماك المياه العذبة والبحرية نتيجة للإصابة بأنواع عديدة من بوغيات sporozoa الكوكسيديا وبخاصة الأيميريا والكريبتوسبوريديم في الأمعاء.

وفي السنوات الأخيرة تم عزل أحد أطوار البوغيات *Eimeria sardina* (أيميريا سردينا) التي تعيش في أسماك السردين من براز الإنسان وقد كان الإسهال الشديد من أهم العلامات المميزة لهذا المرض في حالات كثيرة.

للتأكد من سلامة الأسماك الطازجة قبل أكلها يمكن للمستهلك عمل اختبار حقلّي سريع للكشف عن الأسماك المصابة بالسموم وتم نشر البحث للمرة الأولى في مصر عام 1995 وتم تسجيله عالمياً. وفكرة هذا الاختبار بسيطة حيث إنه من الممكن إجراؤه في البيت أو المعمل، وهو لا يحدد نوعية السموم وإنما يحدد حالة الأسماك بصورة مبدئية والتي قد تبدو سليمة ظاهرياً ولكنها في الحقيقة قد تكون مسمومة ويجب الامتناع عن أكلها. والتجربة تكون بوضع الأسماك السليمة ظاهرياً في إناء به ماء عادي بدون أي إضافات. وإذا ما طفت هذه الأسماك فهذا قد يؤكد اصطيادها بإحدى الطرق غير المشروعة مثل السموم، الكهرباء أو المتفجرات. وبالإضافة

ذلك على كل مستهلك أن يتأكد من علامات التسمم في الأسماك بعد طفوها جدول رقم (5-1) وهي عبارة عن وجود فتحة الفم مغلقة بشدة أو مفتوحة تماماً). ويكون لون الخياشيم أكثر احمراراً وهذا ليس دليلاً على الطزاجة وإنما قد يكون نتيجة للتسمم بأملاح السيانيد وهي سموم مهيجة ومحللة للدم والذي تدفعه بقوة إلى الخياشيم. كما يجب الأخذ بعين الاعتبار إلى تصلب الزعانف الصدرية ويعزى ذلك إلى أنها الزعانف الوحيدة المتصلة بجمجمة الأسماك.

ويجب أن نفرق عند استخدام اختبار الطفو بين الأسماك المصابة بالسموم والأسماك التي تطفو نتيجة نفوقها بسبب نقص الأكسجين. حيث إن الأخيرة تظهر عليها علامات مغايرة تماماً مثل وجود المخاط بكميات كبيرة على سطح الجسم والخياشيم وذلك على العكس تماماً في حالة السموم، جدول (5-2)، أيضاً فإن الخياشيم تظهر بلون أحمر إضافة إلى أنه عند استخدام اختبار الطفو، فإن الأسماك تبدو طافية في وضع مائل أو قد تأخذ وضعاً عمودياً على سطح الماء بعكس الوضع في حالة السموم حيث تأخذ وضعاً أفقياً.

في النهاية، ننصح بتوخي الحذر وإتباع ما يلي:

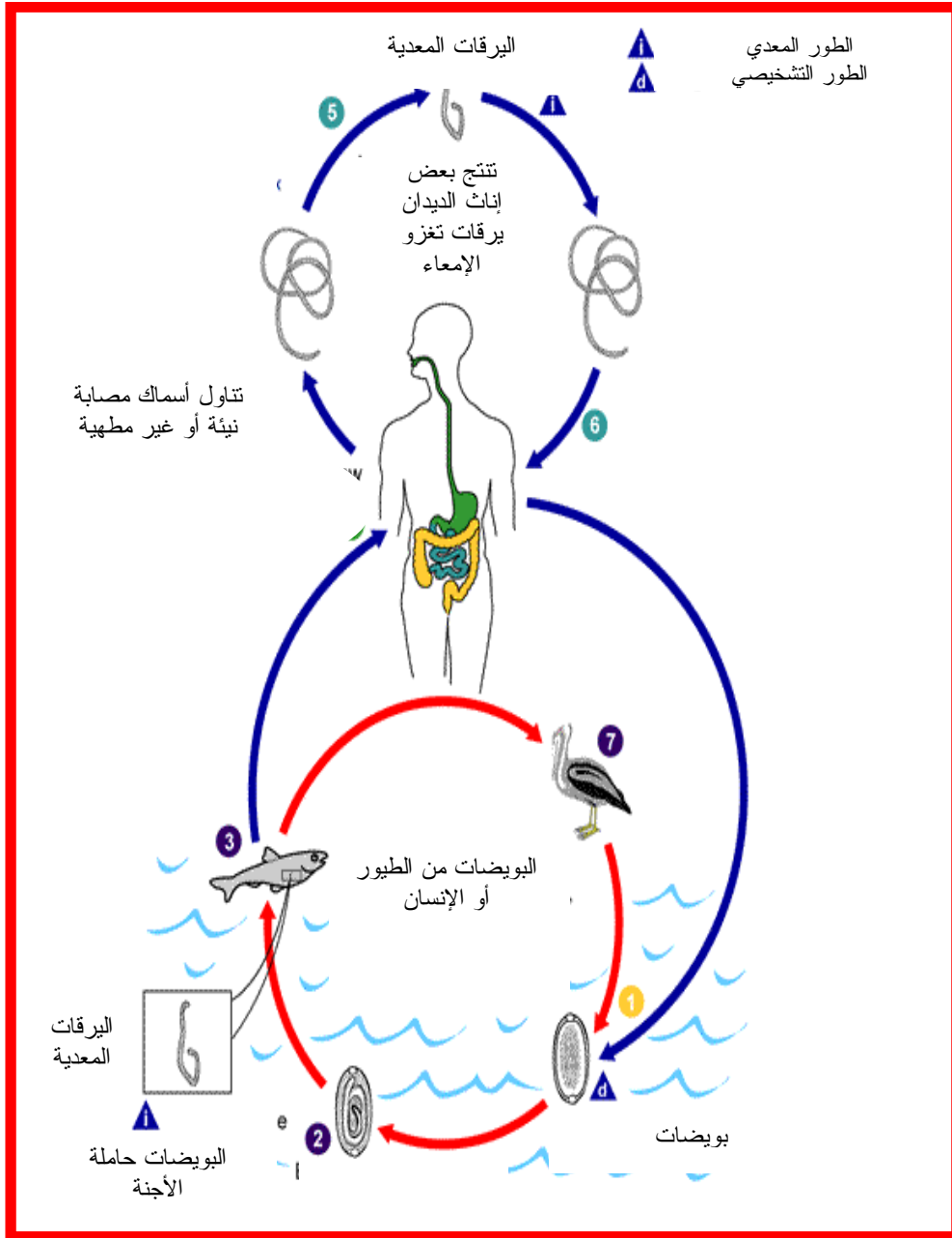
- * التخلص من جميع الأعضاء الداخلية (الأحشاء للأسماك).
- * التخلص من رؤوس الأسماك.
- * التبريد ثم التجميد السريع حسب نوعية الأسماك (مدهنة أو غير مدهنة).
- * الحرص في التعامل مع الأسماك عند الفرز أو التنظيف أو الكشف البيطري.
- * عدم استخدام التدخين البارد في معاملة الأسماك.
- * عدم تناول كبد الأسماك.
- * ينصح بارتداء قفازات جلدية أو بلاستيكية وذلك حماية من نقل بعض الميكروبات عبر الجروح القديمة أو الجروح المستحدثة أثناء التعامل مع الأسماك.
- * طهي الأسماك طهيًا جيداً وعدم استعمال طرق التملح الخفيف أو الشواء في وجود الأحشاء.
- * التشخيص المبكر لأمراض الأسماك وعلاجها.
- * إقامة برامج للتوعية الصحية لكل العاملين في مجال الأسماك عن طريق التنقيف اللازم لبيان طرق العدوى والوقاية.

