الأسس العلميـــة للمزارع السمكيـــة

د/ احمد إسماعيل السيد نورالدين

باحث بالمركز القومى للبحوث

تم الرفع بواسطة

منتدى أسماك مصر -- http://www.asmkmasr.com

شكـــــــــــــــر

شكر لله أن هدانى سواء السبيل.

شكر لله ان وهبنا هذا اللحم الطرى .

" وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ "
[فاطر:12]

إهـــــــــــــــــــداء

إلى والدى الذى ربانى فعلمنى مكارم الأخلاق رحمة الله رحمة واسعة .

إلى والدتى الغالية التى أستمد منها الحب والحنان .

إلى زوجتى الحبيبة التى شاركتنى نصب الحياة .

إلى أولادى مصابيح الأمل فى الحياة .

إلى أساتذتى من علمونى ما لا اعلمه .

إلى كل العاملين والمهتمين بقطاع الثروة السمكية .

الى كل من ساهم فى خروج هذا الكتاب إلى النور.

تنبيه :

الرجاء من القارى الكريم ان يرسل لنا ملاحظاته واستدراكاته العلمية فى هذا الكتاب .

لنفوم بتقويمها شاكرين له النصيحة العلمية الغالية عساها ان تكون فى ميزان حسناته .

المؤلف

د/ أحمد إسماعيل السيد نورالدين

باحث بالمركز القومى للبحوث

Email – dr_ahmrdnoor2002@yahoo.com

Mobile – 0124465620

Phone - 0472751493

تم الرفع بواسطة

منتدى أسماك مصر -- http://www.asmkmasr.com

(الصور)

شكل (١) أحواض التفريخ داخل الأحواض .

شكل (٢) سمك بطلي نيلي .

شكل (٣) سمك بلطي حساني .

شكل (٤) سمك بلطي زيلي.

شكل (٥) :

ـ سمك المبروك العادي .

ـ سمك المبروك الفضي .

شكل (٦) سمك قراميط .

شكل (٧) سمك بياض .

شكل (٨) سمك قشر البياض .

شكل (٩) سمك البوري .

شكل (١٠) سمك طوبار .

شكل (١١) سمك دنيس .

شكل (١٢) سمك الثعبان .

شكل (١٣) جمع الذريعة .

شكل (١٤) نظام التربية المغلقة .

شكل (١٥) مفرخ سمكي .

مقدمة

بالرغم من موقع مصر الجغرافي المتميز وتوافر المساحات الشاسعة المتاخمة لسواحلها وكثرة الأراضي الرملية المستوية والمنخفضة وقرب المياه الجوفية من سطح الأرض ونجاح تجربة الزراعة المتكاملة في الصحراء وكثرة مياه الصرف التي تذهب معظمها سدى في مياه البحر ووجود كوادر الشباب المتخصص وغير المتخصص والباحث عن وظيفة تضمن له حياة كريمة وتساهم في تنمية وطنه وبالرغم من وجود تجارب رائدة للصندوق الاجتماعي للتنمية في مجالات أخرى بالرغم من كل ما سبق إلا أن الإنتاج السمكي على الخريطة العالمية تمثل (٩٨٠) ألف طن سمك مقارنة بالإنتاج العالمي (١٤٥,٢) مليون طن سمك أي ما يوازي (٠,٧%) من الإنتاج العالمي تقريبًا وذلك حسب تقدير منظمة الأغذية والزراعة (FAO) .

ولعلنا نلمس بعض هذه الأسباب لتدني الإنتاج السمكي في مصر عسانا نجد لها بعض الحلول :

١- سواحل مصر (٢٥٠٠) كيلو متر فقيرة في الأسماك البحرية للبحر المتوسط ووجود الشعب المرجانية في البحر الأحمر .

٢- عدم وجود أسطول بحري متقدم في أعالي البحار (ترعاه مؤسسة قومية) (عدد سفن الصيد (٣٩٤٤) مركب وعدد الصيادين

(٦٥) ألف صياد) .

٣- الاستزراع البحري ليس له نصيب من اهتمام القائمين على شئون الثروة السمكية بالرغم من أنه طوق النجاة للحاق بركب الدول المتقدمة في هذا المجال وذلك من خلال استخدام خبراء في الاستزراع البحري من دول شرق أسيا وعمل شراكه لتدريب جيل من الشباب أسوة بما يحدث في الدول العربية الآسيوية (السعودية ـ الكويت) .

٤- تحويل دور الهيئة العامة للثروة السمكية من هيئة لتحصيل الأموال من واضعي اليد على أراضي الهيئة إلى هيئة منتجة وراعية للمتخصصين في الرعاية والإنتاج والتربية وتبعيتها مباشرة لرئاسة مجلس الوزراء مع توفير كامل الصلاحيات لها .

٥- التوسع الأفقي والرأسي في الإنتاج السمكي .

٦- استزراع أنواع أسماك تصديرية وجعلها من المهام القومية مثل (الثعابين والقاروص) .

٧- البحث عن بدائل غذائية مكمله للأعلاف لتقليل جزء كبير من المستهلك للإنتاج .

٨- عمل صناعات مصاحبة للإنتاج السمكي .

٩- تشجيع البحث العلمي في الإنتاج والتربية والرعاية للأسماك .

١٠- الحفاظ على بيئة الأسماك من الملوثات (الزراعية - الصناعية - الآدمية) .

١١- الاهتمام بالتفريخ الصناعي للأسماك البحرية والمحلية فهما بداية طريق الإصلاح .

١٢- التحول من الاستزراع التقليدي إلى الاستزراع شبه المكثف والمكثف .

١٣- تقديم الحوافز للمستثمرين المصريين والأجانب على الدخول في مجال الاستزراع السمكي ، وذلك من خلال حزمة من التسهيلات مقارنة بغيرها من الاستثمارات .

١٤- تشجيع الزراعة المتكاملة على مياه الآبار في المناطق الصحراوية .

١٥- إنشاء جامعات ومعاهد خاصة وأهلية للأسماك تخرج كوادر عامله.

١٦- استخدام التكنولوجيا الحيوية في إنتاج سلالات من الأسماك مقاومة للملوحة والأمراض والظروف البيئية المختلفة وخاصة أسماك البلطي.

١٧- استخدام أحدث التقنيات في إنتاج أعلاف الأسماك ذات معدلات التحويل الغذائي العالية والهضم ولها درجة ثبات في البيئة

المائية .

١٨- الضرب بيد من حديد على العابثين بالبحيرات من خلال الصيد الجائر للأسماك وخاصة في موسم التكاثر للأسماك .

١٩- لابد من قناعة المسئولين بوزارة الري على استخدام المياه العذبة للأسماك ثم إعادة استخدامها للزراعة بما تحمل من مخصبات أسوة بمثيلتها في دول أوروبية كثيرة .

٢٠- إعادة النظر في الأقفاص السمكية النهرية والبحرية العائمة حيث أنها توجه عالمي واحد أهم الحلول لزيادة الإنتاج السمكي في مصر .

٢١- وضع التيسيرات أمام شباب الخريجين مع الصندوق الاجتماعي للاستزراع السمكي.

٢٢- تقديم الدولة لشباب الخريجين الأراضي الصحراوية وصندوق الدعم والمتخصصين الخبرة للشباب لضمان نجاح هذا الاستثمار.

٢٣- تفعيل دور التدريب والإرشاد السمكي وذلك من خلال المراكز البحثية المتخصصة وبيوت الخبرة والمكاتب الاستشارية .

٢٤- الاهتمام بعمل قاعدة بيانات حقيقية للمصائد الطبيعية والمزارع السمكية في مجال البحوث والتسويق والتكنولوجيا كمرجعية علمية .

٢٥- تطوير وتنمية موانى الصيد وتجهيزها بأحدث المعدات .

٢٦- تفعيل قانون الصيد الحالي وتعديل بعض موادة بما يتلائم مع المصلحة العامة .

٢٧- عودة شرطه المصطلحات إلى الجيش كسابق عهدها لضمان جدية تنفيذ اللوائح والقوانين .

٢٨- تفعيل دور القطاع التعاوني .

٢٩- الاستفادة من تجربة دول جنوب شرق آسيا في هذا المجال .

٣٠- دور الإعلام في التوعية بدور الأسماك في الحفاظ على صحة الإنسان .

٣١- الإيقاف الفوري لعمليات التجفيف للبحيرات تحت مرأى ومسمع من عيون بعض المسئولين وذلك لعجز القوانين الرادعة التي تغلب المصلحة العامة.

٣٢- إنشاء صندوق لتعويض الصيادين عن فترة التوقف أثناء التبويض للأسماك وذلك لتحسين أحوالهم المعيشية .

٣٣- عمل تشريع يمنع تضارب السلطات بين الجهات التنفيذية المختلفة في إدارة البحيرات والمحميات .

٣٤- منع التعدي على البحيرات فقد كانت المنزلة (٧٥٠) ألف

أصبحت (١٩٠) ألف فدان والبرلس (٣٥٠) ألف فدان أصبحت (٢٧٠) ألف فدان واذكر (٥١) ألف فدان أصبحت (١٧) ألف فدان .

٣٥- إقامة مراكز تدريب للصيادين والمهتمين بالأسماك في مواقع الإنتاج.

٣٦- إعادة مزرعة قارون إلى خريطة الإنتاج السمكي بحل مشاكلها .

٣٧- وضع الحلول المناسبة للبحيرات المتاخمة لقناة السويس بما يعود على الإنتاج السمكي البحري بالعائد المجزي .

٣٨- إعادة تقييم لأداء لجان البحيرة على مستوى الجمهورية .

٣٩- العمل على حل المعوقات التي ساهمت في انخفاض إنتاج بحيرة السد العالي .

٤٠- الاستفادة البحيرة من الأراضي التابعة للثروة السمكية والمتاخمة للبحر المتوسط والأحمر والموجودة على سواحل سيناء وهي مساحات من الأهمية بمكان لو تم توظيفها في الإنتاج البحري .

٤١- عمل لجان متخصصة في التربية والتغذية والرعاية والأمراض والإنتاج والتسويق والتصدير والاستيراد من جميع المتخصصين في المعاهد والجامعات والمراكز البحثية المتخصصة كلٌ في مجاله تكون تحت رعاية الهيئة العامة للثروة السمكية وتوصيتها

محل تنفيذ وذلك للنهوض بالثروة السمكية.

الزراعة المائية

الزراعة المائية هي علم تتكون أساسياته من الخبرات المتراكمة من الصيد والزراعة التقليدية وتربية الحيوانات والطيور . فكما أن للزراعة التقليدية محاصيلها المختلفة من حبوب وخضر وفاكهة نجد أيضًا للزراعة المائية محاصيلها المختلفة من أسماك وقشريات ورخويات ... الخ .

ومن أهم تلك المحاصيل وأولها : الأسماك لكونها محصولًا رئيسًا لذا اكتسب قدرًا كبيرًا من الخبرة العلمية والعملية ويحظى باهتمام الجميع منتجين ومستهلكين ومخططين ومنفذين لذا يعد الاستزراع السمكي من أهم وأكثر الأنواع انتشارًا في الزراعة المائية .

الاستزراع السمكي :

استزراع الأسماك يعتبر إحدى طرق الزراعة المائية حيث تتم تنمية الأسماك داخل الماء في مزارع أو برك أو أحواض مع توفير الغذاء الذي يكفل لها النمو والتكاثر ثم حصادها بعد فترة زمنية بطرق منتظمة محققة أعلى فائدة إنتاجية مع الحفاظ على البيئة من التلوث والمحافظ على إنتاجية الأسماك المستزرعة .

اعتمدت زراعة الأسماك على إنتاج الغذاء في الحضارات القديمة والثابت أن قدماء المصريين هم أول من استزرع الأسماك على ضفاف

النيل وخاصة عند انحسار الفيضان تاركًا وراءه أحواضًا طبيعية من المياه تحتوي على الأسماك فيقوم المصري القديم باصطيادها للغذاء .

أهمية استزراع الأسماك وتربيتها :

هناك العديد من الفوائد في استزراع الأسماك من أهمها :

١- الأسماك من أهم أنواع الغذاء الذي يمد الإنسان بالعديد من العناصر الغذائية بحيث يمكن اعتباره من الوجبات المتزنة لأنه يعطي الجسم احتياجاته الغذائية المتكاملة من أهمها البروتينات حيث أن الأسماك تحتوي على نسبة عالية من البروتين مقارنة بالمصادر الأخرى للبروتينات مثل اللحوم الحمراء والبيضاء والألبان ومنتجاتها ، كما تحتوي الأسماك على العديد من الفيتامينات من أهمها : فيتامين (أ ، د ، ي ، ك) والأملاح المعدنية من أهمها الفسفور والكالسيوم بالإضافة إلى الأحماض الدهنية الطيارة وغيرها من مكونات الغذاء ، والأفراد الذين يأكلون الغذاء المتزن ينعمون بالصحة والقوة لخلو الأسماك من الكلوسترول مما يؤثر في زيادة الإنتاج عامة وينعكس ذلك في زيادة الدخل القومي .

٢- الاستخدام الأمثل للأراضي غير صالحة للمحاصيل النباتية حيث توجد أنواع من الأراضي لا تنجح فيها الزراعة ، لذا يمكن استخدام الأراضي البور في الاستزراع السمكي مما ينتج العديد من

المزايا التالية :

ـ تساعد عمليات الاستزراع السمكي في تحسين الأراضي الزراعية الغير صالحة مثل الأراضي الرملية أو ذات نسبة الملوحة العالية وكذلك الأراضي المجهدة لاستمرار زراعتها بالمحاصيل الحقلية عام بعد عام .

ـ الاستزارع السمكي في حقول الأرز تؤدى إلى تحسين الأراضي الزراعية مما يزيد من إنتاجية المحصول الحلقي وتوفير الأسمدة الأزوتية .

٣ـ الاستزراع السمكي يزيد من دخل المربين ويرفع مستوى المعيشة فمن أهم الفوائد للاستزراع السمكي أنه استثمار مضمون في كلًا من المزارع الصغيرة والكبيرة إذا كانت الإدارة ناجحة وعليه فإن الاستزراع السمكي يعطي عائد أكبر وبدون تكاليف مقارنة بمشروعات الإنتاج النباتي والحيواني نظرًا لأن معدل التحول الغذائي في الأسماك عالي جدًا مقارنة بمعدلات التحول الغذائي في الحيوانات والدواجن .

والاستزراع السمكي : عادة ما يقوم على خمسة مراحل رئيسه قد تكون كلها مطبقة في مكان وزمان واحد أو تتم في تتابع أو يتم اختصار بعض منها وهي بالترتيب :

١ـ الأقلمة : وفيها يتم اصطياد الأسماك من بيئاتها الطبيعية وأقلمتها ودراستها ومحاولة الحصول على صغارها معمليًا وهي ما يسمى

بالتفريخ الصناعي .

٢- الحضانة : وفيها تتم رعاية الصغار بعد الحصول عليها من مصادرها الطبيعية أو عن طريق التفريخ وتتم حضانة الصغار لحين إمكانية اعتمادها على ذاتها في التغذية .

٣- التربية : وفيها يتم جمع الصغار من مصادرها الطبيعية أو من أحواض الحضانة لنقلها إلى أحواض أكبر لإتمام عملية التربية .

٤- التسمين : وفيها يتم التركيز على عمليات التغذية الإضافية حتى يزيد وزن الأسماك عن المعدلات العادية في وقت أقل .

٥- الاختبار أو التحضير للأمهات : وفيها يتم اختبار بعض من الأسماك الكبيرة وحجزها لاستخدامها في عملية التكاثر والتفريخ للجيل الثاني .

وطبقًا لتلك المراحل نجد أن الأسماك الناضجة ينتج عن تكاثرها البيض وعند إتمام عملية الفقس يخرج منه اليرقات التي تصل إلى حجم يمكن جمعه تسمى الذريعة وإذا زاد حجمها قليلًا تسمى أصبعيات وهذه الأصبعيات هي التي تبدأ عندها مرحلة التربية لتصل إلى حجم التسويق وبذلك تنتهي مرحلة التسمين وعندها يتم اختيار بعض الأسماك الكبيرة لتكون الأمهات اللازمة للتكاثر .

أنواع المزارع المختلفة للاستزراع السمكي :

تتعدد أنواع المزارع المستخدمة للاستزراع السمكي بتعدد العناصر المستخدمة وتداخل بعضها البعض وينشأ عن ذلك عدد كبير من الاختيارات من أهمها :

ـ **الموقع :** إما أن تكون مزرعة طبيعية أو مزرعة صناعية فالأولى عبارة عن مسطح مائي يستغل دون أية إنشاءات هندسية أما المزرعة الصناعية يتم أقامتها في موقع معين وعلى أسس هندسية في إنشاء الجسور والبوابات والميكنة اللازمة .

ـ **مصدر الماء :** إما أن تكون مزرعة تعتمد على مياه الأنهار والأمطار (مزرعة بالمياه العذبة) أو مزرعة تعتمد على مياه البحار (مزرعة بالمياه الملحية) أو تكون مزرعة تعتمد على مياه البحيرات والمصارف (مزرعة بالمياه الشروب) .

ـ **حركة المياه :** تعتمد المرزعة إما على المياه الجارية أو المياه الساكنة أو المياه المتغيرة .

ـ **عدد ونوع الأسماك :** وهي إما مزرعة ذات النوع الواحد من الأسماك أو أنواع مختلفة دون حدوث أي أضرار أو مشاكل .

ـ **طريقة زراعة الأسماك :** يوجد (مرزعة تقليدية ـ مزرعة مكثفة ـ مزرعة شبه مكثفة) .

ـ **هدف التنمية :** مزرعة لتنمية المجتمع الريفي أو مزرعة لتنمية

المجتمع المدني .

ولذلك فإن لكل نوع أو نمط من هذه المزارع الأسلوب الخاص من حيث التصميم الأمثل والإنشاء المناسب وطريقة التشغيل والإدارة وذلك بهدف الوصول إلى الجدية الإنتاجية من المشروع لذلك قبل إنشاء المزرعة السمكية تجرى دراسة متكاملة للجدوى الاقتصادية لإنشاء المزرعة .

المزارع السمكية

ولإنشاء مزرعة سمكية يتم إتباع الإجراءات التالية :

اختيار الموقع :

إن اختيار الموقع الذي تقام عليه المزرعة السمكية من أهم العناصر التي تسهم في نجاح المزارع السمكية ويمكن أخذ عدة اعتبارات من أهمها : أن تكون غير صالحة زراعيًا أو ذات إنتاجية زراعية منخفضة بحيث يؤدي الاستزراع السمكي إلى رفع قدرتها الإنتاجية بنسب عالية إلا أنه توجد شروط عامة لاختيار الموقع من أهمها :

١- أن يكون الموقع سهل التضاريس سهل الطرق والمواصلات .

٢- أن تكون أرض الموقع ذات طبيعة أو تربة متوسطة ما بين التربة الرملية الصفراء والتربة الطينية السوداء .

٣- أن يكون الموقع قريبًا من مصدر للمياه النهرية أو البحرية أو غيرها .

٤- أن يكون الموقع بعيدًا عن تأثير الظروف الجوية الغير مناسبة مثل المناطق شديدة المطر أو الرياح .

٥- أن يكون الموقع بعيدًا عن كافة مصادر التلوث الناجم عن النشاط السكاني أو الزراعي أو الصناعي .

٦- أن يكون الموقع قريبًا من مواقع التسويق والاستهلاك .

إلا أنه توجد ثلاث عوامل رئيسه يجب دراستها دراسة تفصيلية عن اختيار الموقع للمزرعة السمكية المزمع انشاؤها وهي على التوالي :

أولًا : المورد المائي : يعتبر هذا العامل الأكثر أهمية عند اختيار الموقع وأهم مصادر مياه المزارع السمكية هي :

- مورد مائي دائم وكاف ومنتظم : وهذا المصدر يتوفر في المزارع السمكية التي تقام على أراضٍ رملية مغطى سطحها بالحصى وأن يكون منسوبها منخفض عن المناطق المجاورة لذا فإن الماء يرشح إليها من الأراضي التي حولها ويغذيها بصفة مستمرة مما يجعله ماء جاريًا يتجمع في تلك المنخفضات الرملية مكونًا بركة تصلح لزراعة الأسماك .

- مورد مائي من مياه الترع أو المصارف أو البحيرات العذبة وهذا المصدر المائي مصدر معروف بخواصه المقبولة وقد يكون مصدر قريب وسهل التكلفة .

- مورد مائي من مياه الآبار والينابيع ويعتبر من أحسن مصادر المياه الصالحة لتربية الأسماك بالإضافة إلى نسب التلوث البسيطة .

- في حالة توافر مياه الأمطار تعتبر إحدى مصادر الموارد المائية .

وبعد تحديد المورد المائي يلزم دراسة مواصفات المياه المناسبة

ومدى جودتها حيث توضح الخواص الطبيعية للمياه مؤشرات كبيرة لتحديد مدى صلاحية المياه للاستزراع السمكي فإذا كانت صافية فإنه يجب إضافة المخصبات التي تزود المياه بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو الأسماك أما إذا كانت المياه طينية فيجب ترسيب الطين العالق بها قبل مرورها إلى المزرعة أما إذا كانت المياه ذات لون أخضر زرعي فإنه من المحتمل وجود نسب كبيرة من غذاء الأسماك فيها وإذا كانت المياه معتمة بنية اللون ذات رائحة فإن المياه تكون محتوية على نسب عالية من المخلفات أو الملوثات ويجب معالجة المياه في هذه الحالة قبل استخدامها في المزارع السمكية .

كما أن المياه المستخدمة في عملية الاستزراع السمكي يجب أن تحوي تركيزًا مناسبًا من الأكسجين الذائب بها ولا يقل عن (٤) أجزاء في الألف ودرجة مناسبة من القلوية تتراوح ما بين (٢٠-٣٠٠) جزء في الألف وأيضًا على درجة مناسبة من الأس الأيدروجيني ما بين (٦-٨) ، كما يتم قياس بعض الغازات الذائبة في المياه مثل الأمونيا والكلور وكذا تقدير بعض الأملاح الذائبة في المياه مثل أملاح النترات والفوسفات والكبريتات وغيرها بالإضافة إلى أن درجة حرارة المياه ودرجة شفافيتها من المعلومات المفيدة في حسن اختيار المياه المستخدمة في عملية تربية الأسماك ويتم تحليل المياه في معامل خاصة كما يمكن القيام بالتحاليل اللازمة خلال المراحل التكميلية لإنشاء

المزرعة خاصة بعد إتمام التفاعل بين عناصر التربة المستخدمة .

جودة المياه المستعملة في المزرعة :

وهناك عدة عوامل تساعد على صلاحية المياه للاستزراع وهي :

١- درجة الحرارة : درجة الحرارة المثلي لأغلب أنواع الأسماك هي درجة (٢٥م°) إلا أن كل جنس من الأسماك له مدى حراري يمكنه من النمو بسرعة وهي كالآتي :

		انسب درجة حرارة	مدى التحمل الحراري
عائلة البلطي	المدى الحراري	٢٥-٣٠م°	٨-٢٩
العائلة البورية	المدى الحراري	٢٠-٢٤م°	٣-٣٥
الثعبان	المدى الحراري	٢٠-٢٨م°	٤-٣٥
أسماك المبروك العادي	المدى الحراري	٢٤-٢٨م°	٤-٣٣
أسماك القراميط	المدى	٢٤-٢٨م°	٤-٣٠

	الحراري		

ويستدل من درجة الحرارة على نسبة الأكسجين الذائب في الماء فعندما ترتفع درجة الحرارة فإن الأسماك تتوقف على التغذية وتتحرك ببطء وفي هذه الحالة يجب تغير مياه الحوض أو استخدام البَّدالات الهوائية لزيادة الأكسجين في الحوض ، وتقاس درجة الحرارة بالدرجة المئوية $\frac{\text{الدرجة المئوية}}{٥ \times ٩ + ٣٢}$ أو درجة الفهرنهيت وهي =

وتحويل الفهرنهيت إلى مئوية = (درجة الفهرنهيت - ٣٢) × ٥ ÷ ٩

٢- الأكسجين الذائب في الماء : عندما يستهلك الأكسجين بمعدل أسرع من معدل توافره في مياه الأحواض يقل المحتوى الأكسجيني للماء مما ينتج منه يقلل مقاومة الأسماك للأمراض ويؤثر على معدل نموها وتلعب الهوام النباتية دورًا أكبر في توافر الأكسجين المذاب في الماء كما تلعب الرياح الشديدة في توفير الأكسجين حيث تعطي فرصة لتحريك الماء في الأحواض وزيادة نسب الأكسجين فيه ، وتقاس كمية الأكسجين بالميللجرام في اللتر من الماء أو كجزء من المليون وعندما يقل الأكسجين عن معدل (٤) مللجرام في اللتر من الماء تؤثر على حيوية الأسماك ويحدث نفوقها أما المعدل المطلوب هو (٥) ميللجرام

في اللتر وحتى (١٥) ميللجرام في اللتر ويمكن تقدير كمية الأكسجين الذائب في مياه الأحواض بالطريقة الكيميائية .

٣- الأس الهيدروجين : يقاس أيون الهيدروجين إما بأوراق عباد الشمس أو باستخدام الأجهزة المعملية (PH meter)(DR١٠٢٠) .

١ ——— ٧ ——— ١٤
حمضي متعادل قلوي

وأفضل تركيز لتربية الأسماك هو (٦,٧-٨,٢) مع الأخذ في الاعتبار أن الأسماك حساسة جدًا لتركيز أيون الهيدروجين سواء كانت العالية أو المنخفضة منها .

ويمكن لأسماك البلطي النمو والتكاثر في درجة (٥,٧-١٠,٥) أما إذا انخفض عن (٥) فإنها تتوقف عن التغذية وتظهر عليها أعراض تنفسية في صورة تجمع الأسماك عند مداخل المياه وعلى سطح الماء وحدوث اختناق ونفوق إذا تعرضت لمدة طويلة .

٤- درجة الملوحة : تتسبب الأملاح الذائبة في الماء من أملاح الماغنسيوم والكالسيوم في حدوث عسر الماء ترتبط بتركيز أيون الهيدروجين وأنسب درجة لعسر الماء للاستزراع السمكي (٠,٢-٣) جزء في الألف ويمكن قياس المحتوى الملحي للمياه عن طريق أجهزة حديثة تعطي قراءة فورية (السكينوميتر - الهيدروميتر) .