جدول رقم (1-5)
الفحص الخارجي للأسماك المصادة بالطرق القانونية
والأسماك المصادة بالسموم

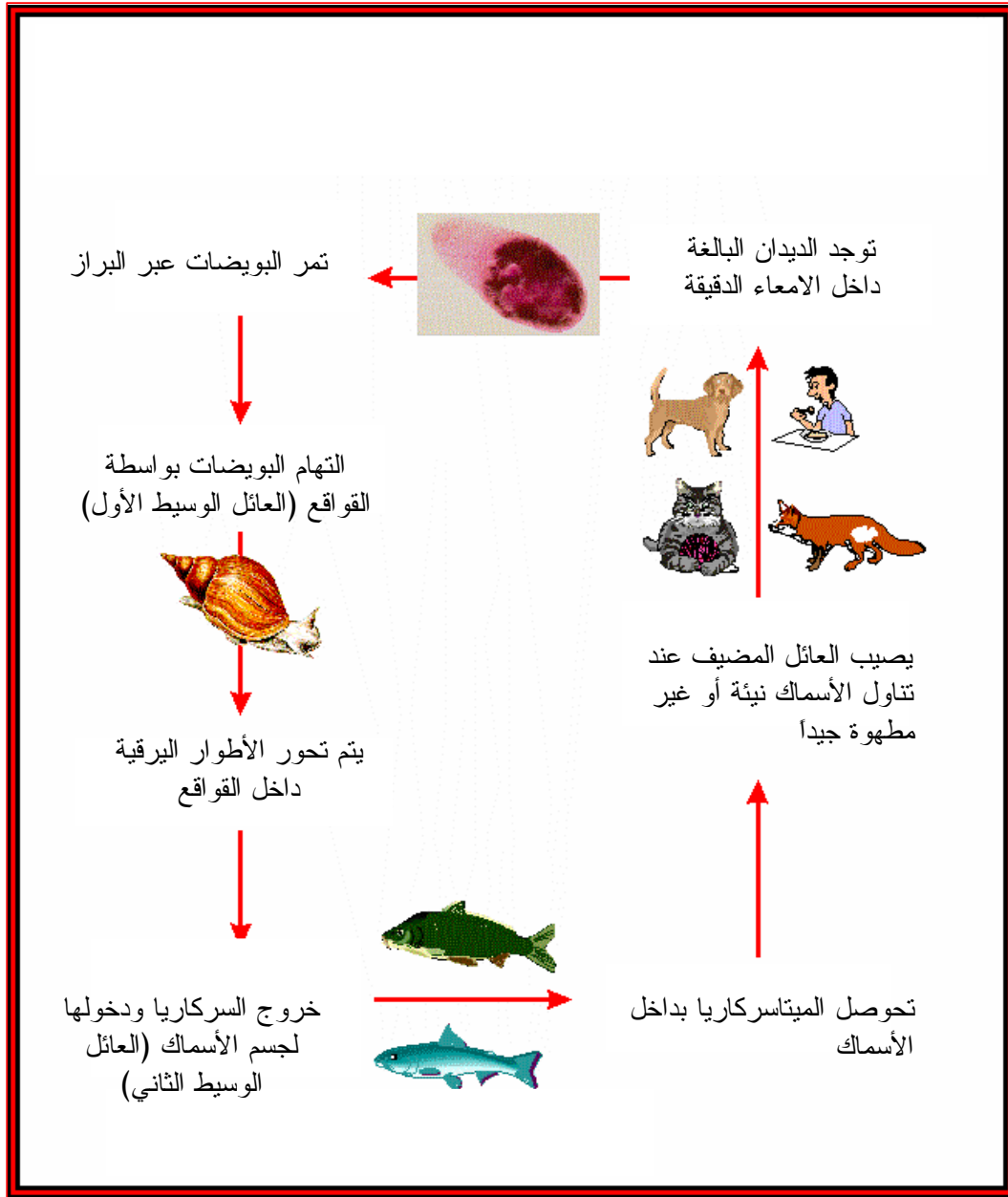
مجال الفحص	الأسماك المصادة بالطرق القانونية	الأسماك المصادة بالسموم
المخاط	كمية طبيعية- لزج	كمية أقل- أكثر سيولة مائية الملمس
فتحة الفم	مفتوحة قليلاً ويسهل فتحها	مغلقة بقوة أو شديدة الانفراج ولا يسهل فتحها أو غلقها
لون الخياشيم	أحمر وردي	داكن الاحمرار بخاصة في حالة السيانيد
العيون	طبيعية ولامعة	يظهر بها جحوظ خفيف قد يكون غير ملحوظ
الزعانف الصدرية	مرتخية على الجانبين	مجنحة ومنتصبية على الجانبين، بعيداً عن الجسم وقد تشاهد متكسرة
العضلات	متماسكة	رخوة وغير متماسكة
شكل الجسم	مستقيم	مقوس قليلاً
المظهر العام	جيد	مقبول

جدول رقم (2-5)
المقارنة بين الأسماك المصادة بالطرق القانونية
والأسماك المصادة بالسموم (غير القانونية)

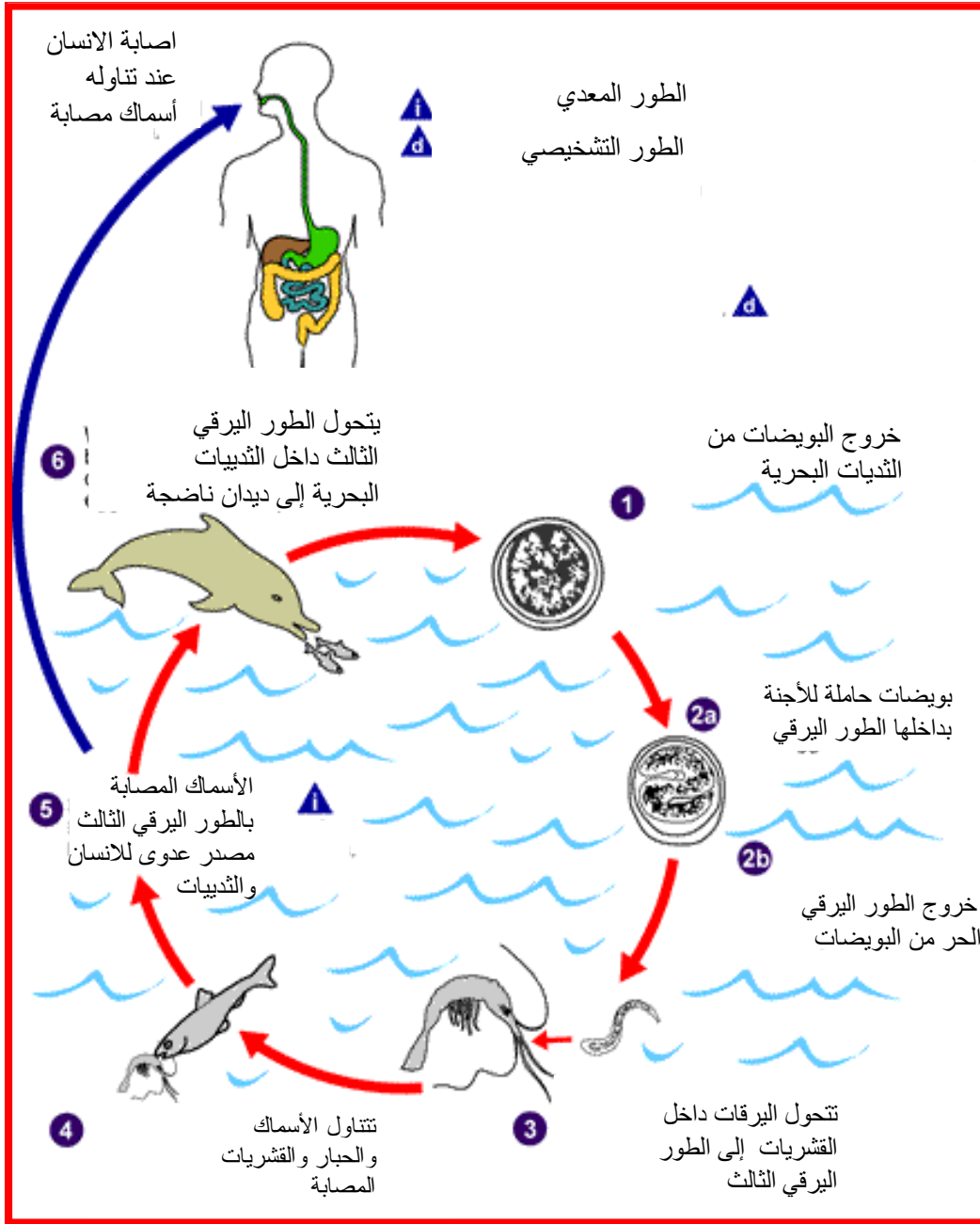
اختبار الطفو	نوعية الصيد
تغوص إلى القاع	أسماك مصادة قانونياً (طازجة)
تغوص إلى القاع	أسماك مصادة قانونياً (مجمدة)
تطفو على سطح الماء	أسماك مصادة قانونياً (فاسدة)
تطفو على سطح الماء	أسماك مصادة بالسموم (طازجة)
تطفو على سطح الماء	أسماك مصادة بالسموم (مجمدة)



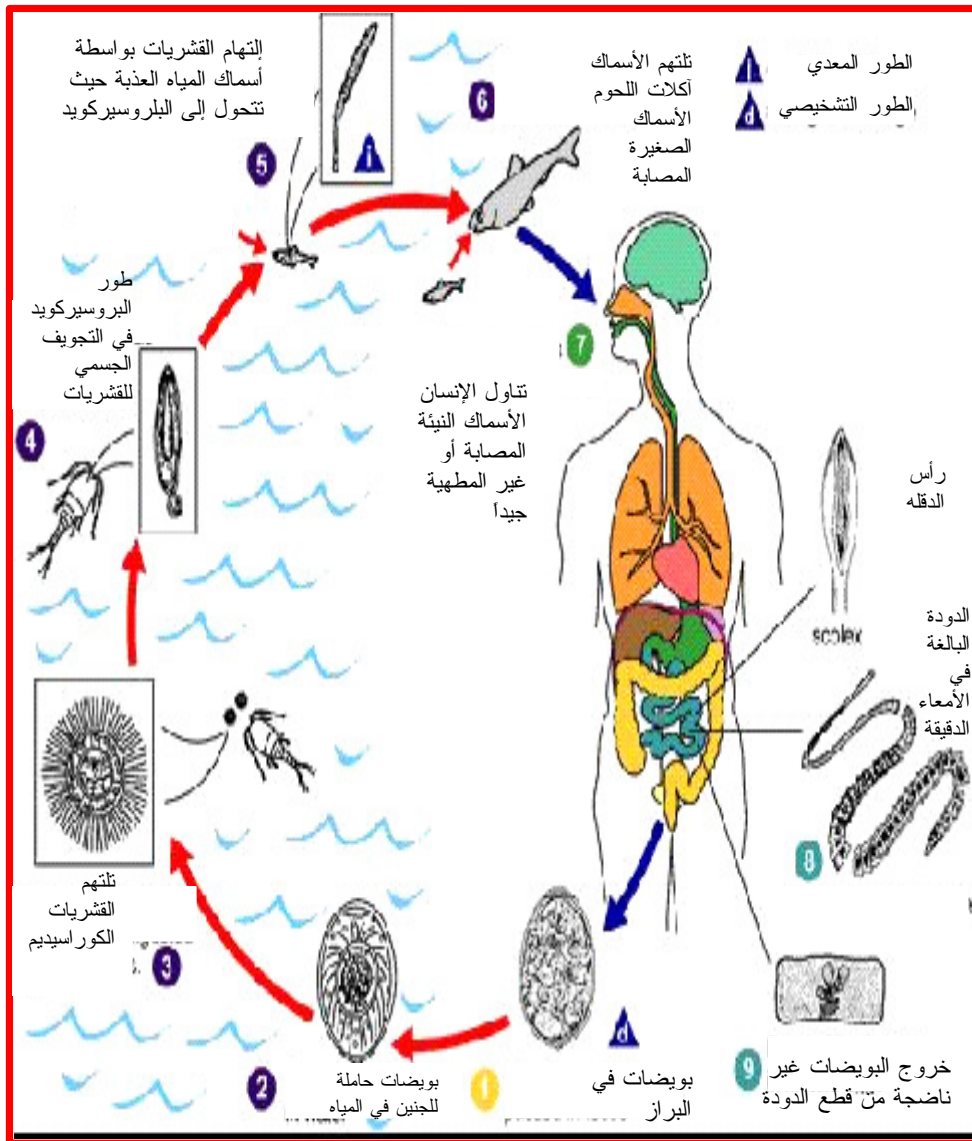
دورة حياة طفيل الكابيلريا
Capillaria sp.



دورة حياة طفيل الهتروفيس هتروفيس
Heterophyes heterophyes



دورة حياة طفيل الأنيساكيس
Anisakis simplex



دورة حياة طفيل الدايفيلوبوثريوم لاتم

Diphyllobothrium latum

الباب السادس

المشاكل والمعوقات التي تواجه مكافحة أمراض الأسماك وحماية البيئة المائية ومقترحات تفاديها

6-1 استيراد الأحياء المائية والحجر الصحي البيطري:

إزداد اهتمام الدول العربية بإجراءات الحجر الصحي البيطري بازدياد حركة التجارة في سلعة الأسماك وبخاصة تجارة الأسماك الحية وعلى وجه الخصوص أسماك الزينة، وتتوفر في معظم الدول العربية وحدات الحجر الصحي البيطري التي تعمل في تنفيذ القوانين والتشريعات الخاصة بحماية الثروة السمكية وتتفق معظم الدول في تطبيق الإجراءات الأساسية الخاصة بالحجر الصحي المتمثلة في الآتي:

يسمح في معظم أقطار الوطن العربي باستيراد الأسماك والأحياء المائية سواء لغرض الاستزراع أو لغرض الزينة أسماك الزينة عند الحصول على موافقة الجهات المسؤولة عن الثروة السمكية وفقاً للقواعد والضوابط المنظمة لذلك ومن أهمها:

- لا يسمح باستيراد أنواع الأسماك والأحياء المائية الواردة بقوائم اتفاقية حماية الأنواع المهددة بالانقراض (CITES) إلا وفقاً للضوابط الواردة بالاتفاقية.
- لا يسمح باستيراد الأحياء المائية المحورة وراثياً.
- يجب أن ترفق مع شحنة الأسماك والأحياء المائية الواردة الآتي:
 - * شهادة منشأ.

* شهادة صحية من طرف السلطات المختصة الرسمية من البلد المصدر.

* شهادة معتمدة من قبل مختبر مرجعي رسمي حول الحالة الصحية للمنطقة المصدرة وبخاصة من حيث خلوها من الأمراض المسجلة لدى المكتب العالمي للجوائح الحيوانية (OIE).

6-2 مشاكل تلوث البيئة المائية:

إن للبيئة التي تعيش فيها الأسماك والقشريات والمحاريات، دور فاعل في إصابة هذه الأحياء المائية بالأمراض المعدية وغير المعدية المختلفة. والمقصود بالبيئة هنا هو الماء الذي

يشغل نحو أكثر من سبعة أعشار سطح الكرة الأرضية (71%) والذي تقضى فيه حياتها وتتم فيه العمليات البيولوجية المختلفة مثل التأقلم الأزموزي، التنفس، التغذية، الإخراج، التكاثر، وجميع العمليات الحيوية الهامة الأخرى، يمتد تأثيره إلى تحديد درجة حرارة الأسماك حيث تتغير تبعاً لدرجة حرارة الماء صعوداً وهبوطاً.