٥- القلوية : مفهوم القلوية هي نسبة كربونات وبيكربونات الكالسيوم في المياه أي كمية القلويات التي تتحد مع الحامض في الماء والقلوية المناسبة للاستزراع السمكي هي (١٠٠-٤٠٠) جزء في المليون .

وهناك علاقة بين وجود ضوء الشمس والأس الهيدروجين حيث أن غياب ضوء الشمس يزيد من نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية تنفس النباتات المائية والأسماك والذي ما يلبث أن يكون مع الوسط المائي حامض الكربونيك (H_2Co_3) الذي يتخلله بسهوله إلى ماء وثاني أكسيد الكربون الذي يتم استهلاكه في تنفس النباتات المائية في وجود الضوء .

وهناك علاقة وثيقة بين تركيز الأيون الهيدروجيني وعسر الماء والقلوية فكلما رأو أحداها يقل الآخران والعكس صحيح .

تركيز أيون الهيدروجين منخفض = درجة عسر منخفضة = قلوية منخفضة .

٦- لون المياه : المياه النقية الصافية تدل على عدم وجود أي تغذية للأسماك الخضراء فإنها تصلح للاستزراع السمكي نظرًا لما تحويه من هوام نباتية وحيوانية وكذا الطحالب والعديد من الكائنات الحية اللازمة لتغذية الأسماك ، وتقاس درجة الغذاء في الماء بقرص الشفافية (قرص

سيكي) .

ثانيًا : التربة : لابد أن تكون تربة المزرعة السمكية لها القدرة على الاحتفاظ بالمياه مما يساعد على حفظ العناصر الغذائية فالتربة المتماسكة هي التي الأفضل لإنشاء المزارع السمكية أما إذا كانت الأرض خفيفة رملية فإنها تحتاج كثيرًا من الوقت وتحتاج إلى جهد أكبر وتكاليف أكثر في البنية الأساسية ، ومما لاشك فيه أن التربة تساهم في خصوبة المياه التي تربي فيها الأسماك ومدى ما تحتويه من مواد غذائية توفر الغذاء للأسماك كما أن التربة ذاتها تحتوى على الكثير من العناصر الغذائية التي تحتاجها الأسماك لنموها لذلك يجب معرفة الصفات الطبيعية والكيميائية لتربة المزرعة السمكية من خلال تحليل شامل للتربة ومعرفة العناصر الناقصة فيها والزائدة ومعالجتها .

ثالثًا : جغرافية الموقع : تشمل شكل تضاريس سطح الموقع وأنسب أنواع التضاريس على سطح الأرض لإقامة مزرعة سمكية تسمح بملء الأحواض بالماء وصرفها فالأحواض التي تبنى على منحدرات يمكن صرف مياهها بسهولة أما إذا تم بناؤها على أرض مستوية فيجب عمل ميل داخلها حتى يمكن صرف مياهها بسهولة وعلى حسب جغرافية الموقع يتم تحديد شكل المزرعة سواء على شكل مربع أو مستطيل أو غير ذات شكل محدد وقد تكون صغيرة أو كبيرة المساحة ، وهذا كله

يتوقف على مداخل المياه ومخارج الصرف.

أنواع أحواض الأسماك :

تعتمد الأنواع المختلفة على مصدر المياه والتربة وجغرافية الموقع حيث يوجد نوعان من الأحواض :

١- أحواض أو برك التحويل :

وهي التي تنشأ إلى جوار مصادر رئيسه كالنهر أو الترعة بحيث يتم تحويل جزء من مياهها إلى مسار فرعي لتغذية الأحواض ثم إعادة صرف المياه الزائدة إلى مجرى الماء ثانية وهناك نظامان لبناء أحواض التحويل هما :

أ- **النظام السبحي** : بحيث تبنى فيه الأحواض واحد تلو الآخر بحيث يصرف كل حوض في الحوض الذي يليه وتعامل كلها لو كانت حوضًا واحدًا على أن يتم تصفية المياه قبل الصرف .

ب- **النظام المتوازي :** وفي هذا النظام يكون لكل حوض فتحة للتغذية وأخرى لصرف المياه ولا يوجد اتصال لأي حوض بالأخر .

٢- أحواض السدود أو الحواجز الصناعية :

وهي التي تملأ بمياه الأمطار أو مياه الينابيع وتكون بركة بعد تجميع المياه فوق سطح منخفض لذا يلزم إقامة أي حاجز صناعي أمام

تلك المياه ليحجزها خلفه والاستفادة منها في الاستزراع السمكي ويحتاج هذا النوع إلى نظام واحد للصرف يعرف بنظام البوابات الرأسية التي تسمح للمياه بالدخول والخروج من الأحواض وإليها .

عدد الأحواض :

يتوقف ذلك على مساحة الأرض المتاحة وكذا خطة الإنتاج السمكي في المزرعة فإذا كانت الخطة للتربية وتسمين الأسماك عن طريق تنمية الزريعة والاصباعيات فإن ذلك يحتاج إلى عدد قليل من الأحواض ، أما إذا كانت هناك خطة لإنتاج أسماك التسويق فإن عدد الأحواض تتضاعف في مثل هذه الحالات .

حجم الأحواض :

حجم الأحواض يعتمد على مصدر المياه وجغرافية الموقع ونظم الإنتاج في المزرعة أما أحواض كبيرة وأخرى صغيرة .

فالأحواض الصغيرة سهلة التشييد والصيانة وسريعة الملء بالمياه وصرفها وتقلل من حركه الأسماك فتساعد على سرعة نموها كما أنها سهلة التعامل معها في حالة الصيد والتطهير وخلافه ، أما الأحواض الكبيرة فإنها قليلة التكلفة والمحتوى الأكسجيني فيها أكثر وتعتبر الأحواض الصغيرة حوالي نصف فدان أما الكبيرة تشغل مساحة أكبر من فدان .

ويمكن القول أن عددًا من الأحواض الصغيرة أفضل من حوض كبير .

عمق الأحواض :

يعتمد عمق الأحواض على نوع الأسماك المراد تنميتها كما أن عمق الأحواض يؤثر في قيمة الأسماك كمادة غذائية فالمزارع السمكية ذات الأحواض العميقة لا تستطيع الغذاء بالكمية الكبيرة لأن أشعة الشمس لا يمكنها إضاءة المياه بعد عمق معين أما الأحواض قليلة العمق يمكن أن تتعكر مياهها بسهولة ومن الأفضل أن يكون عمق الحوض عند أقرب نقطة للقاع هو (٥٠سم) ثم يتدرج العمق ليصل إلى متر ونصف عند أبعد نقطة بين سطح الماء وقاع الحوض حيث تحقق أفضل النتائج للمزارع السمكية ، لذلك فإن كمية المياه اللازمة لملء الحوض بالارتفاع المناسب وهو يصل إلى حوالي (٠,٥-١,٥) متر وكذا كمية النقص من المياه نتيجة لعملية البخر أو التسرب من قاع الحوض والمعروف أن متوسط هذا الفقد يتوقف على موقع المزرعة ونوع التربة ويتراوح ما بين (١-٢سم^{٣}) في اليوم إلى حوالي (٥-١٠سم^{٣}) في اليوم لكل متر مربع من مساحة المياه ويمكن حساب ما يحتاجه الفدان كما يلي :

حجم مياه الفدان = مساحة الفدان ٤٢٠٠ متر × عمق المياه واحد

متر = ٤٢٠٠ متر مكعب مضاف إليه نسبة الفقد نتيجة للبخر والتسرب = ٤٢٠٠ إلى ٨٤٠٠ سم^{٣} حد أدنى إلى ٢١٠٠٠ إلى ٤٢٠٠٠ سم^{٣} حد أقصى ، وذلك خلال فترة التربية التي تقدر بنحو ١٨٠-٣٦٠ يوم طبقًا لنوع الأسماك ، وقد تقل هذه النسبة لتصل إلى ٩٠ يوم .

وعلى ذلك جملة ما يحتاجه الفدان الواحد من المياه = ٤٢٠٠ متر مكعب + نسبة الفقد اليومي × عدد أيام التربية .

شكل الأحواض :

الشكل المستطيل أسهل الأشكال أو أحواضًا المربع بشرط ألا يزيد العرض عن (٤٠) متر حتى يمكن استخدام وسائل الصيد فيها وهناك بعض الأشكال المستديرة أو خلاف ذلك وعامة يتوقف شكل الأحواض على المساحة الكلية المتاحة للمزرعة وعلى حدودها الطبيعية الموجودة واتفاق ذلك مع المصدر الرئيسي للتغذية بالمياه والمصب الرئيسي للصرف من المزرعة .

ميول الجسور :

وعادة ما تكون بنسبة (١ : ٢) في حالة التربة الطينية ، (١ : ٤) في حالة التربة الرملية أما الميول للقاع عادة ما تكون (٠,٥ : ١) للاتجاه الأفقي إلى واحد للاتجاه الرأسي أو (١,٥ : ٢) .

عرض الجسور :

وعادة ما تكون ثلاثة أمتار عند السطح في حالة الجسور الرئيسة لتسمح باستخدام الآلات والمركبات ، ومتر واحد على الأقل في حالة الجسور الفرعية لتسمح بالسير فوقها .

معالجة التربة :

في حالة التربة الحمضية يمكن معالجة الأحواض بالجير خاصة الجير المطفي لرخص ثمنه بمعدل (٥٠) كيلو جرام لكل فدان لتعديل تلك الحموضة أما في حالة التربة القلوية يمكن استخدام المخصبات الطبيعية أو الصناعية لتقليل القلوية ، هذا ومن المعروف أن استمرار عمليات الغسيل للتربة يقلل من حمضيتها أو قلويتها ، أما نقص العناصر فيتم تعويضه بإضافته للتربة وذلك من خلال تحليل عينات التربة ، ويتم ذلك بالطبع قبل البدء في التشغيل وفي خلال المرحلة التكميلية .

مراحل الإنشاء :

هناك طريقتان لإنشاء الأحواض الأولى هي طريقة الحفر وفيها يتم حفر التربة حتى العمق المطلوب والتخلص من الأتربة الزائدة عن الحاجة والثانية هي طريقة الردم وفيها يتم إقامة الجسور الترابية حول الأحواض من أتربة منقولة من خارج الموقع . في حالته الأولى يكون منسوب الأرض عادة أعلى بكثير من منسوب مصدر المياه ، أما في

الحالة الثانية فإن منسوب مصدر المياه يقع أعلى من منسوب الأرض ويجب في كل الحالات عند إقامة الجسور تفتيت الكتل الكبيرة والرش المستمر بالمياه لكل طبقة ودكها جيدًا حتى الانتهاء من عمل الجسر كله بحيث تكون أرضية الجسور صلبه تمامًا وغير منفذة للمياه وأيضًا يمكن عمل قلب الجسر من التربة الطينية حتى لا تتسرب المياه من الجانبين ويبدأ التنفيذ بالأركان الأربعة للجسور ثم تكملة ما بينها كذلك يمكن خلط الأتربة السمراء المنقولة مع التربة الرملية الصفراء بنسب مختلفة وعند تجهيز الموقع للإنشاء يتم التخلص من الأشجار والشجيرات إن وجدت وكذلك جذور النباتات البرية والأعشاب ويفضل إتمام عمليات الإنشاء في غير مواسم الأمطار الغزيرة حتى لا يحدث تأثير أو تعطيل سير العمل وتفاديًا لنمو الأعشاب والحشائش أو دخول كميات كبيرة من المياه للأحواض وانهيار الجسور في بداية إنشائها .

اختيار التصميم يجب أن يتم طبقًا للاحتياجات الفعلية للاستخدامات المطلوبة وعادة ما تكون هناك أحواض رئيسه وأخرى ثانوية مثلًا في حالة مزارع التربية تصبح أحواض التربية هي الأحواض الرئيسه وأحواض التفريخ والحضانة أحواضًا ثانوية والعكس في حالة مزارع التفريخ بحيث تكون أحواض الحضانة هي الرئيسه والأهم وأحواض الأمهات أحواضًا ثانوية ، يتم حساب المساحة المائية للأحواض والمساحة الأرضية فيما بينها بحيث لا يكون هناك فاقد في الأرض

والمساحة الكلية للمزرعة تختلف ما بين فدان واحد وقد تصل إلى خمسة آلاف فدان .

في العادة يتم حساب المساحة المائية على أساس كيلو جرام واحد من الأسماك في كل متر مكعب كحد أقصى وقد يصل إلى كيلو جرامين في حالة الزراعة المكثفة أو عشرة كيلو جرامات في حالة التربية في أقفاص ، أو بتعبير آخر عدد (٣) سمكه في المتر أو (١٢) سمكه في المتر وقد تصل إلى (٣٠) سمكه في المتر في الأقفاص السمكية .

تتراوح المساحة الكلية المستخدمة ما بين خمسمائة متر مربع وحتى خمسين ألف متر مربع أو ما بين (٦) قيراط زراعي إلى عشرة أفدنه للحوض الواحد هذا ومن المعروف أن تحديد مساحة الحوض يجب مراعاته طبقًا لنوع الأسماك وحجم الإنتاج حتى لا تحدث مضاعفات أثناء عملية التربية أو جمع المحصول ، وكلما كان التصميم جيدًا كلما زادت إنتاجية المزرعة كما أن الإنشاءات التي قامت على أسس هندسية سليمة تحفظ الحدية الإنتاجية بالإضافة إلى حسن الأداء ويسره خلال التشغيل ، وبصفة عامة يراعى أن تكون الأحواض محكمة لا تسمح بتسرب المياه من الجهات الأربع ولا من خلال البوابات المقامة للتغذية والصرف وأن يكون الري سطحي والصرف أرضي .

أنواع الأحواض :

أحواض الحضانة : وفيها رعاية اليرقات والزريعة إلى أن تتخطى مرحلة الخطر من ناحية الغذاء والظروف البيئية وتبدأ من عمر يوم وقد تصل إلى شهرين .

أحواض التربية : وفيها يتم تربية الزريعة أو الأصبعيات حتى نهاية المرحلة المنتجة لما يسمى بحجم التسويق أو حجم البيع .

أحواض الأمهات أو أحواض الأقلمة : وفيها يتم الإبقاء على الأسماك الناضجة المنتقاة بعناية بغرض الأقلمة والتفريخ أو الإكثار .

أحواض التهجين : وفيها يتم وضع أمهات من نوع وذكور من نوع آخر لإنتاج سلالة عالية الإنتاج في زمن قصير .

أحواض التفريخ : وفيها يتم إجراء عملية التكاثر بين الأمهات الذكور والإناث .

أحواض الفقس : وفيها يتم رعاية البويضات حتى تفقس وتخرج منها اليرقات .

أحواض العزل : وهي أحواض يتم إعدادها بعيدًا عن أحواض المزرعة بحيث يتم بها العزل الصحي للأسماك المريضة أو إجراء الحجر الطبي للأسماك الواردة إلى المزرعة لفترات زمنية قبل خلطها بأسماك المزرعة وعمل الدراسات العلمية والحجر البيطري عليها .

احتياجات أحواض الحضانة :

عمق المياه : يتراوح عمق المياه ما بين واحد متر إلى (١,٥) متر وفي بعض الحالات (٥٠-٨٠سم) حتى يمكن لأشعة الشمس النفاذ لتنشيط الدورة الغذائية الصالحة لليرقات والزريعة وكلما زادت نسبة مسطح الماء إلى عمق الماء كانت التهوية أفضل سهولة التعامل مع المخزون تحت أي ظروف ، وتتراوح مساحات الأحواض ما بين (٠,٥ - ١) فدان في أغلب الأحيان .

تنظيف الأحواض : وهو تخليص الأحواض من كل النباتات أو الحيوانات الضارة بالأسماك مثالًا لذلك بعض الحشرات المائية التي تسبب مع غيرها ارتفاع نسبة الوفيات بين صغار الأسماك ، ويتم ذلك باستخدام الوسائل الكيميائية مثل الجير الحي وأيضًا الوسائل البيولوجية مثل زراعة عدد محدود من الأسماك المتخصصة في التهام النباتات مثل مبروك الحشائش ، ومثل اسماك القراميط .

تجفيف الأحواض : وهي مرحلة مهمة جدًا بين كل دورة ودورة وذلك للسماح للتربة باستقبال أشعة الشمس وتكون طبقة الزبدة (الهيوميت) التي توفر بيئة صالحة لنمو العوالق النباتية والحيوانية وكذلك قطع دورة حياة الأمراض الموسمية من طفيلية وفطرية وبكترية .

تسميد الأحواض : تختلف معدلات التسميد من مكان لأخر ولكن

من الأفضل إضافة السماد الطبيعي للتربة وهي جافة ثم يتم إدخال المياه إليها تدريجيًا وببطء وأفضل أنواع السماد الطبيعي هو زرق الدواجن بمعدل (٤٠٠كجم/فدان) مما يزيد من دورة العوالق النباتية والحيوانية في أحواض الحضانة وهي قاعدة الهرم الغذائي للأسماك ، أما في حالة الأسمدة الكيميائية يضاف نحو (٢٥كجم) للفدان من كبريتات الأمونيوم وسوبر فوسفات مرة واحدة وفي حالة أحواض الحضانة سواء بالإضافة على القاع قبل الغمر بالمياه أو بطريقة التعفير على سطح الماء ويفضل عمل منقوع من السماد والكيماوي .

احتياجات أحواض التربية :

عمق المياه : ما بين (١) متر إلى (١,٥) متر في المتوسط وهي في الغالب ذات تربة طبيعية وبها معدل سريان معقول من الماء ضمانًا للتهوية وتتم فيها تغذية الأسماك المرباة طبقًا للمعدلات المعروفة ويتم تجهيزها بالسماد الطبيعي متر زرق دواجن للفدان أو الكيماوي (١٥) كيلو موريا ، (١٠) كيلو سوبر للفدان لرفع معدلات الإنتاجية في مياه الأحواض والتسميد الطبيعي يتم على التربة قبل التربية أما الكيماوي يمكن عمله على مرتين الأولى قبل والثانية أثناء عملية التربية والمعدلات يجب حسابها بدقة متناهية .

يتم حساب معدلات التخزين طبقًا لظروف كل نوع وحالة كل مزرعة وفي العادة يتم تربية (٣) سمكه لكل متر مكعب من المياه ويزيد هذا العدد بزيادة المستوى التكنولوجي المستخدم في عملية التربية كما هو الحال في الاستزراع المكثف .

الأسماك ومواصفتها : إن اختيار نوع السمك يعتبر إحدى العوامل الرئيسه في نجاح الاستزراع السمكي الذي يؤدي في النهاية عائد على مربي الأسماك والمستثمرين .

ونظرًا لأهمية هذا الموضوع سيتم تناول من خلال عدة نقاط هامة :

صفات الأسماك وسلوكها :

يتركب جسم السمكة من رأس وجسم (جذع) وذيل ومعظم أجزاء الجسم تؤدي نفس الوظيفة في جميع الأسماك ولكنها تختلف في الحجم والشكل واللون وهذا الاختلاف يساعد في التعرف على نوع كل منها .

الحركة : تتم بواسطة الخياشيم وهي مغطاة بصفيحة صدفية تسمى غطاء الخياشيم وهو غطاء واقي والخياشيم على درجة كبيرة من الأهمية لأنها تؤدي وظيفة حيوية وهي التنفس فعندما تبتلع الأسماك الماء عن طريق الفم فإنه يمر خلال الخياشيم التي تستخلص الأكسجين والمواد الغذائية العالقة وبعد ذلك يمر الماء إلى خارج الجسم عن طريق غطاء الخياشيم وخياشيم الأسماك الحية يبدو لونها أحمر ناصع لذلك فإن الأسماك التي تربى في المزارع يتم الحكم على صحتها من خلال لون خياشيمها فأي لون غير الأحمر الناصع أو الوردي فإن دليل عمل علامة مرضية في هذه الأسماك .

الرؤية : الأسماك تستطيع الرؤية بالعينين والعينين مرآة صادقة على مظاهر الصحة وإذا كانت هناك عتامة أو عدم شفافية القرنية يدل على عدم الصحة بين الأسماك .

الخط الحسي الجانبي : وهو عبارة عن خط مكون من خلايا حسية تمتد على جانبي طول الجسم في الوسط تقريبًا وهذا الخط يساعد السمكة على الإحساس بتغير الضغط ودرجة حرارة الماء حول جسمها

.

دورة حياة الأسماك : تبدأ الأسماك حياتها من طور البيضة التي تفقس وتعطي الزريعة والتي تلتصق بها كيس الملح (الصفار) حيث أنه الغذاء للزريعة لعدة أيام بعد عملية الفقس وبعد استهلاك الملح تبدأ الزريعة في البحث عن غذائها في الماء وهي البلانكتون الحيواني وهي هوام صغيرة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتختلف أحجام الزريعة باختلاف أنواع الأسماك .

وبعد التغذية والنمو تصبح الزريعة أصبعيات تختلف في أحجامها من (٣-١٠) سنتيمتر وهذا الطور يختلف في عادته الغذائية عن الزريعة حيث أنها تستطيع أن تتغذى على جسيمات أكبر حجمًا ثم تدخل الأسماك إلى أطوار ما بعد الأصبعيات وبعد هذا الطور تبدأ الأسماك في إظهار ميلها إلى نوع معين من الغذاء تفضله بين الأغذية الموجودة بالمزرعة .

اختيار الأسماك :

صفات الأسماك التي يمكن استزراعها :

١- يجب أن تكون الأسماك المراد استزراعها متوفرة محليًا .

٢- قادرة على التكاثر طبيعيًا في الأحواض .

٣- قادرة على المعيشة في الأحواض والبرك .

٤- قادرة على التغذية في الأحواض .

٥- سريعة النمو .

٦- خالية من الأمراض .

٧- مستساغة الطعم في منطقة استزراعها .

وبصفة عامة فإن اختيار الأسماك مهمة صعبة حيث يصعب على بعض الأسماك التأقلم في مياه المزارع مقارنة بالمياه الطبيعية كذلك يلجأ بعض المربين لاستخدام بعض الأسماك غير المحلية في الاستزراع السمكي لعدة أسباب من بينها :

١- بعض الأسماك المستوردة تنمو بمعدل أسرع وأفضل من الأسماك المحلية .

٢- التهجين بين الأسماك المحلية يعطي أسماكًا ذات معدل نمو عال ولحم مذاقه أفضل .

إلا أن تلك الطريقة لها من المخاطر نظرًا لأنها قد تكون حاملة لأمراض قاتلة للأسماك المحلية .

الأسماك المناسبة للاستزراع السمكي :

أسماك البلطي : تضم أسماك عائلة البلطي العديد من الأنواع ومعظمها تصلح للتربية في المزارع السمكية لذلك فإن لها أفضلية كبيرة

في الاستزراع حيث أن معدل نموها سريع وسهلة التربية وطعم لحمها الجيد وأجسامها المتماسكة بالإضافة إلى الميزات التالية :

١- مقاومة للأمراض .

٢- سهلة التفريغ والتكاثر .

٣- سريعة النمو .

٤- يمكنها المعيشة في تحت أصعب الظروف .

٥- تحتوي على الآدميما ٣ .

والبلطي من الأسماك نباتية التغذية وبعض أنواعه يتغذى على النباتات الكبيرة والبعض الآخر يتغذى على البلانكتون النباتي ويوجد نوع البلطي النيلي ينجح في المياه الخصبة المسمدة ويتكاثر البلطي شهريًا (٤-٥) مرات سنويًا عندما تصبح الأسماك ناضجة جنسيًا في درجة حرارة مناسبة وأسماك البلطي تعتني بالبيض والزريعة عناية كبيرة .

لذا فهذا النوع يجود في المزارع السمكية لإنتاج الزريعة نظرًا لأن أسماك البلطي تعتني بالبيض والصغار أما إذا كانت المزرعة منشأة من أجل إنتاج أسماك فالمشكلة تبدو في تربية البلطي لأن الأسماك تنضج جنسيًا في وقت مبكر لا يزال فيه حجمها صغيرًا وتبدأ في التكاثر بدلًا من النمو لذا يلجأ بعض المربين إلى استخدام البلطي وحيد الجنس في

الحوض الواحد ويقصد بذلك تنمية جنس واحد أما ذكورًا أو إناثًا حيث نجد أن كل طاقة الأسماك تتجه إلى الزيادة في الحجم وليس إلى التكاثر وإنتاج الزريعة نظرًا لعدم نمو الأعضاء التناسلية بينما تستمر الأسماك في الزيادة في الحجم .

والطريقة المتبعة لإنتاج الأسماك وحيدة الجنس هي فصل الأسماك طبقًا للجنس خلال فترة النمو في الأحواض حيث يتغير أثناء ذلك لون الأسماك مما يجعل فصلها على أساس الجنس سهلًا ويعدها تستمر الأسماك في النمو إلى الحجم الأكبر ، ثم يحدث التزاوج وتؤخذ الزريعة وتعامل هرمونيًا باستخدام هرمون التجنيس (١٧) ألف ميثيل تستستيرون .

وهناك طريقة أخرى يمكن إنتاج أسماك من جنس واحد فقط وذلك بوضع صنفين من البلطي في حوض واحد وعندما يحدث التزاوج والفقس فإنها تنتج أسماكًا من جنس واحد أو تنتج هجنًا عقيمًا والجيل الثالث يعطي جيلًا بنسبة (١٠٠%) ذكورًا ومن المعلوم أن تنمية جنس الذكور في الأسماك يحقق معدلًا أعلى للنمو عما في حالة خلط الجنسين معًا ويوجد العديد من سمك البلطي من بينها وأهمها :

الأسماك النهرية : العائلة البلطية وأهمها البلطي النيلي أو الأوريا ، البلطي الأخضر وأيضًا البلطي الحساني والبلطي الجليلي .

سمكة البلطي النيلي : وهو أشهر أنواع البلطي المعروفة لدى الجميع ويتميز بأنه ذو لون فاتح نسبيًا فضي ذو قشرة منتظمة ومتساوية والجسم ممتلئ عند منطقة الصدر ويستدق قرب منطقة الذيل ، الذيل داكن اللون يميل إلى البني وتقطعه خطوط مستعرضة ، الزعنفة الظهرية ذات لون رمادي يزداد سواء عند الحواف والبطن تميل إلى الاحمرار خاصة في الأسماك الناضجة عند التزاوج ، رأس السمكة كبير نسبيًا والشفه السفلى غليظة وواضحة والعائلة البلطية هي عائلة إفريقية الأصل انتشر استخدامها في المزارع في كثير من بلدان العالم بنجاح ويتواجد بكثرة مع غيره من أنواع البلطي في مياه النيل والترع والمصارف والبحيرات المصرية ، ومن صفاته احتضان البيض .

البلطي الحساني : له زعنفة ذيليه خالية من الخطوط وتنتهي بلون أحمر دموى كما توجد بعض النقط على الذيل ، البطن لونها يميل إلى الزرقة أما في باقي الجسم فيسود اللون الرمادي المائل إلى البياض أحيانًا يتغذى على الهائمات المائية ، ومن صفاته احتضانه البيض الملقح داخل فم السمكة لحين الفقس ولذا يشيع بين العامة أن السمكة تفرخ من فمها .

البلطي الأخضر : له زعنفة ظهرية تميل إلى اللون الأخضر كما أن الذيل تشوبه بعض النقط الصفراء الباهتة والجسم رمادي يميل إلى

الاخضرار نسبيًا ، يتغذى على النباتات المائية ، يتميز كذلك بخاصية مراقبة أعشاش البيض لحين الفقس ، ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من البلطي يمكنه تحمل درجة ملوحة محدودة نسبيًا ، ولكنه غير مرغوب في الاستزراع لبطئ نموه وصغر حجمه .

البلطي ألجليلي : له زعنفة ذيلية ذات خطوط حمراء ولون الجسم رمادي عليه بعض النقط الداكنة ، يتغذى على النباتات والحيوانات الدقيقة الهائمة في الماء مثله في ذلك مثل البلطي النيلي ، يشبه البلطي النيلي في كونهما يبقيان الهائمة في الماء مثله في ذلك مثل البلطي النيلي ، يشبه البلطي النيلي في كونهما يبقيان على البيض المخصب في داخل تجويف الفم لحين إتمام الفقس .

والعائلة البلطية جميعها لها خاصية التفريخ لأكثر من مرة واحدة خلال العام وفي مصر يتراوح عدد المرات ما بين ثلاثة مرات إلى أربعة في منطقة الدلتا إلى أربعة مرات وحتى ستة في الوجه القبلي ويتم التكاثر بأقصى معدلاته خلال الفترة من مارس إلى يونيو من كل عام ثم تقل صيفًا وتزيد في الخريف ، والأنثى الواحدة يمكنها أن تضع نحو (٨٠٠) بويضة في المرة الواحدة ويعد هذا العدد قليلًا بالمقارنة مع غيرها من الأسماك إلا أن رعاية الأبوين تعوض ذلك .

سمكة المبروك العادي : سمكة صفراء اللون كبيرة البطن وعليها

عدد قليل من القشور الكبيرة نسبيًا والفم كبير والرأس كذلك وهي تتغذى على العوالق النباتية الأصل والحيوانية كذلك مثل يرقات بعض الحشرات المائية ، وهي سريعة النمو ويمكنها التهام الغذاء الإضافي المصنوع وتصل إلى حجم التسويق في نهاية فترة التربية التي تمتد نحو ستة أشهر على الأقل ولا تتكاثر في الأسر ويمكن تفريخها صناعيًا بنجاح .

سمكة المبروك الفضي : سمكة طويلة نسبيًا ومنضغطة برأس مدببة وفم مستديرة والفك السفلي يمتد للأمام والقشور صغيرة ومنتظمة وكذلك الأعين صغيرة ولا تبيض في الأحواض بل يتم تفريخها صناعيًا وتتغذى على العوالق الحيوانية وكذلك البقايا المتحللة ويمكنها التهام الغذاء الصناعي المضاف وتصل إلى نحو (٢٠سم) وبحوالي (٣٥٠جم) وزن بعد فترة تربية قصيرة ، عادة ما يتم تربية نوع وأكثر من هذه الأنواع مختلطة .

سمكة مبروك الحشائش : سمكة مستطيلة رمادية اللون والبطن بيضاء وتصل إلى أحجام كبيرة وشكلها انسيابي مثل سمكة البوري تقريبًا ، الرأس كبير والفم واضح وله شفتان غليظتان ، تتغذى على النباتات المائية الكبيرة الخضراء ويمكنها التغذي على الأوراق النباتية الأخرى إذا قدمت إليها ، لا تتكاثر في الأسر ويمكن تفريخها اصطناعيًا

وهي ذات فائدة كبيرة إذا تمثل نوعًا هامًا من أنواع المقاومة البيولوجية للنباتات المائية الضارة مثل نباتات ورد النيل والبوص المنتشر في مصر ويعوق الملاحة والري .

سمكة المبروك ذو الرأس الكبير : سمكة ذات لون أصفر مخضر يميل إلى الرمادي وجسمها منضغط وتتميز برأسها الكبير والشفاه السمكية الواضحة وتتغذى على الهائمات النباتية الأصل والحيوانية أيضًا وتقبل التغذى على الأعلاف وتنمو بسرعة مثل سابقتها ولا تبيض في الحيز المغلق ويمكن تفريخها معمليًا ، وقد انتشرت هذه السمكة في المزارع السمكية في مصر .

سمكة البياض : سمكة لها شوارب مثل سمكة القرموط ولها لون أبيض يميل إلى الزرقة عند الظهر منطقة البطن بيضاء ولين نسبيًا والزعنفة الظهرية تتكون من جزئين الأمامي ذو أشواك والخلفي بدون أشواك ، وهي من الأسماك النهرية التي قد تتواجد في المزارع المنشأة في الأراضي السمراء وتعمل بالمياه العذبة وتتغذى على الكائنات الحيوانية الحية وبخاصة صغار الأسماك ولذا يجب استزراعها بحذر .

سمكة قشر البياض : الزعنفة الظهرية مكونة من جزئين والسمكة طويلة نسبيًا ولونها فضي والرأس متناسبة مع حجم الجسم ، الفم به أسنان كبيرة واضحة والغطاء الخيشومي ذو نتوءات ، يتغذى على

الأسماك في الطبيعة ، وهذه الأسماك يمكنها المعيشة في المياه ذات الملوحة الضئيلة مثل مياه البحيرات والمصارف الزراعية وأيضًا المزارع البحرية القليلة الملوحة ، وهذه السمكة يجب استزراعها بحرص حيث أنها تفترس صغار الأسماك ولو أنها تعمل أحيانًا عمل الشرطة في الأحواض بالتهام الأسماك المعتدية على غيرها .

القرموط : الجسم طويل وله رأس كبير وفم واسع منضغط من أعلى لأسفل وتقع حوله الشوارب الطويلة ويسمى سمكة القط لهذا السبب ، الأعين صغيرة والزعنفة الظهرية طويلة ، لونه أسود داكن والجسم أملس ، هذه الشوارب عددها ثلاثة أزواج تعمل كأعضاء حس وتذوق تتغذى القراميط على الأسماك والكائنات الأخرى حية أو ميتة بل يتغذى على الفضلات الموجودة في القاع وبعض من الأنواع رمية التغذية يشبه في ذلك حيوان الخنزير الذي يلتهم كل شيء وهذه السمكة لا تحتمل أية زيادة في الملوحة إذ أنها تعيش في المياه العذبة أو النهرية فقط وإذا تعرضت لأي تغيير بالزيادة في درجة الملوحة يتوقف نموها ويتهتك جلدها وتصاب بالأمراض حتى الوفاة ، كما أنها تستخدم في المزارع بحذر شديد عند تربيتها مع الأسماك الأخرى كنوع من أنواع التحكم البيولوجي لإعادة التوازن بين جموع الأسماك المستزرعة وذلك عند حدوث التكاثر الطبيعي اللامحكوم كما يحدث بين أفراد العائلة البلطية .

يتضح مما سبق إمكانية استزراع وتربية أي من هذه الأنواع منفردًا أو مع غيره من الأنواع بشرط أن تكون ظروف الاستزراع لكل منهما متشابهة تمامًا وأيضًا لا يحدث تنافس فيما بينها سواء على نوعية الغذاء المفضل أو مكان تناوله كما سيرد بعد ، وبالطبع يكون من الضروري وجود تكامل فيما بين الأنواع المستزرعة مع بعضها البعض بحيث يستفيد أحدها من وجود الأخريات .

- القدرة على سرعة النمو في ظل الظروف المتاحة .

- المصدر الدائم والمضمون من الزريعة بأي طريقة طبيعيًا كان ذلك أو صناعيًا .

- القدرة على مقاومة الأمراض البكتيرية والطفيلية والفطرية .

- القدرة على التعايش مع غيرها من الأسماك دون تنافس على المكان أو الغذاء .

- القدرة على اكتساب المستهلك حيث الطعم والسعر المناسبين .

- القدرة على منح المستثمر حد معقولًا من الربح .

الأسماك البحرية : العائلة البورية وأهمها البوري والطوبار ، سمكة السفوليا (سمكة موسى) ، سمكة الدنيس ، سمكة القاروص ، سمكة الثعبان (الحنشان) .

سمكة البوري : سمكة صغيرة الفم طويلة الجسم ، لها زعنفة ظهرية من جزئين أمامي وخلفي والفم دائري ، العين لها غطاء جفني والشفة العليا واضحة والسمكة ذات لون فضي وعليها قشور منتظمة متساوية الخطوط وهي من الأسماك النشطة ذات الحركة الدائبة في الماء وتقفز إلى خارجه في الهواء خاصة في الليالي المقمرة وهي لا تتكاثر إلا في البحر المفتوح في ظروف خاصة ومحددة تتغذى في حياتها في الطبيعة على الكائنات الدقيقة والمتحللة الموجودة على قاع التربة وخاصة ذات الأصل النباتي ، وتعد سمكة البوري من أهم الأسماك للمزارع في مصر وأعلاها سعرًا ويتم الحصول على صغارها من المصادر الطبيعية كما سيرد بعد وهذه السمكة تعد أيضًا من أهم أنواع العائلة البورية وتحتل معظم بحار العالم وأنهار ما بين خطي عرض (٤٢^{o}) شمالًا وجنوبًا ويمتد موسم تكاثرها في المياه المصرية ما بين شهري أغسطس وديسمبر ، وأكثر ما تتواجد صغارها عند مصاب الأنهار والمصارف وفتحات البواغيز في شهري أكتوبر ونوفمبر وهي من الأسماك ذات الهجرة الموسمية بغرض التكاثر حيث تترك أماكنها في الأنهار والبحيرات وتخرج لعرض البحر حتى يتم التناسل وتعود الصغار إلى مواطنها الأصلية مرة أخرى .

سمكة الطوبارة : سمكة صغيرة الفم طويلة الجسم لها زعنفة ظهرية مكونة من جزئين وفمها مدبب نسبيًا وهي شديدة الشبه بسمكة

البوري وتعد ثاني أنواع العائلة من حيث الأهمية وهي تتغذى في الطبيعة على الكائنات الدقيقة والمتحللة الموجودة على القاع ولكنها تمتاز عن سمكة البوري بأنها تستطيع التغذى على فضلات الغذاء الإضافي الذي يتم تقديمه إلى الأصناف المنزرعة في نفس المكان مثل بقايا الأعلاف أو ما يسمى بالعليقة المقدمة للأسماك الأخرى وسمكة الطوبارة لا تتكاثر في الأسر مثلها في ذلك مثل سمكة البوري ولها أيضًا هجرة موسمية للتكاثر وتتواجد صغارها عند مصاب الأنهار والمصارف والبواغيز على طول الساحل المصري للبحر الأبيض في موسم يمتد من يناير إلى إبريل من كل عام وأكثر ما يكون خلال شهري فبراير ومارس والسمكة ذات لون فضي رمادي من جهة الظهر ولامع من جهة البطن يميل إلى البياض وتوجد غالبًا في نفس المناطق التي تتواجد فيها سمكة البوري ، هذا ولم يتم التوصل إلى تفريخها معمليًا على نطاق واسع حتى الآن .

سمكة السهلية : سمكة بحرية تشبه البوري ولكنها صغيرة ومتقدمة .

سمكة الدنيس : وهي سمكة فضية اللون بيضاء لامعة جسمها منضغط قليلًا للجانبين وتعد من أهم الأسماك المفضلة وقد تم تربيتها بنجاح في كثير من دول العالم ومؤخرًا في مصر أيضًا وهي لا تتكاثر

في الأسر وإنما في البيئة الطبيعية وما زالت طرق تربيتها تعتمد على جمع صغارها من تلك البيئة خلال الفترة من مارس إلى إبريل وذلك في المناطق القريبة من بواغيز البحيرات الشمالية وبخاصة بحيرة المنزلة وتتغذى سمكة الدنيس في الطبيعة على الأحياء المائية الصغيرة والتي تعيش بالقرب من قاع الماء وأهمها بعض الديدان البحرية وصغار الجمبري والأصداف وغيرها .

هذا ومن الجدير بالذكر أن سمكة الدنيس قد أمكن تفريخها صناعيًا بنجاح في مصر مما يبشر بإمكانية التوسع في عمليات استزراعها سواء منفردة أو مع غيرها من الأسماك مثلما حدث في تربيتها مع العائلة البورية في أقفاص أو أحواض .

سمكة القاروص : سمكة بحرية هامة هي مستطيلة نسبيًا ومستديرة الجسم إلى حد ما ولونها رمادي وهي أيضًا تتغذى على الأحياء المائية الحيوانية الصغيرة ولم يتم الاعتماد في زراعتها إلا على جمع صغارها من مناطق تواجدها بالقرب من الشواطئ والسواحل التي تحوي مصبات الأنهار أو المصارف والبواغيز وقد نجح استزراعها في بعض الدول اعتمادًا على ذلك وأيضًا عن طريق الحصول على صغارها بالتلقيح المصطنع وهي من الأسماك ذات النمو الجيد وإن كانت لم تنتشر بعد في مصر بين أسماك المزارع بشكل واضح ويعزى ذلك إلى

اعتبارها من آكلات الأسماك وعليه يجب تربيتها منفردة .

سمكة الثعبان (الحنشان) : وهي من الأسماك المعروفة ذات الشكل الواضح وهي سمكة ذات رأس صغير وأسنان دقيقة ولها فتحات خيشومية ضيقة وزعنفة ظهرية ممتدة لونها رمادي قاتم أميل إلى السواد وتتغذى على صغار الكائنات الحيوانية ومنها الأسماك بخاصة وتنشط ليلًا بالقرب من القاع وتشتهر هذه السمكة بأنها لا تتناسل إلا في منطقة بحر السارجسم وهي منطقة في المحيط الأطلنطي تهاجر إليها كل الأسماك الناضجة من كافة الأنهار والبحار وهي هجرة شهيرة للتكاثر ثم تعود اليرقات الناتجة كل إلى موطنه الأصلي ، هذا وقد نجحت كثير من الدول في استزراع وتربية سمكة الثعبان ومن بينها اليابان والمملكة المتحدة وهنا في مصر كذلك وإن كان هذا النجاح قد تم على المستوى التجريبي فقط ولم يتعد ذلك للمستوى الإنتاجي .

صغار الأسماك : صغار الأسماك التي بها تبدأ عملية التربية أو الاستزراع هي ما تسمى بالزريعة ولها مصدران رئيسيان الأول هو المصدر الطبيعي وهو أماكن تواجدها في البيئة المناسبة والتي أنجبتها أمهاتها فيها والمصدر الثاني هو المصدر الصناعي أو الناتج عن عملية التفريخ الاصطناعي وفيه يتم وضع البيض بمساعدة الإنسان وتحت إشرافه المباشر في الأماكن المعدة لذلك والمسماه بالمفرخات .

طرق نقل الزريعة :

مسافات قصيرة :

١- تجمع الزريعة من النهر أو الحوض بواسطة شبك من الغزل الضيق الناعم .

٢- توضع الزريعة في جرادل به ماء حتى منتصفه .

٣- ينقل الجردل يدويًا بهدوء إلى مكان إيداع الزريعة في الأحواض .

٤- يراعى أن تكون درجة حرارة المياه بالجردل أن تكون مماثلة لدرجة حرارة مياه الأحواض .

٥- يغمر الجردل بما فيه من زريعة ببطء حتى تدخل إليه مياه الحوض أو البرك .

مسافات طويلة :

١- تعبأ الأسماك في أكياس من البولى أثيلن (البلاستيك) الشفاف بعد ملئها إلى حوالي ثلث الحجم بالماء .

٢- يملأ الحجم الباقي بالأكسجين باستعمال خرطوم أسطوانة أكسجين .

٣- بعد انتفاخ الكيس بالأكسجين يربط جيدًا حتى لا يتسرب الغاز

إلى الخارج .

٤- توضع الأكياس لحماية الأسماك في صناديق خشبية أو معدنية ملساء .

٥- يفضل تغيير المياه في الأكياس كل (٨) ساعات مع الاحتفاظ بدرجات الحرارة مماثلة لدرجة حرارة المياه التي جمعت منها الزريعة .

٦- توضع الأكياس في الأحواض وهي مغلقة حتى تكتسب درجة حرارة الحوض .

٧- بعد ذلك تفتح الأكياس ويسمح بدخول المياه وخروج الزريعة ببطء .

٨- عند حدوث تفريغ فجائي للزريعة في الأحواض يحدث نفوق للزريعة نتيجة حدوث صدمات عصبية .

الأعمال المتبعة في إدارة الأحواض :

١- التغذية والتسمين كلما دعت الحاجة .

٢- المحافظة على الأحواض في حالة جيدة .

٣- مراقبة حدوث أي مشاكل أو ظهور أي أمراض .

فيما يلي المهام والواجبات المتبعة في هذا الشأن .

١- **فحص الأحواض** : تفحص جميع الحوائط والبوابات وفتحات التغذية وفتحات الصرف للتأكد من عدم تسرب المياه ودخول الأسماك القريبة .

٢- **تنظيف المصافي والمشرحات** : وذلك من المهام الأساسية حيث تتراكم الأعشاب والطين وخلافه من المخلفات التي تعوق عمليات تغذية المياه وصرفها .

٣- **مراقبة سلوك الأسماك** :

أ- الأسماك تعوم بنشاط وسرعة يدل على صحة جيدة .

ب- الأسماك عائمة بالقرب من سطح المياه يدل على قلة المواد الغذائية .

جـ- الأسماك تلامس سطح المياه مع إظهار الفم يدل على نقص الأكسجين .

تغذية الأسماك : تختلف طرق تغذية الأسماك من أحواض إلى أخرى بعض الأحواض يكون خصبًا لا يحتاج إلى إضافة مغذيات للأسماك .

وعند إضافة غذاء أو علائق إضافية يلزم عدم إعطاء غذاء أكثر من اللازم لأن العلائق المتبقية تتحلل وتستهلك كميات من الأكسجين وتقدر كميات الأعلاف على النحو التالي :

- تقدر كمية الغذاء اليومي على أساس (٣%) من وزن الأسماك في الكبيرة (أسماك كبيرة) .

- تقدر كمية الغذاء اليومي على أساس (٥%) من وزن الأسماك في المتوسطة (أصبعيات) .

- تقدر كمية الغذاء اليومي على أساس (١٠%) من وزن الأسماك في الصغيرة (رزيعة) .

الأصبعيات : يقدر وزن كل من الأصبعيات بحوالي (٥-١٠) جرام لذلك فإن لكل (١٠٠) منها والتي تزن حوالي (٧٥٠) جرام تحتاج إلى (٣٧) جرام من الغذاء يوميًا (٥%) .

الأسماك الكبيرة : إذا كانت السمكة تزن حوالي (١٠٠-٢٠٠) جرام واحد فإن لكل (١٠٠) سمكة والذي يقدر وزنهم بحوالي (١٥) كيلو جرام يحتاجوا إلى (٤٥٠) جرام يوميًا (٣%) يجب مراعاة أن تغذية الأسماك لمدة (٦) أيام أسبوعيًا تترك اليوم السابع للتغذية على ما تبقى من الغذاء ويفضل وضع العلف على وجبتين صباحًا وبعد الظهر في معالف متفرقة في وقت واحد .

غذاء الأسماك : يجدر بنا في هذا المقام معرفة الغذاء الطبيعي للأسماك وطرق التغذية حتى يمكننا فهم ما يحدث خلال عملية التربية من علاقة بين الأسماك وغذائها الطبيعي أو الغذاء الإضافي الذي يتم

تخليقه بالأسماك مثلها مثل أي حيوان آخر يحتاج إلى غذاء مناسب كي ينمو ويعيش وتؤدي كافة وظائف الحياة المعروفة وقد توصل العلماء من خلال ملاحظاتهم ودراستهم إلى معرفة أنواع الغذاء الذي تتناوله الأسماك وكذلك طرق تغذيتها سواء من خلال المشاهدة أو من خلال فحص القناة الهضمية ومحتواها هذا مع الربط بالمعلومات الواردة عن بيئة تلك الأسماك وتغيراتها الموسمية ومع أنواع الأسماك ولذا فإن الغذاء الطبيعي للأسماك يختلف في أنواعه وكمياته طبقًا لنوع السمكة ذاتها بل وطبقًا للحجم وأحيانًا الجنس .

وتتنوع مصادر الغذاء للأسماك في المياه ابتداءًا بالعوالق النباتية والحيوانية وانتهاءًا بالأملاح المعدنية الذائبة في المياه والتي تعد أحد المكونات الضرورية في الغذاء وتدخل إلى الجسم عن طريق الامتصاص من خلال الخياشيم ثم إلى الدورة الدموية وأهم الأملاح أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد وغيرها ، وتتشعب المسميات في هذا الموضوع نتيجة لتشابك العلاقات البيئية بعضها البعض وأهمها علاقة السمكة بنوعها وبالأنواع الأخرى وعلاقتها بالمكان سواء كان سطح المياه أو قاعها ومدى قرب ذلك أو بعده عن الشاطئ وكذلك علاقة السمكة بالزمن ليلًا أم نهارًا في المياه الدافئة أو في غيرها .

أنواع الغذاء طبقًا للمصدر :

ينقسم الغذاء الطبيعي للأسماك طبقًا لمصدره كما يلي :

- كائنات تتبع المملكة النباتية .

- كائنات تتبع المملكة الحيوانية .

ويتفرع من هذين النوعين عدة تفرعات أخرى طبقًا لما هو معروف عن هاتين المملكتين فمنها ما هو وحيد الخلية أو متعدد الخلايا إلى الكائنات الأرقى ففي المملكة النباتية نجد أن النباتات الوحيدة الخلية وكذلك الطحالب بأنواعها البنية والخضراء والزرقاء ونرى كذلك النباتات المائية سواء في المياه العذبة أو المياه الملحة وفي المملكة النباتية نجد كذلك بعضها من الهوام والتي تتحرك بنفس حركة المياه وهي ما تسمى بالبلانكتون النباتي (Phytoplanketon) ومنها ما هو معلق في الماء ومنها ما هو ملتصق بنباتات أو حيوانات أكبر أو راسخ على جسم صلب .

أما في المملكة الحيوانية فنجد صورة مشابهة من صور التعدد والاختلاف فهناك حيوانات وحيدة الخلية ومن بينها السوطيات والأوليات ومنها ما هو معقد التركيب ويتبع اللافقاريات ثم الفقريات بل ويتعدى الأمر إلى وجود أنواع أخرى تعيش أصلًا على الأرض ، وتقضي طورًا من أطوار حياتها على الماء مثل الحشرات المائية وبالطبع كذلك حيوانات صغيرة هائمة يتكون فيها البلانكتون الحيواني

(Zooplanketon) وما هو سابح في الماء أو راسخ على القاع معظم الوقت بل وهناك بعض الأغذية الناتجة عن تحلل الكائنات التي نفقت .

تتغذى الأسماك على عدد كبير جدًا من الكائنات النباتية والحيوانية التي تندرج في النوع والحجم ولذا فإنها تتبع النمط السائد بين الحيوانات الأخرى من حيث تقسيمها لأنه يجب التفرقة بين تعبير الغذاء الطبيعي ويعني كافة أنواع الطعام والتي يتعيش عليها نوع معين من الأسماك وبين التغذية وهي الطريقة والعادة الغذائية والسلوك الذي تسلكه السمكة في تناولها لذلك الطعام وعلى ذلك فإن التقسيمات المختلفة تبدأ بالتقسيم التالي :

١- أسماك آكلة نباتات .

٢- أسماك آكلة حيوانات .

٣- أسماك آكلة نباتات وحيوانات .

تتغذى الأولى على النباتات والثانية تتغذى على الحيوانات والأخرى يمكنها الجمع بين هذا وذاك ويخرج من هذا التقسيم بعض التفرعات الأخرى مثل :

- أسماك آكلة أسماك .

- أسماك آكلة حشرات .

- أسماك مفترسة .

- أسماك رمية .

والواقع أن التقسيمات الأخيرة تصف الحال أكثر من النوع أي أنها توضح ما إذا كانت السمكة تفترس الغذاء أو أنها تأكل الحيوانات الميتة وهكذا.

أنواع الغذاء طبقًا للموقع : تختلف أنواع الغذاء الطبيعي للأسماك حسب مكان تواجدها في البيئة المائية وهي بيئتها الأصلية فنجد أن الأنواع التي تعيش في المياه العذبة تختلف عن مثيلاتها في المياه البحرية وتلك التي في البحيرات ، والأنواع التي تعيش في الأنهار قد تتنوع ما بين المصدر والمصب وذلك في انعكاسات للظروف البيئية ما بين إضاءة وحرارة وكمية الأملاح المذابة وغير ذلك من العناصر والفيتامينات .

ثم تتنوع مجموعات الغذاء ما بين سطح الماء والقاع وحتى داخل عمود الماء نفسه وبالدراسة تأكد أن هناك هجرة يومية لبعض الكائنات التي تشكل غذاء الأسماك بحيث تكون تلك الهجرة أفقية ورأسية في الوسط المائي ، وانعكاس هذا الاختلاف على الأسماك ذاتها إذ نجد أن بعضها يعيش ويتغذى في المياه العذبة والأخر في مياه البحر وقد نجد أنواع يمكنها العيش في مختلف الأوساط ، وطبيعة الغذاء ووفرته هي

أحد العاملين الرئيسيين في هجرة الأسماك من مكان إلى آخر إذ تهاجر الأسماك وتتحرك مجاميعها بحثًا عن المرعى الخصب في مياه البحر أو البحيرة وتظهر نهارًا أو ليلًا طبقًا لوفرة الغذاء في هذا الوقت والعامل الثاني هو التكاثر .