ومن أهم عوامل البيئة المجهدة والضاغطة التي لها أثر كبير في حدوث الأمراض والتسمم في الأسماك يعتبر التلوث بأنواعه المختلفة أحد أهم هذه العوامل، حيث يؤدي إلى ظهور خلل جسيم في البيئة المائية مثل نقص الأكسجين الذائب في الماء، زيادة أو نقص ملوحة المياه، ارتفاع درجات حرارة المياه، تغير المكونات الغذائية الطبيعية التي يحتويها الماء بالإضافة إلى حجب الضوء والهواء الجوي كما في حالة التلوث بزيت البترول.

وهذه العوامل متفرقة أو مجتمعة تعمل على إضعاف حيوية الأسماك والتقليل من قدرتها المناعية بالإضافة إلى التراكم الحيوي المستمر من مصادر التلوث المختلفة، ومع التطور الهائل في العلم والمعرفة والتكنولوجيا - يوماً بعد يوم- نجد اتجاهها خطيراً للتخلص من النفايات الصناعية المختلفة بتصريفها إلى مياه البحار والأنهار التي تعيش فيها الأسماك والكائنات الحية الأخرى، وهو أمر يؤدي إلى تغيرات خطيرة في البيئة، مما يخل بالتوازن البيئي الطبيعي المطلوب لاستمرار الحياة. كما أن الهرم الغذائي للماء توجد به أطنان من العوالق (الكائنات الهائمة) النباتية والحيوانية، والتي تعتبر من أضعف الكائنات الحية والتي تتغذى عليها الأسماك كما أنها هي التي تتلقى الصدمة الأولى في عمليات التلوث والتي تؤدي إلى خلل كبير في التوازن البيئي والحيوي مما جعل منها - مع الأسماك - المقياس السليم لرصد أي تلوث في الماء.

مما سبق يتضح أن التلوث هو ضريبة أو ثمن التطور الذي نعيشه ولكن الأسماك بطريقة مباشرة هي التي تدفع هذا الثمن، أما الإنسان فإنه يدفع الثمن مرتين، اقتصادياً وصحياً.

6-3 الصيد غير القانوني:

بعيداً عن التلوث الذي نعرفه من خلال نفايات المصانع والصرف الصحي والزراعي فقد انتشرت هذه الأيام ظاهرة جديدة على مجتمعنا وهي صيد الأسماك بطرق غير مشروعة وغير قانونية أيضاً، وهي عملية محرمة قانوناً، بعد أن لوحظ أن بعض الصيادين يستخدمون الصدمات الكهربائية أو المتفجرات أو الغاز مثل استخدام أنابيب البوتاجاز أو السموم مثل بعض المبيدات أو السيانور كطرق سهلة ورخيصة التكاليف، وذلك لجمع أكبر كمية من الأسماك في أقل وقت ممكن.

وتستورد البلاد العربية آلاف الأطنان من الأسماك المجمدة وقد يكون بعضها تم صيده بوحدة من هذه الطرق، وبغض النظر عن تلوث البيئة فإن هذه الطرق تجعلها ضارة للإنسان والحيوان بالرغم من أن الأسماك قد تبدو ظاهرياً طبيعية وبدون علامات مرضية أو فساد بل قد تفوق أحياناً مثيلها الذي تم صيده بالطرق التقليدية، حيث إن لون الخياشيم الأكثر احمراراً يكون دليلاً على طزاجة السمكة، وقد يكون نتيجة لصيدها بأحد أملاح السيانيد السامة التي تجعل خياشيمها أكثر قبولاً لدى المستهلك.

بالإضافة إلى أملاح السيانيد يستخدم بعض الصيادين الهيدروكربونات الكلورية، وذلك لسهولة تواجدها في متناول أيديهم حيث إن هذه المبيدات تستخدم في مكافحة الآفات الزراعية.

وهذه السموم تشكل خطورة بالغة على الثروة السمكية من الناحية الاقتصادية؛ لأنها تتميز بخاصية التراكم داخل الأنسجة وبخاصة الأنسجة الدهنية. وقد تصل إلى تركيزات عالية تؤثر على وظائف السمكة الحيوية وفي مقدمتها عملية التكاثر مما يقلل من الإنتاج السمكي بصفة عامة.

كما ثبت علمياً أن مبيد د.د.ت. وفي أقل الجرعات السمية منه يزيد من إنتاجية الهرمونات الجنسية الأنثوية، الاستروجينات في ذكور الطيور والفئران، كما ثبت أن بعض مشتقات هذا المبيد تزيد من نسبة سرطانات الكبد في الفئران السويسرية. وهذه المؤشرات خطيرة تزيد من إمكانية حدوث هذه التغيرات الهرمونية الحادة في الإنسان بالإضافة إلى الأمراض الخبيثة.

6-4 معوقات الاستفادة من الثروة السمكية في الوطن العربي:

بالإضافة إلى ما سبق، هناك كثير من المعوقات التي تحد من الاستفادة من الثروة السمكية في البلاد العربية وهي:

6-4-1 معوقات فنية:

- ضعف الخدمات التسويقية والتقنيات في طرق التخزين والنقل.
- عدم الاهتمام بدراسة أمراض الأسماك كمعوق بيئي واقتصادي مهم في مجال الإنتاج السمكي.
- عدم الاهتمام بدراسة أمراض الأسماك المشتركة التي قد تنتقل للإنسان والحيوان.
- عدم توفر البنيات التحتية اللازمة لإجراء عملية الحجر الصحي البيطري عند النقاط الحدودية في معظم البلاد العربية.

- عدم وجود أو عدم اكتمال المختبرات المرجعية الخاصة بتشخيص أمراض الأسماك في البلاد العربية.
- النقص الحاد في الموارد البشرية المتخصصة في المجال الصحي السمكي.
- نقص أو انعدام البنيات المتخصصة في مكافحة وعلاج أمراض الأسماك.

2-4-6 معوقات مؤسسية وتشريعية:

- عدم مسايرة القوانين للتطور الحاصل على الصعيد الدولي في مجال الأمراض والأوبئة الخاصة بالأسماك، إذ أن جل القوانين المتوفرة تخص في الأساس أمراض الحيوانات الداجنة الأخرى. وهذا راجع في الأصل إلى الوضع الاقتصادي والاجتماعي الذي يمثله مجال الاستزراع المائي بالنسبة للقطاعات الأخرى في البلاد العربية. وأيضاً يمثل عدم الوعي الكامل من طرف الأجهزة الإدارية لما يمكن أن تسببه الأمراض بالنسبة للثروة السمكية مستزرعة كانت أو طبيعية.
- غياب القوانين الصحية الداخلية التي تنظم استيراد الأحياء المائية من خارج القطر أو تنقلها داخل الحدود القطرية مما يمثل نقطة حرجة قد تعرض البلاد العربية في شتى أنحاءها لمجازفة كبيرة قد يترتب عليها ظهور أوبئة وأمراض فتاكة عند الأسماك أو عند فصائل أخرى من الأحياء المائية.
- عدم الاهتمام المؤسسي بالبنية التحتية لقطاع المصايد والاستزراع السمكي.

3-4-6 معوقات ارشادية (توعوية):

- نقص فرص المعرفة الملائمة لكيفية إجراء الخطوات المثلى للاستزراع السمكي عند صغار المزارعين.
- عدم الاهتمام بتوعية المستهلكين بالمخاطر التي قد تنشأ من أمراض الأسماك المشتركة.

4-4-6 معوقات أخرى:

- عدم الاهتمام بقطاع الثروة السمكية وإعطائه أولوية عند وضع خطط التنمية القطرية.
- عدم تحسين وسائل الإنتاج السمكي من خلال تطوير وسائل الصيد التقليدية.
- غياب الاستثمارات العربية للثروة السمكية في الوطن العربي وعدم استغلالها بالشكل الأمثل.

5-6 أهم المقترحات والتوصيات لمكافحة أمراض الأسماك وحماية البيئة المائية في الوطن العربي:

إن الإمكانيات العربية في مجال استغلال الثروة السمكية ليست بالمستوى المطلوب في الوقت الحاضر بسبب ضعف الاستثمارات المالية للدول العربية وكذلك كفاءة العاملين في هذه الصناعة وعدم تجهيزهم بوسائل الصيد الحديثة والمتطورة وعدم توافر مستلزمات الإنتاج والتخزين والتصنيع والتسويق. وهذا ما يتطلب جهداً عربياً يمكن به استغلال الثروة السمكية والاستفادة من خصائصها ومميزاتها. إن ضمان تدفق الإنتاج السمكي على مدار السنة مرهون برسم السياسات اللازمة لاستغلال ناتج وبطاقات هذه المصايد على مستوى الوطن العربي بما يحقق ترشيد استغلال ثرواتها السمكية ورفع المستوى الغذائي في الوطن العربي وفيما يلي أهم المقترحات والتوصيات التي تساعد الدول العربية لمكافحة أمراض الأسماك وحماية البيئة المائية:

- الاهتمام بدراسة أمراض الأسماك كمعوق بيئي واقتصادي مهم في مجال الإنتاج السمكي.
- التركيز على دراسة أمراض الأسماك المشتركة التي قد تنتقل للإنسان وحمايته منها.
- إعداد الكوادر الفنية والعلمية والإدارية في مجال الثروة السمكية.
- وضع القوانين الملزمة لمكافحة أمراض الأسماك بالطرق العلمية المناسبة.
- توحيد قوانين الاستيراد والتصدير في الوطن العربي.
- وضع خطط مدروسة لمراقبة الأمراض الواجب الإذلاء بها للمكتب العالمي للأوبئة (OIE).
- الاهتمام بإدخال منهج أمراض الأسماك والأحياء المائية ضمن مقررات الكليات والمعاهد البيطرية في البلاد العربية.
- إنتاج لقاحات خاصة لتحصين الأسماك من الأمراض البوائية.
- دراسة المضار الصحية نتيجة لاستخدام المضادات الحيوية والهرمونات كعوامل حافزة للنمو في الأسماك مع مراعاة فترات الأمان للاستهلاك الآدمي.
- تفعيل دور الحجر الصحي البيطري وتوفير الإمكانيات البشرية المتخصصة من الأطباء البيطريين المتخصصين في مجال أمراض وصحة الأسماك.
- تكوين شبكة خبراء من الباحثين في مجال أمراض الأسماك على مستوى المنظمة

- العربية للتنمية الزراعية وإجراء لقاءات دورية فيما بينهم لدراسة الوضع الصحي للأسماك في الوطن العربي.
- إنشاء مركز معلومات قومي لتشخيص أمراض الأسماك والكشف المبكر عن أمراضها والتلوث البيئي تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
- إجراء مسح شامل لأمراض الأسماك والأحياء المائية ووضع خريطة وبائية للأمراض المنتشرة في كل قطر عربي بالاستفادة من فريق عمل عربي متخصص في أمراض الأسماك بدءاً من الدول الفقيرة بالكوادر المتخصصة في هذا المجال على سبيل المثال الإمارات، السودان، موريتانيا.
- الاهتمام بقطاع الثروة السمكية وإعطاؤه أولوية عند وضع خطط التنمية.
- تحسين وسائل الإنتاج السمكي من خلال تطوير وسائل الصيد التقليدية.
- إعادة النظر في الاتفاقيات المعقودة بين الدول العربية والأساطيل الأجنبية التي تستغل الثروة السمكية الموجودة في الوطن العربي لصالحها مقابل عائد اقتصادي بسيط.
- توجيه الاستثمارات العربية للاستفادة من الثروة السمكية الموجودة في الوطن العربي بالشكل الأمثل.
- تنشيط الأمور العلمية والبحثية والتدريبية في مجال الثروة السمكية في الوطن العربي.
- مواكبة التطورات العلمية الحديثة ذات الكفاءات العالية في الصناعات التحويلية السمكية.
- وضع خطط سليمة وتدعيم اتخاذ القرارات الملائمة في مجال الاستزراع السمكي.
- توفير وتطوير الخدمات التسويقية بالشكل الجيد مثل التخزين والتبريد والتجميد والنقل والتوضيب بالشكل الأمثل.
- وضع هيكلية إدارية موحدة للمؤسسات الخاصة بالثروة السمكية.
- رفع الوعي الاستهلاكي للأسماك لدى المواطنين.
- الاهتمام بالبنية التحتية لقطاع المصايد ومزارع الأسماك.
- إنشاء مراكز مرجعية ومختبرات عربية شاملة على جميع المرافق اللازمة بتشخيص أمراض الأسماك وذلك للكشف المبكر عن الأمراض والتلوث البيئي.

- إقامة مشاريع مشتركة بين الدول العربية وتبادل الخبرات الفنية والمطبوعات الدورية والنشرات العلمية والإرشادية في مجال أمراض الأسماك والأحياء المائية.
- إقامة دورات محلية للأطباء البيطريين والعاملين في مجال الثروة السمكية في كل قطر على حدة بدعم من المنظمات الدولية والعربية.
- عقد ورشة عمل حول أمراض الأسماك في الدول العربية من خلال هذه الدراسة الشاملة لأمراض الأسماك سنوياً للإطلاع على ما تم تنفيذه في مجال التوصيات والمقترحات والتقانات الحيوية.
- حماية البيئة المائية بكل أنواعها في عدم انتقال مسببات الأمراض السمكية وذلك من خلال:
 - 1- عدم تصريف وطرح فضلات المعامل والمختبرات والمصانع ومجري المياه الأسننة أو الكيميائية ... الخ إلا بعد معالجتها.
 - 2- منع الصيد باستخدام المتفجرات والكهرباء والسموم منعاً باتاً.
 - 3- عدم استعمال الوسائل والمعدات والطرق الضارة بالأسماك والكائنات الحية في البيئة المائية.
 - 4- الحفاظ على التنوع الحيوي في البيئة المائية.
 - 5- تنمية الأحياء البحرية المنقرضة أو في طريقها للانقراض.
 - 6- إنشاء مختبرات بالبيئة المائية في كل دولة عربية تختص بدراسة وتقييم التغيرات البيئية وعلاقتها بالكائنات الحية المائية.

المراجع

المراجع العربية:

أولاً- دراسات ومطبوعات المنظمة العربية:

- 1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD) 1995: موارد الثروة السمكية العربية وآفاق الاستزراع السمكي الخرطوم.
- 2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الدورة التدريبية القومية حول إحصاءات الثروة السمكية في الوطن العربي - دولة الإمارات العربية المتحدة، يونيو (حزيران) 1996 - الخرطوم.
- 3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الدورة التدريبية القومية لاستزراع الأسماك في المياه المالحة (تونس) - ديسمبر كانون أول 1996.
- 4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - دراسة تدعيم وتطوير البحوث المشتركة في مجال الاستزراع السمكي بالوطن العربي، أكتوبر (تشرين أول) 1997.
- 5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي عام 2003.
- 6- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - التقارير القطرية حول دراسة أمراض الأسماك في الوطن العربي عام 2005.

ثانياً- الكتب و الدراسات و البحوث المنشورة:

- 7- التقرير الفني رقم 90 الصادر عن الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية البيئية والحياة الفطرية في مملكة البحرين لعام 2004.
- 8- أ.د. أحمد حمدي السمان الأسماك، 1998- كلية الطب البيطري - منشورات جامعة البعث.
- 9- أ.د. أحمد حمدي السمان، 2005 - المدخل إلى علم الأسماك- كلية الطب البيطري ، منشورات جامعة البعث.
- 10- ا.د إسماعيل عبد المنعم عيسى، 1999. عن أمراض الأسماك، مجلة الجامعات المصرية، العدد الثاني.
- 11- ا.د إسماعيل عبد المنعم عيسى، 2001. التلوث وأثره على الاستزراع السمكي وصحة الإنسان، مجلة الجامعات المصرية، العدد الرابع.