وهناك تقسيم أخر لأماكن تغذية الأسماك من ثلاث مجموعات رئيسه أيضًا يتوافق مع طريقة المعيشة كالآتي :

١- أسماك سطحية التغذية وهي التي تتغذى على الهائمات والأحياء الطافية أو السابحة على سطح الماء أو بالقرب منه .

٢- أسماك عمودية التغذية وهي التي تتغذى على الأحياء السابحة في عمود الماء وتعيش فيه كذلك .

٣- أسماك قاعيه التغذية وهي التي تتغذى على الأحياء التي تقطن في قاع الماء أو قرب القاع سابحة أو مستكينة على الأرض.

وإذا ربطنا بين هذا التقسيم وسابقة نرى أن الأسماك التي تتغذى على الهائمات والكائنات الدقيقة الطافية هي من النوع الأول ، بينما تلك التي تتغذى على الكائنات الأكبر حجمًا والتي لها خاصة التحرك الإرادي في الماء عادة ما تكون من تلك المسماة بعمودية التغذية ويتنوع غذاؤها تبعًا لذلك ومعظمها يتغذى على خليط من النباتات والحيوانات أما الأسماك القاعية فمعظمها إما من المفترسات أو الأسماك التي تسمى

بالرمية وذلك لقلة المعروض من أنواع الغذاء نظرًا لطبيعة الوسط وهو قاع البحر .

نستنتج مما سبق أيضًا أن الأسماك عامة قد تلجأ إلى غذاء بديل لغذائها المفضل إذا يتوفر الأخير في البيئة المحيطة وأحيانًا تغير من عادتها الغذائية بما يتلاءم مع هذا الموقف وعلى ذلك نرى أن لكل نوع من أنواعها موقعا خاصًا يضم المكونات الرئيسه لغذائها الطبيعي متدرجة طبقًا لموقعها من المملكتين النباتية والحيوانية وكذلك طبقًا لمدى الأهمية الواضحة من تلك المكونات ويسمى ذلك الجدول بالطيف الغذائي لأنه ناتج عن تحليل المحتوى المعدي للسمكة ، وفي هذا الجدول نرى كل أنواع الغذاء الطبيعي بما فيه الأنواع الأصلية والعرضية أو بمعنى آخر الرئيسية والبديلة وعلى ذلك نرى شكل الطيف الغذائي معرضًا لبعض التغيرات الطفيفة نتيجة للحجم أو الجنس أو النوع أو المكان أو الموسم .

وتبرز أهمية دراسة هذا الموضوع ككل في تحديد انتشار نوع وكم الأسماك التي يحتويها وسط مائي معين وذلك في حالة المصايد الطبيعية أما في حالة الاستزراع السمكي فإن أهمية الموضوع تنحصر في توفير الغذاء الطبيعي للأسماك المرباة وإمكانية تحضير الغذاء البديل صناعيًا أو ما يسمى بالعلائق أو الأعلاف .

الغذاء المصطنع للأسماك: (الأعلاف):

التغذية الإضافية أو المصنعة يحسبها البعض من بداية عملية التسميد سواء العضوي أو الغير عضوي وذلك لأن تلك العملية هي العامل المنشط لزيادة السلسلة الغذائية وتوقيتها في المكان حيث أنها تزيد من خصوبة كل من التربة والمياه وتزداد أيضًا أعداد النباتات الدقيقة والحيوانات الدقيقة لإثراء الدورة الغذائية للأسماك بالغذاء المركب أو المصنع (الأعلاف) الذي يحوى غالبيته العناصر وهي النشويات أو البروتينات والفيتامينات مع بعض الأملاح المعدنية وغيرها يمثل أهم مقومات الاستزراع السمكي بعد توفر الزريعة ، والأعلاف لها اشتراطات عامة نوجزها فيما يلي :

- ذات معدل تحول جيد لا يزيد عن ثلاثة أضعاف .
- ذات خواص متكافئة في القيمة الغذائية للعناصر .
- ذات شكل مناسب عند التقديم ملائمًا للأسماك .
- ذات مكونات تتوفر في البيئة بسعر اقتصادي .

طرق تقديم الغذاء :

هناك ثلاث طرق معروفة لتقديم الغذاء هي :

أ- الطريقة اليدوية وفيها يتم توزيع الوجبات للأسماك باليد يوميًا

بعد تحضيرها مسبقًا وهذه الطريقة أكثر شيوعًا بين المزراع الأهلية أو محدودة المساحة .

ب- الطريقة الآلية وفيها يتم توزيع الوجبات آليًا عن طريق العربات المجهزة أو أنابيب التوزيع الممتدة عبر الأحواض وهي طريقة مستخدمة في المزارع المطورة .

جـ- الطريقة النصف آلية وفيها يتم توزيع الوجبات في علافات يمتد منها عمود حديدي يصل إلى سطح الحوض تحركه الأسماك فيتساقط العلف حسب احتياج الأسماك .

التغذية في الأسماك

لا تختلف الأسماك عن غيرها من بقية الكائنات الحية الحيوانية في حاجتها إلى البروتين والطاقة والمعادن والفيتامينات وذلك للنمو والتكاثر ، وأداء كافة الوظائف الحيوية المطلوبة منها .

ولقد كانت الأسماك البرية تعتمد على الغذاء الطبيعي الموجود في الوسط المحيط ولكن بعد تدخل الإنسان وعمل أسر للأسماك واستزراع مكثف كانت الحاجة ملحة لعمل علف صناعي لتوفير الاحتياجات البروتينية وغيرها للأسماك وذلك عمل حسب الحاجة ونوعية التربية ونوعية الأسماك المرباة والهدف من هذه التربية .

ونظرًا لما هو معروف فإن التغذية تتباين على نوعية الأسماك :

١- **أسماك عشبية** : وهي التي تعتمد على النباتات والأعشاب مثل مبروك الحشائش .

٢- **أسماك مفترسة** : وهي تعتمد على افتراس الأسماك الأخرى مثل القاروص .

٣- **أسماك كافة** : وهي تعتمد على الهائمات والأوليات مثل البلطي .

٤- **أسماك رمية** : وهي تعتمد على المواد المتحللة والرمية مثل القراميط .

وقد قدر الباحثون جودة العلف اعتمادًا على تحليله الكيميائي ، وهذا التقدير لا يحالفه الصواب في الغالب .

$$\text{حيث أن معدل الهضم الظاهري} = \frac{\text{المأكول - الخارج}}{\text{المأكول}} \times ١٠٠$$

$$\text{أما معدل الهضم الحقيقي} = \frac{\text{المأكول - (الخارج من العلف والجسم)}}{\text{المأكول}} \times ١٠٠$$

ولابد أن نعرج على العوامل المؤثرة على الهضم في الأسماك وعلاجها .

١- **نوع (الأسماك)** : فالمفترسة منه أقل استفادة من الكربوهيدرات من الأسماك العشبية والكانسة .

٢- **عمر (الأسماك)** : فالعلاقة عكسية بين نسبة البروتين وعمر السمكة .

٣- **الحالة الصحية للأسماك** : فالعلاقة طردية بين الحالة الصحية ومعدل الاستهلاك .

٤- **درجة الملوحة للمياه** : زيادة الملوحة تقلل استهلاك الأسماك للأعلاف .

٥- **درجة الحرارة** : ارتفاع الحرارة يضاعف من سرعة الهضم والتمثيل الغذائي .

احتياجات الأسماك الغذائية :

١- **علائق حافظة** : وهي توفر للأسماك غذاء يحافظ على حياتها وأداء وظائفها .

٢- **علائق إنتاجية** : وهي علائق تخصص لنمو الأسماك وكذلك مناسلها .

العلائق عبارة عن [بروتين - كربوهيدرات - دهون - أملاح - فيتامينات] .

١- البروتين : هو مجموعة من الأحماض الأمينية (٢٣) حمض أميني .

وهي المسئولة عن تكوين العضلات وكافة العمليات الحيوية .

ومن بينها أحماض أمينيه نقص أي حمض أميني منها يؤثر على نمو الأسماك .

وأهم مصادر البروتين :

أ- بروتين من أصل حيواني :

- مسحوق السمك (٦٠-٧٠%) بروتين .
- مسحوق الجمبري (٦٠%) بروتين .
- مسحوق اللحم (٥٥%) بروتين .

- مسحوق الدم (٨٠%) بروتين .

- مخلفات الدواجن (٦٠%) بروتين .

ب- بروتين من أصل نباتي :

- كسب فول الصويا (٣٥-٤٨%) بروين .

- كسب القطن المقشور (٣٥%) بروتين .

- كسب السمسم (٣٥-٤٥%) بروتين .

- كسب عباد الشمس (٤٩%) بروتين .

- كسب فول السوداني (٣٥-٤٩%) بروتين .

٢- الدهون :

وهي مركبات عضوية لا تذوب في الماء وهي توفر طاقة للأسماك تعادل مرتين أو ثلاثة مرات ما توفره الكربوهيدرات .

وهي تحتوي على الأحماض الدهنية .

وممن الناحية العملية فإن الأحماض الدهنية هي واحدة من الليبيدات التي تستخدم كمصدر للطاقة وتوفر البروتين الذي يستهلك في إنتاج الطاقة واحتياجات الأسماك لا تزيد عن (٤-٦%) .

ونقص الأحماض الدهنية في العلف يؤدى إلى :

١- نقص في النمو .

٢- زيادة الحساسية للتعرض للأمراض .

٣- هدم الدهون في الكبد .

٤- انخفاض الهيموجلوبين في الدم .

٥- استهلاك البروتين في إنتاج الطاقة .

٣- الكربوهيدرات : هو المركب العضوي المكون من الكربون والهيدروجين والأوكسجين .

وهي سكريات أحادية أو ثنائية ـ ثلاثية ـ عديدة السكريات والكربوهيدرات هي أرخص مصادر الطاقة والتي يتم هضمها بواسطة الإنزيمات المعوية والبنكرياس (الاميلز ـ ببتين ـ تربسبن) وحاجة الأسماك للكربوهيدرات أقل من باقي الحيوانات ذات الدم الحار وذلك لأن الأسماك تحافظ على درجة حرارة جسمها ثابتة وتفقد طاقة أقل ونواتج هدم البروتين غير غنية بالطاقة .

٤- **الفيتامينات** : هي مركبات عضوية معقدة عادة ذات وزن جزئي صغير نسبيًا .

وتنقسم إلى قسمين :

أ- **فيتامينات ذائبة في الدهون** (أ ـ د ـ هـ ـ ك) .

ب- **فيتامينات ذائبة في الماء** (ب ـ ج) .

١- فيتامين أ :

يذوب في الدهون ويتم تخزينه في الكبد ويوجد في الكاروتين (البيتا) ويلعب دور في بناء الأنسجة الحيوية (الهضمية ـ التنفسية ـ البصرية) .

٢- فيتامين د :

يذوب في الدهون ويتم إنتاجه بالأشعة فوق البنفسجية .

ويلعب دور في تمثيل الكالسيوم والفسفور في الجسم .

٣- فيتامين هـ :

ويلعب دور في منع التأكسد وخاصة الأحماض الدهنية غير المشبعة .

٤- فيتامين ك :

ويلعب دور في منع سيولة الدم .

٥- الثيامين :

ويوجد في غلاف الحبوب ويلعب دورًا في تقوية الجهاز العصبي المركزي .

٦- الريبوفلامين :

ويوجد في النباتات الخضراء ويلعب دورًا في تمثيل البروتين

والكربوهيدرات .

٧- النياسين :

وهو غير متوفر في الأعلاف ويلعب دورًا في حيوية الأسماك .

٨- النبتوثينك :

وهو غير متوفر في الأعلاف ونقصه يؤثر على زريعة الأسماك (يرقات ـ أصبعيات) .

٩- البيرودوكسين :

وهو غير موجود في الأعلاف وهو ضروري لتمثيل البروتينات والكربوهيدرات والدهون .

١٠- البيوثين :

وهو غير موجود في الأعلاف ومسئول عن تكوين الأحماض الدهنية وتأكسد الطاقة وعمل نزع لمجموعة الأمين من الأحماض الأمينية (٠,٢٥ ملجرام / كجم طاقة) .

١١- الفوليك :

وهو ينتج في أمعاء بعض الأسماك أما إذا أخذت الأسماك المضادات الحيوية فلابد من إضافته في العلف لتجنب نقصه وبالتالي المشاكل الناجمة .

١٢- سينوكوبالامين :

وهو مسئول عن العمليات الحيوية في الأسماك ونضج كرات الدم الحمراء وحيوية الجهاز العصبي ويتم إنتاجه داخل الأمعاء .

١٣- الإينوسيتول :

وهو مسئول عن بعض العمليات في تكوين الخلايا .

١٤- الكولين :

ويوجد بكثرة في بذور النباتات وغالبًا ما يكون مرافقًا لفيتامين ب + ك .

١٥- حمض الأسكوربيك :

يتكون هذا الفيتامين في معظم الكائنات ما عدا الأسماك وإضافته في العلف يتكسر بالحرارة ولذا يجب إضافته مباشرة عند الاستخدام وهذا الفيتامين نقصه يؤدي إلى تشوه في الحبل الشوكي وظهور بقع نزفية تحت الجلد ويؤثر على المناعة عند الأسماك الصغيرة والكبيرة ، ولا يتحمل التخرين في درجة الحرارة العادية أكثر (٢,٥) شهر .

٥- الأملاح المعدنية :

وتنقسم إلى عناصر كبرى (٢٢عنصر) مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم ... الخ .

وعناصر صغرى مثل النحاس والزنك والكوبلت والسيلونيرم ... الخ .

وتستخدم هذه العناصر أما لتكوين الأنسجة الصلبة مثل العظام والزعانف أو تكوين الدم مثل الحديد كما تلعب دورًا في تركيب الأنزيمات والهرمونات في الجسم مثل الزنك واليود ، ومن الأفضل أن الأسماك تحصل على الكثير من هذه الأملاح من الماء المحيط بها وتختلف نسبه بحسب نوعية الماء المحيط .

وفيما يلي النسب المطلوبة من كل عنصر .

- الكالسيوم والفسفور : وهما مسئولان عن تكوين العظام وعمليات التمثيل الحيدي في الجسم والاحتياجات (٠,٧%) في الماء ، (٠,٣٥%) في العلائق .

- الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد : وهم مسئولون عن فتح الشهية والحركة في الجهاز العصبي والاحتياجات (٠,٨%) في العلائق .

- الحديد : وهو مسئول عن تكوين خلايا الدم الحمراء ، وإضافته (٣٠ملجم/كجم) عليقة .

- النحاس : وهو مسئول عن نقل الأكسجين في خلايا الدم ، وإضافته (١,٥-٥ملجم/كجم) عليقة .

- اليود : وهو مسئول عن تكوين هرمون الثيروكسجين ، المسئول

عن تنظيم العمليات الحيوية بالجسم ويتم امتصاصه من الماء مباشرة ، وإضافته (١-٥ملجم/كجم) عليقة .

- الإضافات غير الغذائية :

١- هرمون (١٧) الفاميثيل تستستيرون (٣٠-٦٠ملجم/كجم) غذاء لإنتاج أسماك وحيدة الجنس ويضاف إلى يرقات البلطي حتى (٢١-٢٨) يوم .

٢- الأوكستيتراسيكلين : يضاف إلى العلف كمنشط نمو (٥٠ملج/كجم) (٥) أيام ، ويمنع استخدامه قبل الحصاد بـ (٢١) يوم .

٣- سلفاميرازين : يضاف إلى العلف لمضاد بكتيري (٢٢ملج/كجم) (١٤) يوم .

٤- البروبيتوك : وهي أنواع كثيرة وتستخدم كرافع مناعة ومقاوم للأمراض وأفضل الأنواع المتداولة **البيونترا** والجرعة حسب النشرة المرفقة .

٥- مضادات التأكسد : وهي أنواع كثيرة وتضاف بنسبه (٠,٢%) (١٥٠ملجم/كجم) علف ، مع مراعاة أنها تتكسر في درجات الحرارة العالية .

التركيب الكيميائي لمكونات العلف المستخدمة في تغذية الأسماك .

الذرة الصفراء	٩,٦% بروتين	بذور فول الصويا	٣٨% بروتين	مولاس	٩,٧% بروتين
الذرة البيضاء	٧,٧%	بذور القطن	٣٢%	خميرة برة	٤٣,٨ %
الشعير	٨,٥%	فول السوداني	٢٣,١ %	مسحوق سمك هيرنج	٧٢,٤ %
القمح	٣,٤%	كسب سمسم	٣٦,٥ %	مسحوق سمك	٦٢,٢ %
الشوفان	٩,٩%	كسب قطن	٤١,٢ %	مسحوق لحم	٥١,٤ %
نخالة القمح خشن	١٥,٢ %	كسب فول سوداني	٥٢,١ %	مسحوق عظام	٢٣,١ %
نخالة القمح ناعم	١١,٧ %	كسب فول صويا	٢٤,٨ %	مسحوق دم	٨٦,٦ %
رجيع أرز (كون)	١٢,٧ %	كسب عباد الشمس	٤٦,٣ %	مسحوق جمبري	٣٩,٩ %
برسيم مجفف	١٧,٣ %	سورجم	١,١١ %	مخلفات دواجن	٥٨,٧ %

مع ملاحظة :

١- أن هذه النسبة من البروتين الخام وليس المهضوم .

٢- أن مخلفات الدواجن تحتوي على مواد غير مفيدة كالامونيا والتي بدورها لا تمثل نسبة البروتين الحقيقي المهضوم .

العلاقة بين التغذية اليومية وعدد مرات التغذية في الأحواض : اليرقات (١٥%) ، الأصبعيات (١٠%) ، السمك الكبد (٣-٥%)

والجدير بالذكر أن هناك فترات يجب تقليل معدلات التغذية اليومية .

١- انخفاض درجة الحرارة عن الطبيعي .

٢- ارتفاع درجة الحرارة عن الطبيعي .

٣- عند مرض الأسماك أو بعضها .

٤- عند أخذ عينات من الأسماك .

٥- عند ملاحظة بقاء أعلاف في الحوض .

٦- عند نقل الأسماك قبل وبعد النقل .

أمراض سوء التغذية

وتقسم أمراض سوء التغذية :

١- أمراض السموم الغذائية .

٢- أمراض النمو الغير محسوب لبعض الطحالب .

٣- أمراض نقص الكربوهيدرات .

٤- أمراض نقص البروتين والأحماض الأمينية .

٥- أمراض نقص الدهون .

٦- أمراض نقص الفيتامينات .

٧- أمراض نقص الأملاح المعدنية .

ونستعرض أهم الأمراض التي تواجه مربي الأسماك في المزارع السمكية .

١- مرض التهاب الأمعاء :

ويرجع إلى زيادة الطحالب الزرقاء الخضراء التي تفرز بعض السموم في الأمعاء ، ويمكن ملاحظته من لون مياه الحوض الخضراء المزرقه .

٢- قط الأسبر جيلوسس :

وهذا الفطر يفرز سموم الأفلاتوكسين التي تؤدي إلى نفوق الأسماك .

ويتم ملاحظة هذا المرض من لون وشكل العلف قد يكون في الغالب متعفنًا ، وكذلك أعراض التسمم على الأسماك بتجميعها على سطح الماء وعند مداخل المياه وارتشاحات دموية على الجلد والزعانف وانتفاخ في البطن مصاحبًا لجحوظ في العينين ، وبعمل صفه تشريحية نجد أن الأعضاء الداخلية لونها شاحب والكلي داكنة اللون ، وبعمل مسحات من الخياشيم تجد تحت المجهر الخيوط القطرية .

والوقاية من هذا المرض بالتخزين الجيد للأعلاف وعدم تعرضها للرطوبة أو وضعها في أكياس من البلاستيك على جسور المزرعة معرضة للرطوبة .

وكذلك وضع مضادات السموم الفطرية في الأعلاف ولكن بعد كبسها حتى لا تتعرض للتكسير من الحرارة .

٣- مرض تشوه العظام ونقص النمو :

وذلك نتيجة نقص الكالسيوم والبروتين وخاصة التربتوفان وفيتامين ج .

٤- مرض الاستسقاء :

وذلك نتيجة قلة تمثيل الدهون في الجسم .

٥- الضعف العام وعدم إقبال الأسماك على العلف :

وذلك نتيجة نقص الكربوهيدرات في العلف والماغنسيوم .

٦- زيادة المخاط على الجلد وضمور العضلات : وذلك نتيجة نقص البيوتين .

٧- قلة النمو والتمويل الغذائي : وذلك نتيجة نقص الكولين .

٨- شحوب لون الخياشيم : وذلك نتيجة نقص حمض الفوليك .

٩- التهاب في المجمع وتأكل في الزعانف : وذلك نتيجة نقص النياسين .

١٠- عتامة الصيد : وذلك نتيجة نقص الريبوفلافين ونقص الزنك .

١١- ارتشاح في التجويف البطى : وذلك نتيجة نقص فيتامين أ ، ب١٢ ، ج .

١٢- أعراض عصبية : وذلك نتيجة نقص البيرودكسين .

التربية في أقفاص :

هو نوع من الاستزراع السمكي الحديث في حيز محكوم يبدأ بحجم الإصبعيات ليصل إلى حجم التسويق بشروط خاصة أهمها :

- مياه جارية بشكل مناسب .

- نظافة مستمرة ويومية لجوانب الأقفاص .

- تغذية مناسبة كمًا ونوعًا .

- مراقبة يومية للبيئة المحيطة .

بالإضافة إلى المواصفات الخاصة باختيار الموقع ونوع المياه ونوع الأسماك ويزيد عليها الخامات المستخدمة في الأقفاص والشباك وهذه التكنولوجيا يمكن أن تكون في أحد الأوضاع التالية :

أقفاص معلقة أو عائمة ، أقفاص مغمورة أو غاطسة ، أقفاص راسخة أو راقدة على القاع تحوي الأولى أنواع الأسماك التي تتغذى غالبًا على الهائمات المائية والثانية تتغذى على الأغذية المصنعة وبعض الكائنات الصغيرة أما النوع الثالث فيتغذى أصلًا على الكائنات والأشياء الساكنة على سطح التربة ، وقد انتشرت هذه التكنولوجيا في دول كثيرة شرقًا وغربًا وعلى كافة المستويات من التنمية في القرى والمدن وكذلك في مياه الأنهار ومياه البحر والبحيرات بل وفي المحيطات أيضًا .

وتتميز هذه الطريقة في أنها تحتاج حيزًا محدودًا وأيضًا إلى قوى عاملة محدودة وذلك لسهولة العمليات المتتالية في التربية وأهمها المتابعة وتقديم الوجبات والرعاية المستمرة للأسماك والأقفاص ، كما أنها تدر دخلًا عاليًا نظرًا لكمية الإنتاج من وحدة الحجوم وقد تطورت هذه التكنولوجيا كثيرًا في الآونة الأخيرة وتنوعت نظرًا لذلك الخامات

المستخدمة فيها ما بين طبيعية من البيئة مثل البامبو والخشب إلى صناعية مثل الحديد والبلاستيك والألمونيوم ، كما أن وسائل الطفو المناسبة من العوامات من الخشب أو البراميل المعدنية أو البلاستيك وكذلك الفيبرجلاس والأستريوفوم ، وبالنسبة للشباك المستخدمة فإن الألياف الصناعية والألمونيوم في الجوانب بالإضافة إلى النايلون أو البرلون أو الديدارون أو الكابرون وغيرها من الخيوط ثبت نجاحها .

كما أن نظم التغذية الثابتة أو التغذية الآلية قد شاركت في توفير الجهد المبذول في هذه التقنية ، يراعى كذلك أن تتم عمليات التربية في أقفاص بحيث لا تعوق الملاحة في الممرات المائية ولا تعطل مناسيب الري في الأنهار ويجب تثبيتها بعناية حتى لا تتأثر بالتيارات والأمواج العنيفة ومن أنسب الأنواع في الزراعة هو التربية في الأنظمة المائية المغلقة .

وهذا النوع من الاستزراع يتم عادة لتنمية المدن ويعتمد على معدلات التخزين العالية في حيز محدود المساحة ومحدود كمية المياه ومحدود بفترة تربية قصيرة نسبيًا ويعد من أعقد وأكفأ أنواع الاستزراع وأعلاها تقنية حيث يتم وضع أعداد كبيرة من الزريعة أو الأصبعيات في مساحة صغيرة وحجم محدود من المياه التي يتم إعادة استخدامها عبر نظام تنقية معقد يتم من خلاله تنقية المياه ثم تعقيمها وتزويدها

بالهواء الكاف وهكذا . ويتضح من تلك الطريقة أنها تحتاج إلى ميكنة سليمة لضخ المياه من وإلى أحواض التنقية وأيضًا إلى كمية من الغذاء المتزن الكفء ورعاية صحية مستمرة لتلك الأسماك مع زيادة فترات الضوء وبالتالي فترة التغذية حتى يتم تسمين الأسماك في أقل وقت ممكن وقد أثبتت هذه الطريقة نجاحها في دول كثيرة من العالم في حاجة إلى الأرض والمياه فلجأت إلى هذه التكنولوجيا وقد أسهمت هذه الطريقة في إنتاجية عالية من أسماك توازي الخبرة العالية المستخدمة فيها ، وقد نجحت لبعض أنواع البلطي والمبروك وأسماك القرموط في هذه الأنظمة حيث أعطت معدلًا عاليًا من الإنتاج ، وكذلك الثعابين والأسماك البحرية كالجمبري في المياه البحرية واعتقد أنه أحد الحلول المستقبلية للإنتاج السمكي المحلي والبحري في مصر .

التكامل بين الاستزراع السمكي والأنشطة الأخرى :

التكامل بين الاستزراع السمكي والأنشطة الأخرى مثل الزراعة التقليدية وتربية الدواجن أو تربية الماشية قد اعتمدت في مفهومها على الاستفادة من وجود نشاط أخر بحيث ينتج عن القيام بكل منهما في مكان واحد أو في وقت واحد استفادة اقتصادية وقد ظهر مؤخرًا العديد من أوجه التكامل ما بين الاستزراع السمكي والأنشطة الأخرى مثالًا لذلك ما يلي :

- الزراعة التقليدية : الأرز .

- تربية الدواجن : البط .

- تربية الماشية : البقر والجاموس .

- الإسكان : مياه الصرف الصحي .

أ- زراعة الأسماك مع الأرز :

عادة ما يتم تخرين أصبعيات الأسماك (أشهرها المبروك) مع محصول الأرز وذلك في الحقول التي تغمرها مياه الري ولفترة تتراوح من شهرين إلى ثلاثة بعمق لا يقل عن عشرة سنتيمترات ويتم تجهيزها بتدعيم الجسور المحيطة بحقل الأرز مع وجود قناة دائرية بجوار الجسور بعمق (٥٠سم) وعرض متر لحماية الأسماك خلال فترة التربية وتثبيت البوابات واحدة عند فتحة التغذية لمنع الأسماك الغريبة من الدخول والثانية عند فتحة الصرف لمنع الأصبعيات من الهروب ، إذا طبقت طريقة الشتلات في الأرز يمكن استغلال المشتل كحضانة للصغار وذلك لمدة ثلاثة أسابيع أو ستة بعدها تتوزع الأسماك والشتلات على المساحة المنزرعة بمعدل يصل إلى (٥٠٠) وحدة للفدان بمتوسط (٢٠-٤٠جم) ، وعادة ما يعامل حوض الأرز بالسماد البلدي قبل الزراعة وذلك لزيادة خصوبة التربة ، تبدأ عملية وضع الأصبعيات بعد أسبوعين من شتل الأرز حتى تثبت جذور النباتات جيدًا وبمعدل تخزين

معتاد وهو الأصبعية في الفدان بضمان وفرة المياه والخصوبة .

تبدأ عملية حصاد الأسماك قبيل حصاد الأرز ويتم ذلك بتصفية مياه الحوض وجمع الأسماك وتتراوح فترة التربية ما بين شهرين إلى ثلاثة أشهر ويصل حجم الأسماك نحو (١٢٥-١٥٠) جم بمعدل فقد (٢٠%) نتيجة لعمق المياه الذي يغري بعض الطيور والحيوانات بافتراس الأسماك ، من مميزات هذه الطريقة تهوية مزارع الأرز والقضاء على بعض الآفات التي تصيب المحصول ومن بينها الديدان الحمراء والحشرات المائية .

يصل معدل الإنتاج للفدان نحو (٥٠-٧٥كجم) وتم تطبيق هذا النظام في مصر من خلال برنامج تابع للهيئة العامة للثروة السمكية بمصر ، ويتم إمداد المزارع بالأصبعيات الناتجة من المفرخات السمكية الحكومية المختلفة التي تنتج المبروك ولو أن أسماك البلطي والقرموط يمكن استغلالها كل على حده من مميزات هذه الطريقة أيضًا العائد الاقتصادي للمزراعين بالإضافة إلى العائد القومي من حسن استغلال للموارد كما يستفيد الأرز من عمليات التهوية المستمرة التي يسببها تحرك الأسماك كما تتغذى الأسماك على الحشرات المائية والديدان مما يعطي للأرز نموًا أفضل .

ب- زراعة الأسماك مع مزارع البط :

تعتمد هذه الطريقة على استغلال مخلفات تربية البط في تغذية وتسميد أحواض تربية الأسماك ويمكن تنظيم العملية على أساس أن يكون البط هو المحصول الرئيسي أو العكس وبناء عليه يمكن تحديد عدد الدواجن المستخدمة في العملية الإنتاجية .

أعشاش البط أما تنشأ على جسور الأحواض أو قريبًا منها وأما تكون معلقة على حواف الحوض مباشرة وتتم عمليات التغذية داخل الأعشاش أما الإخراج فيتم معظمه في مياه الحوض هذا بالإضافة إلى غسيل أعشاش البط يوميًا كل هذا يرفع من خصوبة المياه والتربة مما يساعد الأسماك على النمو وعادة ما يكون عمق مياه الأحواض ما بين (١,٥-٢) متر وتتحرك أسراب البط طوال النهار في مياه الأحواض وتقدم لها وجبتان صغيرتان يوميًا في الصباح والمساء تتراوح فترة التربية للبط بنحو (٦٠-٩٠) يوم طبقًا للحجم المراد إنتاجه وتبلغ حمولة الفدان المائي نحو (١٠٠) بطة أمهات (واضعات البيض) أو (٢٠٠) بطة لإنتاج اللحم ولا توجد رابطة مباشرة بين فترة التربية لأي من المحصولين البط والأسماك .

في حالة تربية الأسماك مع البط يكتفي بذلك دون استخدام المخصبات الطبيعية أو الصناعية لمياه التربية وأحيانًا لا يتم إضافة أغذية إضافية للأسماك وفي بعض الحالات يضاف الجير حتى تتعادل

المياه خلال فترة التربية ، يبلغ عدد الأصبعيات من (٥٠٠٠) إلى (٨٠٠٠) للفدان وتبلغ فترة التربية نحو (١٨٠-٢٧٠) يوم طبقًا لنوع الأسماك وعادة ما يكون المبروك ثم البلطي ولم تتم التجارب حتى الآن بشأن تربية أسماك البوري مع البط رغم أن المعطيات العلمية تؤكد نجاح التجارب تمامًا وفي مصر تم بنجاح تبني هذه الطريقة بين المزارع السمكية في كلا القطاعين الحكومي وغير الحكومي وربما يتوقف انتشار هذه المزارع نتيجة الالتزام بالقانون الخاص بمياه الري الذي يحظر إمداد المزارع السمكية بالمياه العذبة عدا المفرخات .

جـ - زراعة الأسماك وتربية الماشية :

يتم استغلال مخلفات تربية الحيوان في تسميد تربة مياه أحواض تربية الأسماك وذلك عن طريق غسيل عنابر التسمين مما تحويه من فضلات الغذاء والإخراج وقد لوحظ أن العلف المقدم إلى الماشية للتغذى عليه تقوم بعض أنواع الأسماك بتناوله فور التخلص منه وما يزيد عن ذلك يساعد على تنشيط السلسلة الغذائية لنفس الأسماك وروث الماشية يحوي (٧٠%) من المواد المهضومة والقابلة للهضم مرة أخرى بواسطة الأسماك لاختلاطها بإنزيمات وبكتريا الهضم من أحشاء الحيوان .

في حالة تربية الأسماك مع الماشية يجب أن يكون عمق المياه نحو

(١,٥) متر وأن تصب شبكة الصرف على أحواض التربية أو في حوض واحد يتم معالجته ثم توزيع محتوياته على الأحواض الأخرى والحجم المناسب للأحواض هو واحد فدان والعدد المقبول للتخزين من الأسماك هو خمسة آلاف زريعة من القراميط وذلك مع عنبر تسمين يضم من (١٠-١٢) عجل أو ثلاث أزواج من الأمهات المرضعات وتبلغ فترة تربية الأسماك نحو (٢٠٠-٢٥٠) يوم وأحيانًا يضاف الجير لمعادلة المياه وذلك بمعدل (١٠٠) كيلو للفدان سواء على دفعة واحدة أو دفعتان ويبلغ متوسط إنتاج الفدان من الأسماك (٢) طن ونصف وذلك من إعادة استغلال نحو (٦-٨) طن مخلفات ماشية في تسميد وتغذية أحواض التربية .

نفس النظرية تم استغلالها بنجاح في الصين والهند سواء مع الماشية أو مع الخنازير (معدل التربية في هذه الحالة هو ثمان أزواج للفدان) ولم تستغل بعد في مصر رغم أنها تكفل نوعًا من أنواع زيادة الدخل للفلاح خصوصًا في المناطق المستصلحة حديثًا وفي تنمية الريف وتنمية المدن كذلك .

زراعة الأسماك مع مياه الصرف الصحي :

مياه الصرف الصحي تحتوي على (٩٠-٩٩%) مياه نقية والبقية مواد صلبة طافية أو دهون وشحوم وبكتريا وهذه المياه ذات لون أسود

كريه الرائحة وهي خليط من المخرجات الآدمية ومخلفات المطابخ والحمامات وأحيانًا بعض المخلفات الزراعية والتجارية والصناعية ويتم تخفيفها أحيانًا باختلاطها بالمياه الجوفية أو مياه الأمطار أو ذوبان الجليد ويتم نقلها عبر أنابيب تحت الأرض وفي بعض البلدان في قنوات مكشوفة وفي القرى في آبار والمدن تتخلص منها في النهاية أما في البر أو في البحر وتختلف نوعيتها من مكان لأخر وكمياتها كذلك وعلى المستوى الصحي والاجتماعي للمجتمع تحوى مياه الصرف بعض المواد الضارة مثل الزنك والنحاس والكادمويوم والمنجنيز والرصاص والنيكل وإذا استخدمت في الاستزراع السمكي فقط لكونها تحوى موادًا عضوية وموادًا غذائية بالإضافة إلى المياه ذاتها ومحتوياتها الكيماوية تضم نحو (٢٥) جزء في المليون نتروجين ، (٩) أجزاء فوسفات ، (١٥) جزء أكسيد بوتاسيوم ، مواد أخرى ويتم تقسيمها إلى ثلاثة أنواع رئيسه حسب المصدر كما يلي :

- السولاج ويتم جمعه من على سطح المصارف المكشوفة ويستخدم كما هو للتسميد أو يتم التخلص منه في مكان آخر .

- المخلفات الليلية ويتم جمعها في صورها الرطبة من الآبار في القرى .

- السلدج وهي المخلفات الصلبة التي يتم ترسيبها من الأحواض

ومعاملتها حتى تستغل كما هي كسماد أو التخلص منها والمتبقي بعد ذلك هو المياه التي يمكن معالجتها في مراحل مختلفة ومتدرجة حتى يمكن الوصول بها إلى أن تستخدم في التبريد وبعد المعالجة الرابعة في مياه الشرب يتميز الصرف الصحي الخام باحتوائه على نسبة عالية من ثاني أكسيد الكربون في الأمونيا وكبريتيد الأيدروجين وعلى نسبة ضئيلة من الأكسجين وعلى قدر كبير من الكربون العضوي والبكتريا والمواد المخصبة مع قلوية عالية وطلب الأكسجين العضوي .

- المرحلة الأولى : هي الترسيب نتيجة تغير سرعة المياه وينتج عن ذلك نقص قدره (٣٣%) من طلب الأكسجين العضوي ، (٩٠%) من المواد الصلبة المعلقة يترسب (٢٥%) من تحلل الزلاليات إلى أمونيا .

- المرحلة الثانية : هي التخفيف وفيها يتم تخفيف المياه حتى تحوى أكثر من (٢٠) جزء في المليون من الأكسجين ويقل تركيز المواد الضارة والغازات وأيضًا المواد العضوية تتأكسد مما يقلل من طلب الأكسجين العضوي .

- المرحلة الثالثة : هي التخزين وخلالها تقوم الكائنات العضوية بأكسدة المياه بالاستعانة بأشعة الشمس وتصبح المياه بعد ذلك صالحة تمامًا لعملية تربية الأسماك مع مرعاة أن هذه الأسماك يجب تحليل

العناصر الثقيلة فيها قبل استهلاكها .

معدل التخزين يبلغ عشرة آلاف زريعة للفدان من المبروك أو البلطي أو خليط منهما وذلك في أحواض عمق المياه بها نحو (١,٥) متر ويتم إمدادها من آن لآخر بجزء من المياه التي تم تخزينها وعادة يتم إنتاج الأسماك بطريقة التخفيف أي صيد الأحجام الكبيرة من وقت لآخر ، وعلى ذلك في تنمية القرى يمكن تحويل بعض البرك والمستنقعات إلى أحواض تخفيف وتخزين لمياه الصرف الصحي واستغلالها في تربية الأسماك دون تكلفة تذكر سواء في الإنشاء أو التشغيل .

معدل الإنتاج يبلغ اثنين طن للفدان في السنة قياسًا على ما تم الوصول إليه في الدول الأسيوية وهذا النوع من الزراعة سواء مع الماشية أو الصرف الصحي تقابله المحاذير الآتية :

- الزيادة المفاجئة في الحمل العضوي مما يسبب نقصًا مفاجئًا في الأكسجين الذائب في المياه .

- زيادة درجة الحرارة مما يزيد من معدلات التحلل العضوي ويؤدى إلى النتيجة السابقة .

- في موسم الشتاء حيث تقل درجة سطوع الشمس يؤدي إلى توقف التمثيل الضوئي ومن ثم نقص الأكسجين .

- التركيز العالي من الأمونيا وكبريتيد الايدروجين في قاعد الأحواض نتيجة تجمع السلدج خطر على الأسماك .

- العدوى بالطفيليات التي تصيب الأسماك قد تحدث عند اضطراب ظروف التربية ولهذا فهناك اتجاه لحصر زراعة الأسماك في مياه الصرف الصحي على تلك الأنواع التي استخدمها يمكن فيما بعد كأعلاف لحالات أخرى من التربية مثل الدواجن أو الأسماك .

إنتاجية المزارع السمكية :

تختلف إنتاجية المزارع السمكية باختلاف تداخل كل العناصر الرئيسية في الموضوع وكذلك العوامل المختلفة أو المتباينة في هذه التقنية وقد أوضحت كل التقارير والممارسات أن هناك حد أدنى للإنتاجية طبقًا لكل موقع وظروفه وبالطبع فإن هناك حد أقصى لهذا الموقع ، فالمزارع المنشأة في أحواض تعمل بالمياه العذبة وتحوى أنواعًا مختلفة تعطي إنتاجًا أكبر من تلك المزارع المقامة في أماكنها الطبيعية وتعتمد على تربية نوع معين من الأسماك ولكن المقياس في أي حال ليس بكمية المنتج وهو حجر الأساس في تقدير معدلات الإنتاج ولكن بنوعية ذلك المنتج وموقعه في الهيكل ألتسعيري للأسماك ممكن أن ينتج من الحوض الواحد ما يقرب من أربعة طن للفدان ولكن من حجم أو نوعية ذات سعر متواضع والعكس صحيح .

يتضح من العرض السابق كذلك أن وحدة المساحة في أي مزرعة تحمل عمودًا من الماء له طاقة تخزينية معينة من مجموعات السلسلة الغذائية والأسماك كذلك وأيضًا لفترات محدودة تبلغ ذروتها خلال فترة التربية والتي يجب أن تتوافق مع الظروف البيئية المناسبة في مصر نجد أن فترة التربية المناسبة تقع ما بين شهور فبراير إلى نوفمبر بنحو ثلاثمائة يوم سنويًا تكفي عامة لتربية أي نوع من الأسماك إلى حجم التسويق المطلوب ، كما أن درجات الحرارة التي يتعرض لها الماء تتراوح ما بين عشرون درجة شتاءً إلى ثلاثين درجة مئوية صيفًا وكلها في حدود التربية المثلى لأي نوع من أنواع الكائنات المائية .

معدلات النمو عادة ما يتم حسابها في أسماك الاستزراع بمقدار الزيادة التي تطرأ يوميًا على وزن السمكة وفي العادة فإن هذا المعدل يختلف طبقًا لاختلاف البيئة وظروف التربية ويتراوح ما بين (٠,٤) إلى (١) جم ونادرًا ما يزيد عن ذلك ، وعلى هذا فإن بافتراض وزن الزريعة الواحدة (٠,١جم) وتمت تربيتها لمدة عشرة شهور فإنه من المتوقع أن يصل وزنها إلى (٣٠٠جرام) وإذا كان عدد الأسماك التي يتم تخزينها في الفدان الواحد هو عشرة آلاف وحدة زريعة وتتعرض النسبة إلى النفوق (١٠%) فإن متوسط ما يمكن أن ينتجه الفدان هو٢ طن و(٧٠٠كجم) والواقع أن الظروف البيئية في مصر يمكنها أن تعطي هذا الرقم بشرط تطبيق أعلى مستويات التقنية المستخدمة ولكن

المعدل الذي سبق الوصول إليه في نفس مزارع المياه العذبة وبخليط من الأسماك أنتجت طنًا واحدًا للفدان في السنة وفي المياه الغير عذبة يتراوح الإنتاج ما بين (٣٠٠كجم) إلى نصف طن تقريبًا بدون تقنية.

وفي الآونة الأخيرة ومع استخدام الأسماك وحيدة الجنس في الاستزراع واستخدام الأعلاف عالية البروتين أصبح متيسرًا لدى المربي (١٠-٢٠) ألف سمكة بلطي أو (١٥) ألف سمكة خليط في الفدان وقد وصل إنتاج الفدان ما بين (٤-٦) طن سمك في الاستزراع شبه المكثف وقد يستطيع المربي عمل دورتين في العام الواحد من الاستزراع .

وإنتاجية المزارع السمكية في مصر مثلها في ذلك مثل أي مشروع آخر أو في دولة أخرى يصعب تحديدها تمامًا بل تختلف من منطقة لأخرى ومن عام لأخر ولكن الأرقام كلها تشير إلى تطابق هذه المعدلات مع غيرها مما سجلته التقارير لنفس الأسماك المستزرعة أو أنماط التربية المستخدمة ، خاصة وأن هناك أكثر من أسلوب تم تطبيقه في جميع دول العالم.

أمراض الأسماك

ظهرت أمراض الأسماك في الأفق بعد ما تطور الاستزراع السمكي وانتشرت المزارع السمكية وتدخل الإنسان في حياة الأسماك بشكل مباشر عن طريق الأسر في أحواض وتغذيته صناعيًا وبالتالي تغير المحتوى المائي لهذه الأسماك وكذلك الأسماك وأقلمتها على بيئة غير البيئة الأصلية مع توافر العوامل المجهدة وأهمها التكثيف .

وكذلك تلويث مياه البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات ، مما أدى إلى انتشار أمراض الأسماك .

وقد تم تقسيم أمراض الأسماك إلى :

أ- أمراض طفيلية .

ب- أمراض بكتيرية .

جـ- أمراض فيروسية .

د- أمراض فطرية .

هـ- أمراض سوء التغذية .

و- أمراض وراثية .

ويمكن تقسيمها إلى :

أ- أمراض أسماك المياه العذبة .

ب- أمراض أسماك المياه الملحة .

جـ- أمراض أسماك المياه الشروب .

وإذا تم تقسيمها على حسب عمر الأسماك :

أ- أمراض المفرخات (البيض ـ اليرقات ـ الأصبعيات) .

ب- أمراض أحواض التربية .

١- مرض النقط البيضاء بالمناسل (تجلط المح في المبايض) .

أسبابه :

أ- استعمال الملاخيت الأخضر المحتوى على الزنك .

ب- زيادة تركيز الغازات .

جـ- نقص بعض العناصر الثقيلة في مياه التحضين .

٢- مرض السبر ولجينا الفطري :

وهو عبارة عن خيوط قطنية تأكل جدار البيضة وتتكاثر بسرعة ، وهو من أخطر الأمراض على البيض في معامل التفريخ .

ويتم علاجه باستخدام الملاخيت الأخضر الخالي من الزنك (٢) جزء/مليون .

٣- الأمراض الطفيلية :

وهي عبارة عن أوليات هدبية وسوطية تصيب الجلد والخياشيم ، وكذلك العديد من القشريات التي تصيب زريعة المبروك ، أو الديدان الورقية أو العلق (مصاصات الدماء الحلقية) .

٤- الأمراض البكتيرية :

وغالبًا ما تصيب البكتريا السالبة الجرام أسماك المفرخات في مراحل أعمارها المختلفة (مثل التسمم الدموي البكتيري) .

٥- مرض الفلاتوبكتريا :

وهو مرض بكتيري يؤثر على المبايعه والمناسل في الأسماك .

العلامات المبكرة لظهور أمراض الأسماك

إن الأسماك كائن حي تظهر عليه الصحة ويتعرض للأمراض شأنه في ذلك شأن الإنسان والحيوان والطيور ، وفي الآونة الأخيرة انتشرت ظاهرة تكثيف مزارع الأسماك ومنذ ذلك الحين بدأ المربي يسترعى انتباهه الأمراض الخطيرة التي تصيب هذه الأسماك حيث أنه مع التكثيف فإن سرعة انتشار الأمراض تزيد ونسبة النافق تكثر مما يؤثر على العائد الاقتصادي من هذه المزارع .

وقد بدئ النظر إلى هذه الأمراض نظرة جادة وأجريت الدراسات لتحاشي هذه الأمراض والسيطرة عليها ، ولكي يظهر مرض معين لابد من وجود ثلاثة عوامل هي :

١- نوع السمك .

٢- الميكروب الخاص .

٣- البيئة الصالحة لنمو الميكروب .

الأسماك + البيئة + الميكروب = المرض

العامل الأول : نوع السمك : أي أن الميكروب الذي يصيب سمك المبروك ليس بالضرورة أن يصيب سمك البلطي .

العامل الثاني : الميكروب : الميكروب الخاص ليس كل

الميكروبات يمكن أن تصيب الأسماك مثال ذلك ميكروب السالمونيلا تصيب الدواجن والحيوان ولكن لا يؤثر على الأسماك الحية .

العامل الثالث : البيئة : البيئة الصالحة للنمو وتكاثر الميكروب مثل درجة الحرارة وحموضة المياه ونسبة الأوكسجين والأيدروجين وكذا المواد العضوية .

العلامات المميزة لحدوث أمراض في المزرعة : (التشريعي الحقلي)

١- مظاهر عامة :

أ- حركة الأسماك غير الطبيعية :

- الحركة السريعة للأسماك (الحركة العصبية) وتجمعها عند مداخل المياه .

- الحركة البطيئة وميل الأسماك للسكون وفقدها للحواس حتى أنه من الممكن أن تمسكها باليد .

- الحركة الحلزونية للأسماك والرأس أو الذيل مرفوعة إلى أعلى .

- الحركة الدائرية للأسماك وهي في الوضع الطبيعي للعوم .

ب- عوم الأسماك غير العادي :

- تعوم الأسماك على سطح الماء في تجمعات وهي فاتحة فمها

وتحاول استنشاق الهواء الجوي مع زيادة في عدد حركات الغطاء الخيشومي ، أو قد تتجمع على جوانب الحوض أو أركانه .

- تعوم الأسماك والرأس إلى أعلى والذيل إلى أسفل أو العكس ، أو قد تعوم في الوضع المائل أو على بطنها أو قد تفقد الأسماك القدرة على الحركة وتهبط إلى القاع .

- تعوم الأسماك وتحاول أن تحك جسمها بالنباتات أو الأعشاب الموجودة بالحوض .

- وتحاول الأسماك أن تقفز من الماء خارج الحوض .

جـ- اقتراب الأسماك من الطعام المقدم عليها يبطء مع بقاء الطعام فترة طويلة دون أن تأكل منه شيئًا .

د- مياه الحوض معكرة أكثر من الطبيعي أو متغيرة اللون أو الرائحة .

هـ- زيادة ملحوظة في عدد الطيور المائية على جوانب الأحواض مع وجود أسماك ميتة على سطح الماء وفي جوانب الأحواض أو أركانها .

الفحص الظاهري للأسماك للتعرف على الأمراض :

١- لون الأسماك : ظهور اللون الفاتح أو الداكن للأسماك وخاصة

المنطقة الخلفية من الجسم .

- زيادة الإفرازات المخاطية على الجسم .

- وجود بقع حمراء وارتشاحات دموية على الجلد تختلف في الحجم من الرأس الدبوس إلى أكثر من سنتيمتر .

- وجود بقع بيضاء في حجم رأس الدبوس منتشرة على الجسم كما لو كانت هذه الأسماك قد رشت بالردة.

- وجود بقع قطنية على الجلد والزعانف .

- أو وجود بقع سوداء صغيرة الحجم منتشرة على الجسم .

- تأكل في الزعانف وتساقط القشور .

٢- وجود بعض الديدان على الجسم بين القشور أو على الزعانف أو في داخل العضلات .

٣- اللون الأحمر للزعانف وكذا تأكلها من العلامات الأولى لكثير من الأمراض .

٤- تساقط القشور أو وقوعها في بعض أماكن الجلد .

٥- ظهور القرح السطحية والعميقة ولون هذه القرح من العلامات المميزة للعديد من الأمراض الخطيرة .

٦- وجود بقع تشبه تجمعات وبر القطن على الجلد وكذا الخياشيم .

٧- شكل العمود الفقري : تشوه العمود الفقري ينتج من الإصابة ببعض الطفيليات أو نقص بعض الفيتامينات في العليقة أو قد ينتج عن ارتجا عات وراثية .

٨- الغطاء الخيشومي: تآكله أو ثقبه أو الاثنين معًا أو قصره .

٩- العينين : محجوز أو عتامة العين وفقدها لبريقها أو تطوير فناء في حدقة العين من العلامات الأولى لمرض طفيلي يصيب عيون الأسماك وكذا لنقص الفيتامينات في العليقة .

١٠- تورم البطن مع العينين وكذا تورم واحمرار فتحة الشرج من العلامات المميزة لأمراض خطيرة تصيب الأسماك .

١١- شكل ولون البراز في الأسماك : اللون البني من العلامات الأولى لكثير من الأمراض البكتيرية والطفيلية .

١٢- وجود طفيليات تُرى بالعين المجردة .

التشخيص الحقلي للأمراض

أ- مظاهر عامة:

١- تجمع عدد كبير من الطيور المائية على الحوض المصاب .

٢- وجود أسماك نافقه في الحوض .

٣- تغير لون مياه الحوض .

٤- تغير في حركة الأسماك ورد فعلها .

ب- مظاهر خاصة:

١- وجود بقع حمراء على جسم السمكة .

٢- زيادة الافرازات المخاطية على الجسم .

٣- وجود بقع قطنية على الجلد والزعانف .

٤- وجود بقع سوداء على الجسم .

٥- وجود نقط بيضاء على الجسم والأهداب .

٦- وجود درنات على الجسم .

٧- فقد أو ثقب في الغطاء الخيشومي .

٨- تآكل في الزعانف الزيلية والتهابها .

٩- وجود طفيليات تُرى بالعين المجردة .

١٠- جحوز في العينين .

١١- عتامه في العينين .

١٢- وجود نقط بيضاء في حلقة العين .

١٣- التهاب وبروز فتحة الشرج .

١٤- مخاط دموي من فتحة الشرج .

١٥- غورا للعين .

١٦- احتقان الخياشيم .

١٧- تهتك الخياشيم .

١٨- تغير لون الصفائح الخيشومية (المزا يكو) .

١٩- وجود سوائل مخاطية صفراء بالبطن .

٢٠- وجود دم مختلط بسوائل البطن .

٢١- التهاب واحمرار الأمعاء .

٢٢- وجود بثرات صفراء على جدار الأمعاء .

٢٣- شحوب لون الكبد أو احتقانه .

٢٤- تضخم في الطحال .