- 12- ا.د. إسماعيل عبد المنعم عيسى، 2003. تنمية الثروة السمكية، مجلة الجامعات المصرية، العدد السادس.
- 13- ا.د. إسماعيل عبد المنعم عيسى، 2004. أمراض الأسماك التي تنتقل إلى الإنسان، مجلة الجامعات المصرية، العدد السادس.
- 14- أ.د. إسماعيل عبد المنعم عيسى، 2005 أمراض الأسماك، كلية الطب البيطري، جامعة السويس، مصر.
- 15- حصيلة الأنشطة لسنة 2004-2005 والآفاق المستقبلية لسنة 2006. وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، مملكة البحرين.
- 16- د. فرحات ضمد محيسن، 1983 أمراض وطفيليات الأسماك، جامعة البصرة - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، المديرية العامة للتغريب - العراق

المراجع الأجنبية:

- 1- Abd El- Rahim. G, 1997. Studies on the main parasitic diseases affecting cultured fish and its influences by some ecological factors. Ph . D (fish diseases and management). Zagazig University
- 2- Abd El – Rahman. A., & El – Ashram A. , 2005. Some studies on *Vibrio vulnificus* in cultured *Oreochromis niloticus*. Proc. 2nd Inter. Conf. Vet. Res. Div., NRC, Cairo, Egypt. pp. 185 – 203.
- 3- Abd El – Rahman. A. M., 2005. Use of some probiotics for controlling motile Aeromonas septicemia among *Oreochromis niloticus*. Proc. 2nd Conf. Vet. Res . Div., NRC, Cairo, Egypt. pp . 133 – 151.
- 4- Abd El – Rahman A., 2005. Studies on cultured fish diseases induced by lernaea species. Ph.D of Fish diseases and Management. Suez Canal University.
- 5- Abu – Taleb, Z. 1995. Studies on some bacterial diseases affecting some fresh water ornamental fishes. MVSc of fish Diseases and management . Zagazig University
- 6- Ahmed M., 2005. Studies on some problems facing intensive fish culture in A.R.E. MSc. of Vet. Medical Science, fish Diseases and management, Zagazig University
- 7- Alderman, D.J. et Schlotfeldt, H.-J., 1995. A practical guide for the fresh water fish farmer, What should I do. The European Association of Fish Pathologists.
- 8- Alderman, D.J., Bruno, D.W. et Schlotfeldt, H.-J., 1995. A practical guide for the marine water fish farmer, What should I do? The European Association of Fish Pathologists.

- 9- Al-Samman, A., 1989. Incidence of monogenean species on the gills of Common carp (*Cyprinus carpio*) collected from Hungary. *Parasite, Hung.*, 22, 45-50.
- 10- Al-Samman, A., 1992. Book of fish breeding and diseases. Al-Baath University Publication
- 11- Al-Samman, A., 2002. A study on parasites species and their effect on fish gills in fish production ponds. *Al-Baath university Journal*, vol. 24.
- 12- Al-Samman, A., Molnar, K., Szekely, Cs and Reiczigel J., 2003: Reno-, Hepato- and Splenomegaly of common carp fingerlings (*Cyprinus carpio* L.) diseased in swim bladder inflammation caused by *Spharospora renicola* (Dy Kova Et, Lom 1982). *Acta Veterinaria, Hungarica*. 51(3), PP. 321-329.
- 13- Atallah S., Khalil R. and Mahfouz, E. 1999. Economic losses due to fish diseases at the farm level. *Alex. J. Vet. Science*, Vol. 15 No. 2: 181– 19.
- 14- Badrah, A. F., 2003. Drugs and vaccines used in aquaculture. Expert consultation on fish health research in Egypt. World Fish Center, Abbassa, Abo – Hammad , Sharkia catfish . Southern Cooperative Series Bulletin, No. 225
- 15- Bargoni G. 1983. Etudes ichtyoparasitologiques et ichtyopathologiques dans une installation aquacole de l'étang de Diana en Corse. Thèse 3ème cycle, U.S.T.L. Montpellier.
- 16- Bargoni G., Romestand B., Trilles J.P. 1984. Parasitoses à cymothodiens chez le loup *Dicentrarchus labrax* en élevage. Ecologie parasitaire dans le cas de l'étang de Diana en Corse. *Crustaceana*
- 18- Barnabé, 1991. Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture. Tec et doc.

- 17- Ben Hassine. 1983. Les copépodes parasites de poisson Mugilidés en Méditerranée occidentale (Côtes françaises et tunisiennes). Thèse d'état, U.S.T.L. Montpellier.
- 18- Breuil G., Merra. 1988. les maladies ulcératives du loup. Rapport interne. IFREMER. Code sanitaire international pour les animaux aquatiques. Office international des épizooties.
- 19- De Kinkelin, P. 1985. Précis de pathologie des poissons. I.N.R.A. – O.I.E.
- 20- Diab A. S., 2000. Seasonal occurrence of economic diseases in fresh water fishes at Abbassa fish farms and hatcheries , 1997 – 1999. 5th Vet. Med. Zag. Conference, Sharm El – Sheikh: 246 – 259
- 21- Diab A. S. 2002. Antibacterial and Antifungal effects of Allium sativum (Garlic), Hibiscus subdariffa (Karkade) and Nigella sativa (Black seed) extract on some bacterial and fungal isolates from Abbassa hatchery. 6 th Vet. Med. Zag. Conference , Hurghada : 491 – 505
- 22- Diab A. S, Abdel - hadi and Mohamed F. M ., 2005 . Effect of some local immunostimulants on the survival, growth performance, immunity and challenge infection of Oreochromis niloticus. Zag. Vet. J. Vol. 33 No. 1: 272 – 280
- 23- Diab A . S, El – Bouhy Z., Essa M. and Saleh O. 1996. Studies on the bacterial diseases interfering with the reproduction of fresh water Prawn (Macrobrachium rosenbergii). 2nd International Con. on Animal prod. & Health in Semi Arid Areas .
- 24- Eissa, I A M. 2002. Parasitic fish diseases in Egypt. El-Nahda El-Arabia Publisher, 32 Abd El-Khalek Tharwat street, Cairo, Egypt.
- 25- Eissa, I A M., Badran. A., Diab, A, and Laya. F. 2000. Further studies on Yellow Grub Disease among tilapia fish species in Egypt. Sci. Conf., Suez Canal Vet. Med. J., 3,2 739-753.

- 26- Eissa. I A M., Badran. A., Diab. A and Abd El – Rahman, 1996. Some studies on prevailing bacterial diseases among cultured tilapias in Abbassa fish farms. 3rd Vet. Med. Cong. Zag. – 19: 185 – 202.
- 27- Eissa I A M., Diab. A and Badran . f . 1996 . Studies on some internal parasitic diseases among wild and cultured *Oreochromis niloticus* fish. 7th Sci . Cong . Fac . Vet . Med . Assuit, Egypt : 274 – 289.
- 28- Eissa I.A M., Badran A., Alys., Abd El – Aal A A and Heba A, 2002: Clinical studies on parasitic diseases among some ornamental fishes and their associated pathological lesion . SCVMJ , V (2) : 301 – 322
- 29- Eissa, I A, M., Badran A., Diab A . and Aza M. 1996. Field trials for control of lerneosis among carp fishes . 2nd Inter. Conf. on Animal Prod . & Health in Semi Arid Areas.
- 30- El-Refaee A. M. E., 2005. Streptococcus infection in freshwater fish. Ph. D. Thesis Vet. Med. Alexandria University.
- 31- El – Sayed M., Diab A. S. El – Attar A. and Abu El – atta M. 2000. Bacterial diseases of cultured freshwater prawn. 5th Vet. Med. Zag. Conference, Sharm El – Sheikh, Egypt : 237 – 250
- 32- El – Tarabili M., El – Shahidy M., Diab A., Aly., El – Refaee, 2000. Establishment of primary fish culture for isolation of some fish viruses in Egypt. 9th Sci. Con. Fac. Vet. Med. Assuit Univ, Egypt.
- 33- Euzet L. et Raibaut A. 1985. Les maladies parasitaires en pisciculture marine. Symbioses.
- 34- FAO/World fish center 2005: Health Management Training Program June 6, 16.
- 35- Gado. M, 1999 – Care and management of ornamental fish in aquaria. Review article. Kafer El – Sheikh Branch Tanta University 97 pages.