٢٥- تضخم في الكلي .

٢٦- احمرار المبايض والخصية .

٢٧- وجود نقط بيضاء على المناسل .

٢٨- تضخم في كيس المح .

٢٩- تشوهات في العظام .

٣٠- تآكل في الغضاريف .

ب- بعض أمراض الأسماك التي تصيب الأسماك المستزرعة :

١- التسمم الدموي الأيروموناس .

٢- مرض تعفن الذيل البكتيري .

٣- مرض السابرولجيناسس .

٤- مرض تعفن الخياشيم الفطري .

٥- مرض اليرقات الصفراء .

٦- مرض الأكثيوفوناس .

٧- مرض الأيرجاسيلوسس .

٨- مرض الليرنيوسس .

٩- مرض الفم والأمعاء البكتيري .

١٠- مرض سل الأسماك .

١١- مرض الكتاراكت .

١٢- مرض النقط السوداء .

١٣- أمراض الطفيليات الأولية .

١٤- أمراض سوء التغذية .

١٥- الأمراض الوراثية .

١٦- مرض النقط البيضاء .

١٧- مرض المونوجنياسس .

١٨- مرض الفيبريوسس .

١٩- مرض الفلافوبكتريوسس .

٢٠- مرض الأنجلويليسيس .

٢١- مرض الكوكسيديوسس .

٢٢- مرض الفيروس الربيعي .

٢٣- مرض الأكانتوسيفليس .

٢٤- مرض الهيكسايتايسيس .

٢٥- مرض التربانسيوماسس .

٢٦- مرض الترايكودياسس .

٢٧- مرض الأكثيرنيسرياسس .

٢٨- مرض الكلوموناريس .

٢٩- مرض الأناساكيس .

بعض الأمراض الشائعة في مصر

تعتبر أمراض الأسماك من الظواهر التي نتجت عن اتساع عمليات الاستزراع السمكي وقد بدأت هذه الظاهرة تؤثر في تربية الأسماك حيث يفقد المربون كميات من المحصول السمكي نتيجة للإصابة بهذه الأمراض .

لذلك فقد أجريت العديد من الدراسات الحقلية والمعملية من قبل المتخصصين للتعرف على أكثر أمراض الأسماك انتشارًا في مصر وبالتالي بحث أنسب الأساليب للوقاية منها والسيطرة عليها .

١- أمراض البكتريا :

الاستسقاء البكتيري المعدي (الايروموناسس) :

يعد هذا المرض أشد الأمراض فتكًا بالأسماك وهو المسئول عن العديد من حالات النفوق بين الأسماك المرباه في المزارع السمكية بالإضافة إلى الانخفاض الشديد في معدلات النمو بين الأسماك التي تتعرض لهذا المرض وتقاومه .

والميكروب المسبب لهذا المرض يتواجد باستمرار في المياه والطبقات السطحية من التربة ، والعامل الرئيسي المسئول عن حدوث المرض هو تعرض الأسماك المرباه في هذه المياه إلى أحد العوامل المجهدة مثل التفاوت السريع في درجات الحرارة (خاصة إذا كان

منسوب المياه غير كاف أي أقل من المتر) وكذلك زيادة أو نقص الحموضة المفاجئ في المياه بالإضافة إلى العديد من العوامل الأخرى البيئية مثل زيادة المواد العضوية في التربة والمياه وما يترتب على ذلك من تواجد بعض المواد السامة مثل غاز كبريتيد الايدروجين والنشادر الناتجين عن تحلل هذه المواد العضوية كما أن زيادة أعداد الأسماك وكثافتها بالأحواض وقلة الأوكسجين والمعاملة الخشنة في نقل وتداول الأسماك يعد من أهم العوامل المساعدة على ظهور وانتشار هذا المرض وكذلك الإصابة ببعض الأمراض الطفيلية والفطرية .

الأعراض :

تعتبر العلامة الأولى للمرض هي عدم تجانس توزيع الأسماك في الأحواض حيث تجد الأسماك متجمعة عند مداخل المياه وفي الأركان وتميل إلى السكون وقلة الحركة وإذا أجبرت الأسماك على الحركة بإزعاجها فإنها تسبح في حركات غير منتظمة هذا بالإضافة إلى التوقف عن تناول الغذاء أو فقدان الشهية .

أ- الفحص الخارجي :

١- وجود بقع مختلفة اللون على جلد الأسماك .

٢- تساقط القشور في بعض أماكن الجلد .

٣- وجود قرح على الجلد بها نزيف دموي خاصة على الظهر

وقرب الذيل .

٤- جحوظ أحد العينين أو كلتاهما .

٥- بقع نزفية على الجلد مختلفة الأشكال والأحجام .

٦- تورم البطن وامتلاؤها بسائل مع تورم وبروز واحمرار فتحة الإخراج .

ب- الفحص الداخلي :

١- عند فتح بطن الأسماك يخرج سائل أصفر محمر ذو رائحة متفحمة .

٢- احمرار الأمعاء أو جزء منها مع امتلائها بسائل أصفر مائل للاحمرار .

٣- التصاق الأمعاء .

٤- تضخم المرارة وتغير لون الكبد إلى الأصفر أو الأخضر .

طرق الوقاية من المرض :

١- تطهير الأحواض :

أ- إزالة جميع النباتات النامية على فتحات الأحواض وحرقها .

ب- جمع الأسماك الميتة والمتخلفة عن الموسم السابق وحرقها أو دفنها .

جـ- تجفيف الأحواض حتى التشقق العميق للتربة .

د- تحرث التربة وتترك لمدة (١٠) أيام معرضة للشمس .

هـ- يضاف الجير الحي بنسبة من (٢٠٠-٣٠٠) كجم/فدان .

٢- الأسماك المر باه :

أ- يجب وضع الشباك الخاصة لمنع دخول الأسماك الغريبة إلى الأحواض لمنع دخول أي أسماك مريضة أو حاملة للمرض .

ب- التأكد من مصدر الأسماك المجلوبة للتربة وخلوها بأي أمراض أو طفيليات .

العلاج : استخدام الأوكستترسيكلين بمعدل (٧٥) مجم/كجم وزن أو عمل اختيار الحساسية .

الأمراض الفطرية :

مرض القراع الجلدي (السابرولجنياس) :

يعتبر مرض التعفن الفطري للجلد والخياشيم والذي يسببه فطر السابرولجينا واحد من أشد الأمراض خطورة على الأسماك في المزارع والمفرخات وهي أكثرها مقدرة على إحداث العدوى والانتشار بسرعة بين الأسماك خاصة في فترة الشتاء حيث يرتبط ظهوره بانخفاض درجة الحرارة وتعتبر الظروف البيئية السيئة عاملًا هامًا في

إحداث المرض وانتشاره وتأثيره على الأسماك .

الأعراض : تؤدي الإصابة بالفطر في خياشيم الأسماك إلى اضطرابات تنفسية تظهر في صورة تجمع الأسماك في سطح الماء لابتلاع الهواء نظرًا لضعف مقدرة خياشمها على استخلاص الهواء المذاب في الماء .

الفحص الخارجي :

١- وجود نموات فطرية تشبه تجمعات وبر القطن على الجلد والزعانف أو الخياشيم ويميل لون الخياشيم إلى اللون الرمادي المصفر .

٢- وجود قرح جلدية شاحبة اللون مغطاة بالفطر .

٣- تساقط القشور وتآكل أطراف الزعانف التي يظهر عليها الفطر .

الفحص الداخلي :

لا توجد أعراض للمرض في الأعضاء الداخلية .

الوقاية :

تتبع نفس الخطوات المشار إليها في المرض السابق مع التأكد على عدم تداول الأسماك في الشتاء ورفع منسوب المياه إلى أقصى حد في الشتاء .

العلاج : استخدام أحد مضادات الفطر في العلف ومطهر لمياه الحوض . (مثل الأمنوسيد) .

٣- الأمراض الطفيلية :

التهاب الجلد الطفيلي (الاكثيوبودا أو الكوستيا) :

يسبب هذا المرض طفيل الكوستيا وهو من الطفيليات وحيدة الخلية والتي تسبح في المياه بواسطة زوائد شعرية تسمى بالأسواط لتشابه هذه الزوائد مع السوط وتهاجم جلد وخياشيم الأسماك وتؤدي إلى حدوث التهابات شديدة فيها .

الأعراض :

الأسماك المصابة تسبح بحركات غير منتظمة وزعانفها ملتصقة بالجسم وتحاول الأسماك أن تحك جسمها بالنباتات أو الحجارة الموجودة بالحوض .

الفحص الخارجي :

يظهر على الجلد بقع رمادية مع عدم وجود نموات خيطية بارزة كما في السابرولجينا ولكن لكثرة المخاط على الجلد بكميات كبيرة حتى يصبح جلد السمكة زلقًا كما لو كان مغطى بطبقة من الجيلاتين الذي ينفصل عند لمسة بالأصابع تاركًا قرحًا جلدية دامية مع تساقط القشور وتعرية الجلد هذا بالإضافة إلى تأكل الطبقات الجلدية الرقيقة بين الزعانف وشحوب لون الخياشيم ولجوء الأسماك إلى التنفسي عند السطح والإجراء المتبع في هذه الحالة هو عزل الحوض المصاب عن باقي الأحواض واتباع الإجراءات المتبع عليها عند الإصابة بأي مرض وصيد الأسماك أو بيعها وإعدامها (إذا كانت صغيرة) وتطهير

الأحواض وإعدادها لاستقبال أسماك جديدة .

العلاج :

استخدام مضاد طفيلي مثل الميتروفينات أو برمنجنات البوتاسيوم المحضرة حديثًا .

طريق الوقاية

١- عمل برنامج وقائي للأمراض تحت رعاية متخصص .

٢- تغيير مياه الحوض .

٣- التشخيص المبكر للمرض .

٤- علاج مسببات المرض والعوامل المساعدة .

٥- علاج المرض يتوقف على :

- درجة الإصابة .

- عمر السمك المصاب .

- نوعية المرض المصاب به الأسماك .

- الجدوى من العلاج الاقتصادية .

- مدى إمكانية التخلص من الأسماك المريضة دون خسائر .

- عمل سجلات للمزرعة للأمراض السابقة والمتوطنة .

والأمراض في البداية والنهاية يتوقف على قرار المعمل في التشخيص ومدى جدوى العلاج من عدمه .

علاج أمراض الأسماك

تعارف المربين على طرق عديدة للعلاج بعضها صحيح وأكثرها خاطئ مما ينعكس على الأسماك المريضة بالسلب ويتحول العلاج من طريق للسيطرة على المريض إلى وسيلة لزيادة نسبة الإصابة بالمرض وطرق الوقاية والعلاج تتوقف على عدة عوامل يجب على المربي أن يضعها في الاعتبار :

١- نوع وعمر الأسماك .

٢- طبيعة المياه التي تعيش فيها الأسماك .

٣- تقدير الجرعات المطلوبة كما هو مدون على النشرة الملحقة للدواء أو إرشادات المتخصص .

٤- مراعاة التفاعلات المتداخلة لبعض العلاجات والكيماويات مما يؤثر على مفعول الدواء .

٥- مراعاة الظروف البيئية ودرجات الحرارة وميعاد استخدام الدواء .

٦- مراعاة المتبقيات لكل دواء في جسم الأسماك .

أ- الطرق المستخدمة في الوقاية والعلاج :

١- الحمامات الدوائية :

وهي طريقة يفضل استخدامها في المفرخات السمكية للأمهات والزريعة وذلك في الأحواض الخرسانية للمفرخ بتركيزات محددة ولمدة محددة وذلك للسيطرة على الطفيليات الخارجية وحيدة العائل والبكتريا الموجودة في مياه الحوض وكذا الفطريات .

٢- الغمس :

وهي طريقة يفضل استخدامها للأمهات المصابة ببعض الطفيليات والقشريات وكذلك أسماك الزينة وذلك خلال مدة لا تزيد عن دقيقة وبتركيز عالي للدواء.

٣- الاستخدام الدائم :

وهي طريقة تستخدم في الأحواض الطينية أو المزارع الكبيرة مع مراعاة الاعتبارات السابق ذكرها ومعرفة الجرعات النصف مميته لكل دواء قبل استخدامه .

٤- الدواء المخلوط على العلف :

وهي أفضل طريقة للسيطرة والوقاية من الأمراض البكتيرية والطفيليات المعوية ويستخدم فيها المضادات الحيوية والسلفا ومضادات الديدان المعوية .

٥- الدواء المحقون :

وهي طريقة لا تستخدم إلا تحت رعاية طبيب متخصص باعتبارات خاصة لأسماك مصابة إصابات حادة ولا تجدي باقي الطرق معها وغالبًا ما تكون جرعة واحدة ، وكذلك تستخدم هذه الطريقة في المجالات البحثية وذلك عن طريق الحقن العضلي أو في التجويف ألبروتيني .

ب- جرعات الدواء المستخدم في المزارع السمكية :

تتوقف الجرعات على عدة عوامل أهمها :

درجة الحرارة :

أ- فالفورمالين وبرمنجينات البوتاسيوم والمركبات الفوسفورية تتأثر بدرجة الحرارة .

ب- الملاخيت الأخضر لا يتأثر بدرجة الحرارة ولذا يستخدم في الصوب السمكية .

درجة الملوحة :

أ- فالفورمالين وسلفات النحاس تقل سميته بزيادة الملوحة .

ب- أسماك البوري على عكس البلطي والمبروك تتأثر بزيادة الملوحة في العلاج .

الاس الهيدروجيني :

أ- انخفاض الأس الهيدروجيني يؤثر على مفعول بعض المطهرات وقد يتسبب في عدم استخدام بعضها حتى لا تؤثر على الأسماك ونفوقها بالحوض .

المواد العضوية :

أ- تقلل من مفعول الكثير من المركبات الكيمائية المستخدمة في العلاج .

درجة تحمل الأسماك للعلاج :

أ- فكل نوع من الأسماك له درجة تحمل للدواء الواحدة .

درجة مقاومة الأمراض للمضادات الحيوية :

فلابد من عمل اختبار حساسية للميكروب المسبب للمرض لاختيار أفضل مضاد حيوي يقاومه .

الكيماويات والأدوية السائدة في الوقاية وعلاج أمراض الأسماك في المفرخات والمزارع السمكية

١- الملاخيت الأخضر :

وهو صبغة عضوية تستخدم لعلاج فطر السبرولجينا الموجود على بيض الأسماك بمعدل (١,٥%) لمدة (٥-١٠) دقائق ، وبعض الطفيليات في المزارع (الأوليات) .

٢- الفومالين :

وهو غاز عضوي ذائب في الماء لعلاج الفطريات والطفيليات الخارجية للأسماك بمعدل (٢) جزء في الآلف لمدة نصف ساعة مع استخدام مصدر للأكسجين في الحوض وذلك عن طريق البدالات أو إعادة تدوير المياه أو تغييرها بعد العلاج .

٣- برمنجنات البوتاسيوم :

وهو مادة غير عضوية تستخدم كمطهر لأدوات المفرخات السمكية للوقاية من فطر السبرولجينا والطفيليات الخارجية بمعدل (٥) جرام/لتر لمدة ساعة ، وتستخدم ضد الفطريات والطفيليات الخارجية في المزارع بمعدل (٥) جزء في المليون .

ولابد من أن تكون محضرة لحظة الاستخدام ولا تستخدم في وجود أشعة الشمس (عند الفجر أو بعد الغروب) مع مراعاة خلو الحوض

من المواد العضوية .

٤- الأكروفلانين :

وهو صبغة عضوية تستخدم في أحواض أسماك الزينة بمعدل (٣) جزء في المليون .

٥- الميثلين الأزرق :

وهو صبغة عضوية تستخدم في أحواض أسماك الزينة بمعدل نصف جزء في المليون .

٦- كبريتات النحاس :

وهو مادة غير عضوية تستخدم في علاج مرض النقط البيضاء والأدليات الخارجية بمعدل (١) جزء في المليون وفي القشريات الخارجية (٥) جزء في المليون ، مع مراعاة أن وجود كربونات الكالسيوم في الماء يؤثر على تركيز الدواء في الحوض .

٧- النوجافون :

وهو مركب يستخدم في علاج طفيليات الجلد وخاصة الكوبويودا بمعدل نصف جزء في المليون ويكرر مرتين خلال شهر .

٨- الجير الحي :

وهو مركب يستخدم لتطهير الأحواض بمعدل (٢٥٠) كجم/فدان وذلك للقضاء على الطفيليات والفطريات المتحوصلة .

٩- حامض الخليك :

وهو مركب عضوي يستخدم للقضاء على بعض الطفيليات والبكتريا ويستخدم بمعدل (٥,٣%) حمام مائي لمدة دقيقة .

١٠- كلوريد الصوديوم :

وهو مركب طبيعي يستخدم لعلاج البكتريا والفطريات والطفيليات ويستخدم بمعدل (٣-٥%) حمام مائي لمدة (٣٠) دقيقة .

١١- ماء الأكسجين :

وهو مركب يستخدم في علاج القشريات المتطفلة على الأسماك ويستخدم بمعدل (٣-٥%) حمام مائي لمدة (٣-٥) دقائق .

١٢- الأمنوسيد :

وهو مركب كيمائي يستخدم في علاج الطفيليات الخارجية والبكتريا والفيروسات في مزارع الأسماك بمعدل (واحد وربع) لتر/فدان ، أي بمعدل (٥-٧) جزء في المليون ، ويتميز بدرجة ثبات في الحوض طويلة وآمن على الأسماك .

١٣- الميتروفونات :

وهو مركب كيمائي يستخدم في علاج الطفيليات الخارجية للأسماك في المفرخات

١٤- البرمومكس :

والمزارع السمكية بمعدل (٥) جزء في المليون .

وهو مركب كيمائي يستخدم في علاج الطفيليات للأسماك (القشريات) ويستخدم بمعدل (٥-٧) جزء في المليون .

١٥- أوكس تتراسيكلين :

وهو مضاد حيوي يستخدم في علاج الأمراض البكتيرية بمعدل (٧٥) ملجرام/كيلو جرام لمدة (١٠) أيام مع العلف .

١٦- فيورازولدون :

وهو مضاد حيوي يستخدم في علاج الأمراض البكتيرية بمعدل (٣٥) ملجرام/كجم لمدة (٢١) يوم في حوض التنقيح .

١٧- سلفاديمادين :

وهو أحد مركبات السلفا ويستخدم في علاج الأمراض البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية بمعدل (٠,٣) مج/كجم لمدة (٣) أيام .

١٨- سلفاجواندين :

وهو من مركبات السلفا ويستخدم في علاج البكتيريا المعوية بمعدل (٠,٠٩) مج/كجم على العلف لمدة (١١) يوم .

١٩- سلفامتيازين :

وهو من مركبات السلفا ويستخدم في علاج البكتريا السالبة بمعدل (٠,٢٦) مج/كيلو جرام على العلف لمدة (٣) أيام .

٢٠- كلورامفنيكول :

وهو مضاد حيوي يستخدم في علاج مرض الاستسقاء البكتيري بمعدل (٥٥) مللجم/كجم على العلف لمدة (١٠) أيام .

٢١- أيروماسين :

وهو مضاد حيوي يستخدم في علاج البكتريا السالبة بمعدل (٠,٢%) من العلف لمدة (٣) أيام .

٢٢- أرثيروميسين :

وهو مضاد حيوي يستخدم في علاج بكتيريا المفرخات والمزارع بمعدل (٠,١) مجم/كليو جرام لمدة (٢٠) يوم .

٢٣- انروفلوكساسين :

وهو مضاد حيوي من مجموعة الكلونولون ويستخدم بمعدل (٥٠) مللجم/كليو جرام لمدة (٣) أيام .

٢٤- نوفلور :

وهو مضاد حيوي يستخدم بمعدل (٥) مللجم/كيلو جرام علف مرة واحدة .

تلوث المياه

الماء سائل ضروري للحياة ولا غنى عنه لجميع الكائنات الحية وعنه يقول الله سبحانه وتعالى : (ں ں ڻ ڻ ڈ ڈ) [الأنبياء : ٣٠] .

وبدون الماء لا تكون حياة على وجه الإطلاق كما يوجد الماء في الخلية الحية بنسبة من (٥٠ : ٦٠%) من وزن الخلية كما يوجد بنسبة (٧٠%) من الوزن الكلي في الخضروات ويزيد في الفاكهة إلى نحو (٩٠%) من وزنها .

الإنسان وتلوث البر : ويشتمل على :

١- التلوث الكيماوي : **ويقسم إلى :**

أ- التلوث بالمبيدات .

ب- التلوث بالمخصبات الزراعية .

جـ- تلوث التربة الزراعية .

د- صور أخرى من التلوث الكيماوي (المنظفات الصناعية ـ التلوث بالفلزات الثقيلة ـ التلوث بالمركبات العضوية الهالوجنية) .

٢- التلوث النووي :

ويطلق اسم التلوث الكيميائي على التلوث ببعض المواد الكيميائية التي يتم تصنيعها لأغراض خاصة أو التي قد تلقى في المجاري المائية

مع مخلفات الصناعة .

وبصفة عامة تشكل المخلفات الصناعية التي تلقى في المجاري المائية خطرًا حقيقيًا على كافة عناصر البيئة وذلك لأن أغلب هذه المخلفات تحتوي على كثير من المواد الكيمائية ذات التأثير السام ومما يزيد من خطورة هذه المواد أن كثيرًا منها شديد الثبات ولا يتحلل أو يتفكك تحت الظروف الطبيعية المعتادة .

وقد تبين من بعض البحوث على بعض المخلفات الصناعية وعلى بعض مياه الصرف الصناعي أن بعض المواد التي توجد في هذه المخلفات تستهلك قدرًا كبيرًا من غاز الأكسجين يزيد بمقدار أربعة أضعاف على ما تستهلكه مخلفات الصرف الصحي وكذلك فإن المخلفات الصناعية حتى ولو كانت غير سامة قد تتسبب في قتل الكائنات الحية التي تعيش في المياه التي تلقى فيها بسبب استهلاكها للأكسجين الزائد في هذه المياه .

أ- التلوث بالمبيدات :

تعتبر المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الآفات من أخطر هذه المواد وأكثرها انتشارًا وتتنوع أشكال المبيدات الحشرية ولكن اغلبها ينتسب إلى مجموعة المركبات العضوية المحتوية على الهالوجين وربما كان مركب الـ د.د.ت هو أكثرها شهرة وأكثرها

انتشارًا وهناك مبيدات أخرى تتصف بفاعليتها الشديدة ومن أمثلتها اللندان ويعتبر من أقوى المبيدات المعروفة وتقدر سميته بنحو (٥ : ٢٠) مرة قدر سمية الـ د.د.ت ضد الحشرات وغالبًا ما يتبقى جزء كبير من هذه المبيدات في الأرض الزراعية وقد تصل نسبته إلى نحو (١٥%) من كمية المبيد المستعمل ولا يزول أثر هذه المبيدات المتبقية في التربة إلا بعد انقضاء مدة طويلة قد تصل إلى أكثر من عشر سنوات وقد تحمل مياه الأمطار بعض هذه المبيدات من التربة إلى المجاري المائية كذلك قد تمتص النباتات التي تزرع في هذه التربة جزاءًا من هذه المبيدات وتختزنها في أنسجتها ثم تنتقل بعد ذلك إلى الحيوانات والأسماك التي تتغذى بهذه النباتات .

وتعتبر كثير من هذه المبيدات الحشرية مواد سامة بالنسبة لأغلب الكائنات الحية ومثال ذلك أنه عند تعريض بيض السمك إلى تركيز من مادة الـ د.د.ت لا يزيد عن خمسة أجزاء في المليون يموت منها نحو (٤٨%) وترتفع هذه النسبة إلى (٩٣%) عند استخدام تركيز مماثل من الكوردان وإلى (١٠٠%) عند استخدام الدايلدرين .

ومما يزيد من خطورة هذه المركبات أنه شديد الثبات وتبقى دون أن تنحل زمنًا طويلًا وتؤدي بعض المبيدات الحشرية إلى قتل كثير من الكائنات الدقيقة التي تعيش في الماء وهذه الكائنات لها دور هام في

التوازن الطبيعي للبيئة فهذه الكائنات تساهم في تنقية الماء من كثير من عوامل التلوث وذلك لأنها تساعد على الحفاظ على نسبة الأكسجين الذائب في الماء وتصل المبيدات إلى المسطحات المائية مع مياه الصرف ومع الرياح نتيجة الانتشار عند الرش أو التطاير وتتراكم مخلفات المبيدات في الأسماك نتيجة ظاهرة التراكم البيولوجي داخل السلسلة الغذائية وتعطي حالة الأسماك مؤشرًا دقيقًا عن حالة تلوث المجاري المائية الموجودة فيها وتختلف كميات المبيدات في السمك باختلاف المواسم حيث تزيد في الربيع وأوائل الصيف عندما يكون الرش لمكافحة الآفات الزراعية في زروته وتتفاوت السمية الحادة تبعًا لنوع المبيد ونوع الأحياء المائية .

ب- التلوث بالمخصبات الزراعية :

عند استخدام المخصبات الزراعية بطريقة غير محسوبة فإن جزءًا كبيرًا من هذه المخصبات قد تبقى في التربة وهو الجزء الذي يزيد على حاجة النبات ويمثل هذا الجزء المتبقي من المخصبات في التربة إسرافًا لا مبرر له من الناحية الاقتصادية بالإضافة إلى أنه يعتبر من عوامل تلوث التربة وعند ري التربية الزراعية المحتوية على هذا القدر الزائد من المخصبات فإن جزءًا منه يذوب في مياه الري ويتم غسله من التربة بمرور الوقت حتى يصل في نهاية الأمر إلى المياه الجوفية في باطن

الأرض ويرفع بذلك نسبه كل من مركبات الفوسفات والنترات في هذه المياه ، وحيث أن مركبات الفوسفات مركبات ثابتة من الناحية الكيميائية ، لذلك فإن أثرها في التربة تبقى زمنًا طويلًا ولا يمكن التخلص منها بسهولة وتعتبر مركبات الفوسفات من أهم المركبات التي تلوث مياه المجاري المائية ، كذلك فإن هذه المركبات الفوسفاتية تتصف بأثرها الفوسفاتية الزائدة عن حاجة النبات ما يلي :

١- في مياه البحيرات :

حدوث نمو زائد للطحالب وبعض النباتات المائية الأخرى ويساعد ذلك على وصول هذه البحيرات إلى حالة التشبع الغذائي وتتحول هذه البحيرات بمرور الزمن إلى مستنقعات خالية من الأكسجين وتخلو تمامًا من السمك وغيرها من الكائنات .

٢- في التربة الزراعية :

قد تؤدي إلى ترسيب بعض الفلزات النادرة في التربة والتي يحتاجها النبات في نموه وتحولها إلى المواد عديمة الذوبان في الماء ويترتب على ذلك أن مثل هذه الفلزات الهامة تصبح بعيدة عن متناول جذور النباتات مما يؤدي في نهاية الأمر إلى بعض النقص في نمو النبات ، أما من حيث التلوث بالمركبات الآزوتية (النترات) فهو مشكلة ذات شقين :

- شق يتعلق بالإسراف في استخدام المخصبات الزراعية المحتوية على النيتروجين وهو ما يؤدي إلى زيادة تركيزها في مياه المجاري المائية .

- شق يتعلق بوجود النترات بنسبة عالية في بعض النباتات التي تستخدم في تحضير الطعام للإنسان واستخدامها كمادة حافظة ، وزيادة النترات إلى أعلى من (٠,٣) جزء في المليون في البحيرات الأنهار يؤدي إلى اختلال الميزان الحيوي السائد مما يفضي إلى موت الأسماك كما تنتج بعض الطحالب سمومًا تقتل الأسماك والكائنات البحرية الأخرى ، كما أن موت الطحالب والنباتات المائية وتحللها يقلل الأكسجين الذائب في المياه ويقتل الأحياء المائية وإذا زاد تركيزها عن (١٠) جزء في المليون بالماء فإنها تؤدي إلى مشاكل صحية عديدة منها أن البكتريا الموجودة بالجهاز الهضمي تقوم باختزال النترات إلى نتريت يمتصها الدم والنتريت تتحد مع هيموجلوبين الدم ليكون مركب نيموجلوبين ويطلق على هذا المرض نيموجلوبيا ونتيجته أن تقل قدرة الهيموجلوبين على حمل الأكسجين وهذه العملية تؤثر على عملية التنفس كما تصيب الأطفال بالأنيميا ، وقد ثبت أخيرًا أن هناك علاقة بين زيادة مستوى النترات والإصابة بسرطان المثانة والأمعاء ولها علاقة بحدوث الطفرات وبعض المظاهر الشاذة مثل وفاة الأجنة ، ولذلك فإن الحد الأقصى الذي يسمح به للإنسان البالغ يوميًا هو (٢٠)

ملليجرام نترات و(٥) ملليجرام نتريت لكل كيلو جرام وزن ، أما عن علاقة النترات بالسرطان فإنه قد يحدث أن تتحد النترات مع الأمينات الموجودة بداخل الجسم وتتحول إلى النتروزامين الذي يسبب السرطان ، وقد تصل النترات إلى الإنسان عن طريقة بعض الأغذية المعلبة التي يتناولها الإنسان وبعض أنواع اللحوم المملحة والمحفوظة ، وعادة ما يضاف إلى الأطعمة المعلبة قليل من مركبات النترات والنتريت لحفظها باعتبار أن هذه المركبات لها بعض الخواص المضادة للجراثيم وتساعد بذلك على حفظ الأطعمة واللحوم من الفساد والتلف ، والمركبات المستخدمة في هذه الطريقة هي نتريت الصوديوم كما يستخدم أيضًا ملح الطعام المحتوى على قليل من نتريت الصوديوم بنسبة تصل إلى نحو (٠,٦) جرام لكل (١٠٠) جرام من الملح .

جـ- التلوث الكيميائي :

١- المنظفات الصناعية :

بعض هذه المنظفات من النوع غير الثابت ويسهل التخلص منها وتعرف باسم المنظفات اليسرة وهي لا تمثل خطرًا كبيرًا على البيئة لأن آثرها الضار يختفي ويزول بعد قليل أما إذا كانت المنظفات الصناعية من النوع الثابت الذي يعرف باسم المنظفات العسرة فهي تقاوم التحلل والتفكك تحت الظروف الطبيعية المعتادة ، ولا تستطيع

الكائنات الحية الدقيقة التخلص من هذه المنظفات العسرة وللمنظفات الصناعية أضرار أخرى خلاف ما سبق ذكره فكثير من هذه المنظفات تحتوي في تركيبها على مادة الفوسفات وتحمل مياه الصرف الصحي هذه المواد والمركبات إلى الأنهار والبحيرات وبذلك تشترك المنظفات الصناعية في زيادة نسبة مركبات الفسفور في هذه المياه وتعجل في وصول هذه المجاري المائية إلى حالة التشبع الغذائي وتحولها إلى مستنقعات .

٢- الفلزات الثقلية :

يمثل التلوث بالفلزات الثقلية مثل الزئبق والرصاص وبعض الفلزات الأخرى كالكادميوم والزنك مشكلة كبرى لأن هذه الفلزات ذات تأثير سام كما أن لها القدرة على التراكم في الأنسجة الحية .

أ- الزئبق :

تبين من التحاليل الدقيقة أن فلز الزئبق يتركز بصفة خاصة في المواد العالقة وبعض الجسيمات التي تصل إلى الماء ونظرًا لأن الأسماك تتغذى دائمًا على الجسيمات والمواد العالقة بالماء فإن الأسماك تعيش في المياه الملوثة بالزئبق تدخل في أجسامها مع الغذاء نسبه عالية من فلز الزئبق وتقوم الأسماك بتخزين الزئبق في أجسامها على هيئة مركب عضوي يعرف باسم ثنائي فنيل الزئبق الذي يرتبط ببروتينات

هذه الأسماك بواسطة إحدى ذرات الكبريت ، وقد قامت هيئة الصحة العالمية بتحديد الحد الأقصى لكمية الزئبق التي قد تدخل إلى جسم الإنسان بما لا يزداد على (٠,٣) ملليجرام من هذا الفلز في الأسبوع وتعتبر المياه ملوثة بالزئبق إذا ازداد تركيزه بها عن (٢) ميكرو جرام/لتر ويحدث التسمم بالزئبق عندما تبلغ الكمية الكلية للزئبق في جسم الشخص الباغ (٨٠) ملليجرام والأعراض الأولى تظهر عندما تبلغ هذه الكمية (٣٠٠) ملليجرام ولقد بلغت نسبة الزئبق في كثير من سواحلنا العربية على البحر المتوسط (١) ملليجرام/كجم سمك وبذلك فإن استهلاك (٢) كجم في الأسبوع سيؤدي إلى امتصاص (٢) كجم يثبت منها (٨٠) ميكر جرام في الأسبوع وبذلك فإن الأعراض الأولى تظهر بعد نحو (٧) سنوات والموت يتحقق بعد (٢٠) عام ، ويسبب التسمم بالزئبق في حدوث أعراض شتى ، فهو يؤدي إلى الإحساس بالصداع وبالدوار ويسبب شعورًا عامًا بالتعب والإرهاق في حالات التسمم الخفيفة بينما يؤدي إلى تلف الكلي وإلى حدوث اضطرابات شديدة في الجهاز الهضمي في حالات التسمم الشديدة ثم ينتهي الأمر بحدوث الوفاة .

ب- الرصاص :

إذا ارتفعت نسبة الرصاص عن (٠,١) ملليجرام/لتر في مياه

الشرب فإنه يؤدي إلى التسمم بالرصاص التي تظهر أعراضه ببطئ وتبدأ ظهورها عندما يصاب الشخص بالمغص والإمساك الشديد وإحساس بألم حول السرة وتحنها وحدوث مغص معوي قد يسبب في اضطرابات عصبية .

جـ- الكادميوم :

تتراوح كميته بين (١-١٠) ملليجرام/لتر في المياه ، وقد يتسرب الكادميوم إلى المياه من المواسير المصنوعة من البلاستك والفضلات الصناعية وعند زيادة كميته عن الحد المذكور يؤثر على تمثيل الكالسيوم فيصاب الإنسان بلين العظام كما يؤدي إلى حدوث اضطرابات عصيبة وارتفاع في ضغط الدم وإلى تلف الكبد .

د- الزرنيخ :

تصل مركبات الزرنيخ إلى المياه من المبيدات الحشرية أو من التسرب من بعض المصانع وهي مركبات شديدة السمية وتسبب سرطان الكبد والرئة وتؤدي إلى الموت السريع ، كذلك تسبب المياه المحتوية على مثل هذه الفلزات الثقيلة ضررًا شديدًا للأسماك ولكل الكائنات الحية التي تعيش في هذه المياه .

٣- المركبات العضوية الهالوجينيه :

تتعدد أنواع المواد الكيميائية ذات التأثير السام التي تتسرب مع مياه

الصرف الصناعي ومع بعض المخلفات الصناعية الأخرى وتسبب تلوث الماء والتربة والبيئة بصفة عامة وربما كان أخطر هذه المواد بعض المركبات العضوية التي تحتوي جزئياتها على بعض ذرات الهيلوجين مثل ذرات الكلور أو البروم أو الفلور وتباع هذه المركبات تحت عدة أسماء مثل اروكلور أو فينو كلور أو كلورفين وقد استعملت في كثير من الأغراض كمواد ملونة في صناعة اللدائن وكمواد مضادة للفطريات في صناعة الطلاء وفي صناعة ورق التغليف وأيضًا في بعض المبيدات الحشرية وبعض المنظفات الصناعية وتتصف هذه المواد بسميتها الشديدة وهي تؤثر تأثيرًا شديدًا سيئًا في البيئة التي تظهر فيها وتلوث تمامًا خصوصًا وأن هذه المواد شديدة الثبات ولا تنحل بسهولة وتعيش في الماء لعشرات السنين وقد تبين من بعض البحوث التي أجريت على حيوانات التجارب أن هذه المواد تختزن في الجسم وفي الأنسجة الدهنية بوجه خاص وأن زيادة تركيز هذه المواد في جسم الكائن الحي يؤدي إلى الإصابة بالسرطان وهناك بعض المركبات العضوية الأخرى المحتوية على الهيلوجين التي ينتشر استعماله في كل الأغراض ومن أمثلتها البليمر المعروف باسم (P.v.c) وهي تحتوي على الكلوريد فنيايل وهي مادة سامه وتسبب الإصابة بالسرطان وتزداد خطورتها عند تعبئة بعض السوائل الهامة مثل اللبن والزيت أو بعض العصارات لأن كلوريد الفينيل المتبقي في الزجاجات التي تعبئ فيها

هذه السوائل سريعًا ما يذوب فيها وينتقل إلى الإنسان .

الفضلات الآدمية :

زيادة تلوث المجرى المائي بالفضلات الآدمية يؤدي إلى أن تتغذى البكتريا على هذه المواد ويتضاعف أعداد ما بصورة مذهلة تخل بالميزان السائد بين أعداد الأحياء في المياه وزيادة البكتريا قد يقضي على الأسماك إذ تلتصق الخلايا البكترية على خياشيم الأسماك فتعوق تنفسها وتموت ، كما أن هناك أنواع من البكتريا لها القدرة على إنتاج سموم تؤثر على الأحياء الراقية وزيادة أعداد البكتريا يؤدي تنفسها إلى استهلاك الأكسجين الذائب في الماء فتختنق الحيوانات المائية كالأسماك ونتيجة انخفاض الأكسجين الذائب في المياه فتختنق الحيوانات المائية كالأسماك ونتيجة انخفاض الأكسجين الذائب في المياه تتوقف عمل البكتريا الهوائية ويبدأ عمل البكتريا اللاهوائية التي تساعد على إفساد الماء وتؤدي إلى موت الأحياء الراقية كالأسماك وإلقاء الفضلات الآدمية في الأنهار يؤدي إلى ترسيبها في القاع خصوصًا إذا كان تيار الماء بطئ فتكون طبقة تتحلل بطريقة لا هوائية وتكثر في هذه الطبقة بعض الديدان والفطريات والأوليات وحيدة الخلية الضارة ، وعندما تكون الكمية الملقاة كبيرة فإن الماء يتميز بلون رمادي وبقاع أسود لازج يتكون من الحماه المترسبة ذات الرائحة الكريهة ويتصاعد منها فقاعات من الغازات الكريهة الرائحة التي تؤدي إلى مزيد من التلوث

ولاسيما في الجو الحار ونتيجة تحول لون الماء إلى الرمادي يقل ضوء الشمس في الماء ويؤدي إلى موت النباتات الخضراء التي تؤدي إلى زيادة نسبة الأكسجين الذائب في الهواء وتوفر الغذاء لباقي الحيوانات المائية الأخرى والماء الملوث بالميكروبات ينتقل العديد من الأمراض كالكوليرا والتيفود والباراتيفويد والالتهاب الكبد الوبائي وشلل الأطفال والدوسنتاريا والإسكارس والديدان الشريطية والديدان الكبدية والبلهارسيا وترتبط هذه الأمراض بإلقاء المخلفات الآدمية الغير معالجة وبالعادات السيئة بالتبول والتبرز والاغتسال في هذه المياه ونتيجة النشاط الإنساني في شق القنوات لإيصال المياه إلى المناطق البعيدة أوجد بيئة صالحة لكثير من مسببات الأمراض .

تلوث البحيرات في مصر

أ- تلوث بحيرة المنزلة :

١- بحيرة المنزلة هي أكبر بحيرات مصر الشمالية مساحة وأهمها من الناحية الاقتصادية والاجتماعية وتتكون من حوالي (٢٧) بحيرة صغيرة تفصلها عن بعضها مجموعة من الجزر الطبيعية والعديد من الجزر الصناعية التي أقامها مجتمع الصيادين في البحيرة فيما يطلق عليها حوش أو تحاويط بالإضافة إلى استقطاع مساحات كبيرة لعمل مزارع سمكية والأراضي التي يتم تجفيفها بغرض الاستصلاح الزراعي وقد آدت هذه الجزر إلى عدم استمرارية الحركة الدورانية لمياه البحيرة كما أن هناك تنوعًا في عمق ونوعية المياه في كل المنطقة مما يجعلها أشبه بمجموعة من المستنقعات ذات مياه شبة راكدة غير متجددة ، ومياه البحيرة ضحلة بصفة عامة لا يزيد عمقها في الغالب عن نصف متر وهي تتباين في درجة ملوحتها وحرمان البحيرة من كميات كبيرة من المياه أدى إلى حدوث الآثار التالية :

٢- تقليل كمية مياه النيل التي كانت تصرف مباشرة أو عن طريق المصارف بالبحيرة .

٣- الزيادة الهائلة في كمية الصرف الصحي التي تصرف مباشرة أو عن طريق المصارف بالبحيرة .

٤- ملوثات مياه المصارف بالمبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية بتلك المياه بدرجة كبيرة والتي تصب بالبحيرة .

٥- زيادة ملوحة مياه البحيرة مما يؤثر على نوعية الأسماك والكائنات البحرية فيها .

٦- انخفاض في منسوب المياه مما يؤدي إلى ظهور العديد من الجزر الجديدة .

٧- استغلال الثروة السمكية بأسلوب جائز .

٨- تقلص مساحة المسطح للبحيرة نتيجة انكماشها وعمليات التجفيف التي تمت بها ، ولقد قلت مساحة البحيرة من (٧٥٠) آلف فدان إلى أقل من (١٧٠) آلف فدان ، وقد أدت كل هذه العوامل والأسباب إلى انقراض معظم الأسماك بالبحيرة بسبب الاختلال في التوازن الطبيعي بها وتسمم الأسماك بالبحيرة وتسبب ذلك في إحجام بعض المواطنين عن تناول الأسماك من بحيرة المنزلة مما زاد من حدة المشكلة .

ب- تلوث بحيرة مريوط :

تقع جنوب الإسكندرية وتصب فيها المخلفات الآدمية للجزء الجنوبي للإسكندرية كما تصب المصانع المنتشرة على أطرافها المخلفات بدون معالجة ويتبع الجزء الشرقي منها باستمرار كميات هائلة من مياه مصرف القلعة التي تحمل معها جميع أنواع الملوثات

السامة وقد أدى ذلك إلى نشوء ظواهر خطيرة في البحيرة منها ما يلي :

١- انعدام الأكسجين الذائب في المياه الأمر الذي يؤدي إلى اختناق الأحياء والكائنات البحرية .

٢- تصاعد غاز كبريتيد الأيدروجين السام ذو الرائحة الكريهة .

٣- احتواء البحيرة على كم هائل من الميكروبات والبكتريا وتظهر هذه المشاكل بوضوح في الجزء الشرقي من البحيرة .

ونتيجة للتلوث الشديد حدث الأتي :

١- ارتفعت تركيزات السموم في الكائنات البحرية والأسماك بالبحيرة بكميات كبيرة وخطيرة على صحة الإنسان .

٢- إحداث التلوث انخفاض هائل في إنتاجية البحيرة من الأسماك بلغ حوالي (٥٠%) بسبب موت الأسماك .

٣- اختفاء أنواع عديدة من الأسماك لعدم قدراتها على العيش في المحيط العالي من التلوث .

الحلول المقترحة لإنقاذ البحيرة :

١- منع مياه مصرف القلعة من الوصول إلى البحيرة .

٢- تخفيف مياه البحيرة عن طريق السماح لجزء أكبر من مياه المصرف العمومي بالدخول إلى جانب البحيرة وسيؤدي ذلك للإقلال

من تركيز حدة التلوث .

٣- تحويل المجاري التي تصب في البحيرة إلى مكان آخر لعلاجها قبل صرفها .

٤- شفط وإزالة الرواسب السوداء العضوية المتراكمة على الرواسب الأصلية للبحيرة .

جـ- تلوث بحيرة البرلس :

أثبتت الدراسات أن رواسب البحيرة ومصارفها تحتوي على تركيزات عالية من العناصر الثقلية الآتية :

الزنك والنيكل والكادميوم والكوبالت والنحاس أما عنصر الرصاص فهو موجود بنسبة أقل من معدله الطبيعي ويرجع سبب التركيزات العالمية من تلك العناصر في البحيرة إلى الأسباب الآتية :

١- إلقاء صرف الأراضي الزراعية بالبحيرة والتي تحتوي على نسب عالية من العناصر الثقيلة لاستخدام المبيدات لمقاومة الآفات الحشرية والمبيدات قاتلة الطحالب والأعشاب .

٢- أن البحيرة تعتبر بؤرة لإلقاء الصرف الصحي للمنازل وفضلات الحيوانات مما أدى إلى تركيز عنصر الزنك .

٣- الزيادة السكانية وتطور الصناعات والإسراف في استخدام

المنظفات الصناعية وهنا مكمن الخطورة على المياه والإنسان والأسماك .

وفي دراسة استهدفت تقدير تركيزات أربعة من المبيدات الحشرية المحرمة دوليًا والتي ما زالت تستخدم بمصر في أجسام أسماك البوري والبلطي والتي تعيش في البحيرات من خلال تحليل النسيج العضلي لهذه الأسماك والمبيدات الأربعة هي (اللندين ـ الأندرين ـ د.د.ت ـ بنزين كلوريد) حيث تبدأ المبيدات أولًا بالتركيز في الطحالب بمعدلات أكثر من نسبة تركيزها في الماء بحوالي (١٠٠-٥٠٠) ضعف ولما كانت الطحالب هي غذاء الكائنات الحيوانية الدقيقة فإن هذه الحيوانات تقوم بدورها بتركيز المبيدات في أجسامها بمعدلات أعلى تصل إلى (١٠,٠٠٠) ضعف وجودها في الماء وعندما تتغذى الأسماك على هذه الكائنات ترتفع نسبة تركيز المبيدات في أجسامها بمعدلات عالية تصل إلى (١٥,٠٠٠) ضعف نسبة وجودها في الماء .

د- تلوث بحيرة قارون :

ذكرت إحدى الدراسات أن بحيرة قارون مهددة بأن تصبح مثل البحر الميت في الأردن وتخلو تمامًا من وجود أي كائنات والمشكلة الرئيسية هي تزايد نسبة أملاح الكبريتيد (خاصة كبريتيد الصوديوم والماغنسيوم) وهي أملاح سامة للكائنات الحية التي تبلغ نسبتها حوالي

(١٠) جرام في اللتر ، وهي نسبة عالية وخطيرة جدًا .

والحل باستخدام أحواض للتبخير وأن يتم استخلاص الأملاح المعدنية من مياه البحيرة كل على حدا .

تلوث نهر النيل وفروعه

لقد كان هناك نوع من الاعتقاد السائد لدى الجميع وهو اعتقاد خطير بأن الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات هي أنسب مكان لإلقاء المخلفات الصناعية وأي فضلات أخرى يراد التخلص منها والمياه مورد غير قابل للزيادة (مورد ثابت) ومن هنا فإن مثلث الرعب في مشكلة المياه هو زيادة احتياجات الإنسان وزيادة السكان مع المياه الشحيحه سوف يخلق بالضرورة مشاكل في كل بلد وفي الواقع فإن مصادر التلوث لمياه الشرب في مصر كثير منها .

١- مصادر منزلية :

وهي ما يلقى من ملوثات في المياه من اقزار مختلفة (قمامة) ناتجة عن فضلات استخدام البيوت وتزداد بازدياد سكان المنطقة .

٢- مصادر صناعية :

ناتجة عن طرح الفضلات الصناعية التي تتميز بشدة احتوائها على مواد سامة خطره يصعب التخلص منها كالسيانور والفنينول أو المركبات الكيميائية .

٣- مصادر زراعية :

تأتي من استخدامات التربة للمخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية .

٤ـ مصادر بشرية وحيوانية :

مثل الاستحمام في الأنهار للإنسان والحيوان وكذلك قيام النساء بغسل الأواني والملابس على الترع بالريف وكذلك إلقاء جثث الحيوانات النافقة في الترع والأنهار والتبول والتبرز في الترع .

٥ـ مصادر نباتية :

حيث يتكاثر بعض النباتات المائية مثل ورد النيل وهو من الحشائش المائية الضارة التي تسد الترع والقنوات وروافد النيل في كل أرض مصر والنبات الواحد يتضاعف (١٥٠) مرة خلال ثلاثة أشهر ووجوده الكثيف في أي مسطح مائي يعوق الملاحة وحركة السفن ويستهلك جزء من مياه النيل كما يوفر مناخًا مواتيًا لنمو الكائنات التي تلعب دورًا هامًا في أمراض عديدة كالبلهارسيا والملاريا والدودة الكبدية كما يعرض الثروة السمكية للموت .

٦ـ مصادر الصرف الصحي :

حيث قد يحدث تلوث مياه الشرب بمجاري الصرف الصحي للإنسان لسبب ما كما يحدث في العوامات وخلافه .

٧ـ التلوث الناتج من خزانات المياه ومواسير مياه الشرب :

إن التعامل مع خزانات المياه العلوية المنتشرة في العمارات مع عدم معالجة مياه الشرب بصورة صحيحة يجعل من جدار هذه

الخزانات بيئة نشيطه لتوالد الفطريات التي تسبب الأمراض الطفيلية والتي تضر بالجهاز الهضمي خصوصًا للأطفال في فصل الصيف كما تتعرض مواسير مياه الشرب للصدأ والتآكل بما يؤدي إلى تلوث مياه الشرب وأن غسيل هذه الخزانات مرة كل شهرين على الأقل بمحلول الكلور المخفف يمنع تكاثر البكتريا التي تتوالد وتتكاثر على جدران وقاع الخزان وكذلك يجب استخدام مرشحات (فلتر) واحد لأي حنفية في المنزل يمكن أن تساعد على التخلص من الملوثات المعلقة في المياه ويجعل منها مياه صالحة للشرب .

نتيجة لاختفاء الفيضان الذي كان وسيلة طبيعية لغسل النيل من الملوثات المختلفة زاد حجم التلوث في النيل حيث يلقي المصريون بما يقدر بحوالي (٥٥٠) مليون متر مكعب سنويًا من المخلفات الصناعية ، وتعتبر مخلفات الصرف الصناعي من أخطر الملوثات التي يتعرض لها النهر ، إن إجمالي المياه المنصرفة والناتجة عن الاستهلاك الصناعي تبلغ (٥٤٩) مليون متر مكعب /سنة ينصرف منها في الوجه القبلي وحده (٢٠٤) ملايين متر مكعب /سنة تمثل حوالي (٤٧,٢%) من إجمالي الكميات المنصرفة ، كما تقدر كميات المياه الراجعة إلى النيل كناتج للاستخدام الصناعي بحوالي (٣١٢) متر مكعب/سنة وبطرح هذه الكمية الراجعة من إجمالي الاستهلاك الصناعي من المياه والذي يقدر بـ (٦٣٨) مليون متر مكعب/سنة يتضح أن إجمالي المياه

المستهلكة في القطاع الصناعي تبلغ حوالي (٣٢٦) مليون متر مكعب/سنة ، يستائثر النيل والترع بـ (٥٦,٨%) من إجمالي المياه المنصرفة ، وفي منطقة حلوان على سبيل المثال تصب جميع الصناعات مخلفاتها في النهر وفي نقط قريبة جدًا من أخذ المياه لمحطات المعالجة لمياه الشرب كما أن الطرق التقليدية لتنقية المياه لا تقضي على الملوثات الصناعية (مثل الهيدرو كربونات) والملوثات غير العضوية والمبيدات الحشرية والمركبات الكيمائية المختلفة ومما يزيد الأمر خطورة أن الملوثات العضوية تتفاعل مع الكلور المستخدم في تعقيم المياه لتنتج مواد كربوهيدراتية كلوروينية تسبب السرطان ، بالنسبة لفرع رشيد يوجد مصدران رئيسيان للتلوث أولها مصرف الرهاوي الذي يصرف خلف قناطر (أدفينا) الدلتا والمصدر الثاني بمنطقة كفر الزيات الصناعية حيث مخلفات مصانع الصابون والزيوت والملح والصودا وفي هذا المكان يزداد التلوث إلى حد كبير ، وتشير الأبحاث العلمية إلى أن نسبة الرصاص في النيل بلغت (٦٥%) زيادة على المنصوص عليها دوليًا والزئبق (٣%) ويتضح من الإحصاءات الرسمية أن الجهات المسئولة تساهم في تلويث النهر فتوجد (١٨٠) مخالفة تابعة لوزارة الصناعة و(٨٠٠) مخالفة تابعة لوزارة الإدارة المحلية و(١٣٠٠) مخالفة للقطاع الخاص و(٢١٠٠) وحدة تجارية لنقل الركاب وقد تبين من الدراسات أن عدد الوحدات الصناعية التابعة

للقطاع العام بلغ (٣٣٠) وحدة منتشرة بالمحافظات وإجمالي المياه المنصرفة والناتجة عن الاستهلاك الصناعي (٥٤٩) مليون متر مكعب سنويًا ينصرف منها في الوجه القبلي وحده (٢٠٤) ملايين متر بما يمثل (٤٧%) من إجمالي الكميات المنصرفة وبالتالي تحتل مياه الصرف الصناعي المرتبة الأولى بين أنواع الصرف المختلفة ويحتل إقليم الوجه القبلي المرتبة الأولى في حجم الصرف الصناعي بنسبة (٣٣%) على مستوى الجمهورية أما عن التلوث بمياه الصرف الزراعي فقد بلغت كمية المياه الملقاة في النيل من مياه الصرف الزراعي المحملة بالمبيدات (٢,٥) مليار متر مكعب سنويًا هذه الكمية محملة بالمبيدات القاتلة ، كما أن هناك (٧٣) مصبًا للصرف الزراعي تؤدي إلى تلوث كميائي وتلوث بيولوجي وتلوث زراعي أما عن تلوث النيل بمياه الصرف الصحي فتشير الدراسات إلى أن التلوث بمياه الصرف الصحي يعد أسوأ مصادر تلوث النيل والمجاري المائية حيث يعتمد نظام الصرف الصحي في مصر على تجميع مياه الصرف ثم صرفها إلى أقرب مصرف مائي ودون معالجة مما أدى إلى تلوث البيئة المحيطة ، ففي القاهرة يتم إلقاء (٣٠٠) ألف متر مكعب في اليوم إلى مصرف الرهاوي دون معالجة وهذا المصرف يصب في فرع رشيد مما يزيد من تلوث مياه الفرع ، أما الجزء الشرقي من القاهرة فيلقي معظم صرفه الصحي دون معالجة إلى مصارف الخصوص وبلبيس

التي تصب في مصرف بحر البقر الذي يصب في بحيرة المنزلة فيؤدي إلى تلوثها وتدمير الثروة السمكية بها ويفضل دائمًا ألا تزيد نسبة مياه الصرف الصحي التي تلقى في الأنهار على (١ : ٧٠) أي بنسبة جزء واحد فيها لكل سبعين جزءًا من مياه النهر إذا لم تكن مياه الصرف الصحي قد سبقت معالجتها ويمكن تخفيض هذه النسبة إلى (١ : ٤٠) إذا كانت هذه المياه قد تمت معالجتها .