- 36- Iwama, G.K., A.D Pickering, J.P. Sumpter and C.F. Schreck. Society of Experimental Biology, 1997. Fish stress and health in aquaculture. Cambridge, University Press.
- 37- Leatherland J.F. and P.T.K. Woo. 1998. Fish diseases and disorders. Volume (2). Non-infectious disorders. CABI Publishing
- 38- Lydia Brown. 1993. Aquaculture for veterinarian. Pergamon Press
- 39- Maillard C., Lambert A., Raibaut A. 1980: Nouvelle forme de Distomatose larvaire. Etude d'un trématode pathogène pour les alevins de Daurades Sparus aurata en éclosion.
- 40- Molnar, K. and Szacolzai, J. 1980: Halbetegek (Fish diseases) in Hungarian Mezogazdasagi Kiado, Budapest
- 41- Moretti, A., Pedini, M., Cittolin, G and Guidastrri, R. 1999. Manual on hatchery production of Seabass and Gilthead seabream. FAO. Rome.
- 42- Mugridge R. and H.G. Stallybrass. 1983. A mortality of eels, *Anguilla anguilla*, attributed to Gnathiide. Journal of fish diseases.
- 43- Noga E. j. 2000. Fish disease, diagnosis and treatment. Iowa State University Press/Ames.
- 44- 46- Osman H. (2001). Studies on parasitic Gill affections in some cultured fresh water fishes. MVSc, Faculty of Veterinary Medicine, Suez Canal University.
- 45- Paperna I. Aquaculture du Bar et des Sparidés (Barnabé 1984). Review of diseases affecting cultured Sparus aurata and Dicentrarchus labrax.
- 46- Paperna I., Gordin H et Kusil G.W., 1977. Diseases of Sparus aurata in marine culture at Eilat. Aquaculture.
- 47- Paul R. and Joseph K. 1993. General fish Health Management. NRAC Bultein No. 111 Principal diseases of farm raised 1985, SCVMJ, III (2): 739 – 753.

- 48- Raibaut A., Divanach P., Coste F et Maillard C. 1980. Copépodose larvaire en éclosion de poissons marin. La pisciculture française.
- 49- R.J. Roberts, 2001. Fish pathology. Baillière tindall.
- 50- Rohana P. Subasinghe, Pedro B. Bueno, Michael J. Phillips, Courtney Hough, Sharon E. Mcgladdery and J. Richard Arthur. 2001. Aquaculture in the third millennium. FAO.
- 51- Salman, H. Al-Samman, A. Dajob, A. 2003. Worms of Gyrodactylus sp. which affect the carp fish at Al-San farm. Tishreen University Journal. vol(25)No(13).
- 52- Samman, A., 1997. book of fisheries. Al-Baath University publication .
- 53- Selim K. 2002: Studies on some factors affecting on health and survival of ornamental fish. MVSc of Fish Diseases and Management. Zagazig University
- 54- Shagar, G. 2004. Morphobiological studies on interprotozoal parasites in fishes at Abbassa fish ponds in Sharkia Governorate. Ph.D. (Parasitology). Zagazig University
- 55- Shagar, G. 1999. Enteric Helminth parasites of freshwater fish at Abbassa in Sharkia Governorate. MVSc. (parasitology), Zagazig university Southern Region, Agricultural experimental Station
- 56- Silan P. 1984. Biologie comparée des populations de Diplectanum aequans et Diplectanum laubieri, Monogènes branchiaux de Dicentrarchus labrax. Thèse de 3ème cycle, U.S.T.L. montpellier.
- 57- Center for Environment, Fishries and Aquaculture Science (CEFAS). <http://www.cefas.co.uk/homepage.htm>
- 58- Diseases of Aquatic Organism. Counat for Exploration of the sea (ICES) <http://www.int-res.com>.

59- International Association for Aquatic Animal Medicine.
<http://www.iaaam.org>.

60- Office International des Epizooties. <http://www.oie.int/>

61- Parafish. <http://www.anicca.net/parafish>

Summary

Study on Fish Diseases in Arab Countries

Fish wealth sector is considered as one of the main principal sectors that most of Arab countries depend on. It is an essential factor in the strategy of Arab food safety.

Recently, the Arab Organization for Agricultural Development (AOAD) tackled, for the first time the problem of fish diseases aiming at improving and developing this important natural resources.

Like all animals, fish are subjected to numerous diseases. Such diseases may be magnified especially in semi-intensive and intensive culture systems where the environmental factors and human interference would allow for entry of pathogens.

The AOAD planned for preparation of a complete investigation on fish diseases within different Arab countries through a specialized group, the aim of this study is a reference document and drawing map for diseases in Arab region.

The present study was divided into six parts. The first part dealt with the present status of fish production from natural resources in Arab countries and culture fish, as well.

The second part dealt with the institutions and organizations concerned with fish diseases and management and recording different laws and systems that encouraging investment and ecological safety of fish sector.

The third part, was concerned with infectious diseases including the parasitic diseases which form about 80% of fish diseases. The fish parasites were the basis of all outbreaks that occurs in fish farm and were always followed and manifested by secondary infection. The bacterial, mycotic and

viral diseases were discussed together with their causative agents, epizotiology, clinical signs, postmortem lesions, diagnosis and finally therapy and control. In addition, the non-infectious diseases such as environmental, genetical, malnutrition diseases as well as tumors were studied, with full display of the different control

The fourth part dealt with both ecological and economical effects of fish diseases through the study of water ecology (physical, chemical, and biological properties). Water pollution with pesticides, heavy metals, petroleum oil and toxic gases were discussed.

Also, numerous factors leading to ecological losses such as role of dead fish and aquatic birds transmitting some fish diseases were studied. chemotherapy with antibiotics and chemicals, exotic fishes, intermediate hosts, carrier fish and marine poisons were investigated. All these stress factors collectively may lead to extinction of some species of fishes.

The economical losses due to fish diseases were manifested in high mortality rates, unmarketable fishes, loss of body weights as well as the high cost for diagnosis and therapy of fish and shellfish diseases.

The fifth part included the most prevailing zoonotic fish diseases transmissible to human. The role of veterinary officers for protecting humans was clarified. Also, the symptoms, diagnosis as well as the preventive measures were fully discussed.

The problems and obstacles associated with the control and therapy of fish diseases were discussed in the sixth part.

Finally, the present study suggested solutions and recommendations, which will assist in reducing the dramatic results of fish diseases.

ETUDE GLOBALE SUR LES MALADIES DES POISSONS DANS LE MONDE ARABE

RESUME

En raison de l'importance du secteur de la pêche et de l'aquaculture pour la sécurité alimentaire dans le monde Arabe et la lutte contre la pauvreté, les pays du monde Arabe lui accordent une place prioritaire dans leurs plans de développement.

A cet effet, l'Organisation Arabe pour le Développement Agricole, consciente de l'enjeu socio-économique de ce secteur vital pour les populations, lui accorde aussi la priorité dans ses programmes de développement.

Il est connu aussi que l'augmentation des besoins des populations en protéines d'origine animales ne peut être satisfaite qu'à partir de produits d'origine aquatique et de l'aquaculture en particulier.

Le poisson est un aliment à haute valeur nutritionnelle, en raison de sa teneur élevée en protéines (18.5%) et de sa grande richesse en acide gras essentiels de la série W3, en vitamines, en acides aminés essentiels et en oligo-éléments.