طرق العلاج :

١- منع المسبب .

٢- وضع مادة مزيله للسموم المائية مثل **بيرفيكس** (يوكاسيداجرا) (yohca shodagrra) .

إنشاء المزارع السمكية

تعرف المزرعة السمكية بعملية تربيه الأسماك تحت سيطرة المربي بهدف الحصول على أكبر إنتاج سمكي ممكن بأقل التكاليف .

والمزارع السمكية فكر قديم عرفه الصينيون ثم الرومان في العالم الغربي ووجد مسجل على أوراق البردي في عهد قدماء المصريين .

وتعتبر المزارع السمكية عصب الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية إذ تمثل نسبة أكثر من (٥٥%) من إجمالي الإنتاج السمكي في مصر (حسب تقارير الهيئة العامة للثروة السمكية) وأكثر الأسماك انتشارًا في الاستزراع السمكي أسماك البلطي حيث أنها السمكة الشعبية الأولى إنتاجًا واستهلاكًا .

أسس اختيار المزرعة السمكية :

١- نوع الأسماك المستزرعة .

٢- نوع التربة المزمع إقامة مزرعة عليها .

٣- نوع المياه في مكان إنشاء المزرعة .

٤- الظروف المناخية .

٥- موقع المزرعة .

وهي عوامل متداخله لا يمكن فصل واحدة عن الأخرى .

١- نوع الأسماك المستزرعة :

يتوقف اختيار نوع الأسماك المستزرعة على عدة عوامل وهي :

أ- نوع التربة :

- فأسماك العائلة البورية أكثر نموًا في التربة الرملية عنها في التربة الطينية.

- بينما أسماك البلطي والقراميط أكثر نموًا في التربة الطينية عنها في التربة الرملية .

- أسماك القار وص أكثر نموًا في التربة الجماسية .

ب- نوع المياه : فأسماك البلطي والقراميط أكثر نموًا في المياه العذبة عنها في الشروب فبينما أسماك الجمبري أكثر نموًا في المياه البحرية عنها في المياه العذبة .

جـ- الظروف المناخية : أسماك البلطي لا تتحمل المعيشة تحت درجة حرارة ٨°م .

بينما العائلة البورية تتحمل درجات الحرارة المنخفضة .

د- التغذية :

- هناك أسماك قاعية التغذية مثل القراميط .

- وأسماك متوسطة التغذية مثل البلطي .

- وأسماك سطحية التغذية مثل بعض أنواع العائلة البورية .

- وأسماك رمية مثل القراميط (Carniverous fish) .

- وأسماك نباتية مثل البلطي (Omniferous fish) .

- وأسماك نباتية مثل مبروكة الحشائش (Herpoverous fish) .

٢- نوعية التربة :

- التربة الطينية : غير نافذة للماء وبالتالي يمكن عمل مزرعة عليها مباشرة .

- التربة الرملية : نافذة للماء وتحتاج إلى تبطين لمنع تسرب الماء .

- التربة الصخرية : غير نافذة للماء ولا تحتاج إلى تبطين .

٣- نوعية المياه :

- المياه العذبة والشروب : يتم تربية أسماك المياه العذبة بها .

- المياه الملحة : لا يتم تربية أسماك فيها .

- المياه البحرية : يتم تربية الأسماك البرية بها .

٤- الظروف المناخية :

وهي تؤثر على إنشاء مزرعة مفتوحة أو مغلقة .

فإذا كانت الظروف غير مناسبة فليس من الضروري عمل تصويب

للمزرعة .

وإذا كانت الظروف غير مناسبة يتم عمل تصويب للمزرعة .

٥- موقع المزرعة :

لابد أن يكون موقع متميز من الناحية الجغرافية بقربة من مصادر التمويل والتوزيع ومن الناحية الطبوغرافية للأرض فالأرض المستوية أفضل من الأرض غير المستوية وكذلك قربها من مصادر المياه والصرف .

٦- الأسس التي يبنى عليها دراسة جدوى المشروع .

١- مقدار رأس المال الثابت وهو الأرض وتجهيزها ومستلزماتها .

٢- مقدار رأس المال المتحرك وهو يتمثل في الأسماك والأعلاف والعمالة وخلافه .

ولابد أن يكون رأس المال الثابت متوازي مع رأس المال المتحرك فكلما قل رأس المال الثابت وزاد المتحرك كلما زاد نجاح المشروع .

٣- لابد أن يكون هامش الربح يعادل (١٠-٢٠%) بعد سداد مصروفات رأس المال المتحرك .

٤- يوزع رأس المال الثابت للمشروع على (٥-١٠) سنوات في إنشاء المزرعة السمكية .

٥- لابد أن يوضع في الاعتبار صفة الحكومة من ضرائب وإيجار في رأس المال المتحرك .

أنت تسأل ونحن نجيب

س١ : أي الاستثمار مجزى الدواجن ـ أم الأسماك ؟

جـ الاستثمار السمكي أجدى وذلك لأن :

١ـ ثلث غذاء الأسماك يتوفر من العوالق النباتية والغذاء الطبيعي في الماء.

٢ـ تسويق الأسماك غير مرتبط بزمن مثل الدواجن .

٣ـ المخاطر المرضية في الأسماك أقل من الدواجن .

٤ـ طرق الوقاية أسهل من الدواجن .

٥ـ قليل من الخبرة تكفي على عكس صناعة الدواجن .

٦ـ الأسماك بدون غذاء تحافظ على وزنها .

٧ـ الأسماك تقبل الزراعة الخليط على عكس الدواجن .

س٢ : ما هو أفضل أنواع الأسماك في التربية ؟

جـ أفضل أنواع الأسماك في التربية هي الأنواع التي تحقق أعلى تمول غذائي وهي بالترتيب (البلطي ـ القراميط ـ المبروك ـ البوري ـ الطوبار ـ الثعابين) .

وأفضل أنواع البلطي هو البلطي النيلي ـ الأوريا ـ الحساني ـ الزيللي .

وأفضل أنواع المبروك هو المبروك العادي ـ الفضي ـ الحشائش .

وأفضل أنواع الثعابين الأوروبي ـ الياباني .

س٣ ما هي كمية الأعلاف المطلوبة للأسماك وطرق استخدامها ؟

كمية الأعلاف المطلوبة تتوقف على نوعيتها ومحتواها الغذاء وعمر الأسماك ولكن على سبيل العموم فإن الأسماك تستهلك (١) كجم علف/نصف كيلو لحم على مدار الدورة ، أي أن طن علف (٢٥%) بروتين يمول لحم نصف طن لحم .

س٤ : ما هي الأعلاف المكملة ؟

هي الأعلاف أو الإضافات التي تضاف للأعلاف أو توضع وحدها وتعوض النقص في العناصر النادرة أو الأحماض الأمينية أو الأملاح المعدنية ومنها البدائل الحيوية مثل البروبيوتك .

س٥ : أفضل أعمار البلطي في الاستزراع ؟

جـ- يعتقد البعض أن الأسماك المحضنه هي الأسرع في النمو في أسماك البلطي مثل أسماك العائلة البورية ولكنه اعتقاد غير صحيح فالأسماك المستزرعة مباشرة بعد التفريخ يتوفر فيها عاملان الأول أن معدل النمو فيها أسرع من الأسماك المحضنة ومنها نقص غذائي أو إصابة مرضية مزمنة وكذلك نسبة التصافي تكون أعلى من الأسماك

المحضنة .

س٦ : أي الزراعات أفضل الخليط أو الموحدة ؟

جـ- الزراعة الخليط أفضل لأن عمود الماء يقسم إلى سطحي ومتوسط قاعي ولكل عمود ومستوى يعيش فيه أنواع معينه من الأسماك فالأسماك القاعية تتغذى على أسفل الهرم الغذائي في الماء وكذلك الأسماك السطحية التغذية تتغذي على قمة الهرم الغذائي وما بينهما الأسماك متوسطة التغذية والأهم من هذا أن الأسماك القاعية في الزراعة الخليط تتغذي على متبقيات أخراج المستويان الأخران . بل أن أسماك البوري تتغذى بالأمتصاص وبالتالي فإن العوالق النباتية أهم غذاء لها .

س٧ : ما هي أفضل نسبة من الأسماك الخليط في الفدان الواحد ؟

جـ- هذا يتوقف على عدة عوامل أهمها :

١- نوعية المياه المستخدمة .

٢- درجة التهوية في الحضانات (وجود بدلات من عدمه) .

٣- العوامل المناخية .

٤- مساحة الحوض السمكي وعمقه .

وعمومًا فإن أفضل نسبة في الاستزراع السمكي للفدان (٤٢٠٠م٢) ماء هي :

١- (٨) آلاف سمكة بلطي .
٢- (٢) آلف سمكة طوبار .
٣- (٥٠٠) سمكة بوري .
٤- (٥٠٠) سمكة قراميط .

} بدون بدلات وتضاعف الكمية في حالة وجود بدلات ومياه عذبة في الحوض .

س٨ : ما هي أفضل نوعية أعلاف وأفضل طريقة علف ؟

جـ- أفضل الأعلاف للأسماك السطحية التغذية هي الأعلاف الطافية .

وأفضل الأعلاف للأسماك قاعية التغذية هي الأعلاف الغاطسة .

وأفضل طريقة للعلف الوجبات المتعددة مع تغير أماكن العلف ويفضل تأخير وجبة الصباح واستبدالها بكميات من الحصى هي تفرغ أسماك البلطي كمية حامض الهيدروكيلوريك من المعدة فتستفيد أكثر بالعلف .

س٩ : ما هي أفضل طريقة لتنشئة أسماك البلطي ؟

جـ- أفضل طريقة لتنشئة أسماك البلطي هي بأتباع الطرق الآتية .

١- حماية ميكانيكية للأسماك وذلك عن طريق استخدام الصوب

البلاستيكية وأن لم يستطع المربي عمل صوب بلاستيكية بنظام خاص ثم وضع كميات من حطب القطن أو عمل أعشاش من البوص داخل الحوض ويفضل أن يكون حوض التنشئة قد تم تجفيفه قبل التحضين وتطهيرة وعمل ميل فيه وأخبار .

٢- حماية بيولوجية للأسماك وذلك عن طريق استخدام رافعات المناعة البروبيوتك في الأعلاف بكميات متوازنة تحافظ على قوة الجهاز المناعي للأسماك مع وضع كميات متناسبة من السمك مع مساحة المسطح المائي .

ويفضل أن يتم العلف في فصل الشتاء بكميات علف لا تزيد عن ربع - نصف % من وزن الأسماك في الأيام المشمسة وذلك للحفاظ على حيوية الأسماك فقط .

هذا بالنسبة لأسماك البلطي أما أسماك البوري والطوبار فلا تتأثر باختلاف درجات الحرارة .

س١٠ : ما هي أفضل طريقة لنقل الأسماك ؟

جـ- نقل الأسماك من أهم الطرق التي يخطئ المربي في التعامل معها لعدم علمه بعدة عوامل أهمها :

١- أن نقل الأسماك صغيرة أو كبيرة أهم عامل مجهد للأسماك وبالتالي يعرضها للنفوق أو انتقال الأمراض إليها حيث أن المياه

المحيطة بالأسماك تحتوي على بكتريا وطفيليات وفطريات غير مؤذية للأسماك فإذا حدث للأسماك تساقط للقشور أو تجريح للخياشيم مهما كان هذا التجريح متناهي الصغر ومهما كانت السمكة صغيرة (زريعة) فإن الميكروب يتحول من النوع الغير مؤذي إلى النوع المسبب للمرض أي إن كان هذا المرض بكتيري أو طفيلي أو فطري وهو خطأ قلما ينجو منه المربي العادي والمتخصص في المزارع السمكية أو المفرخات السمكية .

٢- استخدام الغزل في نقل الزريعة وأقصد هنا الغزل الخشن من حوض إلى حوض داخل المفرخ أو من حوض إلى حوض داخل المزرعة ، أو من مياه شروب إلى مياه عذبة والعكس صحيح دون عمل اقلمه له .

٣- تجميع كمية كبيرة من الأسماك صغيرة أم كبيرة داخل الخندق (السلكه) مما يجعلها تجرح بعضها البعض وتحدث ندب على أجسامها أو اختناق .

٤- تعكير المياه على الأسماك مما يقلل الاكسجين في الدم ويعرضها للموت .

٥- اختلاف درجات حرارة المياه .

وعليه فإن أفضل الطرق لنقل الأسماك (الزريعة) .

١- يتم اعطاء الأسماك جرعة وقائية من المضادات الحيوية ورافعات المناعة قبل النقل بخمسة عشر يومًا .

٢- يتم تصويم الأسماك قبل النقل بيوم .

٣- يتم نقل الأسماك في أكياس من البلاستيك محاطة بالثلج لتقليل حركة الأسماك .

٤- يتم وضع برمنجنات البوتاسيوم في برميل النقل أو التانك بمعدل (٣) جزء في المليون ويكون حديث التحضير قبل النقل مباشرة .

٥- يتم وضع مادة مطهرة في الحوض المنقول إليه السمك مثل الأمنوسيد بمعدل (١) لتر/فدان .

٦- ممنوع علف السمك بعد النقل مدة لا تقل عن (٣-٥) أيام .

٧- يتم نقل السمك في حوض ثم تطهيرة وتجفيفه قبل نقل السمك إليه .

٨- يتم تغير مياه البراميل إذا زاد النقل عن (٦) ساعات مع استخدام الاكسجين في البراميل والتانكات .

٩- يتم تزويد أكياس الأسماك بالاكسجين كلما تطلبت الضرورة .

١٠- يتم وضع كمية من الأسماك في الكيس متناسبة مع عمر وحجم السمك المنقول .

س١١ : أي الأسماك أفضل في نسبة التجنيس (وحيدة الجنس) .

١- أسماك المعمل والبيض أم أسماك الأمهات الحاضنة .

٢- أسماك الأحواض الطينية أم الهابات أم الأحواض الخرسانية .

جـ- أفضل الأسماك في التجنيس وعمل معامله هرمونية لها هي أسماك المعمل وذلك يرجع إلى السيطرة من المعالج للأسماك على عمر السمكة في استخدام الهرمون وذلك توحيد عمر وحجم الأسماك وبالتالي يتحكم المعالج في كمية الأعلاف المستخدمة ويتفادى ظاهرة الافتراس .

تليها الأسماك الحاضنة في أحواض خراسانية وذلك لتوافر عاملين غير متوازين في الأحواض الطينية وهما :

١- التحكم في درجة الحرارة للحوض وبالتالي الأمهات الحاضنة للزريعة لا تتأثر بدرجات الحرارة الخارجية ويتم فقس البيض في ميعاد واحد.

٢- يتم جمع الزريعة دون بقاء شيء منها يكون أحد الأعداد للزريعة الصغيرة بالافتراس .

أما الهابات فهي حل وسط بين الأمراض الطينية والخرسانية ولكنها تحمل عيوب الأحواض الطينية في التأثر بدرجات الحرارة الخارجية وبالتالي تؤثر على كمية الأعلاف المستهلكة للزريعة والمعاملة هرمونيًا وبالتالي لا تقل نسبة الأسماك المعاملة هرمونيًا إلى النسبة التي ترضى

المربى .

س١٢ : ما هي نسبة وطريقة عمل المعالجة الهرمونية لأعلاف الزريعة ؟

أولًا : لابد أن يعلم كل من يعمل بحقل التفريغ أن اختلاف الطرق في عمل الهرمون لا يكون إلا في الطريقة أما جرعة الهرمون التي يجب أن توضع في الكيلو العلف الواحد أجمعت الأبحاث أنها (٦٠) مللجرام/كيلوجرام علف .

قد يعتقد المفرخ للأسماك أنه إذا زادت نسبة الهرمون في العلف تكون أفضل وهذا اعتقاد خاطئ لأن الزريعة تحتاج إلى هذه النسبة لكي تضمر الأعضاء التناسلية الأنثوية فتتحول كلها إلى ذكور وذلك باستخدام هرمون التيستستيرون .

وهناك من يستخدم طريقة الرش وهناك من يستخدم طريقة العجن للعلف بالكحول .

وهناك من يعرض العلف للضوء أو الشمس .

وهناك من يستخدم الهواء في التجفيف .

وهناك من يضع العلف في براميل داخل أحدى حجرات المفرخ ولكن ..

هناك عدة اعتبارات لاستخدام الهرمون كي يصل إلى نسبة التأثير دون تكسيرة .

١- لابد من التداول الصحيح للهرمون فلا يتعرض لدرجة حرارة أعلى من (٤°م) .

٢- طريقة الرش أفضل من العجن وذلك لأن نسبة الكحول المستخدمة أقل وبالتالي عرضة الأسماك لشوائب الكحول تعد يزيد النافق ولا يقبل العلف .

٣- يتم وضع العلف بعيدًا عن ضوء الشمس للتجفيف حتى لا يتأثر الهرمون ويفقد فاعليته .

٤- يتم وضع العلف المعالج هرمونيًا في أكياس من البلاستك في رف الثلاجة .

٥- يتم العلف من (٥-٧) وجبات يوميًا على حسب عمر الزريعة .

٦- يتم وقف الري والصرف أثناء التغذية .

٧- يمنع منعًا باتًا العلف قبل غروب الشمس بساعة أو ساعتين .

٨- غسيل أحواض الزريعة مهم جدًا للزريعة .

٩- التهوية على الزريعة دائمة ما عدا أوقات العلف .

١٠- مدة المعالجة الهرمونية يجب ألا تقل عن (٢٨) يوم .

١١- كمية الزريعة في الحوض من العوامل المهمة لنجاح المعالجة .

١٢- يتم التخلص من مياه الزريعة بعيدًا عن أحواض التربية حتى لا تتأثر أسماك التربية بالمتبقيات الهرمونية .

س١٣ هل الأسماك المعالجة هرمونيًا ضارة على صحة الإنسان .

جـ- استخدام الهرمون خلال فترة المعالجة (٢٨) يوم بعده بخمسة عشر يومًا تتخلص الأسماك تمامًا من كل المتبقيات في الأنسجة والخياشيم والأحشاء وتكون الأسماك آمنة تمامًا للاستهلاك الآدمي .

س١٤ : هل هناك هرمون سليم وآخر غير سليم ؟

جـ- الهرمون وهو أسم يطلق على (١٧) ألف ميثيل تستسيرون في علب مغلفه تنتجها شركات أرجنت (الفلبين) وشركة سيجما (أمريكا) وفلوكا (أوروبا) والهرمون لا يقل مفعوله إلا إذا كان حفظه غير سليم .

س١٥ : أفضل تركيبه لعلف الزريعة ؟

جـ- هناك مدارس مختلفة وكل منها يدافع عن فكرة .

١- البعض يستخدم علف (٢٥%) مطحون فقط .

٢- البعض يستخدم نصف الكمية علف (٢٥%) + نصف الكمية مسحوق سمك .

٣- البعض يستخدم نصف الكمية دقيق + نصف الكمية مسحوق سمك .

والتوجه العلمي الغذائي في هذا المجال استخدام (٥٠%) مسحوق سمك + (٤٩%) دقيق + (١%) مخلوط فيتامينات + أملاح معدنية + مضاد حيوي .

س١٦ : هل الأسماك تمرض ؟

جـ- نعم الأسماك تمرض وقد يكون المرض مصاحبًا بافرازات سمية تؤثر على الإنسان مثل التسمم بالفسيخ في شم النسيم .

أو يؤثر على الأسماك دون أن يؤثر على المستهلك .

س١٧ : ما هي وسائل الوقاية من الأمراض ؟

جـ- تتعدد وسائل الوقاية في المزارع السمكية فهناك وسائل غذائية ، وهناك وسائل ميكانيكية وهناك وسائل طبية وتتلخص فيما يلي :

١- تجفيف الأحواض بين كل دورة وأخرى مدة لا تقل عن ثلاثة شهور.

٢- تطهير الأحواض والخبوات بالجير الحي وخاصة البرك .

٣- حرث الأرض لتهديه باطن الحوض .

٤- نزول المياه للحوض بغزل ضيق وناعم لمنع دخول الأسماك

الغريبة .

٥- تطهير مياه الأحواض بمادة مطهرة حسب النشرة المرفقة لكل نوع .

٦- اتباع الوسائل العلمية في نقل الأسماك إلى الأحواض وفيما بينها .

٧- عمل سجلات للمزرعة لدراسة التاريخ المرضي للأحواض فيما سبق.

٨- منع الطيور البرية والمهاجرة من النزول في المزرعة والأحواض .

٩- عمل فحص دوري للأسماك المشتبه في إصابتها بالأمراض .

١٠- وضع جرعات وقائية من المضاد الحيوي والفطري والطفيلي .

س١٨ : هل هناك بدائل للبروتين غير مسحوق السمك وفول الصويا ؟

جـ- دودة الأرض مصدر جيد للبروتين وغذاء للأسماك بمختلف أنواعها ويسهل أكثارها في الحقول من خلال دورات تدريبية على زراعتها .

س١٩ : ما هي الزراعة المتكاملة ؟

جـ- هي زراعة تكاملية بين المحصول السمكي والمحصول الزراعي بحيث يأخذ المربي الأرض ويقوم بزراعتها بالبرسيم الحجازي على مياه المزرعة السمكية ويأخذ البرسيم ليربي عليها الأغنام التي بدورها يتم الاستفادة من مخلفاتها في إنتاج الغاز (بيوجاز) والباقي في زراعة القراميط وهناك تجارب رائدة في صحراء مصر .

س٢٠ : ما هي مواصفات الأسماك الصالحة للاستهلاك الآدمي .

جـ- ١- زجاجية العين .

٢ - وردية الخياشيم .

٣- لا تترك بصمه على الجسم للإصبع .

٤- غير منتفخة البطن.

٥- ليس لها أي رائحة .

٦- خالية من الأنزفة الدموية .

مراجع البحث

م	الموضوع	اسم المؤلف	العدد
١	التلوث مشكلة العصر	د.أحمد مدحت إسلام	رقم (١٥٢) سلسلة عالم المعرفة
٢	الإنسان وتلويث البيئة	محمد السيد ارناؤوط	مكتبة الأسرة عام (٢٠٠٠) الطبعة الثانية
٣	التلوث المائي	د.طلعت إبراهيم الأعوج	العلم والحياة العدد (٣٩) الجزء الأول
٤	اغتيال نهر النيل	ناصر فياض	سلسلة العلوم الاجتماعية مكتبة الأسرة (٢٠٠٥)
٥	الأسس العلمية في تربية ورعاية الأسماك البحرية	أ.د.سامي برانه وآخرون	جميع الأعداد .
٦	انتاج الأسماك	أ.د.أسامة محمد يوسف	
٧	مجلة عالم أسماك	أ.أيمن الشوربجي	

٨	مزكرات انتاج الأسماك	أ.د.نبيل فهمي عبد الحكيم	١٩٧٧ ١٩٨٢

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الزراعة المائية	
المزارع السمكية (مواصفاتها).....	
الأسماك ومواصفاتها	
طرق نقل الزريعة.....	
الأعمال المتبعة في إدارة المزارع السمكية.....	
تغذية الأسماك	
أمراض سوء التغذية.....	
استزراع الأسماك في حقول الأرز.....	
استزراع الأسماك مع مزارع البط.....	
استزراع الأسماك وتربية الماشية.....	
استزراع الأسماك في مياه الصرف الصحي	
إنتاجية المزارع السمكية.....	
أمراض الأسماك	
العلامات المبكرة لظهور الأمراض.....	
التشخيص الحقلي للأمراض	
علاج أمراض الأسماك	
تلوث المياه	

كتب تحت الطبع للمؤلف وآخرون

١- الأسماك دواء وغذاء .

٢- أسماك الزينة .

٣- الاستزراع البحري الواقع والخيال .

٤- أطلس الأسماك المحلية والبحرية في مصر .

٥- تغذية الأسماك .

٦- تربية الأسماك .

٧- التشخيص الحقلي لأمراض الأسماك .

٨- الإنسان والأسماك .

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.