Dans le monde Arabe, les produits alimentaires d'origine aquatique représentent une part importante dans la production agricole. Cependant l'exploitation de cette ressource nécessite la mise en place et l'exécution de mesures adéquates pour assurer sa préservation et sa sauvegarde en vue de sa durabilité

Comme les autres animaux, les poissons peuvent aussi faire l'objet d'affections et de maladies surtout en conditions d'élevage intensif. En aquaculture, si actuellement de nombreux problèmes techniques ont été en grande partie résolus, des contraintes persistent et la pathologie en représente

un des principaux. Les maladies des poissons peuvent avoir de multiple origines : origine infectieuse (bactérienne, virale), parasitaire, nutritionnelle, physiologique, maladies liées a des conditions environnementales inadéquate.... Le poisson peut également être atteint de maladies zoonotiques c`est a dire transmissibles a l`homme.

La présente étude est réalisée sous l`égide de l`Organisation Arabe pour le Développement Agricole. Elle a consisté, d`abord en la préparation par chacun des 8 pays retenus d`une étude sur les dominantes pathologiques enregistrées chez les poissons en élevage principalement. Le choix de ces pays a été fait sur la base de leur représentativité des quatre régions géographiques du monde Arabe et de la disponibilité, dans ces pays, d`infrastructures et de travaux de recherche en relation avec les maladies des poissons. Ces études réalisées a l`échelle des nations, ont servi comme base pour l`élaboration du document final en y incluant aussi les études de cas et les informations les plus récentes dans ce domaine, apportées par les membres de l`équipe scientifique et technique en charge et aussi en se basant sur publications scientifiques et les documents disponibles au niveau de l`OADA.

La présente étude s`articule autour de 7 parties avec en tête une présentation générale de la problématique et des objectifs du thème.

La première partie porte sur l`étude de la situation actuelle des ressources aquatiques vivantes dans le monde Arabe, a travers l`étude des potentialités et la présentation des indicateurs de production. Sur la base des informations recueillis, il ressort une stagnation voire une diminution des captures, ce qui explique l`intérêt que portent certains pays arabes au développement de l`aquaculture comme solution pour alléger la pression de la pêche sur les ressources naturelles. Dans cette partie, sont présentées aussi les données relatives aux différentes formes de production, le commerce extérieur et l`autosuffisance alimentaire des pays arabes en produits

d'origine aquatique. Ces données sont recueillies à partir des rapports nationaux et des documents disponibles au niveau de l'organisation.

Dans la deuxième partie, sont présentées les différentes institutions, centres et administrations qui sont concernés par les aspects sanitaires et réglementaires en relation particulièrement avec la santé des poissons et la protection de l'environnement aquatique.

Dans la troisième partie, sont présentées les maladies dominantes pathologiques enregistrées dans les pays du monde Arabe., chez les espèces de poissons d'aquaculture marine et d'eau douce, avec une introduction générale sur les maladies et les conditions de leur apparition. Aussi, il a été procédé dans cette partie à un classement des maladies selon la nature de l'agent étiologique en cause, comme suit:

1- Maladies dues aux agents biotiques :

- Maladies parasitaires
- Maladies bactériennes
- Maladies fongiques
- Maladies virales

2- Maladies dues aux facteurs abiotiques:

- Maladies environnementales
- Maladies héréditaires
- Maladies nutritionnelles
- Maladies tumorales

Dans cette partie, l'accent a été mis sur les maladies parasitaires en raison de leur importance économique et leur plus large répartition dans la plupart des pays Arabes, par rapport aux affections bactériennes et virales qui peuvent être aussi à l'origine de pertes économiques considérables.

Les maladies parasitaires ont été classées selon la nature de l'agent causal en trois groupes:

- Les protozooses.
- Les helminthiases.
- Les parasitoses dont l'agent étiologique est un crustacé.

Les maladies bactériennes ont été classées en deux groupes: les maladies dont la bactérie en cause est Gram – et les maladies dont l'agent causal est une bactérie Gram +.

Aussi et pour chaque maladie, sont décrits: son agent étiologique, ses symptômes et lésions, sa pathogénie et les méthodes appliquées pour son diagnostic. En dernier lieu, sont présentées les mesures curatives et préventives à prendre pour lutter contre ces maladies.

La quatrième partie présente les impacts économiques et environnementaux des maladies des poissons, à travers une prise de connaissance de l'environnement et de ses effets sur la vie en milieu aquatique et les poissons en particulier et enfin la présentation de certains résultats et études réalisées dans le monde Arabe et ailleurs sur ces aspects.

La cinquième partie a été réservée aux maladies transmissibles à l'homme par le poisson (zoonoses) et au rôle du vétérinaire inspecteur dans la lutte contre ces maladies.

Dans la sixième partie, sont présentées les contraintes qui font face à la lutte contre les maladies des poissons et la protection de l'environnement aquatique. Sont présentés aussi les problèmes rencontrés lors de l'importation des poissons, leurs œufs et leurs gamètes, la mise en quarantaine vétérinaire et les contraintes qui entravent l'application de la législation surtout en ce qui concerne les espèces listées dans la convention sur le Commerce International des Espèces de Flore et de Faune Sauvages menacées d'extinction (CITES).

En ce qui concerne l'importation des produits aquatiques vivants, la plupart des pays Arabes exige, a l'arrivée: un certificat d'origine, un certificat sur l'état de santé des produits vivants et une attestation délivrée par un laboratoire de référence sur la situation zoo sanitaire de la zone d'origine surtout vis-à-vis des maladies listées par l'OIE (Office International des Epizooties).

La dernière parti du document traite les propositions et les recommandations élaborées sur la base du présent travail et les études réalisées a l'échelle des nations Arabes.

فريق الدراسة

أ- خبراء من خارج المنظمة:	
رئيساً للفريق	- الأستاذ الدكتور/ إسماعيل عبد المنعم محمد عيسى رئيس قسم أمراض ورعاية الأسماك كلية الطب البيطري - جامعة قناة السويس جمهورية مصر العربية
عضواً	- الأستاذ الدكتور/ أحمد حمدي السمان جامعة البعث - كلية الطب البيطري الجمهورية العربية السورية
عضواً	- الدكتور/ المصطفى طالباوي رئيس المركز المتخصص في تفریح وتربية الأحياء البحرية ورئيس مختبر أمراض الصدفيات المعهد الوطني للبحث في الصيد البحري المملكة المغربية
عضواً	- الدكتورة/ بسمة محجوب كرار مدير إدارة الاستزراع السمكي الإدارة العامة للأسماك والأحياء المائية وزارة الثروة الحيوانية والسمكية جمهورية السودان
ب- خبراء من داخل المنظمة:	
عضواً	- الدكتور/ علي زيدان مدير إدارة الموارد الطبيعية والبيئة
عضواً	- الدكتور/ محمد عيسى مجدلاوي خبير بإدارة الموارد الطبيعية والبيئة
عضواً	- المهندس/ خليل عبد الحميد أبو عفيفة خبير بإدارة الموارد الطبيعية والبيئة

معدو دراسات الحالة

<p>- الدكتورة/ بسمة محجوب كرار وزارة الثروة الحيوانية والسمكية الإدارة العامة للأسماك والأحياء المائية جمهورية السودان</p>
<p>- الدكتور/ نضال حيدر - الدكتور/ أحمد السمان الجمهورية العربية السورية</p>
<p>- السيد/ داؤود بن سليمان بن سالم اليحيائي مدير مركز العلوم البحرية والسمكية بالوكالة - السيدة/ عليّة بنت سالم بن حمود الغابشي أخصائي أحياء بحرية ثالث - السيد/ إسماعيل بن إبراهيم بن إسماعيل الفارسي رئيس قسم مختبر الاستزراع السمكي وزارة الزراعة والثروة السمكية سلطنة عمان</p>
<p>- الدكتور/ حيدر علي مراد نائب المدير العام لشؤون الثروة السمكية بالوكالة الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية دولة الكويت</p>
<p>- الأستاذ الدكتور/ أحمد سعيد إبراهيم دياب أستاذ ورئيس قسم بحوث صحة الأسماك ورعايتها والأمراض المشتركة المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة جمهورية مصر العربية</p>
<p>- الدكتور/ مصطفى طالباوي طبيب بيطري المركز المتخصص في تفريخ وتربية الأحياء البحرية- تطوان المملكة المغربية</p>